

 Bericht

Datum:	08.08.2024
Projekt-Nr.:	P503749
Version	03
Seitenanzahl:	27
Autor:	S. Junker / U. Frost

Auftraggeber:

Löwengrund 2 Immobilien GmbH

Mergentheimer Straße 59
97084 Würzburg

Projekt:

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Möbelmarkt Westerallee 164“ (VB Nr. 53)

Inhalt:

Verkehrsuntersuchung

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Aufgabenstellung	5
2.	Räumliche Einordnung und Verkehrsanalyse.....	5
3.	Verkehrsprognose.....	10
3.1	Allgemeine Verkehrsprognose	10
3.2	Verkehrserzeugung und -verteilung Möbelhaus	11
4.	Bewertung der Verkehrsqualität.....	14
4.1	Allgemeines	14
4.2	Parkplatzanbindung Westerallee.....	15
4.3	Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee.....	15
4.4	Reserven	16
5.	Optionen zur Verbesserung des Verkehrsablaufs	16
6.	Bewertung des Verkehrsaufkommens am Samstag.....	17
6.1	Ergänzende Verkehrserhebung	17
6.2	Verkehrserzeugung Möbelhaus	22
6.3	Bewertung der Verkehrsqualität.....	24
7.	Zusammenfassung	25

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Räumliche Einordnung des Untersuchungsgebiets Westerallee in Flensburg (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)	5
Abbildung 2	Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Gesamtverkehr [Kfz/24h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)	6
Abbildung 3	Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Schwerverkehr [SV/24h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)	7
Abbildung 4	Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Frühspitzenstunde (07:00 - 08:00 Uhr) [Kfz/h] (Quelle: Schlothauer & Wauer).....	8
Abbildung 5	Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Nachmittagsspitzenstunde (15:00 - 16:00 Uhr) [Kfz/h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)	9
Abbildung 6	Verkehrsentwicklung an der Dauerzählstelle Flensburg-Ost / Engelsby.....	10
Abbildung 7	Tagesganglinie des Mömax-Gesamtverkehrsaufkommens (Montag-Freitag).....	12
Abbildung 8	Verkehrsverteilung des Mömax-Neuverkehrs (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)	13
Abbildung 9	Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Gesamtverkehr [Kfz/24h].....	18
Abbildung 10	Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Schwerverkehr [SV/24h].....	19
Abbildung 11	Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Frühspitzenstunde (09:00 - 10:00 Uhr) [Kfz/h]	20
Abbildung 12	Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Mittagsspitzenstunde / Tagesspitze (13:00 - 14:00 Uhr) [Kfz/h]	21
Abbildung 13	Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Nachmittagsspitzenstunde (15:00 - 16:00 Uhr) [Kfz/h]	22
Abbildung 14	Tagesganglinie des Mömax-Gesamtverkehrsaufkommens (Samstag).....	23

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Vergleich des Verkehrsaufkommens im Querschnitt aus den Verkehrszählungen 2019 und 2023 am Knotenpunkt B 199 / Westerallee	10
Tabelle 2	Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs im Kraftfahrzeugverkehr an signalisierten und unsignalisierten Knotenpunkten nach dem HBS 2015	14
Tabelle 3	Vergleich des Verkehrsaufkommens aus den Verkehrszählungen Mittwoch und Samstag am Knotenpunkt B 199 / Westerallee	17

1. Aufgabenstellung

Die XXXLutz Unternehmensgruppe beabsichtigt auf dem Grundstück Westerallee 164 in Flensburg einen neuen Mömax-Markt zu errichten. Mit der vorliegenden Verkehrsuntersuchung, die die lokalen und unternehmensspezifischen Randbedingungen berücksichtigt, sind Aussagen zur Verkehrsqualität und Knotenpunktgestaltung im Nahbereich der Maßnahme zu treffen.

2. Räumliche Einordnung und Verkehrsanalyse

Die Westerallee liegt im Flensburger Stadtteil Westliche Höhe. Sie beginnt im Osten an der Nerongsallee und führt dann Richtung Westen durch Wohnbebauung bis sie die B 200 (Westtangente) unterquert. Im weiteren Verlauf Richtung Südwesten führt die Westerallee durch überwiegend gewerbliche Bebauung bis zur Anbindung an die zweibahnige B 199 (Am Friedenshügel), die in Richtung Westen zur Anschlussstelle Flensburg/Harrislee der BAB 7 führt. Eine Übersicht des Untersuchungsgebiets zeigt Abbildung 1.

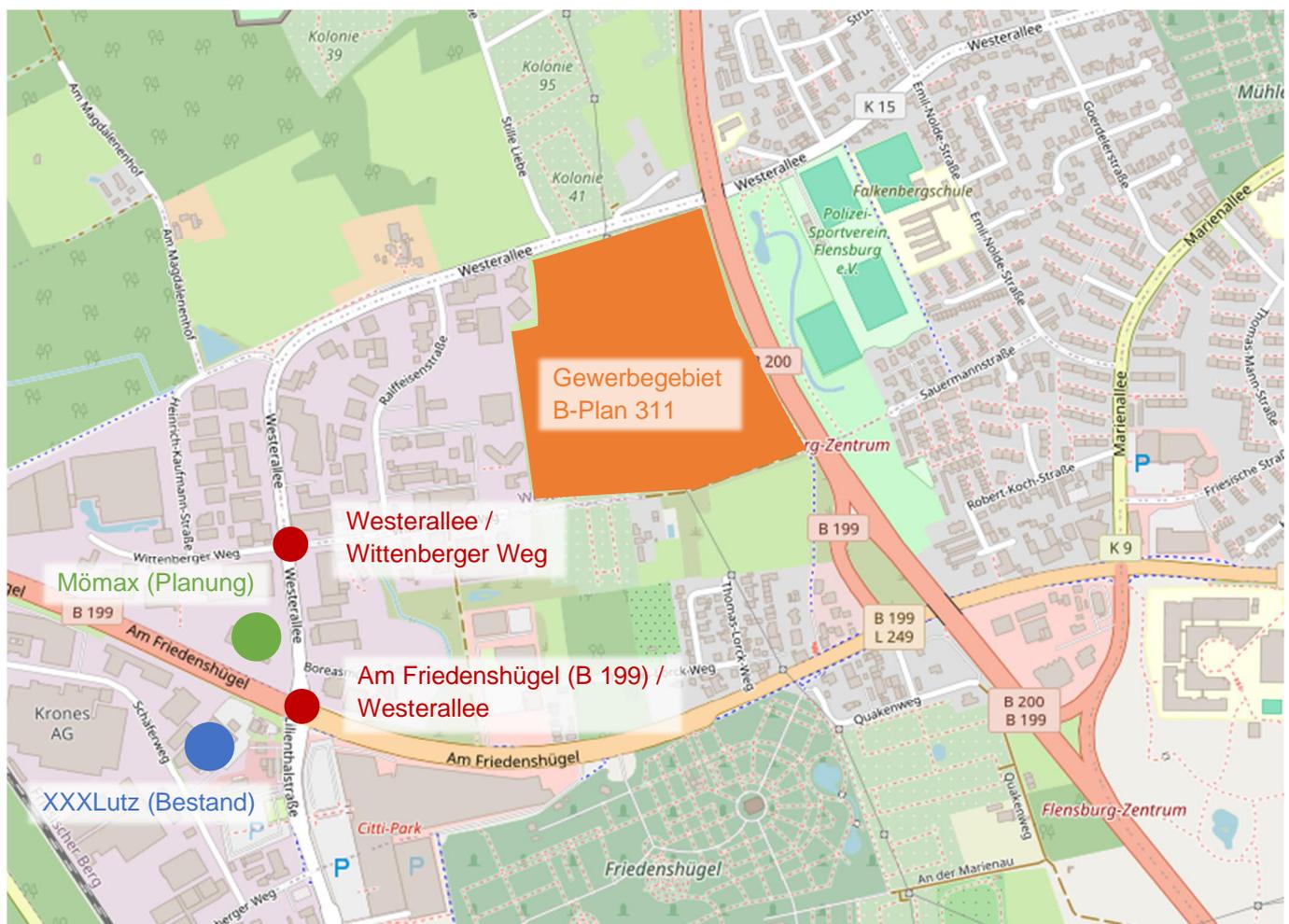


Abbildung 1 Räumliche Einordnung des Untersuchungsgebiets Westerallee in Flensburg (Kartengrundlage: © OpenStreet-Map-Mitwirkende)

Das geplante Mömax-Möbelhaus soll in der Westerallee 164 am südwestlichen Ende der Straße entstehen. Derzeit wird das Grundstück als Abstellfläche für Mietfahrzeuge genutzt. Das aktuelle Verkehrsaufkommen ist nicht bekannt, wird jedoch von der Stadt Flensburg als nicht relevant eingeschätzt. Vorher befand sich auf dem Grundstück ein Busbetriebshof ohne bekannte Probleme in der Verkehrsabwicklung.

In Verlängerung der Westerallee südlich der B 199 befindet sich bereits das Möbelhaus XXXLutz Schulenberg.

Zur Bestimmung der Grundverkehrsbelastung im Untersuchungsgebiet wurde eine Verkehrszählung aus dem Jahr 2023 herangezogen. Am Knotenpunkt Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee wurden die Verkehrsströme am Mittwoch, den 15.03.2023 erhoben. In den nachfolgenden Abbildungen 2 bis 5 sind die Verkehrsstärken für den 24h-Zeitraum sowie für die Frühspitzenstunde (07:00 - 8:00 Uhr) und Nachmittagsspitzenstunde (15:00 - 16:00 Uhr) dargestellt.

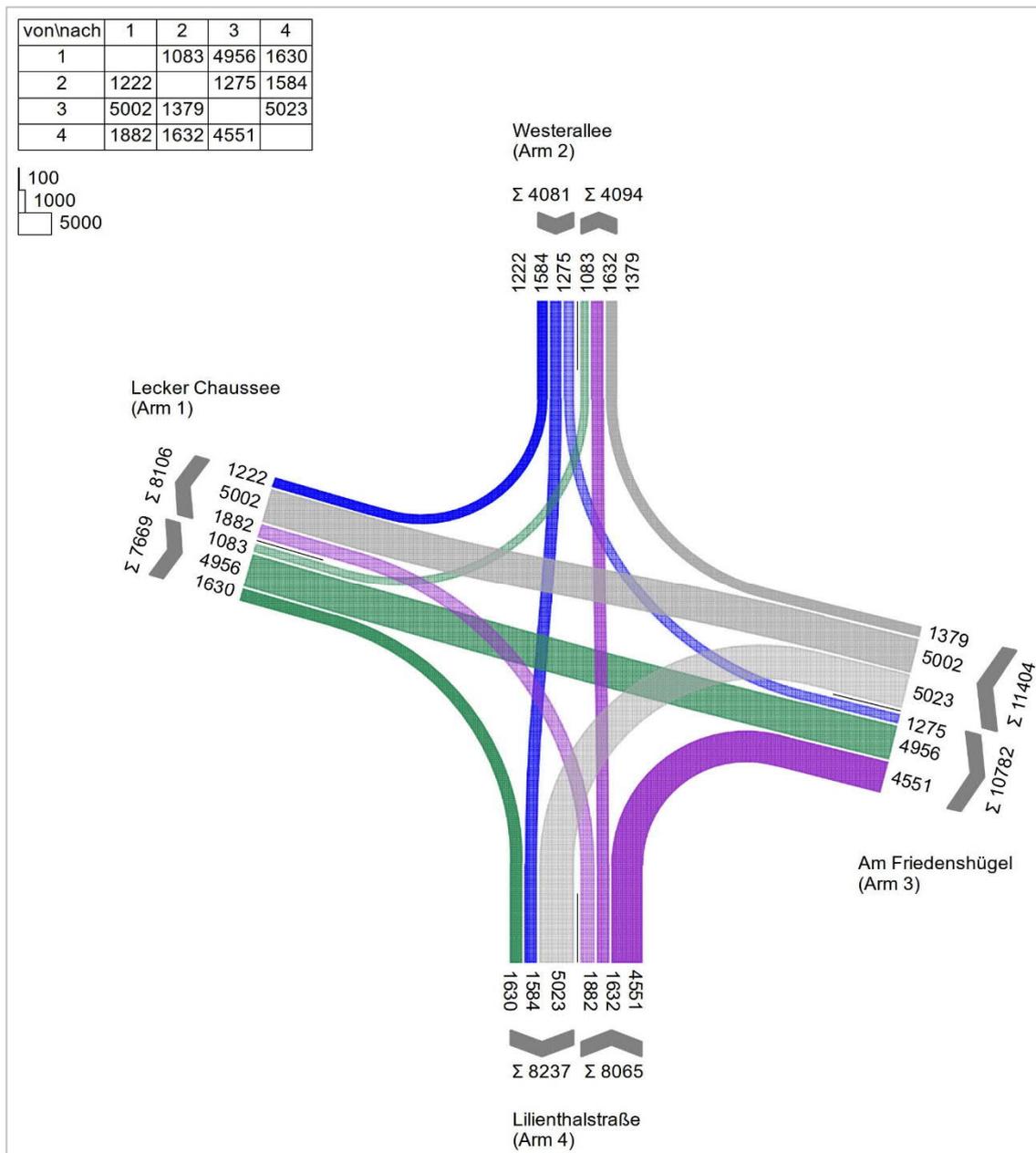


Abbildung 2 Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Gesamtverkehr [Kfz/24h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)

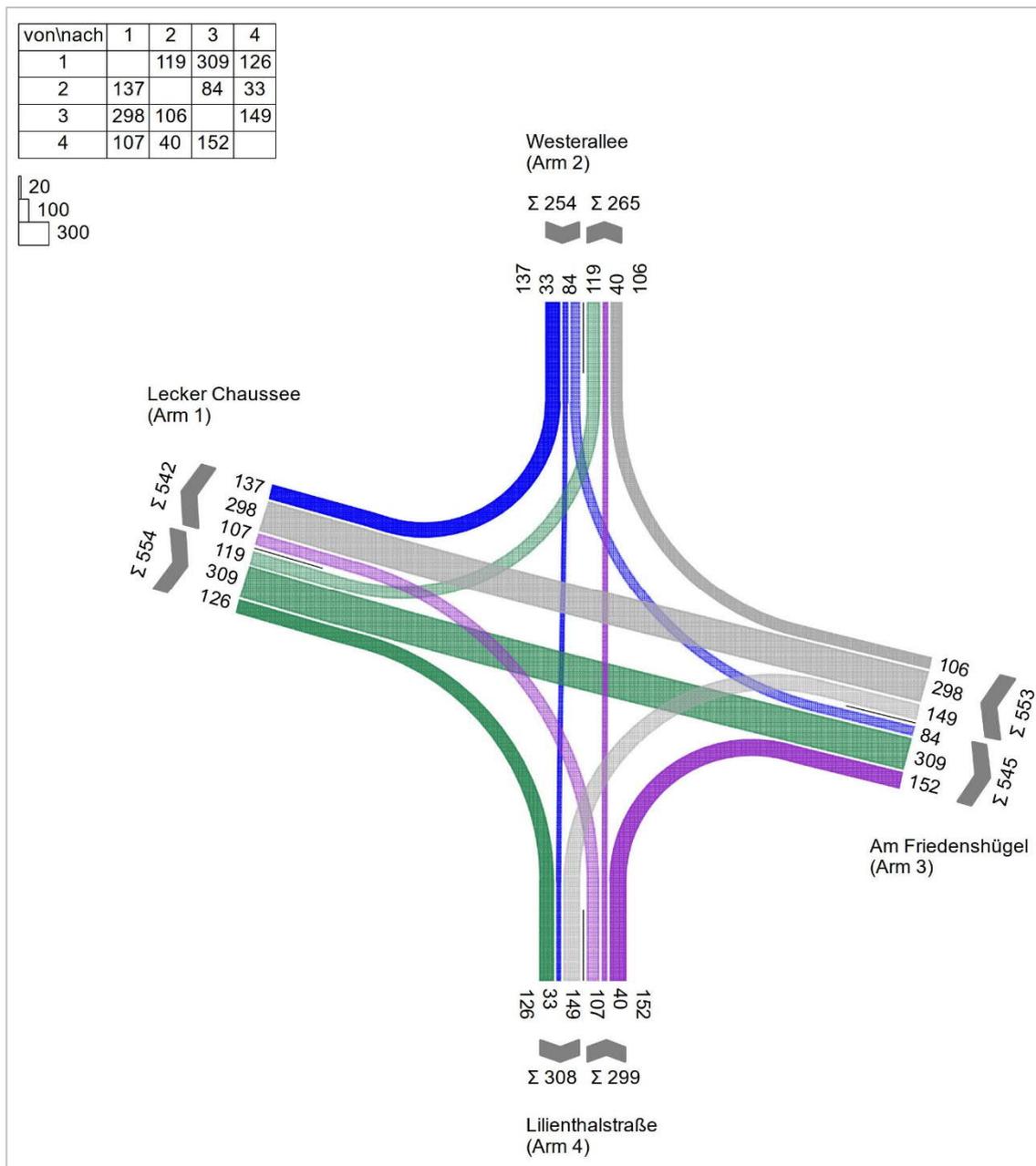


Abbildung 3 Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Schwerverkehr [SV/24h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)

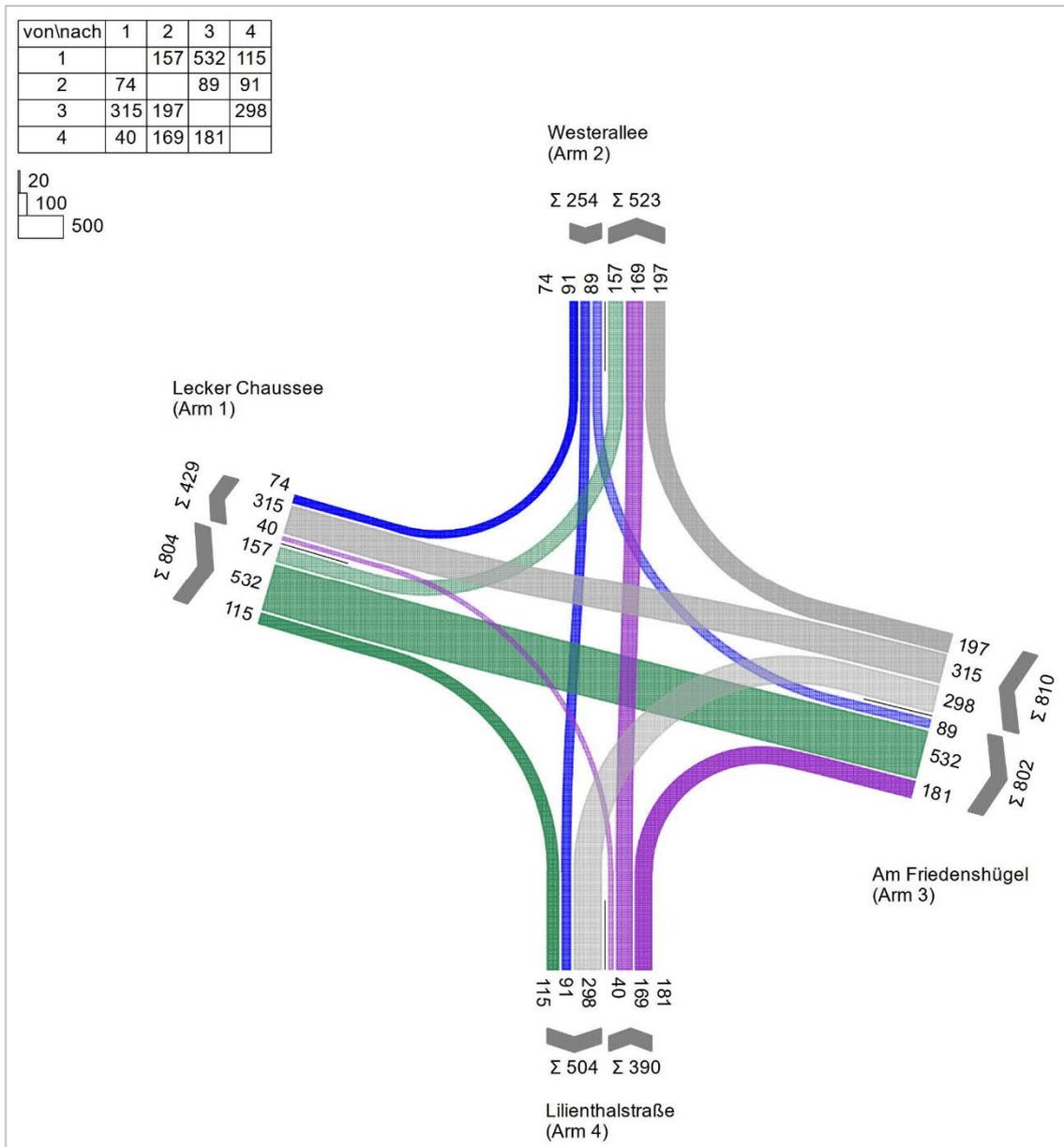


Abbildung 4 Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Frühspitzenstunde (07:00 - 08:00 Uhr) [Kfz/h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)

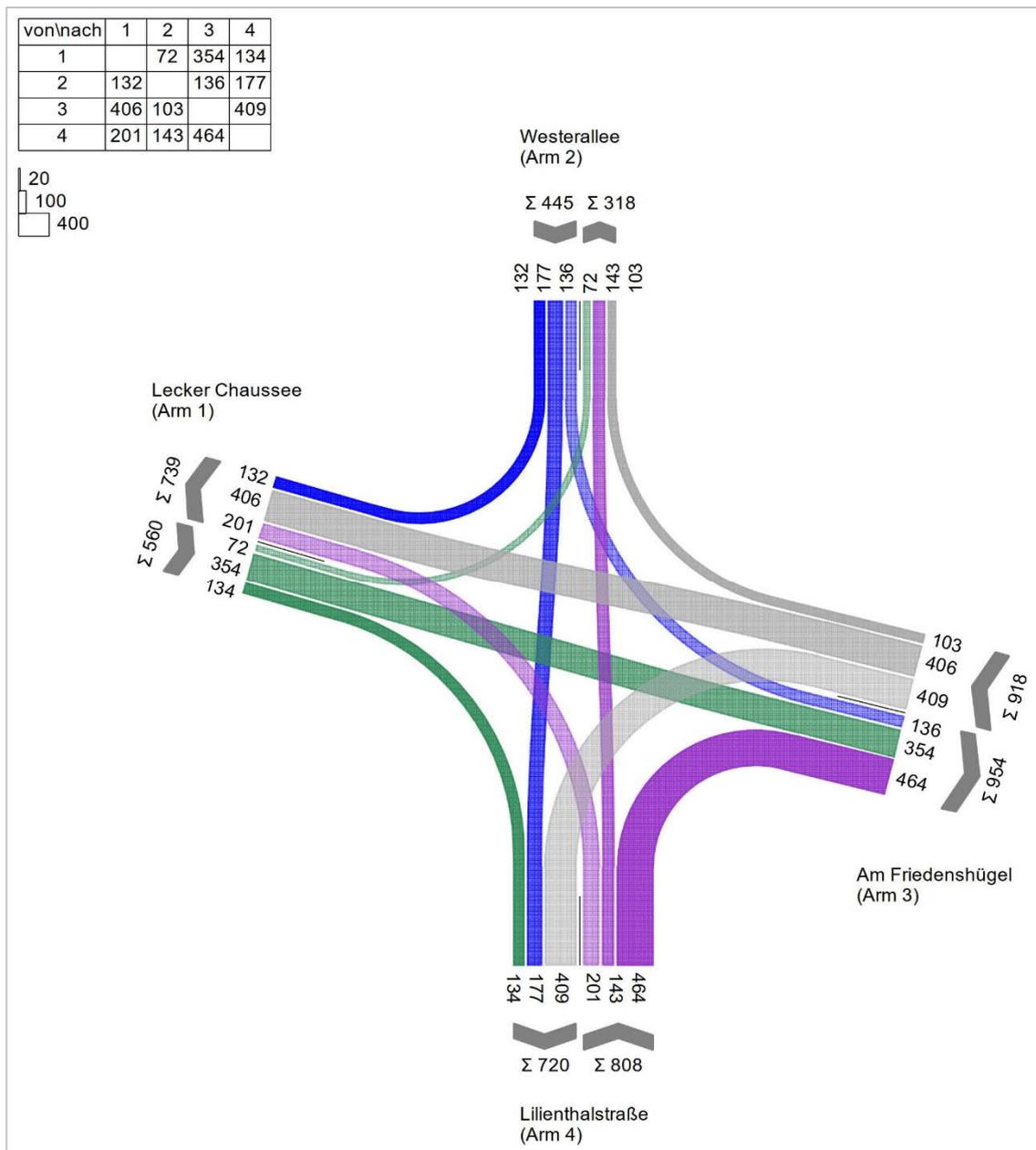


Abbildung 5 Verkehrszählung Mi., 15.03.2023, Nachmittagsspitzenstunde (15:00 - 16:00 Uhr) [Kfz/h] (Quelle: Schlothauer & Wauer)

3. Verkehrsprognose

3.1 Allgemeine Verkehrsprognose

Als Grundlage für eine allgemeine Verkehrsprognose im Untersuchungsgebiet – insbesondere für die B 199 – wurde die Dauerzählstelle Flensburg-Ost / Engelsby (Nr. 1150) an der B 199 ausgewertet (siehe Abbildung 6).

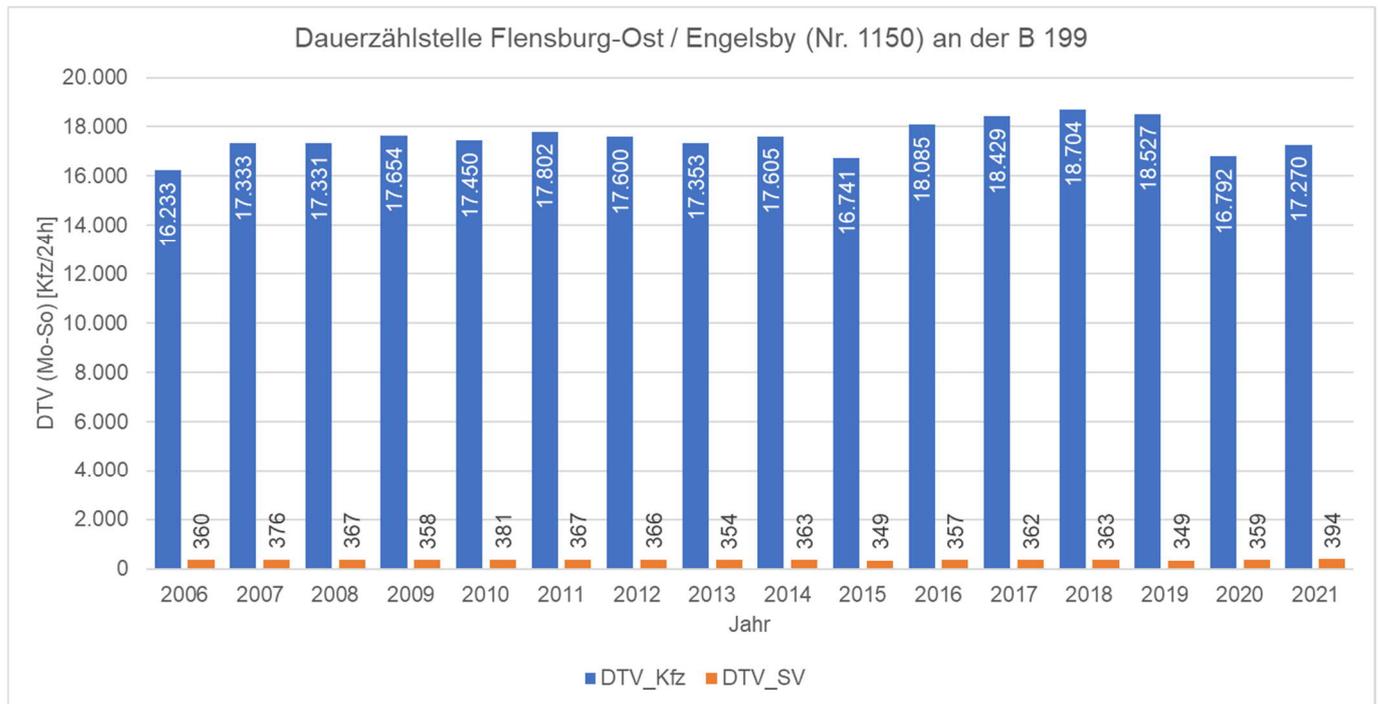


Abbildung 6 Verkehrsentwicklung an der Dauerzählstelle Flensburg-Ost / Engelsby

Lässt man die durch die Corona-Pandemie beeinflussten Jahre 2020 und 2021 unberücksichtigt, zeichnet sich eine leicht steigende Tendenz der Verkehrsstärke ab; jedoch war dies kein stetiger Zuwachs.

Für den KP B 199 / Westerallee liegt neben der Verkehrszählung aus dem Jahr 2023 auch eine Erhebung aus dem Jahr 2019 vor, die z. T. deutlich höhere Verkehrsstärken aufweist, was auf ein rückläufiges Verkehrsaufkommen innerhalb von vier Jahren schließen lässt (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1 Vergleich des Verkehrsaufkommens im Querschnitt aus den Verkehrszählungen 2019 und 2023 am Knotenpunkt B 199 / Westerallee

Knotenarm	04.06.2019 [Kfz/24h (SV/24h)]	15.03.2023 [Kfz/24h (SV/24h)]	Prozentuale Entwicklung im Kfz-Verkehr
Westerallee	8.600 (7 % → 602)	8.175 (519)	ca. -5 %
B 199 West	21.100 (8 % → 1.688)	15.775 (1.096)	ca. -25 %
B 199 Ost	26.200 (6 % → 1.572)	22.186 (1.098)	ca. -15 %
Lilienthalstraße	k. A.	16.302 (607)	-

Aufgrund der widersprüchlichen Erkenntnisse einer steigenden Tendenz an der Dauerzählstelle und eines deutlichen Verkehrsrückgangs innerhalb von vier Jahren am Knotenpunkt, wird von der Zugrundelegung einer allgemeinen Verkehrsprognose abgesehen. Im Gegenzug werden im Rahmen der Bewertung der Verkehrsqualität Reserven der Verkehrsentwicklung aufgezeigt.

Berücksichtigt wird jedoch das prognostizierte Verkehrsaufkommen des Gewerbegebiets B-Plan 311 an der Westerallee (siehe Abbildung 1), da dieser Verkehr zum großen Teil (ca. 90 %) über die Westerallee vorbei am geplanten Mömax-Standort führen wird. Für das Gewerbegebiet werden insgesamt ca. 1.300 neue Kfz-Fahrten täglich mit einem Lkw-Anteil von 26 % prognostiziert¹. In der nachmittäglichen Spitzenstunde sind dies 68 Kfz-Fahrten im Quell- und 25 Kfz-Fahrten im Zielverkehr.

3.2 Verkehrserzeugung und -verteilung Möbelhaus

In diesem Kapitel der Verkehrserzeugung wird zunächst der Zeitbereich Montag-Freitag betrachtet. Der durch das Möbelhaus erzeugte Verkehr an Samstagen wird in Kapitel 6.2 ermittelt.

Nach aktuellem Stand ist das Mömax-Möbelhaus mit folgenden Eckdaten geplant:

- 7.000 m² Verkaufsfläche (VKF)
- 126 Pkw-Stellplätze (54 ober-, 72 unterirdisch)
- 1 Parkplatz-Zu- und Ausfahrt an der Westerallee
- 1 Zu- und Ausfahrt für Anlieferung und Pkw-Abholung an der Westerallee, ca. 30 m nördlich der Platzanbindung

Im Auftrag der XXXLutz-Immobilien GmbH wurden im Januar und Februar 2024 Verkehrszählungen und -beobachtungen an vier XXXLutz-Standorten mit sieben Einrichtungshäusern durchgeführt. Dieser Studie² können folgende spezifische Kennwerte zur Ermittlung der Verkehrserzeugung entnommen werden:

- 0,093 Kunden pro m² VKF und Tag (Montag-Freitag)
- 95 % MIV-Anteil im Kundenverkehr
- Pkw-Besetzungsgrad im Kundenverkehr: 1,5 Personen/Pkw (Montag-Freitag)
- 0,14 Lkw pro 100 m² VKF und Tag im Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehr

Mit der Errichtung des Möbelhauses ist mit 70 neuen Beschäftigten zu rechnen. Zur Ermittlung des Beschäftigtenverkehrs werden folgende Annahmen zugrunde gelegt.

- Anwesenheit der Beschäftigten: 70 %
- 50 % MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr (wie GE B-Plan 311)
- Pkw-Besetzungsgrad im Beschäftigtenverkehr: 1,1 Personen/Pkw

¹ Stadt Flensburg: Verkehrsuntersuchung zur Aufstellung des B-Plans 311. SHP Ingenieure, Hannover, Mai 2022

² XXXLutz-Immobilien GmbH: Verkehrserhebungen an vorhandenen Möbeleinkaufszentren. HEINZ + FEIER GmbH, Wiesbaden, 21. Juni 2024

Aus diesen Ansätzen ergeben sich montags-freitags täglich **651 Kunden**, die in Summe des Quell- und Zielverkehrs **825 Kfz-Fahrten/24h** erzeugen und **70 Beschäftigte** mit insgesamt **67 Kfz-Fahrten/24h**.

Für den Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehr ergeben sich **20 SV-Fahrten/24h**.

Insgesamt beträgt das täglich induzierte Verkehrsaufkommen durch das geplante Möbelhaus montags-freitags **912 Kfz-Fahrten, davon 20 SV-Fahrten** (Summe aus Quell- und Zielverkehr).

Es wird ein Mitnahmeeffekt von 5 % angesetzt, d. h. 5 % der Kunden sind bereits heute Teil des Verkehrsaufkommens auf der Westerallee.

Die Analyse der vorhandenen Möbeleinkaufszentren liefert auch Aussagen zur Verteilung des Verkehrsaufkommens über den Tag hinweg. So wurden Tagesganglinien des Gesamtverkehrs sowie des Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehrs (Montag - Freitag) dargestellt (siehe Anlage 1).

Unter Zugrundelegung dieser Tagesganglinien ergeben sich die stündlichen Quell- und Zielverkehre für das prognostizierte täglich induzierte Verkehrsaufkommen von 912 Kfz-Fahrten gemäß Abbildung 7.

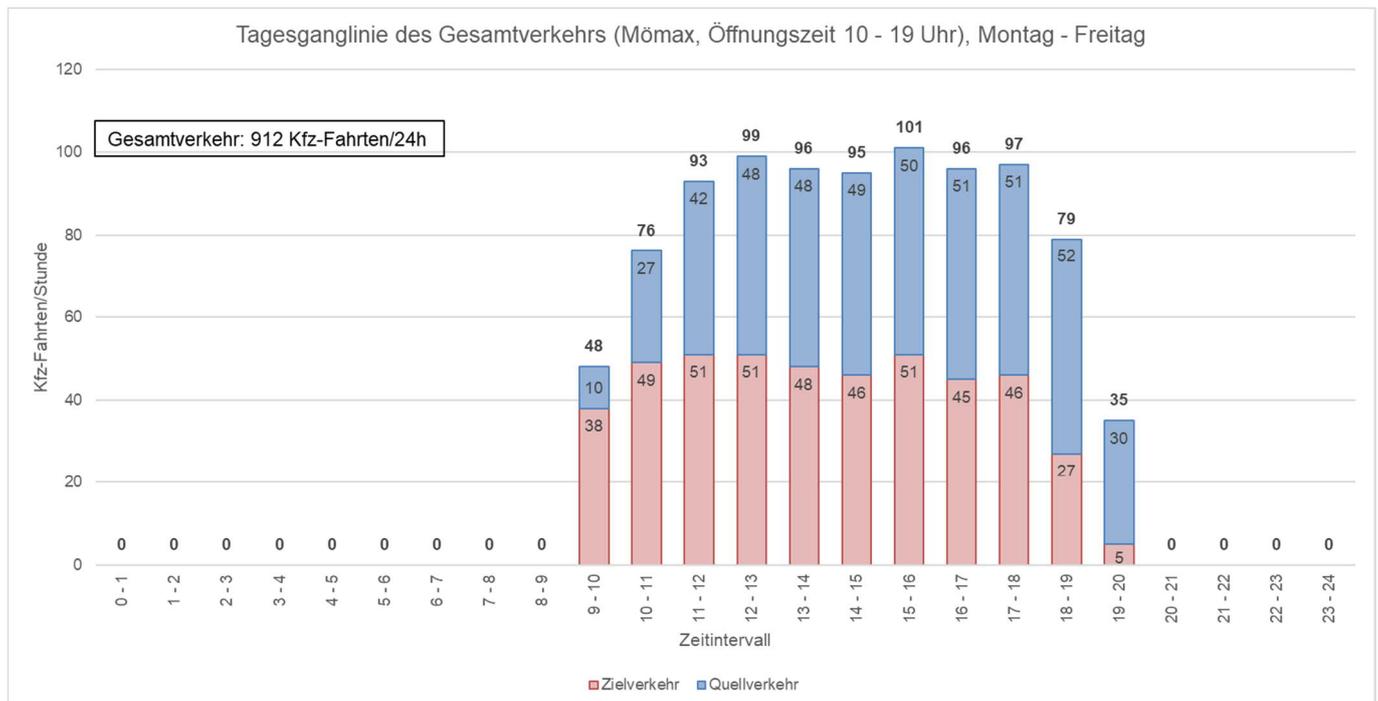


Abbildung 7 Tagesganglinie des Mömax-Gesamtverkehrsaufkommens (Montag-Freitag)

Aufgrund der Öffnungszeit ab 10 Uhr findet morgens keine Überlagerung des Neuverkehrs mit dem Spitzenverkehrsaufkommen in der Westerallee bzw. am Knotenpunkt B 199 / Westerallee statt. Die stärksten Verkehrsströme des Mömax-Neuverkehrs sind nachmittags zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr zu erwarten. Sie überlagern sich somit mit der Nachmittagsspitzenstunde gemäß Abbildung 5 am Knotenpunkt B 199 / Westerallee. Zuzüglich des Neuverkehrs des GE B-Plan 311 in der Nachmittagsspitzenstunde ergibt sich das künftig zu erwartende Verkehrsaufkommen für den maßgebenden Zeitbereich (15:00 - 16:00 Uhr).

Die Verteilung des Neuverkehrs im Straßennetz erfolgt gemäß den Annahmen zum Gewerbegebiet B-Plan 311³ (siehe Abbildung 8). Dies deckt sich mit den geschätzten Markt-/Umsatzanteilen für Mömax bezogen auf die Zonen des Einzugsgebiets⁴.

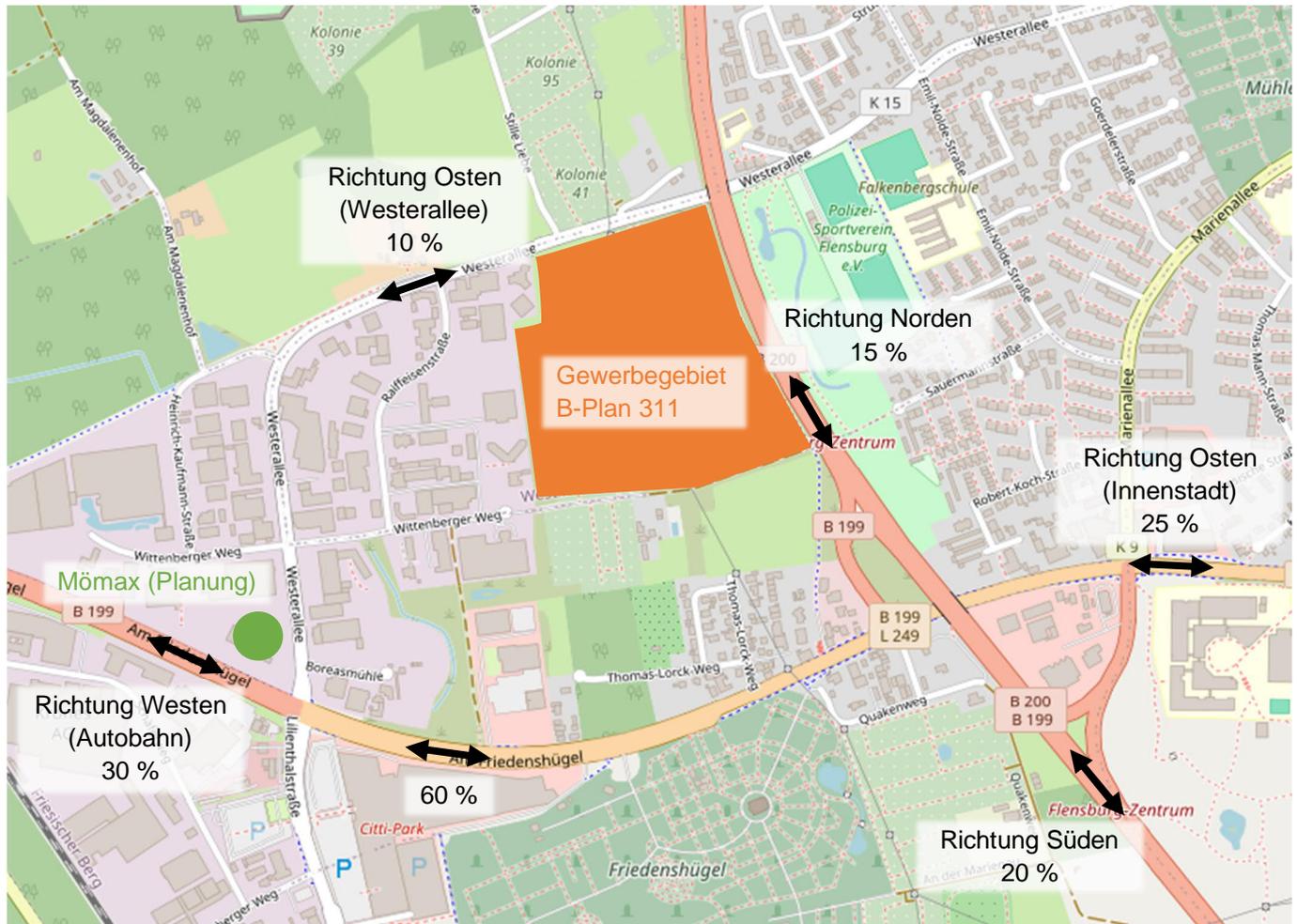


Abbildung 8 Verkehrsverteilung des Mömax-Neuverkehrs (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

³ Stadt Flensburg: Verkehrsuntersuchung zur Aufstellung des B-Plans 311. SHP Ingenieure, Hannover, Mai 2022
⁴ Stadt Flensburg: Städtebauliche und raumordnerische Verträglichkeitsanalyse für die geplante Ansiedlung eines Mömax, Westerallee 164 gem. § 11 Abs. 3 BauNVO. Stadt + Handel Beckmann und Föhler Stadtplaner PartGmbH, Dortmund/Karlsruhe, Januar 2022

4. Bewertung der Verkehrsqualität

4.1 Allgemeines

Im Folgenden werden auf Basis der Verkehrsprognose Leistungsnachweise an folgenden Knotenpunkten geführt:

- Parkplatzanbindung Westerallee (vorfahrtgeregelte Einmündung)
- Am Friedenhügel (B 199) / Westerallee (signalisierte Kreuzung)

Die Leistungsnachweise werden nach der Methodik des HBS 2015⁵ geführt und die Knotenpunkte nach den Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) bewertet. Die Bewertung erfolgt nach den 6 Stufen QSV A - QSV F. QSV A ist die beste Bewertung, QSV F die schlechteste. QSV D ist in der Regel für die Tages-Spitzenstunde akzeptabel.

Sowohl bei vorfahrtgeregelten als auch bei signalisierten Knotenpunkten wird die mittlere Wartezeit der Verkehrsströme als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität verwendet. Maßgebend für die Gesamtqualität des Knotenpunktes ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Verkehrsstrom ergibt.

In Tabelle 2 sind die entsprechenden Grenzwerte aufgeführt und die Qualitätsstufen beschrieben.

Tabelle 2 Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs im Kraftfahrzeugverkehr an signalisierten und unsignalisierten Knotenpunkten nach dem HBS 2015

QSV	Signalisierter Knotenpunkt	Unsignalisierter Knotenpunkt mit Vorfahrtsbeschilderung
A	die Wartezeiten sind sehr kurz (≤ 20 s)	die Wartezeiten sind sehr kurz (≤ 10 s)
B	die Wartezeiten sind kurz (≤ 35 s)	die Wartezeiten sind kurz (≤ 20 s)
C	die Wartezeiten sind spürbar (≤ 50 s), im Mittel ist nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit	die Wartezeiten sind spürbar (≤ 30 s), im Mittel ist nur geringer Stau
D	die Wartezeiten sind beträchtlich (≤ 70 s), es tritt häufig ein Rückstau zum Ende der Freigabezeit auf	der Verkehrszustand ist noch stabil, die Wartezeiten sind beträchtlich (≤ 45 s), Stau kann sich zurückbilden
E	die Wartezeiten sind lang (> 70 s), es tritt in den meisten Umläufen ein Rückstau zum Ende der Freigabezeit auf	die Kapazität wird erreicht, die Wartezeiten sind sehr lang (> 45 s), Stau kann nicht mehr abgebaut werden
F	die Wartezeiten sind sehr lang, die Kapazitätsgrenze wird überschritten, der Rückstau wächst stetig	Übersättigung, wachsender Stau, besonders hohe Wartezeiten

⁵ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Köln, 2015

4.2 Parkplatzanbindung Westerallee

Die Parkplatzanbindung befindet sich nach aktuellem Planungsstand in der Westerallee etwa 95 m entfernt von der Lichtsignalanlage am Knotenpunkt B 199 / Westerallee. Etwa 30 m nördlich davon befindet sich eine zweite Zu-/Ausfahrt für die Anlieferung und für die Warenabholung durch Kunden mit Pkw. Für die Ermittlung der Verkehrsqualität der Parkplatzanbindung wird angenommen, dass etwa 30 % der Kunden nach der Abfahrt vom Parkplatz auch die Warenabholung anfahren.

Wird das Verkehrsaufkommen 2023 der Nachmittagsspitzenstunde 15:00 - 16:00 Uhr zugrunde gelegt und mit den prognostizierten Neuverkehren des Gewerbegebiets B-Plan 311 sowie Mömax überlagert, wird für die Parkplatzanbindung Westerallee **montags-freitags die Qualitätsstufe B** nachgewiesen (siehe Anlage 2).

Die Rückstaulänge, die in 95 % der betrachteten Zeit nicht überschritten wird, beträgt in der wartepflichtigen einstreifigen Parkplatzausfahrt 6 m. Dies entspricht einer Pkw-Fahrzeuiglänge.

Für die Linksabbieger von der Westerallee kann gemäß RASt 06⁶, Tabelle 44 aus der Stärke der Linksabbieger und der Verkehrsstärke des Stroms, aus dem abgebogen wird, ermittelt werden, ob die Notwendigkeit eines Aufstellbereichs oder Linksabbiegestreifens besteht. Für die prognostizierten 46 linksabbiegenden Kfz/h von insgesamt 384 Kfz/h ergibt sich nach RASt 06 keine Notwendigkeit eines Aufstellbereichs oder Linksabbiegestreifens. Ein Aufstellbereich wäre bei 46 Kfz/h erst ab einer Gesamtverkehrsstärke von 400 Kfz/h erforderlich. Für einen besseren Verkehrsablauf könnte ein solcher Aufstellbereich mit einer Breite von 4,75 - 5,50 m und einer Verziehungslänge von 10 - 20 m an dieser Stelle optional eingerichtet werden. **Dies ist gemäß Richtlinie jedoch nicht erforderlich.**

4.3 Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee

Der Bewertung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee wird das Festzeitprogramm „SP 7 nachmittags stau“ zugrunde gelegt.

Mit dem prognostizierten Verkehrsaufkommen nach Realisierung des Mömax sowie des Gewerbegebiets B-Plan 311 wird mit dem Festzeitprogramm „SP 7 nachmittags stau“ die **Qualitätsstufe D** nachgewiesen. Dies ist in den folgenden Anlagen dargestellt:

- Anlage 3.1: Strombelastungsplan Montag-Freitag
- Anlage 3.2: Signalzeitenplan „SP 7 nachmittags stau“
- Anlage 3.3: HBS-Bewertung Montag-Freitag

Mit Anpassung / Umverteilung der Freigabezeiten gemäß Anlage 3.4 kann die Qualitätsstufe C erreicht werden (siehe Anlage 3.5).

In der nördlichen Zufahrt (Westerallee) beträgt die Länge des Linksabbiegestreifens derzeit ca. 45 m. Rechnerisch beträgt die erforderliche Stauraumlänge des Linksabbiegers jedoch ca. 56 m. Somit ergibt sich eine erforderliche Stauraumlänge von ca. 131 m für dem Gesamtverkehr der nördlichen Zufahrt. Da

⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, Köln, 2006

sich die Parkplatzanbindung des Mömax nur etwa 95 m vom KP Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee entfernt befindet, würde diese zu Spitzenverkehrszeiten überstaut werden.

Die erforderliche Stauraumlänge des Linksabbiegers beträgt ca. 49 m – und somit mehr als die vorhandene Länge – wenn nur die Aufsiedelung des Gewerbegebietes B-Plan 311 berücksichtigt wird, ohne die Aufsiedelung des Mömax. Für den Gesamtverkehr in der nördlichen Zufahrt ergibt sich in diesem Fall eine erforderliche Stauraumlänge von ca. 115 m. Die Anlagen 3.6 und 3.7 enthalten den zugehörigen Strombelastungsplan sowie die HBS-Bewertung. Für den Knotenpunkt wird die **Qualitätsstufe C** nachgewiesen.

4.4 Reserven

Zur Abschätzung der verkehrlichen Reserven wurde zunächst für den Knotenpunkt Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee geprüft, wie viel zusätzlichen Verkehr dieser aufnehmen kann, um leistungsfähig mit Qualitätsstufe D zu funktionieren.

In Anlage 4.1 ist der Strombelastungsplan dargestellt, der sich für eine 13%-ige Zunahme des Bestandsverkehrs zuzüglich der Neuverkehre aus dem Gewerbegebiet B-Plan 311 und des Mömax im Zeitbereich Montag-Freitag ergibt. Diese 13%-ige Zunahme des Bestandsverkehrs bildet den Grenzwert, wo für den Knotenpunkt gerade noch die **Qualitätsstufe D** (siehe Anlage 4.2 und 4.3) nachgewiesen werden kann.

Unter Zugrundelegung dieser 13%-igen Zunahme des Bestandsverkehrs mit Überlagerung der Neuverkehre ergibt sich für die Parkplatzanbindung montags-freitags weiterhin die **Qualitätsstufe B** mit einer Rückstaulänge in der Parkplatzausfahrt von 6 m (siehe Anlage 5).

5. Optionen zur Verbesserung des Verkehrsablaufs

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, wird an der Parkplatzanbindung kein Aufstellbereich für die Linksabbieger erforderlich. Zur Verbesserung des Verkehrsablaufs könnte dieser optional mit einer Breite von 4,75 - 5,50 m eingerichtet werden.

Des Weiteren ergab sich aus Kapitel 4.3 eine – zur Abwicklung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens ohne Überstauen der Parkplatzanbindung – unzureichende Länge des Linksabbiegestreifens in der Westerallee am KP Am Friedenshügel (B 199). Eine Verlängerung des Linksabbiegestreifens ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

In Anlage 6 sind zwei Varianten zur Aufweitung des Straßenraums in der Westerallee hinsichtlich Einrichtung eines Aufstellbereichs und Verlängerung des Linksabbiegestreifens skizziert, wobei Variante 1 von einer Anpassung des östlichen Fahrbahnrandes und Variante 2 von einer Anpassung des westlichen Fahrbahnrandes ausgeht.

Durch Verbreiterung der Fahrbahn entfallen in Variante 1 ca. 8 Stellplätze am östlichen Straßenrand. Dafür kann eine Verbreiterung des Radweges vorgenommen werden.

In Variante 2 macht die Verbreiterung der Fahrbahn auf Kosten der Mömax-Grundstücksfläche eine Anpassung der geplanten Parkplatzanbindung erforderlich. Nach Aussage des Vorhabenträgers lässt sich diese Variante aufgrund der beengten Platzverhältnisse auf dem Grundstück schlecht realisieren.

In beiden Varianten bedingt insbesondere der Aufstellbereich die Verbreiterung der Fahrbahn. Die Verlängerung des Linksabbiegestreifens, die ebenfalls zur Verbesserung des Verkehrsablaufs beiträgt, hat nur einen geringfügigen Einfluss auf die Fahrbahnbreite im südlichsten Abschnitt der Westerallee.

6. Bewertung des Verkehrsaufkommens am Samstag

Da samstags mit einem deutlich höheren Kundenaufkommen des geplanten Mömax-Möbelhauses zu rechnen ist, wird der Verkehrsablauf in der Westerallee bzw. am KP Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee zusätzlich für das zu erwartende Verkehrsaufkommen an einem Samstag untersucht.

6.1 Ergänzende Verkehrserhebung

Zur Bestimmung der Grundverkehrsbelastung samstags wurden die Verkehrsströme am Knotenpunkt Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee am Samstag, den 06.07.2024 über 24h erhoben.

In den nachfolgenden Abbildungen 9 bis 13 sind die Verkehrsstärken für den 24h-Zeitraum sowie für die Frühspitzenstunde (09:00 - 10:00 Uhr), Mittagsspitzenstunde (13:00 - 14:00 Uhr) und Nachmittagspitzenstunde (15:00 - 16:00 Uhr) dargestellt. Die Tagesspitze liegt samstags zwischen 13:00 Uhr und 14:00 Uhr.

In Tabelle 3 werden die Erhebungsergebnisse mit der Verkehrszählung vom Mittwoch, den 15.03.2023 verglichen.

Tabelle 3 *Vergleich des Verkehrsaufkommens aus den Verkehrszählungen Mittwoch und Samstag am Knotenpunkt B 199 / Westerallee*

	Mittwoch, 15.03.2023	Samstag, 06.07.2024
Knotensumme ⁷ (24h)	31.219 Kfz/24h	27.580 Kfz/24h
Knotensumme (Tagesspitzenstunde)	2.731 Kfz/h (15:00 - 16:00 Uhr)	2.720 Kfz/h (13:00 - 14:00 Uhr)
Querschnitt Westerallee (Tagesspitzenstunde)	763 Kfz/h (15:00 - 16:00 Uhr)	535 Kfz/h (13:00 - 14:00 Uhr)

Während das Verkehrsaufkommen über 24h am Samstag deutlich geringer ist als am Mittwoch, gibt es in der Tagesspitzenstunde kaum Unterschiede bei der Gesamtbelastung des Knotenpunktes. Unterschiede gibt es jedoch bei der Verteilung am Knotenpunkt auf die einzelnen Verkehrsströme. Diese sind am Samstag deutlich stärker in/aus Richtung Süden (Lilienthalstraße) – aufgrund der dort ansässigen Einzelhandelseinrichtungen – ausgerichtet. Die Westerallee weist samstags ein geringeres Verkehrsaufkommen auf.

⁷ Summe aller zum Knotenpunkt zufließenden Ströme

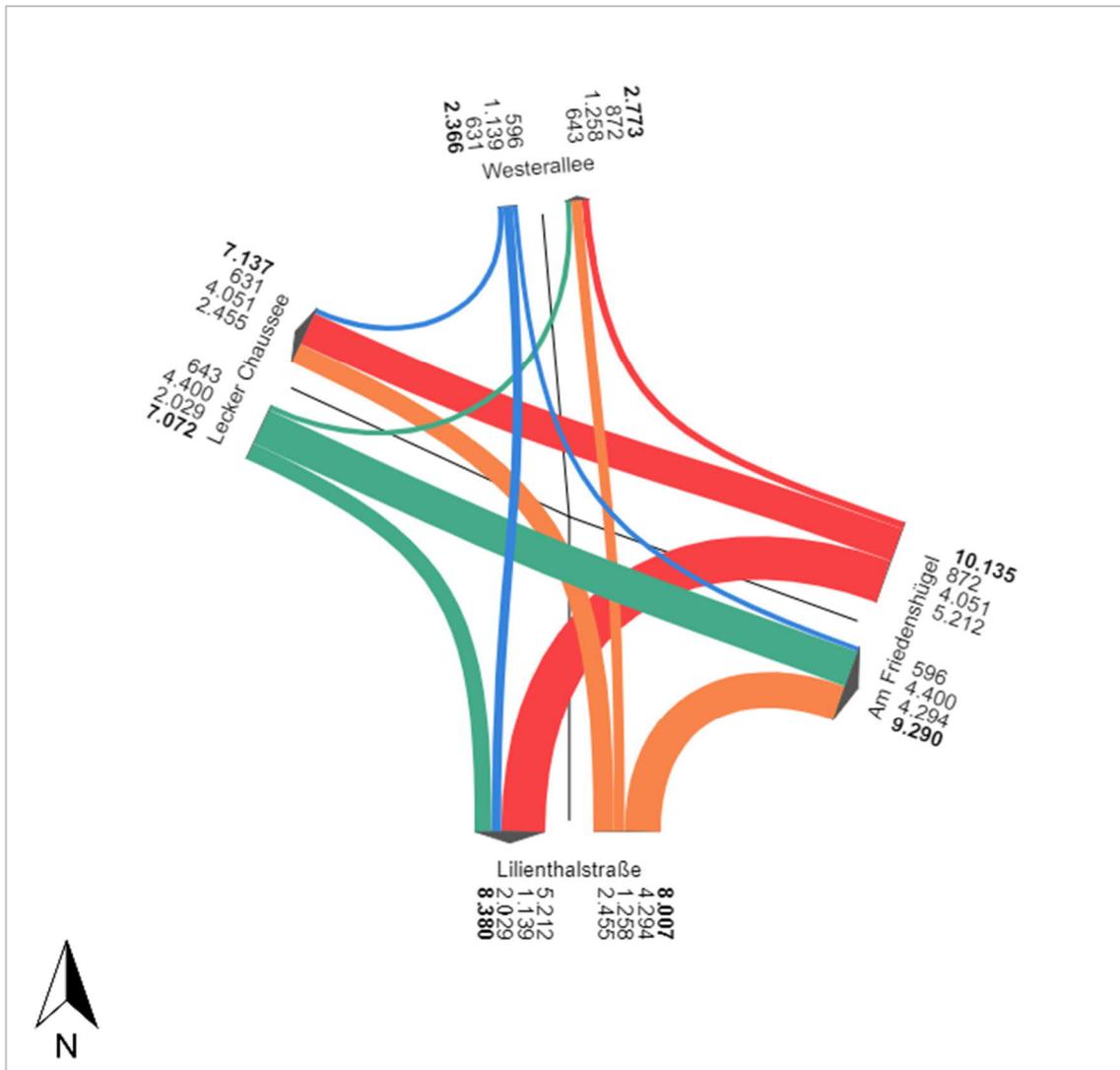


Abbildung 9 Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Gesamtverkehr [Kfz/24h]

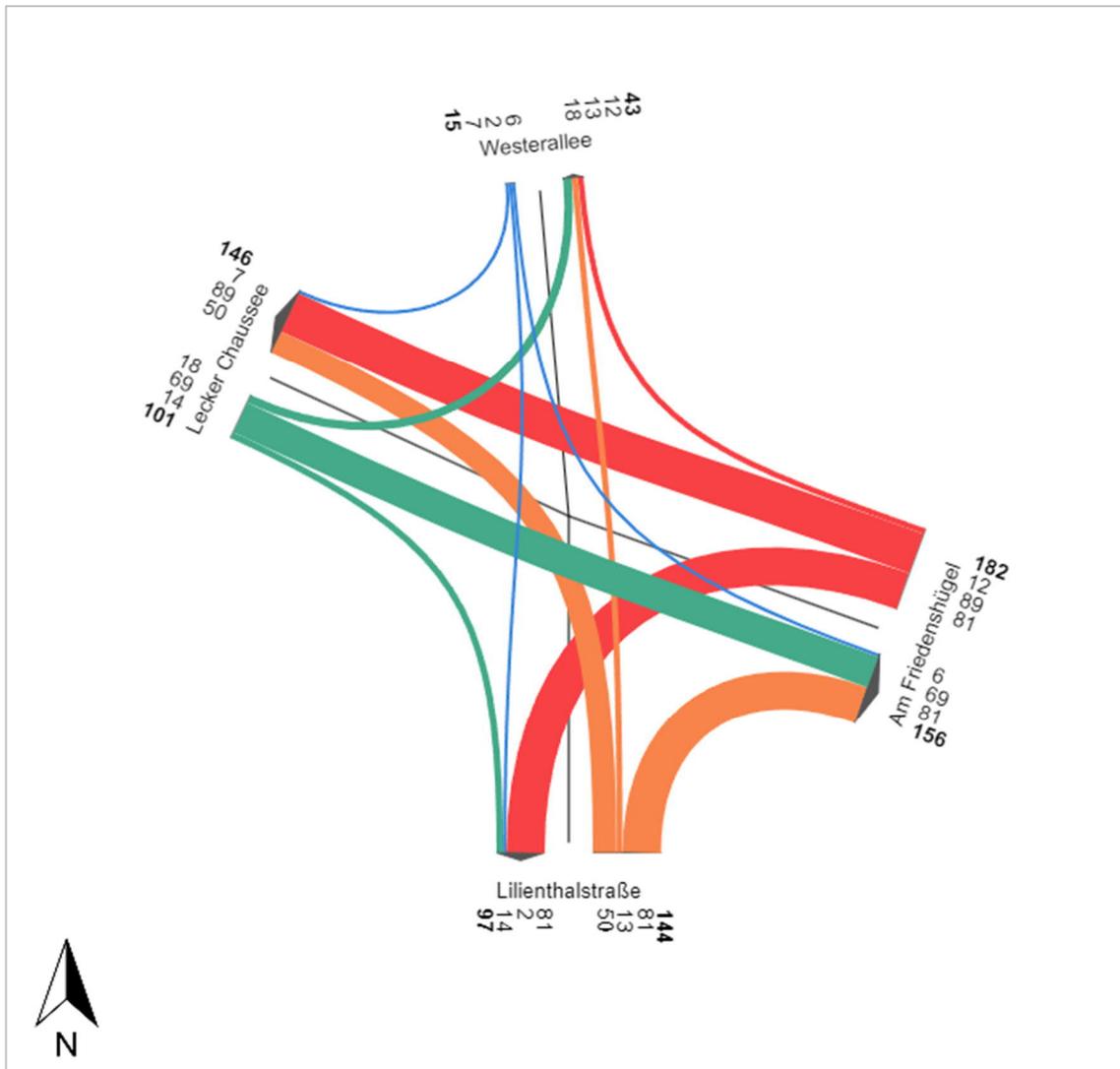


Abbildung 10 Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Schwerverkehr [SV/24h]

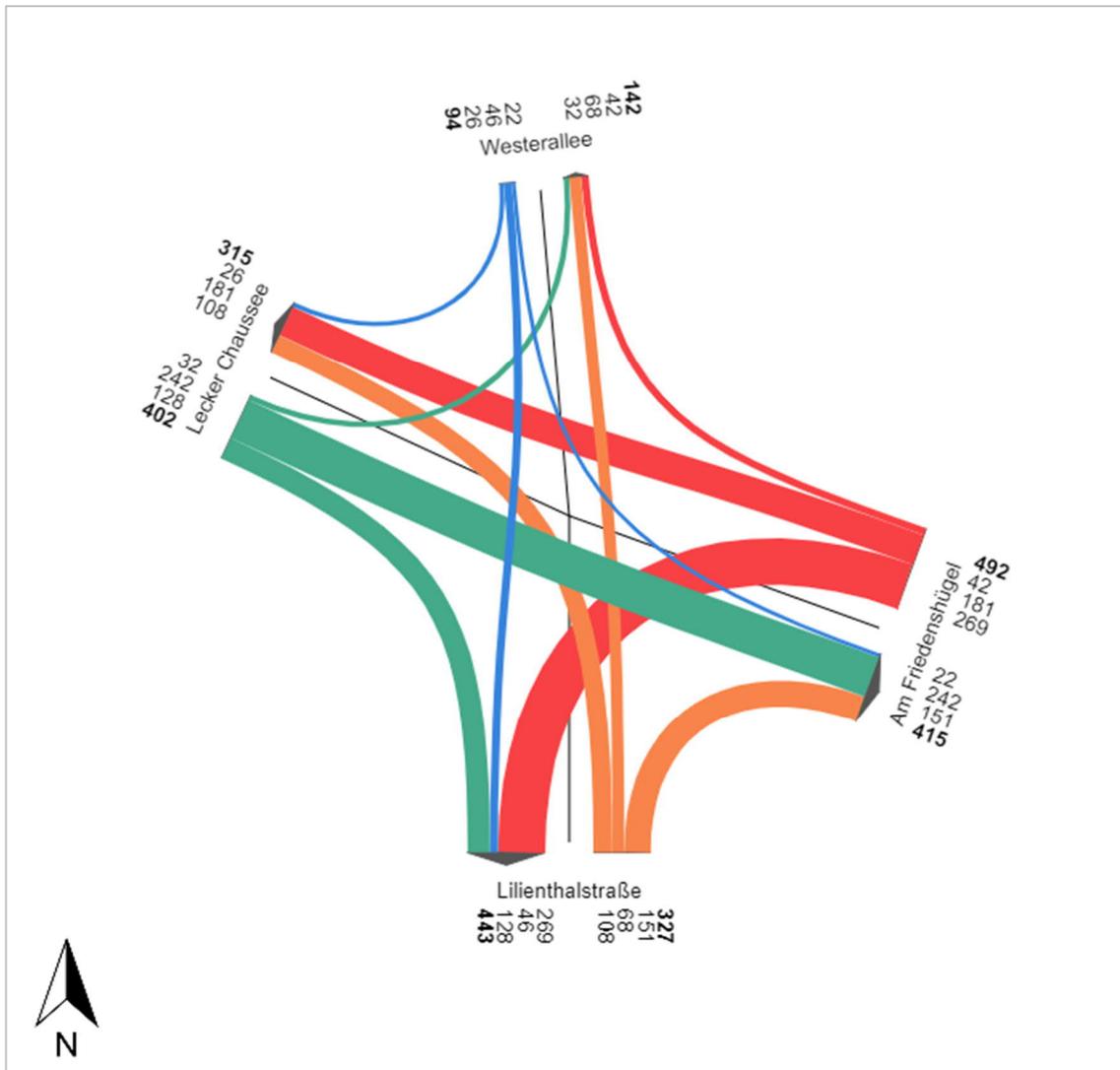


Abbildung 11 Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Frühspitzenstunde (09:00 - 10:00 Uhr) [Kfz/h]

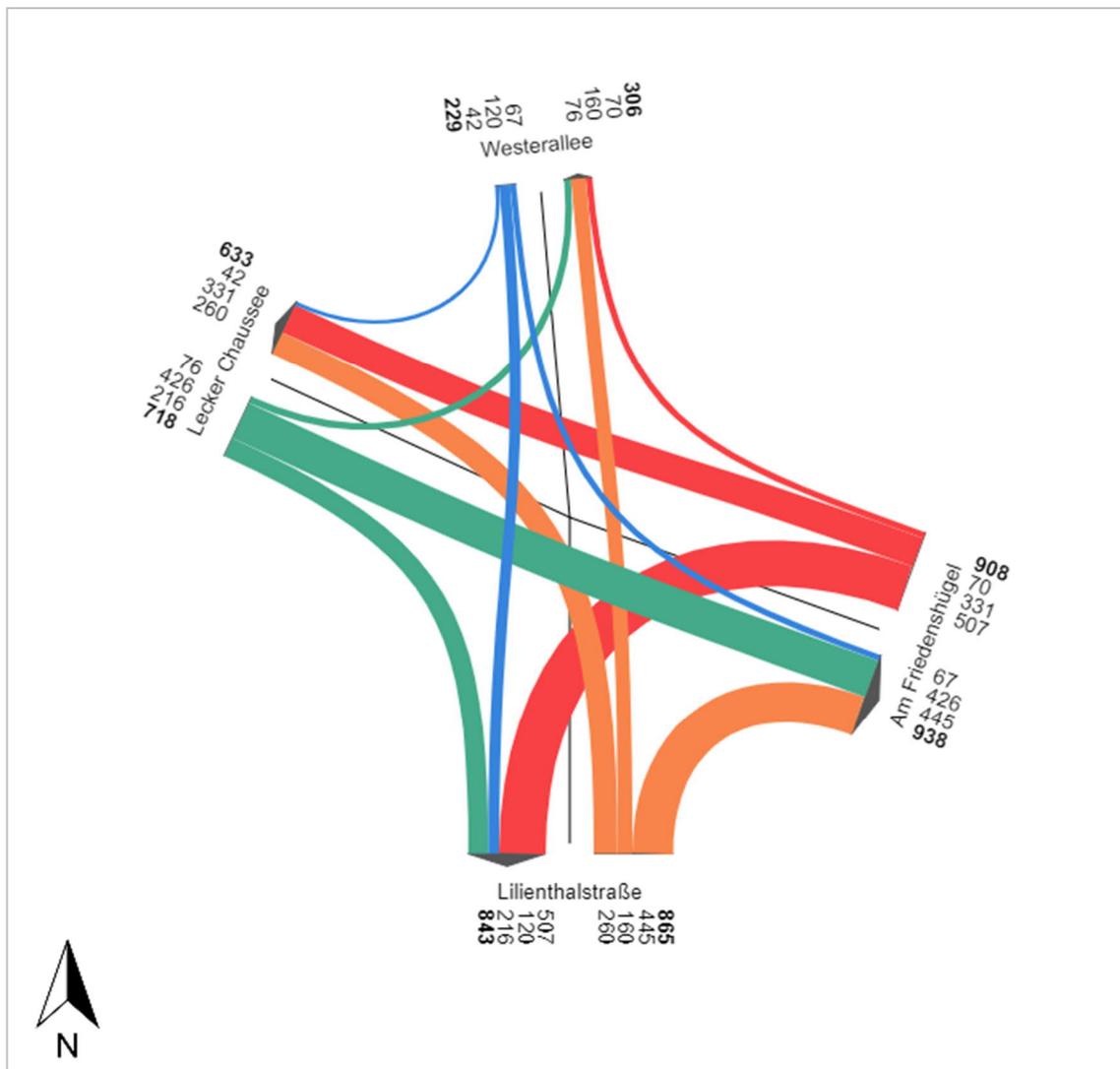


Abbildung 12 Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Mittagsspitzenstunde / Tagesspitze (13:00 - 14:00 Uhr) [Kfz/h]

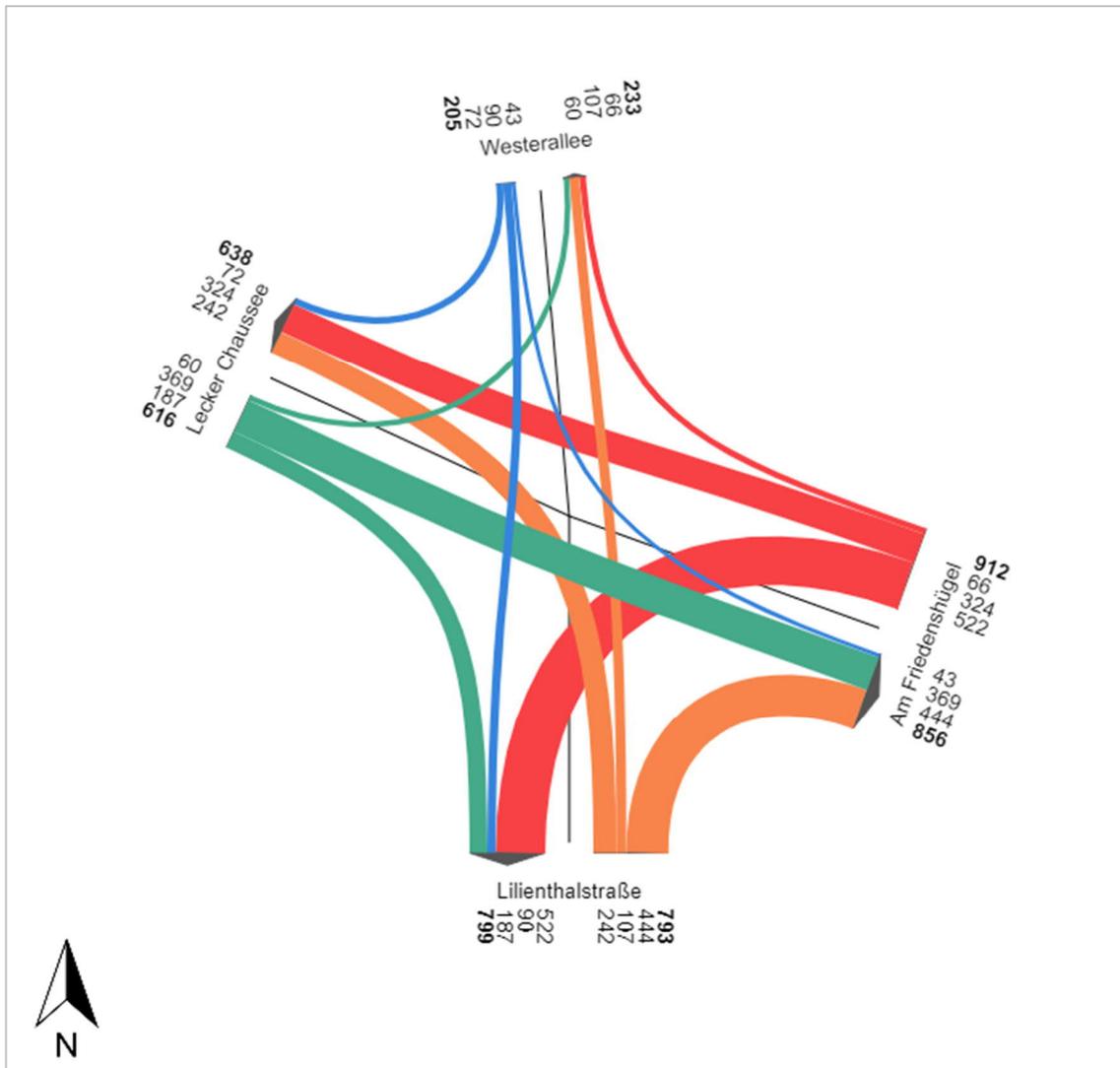


Abbildung 13 Verkehrszählung Sa., 06.07.2024, Nachmittagsspitzenstunde (15:00 - 16:00 Uhr) [Kfz/h]

6.2 Verkehrserzeugung Möbelhaus

Die Ermittlung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens am Samstag wird analog zum Zeitbereich Montag-Freitag auf Basis der im Auftrag der XXXLutz-Immobilien GmbH Anfang 2024 durchgeführten Analyse der vorhandenen Möbeleinkaufszentren vorgenommen. Folgende spezifische Kennwerte unterscheiden sich vom Zeitbereich Montag-Freitag:

- 0,191 Kunden pro m² VKF und Tag (Samstag)
- Pkw-Besetzungsgrad im Kundenverkehr: 1,8 Personen/Pkw (Samstag)

Aus diesen Ansätzen ergeben sich samstags täglich **1.337 Kunden**, die in Summe des Quell- und Zielverkehrs **1.411 Kfz-Fahrten/24h** erzeugen und analog zu Montag-Freitag **70 Beschäftigte** mit insgesamt **67 Kfz-Fahrten/24h**.

Für den Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehr ergeben sich – wie Montag-Freitag – **20 SV-Fahrten/24h**.

Insgesamt beträgt das täglich induzierte Verkehrsaufkommen durch das geplante Möbelhaus samstags **1.498 Kfz-Fahrten, davon 20 SV-Fahrten** (Summe aus Quell- und Zielverkehr).

Gemäß der Analyse der vorhandenen Möbeleinkaufszentren unterscheidet sich die Verteilung des Verkehrsaufkommens über den Tag hinweg am Samstag vom Zeitbereich Montag-Freitag. Die entsprechenden Tagesganglinien des Gesamtverkehrs sowie des Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehrs (Samstag) sind in Anlage 7 dargestellt.

Unter Zugrundelegung dieser Tagesganglinien ergeben sich die stündlichen Quell- und Zielverkehre für das prognostizierte samstags induzierte Verkehrsaufkommen von 1.498 Kfz-Fahrten gemäß Abbildung 14.

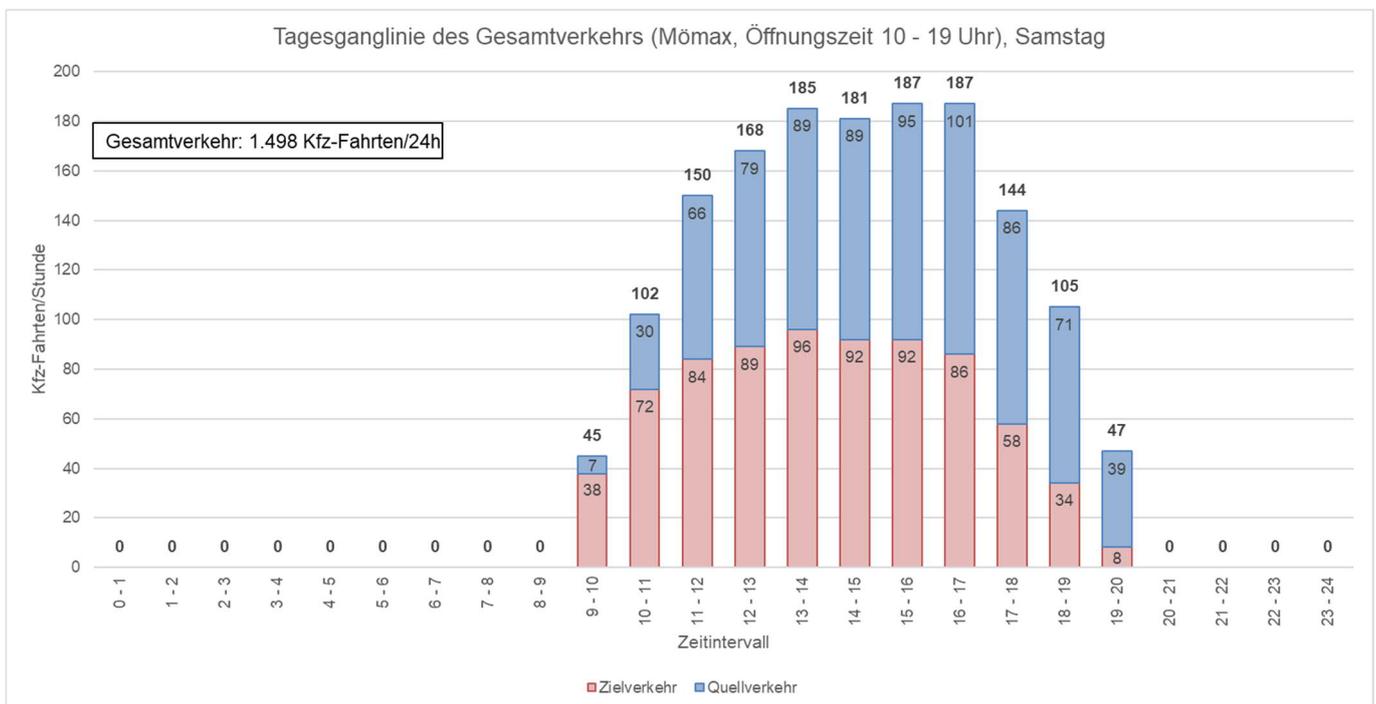


Abbildung 14 Tagesganglinie des Mömax-Gesamtverkehrsaufkommens (Samstag)

Die stärksten Verkehrsströme des Mömax-Neuverkehrs sind samstags nachmittags zwischen 15:00 Uhr und 17:00 Uhr zu erwarten. Da sich dies mit einem schwachen Verkehrsaufkommen in der Westerallee bzw. am Knotenpunkt B 199 / Westerallee überlagert, ist dieser Zeitbereich nicht maßgebend. Maßgebend ist gemäß Abbildung 12 die Mittagsspitzenstunde 13:00 - 14:00 Uhr am Knotenpunkt B 199 / Westerallee, zzgl. des Mömax-Neuverkehrs in diesem Zeitbereich.

Gemäß der Verkehrsuntersuchung zur Aufstellung des B-Plans 311 ist mit einer nicht besucherintensiven gewerblichen Nutzung zu rechnen. Dies lässt vermuten, dass das Verkehrsaufkommen samstags geringer ist als montags-freitags. In der Verkehrsuntersuchung sind keine Informationen zum Verkehrsaufkommen am Samstag enthalten. Für die weitere Berechnung werden 50 % des Verkehrs der Spitzenstunde Montag-Freitag für die Spitzenstunde am Samstag angesetzt.

6.3 Bewertung der Verkehrsqualität

Auf Basis der Verkehrszählung und Berechnung des Mömax-Neuverkehrs und Neuverkehrs des GE B-Plan 311 werden für den maßgebenden Zeitbereich (13:00 - 14:00 Uhr) Leistungsnachweise für einen Samstag an folgenden Knotenpunkten geführt:

- Parkplatzanbindung Westerallee (vorfahrtgeregelte Einmündung)
- Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee (signalisierte Kreuzung)

Parkplatzanbindung Westerallee

Wird das Verkehrsaufkommen 2024 der Mittagsspitzenstunde 13:00 - 14:00 Uhr zugrunde gelegt und mit den prognostizierten Neuverkehren des Gewerbegebiets B-Plan 311 sowie Mömax überlagert, wird für die Parkplatzanbindung Westerallee samstags die **Qualitätsstufe B** nachgewiesen (siehe Anlage 8).

Die Rückstaulänge, die in 95 % der betrachteten Zeit nicht überschritten wird, beträgt in der wartepflichtigen einstreifigen Parkplatzausfahrt 6 m. Dies entspricht einer Pkw-Fahrzeuglänge.

Für die prognostizierten 86 linksabbiegenden Kfz/h von insgesamt 399 Kfz/h ergibt sich nach RAS 06, Tabelle 44 auch am Samstag keine Notwendigkeit eines Aufstellbereichs für die Linksabbieger von der Westerallee.

Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee

Der Bewertung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee wird das Festzeitprogramm „SP 5 morgens“, auf dem gemäß VTU die verkehrshängige Steuerung am Samstagmittag basiert, zugrunde gelegt.

Mit dem prognostizierten Verkehrsaufkommen nach Realisierung des Mömax sowie des Gewerbegebiets B-Plan 311 wird mit dem Festzeitprogramm „SP 5 morgens“ samstags die **Qualitätsstufe E** nachgewiesen. Dies ist in den folgenden Anlagen dargestellt:

- Anlage 9.1: Strombelastungsplan Samstag
- Anlage 9.2: Signalzeitenplan „SP 5 morgens“
- Anlage 9.3: HBS-Bewertung Samstag

Maßgebend für die Einstufung in Qualitätsstufe E sind die Linksabbieger bzw. Geradeausfahrer der südlichen Knotenpunktzufahrt (Lilienthalstraße).

Mit Anpassung / Umverteilung der Freigabezeiten gemäß Anlage 9.4 kann für den Knotenpunkt insgesamt die **Qualitätsstufe C** erreicht werden (siehe Anlage 9.5).

In der nördlichen Zufahrt (Westerallee) ist die Länge des Linksabbiegestreifens von derzeit ca. 45 m ausreichend, denn rechnerisch beträgt die erforderliche Stauraumlänge des Linksabbiegers am Samstag nur ca. 39 m. Für den Fahrstreifen geradeaus/rechts der nördlichen Zufahrt ergibt sich eine erforderliche Stauraumlänge von ca. 48 m. Der Rückstau reicht zu Spitzenverkehrszeiten am Samstag somit nicht bis zur etwa 95 m entfernten Parkplatzanbindung des Mömax.

Die Gesamtbelastung des Knotenpunktes – also die Summe aller zufließenden Ströme – beträgt in der Spitzenstunde am Samstag 2.924 Kfz/h und ist damit – einschließlich der prognostizierten Neuverkehre – geringfügig höher als montags-freitags. Hier liegt die Gesamtbelastung des Knotenpunktes in der Spitzenstunde bei 2.903 Kfz/h.

7. Zusammenfassung

Die XXXLutz Unternehmensgruppe beabsichtigt auf dem Grundstück Westerallee 164 in Flensburg einen neuen Mömax-Markt zu errichten.

Mit der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde aufbauend auf aktuellen Verkehrserhebungen und einer Berechnung des zu erwartenden Neuverkehrs die Verkehrsqualität im Nahbereich der Maßnahme sowohl für den Zeitbereich Montag-Freitag als auch für Samstage bewertet.

Insgesamt beträgt das täglich induzierte Verkehrsaufkommen durch das geplante Möbelhaus montags-freitags **912 Kfz-Fahrten, davon 20 SV-Fahrten** (Summe aus Quell- und Zielverkehr). In der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag (15:00 - 16:00 Uhr) entspricht dies 50 Kfz im Quell- und 51 Kfz im Zielverkehr.

Samstags sind durch das geplante Möbelhaus **1.498 Kfz-Fahrten, davon 20 SV-Fahrten** (Summe aus Quell- und Zielverkehr) zu erwarten. Dies entspricht in der maßgebenden Spitzenstunde am Mittag (13:00 - 14:00 Uhr) 89 Kfz im Quell- und 96 Kfz im Zielverkehr.

Die Parkplatzanbindung an der Westerallee ist mit einer einstreifigen Parkplatzausfahrt sowohl montags-freitags als auch samstags vorfahrtgeregelt leistungsfähig mit **Qualitätsstufe B**. Zur Verbesserung des Verkehrsablaufs könnte für die Linksabbieger von der Westerallee auf den Parkplatz ein Aufstellbereich mit einer Breite von 4,75 - 5,50 m und einer Verziehungslänge von 10 - 20 m optional eingerichtet werden. Dies ist gemäß Richtlinie jedoch nicht erforderlich.

Am signalisierten Knotenpunkt Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee werden mit den Festzeitprogrammen, die der heutigen verkehrsabhängigen Steuerung zugrunde liegen, montags-freitags die **Qualitätsstufe D** (Zufahrten B 199 West und Westerallee) und samstags die **Qualitätsstufe E** (Zufahrt Lilienthalstraße) nachgewiesen.

An diesem Knotenpunkt kann für das zu erwartende Verkehrsaufkommen mit Anpassung / Verschiebung der Freigabezeiten sowohl montags-freitags als auch samstags die **Qualitätsstufe C** nachgewiesen werden. **In der nördlichen Zufahrt (Westerallee) würde eine Verlängerung des Linksabbiegestreifens zu einer Verbesserung des Verkehrsablaufs führen und selbst zu Spitzenverkehrszeiten ein Überstauen der Parkplatzeinbindung verhindern.** Eine Verlängerung des Linksabbiegestreifens ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Insbesondere für die Errichtung des Aufstellbereichs, aber auch für die Verlängerung des Linksabbiegestreifens, wäre in der Westerallee eine Verbreiterung der Fahrbahn erforderlich. Dies bedingt entweder den Wegfall von 8 Stellplätzen am östlichen Straßenrand oder den Eingriff in die Mömax-Grundstücksfläche mit Anpassung der geplanten Parkplatzeinbindung, was sich nach Aussage des Vorhabenträgers schlecht realisieren lässt.

Projektname: Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Möbelmarkt Westerallee 164“ (VB Nr. 53)
Projektnummer: P503749
Inhalt: Verkehrsuntersuchung

BERNARD Gruppe ZT GmbH

Dipl.-Ing. Sandra Junker

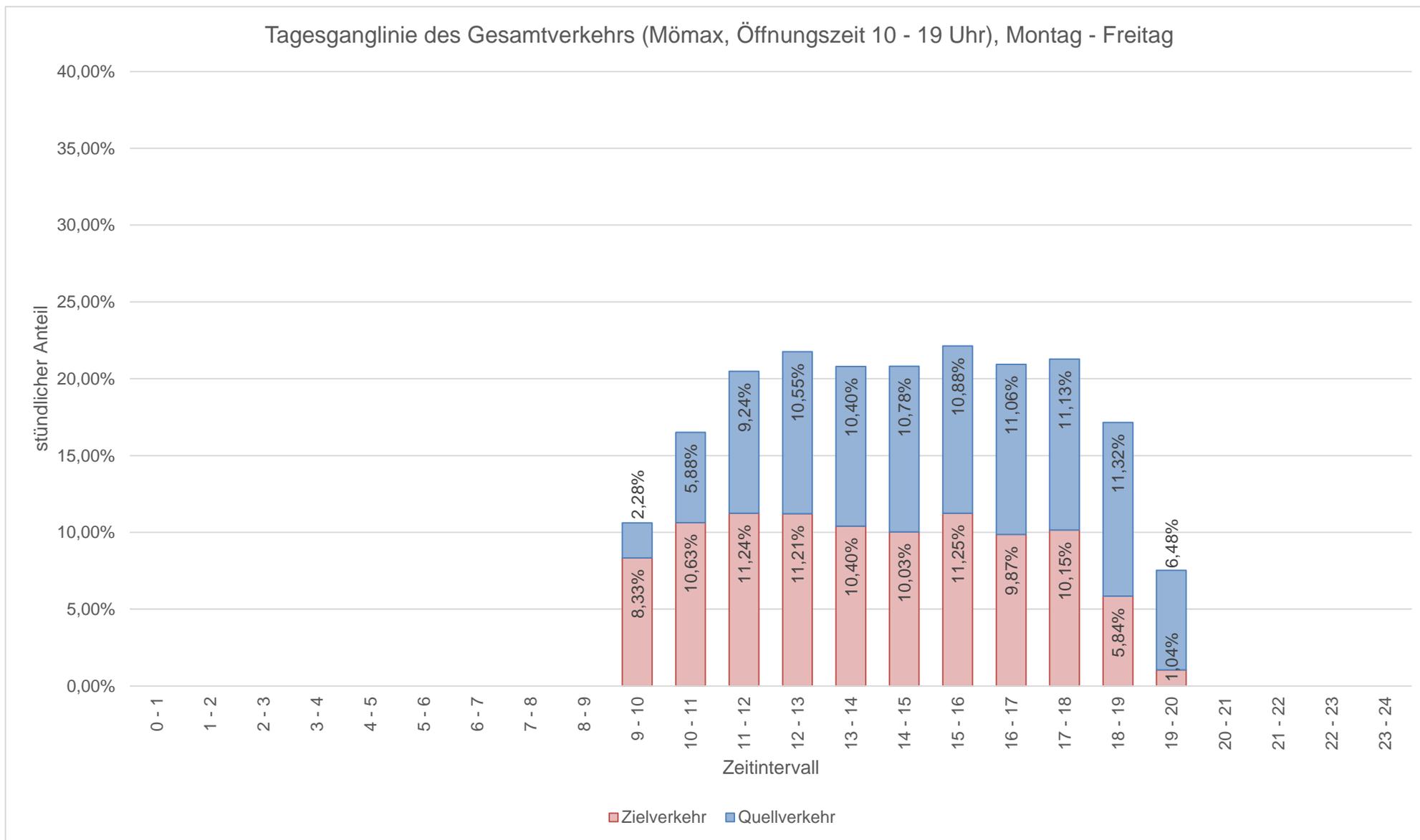
Dr.-Ing. Uwe Frost

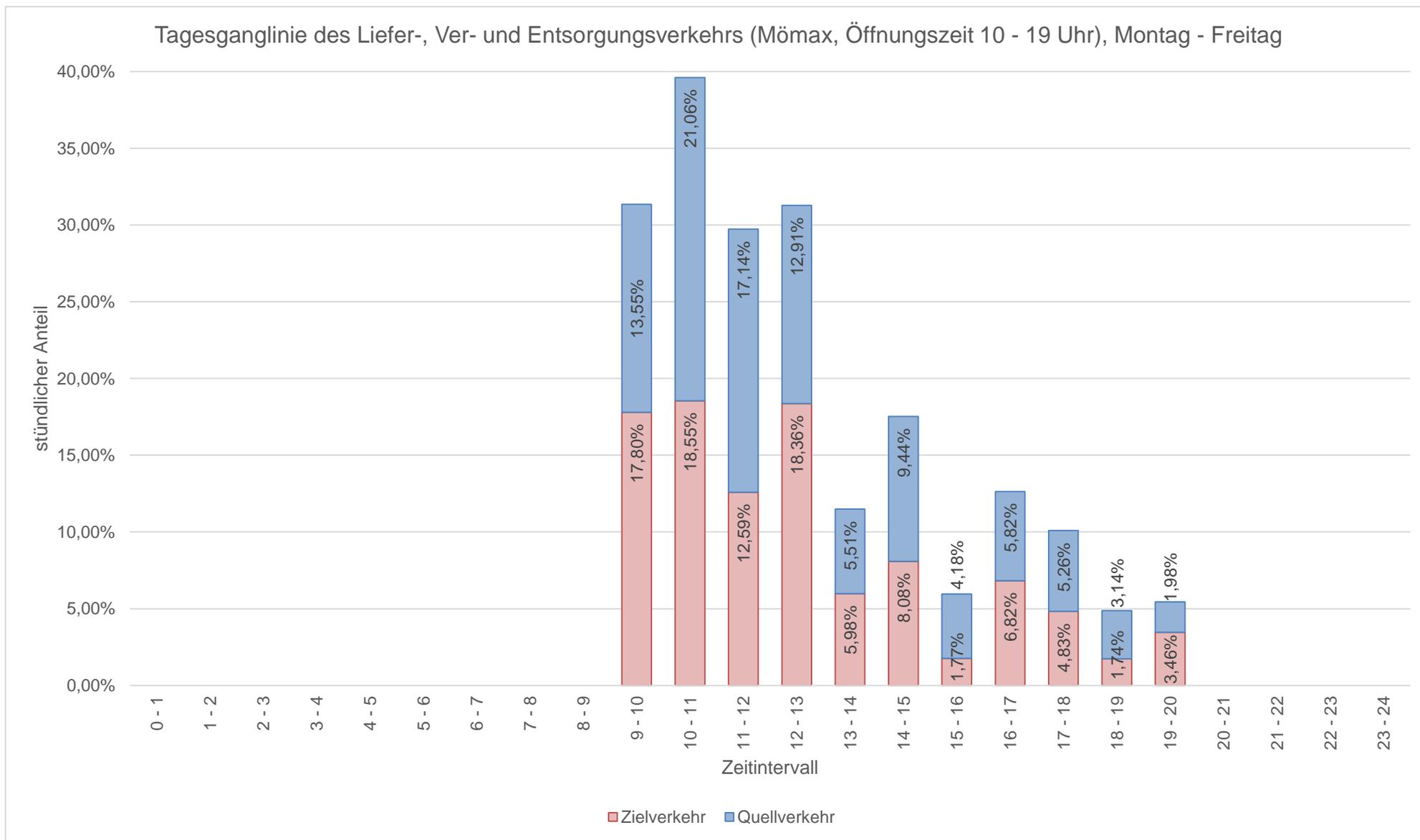
Anlagen:

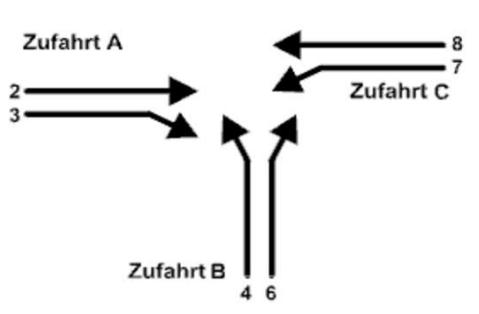
26 Seiten

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 Tagesganglinien (Gesamtverkehr; Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehr) (Montag-Freitag)
- Anlage 2 Verkehrsqualität Parkplatzanbindung Westerallee (Montag-Freitag)
- Anlage 3 Verkehrsqualität Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee (Montag-Freitag)
 - 3.1 Strombelastungsplan Montag-Freitag
 - 3.2 Signalzeitenplan „SP 7 nachmittags stau“
 - 3.3 HBS-Bewertung „SP 7 nachmittags stau“, Montag-Freitag
 - 3.4 Signalzeitenplan „SP 7 optimiert“
 - 3.5 HBS-Bewertung „SP 7 optimiert“, Montag-Freitag
 - 3.6 Strombelastungsplan Montag-Freitag (ohne Mömax, nur mit GE B-Plan 311)
 - 3.7 HBS-Bewertung „SP 7 optimiert“, Montag-Freitag (ohne Mömax, nur mit GE B-Plan 311)
- Anlage 4 Verkehrsqualität Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee (Montag-Freitag)
 - 4.1 Strombelastungsplan Montag-Freitag (einschl. 13% allgemeine Verkehrsprognose)
 - 4.2 Signalzeitenplan „SP 7 optimiert für Reserve“
 - 4.3 HBS-Bewertung „SP 7 optimiert für Reserve“, Montag-Freitag (einschl. 13% allgemeine Verkehrsprognose)
- Anlage 5 Verkehrsqualität Parkplatzanbindung Westerallee (Montag-Freitag) (einschl. 13% allgemeine Verkehrsprognose)
- Anlage 6 Westerallee: Aufweitung des Straßenraums
- Anlage 7 Tagesganglinien (Gesamtverkehr; Liefer-, Ver- und Entsorgungsverkehr) (Samstag)
- Anlage 8 Verkehrsqualität Parkplatzanbindung Westerallee (Samstag)
- Anlage 9 Verkehrsqualität Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee (Samstag)
 - 9.1 Strombelastungsplan Samstag
 - 9.2 Signalzeitenplan „SP 5 morgens“
 - 9.3 HBS-Bewertung „SP 5 morgens“, Samstag
 - 9.4 Signalzeitenplan „SP 5 optimiert“
 - 9.5 HBS-Bewertung „SP 5 optimiert“, Samstag





Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts		
 <p style="margin-top: 10px;">Knotenverkehrsstärke: 959 Fz/h</p>	<p style="text-align: center;">A-C /B</p> <p>Knotenpunkt: Westerallee /Anbindung Mömax</p> <p>Verkehrsdaten: Datum: 2023+NEU Planung Uhrzeit: Sp-h Mo-Fr</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: </p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D</p>	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,300	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,003	---
B	4 (3)	906	328	1,000	300	0,063	---
	6 (2)	522	634	1,000	634	0,050	---
C	7 (2)	524	708	0,958	678	0,068	0,915
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,199	---

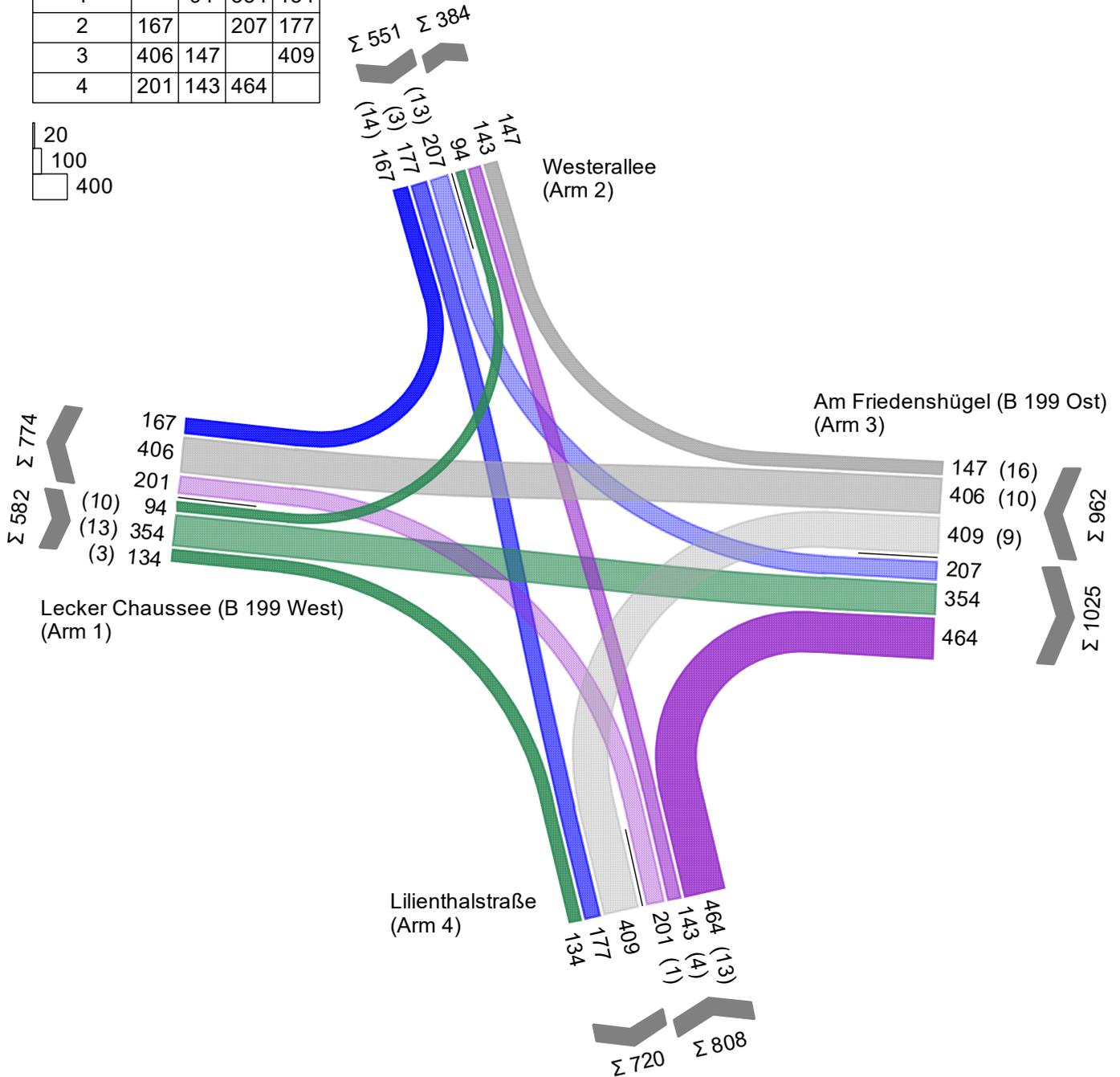
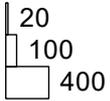
Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	519	1,040	1800	1730	0,300	1211	0,0	A
	3	5	1,000	1533	1533	0,003	1528	2,4	A
B	4	19	1,000	300	300	0,063	281	12,8	B
	6	32	1,000	634	634	0,050	602	6,0	A
C	7	46	1,000	678	678	0,068	632	5,7	A
	8	338	1,062	1800	1695	0,199	1357	0,0	A
A	2+3	524	1,040	1797	1728	0,303	1204	3,0	A
B	4+6	51	1,000	448	448	0,114	397	9,1	A
C	7+8	384	1,055	1800	1707	0,225	1323	2,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	51	1	448	95	0,38	6
C							

LISA

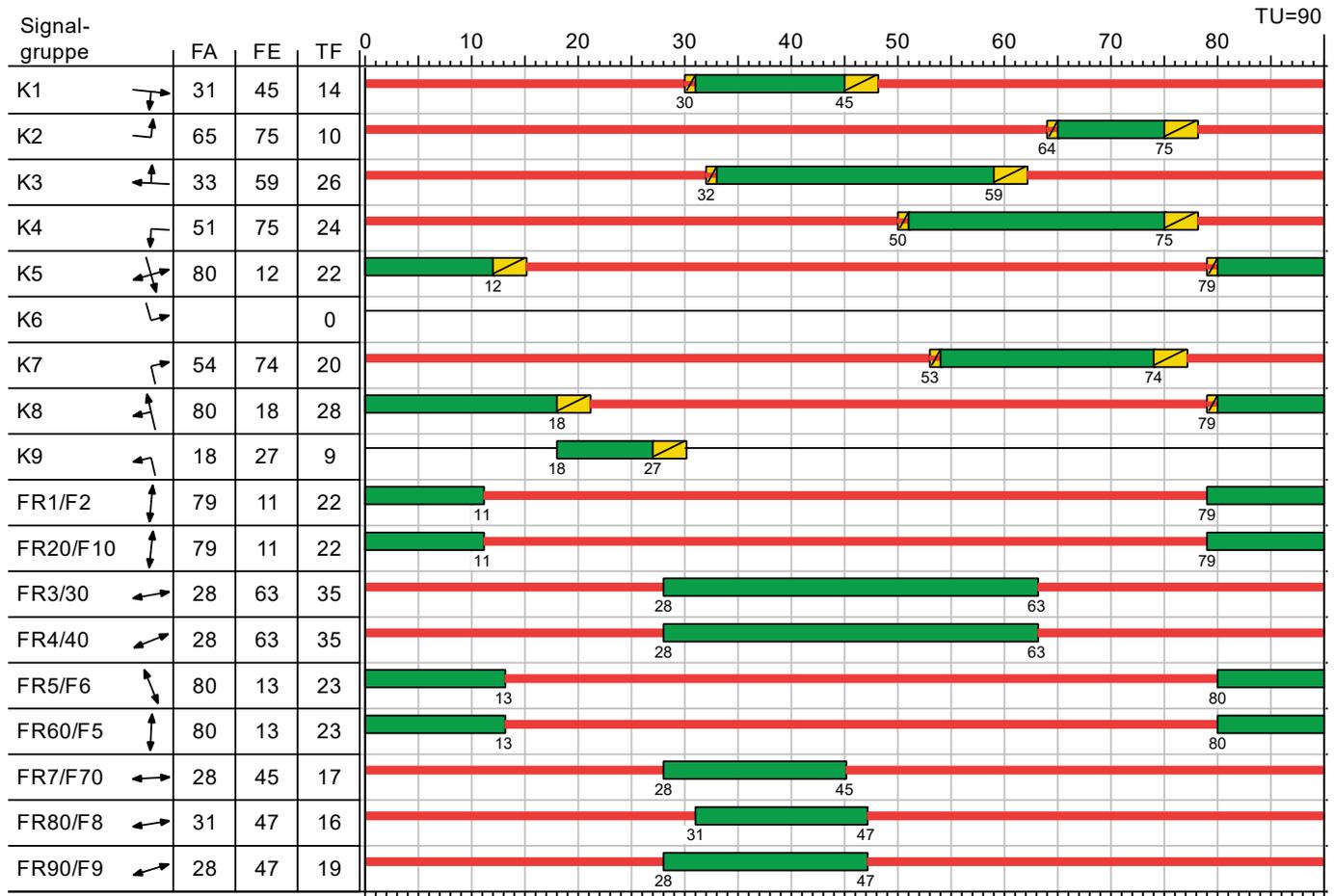
Spitzenstunde nachmittags (15:00 - 16:00 Uhr), Montag-Freitag [Kfz/h (SV/h)]

von\nach	1	2	3	4
1		94	354	134
2	167		207	177
3	406	147		409
4	201	143	464	



Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.1

SP 7 nachmittags stau



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_VTU
ID-Nr.	1	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: SP Nachmittag Mo-Fr (2023+GE+Mömax)	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.2

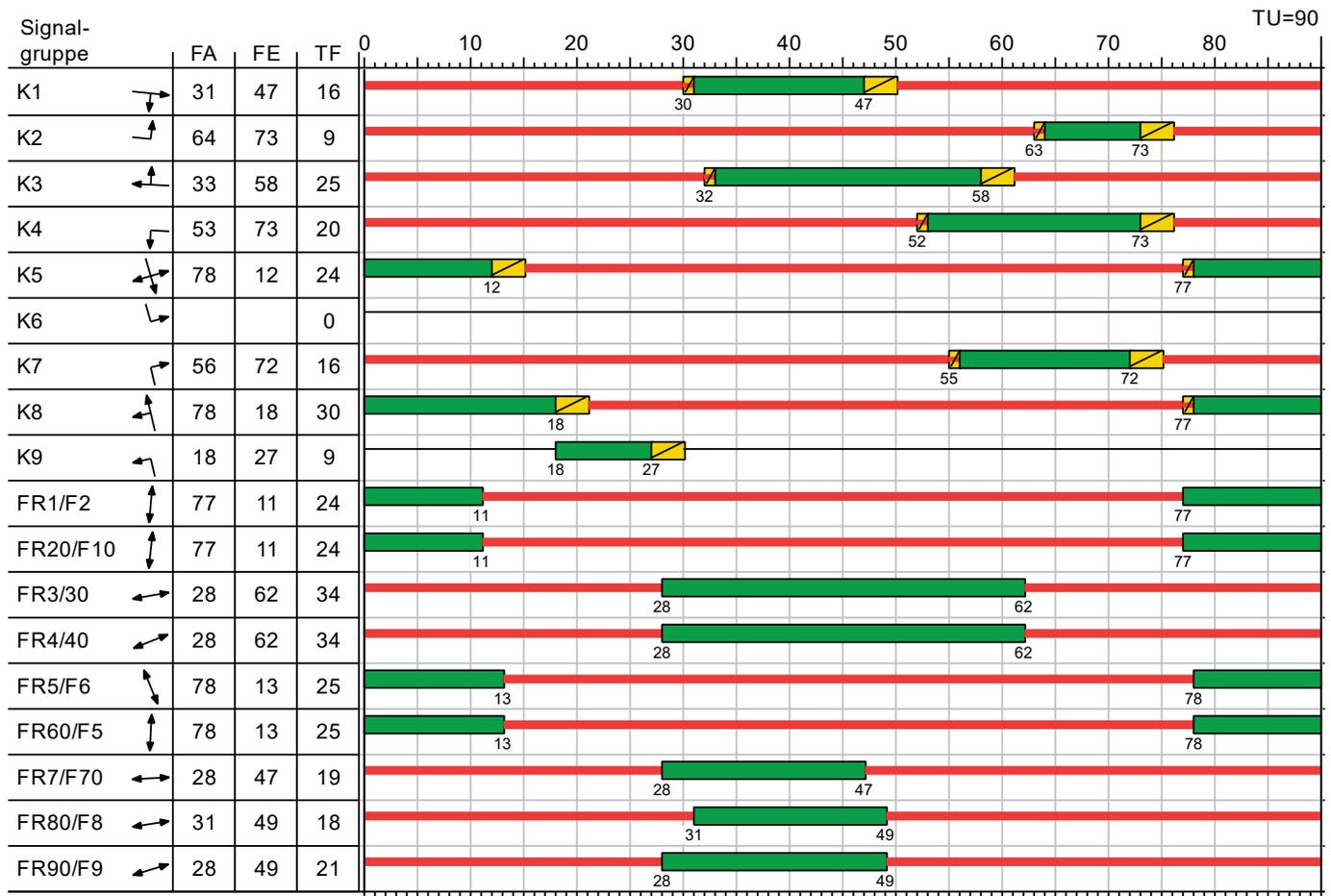
MIV - SP 7 nachmittags stau (TU=90) - SP Nachmittag Mo-Fr (2023+GE+Mömax)

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]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung			
1	3		K2	10	11	80	0,122	94	2,350	1,944	1852	226	6	0,417	2,591	5,313	34,428	70,000	-	0,416	43,186	C				
	2		K1	14	15	76	0,167	243	6,075	1,850	1946	325	8	2,066	7,849	12,587	77,637		-	0,748	58,567	D				
	1		K1	14	15	76	0,167	245	6,125	1,839	1958	327	8	2,080	7,912	12,669	77,306		-	0,749	58,588	D				
2	1		K5	22	23	68	0,256	344	8,600	1,867	1928	475	12	1,836	9,726	15,000	91,170		-	0,724	45,042	C				
	2		K5, K6	22	23	68	0,256	207	5,175	1,885	1910	397	10	0,662	5,259	9,137	57,399	45,000	x	0,521	37,661	C				
	1+2		K5, K6					551	13,775	1,873	1922	662	17	4,274	16,934	23,894	145,228		-	0,832	50,372	D				
3	1		K3	26	27	64	0,300	272	6,800	1,895	1900	570	14	0,548	6,103	10,281	66,744		-	0,477	29,193	B				
	2		K3	26	27	64	0,300	281	7,025	1,834	1963	590	15	0,546	6,283	10,522	64,332		-	0,476	29,055	B				
	3		K4	24	25	66	0,278	205	5,125	1,827	1970	547	14	0,350	4,481	8,061	49,091		-	0,375	28,491	B				
	4		K4	24	25	66	0,278	204	5,100	1,827	1970	547	14	0,347	4,455	8,025	48,872	75,000	-	0,373	28,456	B				
4	4		K8, K9	37	38	53	0,422	201	5,025	1,807	1992	260	7	2,351	7,210	11,751	70,788	50,000	x	0,773	70,363	E				
	3		K8	28	29	62	0,322	143	3,575	1,838	1959	631	16	0,166	2,781	5,601	34,312		-	0,227	23,264	B				
	3+4		K8, K9					344	8,600	1,820	1978	662	17	0,663	7,588	12,247	75,025		-	0,520	27,703	B				
	2		K7	20	21	70	0,233	232	5,800	1,834	1963	456	11	0,629	5,676	9,705	59,336		-	0,509	35,001	C				
	1		K7	20	21	70	0,233	232	5,800	1,834	1963	456	11	0,629	5,676	9,705	59,336		-	0,509	35,001	C				
Knotenpunktsummen:								2903				5150														
Gewichtete Mittelwerte:																						0,518	37,100			
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																										

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.3

SP 7 optimiert



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_VTU
ID-Nr.	2	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: SP Nachmittag Mo-Fr (2023+GE+Mömax)	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.4

LISA

MIV - SP 7 optimiert (TU=90) - SP Nachmittag Mo-Fr (2023+GE+Mömax)

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]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	3		K2	9	10	81	0,111	94	2,350	1,944	1852	206	5	0,495	2,696	5,473	35,465	70,000	-	0,456	46,111	C			
	2		K1	16	17	74	0,189	243	6,075	1,850	1946	368	9	1,270	6,899	11,341	69,951		-	0,660	46,240	C			
	1		K1	16	17	74	0,189	245	6,125	1,839	1958	370	9	1,283	6,961	11,423	69,703		-	0,662	46,313	C			
2	1		K5	24	25	66	0,278	344	8,600	1,867	1928	518	13	1,312	8,966	14,030	85,274		-	0,664	38,393	C			
	2		K5, K6	24	25	66	0,278	207	5,175	1,885	1910	421	11	0,584	5,110	8,933	56,117	45,000	x	0,492	35,695	C			
	1+2		K5, K6					551	13,775	1,873	1922	706	18	2,759	14,976	21,521	130,805		-	0,780	39,332	C			
3	1		K3	25	26	65	0,289	272	6,800	1,895	1900	549	14	0,593	6,235	10,458	67,893		-	0,495	30,435	B			
	2		K3	25	26	65	0,289	281	7,025	1,834	1963	568	14	0,593	6,422	10,708	65,469		-	0,495	30,304	B			
	3		K4	20	21	70	0,233	205	5,125	1,827	1970	458	11	0,482	4,871	8,604	52,398		-	0,448	33,347	B			
	4		K4	20	21	70	0,233	204	5,100	1,827	1970	458	11	0,476	4,840	8,561	52,136	75,000	-	0,445	33,276	B			
4	4		K8, K9	39	40	51	0,444	201	5,025	1,807	1992	284	7	1,617	6,409	10,691	64,403	50,000	x	0,708	57,270	D			
	3		K8	30	31	60	0,344	143	3,575	1,838	1959	674	17	0,152	2,682	5,452	33,399		-	0,212	21,700	B			
	3+4		K8, K9					344	8,600	1,820	1978	701	18	0,584	7,308	11,880	72,777		-	0,491	25,729	B			
	2		K7	16	17	74	0,189	232	5,800	1,834	1963	370	9	1,077	6,413	10,696	65,395		-	0,627	44,055	C			
	1		K7	16	17	74	0,189	232	5,800	1,834	1963	370	9	1,077	6,413	10,696	65,395		-	0,627	44,055	C			
Knotenpunktssummen:								2903			4909														
Gewichtete Mittelwerte:																						0,529	36,434		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

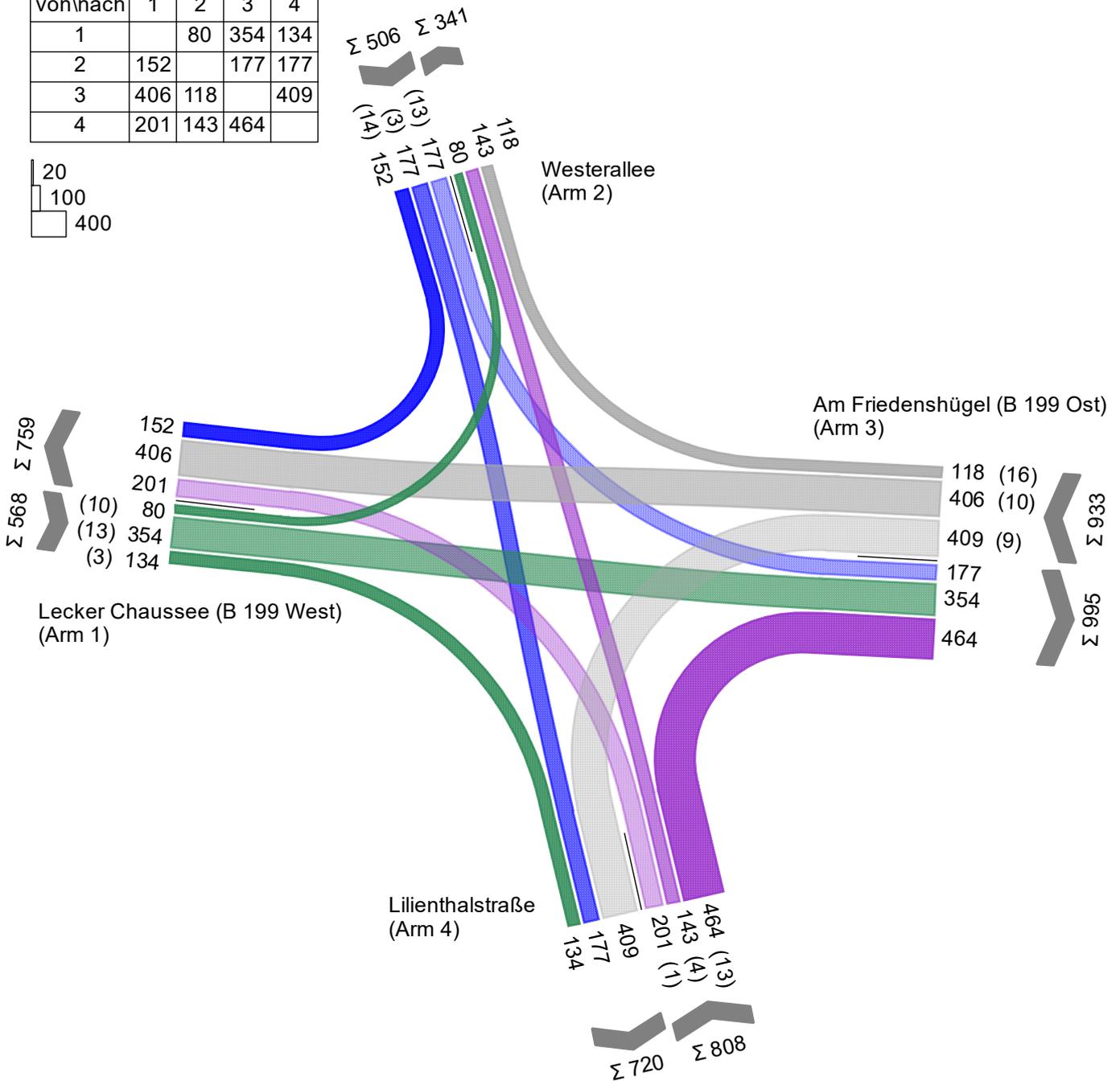
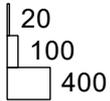
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.5

LISA

**Spitzenstunde nachmittags (15:00 - 16:00 Uhr) (ohne Mömax, nur mit GE B-Plan 311),
Montag-Freitag [Kfz/h (SV/h)]**

von\nach	1	2	3	4
1		80	354	134
2	152		177	177
3	406	118		409
4	201	143	464	



Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.6

MIV - SP 7 optimiert (TU=90) - SP Nachmittag Mo-Fr (2023+GE)

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]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	3		K2	9	10	81	0,111	80	2,000	1,969	1828	203	5	0,378	2,237	4,767	31,291	70,000	-	0,394	43,894	C			
	2		K1	16	17	74	0,189	243	6,075	1,850	1946	368	9	1,270	6,899	11,341	69,951		-	0,660	46,240	C			
	1		K1	16	17	74	0,189	245	6,125	1,839	1958	370	9	1,283	6,961	11,423	69,703		-	0,662	46,313	C			
2	1		K5	24	25	66	0,278	329	8,225	1,870	1925	517	13	1,136	8,394	13,294	80,801		-	0,636	36,976	C			
	2		K5, K6	24	25	66	0,278	177	4,425	1,899	1896	418	10	0,432	4,238	7,720	48,868	45,000	x	0,423	33,908	B			
	1+2		K5, K6					506	12,650	1,880	1915	698	17	1,883	12,813	18,867	114,674		-	0,725	34,440	B			
3	1		K3	25	26	65	0,289	257	6,425	1,900	1895	547	14	0,532	5,818	9,897	60,332		-	0,470	29,825	B			
	2		K3	25	26	65	0,289	267	6,675	1,836	1961	568	14	0,532	6,024	10,175	62,271		-	0,470	29,696	B			
	3		K4	20	21	70	0,233	205	5,125	1,827	1970	458	11	0,482	4,871	8,604	52,398		-	0,448	33,347	B			
	4		K4	20	21	70	0,233	204	5,100	1,827	1970	458	11	0,476	4,840	8,561	52,136	75,000	-	0,445	33,276	B			
4	4		K8, K9	39	40	51	0,444	201	5,025	1,807	1992	293	7	1,438	6,205	10,418	62,758	50,000	x	0,686	54,083	D			
	3		K8	30	31	60	0,344	143	3,575	1,838	1959	674	17	0,152	2,682	5,452	33,399		-	0,212	21,700	B			
	3+4		K8, K9					344	8,600	1,820	1978	716	18	0,556	7,197	11,734	71,882		-	0,480	24,965	B			
	2		K7	16	17	74	0,189	232	5,800	1,834	1963	370	9	1,077	6,413	10,696	65,395		-	0,627	44,055	C			
	1		K7	16	17	74	0,189	232	5,800	1,834	1963	370	9	1,077	6,413	10,696	65,395		-	0,627	44,055	C			
Knotenpunktssummen:								2815				4903													
Gewichtete Mittelwerte:																					0,517	36,016			
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

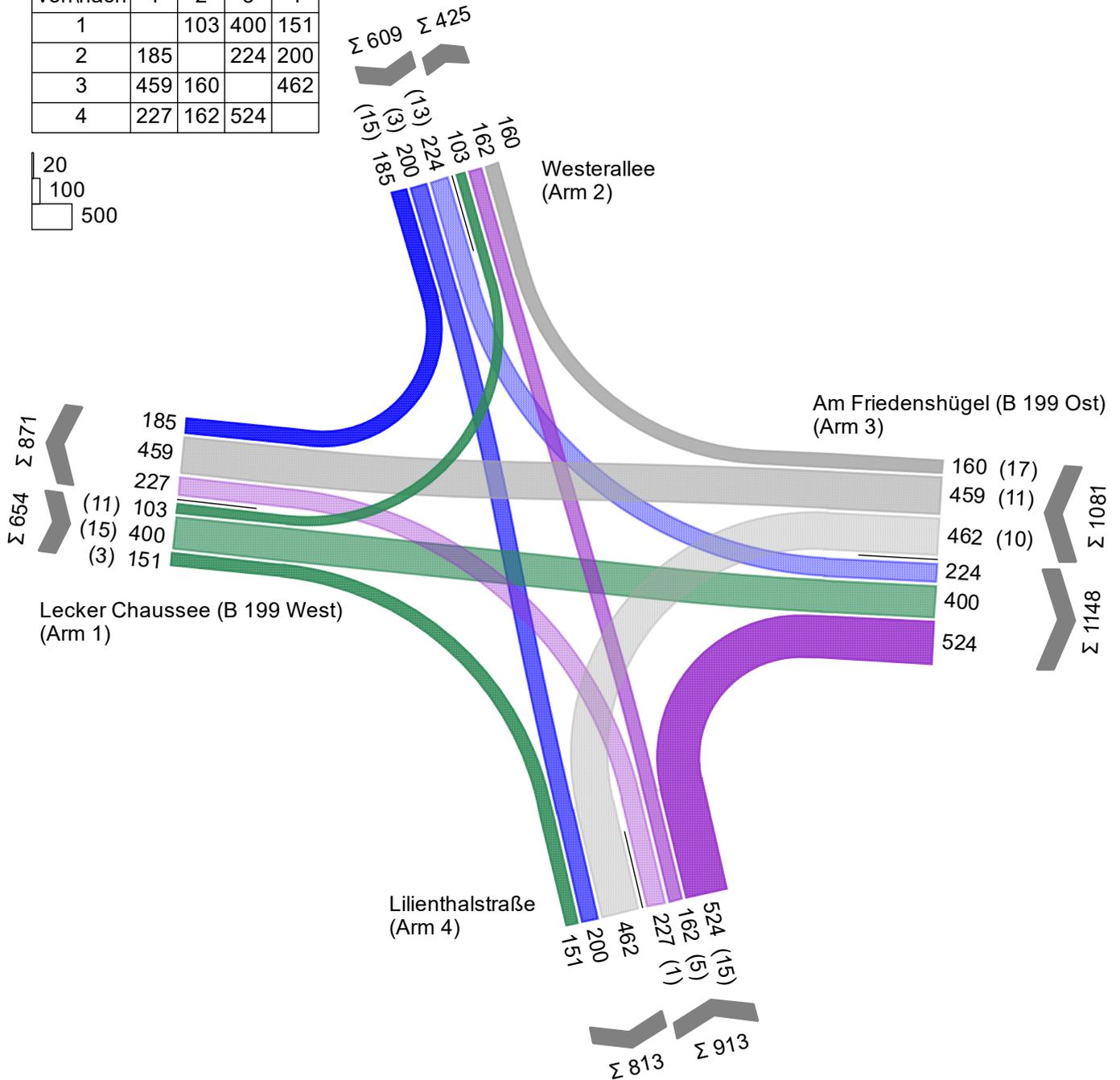
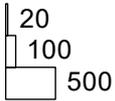
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	3.7

LISA

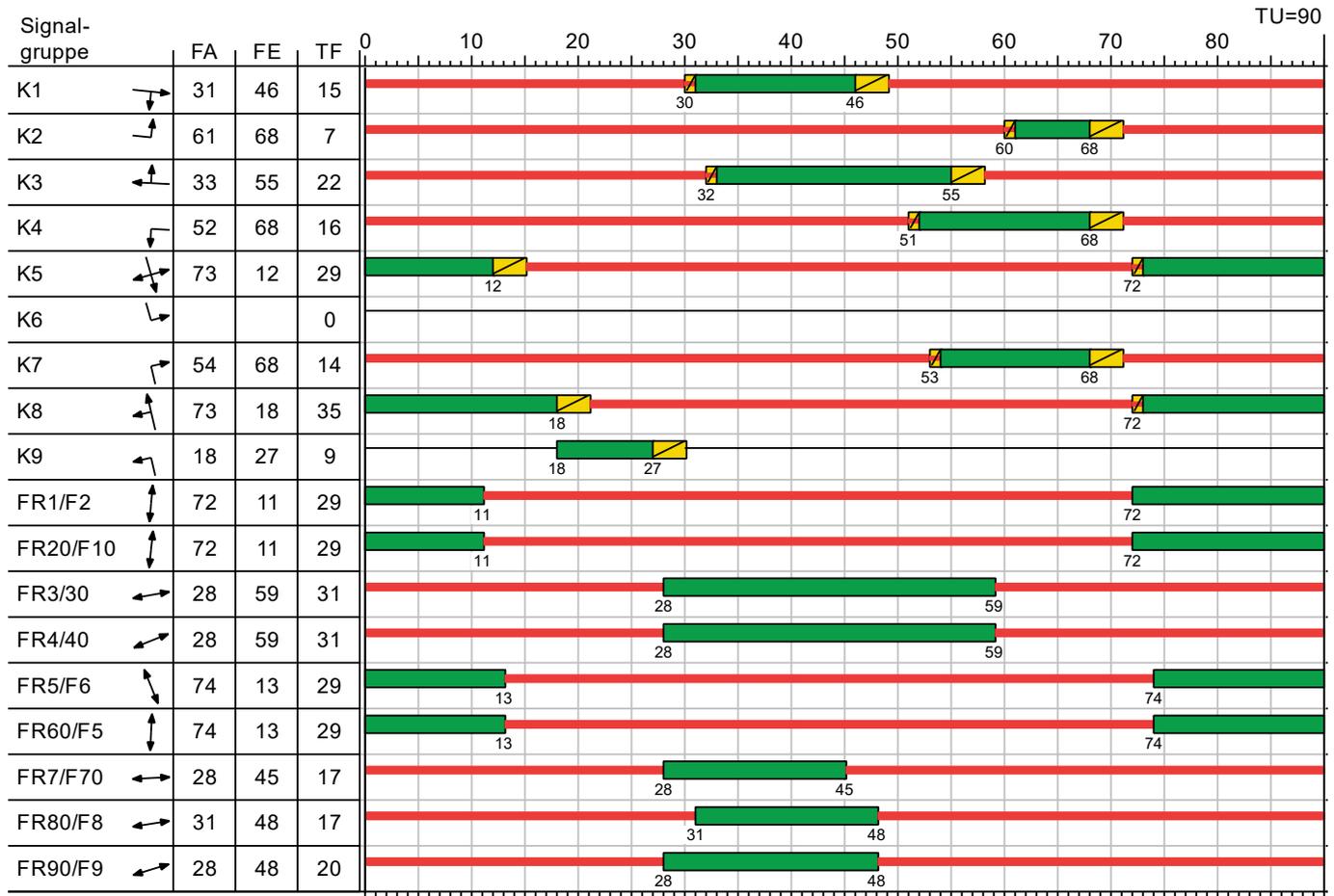
**Spitzenstunde nachmittags (15:00 - 16:00 Uhr) (einschl. +13% allg. Verkehrsprognose),
Montag-Freitag [Kfz/h (SV/h)]**

von\nach	1	2	3	4
1		103	400	151
2	185		224	200
3	459	160		462
4	227	162	524	



Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	4.1

SP 7 optimiert fuer Reserve



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_VTU
ID-Nr.	3	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: SP Nachmittag Mo-Fr (einschl. +13% allg.Prog)	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	4.2

LISA

MIV - SP 7 optimiert fuer Reserve (TU=90) - SP Nachmittag Mo-Fr (einschl. +13% allg.Prog)

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]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	3		K2	7	8	83	0,089	103	2,575	1,944	1852	165	4	1,024	3,508	6,676	43,260	70,000	-	0,624	61,884	D			
	2		K1	15	16	75	0,178	274	6,850	1,849	1947	346	9	2,783	9,338	14,506	89,386		-	0,792	64,352	D			
	1		K1	15	16	75	0,178	277	6,925	1,839	1958	349	9	2,826	9,455	14,655	89,249		-	0,794	64,561	D			
2	1		K5	29	30	61	0,333	385	9,625	1,863	1932	626	16	1,028	9,154	14,271	86,568		-	0,615	31,593	B			
	2		K5, K6	29	30	61	0,333	224	5,600	1,879	1916	473	12	0,540	5,316	9,215	57,723	45,000	x	0,474	33,009	B			
	1+2		K5, K6					609	15,225	1,869	1926	808	20	2,299	15,222	21,820	132,360		-	0,754	32,397	B			
3	1		K3	22	23	68	0,256	305	7,625	1,889	1906	487	12	1,079	7,835	12,569	81,447		-	0,626	37,639	C			
	2		K3	22	23	68	0,256	314	7,850	1,834	1963	503	13	1,069	8,020	12,810	78,320		-	0,624	37,296	C			
	3		K4	16	17	74	0,189	231	5,775	1,829	1968	372	9	1,046	6,352	10,614	64,703		-	0,621	43,656	C			
	4		K4	16	17	74	0,189	231	5,775	1,829	1968	372	9	1,046	6,352	10,614	64,703	75,000	-	0,621	43,656	C			
4	4		K8, K9	44	45	46	0,500	227	5,675	1,805	1994	315	8	1,754	7,147	11,668	70,218	50,000	x	0,721	56,051	D			
	3		K8	35	36	55	0,400	162	4,050	1,841	1955	782	20	0,147	2,796	5,624	34,520		-	0,207	18,339	A			
	3+4		K8, K9					389	9,725	1,820	1978	753	19	0,655	8,151	12,979	79,665		-	0,517	24,603	B			
	2		K7	14	15	76	0,167	262	6,550	1,841	1955	327	8	2,939	9,238	14,378	88,252		-	0,801	68,403	D			
	1		K7	14	15	76	0,167	262	6,550	1,841	1955	327	8	2,939	9,238	14,378	88,252		-	0,801	68,403	D			
Knotenpunktssummen:								3257			4656														
Gewichtete Mittelwerte:																					0,629	45,170			
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	18.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	4.3

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 1059 Fz/h

Knotenpunkt: Westerallee

Verkehrsdaten: Datum: '23+13%+ne; Uhrzeit: Sp-h Mo-Fr

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s
Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,333	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,003	---
B	4 (3)	1006	286	1,000	260	0,073	---
	6 (2)	580	591	1,000	591	0,054	---
C	7 (2)	582	663	0,958	635	0,072	0,907
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,224	---

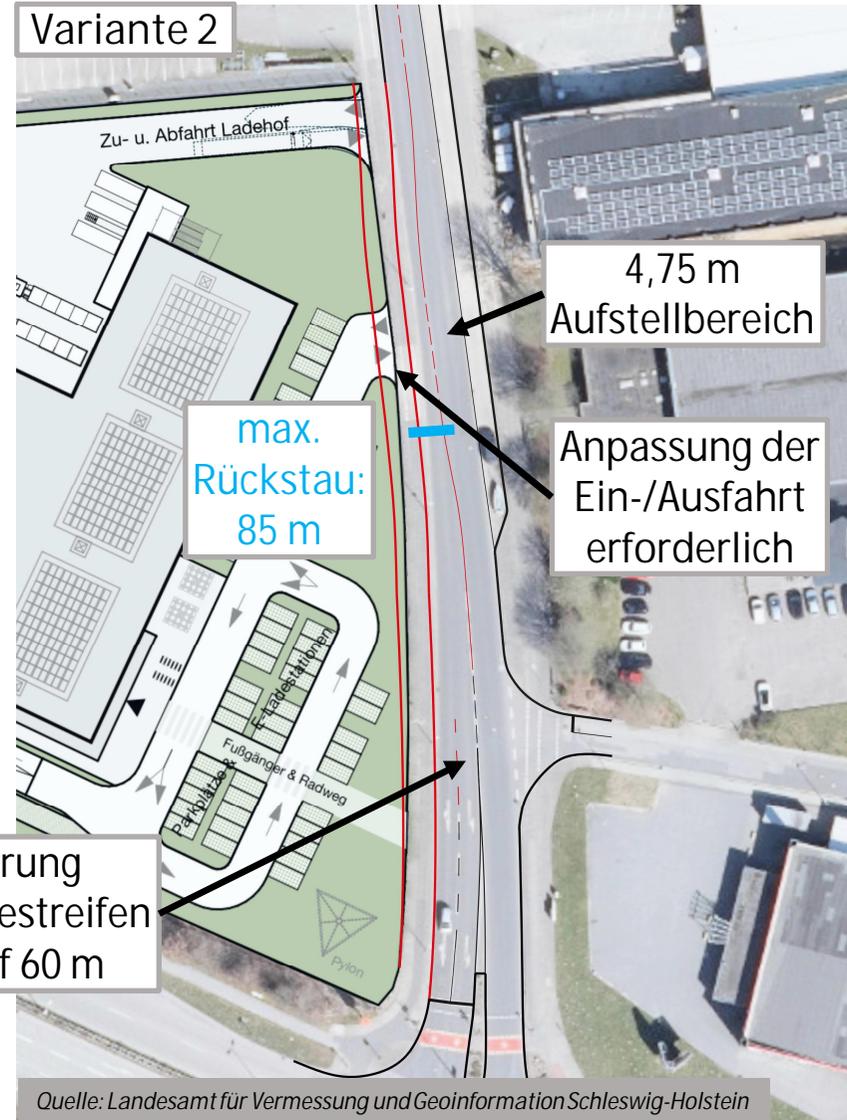
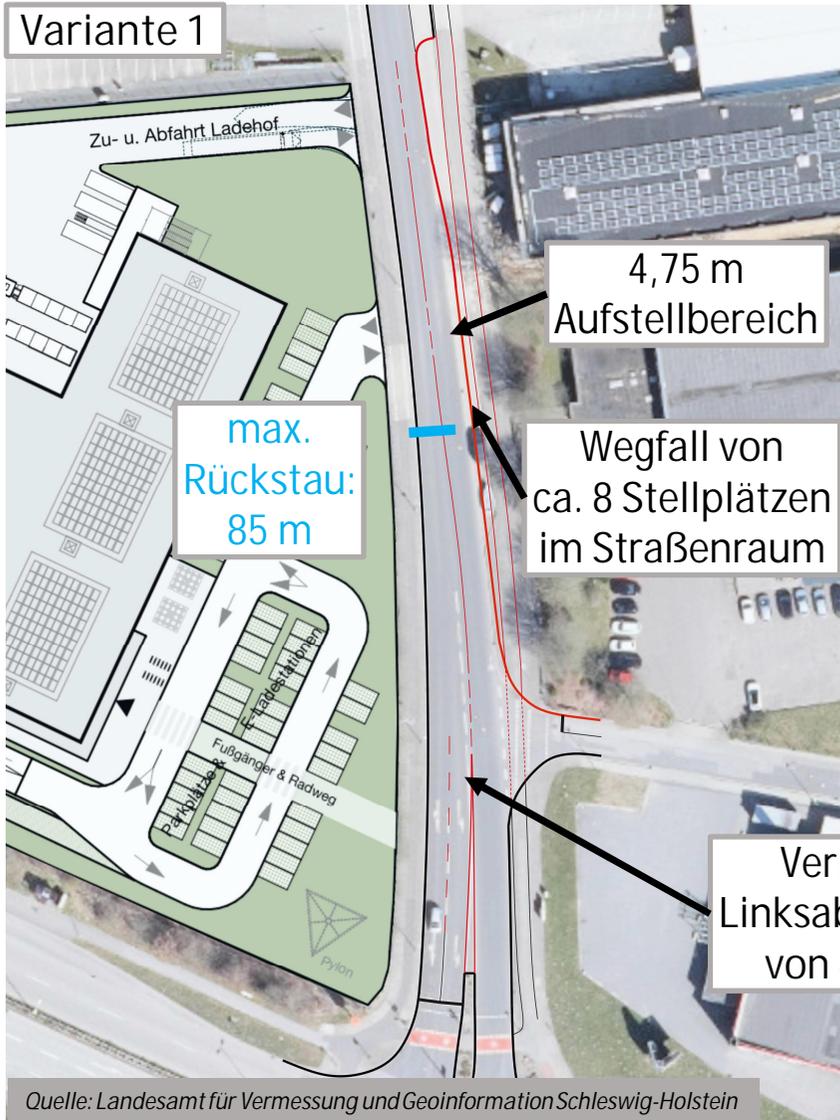
Qualität der Einzel- und Mischströme

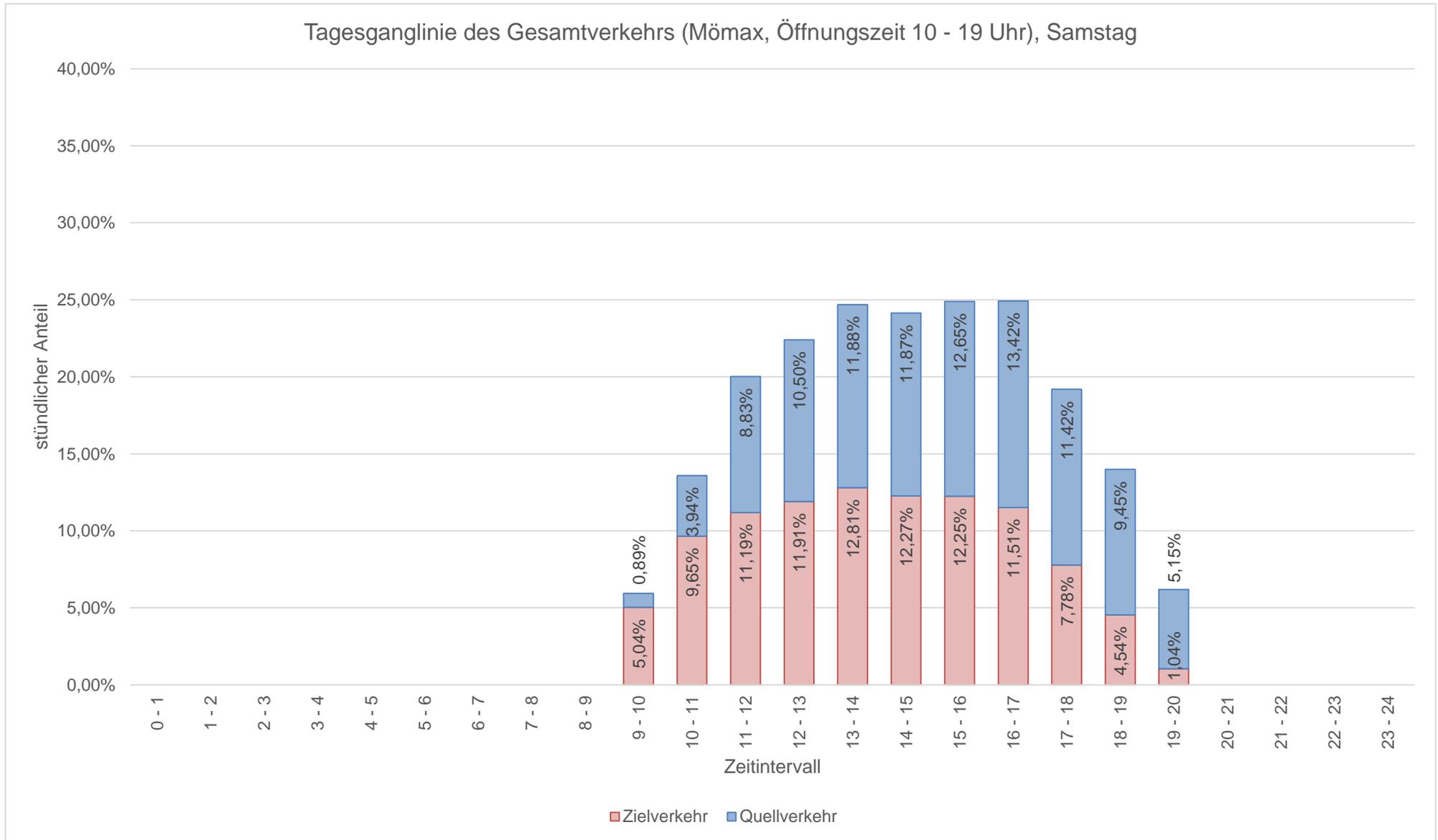
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	577	1,039	1800	1733	0,333	1156	0,0	A
	3	5	1,000	1533	1533	0,003	1528	2,4	A
B	4	19	1,000	260	260	0,073	241	15,0	B
	6	32	1,000	591	591	0,054	559	6,4	A
C	7	46	1,000	635	635	0,072	589	6,1	A
	8	380	1,061	1800	1697	0,224	1317	0,0	A
A	2+3	582	1,038	1797	1731	0,336	1149	3,1	A
B	4+6	51	1,000	400	400	0,127	349	10,3	B
C	7+8	426	1,054	1800	1707	0,250	1281	2,8	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									B

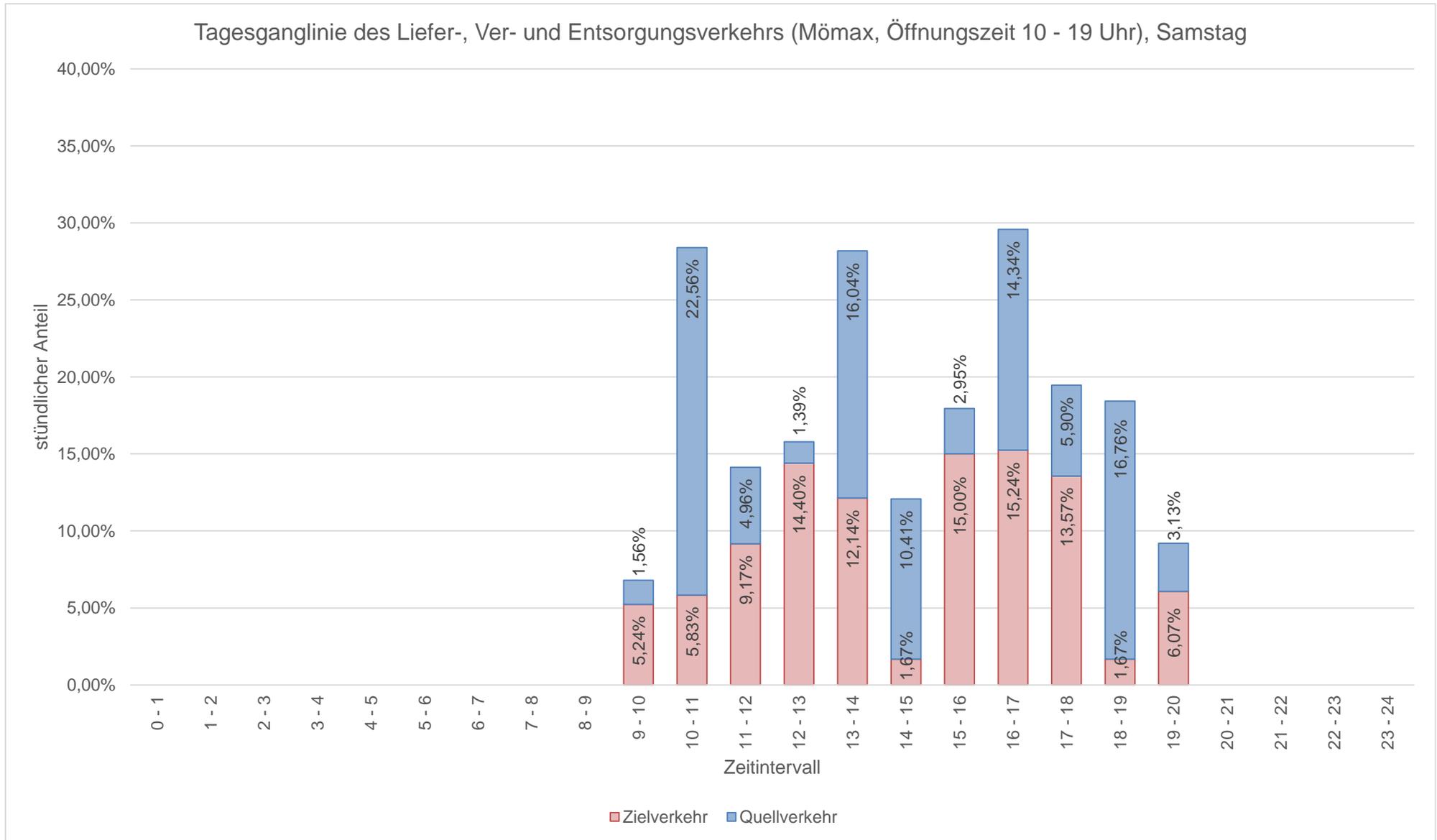
Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	51	1	400	95	0,44	6
C							

Westerallee: Aufweitung des Straßenraums **BERNARD**

GRUPPE







Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts	
	<p style="text-align: center;">A-C /B</p> <p>Knotenpunkt: Westerallee /Anbindung Mömax</p> <p>Verkehrsdaten: Datum: 2024+NEU Planung Uhrzeit: Sp-h Samstag</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: </p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D</p> <p>Knotenverkehrsstärke: 781 Fz/h</p>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,161	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,007	---
B	4 (3)	687	442	1,000	389	0,085	---
	6 (2)	288	844	1,000	844	0,066	---
C	7 (2)	293	921	0,958	883	0,097	0,882
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,177	---

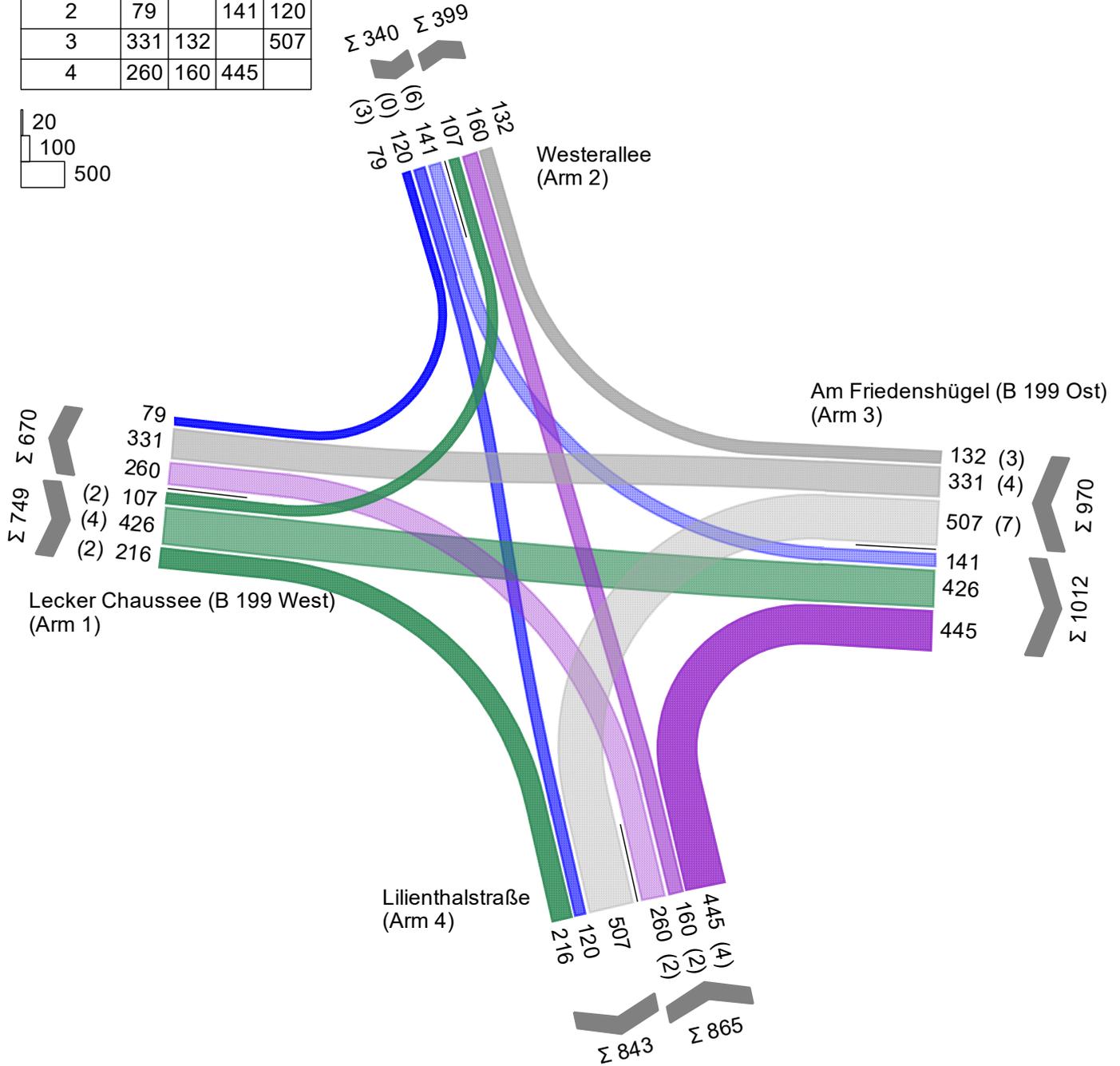
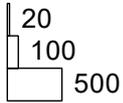
Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	283	1,022	1800	1761	0,161	1478	0,0	A
	3	10	1,000	1533	1533	0,007	1523	2,4	A
B	4	33	1,000	389	389	0,085	356	10,1	B
	6	56	1,000	844	844	0,066	788	4,6	A
C	7	86	1,000	883	883	0,097	797	4,5	A
	8	313	1,016	1800	1772	0,177	1459	0,0	A
A	2+3	293	1,022	1790	1752	0,167	1459	2,5	A
B	4+6	89	1,000	589	589	0,151	500	7,2	A
C	7+8	399	1,012	1800	1778	0,224	1379	2,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	89	1	589	95	0,53	6
C							

LISA

Spitzenstunde mittags (13:00 - 14:00 Uhr), Samstag [Kfz/h (SV/h)]

von/nach	1	2	3	4
1		107	426	216
2	79		141	120
3	331	132		507
4	260	160	445	



Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	19.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	9.1

Signalzeitenplan SP 5 morgens

LISA

SP 5 morgens



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_VTU
ID-Nr.	4	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: SP Mittag Samstag (2023+GE+Mömax)	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	19.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	9.2

MIV - SP 5 morgens (TU=90) - SP Mittag Samstag (2024+GE+Mömax)

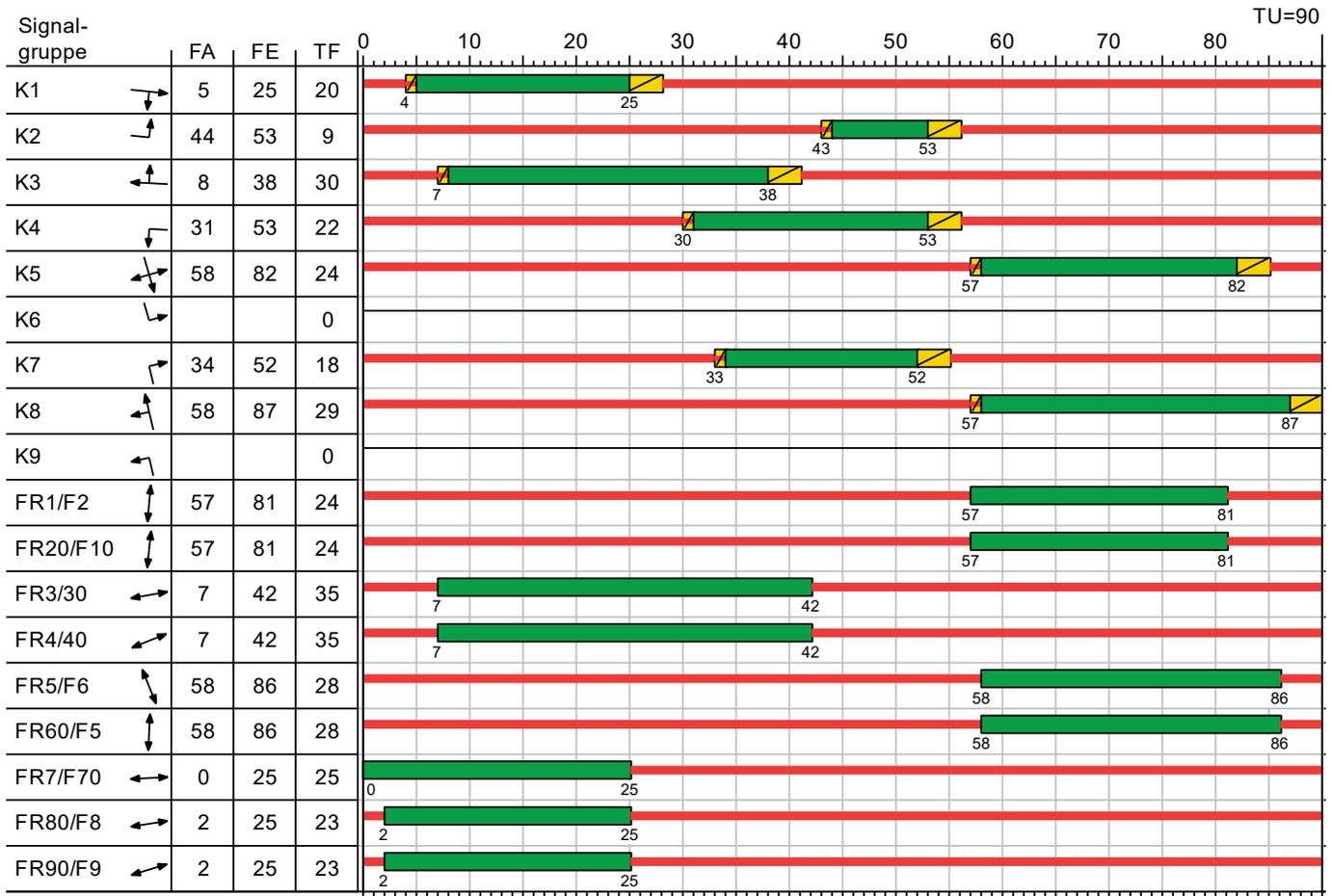
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	3	↖	K2	9	10	81	0,111	107	2,675	1,825	1973	219	5	0,571	3,086	6,057	36,851	70,000	-	0,489	46,992	C		
	2	→	K1	27	28	63	0,311	321	8,025	1,813	1986	618	15	0,660	7,253	11,808	71,344		-	0,519	29,319	B		
	1	↘	K1	27	28	63	0,311	321	8,025	1,813	1986	618	15	0,660	7,253	11,808	71,344		-	0,519	29,319	B		
2	1	↙	K5	17	18	73	0,200	199	4,975	1,820	1978	380	10	0,671	5,140	8,974	53,844		-	0,524	39,022	C		
	2	↘	K5, K6	17	18	73	0,200	141	3,525	1,858	1938	336	8	0,426	3,570	6,765	41,889	45,000	-	0,420	37,752	C		
3	1	↖	K3	37	38	53	0,422	229	5,725	1,824	1974	817	20	0,222	4,017	7,407	45,198		-	0,280	18,457	A		
	2	←	K3	37	38	53	0,422	234	5,850	1,818	1980	836	21	0,222	4,056	7,462	45,220		-	0,280	18,004	A		
	3	↘	K4	22	23	68	0,256	254	6,350	1,816	1982	507	13	0,608	6,027	10,179	61,624		-	0,501	32,891	B		
	4	↘	K4	22	23	68	0,256	253	6,325	1,816	1982	507	13	0,603	5,998	10,140	61,388	75,000	-	0,499	32,839	B		
4	4	↖	K8, K9	22	23	68	0,256	260	6,500	1,811	1988	289	7	6,036	12,428	18,390	111,002	50,000	x	0,900	113,022	E		
	3	↖	K8	22	23	68	0,256	160	4,000	1,816	1982	507	13	0,266	3,504	6,670	40,380		-	0,316	28,991	B		
	3+4		K8, K9					420	10,500	1,813	1986	461	12	8,326	18,551	25,835	156,405		-	0,911	98,674	E		
	2	↘	K7	18	19	72	0,211	223	5,575	1,813	1986	419	10	0,696	5,651	9,671	58,432		-	0,532	37,536	C		
	1	↘	K7	18	19	72	0,211	222	5,550	1,813	1986	419	10	0,690	5,620	9,629	58,178		-	0,530	37,469	C		
Knotenpunktssummen:								2924				6183												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,453	31,564		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	24.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	9.3

LISA

SP 5 optimiert



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_VTU
ID-Nr.	5	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: SP Mittag Samstag (2023+GE+Mömax)	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	19.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	9.4

MIV - SP 5 optimiert (TU=90) - SP Mittag Samstag (2024+GE+Mömax)

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]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	3		K2	9	10	81	0,111	107	2,675	1,825	1973	219	5	0,571	3,086	6,057	36,851	70,000	-	0,489	46,992	C			
	2		K1	20	21	70	0,233	321	8,025	1,813	1986	463	12	1,530	8,870	13,907	84,026		-	0,693	43,467	C			
	1		K1	20	21	70	0,233	321	8,025	1,813	1986	463	12	1,530	8,870	13,907	84,026		-	0,693	43,467	C			
2	1		K5	24	25	66	0,278	199	4,975	1,820	1978	535	13	0,345	4,382	7,922	47,532		-	0,372	28,979	B			
	2		K5, K6	24	25	66	0,278	141	3,525	1,858	1938	419	10	0,293	3,274	6,334	39,220	45,000	-	0,337	32,348	B			
3	1		K3	30	31	60	0,344	228	5,700	1,824	1974	663	17	0,304	4,583	8,204	50,061		-	0,344	24,084	B			
	2		K3	30	31	60	0,344	235	5,875	1,818	1980	682	17	0,305	4,678	8,336	50,516		-	0,345	23,583	B			
	3		K4	22	23	68	0,256	254	6,350	1,816	1982	507	13	0,608	6,027	10,179	61,624		-	0,501	32,891	B			
	4		K4	22	23	68	0,256	253	6,325	1,816	1982	507	13	0,603	5,998	10,140	61,388	75,000	-	0,499	32,839	B			
4	4		K8, K9	29	30	61	0,333	260	6,500	1,811	1988	377	9	1,490	7,549	12,196	73,615	50,000	x	0,690	48,207	C			
	3		K8	29	30	61	0,333	160	4,000	1,816	1982	660	17	0,181	3,083	6,053	36,645		-	0,242	22,762	B			
	3+4		K8, K9					420	10,500	1,813	1986	593	15	1,686	11,023	16,638	100,726		-	0,708	38,286	C			
	2		K7	18	19	72	0,211	223	5,575	1,813	1986	419	10	0,696	5,651	9,671	58,432		-	0,532	37,536	C			
	1		K7	18	19	72	0,211	222	5,550	1,813	1986	419	10	0,690	5,620	9,629	58,178		-	0,530	37,469	C			
Knotenpunktssummen:								2924				5956													
Gewichtete Mittelwerte:																						0,467	33,036		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																					

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Möbelmarkt Westerallee 164" (VB Nr. 53)				
Knotenpunkt	Lilienthalstraße / Am Friedenshügel (B 199) / Westerallee				
Auftragsnr.	P503749	Variante	1-1	Datum	24.07.2024
Bearbeiter	JuSa, JaFa	Abzeichnung		Anlage	9.5