



**Verkehrsuntersuchung zur 19. Änderung
des Flächennutzungsplanes und
zur Aufstellung des Bebauungsplanes
„Erweiterung Wienkamp“
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
Dipl.-Ing. Christina Knof

Projektnummer: 3.1609

Datum: August 2018

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung	3
2. Bestandsaufnahme	5
2.1 Straßennetz.....	5
2.2 Verkehrsaufkommen.....	6
3. Verkehrsprognose	7
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung.....	7
3.2 Wohngebiet	7
3.3 Kennzifferbetrachtung.....	8
3.3.1 Einfamilienhäuser	8
3.3.2 Mehrfamilienhäuser	11
3.3.3 Zusammenfassung	13
3.4 Analogiebetrachtung.....	14
3.5 Zusammenfassung	15
3.6 Belastungswerte zur Durchführung der verkehrstechnischen Berechnungen	16
3.6.1 Analysefall.....	16
3.6.2 Analysefall mit 10 % Zuschlag	16
3.6.3 Prognosefälle	16
4. Verkehrstechnische Berechnungen	20
4.1 Angewandte Berechnungsverfahren	20
4.2 Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen	22
5. Kostenprognose	27
6. Verträglichkeit des Verkehrsaufkommens	28
7. Baustellenverkehr	31
7.1 Allgemeines.....	31
7.2 Verkehrsaufkommen.....	31
7.3 Tageszeitliche Verteilung.....	32
7.4 Grundstücksverfügbarkeit	32
8. Kennwerte für schalltechnische Berechnungen	33
9. Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlung	34



Literaturverzeichnis.....	36
Anlagenverzeichnis	37
Erläuterungen zu den Anlagen für einen Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage	40
Erläuterungen zu den Anlagen für vorfahrtgeregelter Knotenpunkte	41



1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Senden plant eine rund 2 ha große Erweiterung des bestehenden Baugebiets „Wienkamp“ östlich der B 235 zwischen dem Dümmer im Norden und dem Dortmund-Ems-Kanal im Süden. Für das neue Gebiet sind insgesamt bis zu 40 Wohneinheiten, davon bis zu 28 Wohneinheiten in Einfamilienhäusern und bis zu 12 Wohneinheiten in zwei Mehrfamilienhäusern, vorgesehen (vgl. Abbildung 1 und Anlage B-1).



Abbildung 1: Lage des Bauvorhabens (Quelle: Drees & Huesmann, 2017)

Das Baugebiet soll durch eine Verlängerung der Straße Wienkamp um rund 150 m nach Osten erschlossen werden. Die Anbindung an das übergeordnete Straßennetz ist über die Mühlenstraße und deren Einmündung in die B 235 vorgesehen.

Zusätzlich wurde im Vorfeld der Verkehrsuntersuchung eine Verbindung über den Dümmer an die K 4 östlich der Zufahrt zum Hof Grothues-Potthoff bzw. westlich der Zufahrt zum Baugebiet „Buskamp“ diskutiert, die sich aber in der Zwischenzeit als nicht realisierbar erwiesen hat.

Nach Realisierung des Vorhabens wird sich das Verkehrsaufkommen durch den Neuverkehr des Bauvorhabens gegenüber heute erhöhen. Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung sollte daher im Rahmen der 19. Änderung des Flächennutzungsplanes und der Aufstellung des Bebauungsplanes „Erweiterung Wienkamp“ geprüft werden, ob das zu erwartende Verkehrsaufkommen über die Straßen Wienkamp und Mühlenstraße sowie an dem derzeit vorfahrtgeregelten Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße 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,
- die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße,
- eine verkehrstechnische Skizze des Knotenpunktes B 235 / Mühlenstraße mit Signalisierung,
- eine Kostenprognose für eine Signalisierung des Knotenpunktes B 235 / Mühlenstraße und
- eine Bewertung der Verträglichkeit des Neuverkehrs.



2. Bestandsaufnahme

2.1 Straßennetz

Der Untersuchungsraum liegt südöstlich 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 Mühlenstraße, die im Osten in die Straße Wienkamp übergeht.

Die B 235 ist eine Außerortsstraße. Sie liegt aber im Sinne der Richtlinien für Integrierte Netzgestaltung RIN (vgl. FGSV, 2008) „im Vorfeld bebauter Gebiete“. Die zulässige Geschwindigkeit auf der B 235 beträgt im Bereich des Knotenpunktes mit der Mühlenstraße 50 km/h.

Das bereits vorhandene Baugebiet „Wienkamp“ östlich der B 235 ist ausschließlich über die Mühlenstraße an die B 235 angebunden. Die zulässigen Geschwindigkeiten der Mühlenstraße und der Straße Wienkamp betragen 30 km/h. Aufgrund des Ausbauzustandes sind in der Straße Wienkamp eher Geschwindigkeiten von weniger als 30 km/h zu erwarten.

An der westlichen Straßenseite der B 235 befindet sich ein gemeinsamer Geh- und Radweg im Zweirichtungsbetrieb (Zeichen 240 StVO). Zwischen dem Spitalweg und der Mühlenstraße befindet sich auf der östlichen Straßenseite ein Gehweg. Die östliche Mühlenstraße und die Straße Wienkamp sind mit einem Gehweg auf der südlichen Straßenseite ausgebaut. Die Radfahrer werden auf der Fahrbahn geführt. Eine Ausnahme bildet der Einmündungsbereich der östlichen Mühlenstraße in die B 235. Dort befindet sich ein gemeinsamer Geh- und Radweg auf der nördlichen Straßenseite.

Der Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße ist vorfahrts geregelt, den Linksabbiegern von der B 235 stehen separate Fahrstreifen zur Verfügung. In der nördlichen Zufahrt wird der Linksabbiegestreifen durch eine Mittelinsel verkürzt. Die östliche, untergeordnete Zufahrt weist zwei Fahrstreifen auf. Dies ist unter Sicherheitsaspekten kritisch zu bewerten, weil es zwischen wartenden Fahrzeugen zu gegenseitigen Beeinträchtigungen der Anfahrtsicht kommen kann.

In der einstreifigen westlichen Zufahrt des Knotenpunktes B 235 / Mühlenstraße befindet sich eine Furt für Fußgänger- und Radfahrer.

Nördlich der Mühlenstraße befindet sich an der B 235 in Höhe des Spitalwegs eine Fußgängerschutzanlage mit Grünzeitanforderung.

Nördlich des Spitalwegs befindet sich in Höhe einer Tankstelle beidseitig der Bundesstraße die Bushaltestelle „Mahnmal“, die von dem Schnellbus S90/S92, den Buslinien 612 und 542 sowie dem Nachtbus N4 angefahren wird. In der Ottmarsbocholter Straße (L 844) südlich des Kanals befindet sich die Haltestelle „Ottmarsbocholter Straße“ der Buslinien 612, 542 und N4.

An der Mühlenstraße 17 unmittelbar östlich der B 235 befindet sich das Sägewerk Leonard.



2.2 Verkehrsaufkommen

Die vorhandenen Verkehrsbelastungen an dem Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße (KP 1) und an der östlichen benachbarten Zufahrt zum Sägewerk Leonard an der Mühlenstraße 17 wurden am Dienstag, dem 17.10.2017 von 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr und von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr im Rahmen einer Verkehrserhebung gezählt. 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.

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 dem Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße (jeweils Summe aller zuführenden Ströme) betragen in der Morgenspitzenstunde 1.400 Kfz/h und in der Nachmittagsspitzenstunde 1.692 Kfz/h. Sie entsprechen damit weitgehend den am Dienstag, dem 24.02.2015 im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrskonzepts für den Ortskern Senden erhobenen Verkehrsbelastungen von 1.494 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde und 1.671 Kfz/h in der Nachmittagsspitzenstunde (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2015). Die Abweichung zwischen den Zählungen beträgt nur rund - 6,3 % in der Morgenspitzenstunde und rund + 1,3 % in der Nachmittagsspitzenstunde. Diese Abweichungen liegen innerhalb der üblichen täglichen Schwankungsbreite.

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.

Der anhand von gebräuchlichen Ganglinien hochgerechnete durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) für den Analysefall beträgt auf der nördlichen B 235 rund 15.300 Kfz/Tag (davon rund 700 SV/Tag), auf der südlichen B 235 rund 16.500 Kfz/Tag (davon rund 680 SV/Tag), auf der westlichen Mühlenstraße rund 2.700 Kfz/Tag (davon rund 50 SV/Tag) und auf der östlichen Mühlenstraße rund 900 Kfz/Tag (davon rund 60 SV/Tag) westlich des Sägewerks und rund 900 Kfz/Tag (davon rund 20 SV/Tag) östlich des Sägewerks.



3. Verkehrsprognose

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

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

Neben der Wohnbebauung entsteht zur Zeit an der Straße Wienkamp (nördlich des Sägewerks) ein Bethaus der Mennoniten mit 40 Stellplätzen. Dieses soll vornehmlich sonntags zu Gottesdiensten genutzt werden. Da in den für die Verkehrsuntersuchung maßgebenden werktäglichen Morgen- und Nachmittagsspitzenstunden kein relevanter Pkw-Verkehr des Bethauses zu erwarten ist, kann dieses im Rahmen der verkehrlichen Betrachtung unberücksichtigt bleiben.

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 B 235 / Mühlenstraße zu gewährleisten bzw. Belastungsschwankungen der von der geplanten Maßnahme unabhängigen Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigen, wurde das aktuell gezählte Verkehrsaufkommen der B 235 und der westlichen Mühlenstraße in Abstimmung mit der Gemeinde Senden in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung pauschal um 10 % angehoben.

3.2 Wohngebiet

Östlich des bestehenden Baugebiets „Wienkamp“ ist der Bau von Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern mit insgesamt bis zu rund 40 Wohneinheiten geplant (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Bauvorhaben (Quelle: Drees & Huesmann, 2017)



Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde mit zwei unterschiedlichen Verfahren ermittelt:

- Verfahren 1: Ermittlung des Neuverkehrs der Erweiterung unter Anwendung gebräuchlicher **Kennziffern** zum Zusammenhang zwischen Flächennutzung und Verkehrsaufkommen
- Verfahren 2: Ermittlung des Neuverkehrs der Erweiterung in **Analogie** zu den bestehenden Verkehrsbelastungen des vorhandenen Wohngebiets

3.3 Kennzifferbetrachtung

3.3.1 Einfamilienhäuser

Östlich des Baugebiets „Wienkamp“ ist der Bau von 14 Einfamilienhäusern (EFH) mit bis zu 2 Wohneinheiten, d.h. insgesamt bis zu rund 28 Wohneinheiten (Maximalfall), vorgesehen.

Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde 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 mit Hilfe des Programms Ver_Bau (vgl. Bosserhoff, 2018) 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:	188 Fahrten / Tag
• Besucherverkehr:	18 Fahrten / Tag
• Güterverkehr:	10 Fahrten / Tag
	<hr/>
	216 Fahrten / Tag

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



Ergebnis Programm Ver_Bau	Einfamilienhäuser
Größe der Nutzung	28 Wohneinheiten
Einheit	
Bezugsgröße	
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	3,5 Einwohner je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	98
Wegehäufigkeit [Wege/Tag]	3,75
Wege der Einwohner	368
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
übrige Wege der Einwohner	331
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad [Pers./Pkw]	1,50
Pkw-Fahrten/Werktag	188
Besucherverkehr	
Kennwert für Besucher	10 % der Wege der Einwohner
Wege der Besucher	37
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad [Pers./Pkw]	1,75
Pkw-Fahrten/Werktag	18
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	0,1 Güterverkehrs-Fahrten je Einwohner
Pkw-Fahrten/Werktag	5
Lkw-Fahrten/Werktag	5
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werktag	216
Quell- bzw. Zielverkehr	108

Tabelle 1: Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Einfamilienhäuser



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

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	94	100,00	9	100,00	3	3
	Quellverkehr	100,00	94	100,00	9	100,00	3	3
Morgenspitze	Zielverkehr	0,33	0	3,25	0	8,00	0	0
	Quellverkehr	6,82	6	3,00	0	4,75	0	0
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	10,57	10	12,00	1	5,00	0	0
	Quellverkehr	4,38	4	8,00	1	7,00	0	0

Tabelle 2: Verkehrsaufkommen für die Einfamilienhäuser
(Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens, Absolutwerte gerundet)

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

- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 0 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 6 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 11 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 5 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr



3.3.2 Mehrfamilienhäuser

Östlich des Baugebiets „Wienkamp“ ist der Bau von insgesamt bis zu 12 Wohneinheiten in zwei Mehrfamilienhäusern (MFH) vorgesehen.

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 mit Hilfe des Programms Ver_Bau (vgl. Bosserhoff, 2018) 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:	36 Fahrten / Tag
• Besucherverkehr:	3 Fahrten / Tag
• Güterverkehr:	4 Fahrten / Tag
	<hr/>
	43 Fahrten / Tag

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



Ergebnis Programm Ver_Bau	Mehrfamilienhäuser
Größe der Nutzung	12 Wohneinheiten
Einheit	
Bezugsgröße	
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	2,0 Einwohner je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	24
Wegehäufigkeit [Wege/Tag]	2,90
Wege der Einwohner	70
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
übrige Wege der Einwohner	63
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad [Pers./Pkw]	1,50
Pkw-Fahrten/Werktag	36
Besucherverkehr	
Kennwert für Besucher	10 % der Wege der Einwohner
Wege der Besucher	7
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad [Pers./Pkw]	1,75
Pkw-Fahrten/Werktag	3
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	0,1 Güterverkehrs-Fahrten je Einwohner
Pkw-Fahrten/Werktag	2
Lkw-Fahrten/Werktag	2
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werktag	43
Quell- bzw. Zielverkehr	22

Tabelle 3: Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Mehrfamilienhäuser



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

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	18	100,00	2	100,00	1	1
	Quellverkehr	100,00	18	100,00	2	100,00	1	1
Morgenspitze	Zielverkehr	0,33	0	3,25	0	8,00	0	0
	Quellverkehr	6,82	1	3,00	0	4,75	0	0
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	10,57	2	12,00	0	5,00	0	0
	Quellverkehr	4,38	1	8,00	0	7,00	0	0

Tabelle 4: Verkehrsaufkommen für die Mehrfamilienhäuser
(Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens, Absolutwerte gerundet)

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

- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 0 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 1 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 2 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 1 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr

3.3.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend ergeben sich für die Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen:

- Tagesbelastung am Werktag
 - 130 Kfz/24h (4 SV/24h) im Zielverkehr
 - 130 Kfz/24h (4 SV/24h) im Quellverkehr



- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 0 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 7 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 13 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 6 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr

3.4 Analogiebetrachtung

Das derzeitige Wohngebiet „Wienkamp“ umfasst rund 100 Wohngrundstücke mit 334 Einwohnern (vgl. Gemeinde Senden, 2017). Nach Angaben der Gemeinde waren dort Anfang 2018 insgesamt 328 Einwohner gemeldet.

Gemäß der aktuellen Verkehrserhebung (vgl. Anlage B-2) verursacht dieses Gebiet in den Morgenstunden (6:00 Uhr bis 10:00 Uhr) ein Verkehrsaufkommen von

- 64 Kfz/4h (3 SV/4h) im Zielverkehr und
- 136 Kfz/4h (0 SV/4h) im Quellverkehr.

In den Nachmittagsstunden (15:00 Uhr bis 19:00 Uhr) beläuft sich das Verkehrsaufkommen auf

- 171 Kfz/4h (2 SV/4h) im Zielverkehr und
- 112 Kfz/4h (1 SV/4h) im Quellverkehr.

In den maßgebenden Spitzenstunden wurden die folgenden Verkehrsbelastungen erhoben (vgl. Anlage B-3):

- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 15 Kfz/h (2 SV/h) im Zielverkehr
 - 56 Kfz/h (1 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 57 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr
 - 38 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr

Anhand gebräuchlicher Ganglinien für Wohngebiete ergeben sich für das bestehende Baugebiet „Wienkamp“ die folgenden hochgerechneten Verkehrsbelastungen:

- Tagesbelastung am Werktag
 - 440 Kfz/24h (10 SV/24h) im Zielverkehr
 - 440 Kfz/24h (10 SV/24h) im Quellverkehr



Bei der Erweiterung des Wohngebiets „Wienkamp“ ist von

$$98 \text{ Einwohnern in EFM und } 24 \text{ Einwohnern in MFH} = 122 \text{ Einwohnern}$$

auszugehen (vgl. Tabelle 1 und Tabelle 3).

Dies entspricht einer Zunahme der Einwohner im Gesamtgebiet um

$$122 \text{ Einwohner} / 334 \text{ Einwohner} = 37 \text{ \%}.$$

Daraus würden sich für die Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen ergeben:

- Tagesbelastung am Werktag
 - 167 Kfz/24h (4 SV/24h) im Zielverkehr (+ 37 Kfz/h)¹⁾
 - 167 Kfz/24h (4 SV/24h) im Quellverkehr (+ 37 Kfz/h)¹⁾
- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 6 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr (+ 6 Kfz/h)¹⁾
 - 20 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr (+ 13 Kfz/h)¹⁾
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 21 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr (+ 8 Kfz/h)¹⁾
 - 14 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr (+ 8 Kfz/h)¹⁾

¹⁾ im Vergleich mit den Ergebnissen der Berechnung nach Kennziffern gemäß Ziffer 3.3

3.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigt sich, dass bei einer Analogiebetrachtung deutlich höhere Verkehrsbelastungen anzusetzen sind als bei einer Ermittlung des Verkehrsaufkommens über Kennziffern.

Daher wird im Nachfolgenden zur sicheren Seite von den höheren Werten auf der Grundlage einer Analogiebetrachtung ausgegangen.



3.6 Belastungswerte zur Durchführung der verkehrstechnischen Berechnungen

3.6.1 Analysefall

In der Anlage B-3 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde im Analysefall grafisch dargestellt.

3.6.2 Analysefall mit 10 % Zuschlag

In der Anlage B-4 sind die um 10 % angehobenen Verkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde grafisch dargestellt.

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) beträgt in diesem Fall auf der nördlichen B 235 rund 16.800 Kfz/Tag (davon rund 780 SV/Tag), auf der südlichen B 235 rund 18.200 Kfz/Tag (davon rund 750 SV/Tag), auf der westlichen Mühlenstraße rund 3.000 Kfz/Tag (davon rund 60 SV/Tag) und auf der östlichen Mühlenstraße rund 900 Kfz/Tag (davon rund 60 SV/Tag) westlich des Sägewerks und rund 900 Kfz/Tag (davon rund 20 SV/Tag) östlich des Sägewerks.

3.6.3 Prognosefälle

Das Bauvorhaben soll im Westen über die Straßen Wienkamp und Mühlenstraße an die B 235 angebunden werden.

Zusätzlich wurde zu Beginn der Untersuchung eine weitere Anbindung mit einer Straßenverbindung über den Dümmer an die K 4 östlich der Zufahrt zum Hof Grothues-Potthoff diskutiert.

Eine derartige Verbindung ist als reiner Fuß- und Radweg bereits im Integrierten Städtebaulichen Entwicklungskonzept ISEK für den Ortskern Senden (vgl. Drees & Huesmann, 2014) enthalten. Als Ziele werden im ISEK eine bessere Anbindung des Dümmer-Begleitweges und der Kanalachse an den Freizeit- und Gastronomieschwerpunkt Grothues-Potthoff nördlich der K 4 genannt. Ferner wurde in Erwägung gezogen, über diese Verbindung auch den Baustellenverkehr zur Herstellung des neuen Wohngebiets abzuwickeln.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurden daher zwei Anbindungsvarianten geprüft:

- Planfall 1: Anbindung ausschließlich über die Straßen Wienkamp und Mühlenstraße an die B 235 (Knotenpunkt KP 1)
- Planfall 2: Anbindung über die Straßen Wienkamp und Mühlenstraße an die B 235 (Knotenpunkt KP 1) und Anbindung an die K 4

Erst kurz vor Abschluss der Untersuchung hat sich gezeigt, dass die zusätzliche Anbindung gemäß Planfall 2 nicht realisierbar ist (vgl. Ziffer 7.4). Die nachfolgenden Ausführungen zum Planfall 2 sind der Vollständigkeit halber aufgeführt.



Planfall 1

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde zunächst davon ausgegangen, dass alle Fahrten aus dem Baugebiet und in das Baugebiet „Wienkamp“ über den Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße abgewickelt werden.

In Anlehnung an die heutigen Verkehrsbelastungsverhältnisse am Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße wurde im Planfall 1 die folgende Richtungsaufteilung des Neuverkehrs des erweiterten Baugebiets „Wienkamp“ angenommen (vgl. Anlage B-5):

- 60 % des Verkehrs: Anreise über die nördliche B 235
- 25 % des Verkehrs: Anreise über die südliche B 235
- 15 % des Verkehrs: Anreise über die westliche Mühlenstraße
- 65 % des Verkehrs: Abreise über die nördliche B 235
- 25 % des Verkehrs: Abreise über die südliche B 235
- 10 % des Verkehrs: Abreise über die westliche Mühlenstraße

In Anlage B-6 ist der prognostizierte Neuverkehr der Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde im Planfall 1 grafisch dargestellt. Dabei wurden zur sicheren Seite hin alle Knotenstrombelastungen aufgerundet.

In Anlage B-7 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des aktuell gezählten Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 2.2) und des Neuverkehrs der Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ im Planfall 1 (vgl. Ziffer 3.4) voraussichtlich ergeben. Dieser Fall wird im Weiteren als Analyse-Planfall bezeichnet.

In Anlage B-8 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des aktuell gezählten Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 2.2), des pauschalen Zuschlags um 10 % gemäß Ziffer 3.1 und des Neuverkehrs der Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ im Planfall 1 (vgl. Ziffer 3.4) voraussichtlich ergeben. Dieser Fall wird im Weiteren als Prognose-Planfall 1 bezeichnet.

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) für den Prognose-Planfall 1 beträgt auf der nördlichen B 235 rund 17.000 Kfz/Tag (davon rund 780 SV/Tag), auf der südlichen B 235 rund 18.300 Kfz/Tag (davon rund 750 SV/Tag), auf der westlichen Mühlenstraße rund 3.000 Kfz/Tag (davon rund 60 SV/Tag) und auf der östlichen Mühlenstraße rund 1.200 Kfz/Tag (davon rund 70 SV/Tag) westlich des Sägewerks und rund 1.200 Kfz/Tag (davon rund 30 SV/Tag) östlich des Sägewerks.



Planfall 2

Im Planfall 2 wird von einer zusätzlichen Anbindung der Erweiterung „Wienkamp“ an die K 4 im Nordwesten der geplanten Bebauung ausgegangen.

In Anlehnung an die Verkehrsbelastungsverhältnisse am Knotenpunkt K 4 / Anbindung Wohngebiet „Buskamp“ (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2014) wurde die folgende Richtungsaufteilung des Neuverkehrs der Erweiterung „Wienkamp“ im Planfall 2 angenommen (vgl. Anlage B-9):

- 45 % des Verkehrs: Anreise über die K 4 zwischen der B 235 und der Anbindung „Wienkamp“
- 15 % des Verkehrs: Anreise über die östliche K 4
- 15 % des Verkehrs: Anreise über die westliche Mühlenstraße
- 25 % des Verkehrs: Anreise über die über die südliche B 235

- 50 % des Verkehrs: Abreise über die K 4 zwischen der B 235 und der Anbindung „Wienkamp“
- 15 % des Verkehrs: Abreise über die östliche K 4
- 10 % des Verkehrs: Abreise über die westliche Mühlenstraße
- 25 % des Verkehrs: Abreise über die über die südliche B 235

In Anlage B-10 ist der prognostizierte Neuverkehr der Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde im Planfall 2 grafisch dargestellt. Dabei wurden zur sicheren Seite hin alle Knotenstrombelastungen aufgerundet.

In Anlage B-11 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des aktuell gezählten Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 2.2), des pauschalen Zuschlags um 10 % gemäß Ziffer 3.1 und des Neuverkehrs der Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ im Planfall 2 (vgl. Ziffer 3.4) voraussichtlich ergeben. Dieser Fall wird im Weiteren als Prognose-Planfall 2 bezeichnet.

Dabei wurde berücksichtigt, dass bei einer zusätzlichen Anbindung an die K 4 voraussichtlich auch rund 15 % des Verkehrs des bestehenden Wohngebiets „Wienkamp“ über die Anbindung aus und in Richtung östlicher K 4 statt über die Mühlenstraße aus und in Richtung nördlicher B 235 an- bzw. abreisen werden.

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) für den Prognose-Planfall 2 beträgt auf der nördlichen B 235 rund 16.700 Kfz/Tag (davon rund 770 SV/Tag), auf der südlichen B 235 rund 18.300 Kfz/Tag (davon rund 750 SV/Tag), auf der westlichen Mühlenstraße rund 3.000 Kfz/Tag (davon rund 60 SV/Tag) und auf der östlichen Mühlenstraße rund 900 Kfz/Tag (davon rund 60 SV/Tag) westlich des Sägewerks und rund 900 Kfz/Tag (davon rund 20 SV/Tag) östlich des Sägewerks.

Ein Vergleich der DTV-Belastungen zeigt folgendes:



- Auf der westlichen Mühlenstraße und auf der südlichen B 235 sowie auf der B 235 nördlich der K 4 sind im Prognose-Planfall 1 die gleichen Verkehrsbelastungen wie im Prognose-Planfall 2 zu erwarten.
- Auf der östlichen Mühlenstraße ist im Prognose-Planfall 2 keine Veränderung zum „Analysefall inkl. 10 %“ zu erwarten.
- Auf der B 235 nördlich der Mühlenstraße ist im Prognose-Planfall 1 die höchste Verkehrsbelastung zu erwarten.



4. Verkehrstechnische Berechnungen

4.1 Angewandte Berechnungsverfahren

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

Es ist zu beachten, dass die dort angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt. Sofern mit nennenswerten Wechselwirkungen zwischen einzelnen Knotenpunkten zu rechnen ist, sollte daher zusätzlich zu den analytischen Berechnungen die mikroskopische Verkehrsflusssimulation angewendet werden, um die Funktionsfähigkeit der Verkehrsanlagen zu überprüfen. Dies ist hier nicht erforderlich.

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs des Knotenpunktes B 235 / Mühlenstraße wurde nach dem im HBS dokumentierten Berechnungsverfahren mit den Programmen KNOBEL und LISA+ 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 5). An signalgesteuerten Knotenpunkten wird der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes herangezogen und an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Strom mit der größten mittleren Wartezeit.

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

Tabelle 5: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2015)

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



Stufe	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	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.	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

Tabelle 6: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2015)



4.2 Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen

Die Berechnungen wurden für den Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße für die derzeitigen Verkehrsbelastungen (vgl. Anlage B-3), für die um 10 % erhöhten Verkehrsbelastungen (vgl. Anlage B-4) sowie für die prognostizierten Verkehrsbelastungen mit dem erweiterten Baugebiet „Wienkamp“ im Analyse-Planfall (vgl. Anlage B-7) sowie in den Prognose-Planfällen 1 und 2 (vgl. Anlagen B-8 und B-11) durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen zusammengefasst.

KP	Knotenform	Analysefall		Analysefall + 10 %		Analyse-Planfall		Prognose-Planfall 1		Prognose-Planfall 2	
		MS	NMS	MS			NMS	MS	NMS	MS	NMS
B 235 / Mühlenstraße	Vorfahrt	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
	LSA	- *)	- *)	- *)	- *)	C	C	D	D	D	D

- *) verkehrstechnische Berechnungen nicht erforderlich, da die Verkehrsbelastungen geringer sind als im Planfall
MS: Morgenspitzenstunde NMS: Nachmittagsspitzenstunde

Tabelle 7: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen

Analysefall

Der Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße wurde zunächst in seiner heutigen Bau- und Betriebsform als vorfahrtgeregelte Kreuzung mit Linksabbiegestreifen in der B 235, einer einstreifigen Zufahrt in der westlichen Mühlenstraße sowie einem Rechtsabbiegestreifen und einem Kombifahrstreifen für Geradeaus und Links in der östlichen Mühlenstraße untersucht.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Analysefall zeigen, dass die derzeitige Verkehrsnachfrage mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde, aber nur mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-1 bis V-4).

In der Morgenspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der westlichen Mühlenstraße (13 Kfz/h) eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität auf.

In der Nachmittagsspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der westlichen Mühlenstraße (11 Kfz/h) und der Geradeausverkehr der Mühlenstraße (12 Kfz/h bzw. 1 Kfz/h) eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Die Linkseinbieger aus der östlichen Mühlenstraße (13 Kfz/h) weisen aufgrund der mittleren Wartezeit von rund 60 s nur eine mangelhafte Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens gute Verkehrsqualität auf.



Aufgrund der rund 130 m weiter nördlich gelegenen Fußgängerschutzanlage in Höhe des Spitalwegs und der rund 220 m weiter südlich gelegenen Lichtsignalanlage am Knotenpunkt mit der Ottmarsbocholter Straße (L 844) ergeben sich am untersuchten Knotenpunkt gepulkte Fahrzeugankünfte in der übergeordneten Straße. Daher ist das Berechnungsverfahren nach HBS an dieser Stelle nur bedingt anwendbar. In der Realität können sich kürzere, aber auch längere Wartezeiten für den aus der Mühlenstraße in die B 235 einbiegenden Verkehr und für die Linksabbieger der B 235 in die Mühlenstraße ergeben.

Aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl an Linkseinbiegern von der östlichen Mühlenstraße in die B 235 und da derzeit keine Erkenntnisse über Unfälle an dieser Stelle vorliegen, wird für die derzeitige Verkehrssituation kein Handlungsbedarf gesehen.

Analysefall + 10 %

Die verkehrstechnischen Berechnungen mit einer gegenüber heute 10 %-igen Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf der B 235 und in der westlichen Mühlenstraße (vgl. Ziffer 3.1) für die heutige Bau- und Betriebsform als vorfahrtgeregelte Kreuzung zeigen, dass die Verkehrsnachfrage ebenfalls mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde und mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-5 bis V-8).

In der Morgenspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der Mühlenstraße (14 Kfz/h bzw. 10 Kfz/h) eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität auf.

In der Nachmittagsspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der Mühlenstraße (12 Kfz/h bzw. 13 Kfz/h) und der Geradeausverkehr der westlichen Mühlenstraße (12 Kfz/h) aufgrund der mittleren Wartezeit von rund 57 s, 93 s bzw. 48 s nur eine mangelhafte Verkehrsqualität auf. Dies ist auch im Hinblick auf die Verkehrssicherheit problematisch, insbesondere in Kombination mit der zweistreifigen Zufahrt der östlichen Münsterstraße (vgl. Ziffer 2.1), da die Kraftfahrer bei besonders hohen Wartezeiten an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten dazu neigen, auch kleinere als die eigentlich benötigten Zeitlücken im Hauptstrom zur Einfahrt in den Knotenpunkt zu nutzen.

Alle anderen Ströme weisen eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität auf.

Analyse-Planfall

Die verkehrstechnischen Berechnungen für die derzeitigen Verkehrsbelastungen mit dem Neuverkehr des Bauvorhabens (vgl. Ziffer 3.4) für die heutige Bau- und Betriebsform als **vorfahrtgeregelte Kreuzung** zeigen, dass die Verkehrsnachfrage ebenfalls mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde und mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-9 bis V-12).

In der Morgenspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der westlichen Mühlenstraße (13 Kfz/h) eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität auf.

In der Nachmittagsspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der Mühlenstraße (11 Kfz/h bzw. 17 Kfz/h) aufgrund der mittleren Wartezeit von rund 48 s bzw. 72 s nur eine mangelhafte Verkehrsqualität auf. Dies ist auch im Hinblick auf die Verkehrssicherheit problematisch, insbesondere in Kombination mit der zweistreifigen Zufahrt der östlichen Münsterstraße (vgl. Ziffer 2.1), da die Kraftfahrer bei besonders



hohen Wartezeiten an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten dazu neigen, auch kleinere als die eigentlich benötigten Zeitlücken im Hauptstrom zur Einfahrt in den Knotenpunkt zu nutzen.

Alle anderen Ströme weisen eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität auf.

Die hier errechneten Ergebnisse zeigen, dass die Verkehrsqualität bei den heutigen Verkehrsbelastungen gerade noch hinnehmbar ist, zur Abwicklung eines gesteigerten Verkehrsaufkommens aber sowohl im Hinblick auf den Verkehrsablauf als auch unter Berücksichtigung der Verkehrssicherheit eine Änderung der Bau- und Betriebsform des Knotenpunktes erforderlich ist. Ein Umbau zu einem Kreisverkehr ist in der vorliegenden geometrischen Situation (Flächenverfügbarkeit) sowie wegen höherer Kosten nicht vorteilhaft. Die naheliegende Lösung ist die Nachrüstung einer Signalanlage.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Analyse-Planfall mit einer **Lichtsignalanlage** zeigen, dass mit den vorhandenen Fahrstreifen die prognostizierte Verkehrsnachfrage an diesem Knotenpunkt mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-13 bis V-19).

Dazu wurde der Knotenpunkt als signalisierte Kreuzung mit Linksabbiegestreifen in der B 235, einer einstreifigen Zufahrt in der westlichen Mühlenstraße sowie einer einstreifigen Zufahrt in der östlichen Mühlenstraße (statt einem Rechtsabbiegestreifen und einer Kombifahrstreifen für Geradeaus und Links) untersucht. Im westlichen und im nördlichen Arm ist eine signalisierte Furt vorgesehen. Die Mittelinsel im nördlichen Arm entfällt zu Gunsten einer Verlängerung des Linksabbiegers (vgl. Anlagen E-1 und E-2). Die Spitze der Mittelinsel im westlichen Arm ist aufgrund des vorgesehenen 3-Phasen-Systems (mit 90er Umlauf) mit einer gleichzeitigen Führung der Linkseinbieger aus der westlichen und der östlichen Mühlenstraße zurückzubauen (vgl. Anlage E-3).

In den Anlagen E-1 und E-2 sind auch die Standorte der Signalgeber dargestellt. Eine Verlängerung der Linksabbiegestreifen im Zuge der B 235 streng nach den Richtlinien für Landstraßen RAL (vgl. FGSV, 2012) ist entbehrlich, da eine Beschränkung der zulässigen Geschwindigkeit auf 50 km/h vorliegt und daher nicht die vollen Verzögerungslängen bzw. die Verziehung gemäß RAL benötigt werden.

Bei der Planung der Signalanlage sind die benachbarten Signalanlagen zu berücksichtigen.

An diesem Knotenpunkt ist ferner eine ÖPNV-Bevorrechtigung einzurichten. Dies betrifft im Wesentlichen 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).

Prognose-Planfall 1

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 1 mit der derzeitigen Bau- und Betriebsform als **vorfahrtgeregelte Kreuzung** zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage ebenfalls mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde, aber nur mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-20 bis V-23).

In der Morgenspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der Mühlenstraße (14 Kfz/h bzw. 15 Kfz/h) eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität auf.

In der Nachmittagsspitzenstunde weisen die Linkseinbieger aus der Mühlenstraße (12 Kfz/h bzw. 17 Kfz/h) und der Geradeausverkehr der westlichen Mühlenstraße (16 Kfz/h) aufgrund der mittleren



Wartezeit von rund 65 s, 119 s bzw. 53 s eine mangelhafte Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens gute Verkehrsqualität auf.

Die Verlängerung der mittleren Wartezeit ist dabei im Wesentlichen auf die um 10 % gegenüber den Zählergebnissen angehobenen Verkehrsstärken (vgl. Ziffer 3.1) der B 235 und der westlichen Mühlenstraße zurückzuführen. Der Anteil des Neuverkehrs durch die Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ an der gesamten Knotenpunktbelastung (Summe der Zufahrten) beträgt jeweils nur rund 2 % in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde bezogen auf die derzeitigen Verkehrsbelastungen.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 1 mit einer **Lichtsignalanlage** zeigen, dass mit dem oben beschriebenen Ausbaustand (vgl. Anlagen E-1 bis E-3) die prognostizierte Verkehrsnachfrage an diesem Knotenpunkt mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-24 bis V-30).

Prognose-Planfall 2

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 2 mit einer zusätzlichen Anbindung des Erweiterungsgebietes an die K 4 sowie mit der derzeitigen Bau- und Betriebsform als **vorfahrtgeregelt Kreuzung** zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage ebenfalls mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde, aber nur mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-31 bis V-34).

In der Morgenspitzenstunde weisen die Linkseinbieger der Mühlenstraße (14 Kfz/h bzw. 15 Kfz/h) eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität auf.

In der Nachmittagsspitzenstunde weisen die Linkseinbieger der Mühlenstraße (12 Kfz/h bzw. 17 Kfz/h) und der Geradeausverkehr der westlichen Mühlenstraße (16 Kfz/h) aufgrund der mittleren Wartezeit von rund 55 s, 106 s bzw. 49 s aber nur eine mangelhafte Verkehrsqualität auf. Alle anderen Ströme weisen eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität auf.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 2 mit einer **Lichtsignalanlage** zeigen, dass mit dem oben beschriebenen Ausbaustand (vgl. Anlagen E-1 bis E-3) die prognostizierte Verkehrsnachfrage an diesem Knotenpunkt mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-35 bis V-41).

Die Notwendigkeit, den Knotenpunkt zukünftig signalgesteuert zu betreiben, besteht unabhängig von den untersuchten Planfällen.



Zusammenfassung

Am Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße (KP 1) mit der Bau- und Betriebsform als vorfahrtgeregelte Kreuzung liegt bereits heute in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine mangelhafte Verkehrsqualität vor. Durch die Erweiterung „Wienkamp“ bzw. durch die Berücksichtigung einer pauschalen Verkehrszunahme um 10 % ist keine Veränderung der Stufe der Verkehrsqualität zu erwarten. Allerdings ist in der Nachmittagsspitzenstunde von einer deutlichen Verlängerung der mittleren Wartezeiten der Linkseinbieger von der östlichen Mühlenstraße in die B 235 auszugehen. Die errechneten mittleren Wartezeiten betragen:

- 60 s im Analysefall
- 72 s im Analyse-Planfall
- 93 s im Analysefall + 10 %
- 119 s im Prognose-Planfall 1
- 106 s im Prognose-Planfall 2

Daher wurde eine Signalisierung des Knotenpunktes für den Analyse-Planfall und für die Prognose-Planfälle 1 und 2 untersucht. Damit ist in allen maßgebenden Spitzenstunden eine Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) bzw. der Stufe D („ausreichend“) zu erwarten.

Die Auswirkungen einer zweiten Anbindung auf die Verkehrsqualität am Knotenpunkt KP 1 sind nur marginal (s.o.). Die Notwendigkeit einer Signalisierung ist unabhängig von der Frage einer zweiten Anbindung des Baugebiets und unabhängig vom Verkehrsaufkommen durch die geplante Erweiterung Wienkamp.



5. Kostenprognose

Die Herstellungskosten für den Umbau des Knotenpunktes gemäß Anlage E-1 und für die Signalisierung betragen voraussichtlich etwa netto 260.000 €.

Darin sind folgende mögliche Kosten nicht enthalten:

- Entsorgung von belastetem Aufbruchmaterial
- Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen
- Ablösezahlungen
- Grunderwerb
- Schallschutzmaßnahmen
- Maßnahmen zur Bodenverbesserung

Hinzu kommen Planungskosten.



6. Verträglichkeit des Verkehrsaufkommens

Nachfolgend wird die Verträglichkeit der Verkehrsbelastungen mit der Netzfunktion und der technischen Gestaltung der Straßenabschnitte sowie der vorhandenen Nutzung im Seitenraum bewertet.

Die **B 235** ist vom Charakter her eine Außerortsstraße mit ausgeprägter Verbindungsfunktion. Sie ist zweistreifig und mit einem gemeinsamen Geh- und Radweg (Zeichen 240 StVO) an der westlichen Straßenseite ausgebaut. Zwischen dem Spitalweg und der Mühlenstraße befindet sich zudem ein Gehweg auf der östlichen Straßenseite.



Abbildung 3: B 235 südlich K 4, Blick in Richtung Süden

Angemessene Verkehrsstärken für solche Straßen liegen nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAS 06 im Bereich von 800 bis über 2.600 Kfz/h. Hier betragen die Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall bis zu rund 1.730 Kfz/h. Bei der Bewertung von Verkehrszunahmen sind die Aspekte der Leistungsfähigkeit und der Verkehrssicherheit maßgebend. Ausgehend von der derzeitigen Verkehrsbelastung bestehen noch ausreichende Kapazitätsreserven.

Die **Mühlenstraße** kann östlich der B 235 nach den RAS 06 als Sammelstraße klassifiziert werden. Sie ist mit einem Gehweg auf der Südseite ausgebaut. Die Radfahrer werden auf der Fahrbahn geführt. Eine Ausnahme bildet der Einmündungsbereich in die B 235. Dort befindet sich ein gemeinsamer Geh- und Radweg auf der nördlichen Straßenseite.





Abbildung 4: Mühlenstraße, Blick in Richtung Westen

Angemessene Verkehrsstärken solcher Straßen liegen nach den Richtlinien im Bereich von 400 bis 800 Kfz/h. Die Verkehrsbelastungen der Mühlenstraße östlich der B 235 betragen in den Prognose-Planfällen 1 und 2 bis zu rund 140 Kfz/h. Sie liegen damit deutlich unterhalb der o.g. Spannweite der Verkehrsbelastungen für Sammelstraßen und entsprechen eher den üblichen Verkehrsbelastungen von Wohnstraßen.

Die Straße **Wienkamp** in Verlängerung der Mühlenstraße kann als reine Wohnstraße klassifiziert werden. Sie ist mit einem Gehweg auf der südlichen Straßenseite ausgebaut.



Abbildung 5: Wienkamp in Verlängerung der Mühlenstraße

Angemessene Verkehrsstärken solcher Straßen liegen nach den Richtlinien im Bereich von unter 400 Kfz/h. Die derzeitigen Verkehrsbelastungen sind gering, sie liegen auch in den Prognose-Planfällen 1 und 2 unter 80 Kfz/h.



Die Fahrbahnbreite beträgt zwischen 5,40 m und 5,80 m. Im Bereich der in regelmäßigen Abständen eingebauten Verengungen beträgt die Fahrbahnbreite nur 4,00 m.

Durch Zäune bzw. Hecken unmittelbar neben dem nördlichen Fahrbahnrand und einzelne kurze Hecken am südlichen Fahrbahnrand sowie vereinzelt am Fahrbahnrand parkende Fahrzeuge wird die Straße optisch verengt.

Für einen Begegnungsverkehr zweier Lkw ist gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAS 06 (vgl. FGSV, 2007) eine Fahrbahnbreite von 6,35 m erforderlich, bei einem eingeschränkten Begegnungsspielraum 5,90 m. Dies ist hier nicht gegeben.

Für einen Begegnungsverkehr von Lkw und Pkw ist eine Fahrbahnbreite von 5,55 m erforderlich, bei einem eingeschränkten Begegnungsspielraum 5,00 m. Dies ist hier außerhalb der Fahrbahnverengungen gegeben.

An den Engstellen ist gegenseitige Rücksichtnahme zwischen den Verkehrsteilnehmern geboten. Dies führt im Allgemeinen zu einer Reduktion des Geschwindigkeitsniveaus und ist aufgrund der angrenzenden Wohnnutzung im Sinne der Sicherheit erwünscht.

Nach den RAS 06 haben Wohnstraßen üblicherweise eine Länge von bis zu rund 300 m. Dies ist aber nicht als eine feste Obergrenze zu verstehen. Die Länge der Straße Wienkamp zwischen der Mühlenstraße im Westen und dem Ausbauende beträgt rund 450 m. Mit der geplanten Erweiterung „Wienkamp“ ist eine Verlängerung der Straße um rund 150 m auf insgesamt rund 600 m vorgesehen.

In Senden gibt es viele andere Wohnstraßen mit einer Länge von mehr als 600 m. Es sind keine Probleme bekannt, die sich aus dieser Länge ergeben.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die prognostizierten Verkehrsbelastungen (auch gemessen an der Funktion der Wohnstraßen) gering ausfallen.



7. Baustellenverkehr

7.1 Allgemeines

Das Baustellenverkehrsaufkommen für den Bau einer Stichstraße und für den Bau der geplanten Häuser wird anhand vergleichbarer Vorhaben geschätzt.

7.2 Verkehrsaufkommen

Für den Bau einer rund 150 m langen Stichstraße mit einer Wendefläche kann aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Bauvorhaben überschlägig von einem Baustellenverkehrsaufkommen von rund 240 Lkw-Fahrten (jeweils zur Hälfte im Ziel- und im Quellverkehr) über einen Zeitraum von sechs Wochen ausgegangen werden. Dies entspricht im Mittel

$$240 \text{ Lkw-Fahrten} / 30 \text{ Arbeitstage} = 8 \text{ Lkw-Fahrten} / \text{Arbeitstag (Montag bis Freitag)}.$$

Während des etwa 3-tägigen Asphalteinbaus sind bis zu **40 Lkw-Fahrten / Arbeitstag** (jeweils zur Hälfte im Ziel- und im Quellverkehr) zu erwarten.

Damit verbleiben für die übrigen Arbeitstage

$$(240 \text{ Lkw-Fahrten} - 3 \times 40 \text{ Lkw-Fahrten}) / 27 \text{ Arbeitstage} = \mathbf{4 \text{ Lkw-Fahrten} / \text{Arbeitstag}}$$

(jeweils zur Hälfte im Ziel- und im Quellverkehr) über einen Zeitraum von sechs Wochen.

Für die 14 Einfamilien- und die 2 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt bis zu 40 Wohneinheiten wird eine Bauzeit von rund einem Jahr angenommen.

Anhand vergleichbarer Vorhaben ist über die gesamte Bauzeit von

- rund 880 Lkw-Fahrten und
- rund 480 Sattelzug-Fahrten

(jeweils zur Hälfte im Ziel- und im Quellverkehr) auszugehen. Dies entspricht im Mittel

$$\mathbf{4 \text{ Lkw-Fahrten} / \text{Arbeitstag} \text{ und } 2 \text{ Sattelzug-Fahrten} / \text{Arbeitstag}.$$

Dazu kommen pro Gebäude rund 4 Lieferwagen-Fahrten / Arbeitstag, d.h. insgesamt

$$4 \text{ Lieferwagen-Fahrten} / \text{Arbeitstag} \text{ u. Gebäude} \times 16 \text{ Gebäude} = \mathbf{64 \text{ Lieferwagen-Fahrten} / \text{Arbeitstag}.$$

Das Pkw-Verkehrsaufkommen während der Bauphase ist maximal so hoch wie der Neuverkehr des erweiterten Wohngebiets anzusetzen (vgl. Ziffer 3.4), d.h.

$$\text{maximal rund } \mathbf{340 \text{ Pkw-Fahrten} / \text{Tag}}$$

bzw. maximal 35 Pkw-Fahrten/h (jeweils zur Hälfte im Ziel- und im Quellverkehr).



7.3 Tageszeitliche Verteilung

Es ist davon auszugehen, dass sich der Schwerverkehr relativ gleichmäßig über den Tag verteilt, so dass ein Begegnungsverkehr zweier Lkw oder Sattelzüge bzw. eines Lkw und eines Sattelzuges nur selten auftreten wird.

Während des rund 3-tägigen Asphaltbaus der Stichstraße verteilen sich die dann zu erwartenden bis zu 40 Lkw-Fahrten / Arbeitstag ((jeweils zur Hälfte im Ziel- und im Quellverkehr, vgl. Ziffer 7.1) ebenfalls relativ gleichmäßig über den gesamten Arbeitstag, d.h. im Mittel 5 Lkw-Fahrten/h. Selbst dann wird ein Begegnungsfall zweier Schwerverkehrsfahrzeuge eher selten auftreten.

7.4 Grundstücksverfügbarkeit

Die Gemeinde Senden hat Anfang des Jahres 2018 Gespräche mit den Grundstückseigentümern zum Bau einer zweiten Anbindung des Baugebiets „Wienkamp“ geführt.

Dabei stellte sich heraus, dass die für den Bau einer Straße bis zur K 4 erforderlichen Grundstücke aufgrund der derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung nicht zur Verfügung stehen.

Damit besteht keine Möglichkeit, den Baustellenverkehr anders als über die bereits bestehenden Straßen zu führen.



8. Kennwerte für schalltechnische Berechnungen

In den folgenden Tabellen sind die für eine schalltechnische Berechnung gemäß der RLS 90 (vgl. Bundesminister für Verkehr, 1990) relevanten Kennwerte für den Analysefall mit 10 % Zuschlag und für den Prognose-Planfall 1 streckenbezogen aufgeführt (vgl. Tabelle 8 und Tabelle 9).

Es handelt sich dabei um die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M und den maßgebenden Lkw-Anteil p , jeweils unterschieden nach dem Tageszeitraum t (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und dem Nachtzeitraum n (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Nr.	Strecke	Abschnitt	Mt	Mn	pt	pn
			[Kfz/h]	[Kfz/h]	in % der Mt	in % der Mn
1	B 235	nördlich Mühlenstraße	974	153	4,7%	3,4%
2		südlich Mühlenstraße	1.056	166	4,2%	3,0%
3	Mühlenstraße	westlich B 235	174	27	2,0%	1,5%
4		östlich B 235	51	10	7,0%	4,1%
5		östlich Sägewerk	51	10	2,3%	1,4%

Tabelle 8: Kennwerte für den Analysefall + 10 %

Nr.	Strecke	Abschnitt	Mt	Mn	pt	pn
			[Kfz/h]	[Kfz/h]	in % der Mt	in % der Mn
1	B 235	nördlich Mühlenstraße	986	155	4,7%	3,4%
2		südlich Mühlenstraße	1.061	167	4,2%	3,0%
3	Mühlenstraße	westlich B 235	174	27	2,0%	1,5%
4		östlich B 235	68	13	6,1%	3,6%
5		östlich Sägewerk	68	13	2,6%	1,6%

Tabelle 9: Kennwerte für den Prognose-Planfall 1



9. Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlung

Die Gemeinde Senden plant eine Erweiterung des Baugebiets „Wienkamp“ östlich der B 235 zwischen dem Dümmer im Norden und dem Dortmund-Ems-Kanal im Süden. Es sind insgesamt bis zu 40 Wohneinheiten vorgesehen. Dieser Wert ist als Maximalwert anzusehen, da erfahrungsgemäß weniger als zwei Wohneinheiten je Einfamilienhaus realisiert werden. Die Anbindung an das übergeordnete Straßennetz ist über die Straßen Wienkamp und Mühlenstraße sowie deren Anbindung an die B 235 geplant.

Im Rahmen einer verkehrstechnischen Untersuchung wurde überprüft, ob das Verkehrsaufkommen, das nach einer Realisierung dieses Vorhaben zu erwarten ist, an dem derzeit vorfahrtgeregelten Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße 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 zusätzliches tägliches Verkehrsaufkommen von rund 330 Kfz-Fahrten pro Tag (Summe aus Ziel- und Quellverkehr) prognostiziert. In der Morgenspitzenstunde ergibt sich daraus ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von 5 Kfz-Fahrten im Zielverkehr und 20 Kfz-Fahrten im Quellverkehr. In der Nachmittagsspitzenstunde ergibt sich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von 21 Kfz-Fahrten im Zielverkehr und 14 Kfz-Fahrten im Quellverkehr.

Der maßgebende Belastungsfall wurde anschließend als Überlagerung aus dem Analysefall (Grundbelastung), einem mit der Gemeinde Senden abgestimmten pauschalen Zuschlag von 10 % für den Verkehr auf der B 235 und der westlichen Mühlenstraße und dem errechneten Neuverkehr für das geplante Vorhaben abgeleitet.

Auf Grundlage der maßgebenden Knotenstrombelastungen wurden für den Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs anhand der im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2015) vorgegebenen Verfahren berechnet. Dabei zeigte sich, dass die prognostizierten Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde am Werktag leistungsfähig und mit einer ausreichenden Verkehrsqualität abgewickelt werden können. In der Nachmittagsspitzenstunde am Werktag ist aber aufgrund der Wartezeiten der Linkseinbieger und des Geradeausverkehrs der Mühlenstraße nur eine mangelhafte Verkehrsqualität zu erwarten. Diese Stufe der Verkehrsqualität wird auch schon bei den derzeitigen Verkehrsbelastungen sowie bei einer angenommenen Zunahme der Verkehrsbelastungen der B 235 um 10 % erreicht. Zur Verbesserung der Verkehrsqualität, aber auch im Hinblick auf die Verkehrssicherheit ist eine Signalisierung des Knotenpunktes erforderlich.

Mit einer Signalsteuerung konnte die verkehrstechnische Funktionsfähigkeit des untersuchten Knotenpunktes an der B 235 nachgewiesen werden. Dabei ist bei den weiteren Planungen u.a. eine Abstimmung der Signalsteuerung mit dem bereits signalisierten südlichen benachbarten Knotenpunkt B 235 / Ottmarsbocholder Straße (L 844) vorzunehmen.

Ein Kreisverkehr ist an dieser Stelle aufgrund der Flächenverfügbarkeit nicht sinnvoll. Es könnte höchstens eine Anlage mit einem Mindestdurchmesser (außerorts) von $D = 30$ m realisiert werden. Ein Umbau des Knotenpunktes zu einem Kreisverkehr wäre zudem auch wesentlich teurer.



Das sonstige bestehende Straßennetz ist zur Abwicklung der nach einer Realisierung des Bauvorhabens zu erwartenden Verkehrsbelastungen ausreichend. Die zu erwartenden Verkehrsbelastungen auf der östlichen Mühlenstraße und der Straße „Wienkamp“ durch die Erweiterung des Wohngebiets „Wienkamp“ liegen unter den in den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06 (vgl. FGSV, 2007) angegebenen Spannweiten der üblicherweise auftretenden Belastungen.

Zunächst wurde als Variante eine zusätzliche Straßenanbindung des geplanten Wohngebietes an die K 4 untersucht. Im Laufe der Bearbeitung hat sich jedoch herausgestellt, dass die dafür benötigten Grundstücke nicht zur Verfügung stehen und damit diese Variante nicht realisierbar ist.

Die Anbindung des Wohngebiets „Wienkamp“ an die B 235 (Planfall 1) ist möglich. Die Verkehrserschließung des Wohngebiets kann damit gewährleistet werden.

Aufgrund des geringen zu erwartenden Verkehrsaufkommens auf der Straße Wienkamp und des vorhandenen einseitigen Gehwegs sind durch das Neubaugebiet keine spürbaren Nachteile für Fußgänger und Radfahrer zu erwarten.

Die verkehrliche Erschließung des Vorhabens kann mit den hier dargestellten Maßnahmen gesichert werden. Für die Bewohner des bestehenden Gebietes sowie für die anderen Verkehrsteilnehmer ergeben sich keine besonderen Veränderungen der Verkehrssituation.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, 31. August 2018



Literaturverzeichnis

Bosserhoff, Dietmar:

VER_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Gustavsburg, 2018

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH:

Fortschreibung des Verkehrskonzepts für den Ortskern Senden. Bochum, 2015

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH:

Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan „Buskamp“ in Senden. Bochum, 2014

Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau (Hrsg.):

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90. 1990

Drees & Huesmann Planer:

Erweiterung Wienkamp. Plangebiet und Gestaltungsplan Variante A. Bielefeld, 2017

Drees & Huesmann Planer:

Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept – ISEK – Ortskern Senden. Bielefeld, 2014

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

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

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln, 2006

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Richtlinien für die Anlage von Landstraßen. RAL. Köln, 2012

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen. RASSt 06. Köln, 2007

Gemeinde Senden:

Angaben zum bestehenden und zum geplanten Baugebiet Wienkamp. Senden, 2017

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen:

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Wiesbaden, 2000



Anlagenverzeichnis

Verkehrsbelastungen

- Anlage B-1: Untersuchungsraum sowie Lage des Bauvorhabens und der Erhebungsstellen
- Anlage B-2: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 17.10.2017, 6:00 - 10:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr [Kfz/4h] (SV/4h)
- Anlage B-3: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 17.10.2017 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 + 10 % in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)
- Anlage B-5: Angenommene Richtungsaufteilung im Ziel- und Quellverkehr des Bauvorhabens im Planfall 1 [%]
- Anlage B-6: Neuverkehr des Bauvorhabens im Planfall 1 in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)
- Anlage B-7: Verkehrsbelastungen im Analyse-Planfall in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)
- Anlage B-8: Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall 1 in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)
- Anlage B-9: Angenommene Richtungsaufteilung im Ziel- und Quellverkehr des Bauvorhabens im Planfall 2 [%]
- Anlage B-10: Neuverkehr des Bauvorhabens im Planfall 2 in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)
- Anlage B-11: Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall 2 in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)



Verkehrstechnische Berechnungen für den Knotenpunkt B 235 / Mühlenstraße**Analysefall (Vorfahrt)**

- Anlage V-1: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-2: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-3: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-4: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Analysefall + 10 % (Vorfahrt)

- Anlage V-5: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-6: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-7: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-8: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Analyse-Planfall (Vorfahrt)

- Anlage V-9: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-10: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-11: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-12: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Analyse-Planfall (LSA)

- Anlage V-13: Knotendaten
Anlage V-14: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-15: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage V-16: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-17: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-18: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-19: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Prognose-Planfall 1 (Vorfahrt)

- 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

Prognose-Planfall 1 (LSA)

- Anlage V-24: Knotendaten
Anlage V-25: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-26: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage V-27: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-28: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-29: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-30: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze



Prognose-Planfall 2 (Vorfahrt)

- Anlage V-31: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-32: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-33: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-34: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Prognose-Planfall 2 (LSA)

- Anlage V-35: Knotendaten
Anlage V-36: Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-37: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage V-38: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-39: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-40: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-41: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Entwurfsskizzen

- Anlage E-1: Verkehrstechnische Skizze KP B 235 / Mühlenstraße
Lageplan 1
Anlage E-2: Verkehrstechnische Skizze KP B 235 / Mühlenstraße
Lageplan 2
Anlage E-3: Verkehrstechnische Skizze KP B 235 / Mühlenstraße
Schleppkurven



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 Eintreffenzahl	[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 vorfahrtgeregelt KNOTENPUNKTE

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	



Anlagen





Kartengrundlage: Google Earth Pro



Erhebungsstellen



Erweiterung Wienkamp



geplante Anbindung

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@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung
„Wienkamp“ in Senden

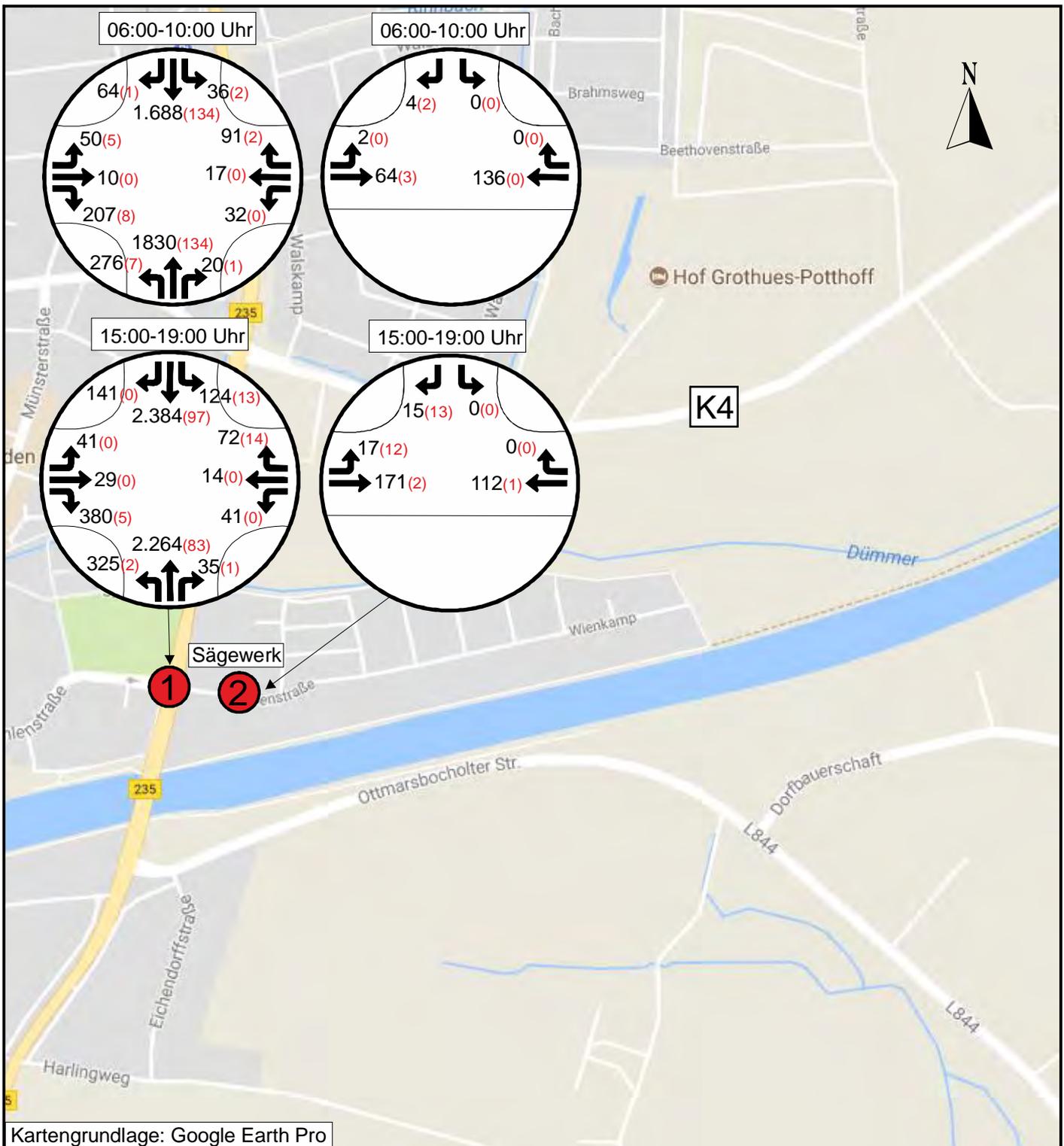
Darstellung:

Untersuchungsraum sowie Lage des
Bauvorhabens und der Erhebungsstellen

Datum:
03/2018

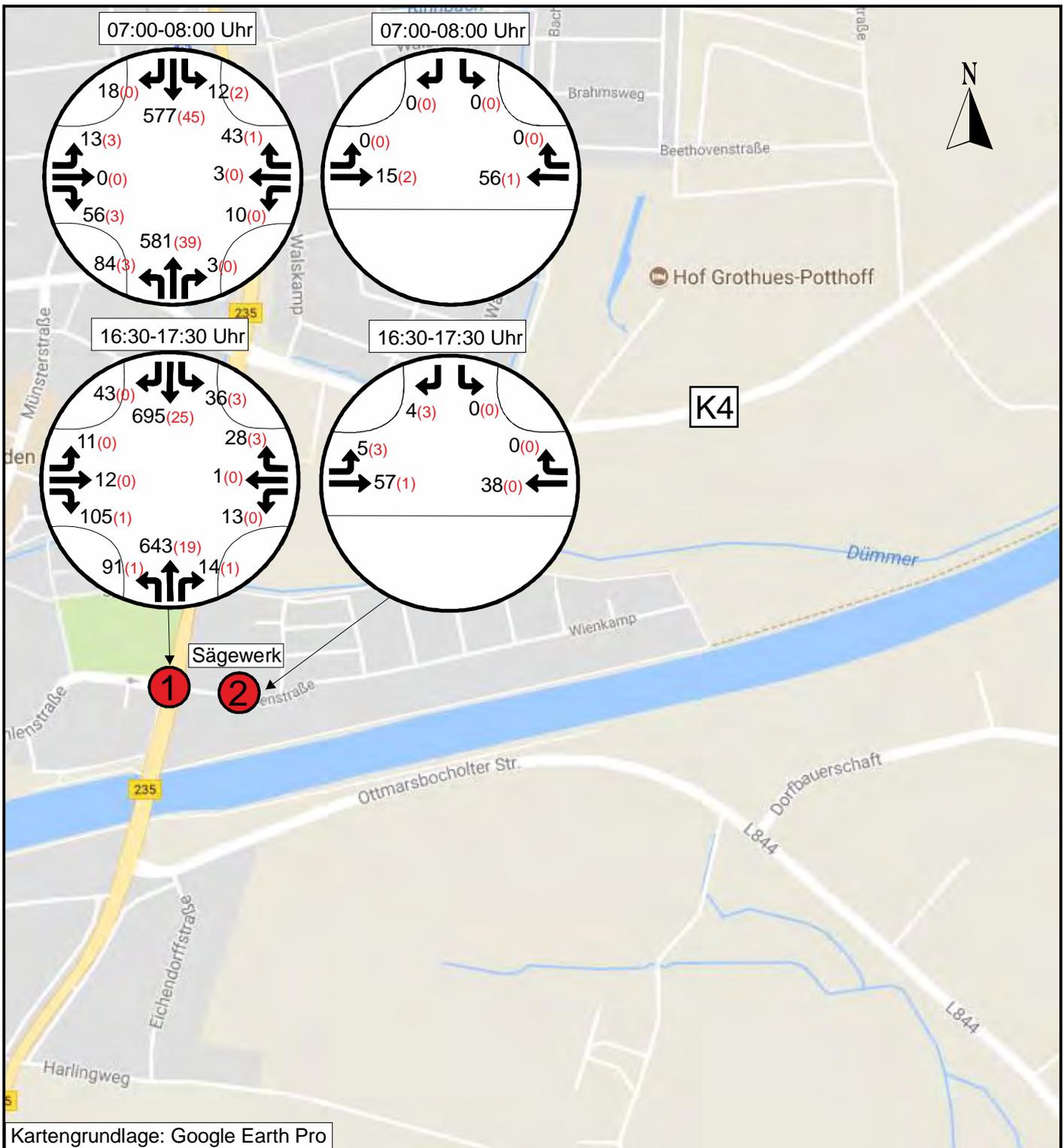
Projekt Nr.:
3.1609

Anlage B-1



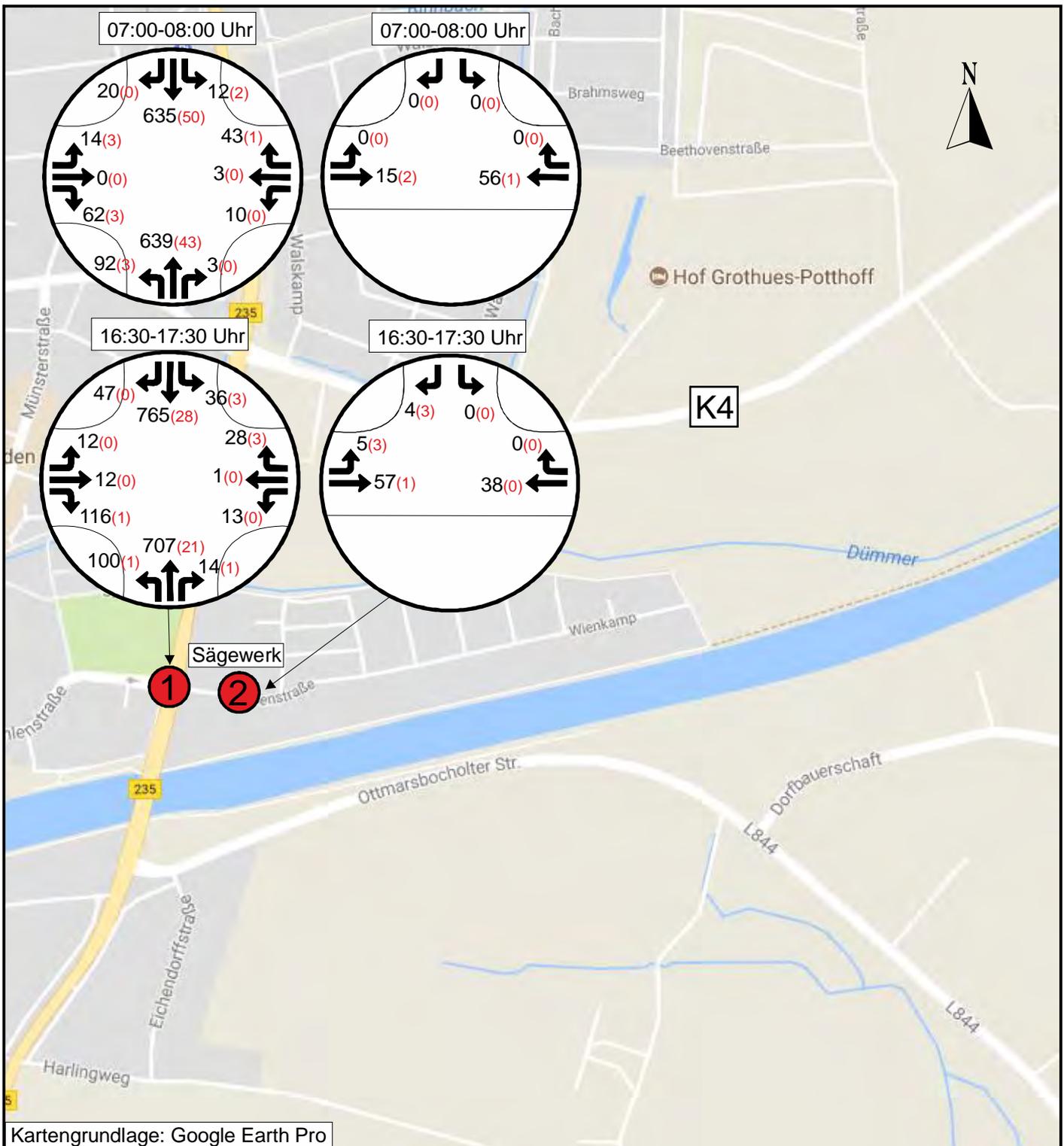
1 Erhebungsstellen

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p>	<p>Gemeinde Senden</p> <p>Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“ in Senden</p>	
	<p>Darstellung:</p> <p>Verkehrsbelastungen am Dienstag, 17.10.2017 6:00-10:00 Uhr und 15:00-19:00 Uhr [Kfz/4h] (SV/4h)</p>	
	<p>Datum: 03/2018</p>	<p>Projekt Nr.: 3.1609</p>



1 Erhebungsstellen

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p>	<p>Gemeinde Senden</p> <p>Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“ in Senden</p>	
	<p>Darstellung: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 17.10.2017 in der Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr und in der Nachmittagsspitze 16:30-17:30 Uhr [Kfz/h] (SV/h)</p>	
	<p>Datum: 03/2018</p>	<p>Projekt Nr.: 3.1609</p>



Erhebungsstellen



geplante Anbindung

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@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung
„Wienkamp“ in Senden

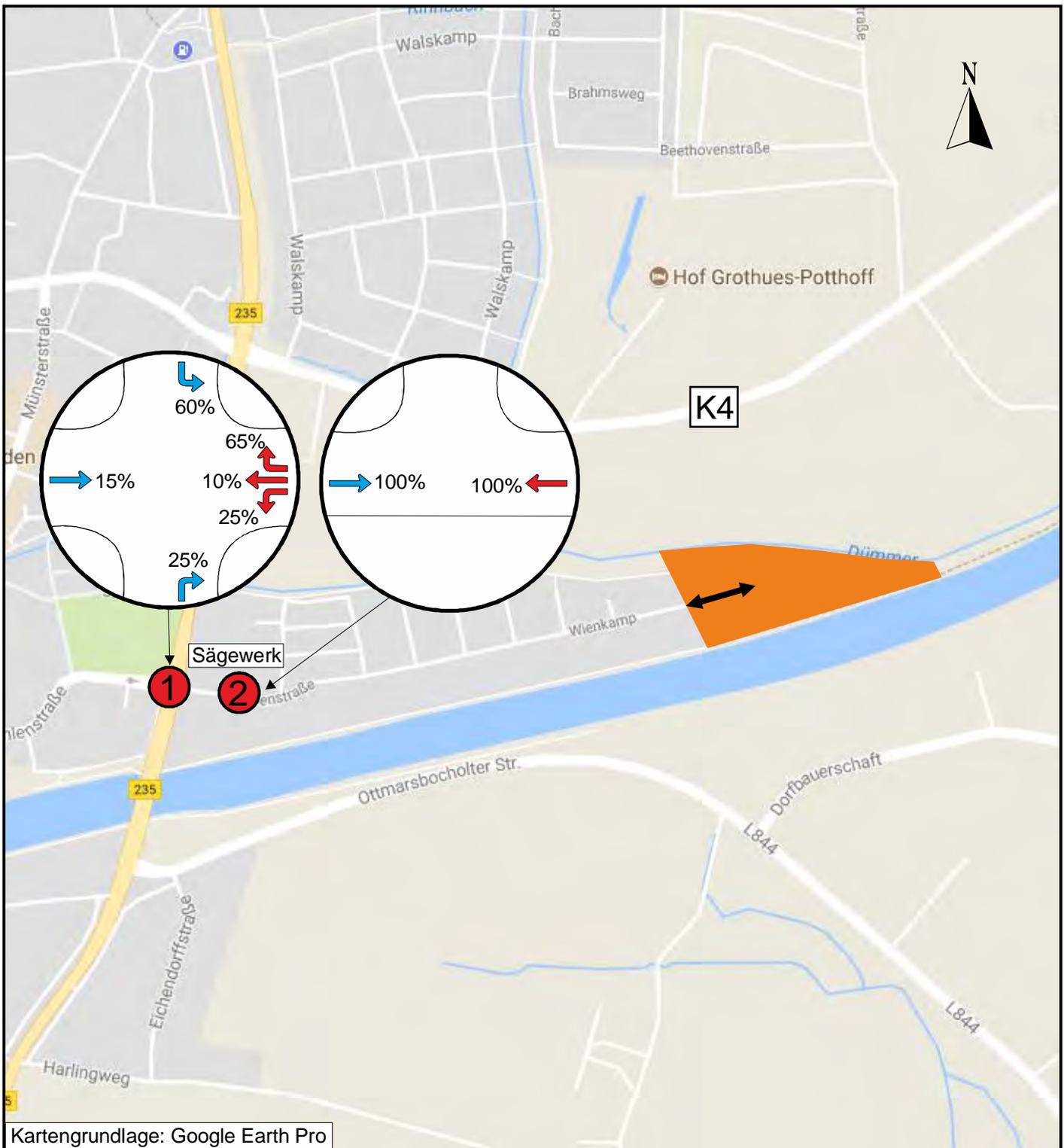
Darstellung:

Verkehrsbelastungen im Analysefall + 10 %
in der Morgenspitze und in der
Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)

Datum:
03/2018

Projekt Nr.:
3.1609

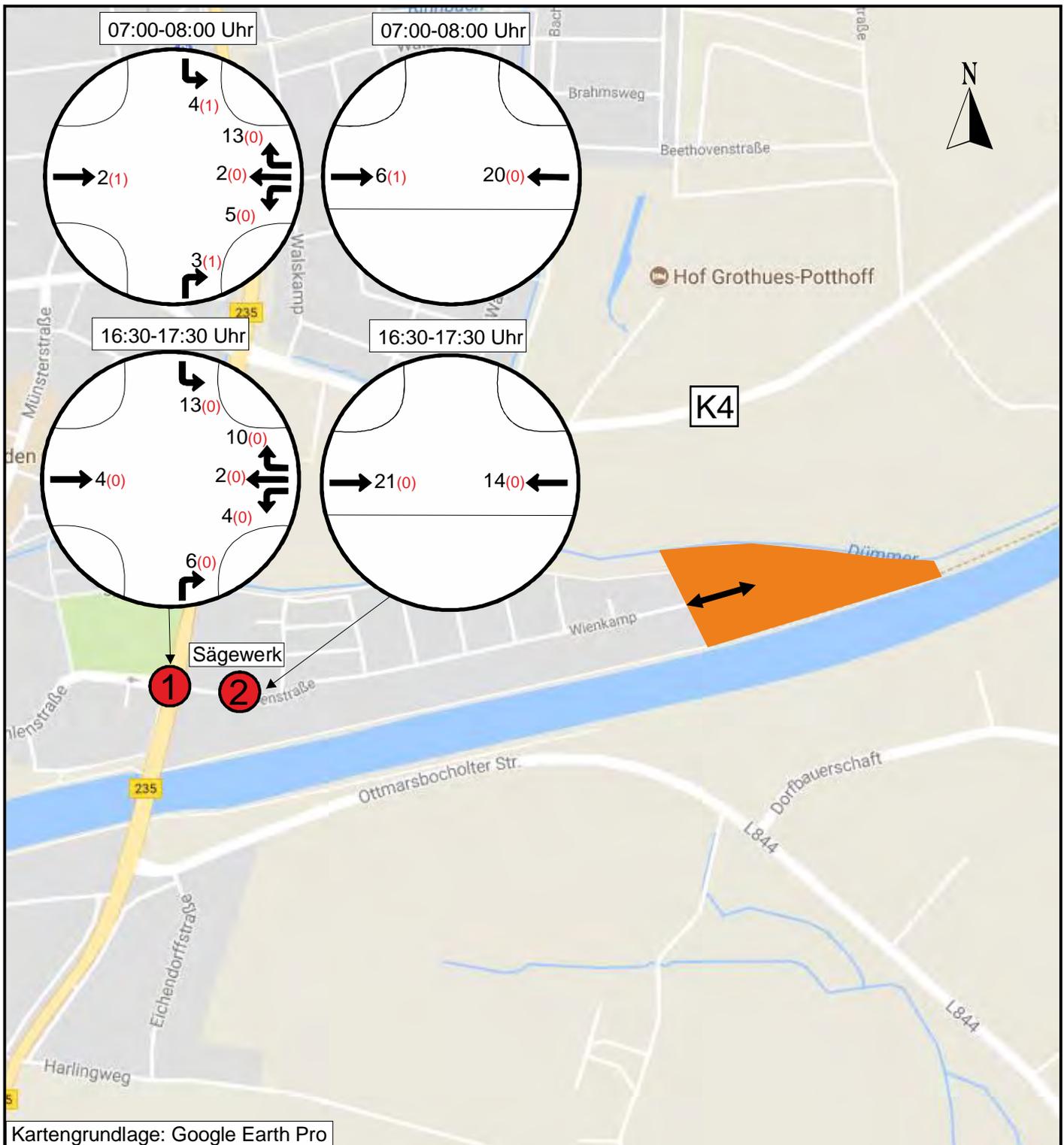
Anlage B-4



Kartengrundlage: Google Earth Pro

- 1 Erhebungsstellen
- Erweiterung Wienkamp
- geplante Anbindung
- Quellverkehr
- Zielverkehr

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p style="font-size: small;">Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p style="font-size: x-small;">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</p>	Gemeinde Senden	
	Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“ in Senden	
	Darstellung: Angenommene Richtungsaufteilung im Ziel- und Quellverkehr des Bauvorhabens im Planfall 1 [%]	
Datum:	Projekt Nr.:	Anlage B-5
03/2018	3.1609	



Kartengrundlage: Google Earth Pro



Erhebungsstellen



Erweiterung Wienkamp



geplante Anbindung

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 zur Erweiterung
„Wienkamp“ in Senden

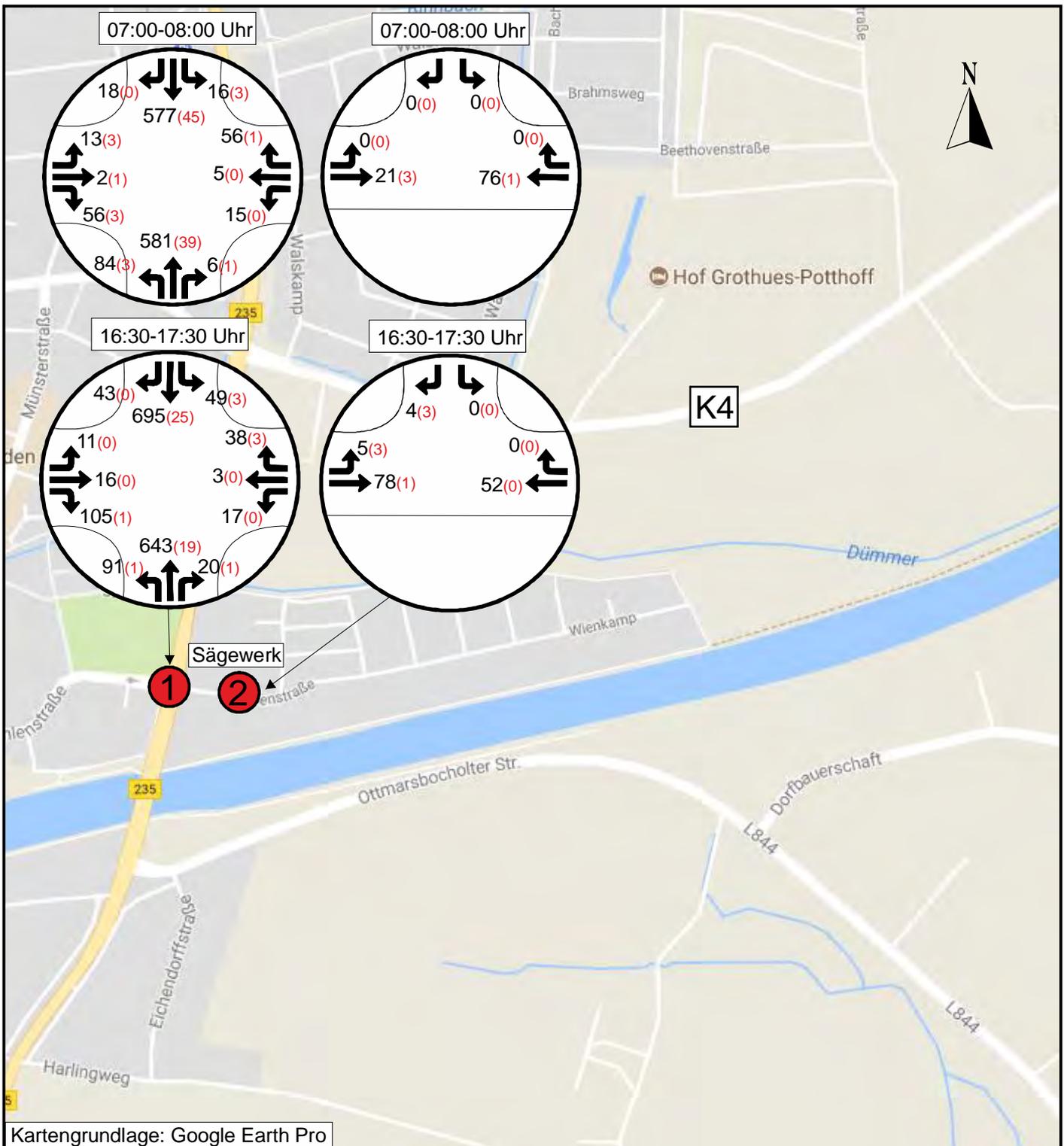
Darstellung:

Neuverkehr des Bauvorhabens im Planfall 1
in der Morgenspitze und
in der Nachmittagspitze
[Kfz/h] (SV/h)

Datum:
03/2018

Projekt Nr.:
3.1609

Anlage B-6



Kartengrundlage: Google Earth Pro

1 Erhebungsstellen

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

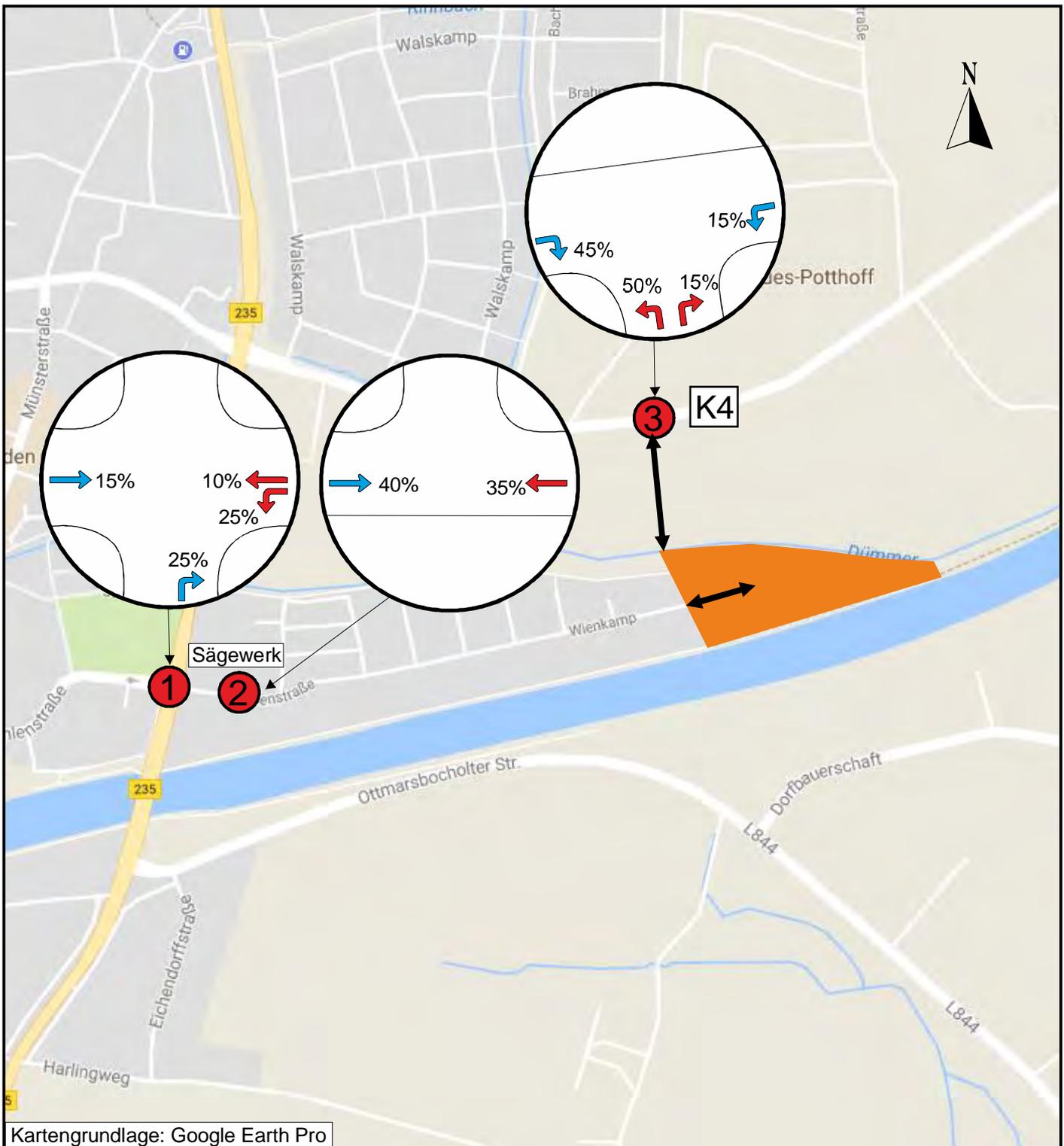
Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung
„Wienkamp“ in Senden

Darstellung:
Verkehrsbelastungen im Analyse-Planfall in der
Morgenspitze und in der Nachmittagspitze
[Kfz/h] (SV/h)

Datum:
03/2018

Projekt Nr.:
3.1609

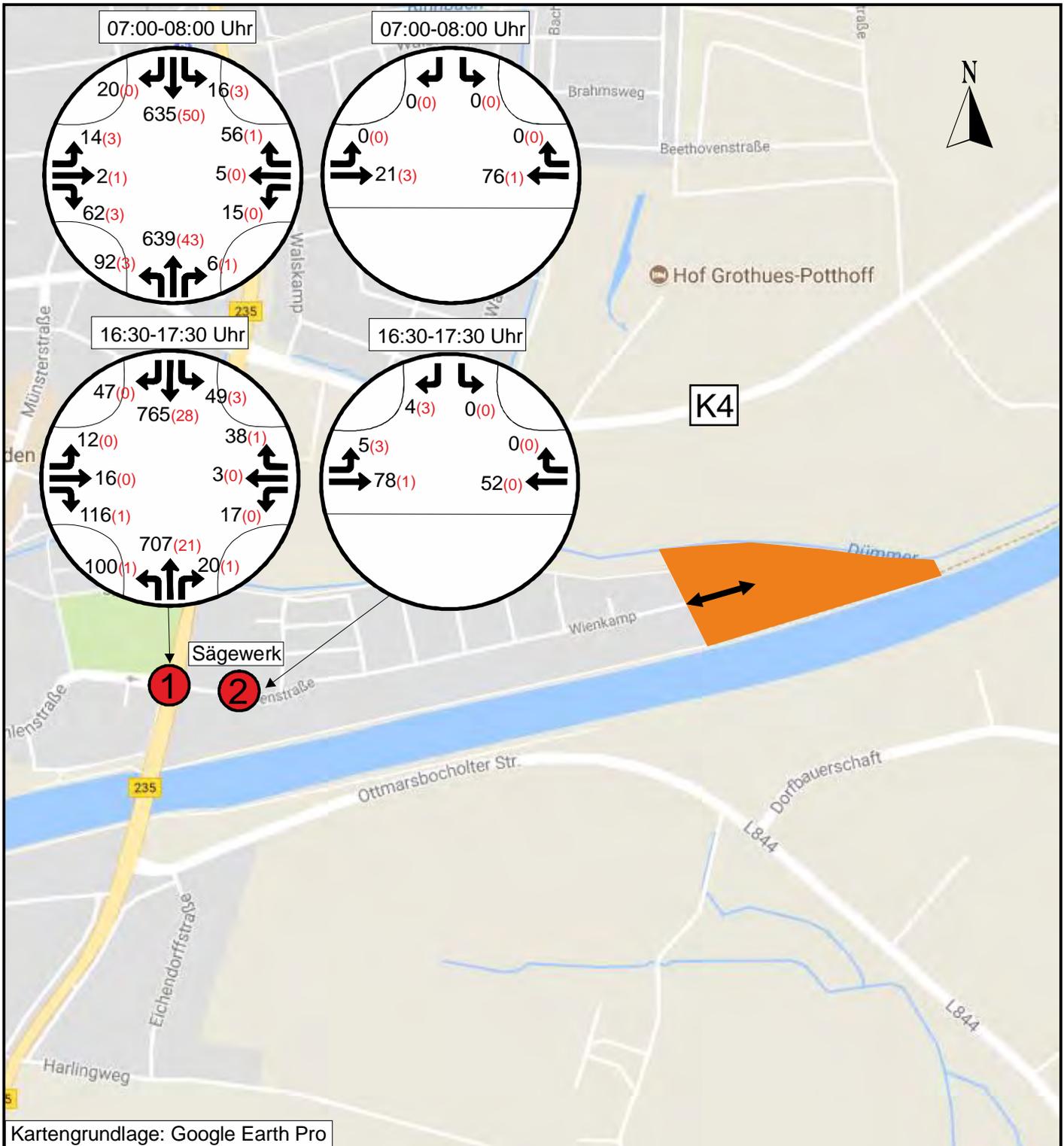
Anlage B-7



Kartengrundlage: Google Earth Pro

- 1 Erhebungsstellen
- Erweiterung Wienkamp
- geplante Anbindung
- Quellverkehr
- Zielverkehr

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p>	Gemeinde Senden	
	Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“ in Senden	
	<p>Darstellung:</p> <p style="text-align: center;">Angenommene Richtungsaufteilung im Ziel- und Quellverkehr des Bauvorhabens im Planfall 2 [%]</p>	
Datum: 03/2018	Projekt Nr.: 3.1609	Anlage B-9



Kartengrundlage: Google Earth Pro



Erhebungsstellen



Erweiterung Wienkamp



geplante Anbindung

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 zur Erweiterung
„Wienkamp“ in Senden

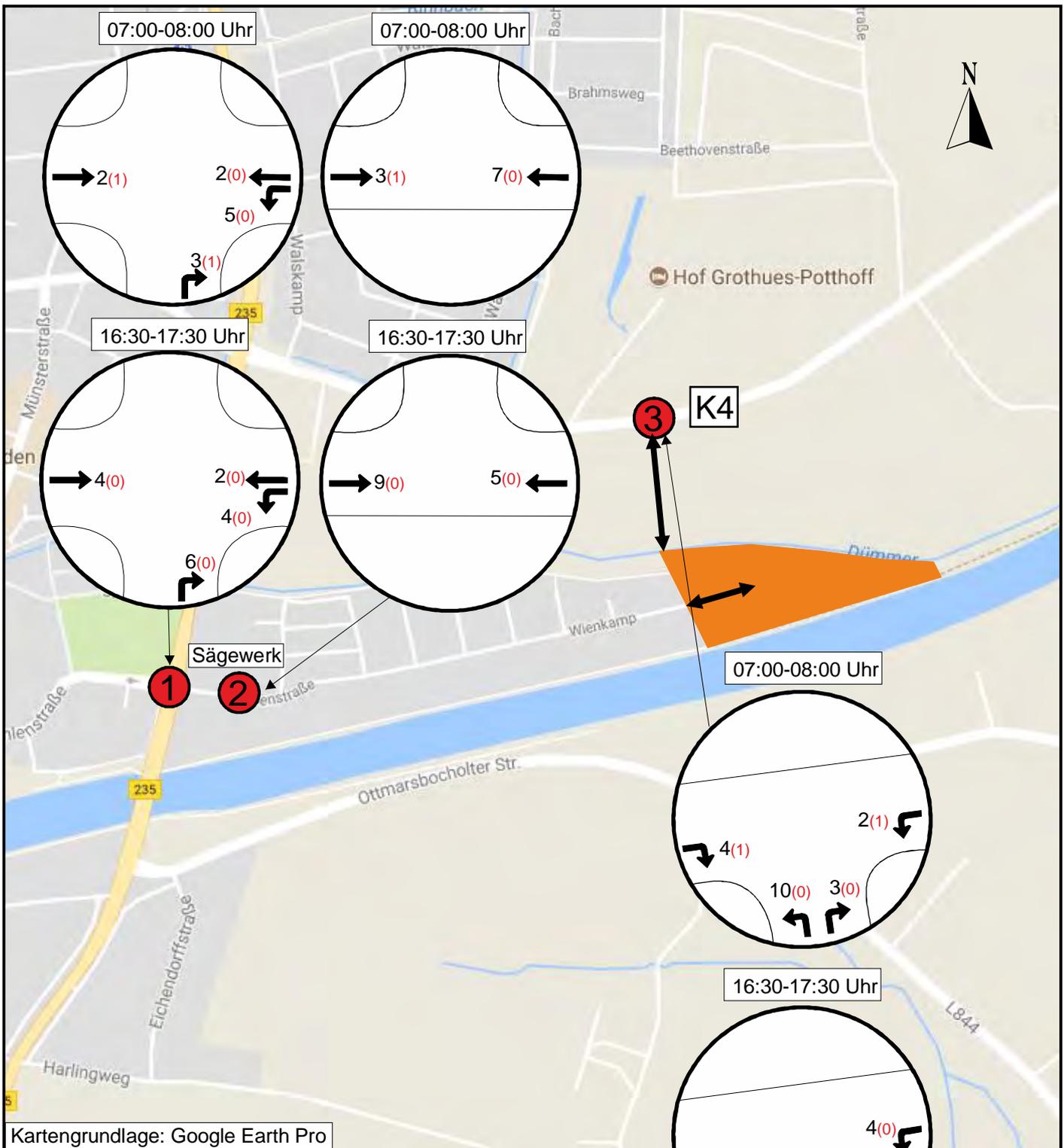
Darstellung:

Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall 1 in
der Morgenspitze und in der Nachmittagspitze
[Kfz/h] (SV/h)

Datum:
03/2018

Projekt Nr.:
3.1609

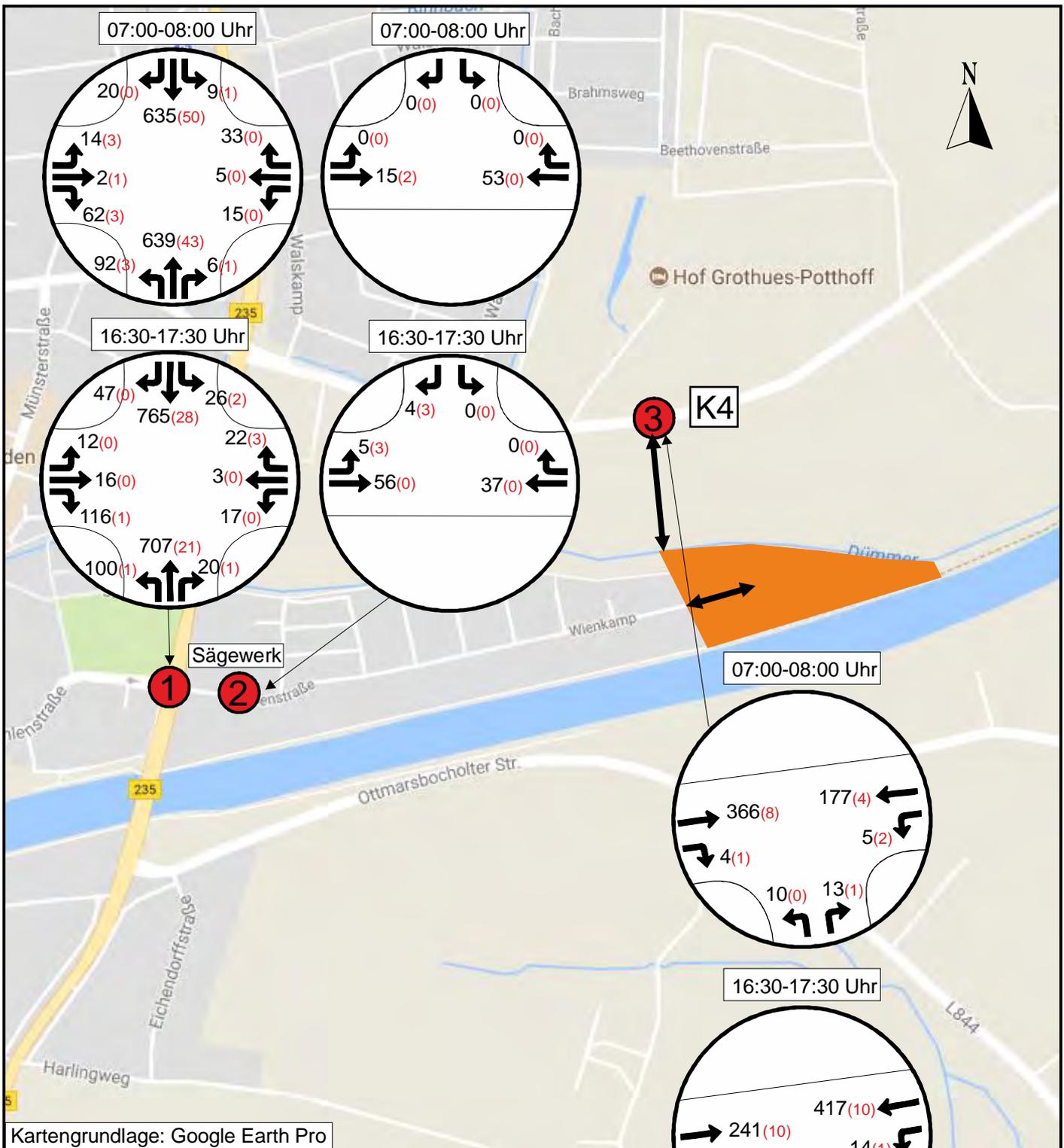
Anlage B-8



Kartengrundlage: Google Earth Pro

- 1 Erhebungsstellen
- Erweiterung Wienkamp
- ↔ geplante Anbindung

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrsweisen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p>	<p>Gemeinde Senden</p> <p>Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“ in Senden</p>		
	<p>Darstellung: Neuverkehr des Bauvorhabens im Planfall 2 in der Morgenspitze und in der Nachmittagspitze [Kfz/h] (SV/h)</p>		
	<p>Datum: 03/2018</p>	<p>Projekt Nr.: 3.1609</p>	<p>Anlage B-10</p>



Kartengrundlage: Google Earth Pro

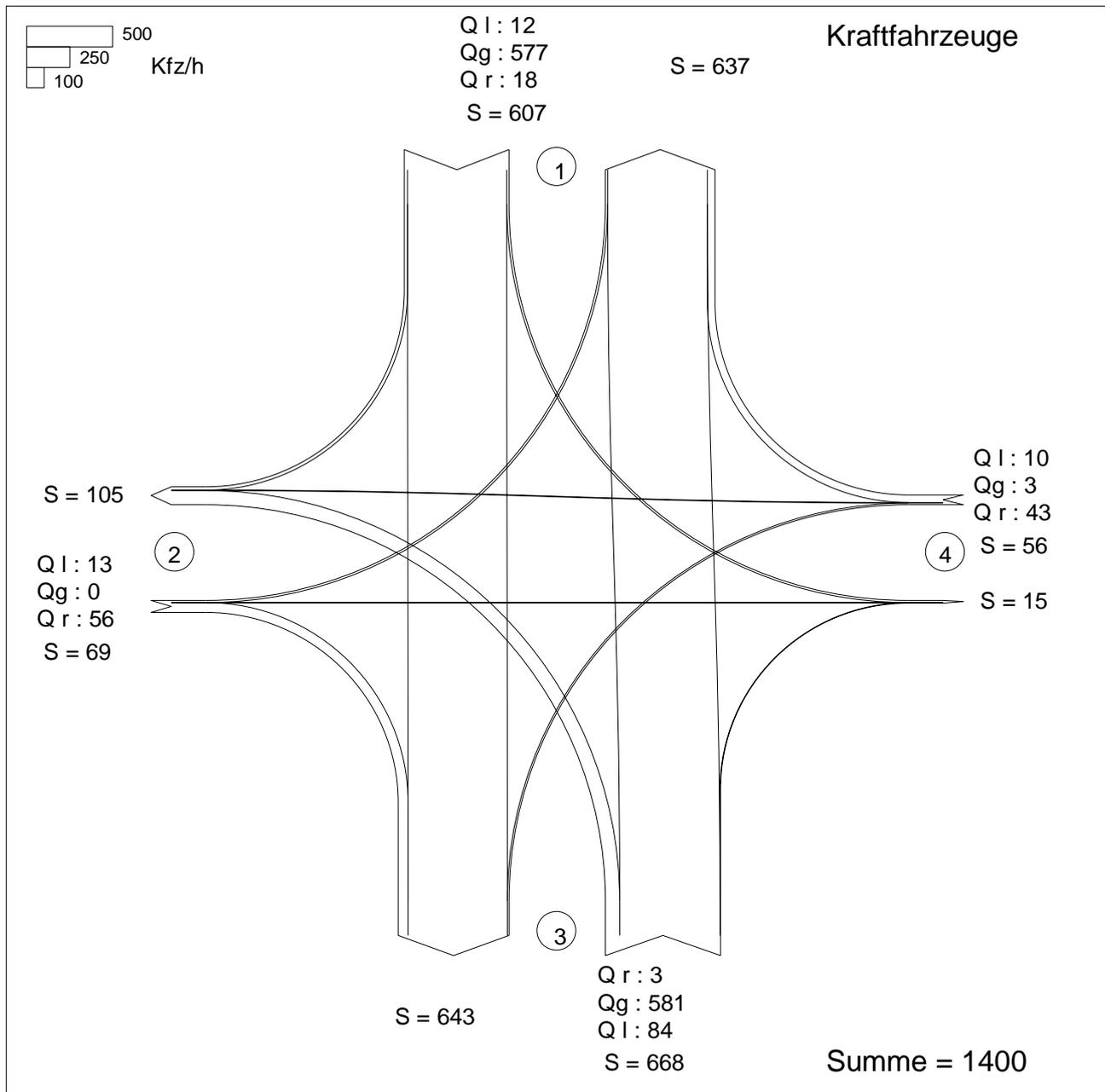
-  Erhebungsstellen
-  Erweiterung Wienkamp
-  geplante Anbindung

Anmerkung:
Planfall 2 inkl. Auswirkungen einer Anbindung an die K4 auf das bestehende Wohngebiet Wienkamp.

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p>	<p>Gemeinde Senden</p> <p>Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“ in Senden</p>		
	<p>Darstellung:</p> <p>Verkehrslastungen im Prognose-Planfall 2 in der Morgenspitze und in der Nachmittagspitze [Kfz/h] (SV/h)</p>		
	<p>Datum: 03/2018</p>	<p>Projekt Nr.: 3.1609</p>	<p>Anlage B-11</p>

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Analysefall
 Datei : 1609_ANALYSE_KP1_MS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Analysefall
 Datei : 1609_ANALYSE_KP1_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]	
1		14	5,5	2,6	584	701		5,2	0	0	A
2		622				1800					A
3		18				1800					A
Misch-H		640				1800	2 + 3	3,1	2	3	A
4		16	6,6	3,8	1311	132		30,9	0	1	D
5		0	6,5	4,0	1266	158		0,0	0	0	A
6		59	6,5	3,7	586	456		9,0	0	1	A
Misch-N		75				300	4 + 5 + 6	15,9	1	2	B
9		3				1800					A
8		620				1800					A
7		87	5,5	2,6	595	692		5,9	0	1	A
Misch-H		623				1800	8 + 9	3,0	2	2	A
10		10	6,6	3,4	1265	141		27,4	0	0	C
11		3	6,5	3,5	1274	164		22,3	0	0	C
12		44	6,5	3,1	583	521		7,5	0	0	A
Misch-N		57				576	10+11+12	6,9	0	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
 Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
 Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

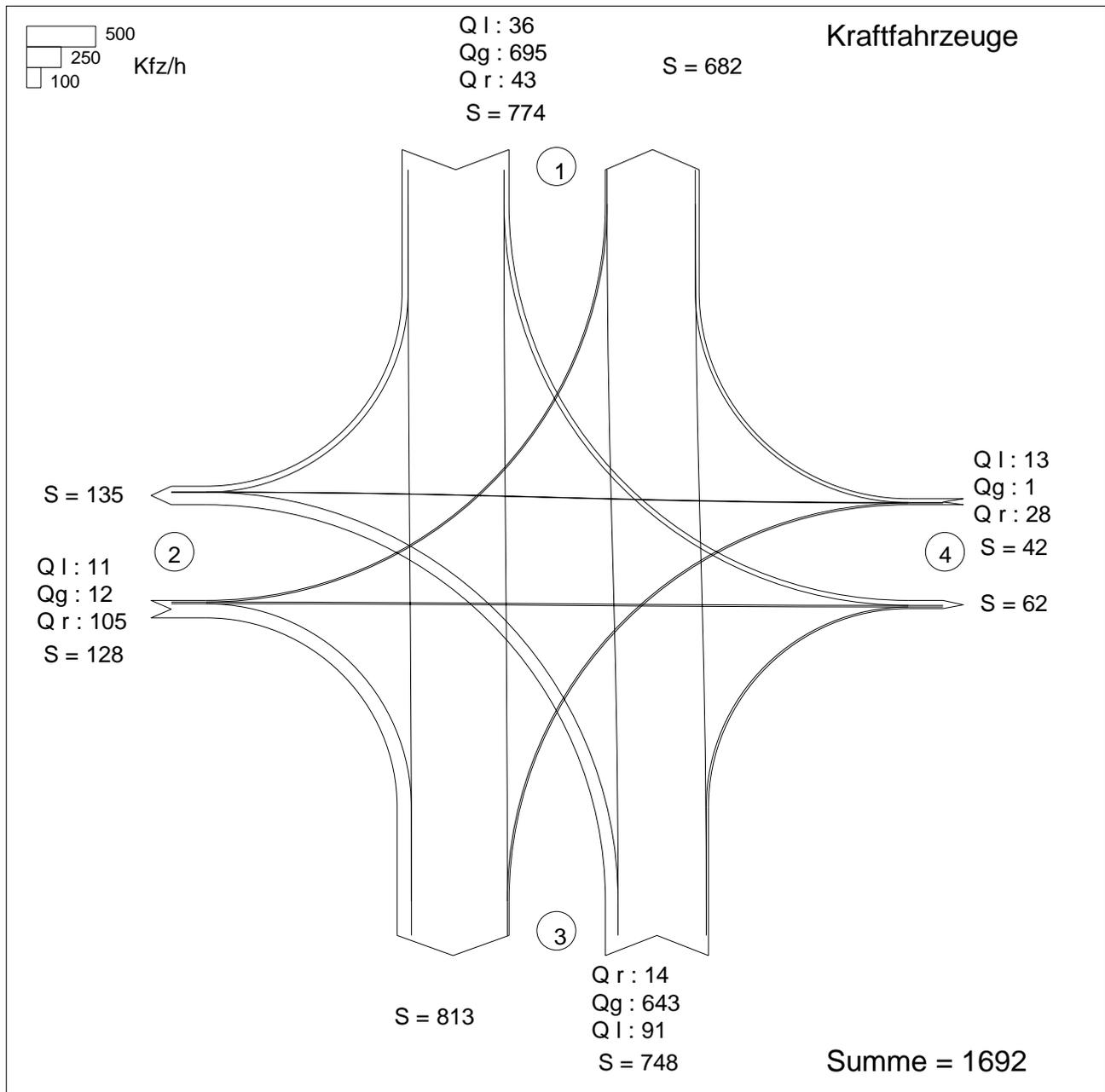
Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd
 Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Analysefall
 Datei : 1609_ANALYSE_KP1_NMS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Analysefall
 Datei : 1609_ANALYSE_KP1_NMS.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]	
1		39	5,5	2,6	657	643		5,9	0	0	A
2		720				1800					A
3		43				1800					A
Misch-H		763				1800	2 + 3	3,4	2	3	A
4		11	6,6	3,8	1523	95		42,6	0	1	D
5		12	6,5	4,0	1501	109		37,0	0	1	D
6		106	6,5	3,7	717	386		12,8	1	2	B
Misch-N		129				258	4 + 5 + 6	27,6	3	4	C
9		15				1800					A
8		662				1800					A
7		92	5,5	2,6	738	585		7,2	1	1	A
Misch-H		677				1800	8 + 9	3,2	2	3	A
10		13	6,6	3,4	1494	73		60,4	1	1	E
11		1	6,5	3,5	1515	110		32,9	0	0	D
12		31	6,5	3,1	650	475		8,1	0	0	A
Misch-N		45				247	10+11+12	17,8	1	1	B

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E
 Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
 Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

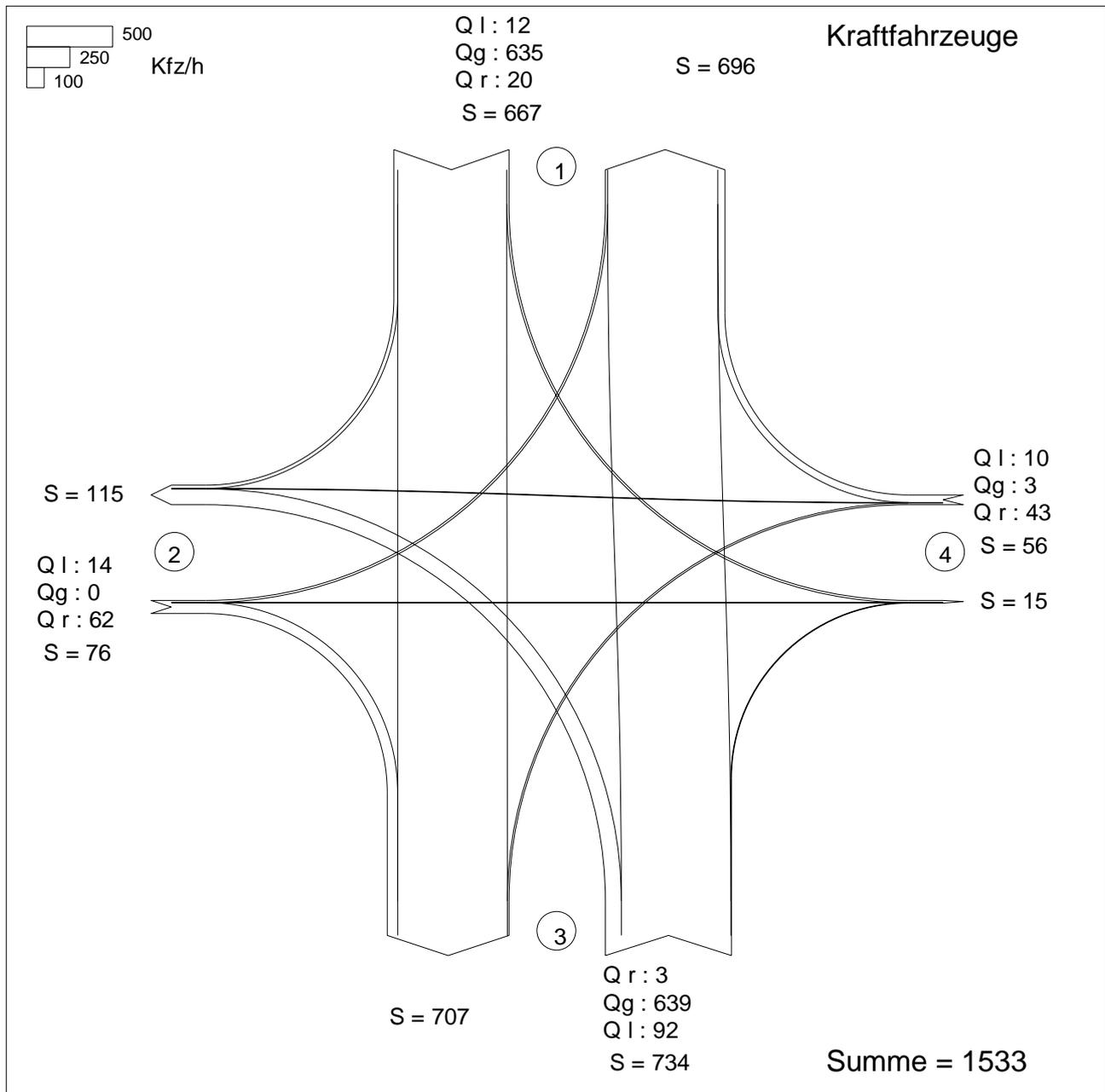
Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd
 Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Analysefall + 10 %
 Datei : 1609_P0_KP1_MS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Analysefall + 10 %
 Datei : 1609_P0_KP1_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]	
1		14	5,5	2,6	642	655		5,6	0	0	A
2		685				1800					A
3		20				1800					A
Misch-H		705				1800	2 + 3	3,2	2	3	A
4		17	6,6	3,8	1436	108		39,4	1	1	D
5		0	6,5	4,0	1391	132		0,0	0	0	A
6		65	6,5	3,7	645	423		10,0	1	1	B
Misch-N		82				264	4 + 5 + 6	19,7	1	2	B
9		3				1800					A
8		682				1800					A
7		95	5,5	2,6	655	645		6,5	1	1	A
Misch-H		685				1800	8 + 9	3,2	2	3	A
10		10	6,6	3,4	1390	113		35,0	0	0	D
11		3	6,5	3,5	1400	135		27,1	0	0	C
12		44	6,5	3,1	641	481		8,2	0	0	A
Misch-N		57				495	10+11+12	8,2	0	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
 Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
 Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

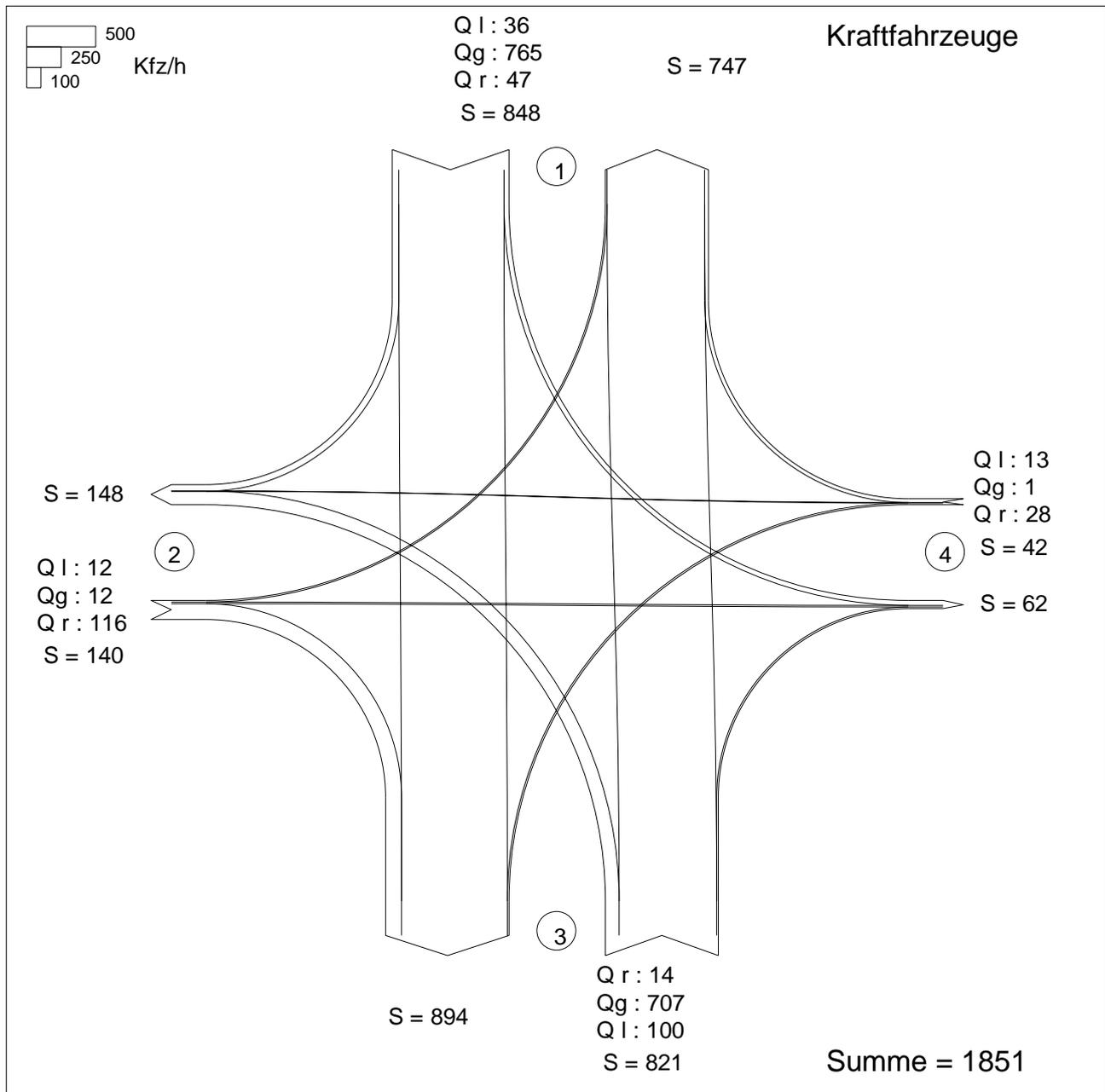
Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd
 Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Analysefall + 10 %
 Datei : 1609_PO_KP1_NMS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Analysefall + 10 %
 Datei : 1609_PO_KP1_NMS.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]	
1		39	5,5	2,6	721	597		6,4	0	0	A
2		793				1800					A
3		47				1800					A
Misch-H		840				1800	2 + 3	3,7	3	4	A
4		12	6,6	3,8	1668	75		57,0	1	1	E
5		12	6,5	4,0	1646	87		47,7	0	1	E
6		117	6,5	3,7	789	351		15,3	1	2	B
Misch-N		141				224	4 + 5 + 6	42,3	5	7	D
9		15				1800					A
8		728				1800					A
7		101	5,5	2,6	812	537		8,2	1	1	A
Misch-H		743				1800	8 + 9	3,4	2	3	A
10		13	6,6	3,4	1639	51		93,3	1	1	E
11		1	6,5	3,5	1662	87		41,8	0	0	D
12		31	6,5	3,1	714	435		8,9	0	0	A
Misch-N		45				176	10+11+12	27,4	1	2	C

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E
 Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
 Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

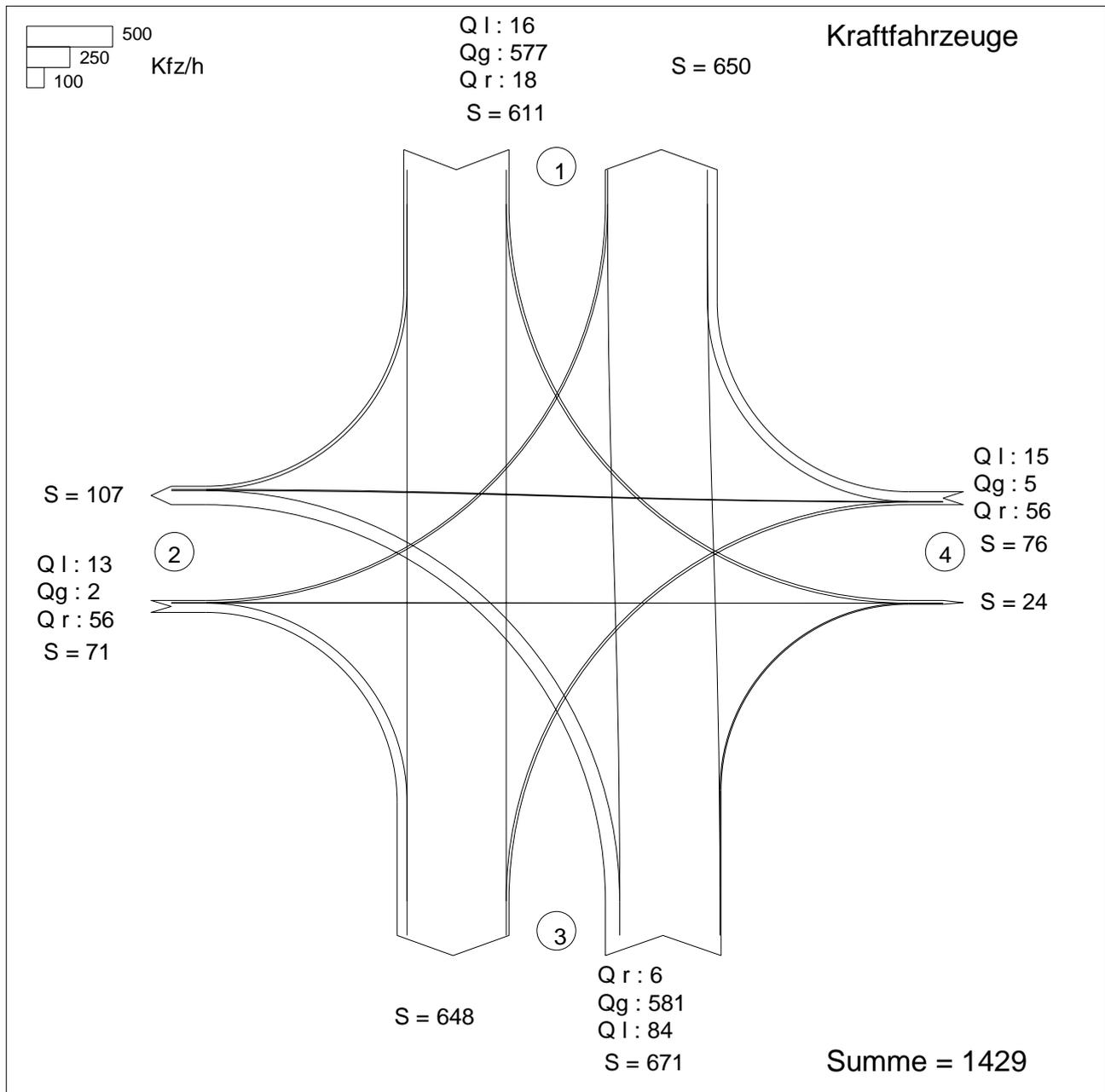
Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd
 Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Analyse-Planfall
 Datei : 1609_ANALYSE-PLANFALL_KP1_MS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.9

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Analyse-Planfall
 Datei : 1609_ANALYSE-PLANFALL_KP1_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]	
1		19	5,5	2,6	587	698		5,3	0	0	A
2		622				1800					A
3		18				1800					A
Misch-H		640				1800	2 + 3	3,1	2	3	A
4		16	6,6	3,8	1331	123		33,6	0	1	D
5		3	6,5	4,0	1273	156		23,5	0	0	C
6		59	6,5	3,7	586	456		9,0	0	1	A
Misch-N		78				280	4 + 5 + 6	17,8	1	2	B
9		7				1800					A
8		620				1800					A
7		87	5,5	2,6	595	692		5,9	0	1	A
Misch-H		627				1800	8 + 9	3,0	2	2	A
10		15	6,6	3,4	1270	137		29,5	0	1	C
11		5	6,5	3,5	1279	162		22,9	0	0	C
12		57	6,5	3,1	584	520		7,7	0	1	A
Misch-N		77				536	10+11+12	7,8	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
 Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
 Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

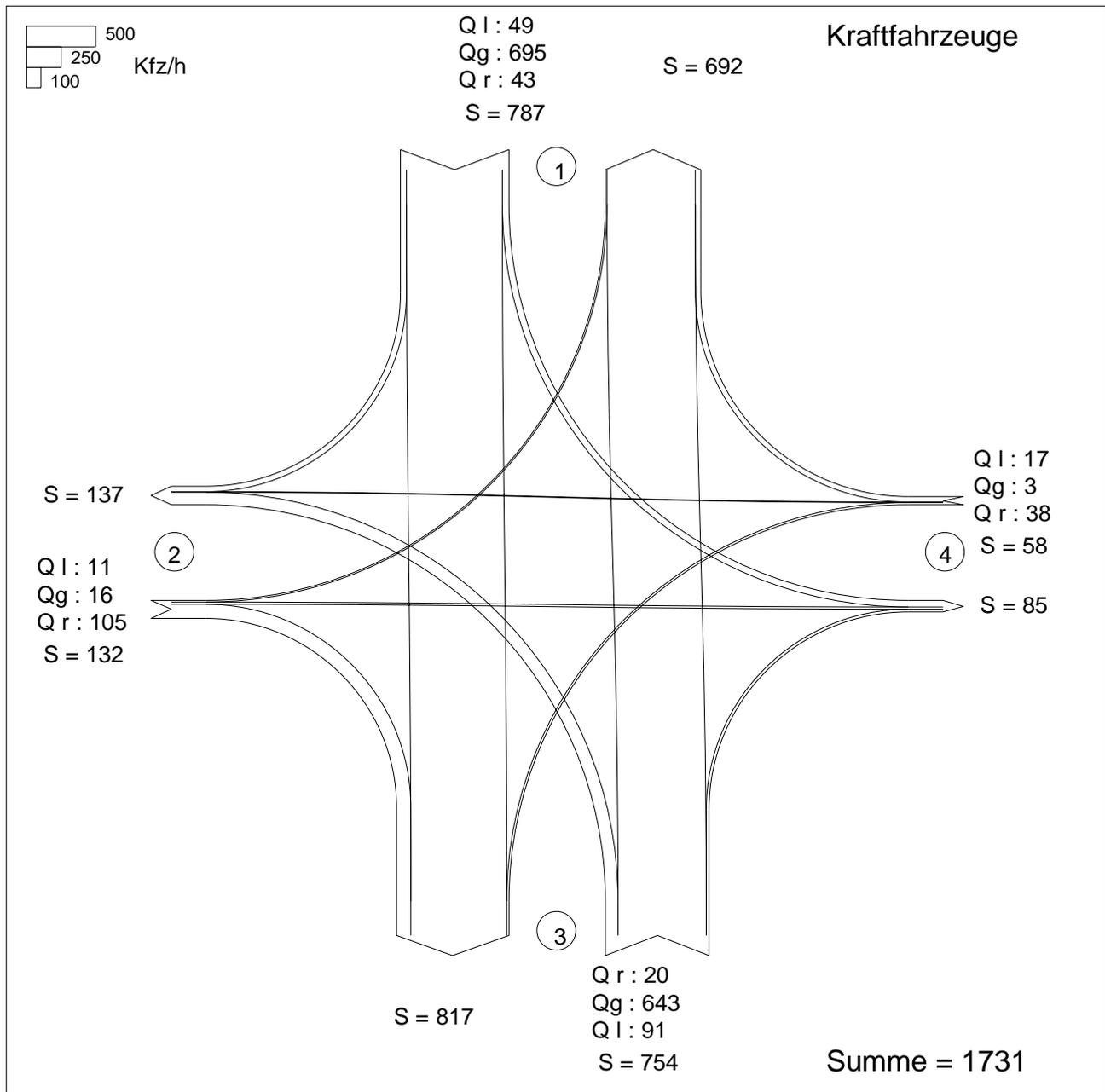
Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd
 Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.9

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Analyse-Planfall
 Datei : 1609_ANALYSE-PLANFALL_KP1_NMS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.9

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Analyse-Planfall
 Datei : 1609_ANALYSE-PLANFALL_KP1_NMS.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]	
1		52	5,5	2,6	663	639		6,1	0	0	A
2		720				1800					A
3		43				1800					A
Misch-H		763				1800	2 + 3	3,4	2	3	A
4		11	6,6	3,8	1551	87		47,6	0	1	E
5		16	6,5	4,0	1520	104		40,7	1	1	D
6		106	6,5	3,7	717	386		12,8	1	2	B
Misch-N		133				239	4 + 5 + 6	33,5	4	5	D
9		21				1800					A
8		662				1800					A
7		92	5,5	2,6	738	585		7,2	1	1	A
Misch-H		683				1800	8 + 9	3,2	2	3	A
10		17	6,6	3,4	1510	67		72,0	1	1	E
11		3	6,5	3,5	1531	106		35,0	0	0	D
12		41	6,5	3,1	653	473		8,3	0	0	A
Misch-N		61				232	10+11+12	21,0	1	2	C

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd

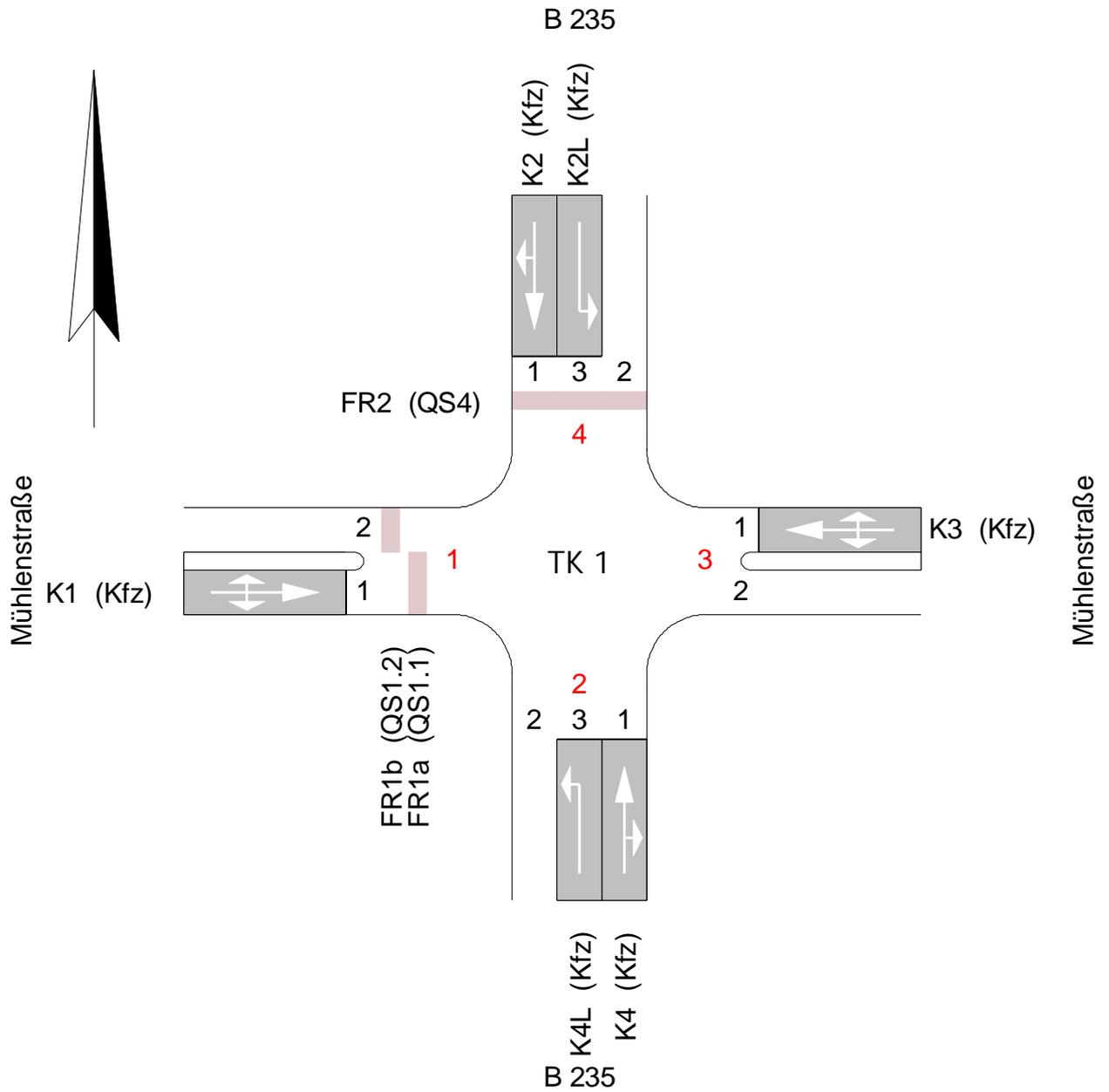
Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.9

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Knotendaten

LSA+



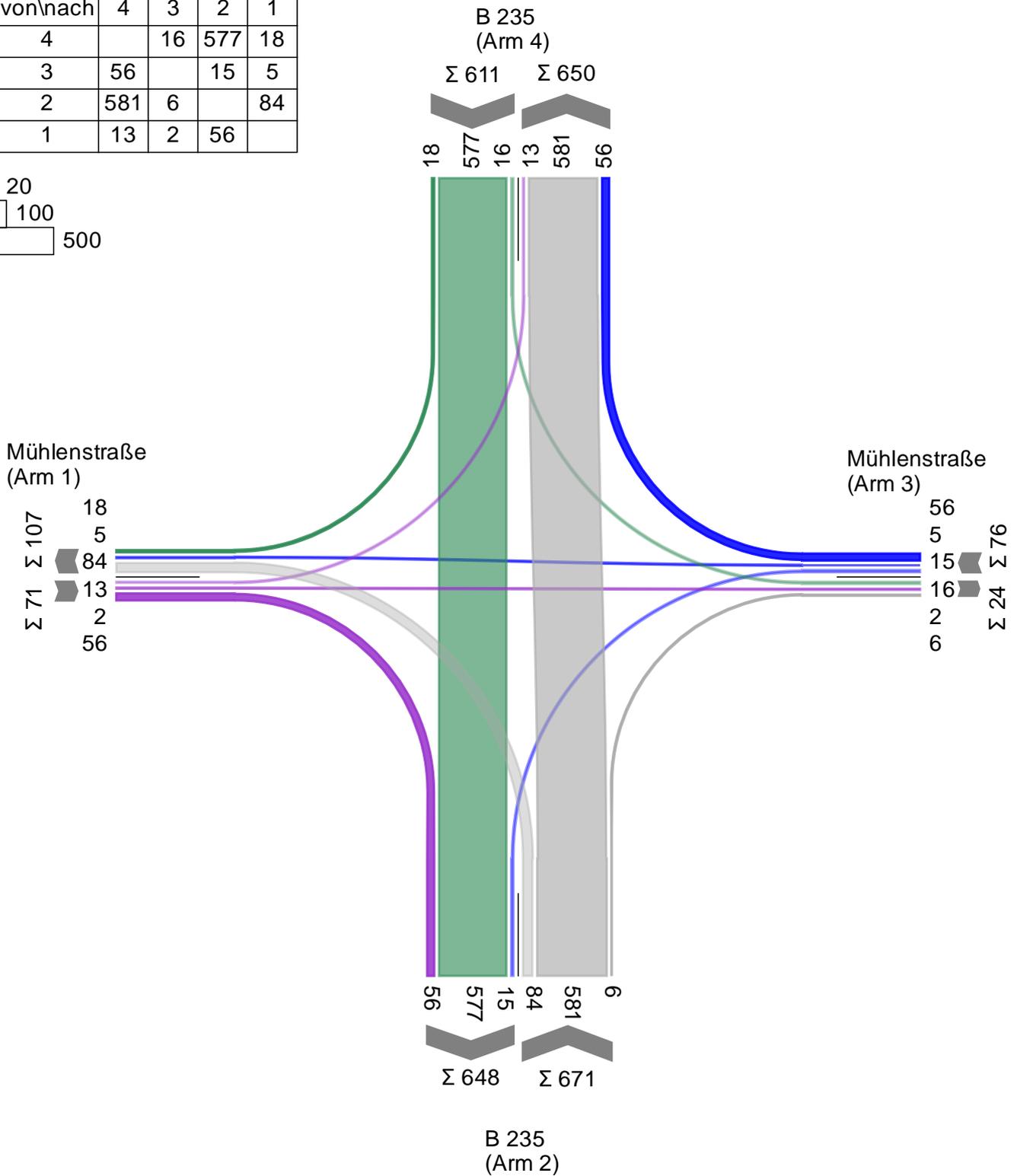
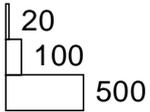
Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Strombelastungsplan

LSA+

Analyse+NV MS

von\nach	4	3	2	1
4		16	577	18
3	56		15	5
2	581	6		84
1	13	2	56	

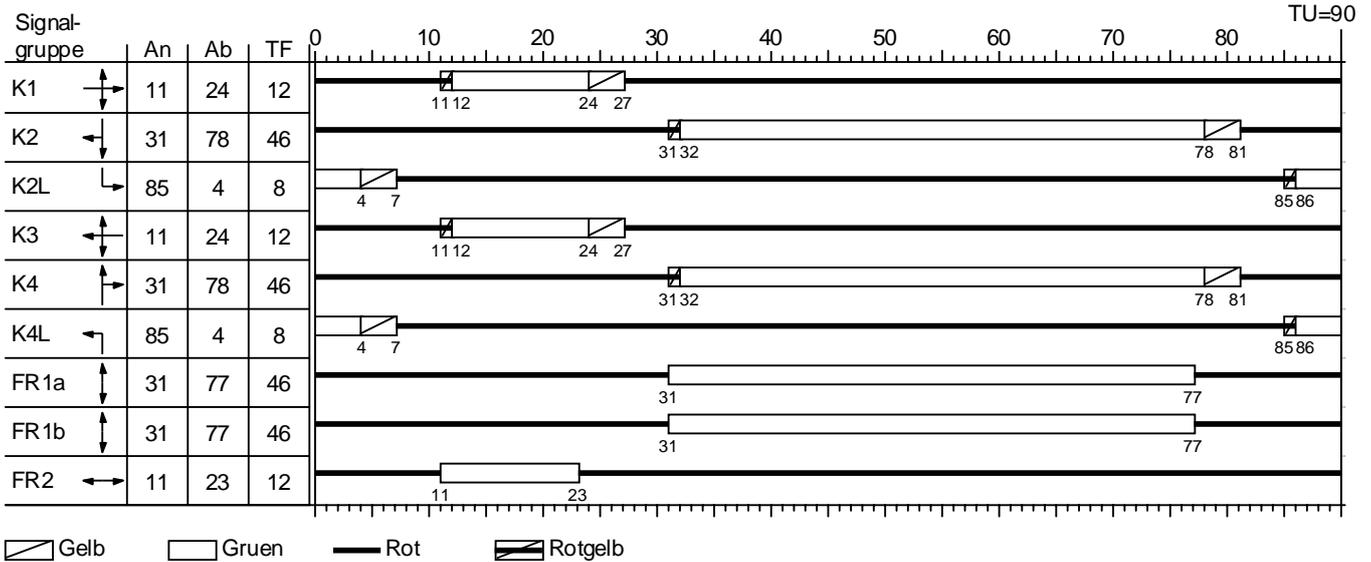


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Signalzeitenplan

LSA+

SP1 (Analyse+NV) MS



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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SP1 (Analyse+NV) MS (TU=90) - Analyse+NV MS

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	
4	1		K2	46	47	44	0,522	595	14,875	2,009	1792	-	23	932	0,638	19,996	1,160	11,845	17,666	118,398	A		
	3		K2L	8	9	82	0,100	16	0,400	2,479	1452	-	4	145	0,110	38,568	0,069	0,433	1,546	11,883	C		
3	1		K3	12	13	78	0,144	76	1,900	1,964	1833	-	4	172	0,442	48,272	0,465	2,261	4,804	29,602	C		
2	3		K4L	8	9	82	0,100	84	2,100	2,039	1766	-	4	177	0,475	49,149	0,535	2,519	5,203	32,904	C		
	1		K4	46	47	44	0,522	587	14,675	1,986	1812	-	24	946	0,621	19,266	1,065	11,444	17,165	113,392	A		
1	1		K1	12	13	78	0,144	71	1,775	2,214	1626	-	5	213	0,333	40,383	0,287	1,900	4,231	27,417	C		
Knotenpunktssummen:								1429						2585									
Gewichtete Mittelwerte:																0,590	24,135						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-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 Fahrstreifens	[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	[-]

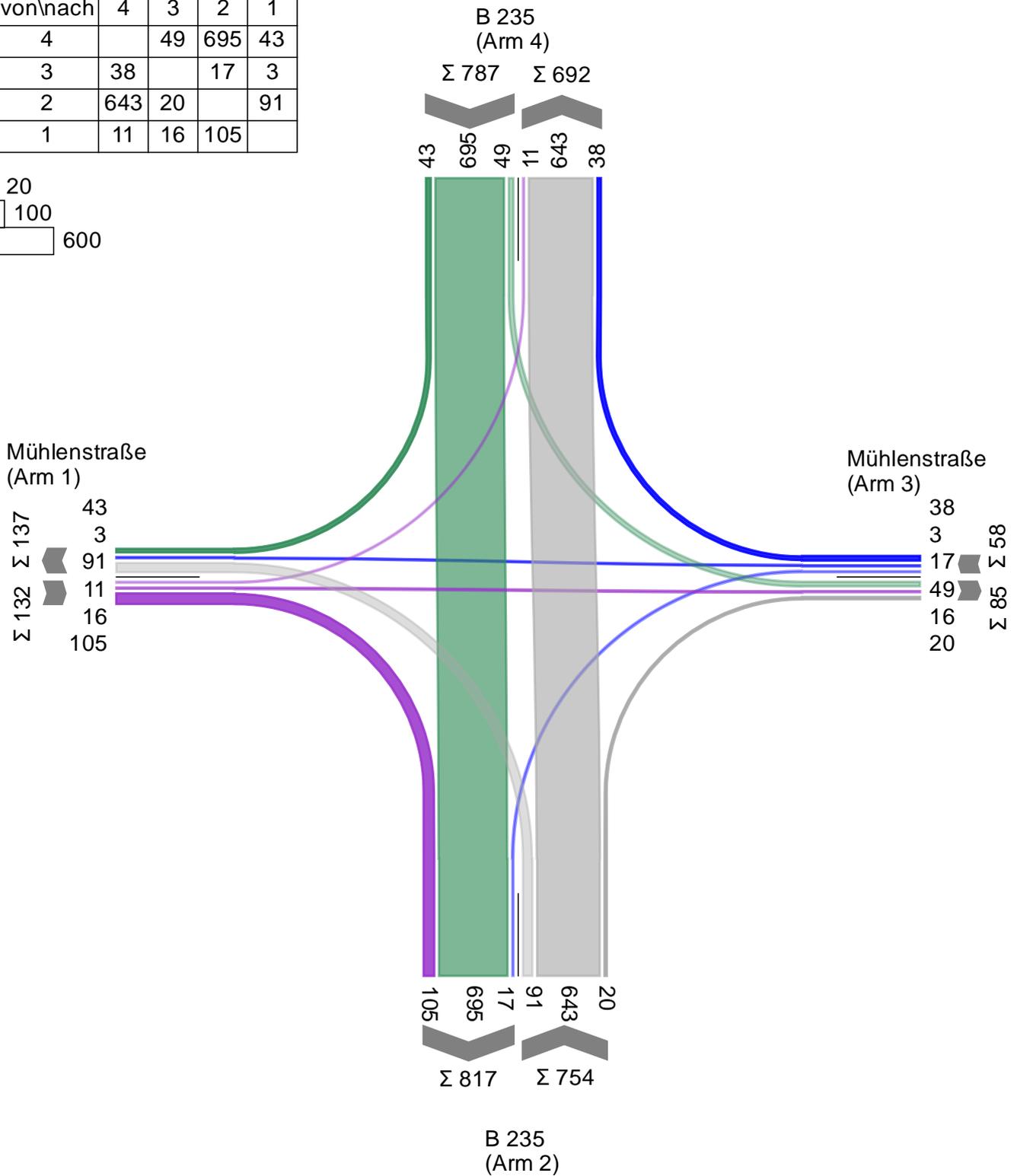
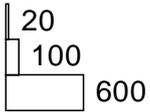
Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Strombelastungsplan

LSA+

Analyse+NV NMS

von\nach	4	3	2	1
4		49	695	43
3	38		17	3
2	643	20		91
1	11	16	105	

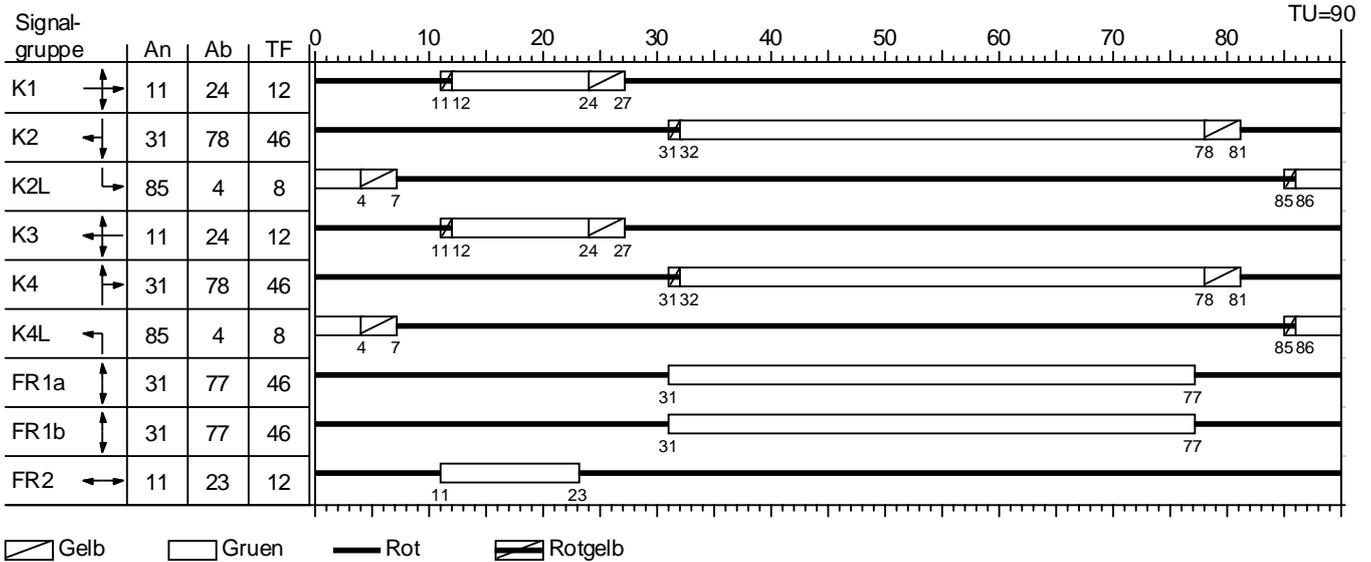


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Signalzeitenplan

LSA+

SP2 (Analyse+NV NMS)



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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SP2 (Analyse+NV NMS) (TU=90) - Analyse+NV NMS

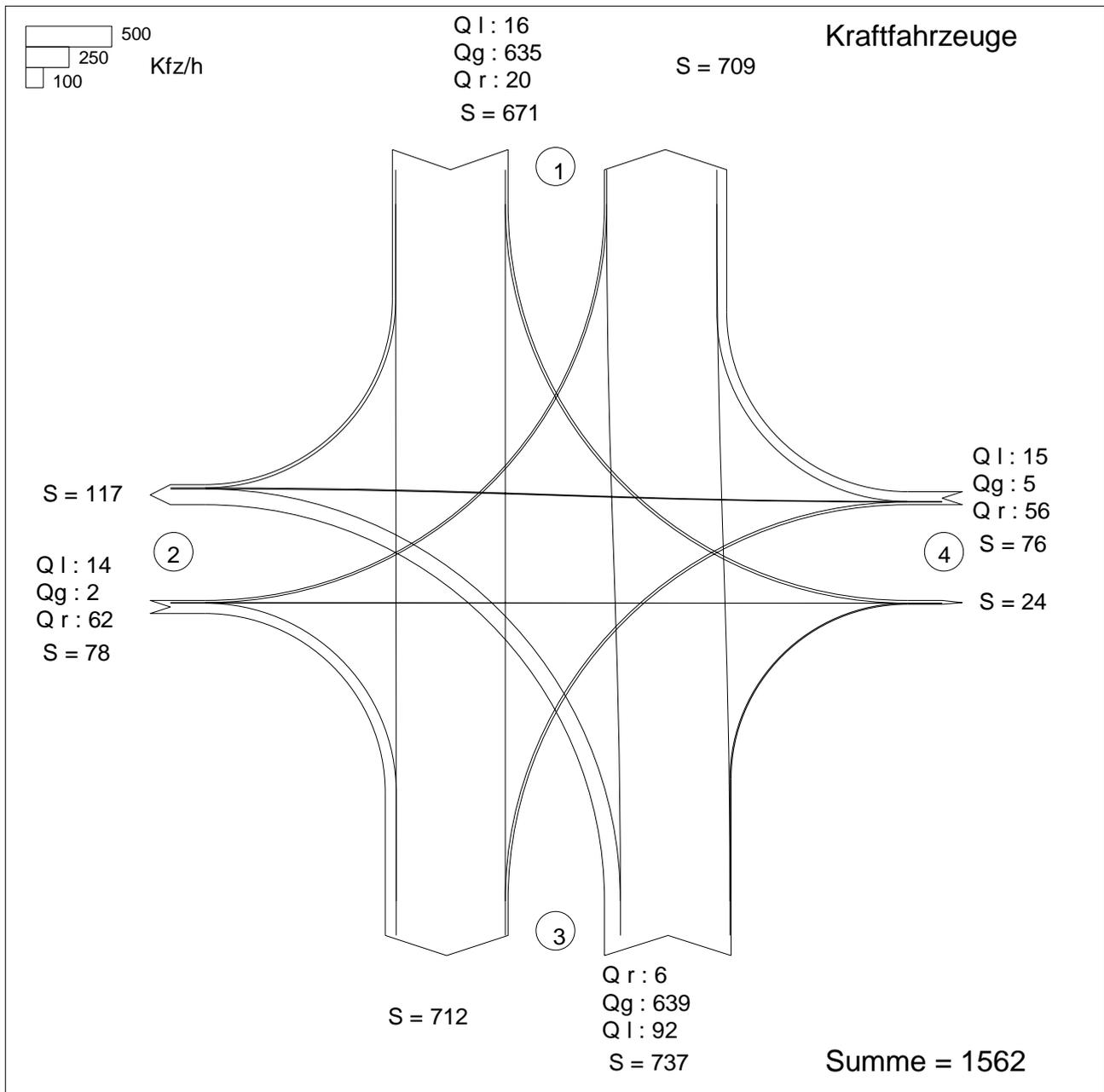
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>NK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
4	1		K2	46	47	44	0,522	738	18,450	1,899	1896	-	25	984	0,750	25,297	2,255	16,785	23,714	149,967	B			
	3		K2L	8	9	82	0,100	49	1,225	2,113	1704	-	4	170	0,288	42,402	0,230	1,365	3,341	21,890	C			
3	1		K3	12	13	78	0,144	58	1,450	2,077	1733	-	4	147	0,395	48,241	0,378	1,751	3,989	26,758	C			
2	3		K4L	8	9	82	0,100	91	2,275	1,966	1831	-	5	183	0,497	49,943	0,589	2,744	5,546	33,808	C			
	1		K4	46	47	44	0,522	663	16,575	1,885	1910	-	25	997	0,665	20,584	1,339	13,474	19,682	123,288	B			
1	1		K1	12	13	78	0,144	132	3,300	1,940	1856	-	6	257	0,514	44,927	0,638	3,700	6,953	42,302	C			
Knotenpunktssummen:								1731						2738										
Gewichtete Mittelwerte:																0,661	27,537							
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-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>NK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[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	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	28.02.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Planfall 1
 Datei : 1609_P1_KP1_MS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Planfall 1
 Datei : 1609_P1_KP1_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]	
1		19	5,5	2,6	645	652		5,6	0	0	A
2		685				1800					A
3		20				1800					A
Misch-H		705				1800	2 + 3	3,2	2	3	A
4		17	6,6	3,8	1456	100		43,3	1	1	D
5		3	6,5	4,0	1398	130		28,3	0	0	C
6		65	6,5	3,7	645	423		10,0	1	1	B
Misch-N		85				245	4 + 5 + 6	22,4	2	2	C
9		7				1800					A
8		682				1800					A
7		95	5,5	2,6	655	645		6,5	1	1	A
Misch-H		689				1800	8 + 9	3,2	2	3	A
10		15	6,6	3,4	1395	109		38,2	0	1	D
11		5	6,5	3,5	1405	133		28,0	0	0	C
12		57	6,5	3,1	642	480		8,5	0	1	A
Misch-N		77				451	10+11+12	9,6	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
 Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
 Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

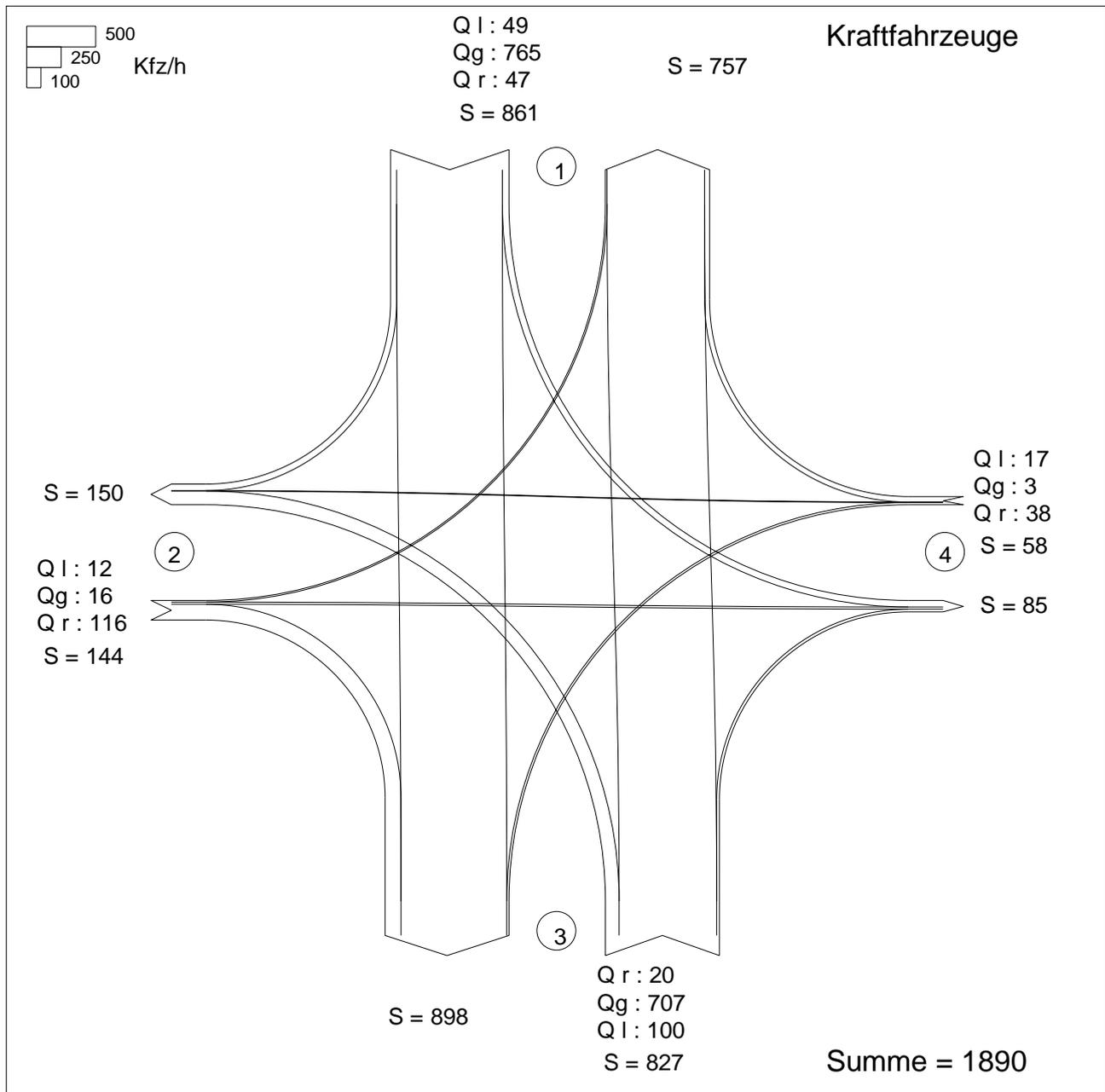
Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd
 Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Planfall 1
 Datei : 1609_P1_KP1_NMS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Planfall 1
 Datei : 1609_P1_KP1_NMS.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]	
1		52	5,5	2,6	727	593		6,6	0	0	A
2		793				1800					A
3		47				1800					A
Misch-H		840				1800	2 + 3	3,7	3	4	A
4		12	6,6	3,8	1696	68		64,6	1	1	E
5		16	6,5	4,0	1665	83		53,4	1	1	E
6		117	6,5	3,7	789	351		15,3	1	2	B
Misch-N		145				206	4 + 5 + 6	56,2	6	9	E
9		21				1800					A
8		728				1800					A
7		101	5,5	2,6	812	537		8,2	1	1	A
Misch-H		749				1800	8 + 9	3,4	2	3	A
10		17	6,6	3,4	1655	47		119,3	2	2	E
11		3	6,5	3,5	1678	83		44,8	0	0	D
12		41	6,5	3,1	717	433		9,1	0	0	A
Misch-N		61				164	10+11+12	34,8	2	3	D

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd

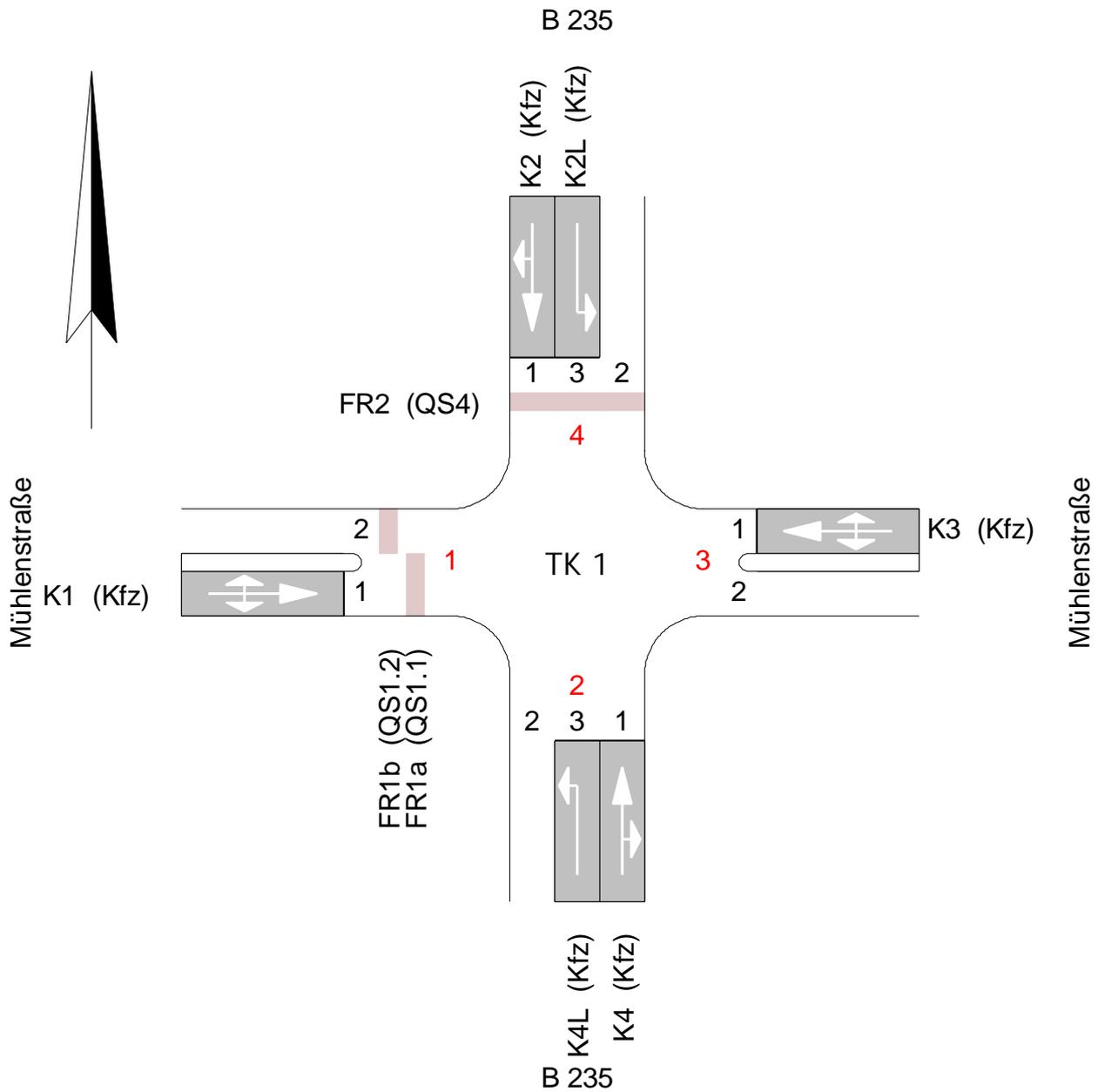
Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Knotendaten

LSA+



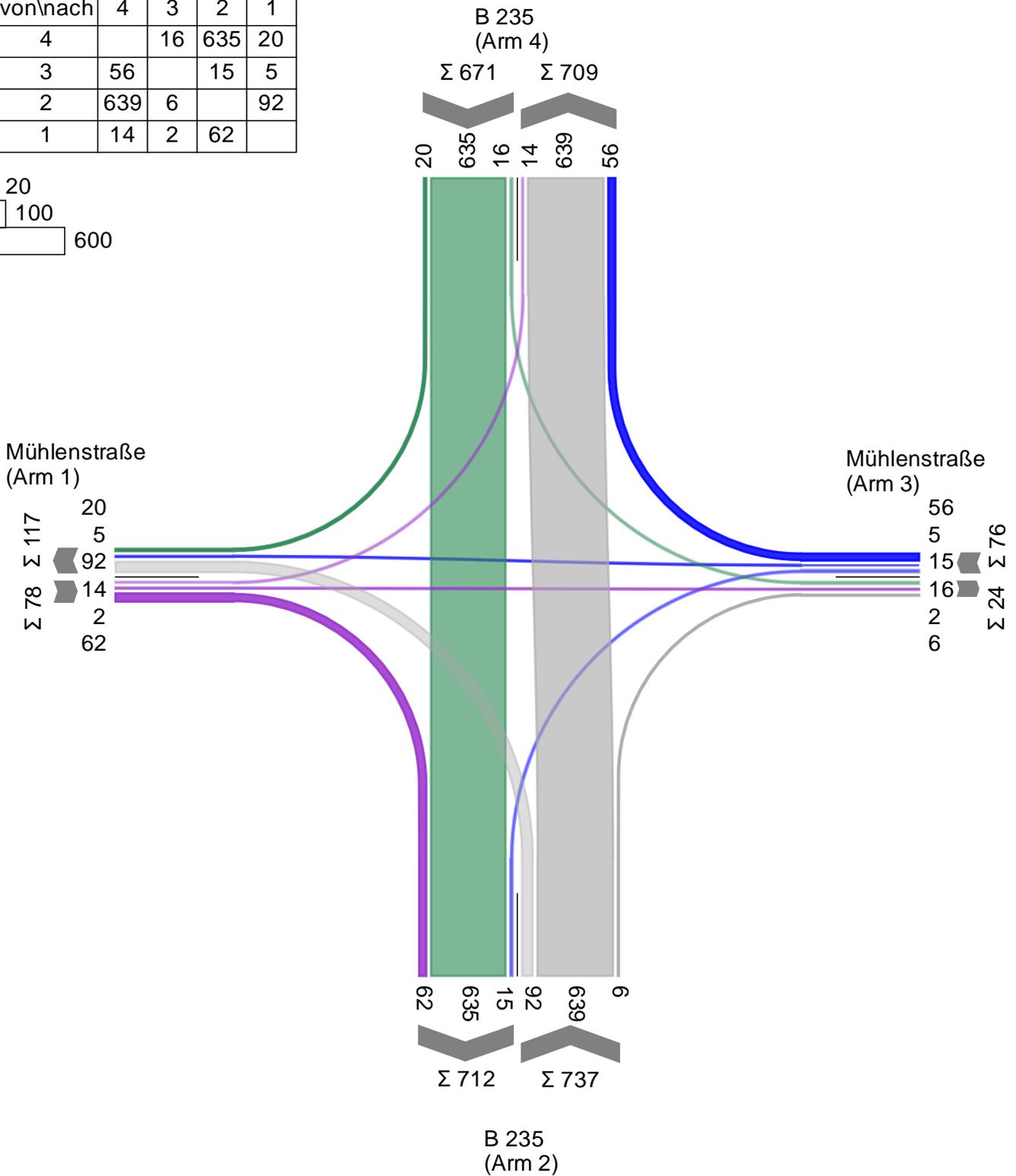
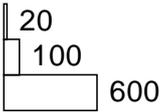
Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Strombelastungsplan

LSA+

PF 1 MS

von\nach	4	3	2	1
4		16	635	20
3	56		15	5
2	639	6		92
1	14	2	62	

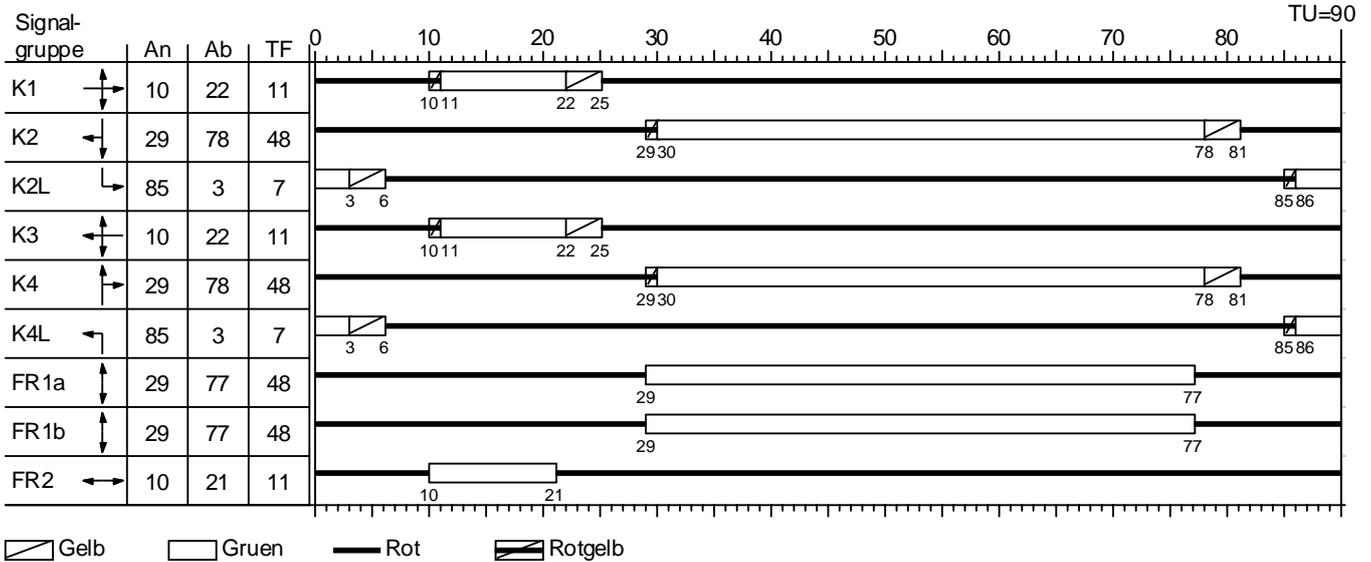


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Signalzeitenplan

LISA+

SP1 (PF1 MS)



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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SP1 (PF1 MS) (TU=90) - PF 1 MS

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	
4	1		K2	48	49	42	0,544	655	16,375	2,010	1791	-	24	971	0,675	20,127	1,414	13,240	19,394	130,095	B		
	3		K2L	7	8	83	0,089	16	0,400	2,479	1452	-	3	129	0,124	39,968	0,079	0,447	1,578	12,129	C		
3	1		K3	11	12	79	0,133	76	1,900	1,964	1833	-	4	152	0,500	53,523	0,593	2,411	5,037	31,038	D		
2	3		K4L	7	8	83	0,089	92	2,300	2,030	1773	-	4	158	0,582	58,663	0,846	3,056	6,013	37,846	D		
	1		K4	48	49	42	0,544	645	16,125	1,986	1812	-	25	986	0,654	19,133	1,262	12,676	18,697	123,512	A		
1	1		K1	11	12	79	0,133	78	1,950	2,190	1644	-	5	199	0,392	43,284	0,375	2,174	4,668	30,053	C		
Knotenpunktssummen:								1562						2595									
Gewichtete Mittelwerte:																0,633	24,971						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-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 Fahrstreifens	[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	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

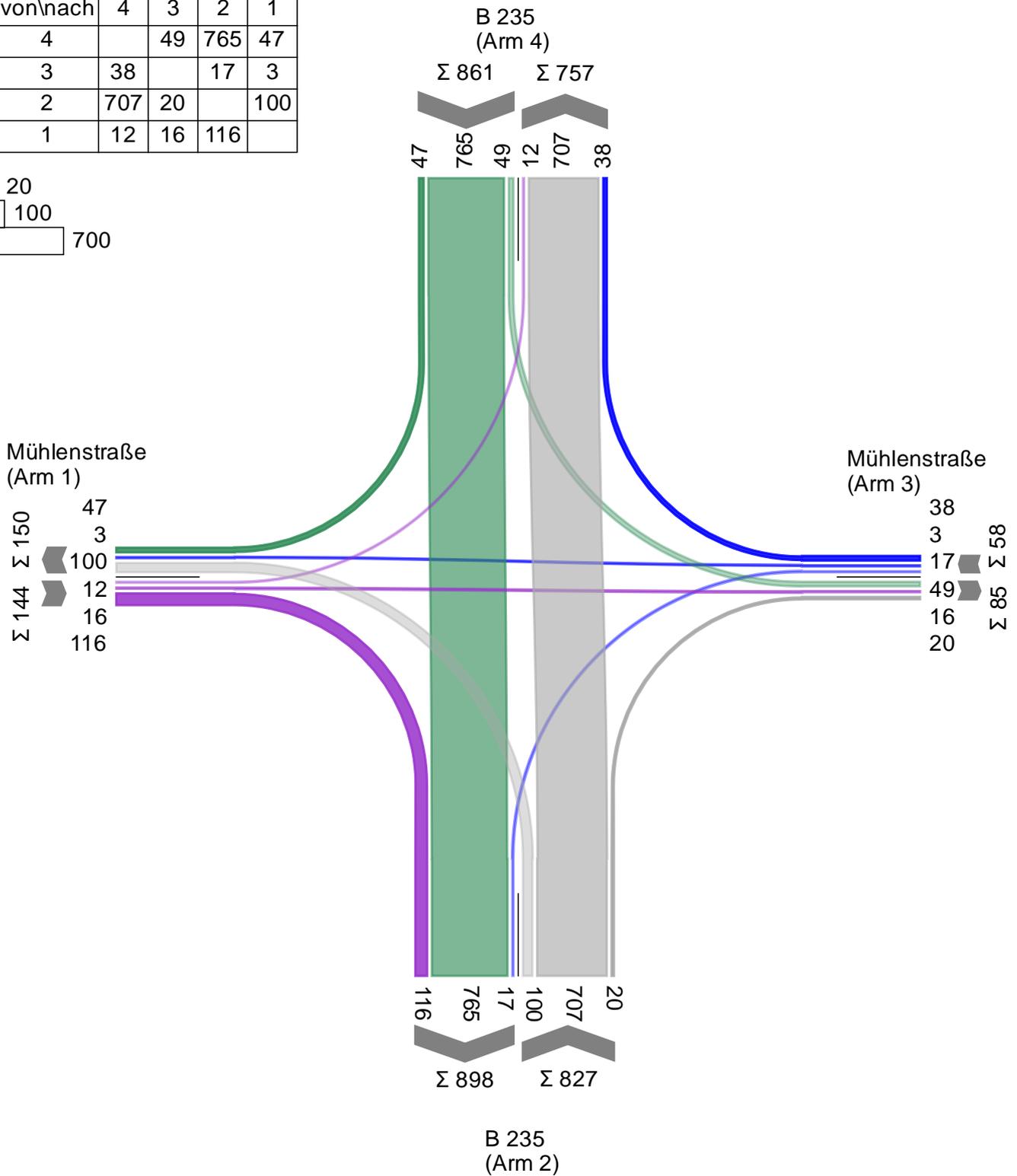
Strombelastungsplan

LSA+

PF 1 NMS

von\nach	4	3	2	1
4		49	765	47
3	38		17	3
2	707	20		100
1	12	16	116	

20
100
700

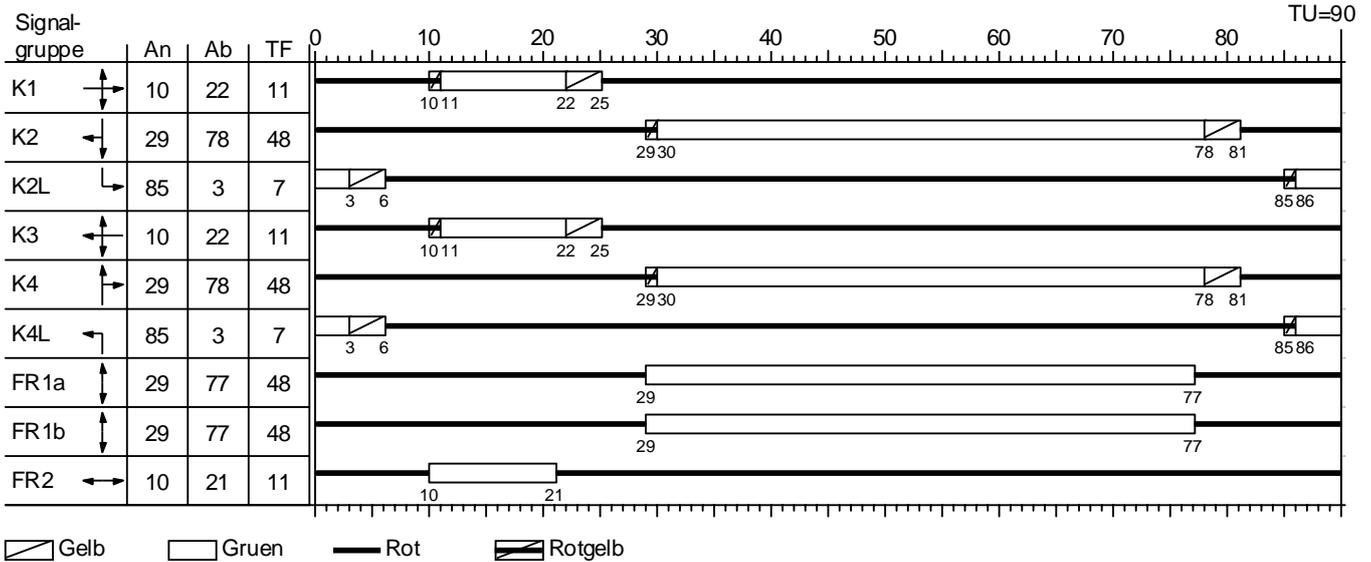


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Signalzeitenplan

LSA+

SP2 (PF1 NMS)



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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SP2 (PF1 NMS) (TU=90) - PF 1 NMS

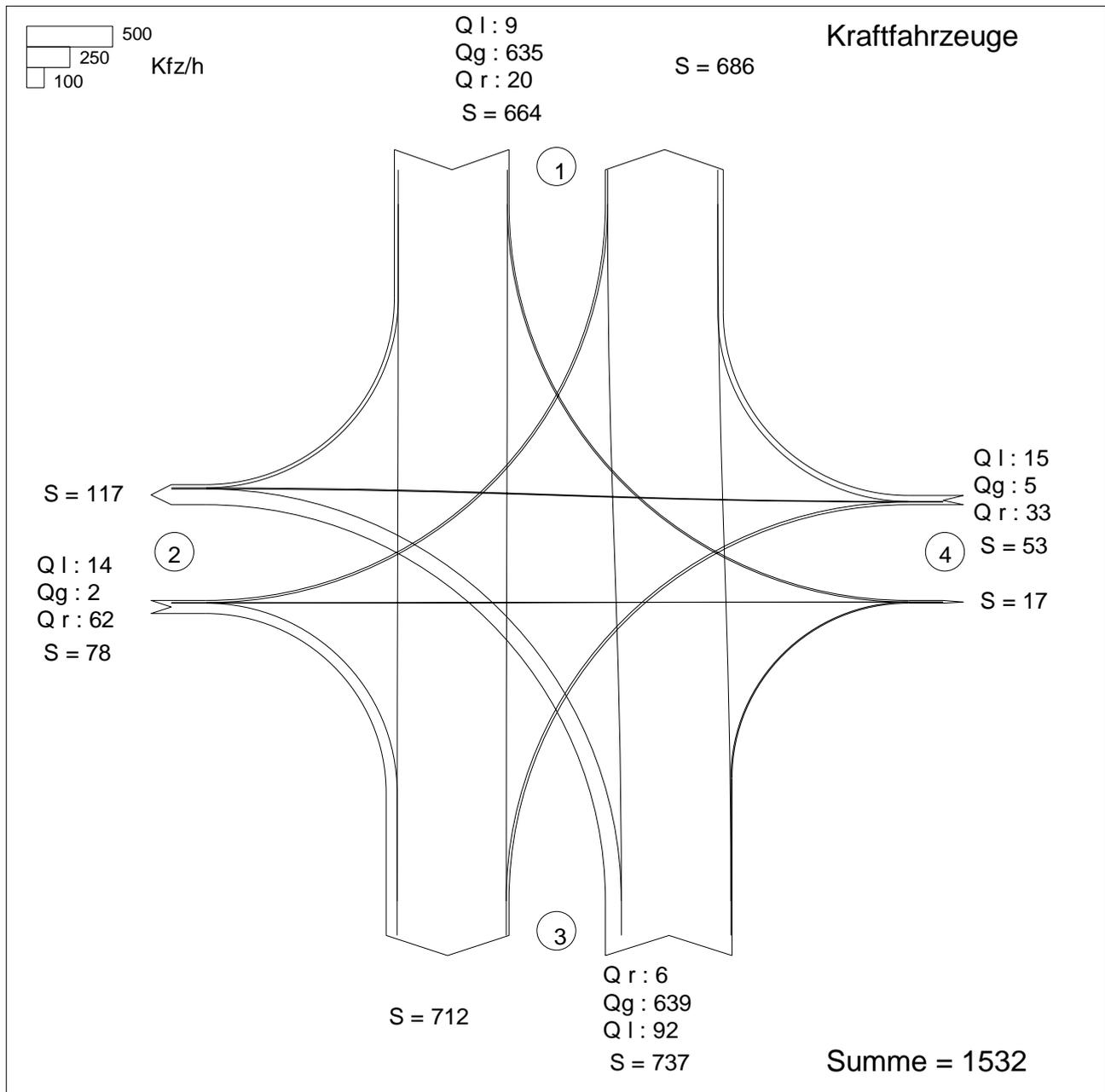
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>NK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
4	1		K2	48	49	42	0,544	812	20,300	1,901	1894	-	26	1024	0,793	27,689	3,153	19,472	26,935	170,499	B			
	3		K2L	7	8	83	0,089	49	1,225	2,113	1704	-	4	152	0,322	44,890	0,272	1,421	3,437	22,519	C			
3	1		K3	11	12	79	0,133	58	1,450	1,977	1821	-	3	132	0,439	52,454	0,456	1,846	4,144	25,834	D			
2	3		K4L	7	8	83	0,089	100	2,500	1,964	1833	-	4	163	0,613	61,014	0,974	3,383	6,494	39,548	D			
	1		K4	48	49	42	0,544	727	18,175	1,886	1908	-	26	1038	0,700	20,783	1,635	15,020	21,574	135,269	B			
1	1		K1	11	12	79	0,133	144	3,600	1,940	1856	-	6	237	0,608	51,809	0,968	4,372	7,908	48,065	D			
Knotenpunktssummen:								1890						2746										
Gewichtete Mittelwerte:																0,711	29,839							
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-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>NK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[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	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Planfall 2
 Datei : 1609_P2_KP1_MS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Morgenspitze im Planfall 2
 Datei : 1609_P2_KP1_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]	
1		10	5,5	2,6	645	652		5,6	0	0	A
2		685				1800					A
3		20				1800					A
Misch-H		705				1800	2 + 3	3,2	2	3	A
4		17	6,6	3,8	1426	112		38,0	1	1	D
5		3	6,5	4,0	1391	133		27,7	0	0	C
6		65	6,5	3,7	645	423		10,0	1	1	B
Misch-N		85				259	4 + 5 + 6	20,6	1	2	C
9		7				1800					A
8		682				1800					A
7		95	5,5	2,6	655	645		6,5	1	1	A
Misch-H		689				1800	8 + 9	3,2	2	3	A
10		15	6,6	3,4	1388	112		37,2	0	1	D
11		5	6,5	3,5	1398	137		27,3	0	0	C
12		33	6,5	3,1	642	480		8,0	0	0	A
Misch-N		53				352	10+11+12	12,0	1	1	B

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : D

Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd

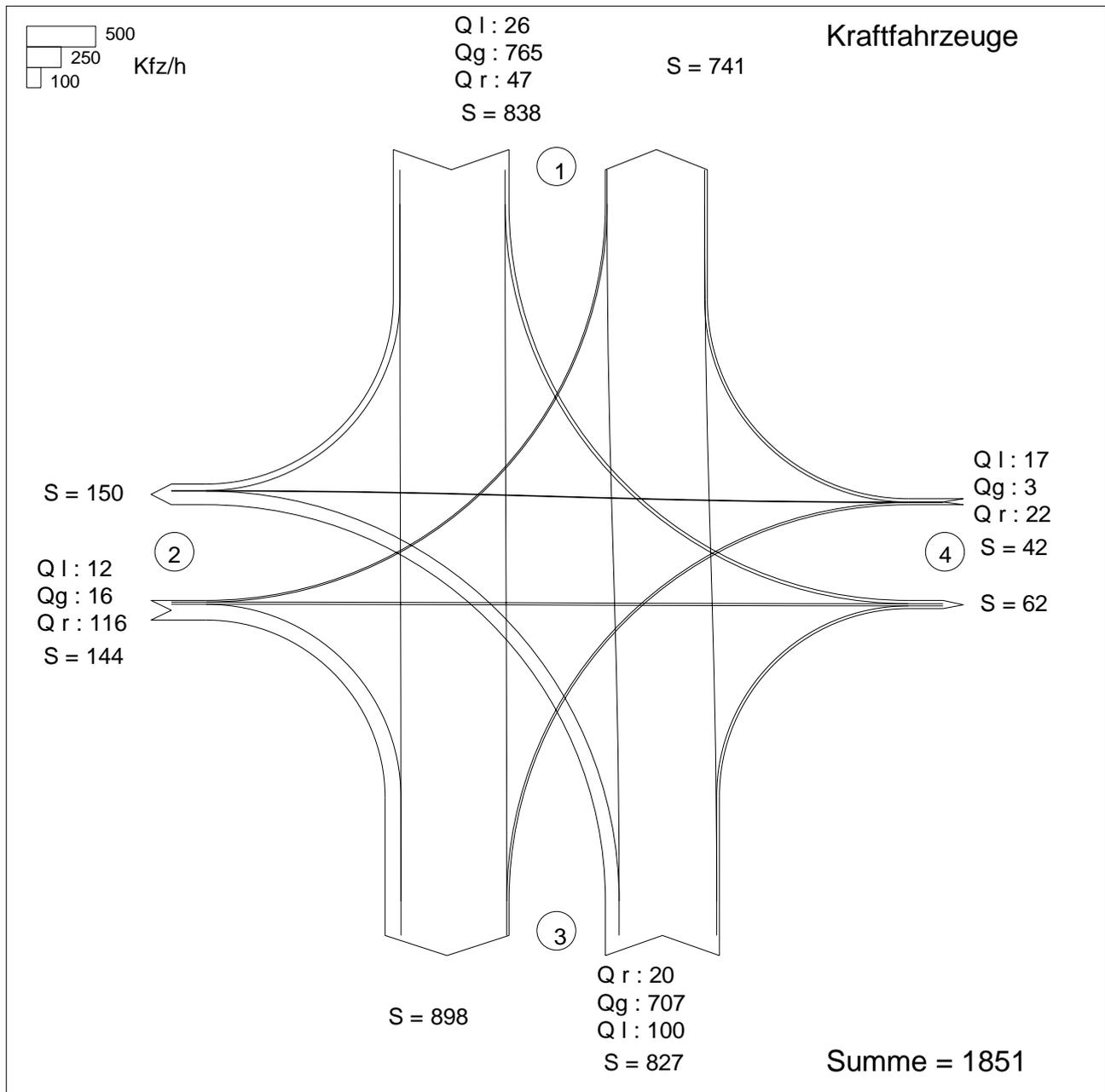
Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Planfall 2
 Datei : 1609_P2_KP1_NMS.kob



Zufahrt 1: B 235 Nord
 Zufahrt 2: Mühlenstraße West
 Zufahrt 3: B 235 Süd
 Zufahrt 4: Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7: Kapazität und Verkehrsqualität

Projekt : Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung Wienkamp in Senden
 Knotenpunkt : KP 1: B 235 / Mühlenstraße
 Stunde : Nachmittagsspitze im Planfall 2
 Datei : 1609_P2_KP1_NMS.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]	
1		28	5,5	2,6	727	593		6,3	0	0	A
2		793				1800					A
3		47				1800					A
Misch-H		840				1800	2 + 3	3,7	3	4	A
4		12	6,6	3,8	1657	77		55,0	1	1	E
5		16	6,5	4,0	1642	89		48,9	1	1	E
6		117	6,5	3,7	789	351		15,3	1	2	B
Misch-N		145				217	4 + 5 + 6	48,3	5	8	E
9		21				1800					A
8		728				1800					A
7		101	5,5	2,6	812	537		8,2	1	1	A
Misch-H		749				1800	8 + 9	3,4	2	3	A
10		17	6,6	3,4	1632	51		105,6	1	2	E
11		3	6,5	3,5	1655	90		41,5	0	0	D
12		25	6,5	3,1	717	433		8,8	0	0	A
Misch-N		45				132	10+11+12	41,2	1	2	D

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 235 Nord
 B 235 Süd

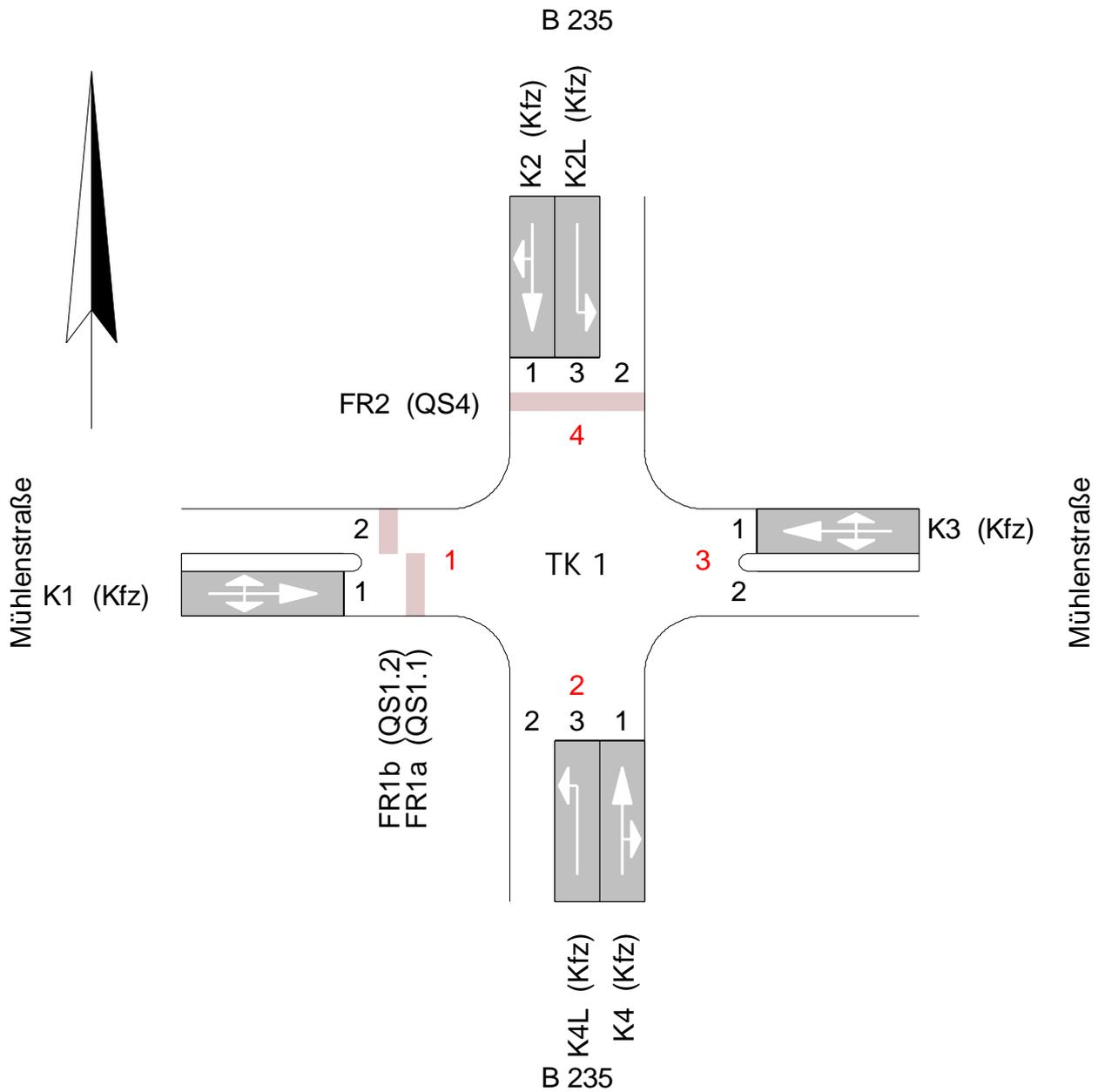
Nebenstrasse : Mühlenstraße West
 Mühlenstraße Ost

KNOBEL Version 7.1.7

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Knotendaten

LSA+



Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

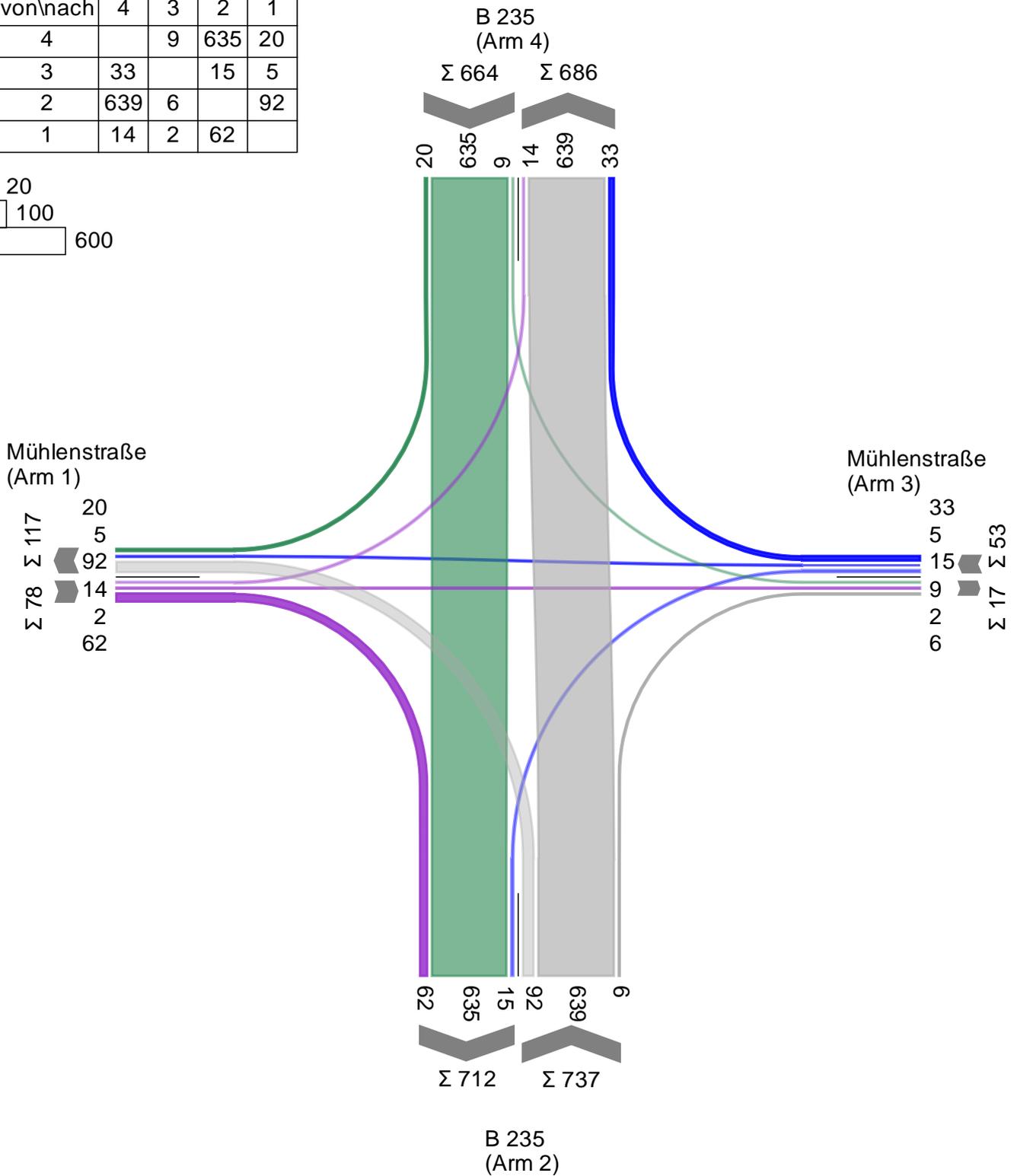
Strombelastungsplan

LSA+

PF 2 MS

von\nach	4	3	2	1
4		9	635	20
3	33		15	5
2	639	6		92
1	14	2	62	

20
100
600

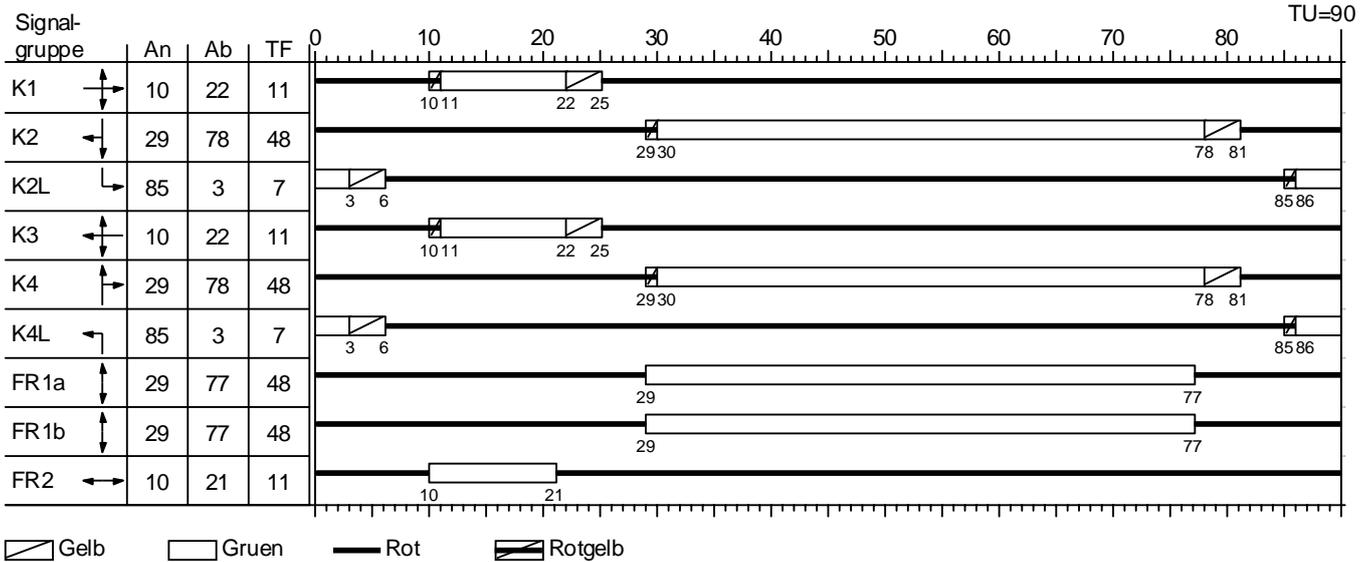


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Signalzeitenplan

LSA+

SP1 (PF2 MS)



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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SP1 (PF2 MS) (TU=90) - PF 2 MS

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	
4	1		K2	48	49	42	0,544	655	16,375	2,010	1791	-	24	971	0,675	20,127	1,414	13,240	19,394	130,095	B		
	3		K2L	7	8	83	0,089	9	0,225	2,258	1594	-	4	142	0,063	38,495	0,037	0,243	1,077	7,541	C		
3	1		K3	11	12	79	0,133	53	1,325	1,922	1872	-	4	156	0,340	45,770	0,296	1,546	3,649	21,894	C		
2	3		K4L	7	8	83	0,089	92	2,300	2,030	1773	-	4	158	0,582	58,663	0,846	3,056	6,013	37,846	D		
	1		K4	48	49	42	0,544	645	16,125	1,986	1812	-	25	986	0,654	19,133	1,262	12,676	18,697	123,512	A		
1	1		K1	11	12	79	0,133	78	1,950	2,190	1644	-	5	205	0,380	42,405	0,355	2,146	4,624	29,769	C		
Knotenpunktssummen:								1532						2618									
Gewichtete Mittelwerte:																0,630	24,152						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-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 Fahrstreifens	[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	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

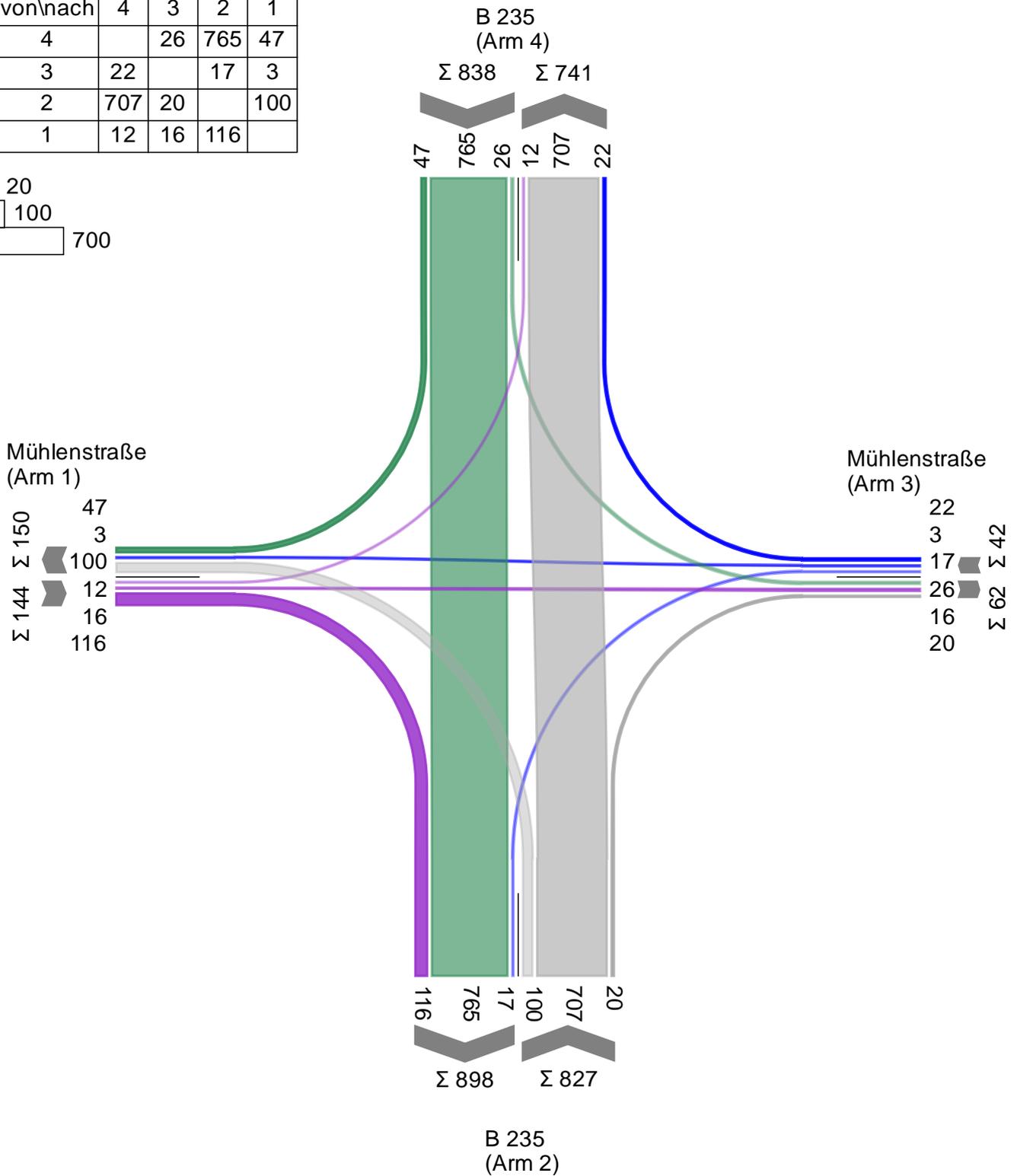
Strombelastungsplan

LSA+

PF 2 NMS

von\nach	4	3	2	1
4		26	765	47
3	22		17	3
2	707	20		100
1	12	16	116	

20
100
700

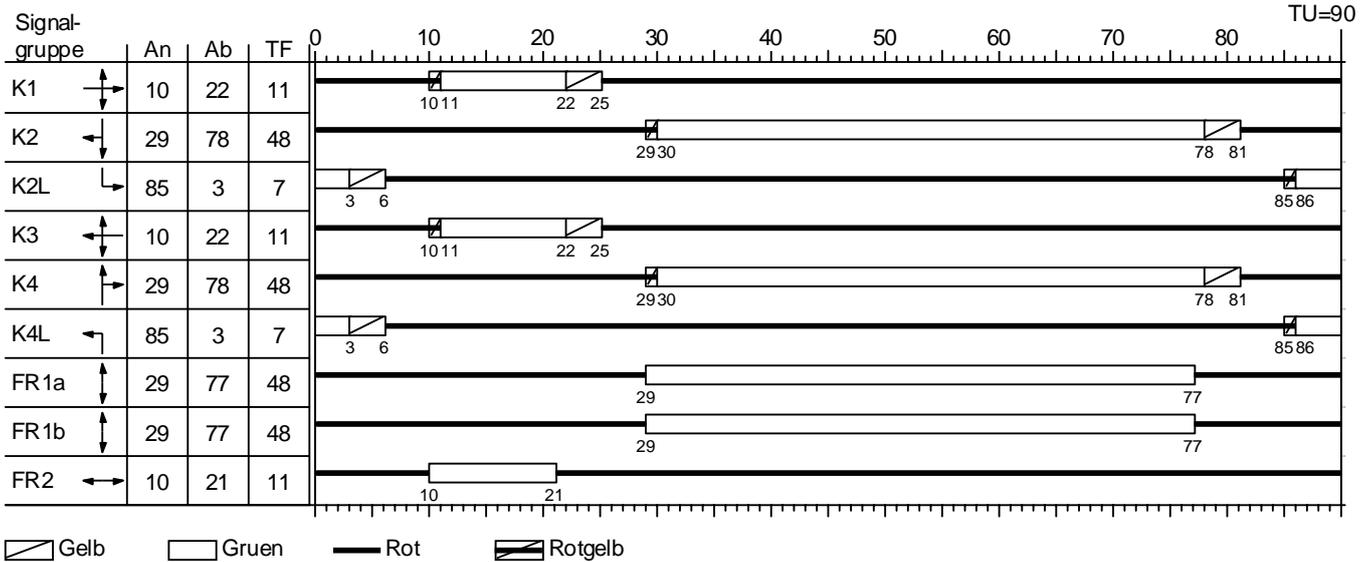


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Signalzeitenplan

LSA+

SP2 (PF2 NMS)



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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

HBS-Bewertung 2015

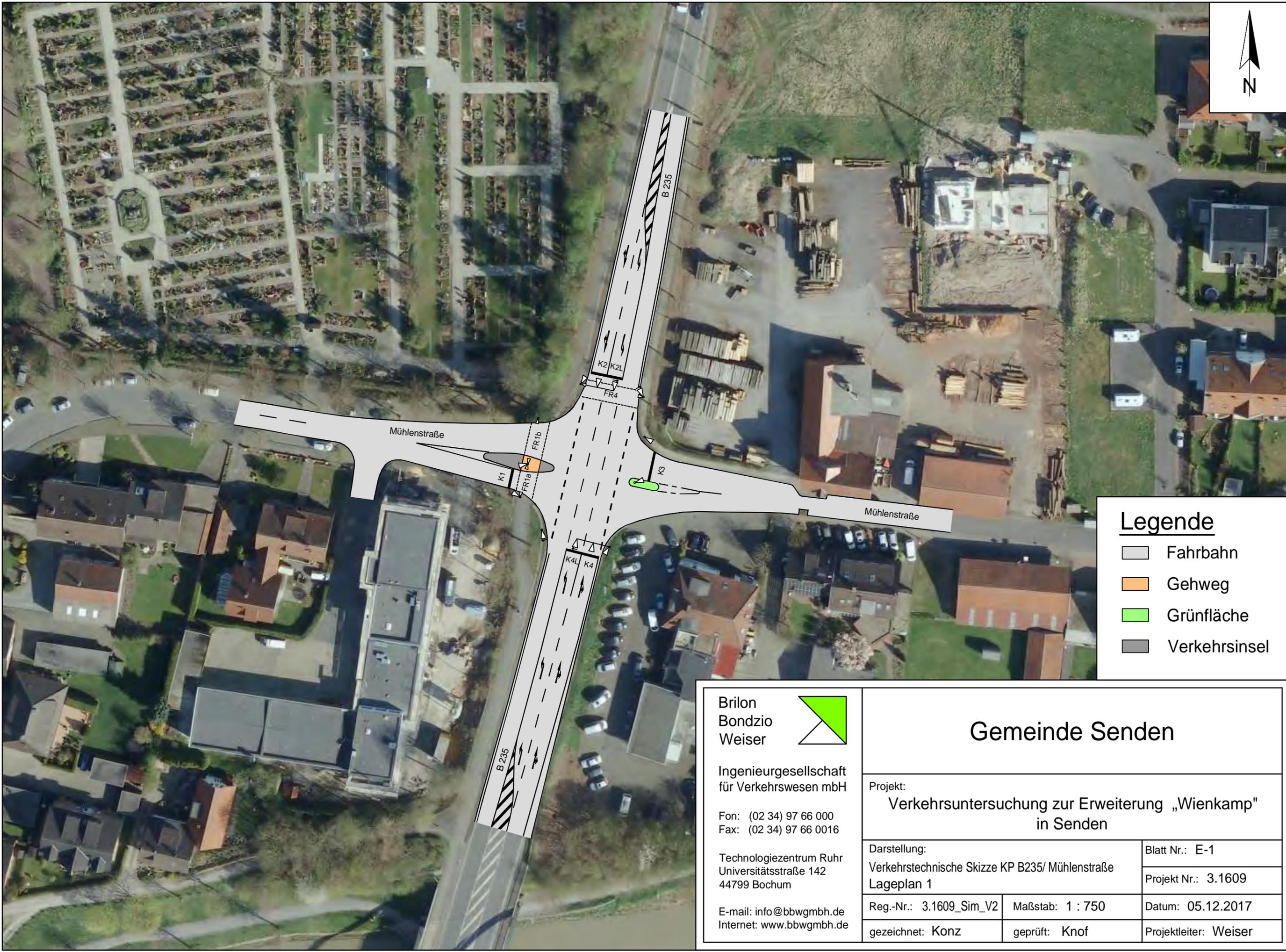
LISA+

MIV - SP2 (PF2 NMS) (TU=90) - PF 2 NMS

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>NK}	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			
4	1		K2	48	49	42	0,544	812	20,300	1,901	1894	-	26	1024	0,793	27,689	3,153	19,472	26,935	170,499	B				
	3		K2L	7	8	83	0,089	26	0,650	2,158	1668	-	4	148	0,176	40,860	0,120	0,722	2,159	14,444	C				
3	1		K3	11	12	79	0,133	42	1,050	2,133	1688	-	3	119	0,353	49,304	0,313	1,314	3,253	23,519	C				
2	3		K4L	7	8	83	0,089	100	2,500	1,964	1833	-	4	163	0,613	61,014	0,974	3,383	6,494	39,548	D				
	1		K4	48	49	42	0,544	727	18,175	1,886	1908	-	26	1038	0,700	20,783	1,635	15,020	21,574	135,269	B				
1	1		K1	11	12	79	0,133	144	3,600	1,940	1856	-	6	239	0,603	51,282	0,947	4,347	7,873	47,852	D				
Knotenpunktssummen:								1851						2731											
Gewichtete Mittelwerte:																0,713	29,288								
				TU = 90 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-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>NK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[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	[-]

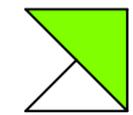
Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / Mühlenstraße				
Auftragsnr.	3.1609	Variante	01 - LSA	Datum	05.12.2017
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	



Legende

	Fahrbahn
	Gehweg
	Grünfläche
	Verkehrinsel

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: (02 34) 97 66 000
Fax: (02 34) 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

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

Gemeinde Senden

Projekt:
Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“
in Senden

Darstellung: Verkehrstechnische Skizze KP B235/ Mühlenstraße Lageplan 1	Blatt Nr.: E-1
Reg.-Nr.: 3.1609_Sim_V2	Projekt Nr.: 3.1609
Maßstab: 1 : 750	Datum: 05.12.2017
gezeichnet: Konz	geprüft: Knof
	Projektleiter: Weiser



**Brilon
Bondzio
Weiser**



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

For: (02 34) 97 66 000
Fax: (02 34) 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

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

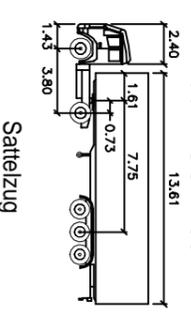
Gemeinde Senden

Projekt:
**Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“
in Senden**

Darstellung:	Verkehrstechnische Skizze KP B235/ Mühlenstraße Lageplan 2		Blatt Nr.: E-2
Reg.-Nr.:	3.1609_Sim_V2	Maßstab: 1 : 750	Datum: 05.12.2017
gezeichnet:	Konz	geprüft: Knof	Projektleiter: Weiser



Bemessungsfahrzeug
nach FGSV 2001



Sattelzug

**Brilon
Bondzio
Weiser**



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsweisen mbH

For: (02 34) 97 66 000
Fax: (02 34) 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

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

Gemeinde Senden

Projekt:
**Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung „Wienkamp“
in Senden**

Darstellung:

Verkehrstechnische Skizze KP B235/ Mühlenstraße
Schleppkurven

Blatt Nr.: E-3

Projekt Nr.: 3.1609

Reg.-Nr.: 3.1609_Sim_V2

Maßstab: 1 : 500

Datum: 05.12.2017

gezeichnet: Konz

geprüft: Knof

Projektleiter: Weiser