Ingenieurplanung - Ost GmbH
Ingenieure und Landschaftsplaner

Gemeinde Ostseebad Heringsdorf

Anlage 4: Verkehrstechnische Untersuchung

B-Plan 35 Anbindungsknotenpunkt

Neuhofer Straße/Labahnstraße

Greifswald, Oktober 2018

INGENIEURPLANUNG – OST GmbH
Ingenieure und Landschaftsplaner
Poggenweg 28
17489 Greifswald

Tel.: 03834/5955-0
Fax: 03834/5955-55
Email: ipo@ingenieurplanung-ost.de

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 4
2 Bestandssituation 6
3 Methodik 8
4 Verkehr 2014 12
4.1 DTV 12
4.2 p_T/p_N – Werte 13
5 Prognose 2025 14
5.1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV 2025 - Nullfall 14
5.2 p_T/p_N – Werte - Nullfall 15
5.3 Verkehrserzeugung 15
5.4 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV 2025 - Planfall 17
5.5 p_T/p_N – Werte - Planfall 18
5.6 Bemessungsverkehrsstärke MSV 2025 18
5.6.1 Lichtsignalisierter Knotenpunkt (LSA) 18
5.6.2 Kreisverkehrsplatz (KVP) 19
6 Leistungsfähigkeit 20
6.1 Qualitätskriterien 20
6.2 Verkehrsqualität Lichtsignalanlage (LSA) 20
6.3 Verkehrsqualität Kreisverkehrsplatz (KVP) 24
6.4 Vergleich der Ergebnisse 26
7 Einsatzkriterien für Querungsanlagen 28
8 Zusammenfassung und Empfehlungen 32

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Tim Franke
Dipl.-Ing. Holger Hagemann

Greifswald, 22.10.2018
Proj.-Nr.: 214052

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
Poggenweg 28, 17489 Greifswald
FON: 03834/59550 ● FAX: 03834/595555 ● E-Mail: ipo@ingenieurplanubng-ost.de

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Plangebiets 6
Abbildung 2: DTV 2014 12
Abbildung 3: DTV 2025 – Nullfall 15
Abbildung 4: DTV 2025 – Planfall 17
Abbildung 5: MSV 2025, LSA 18
Abbildung 6: MSV 2025, KVP 19
Abbildung 7: Knotendaten 21
Abbildung 8: Bewertung Bestandssignalzeitenplan T_u=75s 22
Abbildung 9: Bewertung Optimierter Signalzeitenplan [IPO,2015] T_u=71s 23
Abbildung 10: Bewertung Optimierter Signalzeitenplan [IPO,2018] T_u=90s 23
Abbildung 11: Kreisverkehrsplatz mit 3 Furten mit Fußgängerüberwegen 25
Abbildung 12: Kreisverkehrsplatz mit 1 Furt mit Fußgängerüberweg in der Schulstraße und höhenfreier Querung 25
Abbildung 13: Einsatzbereiche von Querungsanlagen an zweistreifigen Straßen 28
Abbildung 14: Beispiel aus Leverkusen für Berliner Kissen vor Fußgängerüberweg 29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tagesbelastungswerte Kfz-Verkehr ALDI/EDEKA-Markt aus der Abschätzung mit dem Verfahren nach Bosserhoff 16
Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen 20
Tabelle 3: Gegenüberstellung der Bewertungen der Verkehrsqualität 26
Tabelle 4: Gegenüberstellung der mittleren Wartezeit auf der L266 27
Tabelle 5: Einsatzbereiche für FGÜ 30

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Verkehrserzeugung mit dem Verfahren nach „Bosserhoff“ - Bestand
Anlage 2: Verkehrserzeugung mit dem Verfahren nach „Bosserhoff“ - Erweiterung
Anlage 3: Lichtsignalzeitenpläne

Abkürzungsverzeichnis

BGF	= Bruttogeschoßfläche
DTV	= durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres
EFA	= Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen
FGÜ	= Fußgängerüberweg
HBS	= Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	= Kraftfahrzeuge
KP	= Knotenpunkt
Lkw	= Lastkraftwagen
LSA	= Lichtsignalanlage
MIV	= motorisierter Individualverkehr
MSV	= maßgebende stündliche Verkehrsstärke
Pkw	= Personenkraftwagen
q	= Verkehrsstärke
QSV	= Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
RASt	= Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen
R-FGÜ	= Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen
SVZ	= Straßenverkehrszählung

Datenquellen

- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [FGSV, 2001]
- Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) [FGSV, 2006]
- Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren [FGSV, 2006]
- Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (R-FGÜ 2001)
- Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) [FGSV, 2002]
- Entlastungsstraße im Ortsteil Neuhof – Verkehrstechnische Untersuchung [IPO, 2015]
- *Ver_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC“ [Bosserhoff, 2015]
- OpenStreetMap

EDV-Programme

Ver_Bau
LISA+ Version 6.1
KREISEL, Version 8

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des B-Plans 35 ist von den bestehenden Lebensmittelmärkten Aldi und Edeka an der Labahnstraße eine Erweiterung der Verkaufsflächen geplant. Zu diesem Zweck sollen auf dem bestehenden Gelände der Einzelhandelsmärkte neue Gebäude und neue Stellplätze geschaffen werden. Im Zuge der vorliegenden Untersuchung soll überprüft werden, welche zusätzlichen Verkehre durch die Expansion der beiden Märkte erzeugt werden. Dabei ist zu untersuchen, welche verkehrlichen Auswirkungen sich bei der Anbindung der Kundenverkehre auf den anliegenden Knotenpunkt Neuhofer Straße (L266)/Labahnstraße/Schulstraße ergeben. Es ist die Verkehrsqualität für den Anbindungsknotenpunkt zu bestimmen. Dabei ist zwischen zwei grundlegenden Knotenpunktformen zu unterscheiden. Zum einen ist die Anbindung über den vorhanden lichtsignalisierten Knotenpunkt, zum anderen ist der Umbau zu einem Kreisverkehrsplatz zu betrachten. Bei der Knotenpunktform Kreisverkehrsplatz soll zudem die Führung der Fußgänger und Radfahrer differenziert werden. Auf der einen Seite werden die Fußgänger und Radfahrer über die anliegenden Zufahrten (Labahnstraße/Schulstraße/L266 Neuhofer Straße Ost) mittels Fußgängerüberweg geführt. Die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer sind damit gegenüber dem motorisierten Individualverkehr bevorrechtigt, sodass in Abhängigkeit der Verkehrsstärke von Fußgängern und Radfahrern Beeinträchtigungen für den Kfz-Verkehr speziell auf der L266 zu erwarten sind. Um diesen Beeinträchtigungen für den fließenden Kfz-Verkehr vorzubeugen, ist im dritten Schritt eine höhenfreie Querung der Fußgänger in Form eines Tunnels zu überprüfen. Lediglich in der Zufahrt Schulstraße bleibt nur noch eine Querung mittels Mittelinsel und Fußgängerüberweg aufrechterhalten.

Die vorliegende Untersuchung baut dabei auf eine zuvor erstellte Untersuchung der Ingenieurplanung-Ost GmbH bezüglich der Analyse der verkehrlichen Auswirkungen bei der Anlage einer Entlastungsstraße für die Straßen Labahnstraße und Triftstraße auf.

Auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse wurden in der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung nachfolgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Auf Basis der in der zuvor erstellten verkehrstechnischen Untersuchung verwendeten Strukturdaten und Schlüsselgrößen wurde unter Anwendung des Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung nach „Bosserhoff“ die durch die Erweiterung der Lebensmittelmärkte zu erwartenden Verkehre (induzierter Verkehr) neu abgeschätzt. Dabei erfolgte eine Anpassung der BGF-Fläche beim Aldi, des MIV-Anteils sowie des Verbunds- und Mitnahmeeffekts im Vergleich zur vorhergehenden Untersuchung. Die Tagesverkehre und die für die Spitzenstunde anzusetzenden Verkehre wurden neubestimmt.

- Es wird eine neue Verkehrsprognose unter Einbeziehung der allgemeinen Verkehrsentwicklung und der neuerzeugten Verkehre infolge der geplanten Erweiterung bezogen auf das Jahr 2025 erstellt. Die neuinduzierten Verkehre wurden dabei

sinnvoll auf das Straßennetz und den zu betrachtenden Anbindungsknotenpunkt umgelegt. Die grafische Darstellung erfolgt als Strombelastungsplan für den DTV und die Bemessungsverkehrsstärke.

- Auf Grundlage der Verkehrsbelastungen 2025 wird die Verkehrsanlage als lichtsignalisierter Knotenpunkt, als Kreisverkehrsplatz und als Kreisverkehrsplatz mit Unterführung für Fuß- und Radverkehre mit Hinblick auf die Verkehrsqualität bewertet und die Leistungsfähigkeit überprüft.

- Abschließend wird eine Betrachtung der Einsatzkriterien für Fußgängerqueranlagen vorgenommen und die Empfehlungen mit den vorhandenen Randbedingungen gegenübergestellt.

2 Bestandssituation

Das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 35 befindet sich im Ortsteil Neuhof der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf nördlich der Landesstraße L266 (siehe Abbildung 1). Die L266 stellt eine linienhafte Verbindung der drei Kaiserbäder Bansin, Heringsdorf und Ahlbeck dar und ist vor allem in den saisonalen Zeiten aufgrund der Durchgangsverkehre Richtung Polen stark belastet. Zudem werden sämtliche Quell- und Zielverkehre der Gemeinde über die L266 abgeführt.

Abbildung 1: Lage des Plangebiets (Quelle: Eigene Darstellung aufbauend auf OpenStreetMap)

Zu den saisonalen Hochzeiten kommt es deswegen regelmäßig zu Stauerscheinungen auf der L266. Die Labahnstraße, über die die Lebensmittelmärkte gegenwärtig und auch nach der Erweiterungsbaumaßnahme an das Hauptstraßennetz angebunden sind bzw. werden, ist ab der Zufahrt zu dem anliegenden Edeka und Aldi als Einbahnstraße in Richtung L266 ausgebildet. Das hat zur Folge, dass ausschließlich Kundenverkehre von der L266 in Richtung Einkaufsmärkte abbiegen. Zusätzlich zu den Quellverkehren der Einkaufsmärkte sind Verkehre des anliegenden Quartiers über die Knotenpunktzufahrt Labahnstraße abzuwickeln.

Die Schulstraße ist als Erschließungsstraße des südlich der L266 gelegenen Wohngebietes vergleichsweise gering belastet, da im Wesentlichen nur Quell- und Zielverkehre der im erschlossenen Gebiet lebenden Einwohner abgewickelt werden.

Am Ende der Schulstraße befindet sich allerdings ein Haltepunkt der Usedomer Bäderbahn (Anschluss an das Netz des Schienenverkehrs). Aufgrund dessen ist mit verstärkten Fußgängerverkehren zu rechnen, die vom Haltepunkt in Richtung Strand bzw. in umgekehrter Richtung sich fortbewegen möchten. Dieser Fußgängerstrom wird am betrachteten Knotenpunkt die L266 überqueren wollen, sodass mit erhöhtem Fußgängerquerverkehr in der einzig vorhandenen Furt über die östliche Zufahrt der L266 zum Knoten Neuhofer Straße (L266)/Labahnstraße/Schulstraße zu rechnen ist.

3 Methodik

Die vorliegende Untersuchung basiert auf einer von der Ingenieurplanung-Ost GmbH durchgeführten Untersuchung aus dem Jahr 2015 mit dem Titel „Entlastungstraße im Ortsteil Neuhof“ [IPO, 2015]. In dieser Untersuchung wurde die Machbarkeit und die Auswirkungen einer Entlastungsstraße für die in die L266 einmündenden Straßen: Triftstraße und Labahnstraße analysiert. Im Rahmen dieser Ausarbeitung wurden im Jahr 2014, Ende Oktober Verkehrszählungen an mehreren Knotenpunkten, u.a. an dem hier zu betrachtenden Knotenpunkt Neuhofer Straße (L266)/Labahnstraße/Schulstraße durchgeführt. Dabei wurden die Verkehrsmengen unterschieden nach Fahrzeugart registriert. Gleichzeitig wurden Fuß- und Radverkehrsströme aufgenommen, die die jeweiligen Zufahrten gequert haben. Diese Erhebungsdaten und die Hochrechnung der Verkehrsmengen auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke eines Jahres (DTV) wurden aus dieser Untersuchung übernommen und bilden das Fundament dieser Untersuchung.

Des Weiteren wurde auf die Erzeugungsberechnung für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Märkte Edeka und Aldi zurückgegriffen. Da die Märkte bereits auf dem Gebiet des B-Plans 35 bestehen und von den Betreibern im Wesentlichen ein Ausbau bzw. eine Erweiterung der Märkte vorgesehen ist, wurden die Verkehrsmengen für die aktuelle Verkaufsfläche bzw. Bruttogeschossfläche im Rahmen der Verkehrserhebung mit erfasst. Für die Bestimmung der durch die Erweiterung zusätzlich erzeugten Verkehre, war es deswegen notwendig, die Verkehrserzeugung für die aktuellen Strukturgrößen und für die geplanten Strukturgrößen zu ermitteln. Aus einer Differenzbildung bei der Erzeugungsberechnung lassen sich dann die zusätzlich durch die Erweiterung erzeugten Verkehre ableiten.
Für die Ermittlung der Verkehrserzeugung wurde das Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung nach „Bosserhoff“ (Bosserhoff-Verfahren) angewendet.
Unter Einbeziehung der Erzeugungsberechnung aus der Untersuchung von 2015 wurde eine Anpassung des MIV-Anteils vorgenommen. Dieser wurde in der ursprünglichen Untersuchung mit 70% fest angenommen. Mit Hinblick auf die vorliegenden Randbedingungen, Lage entlang einer Fußgängerroute zwischen einem Haltepunkt der UBB und dem Strand Heringsdorf, unmittelbare Nähe zu Wohngebieten, erscheint ein konstant angenommener MIV-Anteil als nicht zweckmäßig. Zudem ist der angenommene Wert aufgrund dessen vermeintlich als zu hoch angesetzt worden. Es wurde deswegen eine Korrektur vorgenommen und für den MIV-Anteil eine Bandbreite von 40-75% festgelegt. Diese reflektiert die vorliegenden Randbedingungen besser und berücksichtigt die vorliegenden Schwankungen im Nutzerverhalten.

Des Weiteren wurde die zuvor erstellte Erzeugungsberechnung dahingegen korrigiert, dass der Verbund-, Mitnahme- und Konkurrenzeffekt berücksichtigt wird. In der im Jahr 2015 vorgenommenen Erzeugungsberechnung wurden die Lebensmittelmärkte als isoliert betrachtet. Das bedeutet, dass Kunden die zuvor im Aldi waren, danach nicht mehr in den Edeka gegangen sind, sondern das Areal gleich wieder verlassen haben. Aber gerade dieses Verhalten, sowohl in den Aldi als auch in den Edeka zu gehen, ist in der Realität

verstärkt zu beobachten. Um die Kosten für Lebensmitteleinkäufe in Grenzen zu halten, neigen viele Kunden dazu, zunächst im Aldi (Discounter) ihre Waren für den täglichen Bedarf zu kaufen, da diese dort in der Regel günstiger als im Supermarkt sind. Das Angebot im Aldi ist allerdings begrenzt und es können bei Weitem nicht alle Artikel erworben werden, die für den Alltag benötigt werden. In diesen Fällen gehen die Kunden nach ihrem Einkauf im Aldi in den Edeka (Supermarkt), um die im Aldi nicht bekommenen Waren zu kaufen. Gleicher Effekt wird mit den wöchentlich wechselnden Angeboten der Lebensmittelmärkte erzeugt. Auch hier zeigt sich, dass aufgrund der Angebotswaren Kunden aus dem Edeka ebenfalls noch den Aldi oder umgekehrt Kunden aus dem Aldi den Edeka aufsuchen. Dabei wird das auf dem Parkplatz stehende Fahrzeug allerdings nicht bewegt und es werden keine zusätzlichen Fahrten auf der Anbindung des Areals erzeugt. Diese Erscheinung wird über den Verbundeffekt abgebildet, der in der vorliegenden Untersuchung mit 10% beim Aldi und 30% beim Edeka berücksichtigt worden ist. Das bedeutet, dass 10% der Kunden aus dem Aldi ursprünglich den Edeka als Ziel hatten und 30% der Kunden vom Edeka zunächst im Aldi einkaufen waren.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass die Lebensmittelmärkte im Hinblick auf die Lage an der L266 nicht nur neue und vorher nicht dagewesene Wege erzeugen bzw. erzeugt haben, sondern auch Kunden anziehen, die ohnehin auf der L266 unterwegs sind und ihren Weg nur kurzzeitig für das Einkaufen unterbrechen. In diesem Fall verlassen die Fahrzeugführer die L266 über den Anbindungsknoten und setzen nach dem Einkauf ihren Weg in gleiche Fahrtrichtung fort. Die Folge ist, dass die Anzahl der geradeausfahrenden Fahrzeuge auf der L266 abnimmt, da diese zunächst als Abbieger und dann wieder als Einbieger auftreten und nicht mehr die Geradeausfahrbeziehung nachfragen. Dieser Effekt wird über den Mitnahmeeffekt abgebildet und ist in der vorliegenden Untersuchung mit 40% angesetzt worden, da viele Kunden ihre Einkäufe auf dem Weg von der Arbeit erledigen bzw. im vorliegenden Fall auch viele Touristen auf dem Rückweg von ihren Tagesausflügen die Lebensmittelmärkte anfahren.

Der Konkurrenzeffekt ist in den Fällen zu berücksichtigen, in denen bereits mehrere vergleichbare Gewerbeeinrichtungen im Gebiet oder im unmittelbaren Umfeld vorhanden sind und das Kundenpotential bereits größtenteils ausgeschöpft ist. Die Folge ist, dass die normalerweise zu erwartende Kundenanzahl nicht erreicht wird und deswegen ein Abschlag bei dieser vorzunehmen ist. Im vorliegenden Fall erweitern Aldi und Edeka ihre Verkaufsflächen, um noch mehr Kunden anzuziehen. Es ist deswegen davon auszugehen, dass noch ausreichend Potential besteht und die Nachfrage im Einkaufsverhalten noch nicht gesättigt ist. Die nächsten Supermärkte bzw. Discounter befinden sich in einer Entfernung von mindestens 1 km Luftlinie, sodass auch hier nicht von einem unmittelbaren Konkurrenzeffekt auszugehen ist. Aus diesem Grund wurde der Konkurrenzeffekt in der Erzeugungsberechnung weiterhin nicht berücksichtigt.

Der letzte Punkt, der im Vergleich zu der Erzeugungsberechnung aus dem Jahr 2015 verändert worden ist, ist die BGF des Aldi. Hier gab es im Rahmen des B-Planverfahrens eine Änderung. Diese wirkt sich allerdings nur auf BGF-Fläche und nicht auf die vorgesehene Verkehrsfläche aus. Deswegen wurde hier der Kundenverkehr anhand der Verkaufsfläche abgeschätzt und in die Berechnung aufgenommen.

Für die Sicherstellung der Verkehrsqualität über mehrere Jahre hinweg wird eine Verkehrsprognose für das Jahr 2025 erstellt. In diese fließen zum einen die allgemeine Verkehrsentwicklung über die Anwendung einer Trendprognose und zum anderen die erzeugten Verkehrsmengen aus der geplanten Erweiterung der Lebensmittelmärkte ein. Im Rahmen der Trendprognose wurde auf Prognosefaktoren des Landes Mecklenburg-Vorpommern zurückgegriffen, die die allgemeine Verkehrsentwicklung nachbilden sollen. Dabei wurde Im Zuge des Prognosehorizontes 2014 auf 2025 für den Leichtverkehr (Pkw, Krad, Lieferwagen, Bus) eine Zunahme von ca. 5% und für den Schwerverkehr (LKW) von ca. 3% angenommen. Unter Einbeziehung der mit dem Bosserhoff-Verfahren bestimmten zusätzlich zu erwartenden Tagesverkehre infolge der Markterweiterungen wurde der DTV für das Jahr 2025 prognostiziert. Die Umlegung der neu erzeugten Fahrten erfolgte dabei nach der vorhandenen Nachfrage der einzelnen Fahrbeziehungen (prozentuale Anteile).

Die Bemessungsverkehrsstärke für die Bestimmung der Verkehrsqualität und dem Nachweis der Leistungsfähigkeit wurde aus dem DTV 2025 abgeleitet. Nach HBS 2015 sind die Verkehrsanlagen für die 50. Stunde, d.h. für die 50. höchstbelastete Stunde eines Jahres, zu dimensionieren. In Abstimmung mit dem Straßenbauamt Neustrelitz wurde unter Einbeziehung der Dauerzählstellen am Knotenpunkt der B111/L266 Schmollensee für die Verkehrsbelastung auf der L266 in der 50. Stunde ein Anteil von 13,5% der durchschnittlich täglichen Verkehrsstärke definiert. Aufgrund fehlender Erkenntnisse über die 50. Stunde beim Einkaufsverkehr der angesiedelten Märkte und dem nicht zu führenden Nachweis, dass diese der 50. Stunde der Verkehre auf der L266 entspricht, wurde hier ein Anteil von 10% vom DTV veranschlagt. Das HBS 2001 gab bei fehlender Kenntnis über die Spitzenstunde für die 30. Stunde ein Faktor 10,5% vom werktäglichen DTV vor. Da gegenwärtig die 50. Stunde bemessen und die Ableitung aus dem DTV erfolgen soll, wird die Adaption von 10% als praktikabel angesehen. Zudem ist zu erwarten, dass in touristischen Gegenden die 50. Stunde höher liegt als im gesamten Bundesdurchschnitt auf dem die Werte des HBS basieren.

Die Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke, die Hochrechnung auf Tagesverkehre und die Prognose von Fußgänger- und Radverkehrsströmen gestalten sich unter Anwendung der gegenwärtig zur Verfügung stehenden technischen Mittel in den meisten Fällen als problematisch und nicht umsetzbar. Das Auftreten nicht motorisierter Verkehrsteilnehmer ist im Allgemeinen stark witterungsabhängig, da diese mehr oder weniger ungeschützt sich im Freien bewegen. Zudem lässt sich nicht bei allen Quelle-Ziel-Gruppen ein wiederkehrendes Bewegungsmuster erkennen, das klassischen Tagesganglinien folgt. Insbesondere im Zuge

von Touristenverkehren sind, sofern sich die Verkehrsanlage nicht im unmittelbaren Umfeld einer Touristenattraktion befindet oder auf einer klassischen Fußgängerroute liegt, kaum Regelmäßigkeiten festzustellen.
Ein weiterer Punkt, der eine Prognose der Fußgängerverkehrsstärken erschwert, sind die zusätzlichen Freiheitsgrade im Fußgänger- und Radfahrerverkehr. Es besteht die Möglichkeit sich rechts oder links der Fahrbahn für Kfz zu bewegen. Bei einem Querungswunsch muss nicht zwangsläufig die dafür vorgesehene Querungsanlage genutzt, sondern es kann bei ausreichenden Zeitlücken auch bereits früher gequert werden. Der Fußgänger versucht in der Regel seine Wartezeiten so gering wie möglich zu halten und ist erst bei einer starken Verkehrsbelastung gezwungen, die ihm angebotenen Querungsanlagen zu nutzen.
Im Rahmen der am 28.10.2014 durchgeführten Verkehrserhebung wurden auch die Fußgänger- und Radverkehrsströme mit erfasst. Da die Zählung allerdings Ende Oktober liegt, sind hier die Saisonalen Einflüsse nur beschränkt mit eingeflossen. Es ist zu erwarten, dass die Nachfrage im Fuß- und Radverkehr bei Betrachtung der 50. Stunde deutlich über den gezählten Verkehrsmengen liegt. Aus diesem Grund wurde für eine ausreichende Berücksichtigung der Fuß- und Radverkehre am zu betrachtenden Knotenpunkt die im Jahr 2014 erfassten Mengen vervierfacht. Diese Erhöhung ist unter Berücksichtigung der umliegenden Randbedingungen und den zusätzlichen Verkehren durch die geplante Erweiterung als realistisch einzustufen.

Die Leistungsfähigkeitsüberprüfung wurde nach HBS 2015 mithilfe der EDV Software LISA+ 6.1 für die Bewertung der lichtsignalisierten Knotenpunktform und der EDV Software Kreisel 8.1.7 für den Kreisverkehrsplatz vorgenommen. Für die lichtsignalisierte Knotenpunktform wurden verschiedene Signalzeitenpläne als Festzeitsteuerung eines 3-Phasensystems betrachtet. Zum einen wurde der Bestandssignalzeitenplan mit 75 Sekunden Umlaufzeit und ein optimierter Signalzeitenplan mit 71 Sekunden Umlaufzeit aus der aus dem Jahr 2015 stammenden Untersuchung von IPO zur Entlastungsstraße in Neuhof entnommen. Darüber hinaus wurde mithilfe von LISA+ ein für alle Verkehrsteilnehmer Wartezeitoptimaler Signalzeitenplan mit einer typischen Umlaufzeit von 90 Sekunden und vorherdefinierten Phasen und Phasenübergängen erstellt. Dabei wurde berücksichtigt, dass Fußgänger eine Vorlaufzeit von mindestens 1 Sekunde erhalten.
Im zweiten Fall beim Umbau zu Kreisverkehr wurde für die Zufahrten L266 Ost und Labahnstraße unterschieden, ob die Fußgänger und Radfahrer aufgrund eines Fußgängerüberweges zu berücksichtigen sind oder ob diese planfrei und damit ohne Beeinträchtigung der Kfz-Verkehre geführt werden.
Abschließend wurde unter Heranziehung des geltenden Regelwerkes überprüft, welche Maßnahmen für die Querung von Fußgängern und Radfahrern in Abhängigkeit der Verkehrsbelastung notwendig wären, um diese verträglich über die Straße zu führen.

4 Verkehr 2014

4.1 DTV

Die Bestimmung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) wurde in [IPO, 2015] durch die Hochrechnung der durchgeführten Kurzzeitzählung vorgenommen. Die dort berechneten Ergebnisse wurden in diese Untersuchung übernommen und sind für den Knotenpunkt Neuhofer Straße (L266)/ Labahnstraße/Schulstraße in Abbildung 2 dargestellt

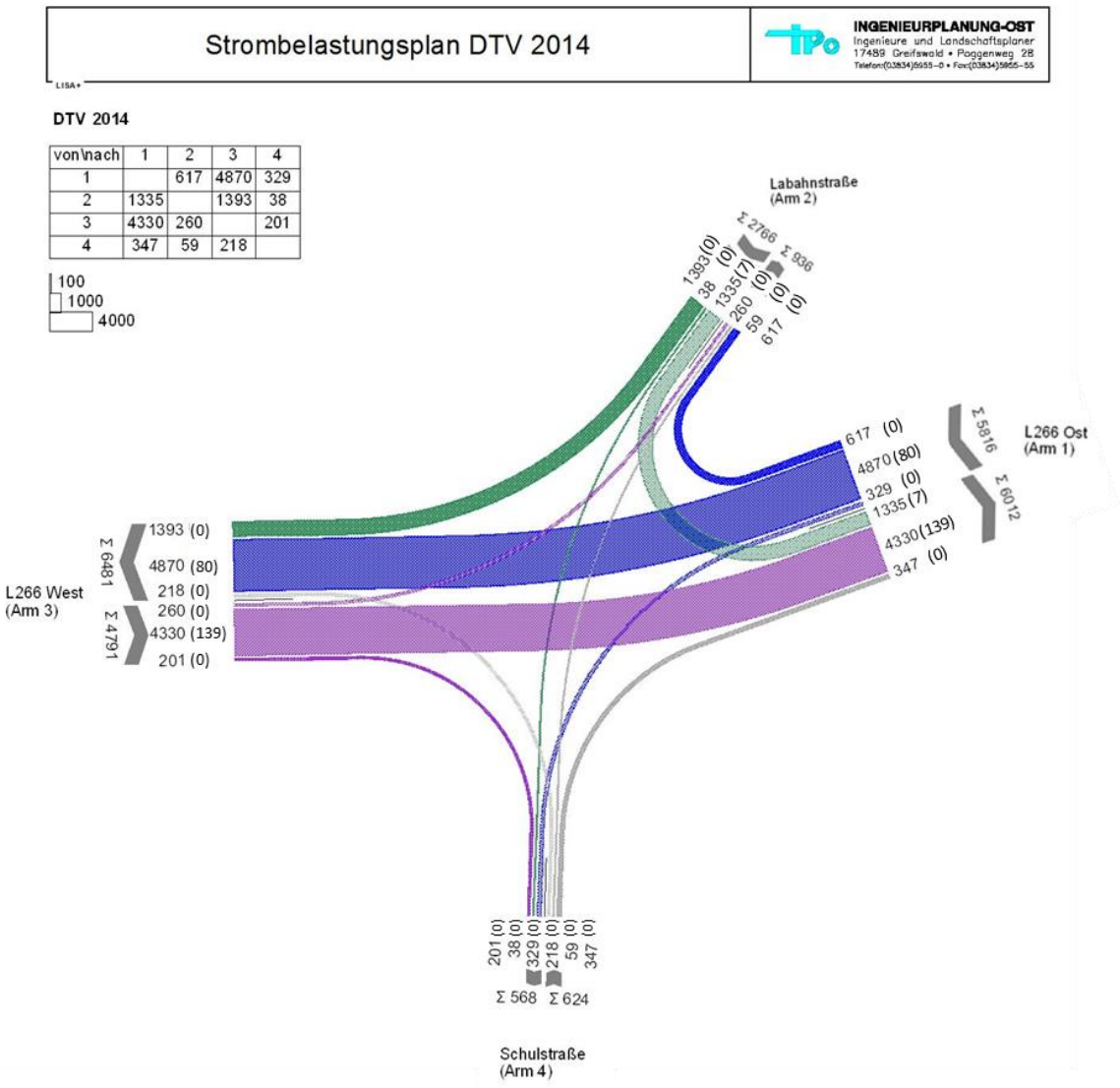


Abbildung 2: DTV 2014 - (SV>3,5t)

Aus dem Strombelastungsplan wird ersichtlich, dass die L266 im Querschnitt mit 11.000-12.000 Kfz/24h vergleichsweise stark belastet ist. Die richtungsbezogene Verkehrsnachfrage ist dabei im weitesten Sinne gleichverteilt. In der Labahnstraße treten am Tage im Durchschnitt fast 3.700 Kfz/24h im Gesamtquerschnitt auf. Bei Betrachtung der einzelnen Fahrtrichtungen wird die Einbahnstraßenregelung ab der Zufahrt zu den Lebensmittelmärkten in Richtung Knotenpunkt reflektiert. Die Verteilung zwischen Knotenpunktzu- und –ausfahrt beträgt 75:25. Die Schulstraße ist mit ca. 1.200 Fahrzeugen am Tag vergleichsweise gering belastet.

4.2 p_T/p_N – Werte

Als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung werden die Lkw-Anteile p_T für den Tag und p_N für die Nacht benötigt. Die p_T- und p_N-Werte werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen auf Basis des Lkw-Anteils p_{24} für Tag und Nacht zusammen im Straßenquerschnitt mit Hilfe der Umrechnungsfaktoren 1,06 und 0,32 (Straßengattung: Gemeindestraßen) bzw. 1,03 und 0,52 (Straßengattung: Landstraßen) ermittelt. In diesem Fall zählen auch die Lkw ≥ 2,8t und ≤ 3,5t zum Lkw-Anteil. Die nachfolgende Tabelle 1 stellt den DTV der Straßenzüge, die entsprechenden Lkw-Anteile p_{24} und die daraus berechneten p_T- und p_N- Werte für den Analysefall 2014 dar.

Tabelle 1: p_T/p_N Werte für die schalltechnische Untersuchung des Analysefalls 2014

Zufahrt	**DTV**	**p_{24}**	**p_T**	**p_N**
	Kfz/24h	[%]	[%]	[%]
Labahnstraße	3.700	2,43	2,57	0,78
L266 Ost	11.830	5,19	5,34	2,70
Schulstraße	1.190	2,91	3,09	0,93
L266 West	11.270	5,94	6,12	3,09

5 Prognose 2025

Für die Sicherstellung einer zukunftsträchtigen Bemessung werden mittels Prognose die Verkehrsmengen für das Jahr 2025 bestimmt. Zunächst erfolgt anhand Trendprognose die Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung, die sich einstellen würde, wenn die geplante Erweiterung der Einzelhandelsmärkte nicht vollzogen werden würde. Die angewandte Methodik für die Trendprognose und die angesetzten Prognosefaktoren sind unter Abschnitt 3 beschrieben.

5.1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV 2025 - Nullfall

Der DTV im Nullfall ergibt sich allein aus der allgemeinen Verkehrsentwicklung die im Rahmen der Trendprognose berücksichtigt worden ist. Die Abbildung 3 enthält den DTV 2025 ohne der geplanten Erweiterung der vorhandenen Einzelhandelseinrichtungen.

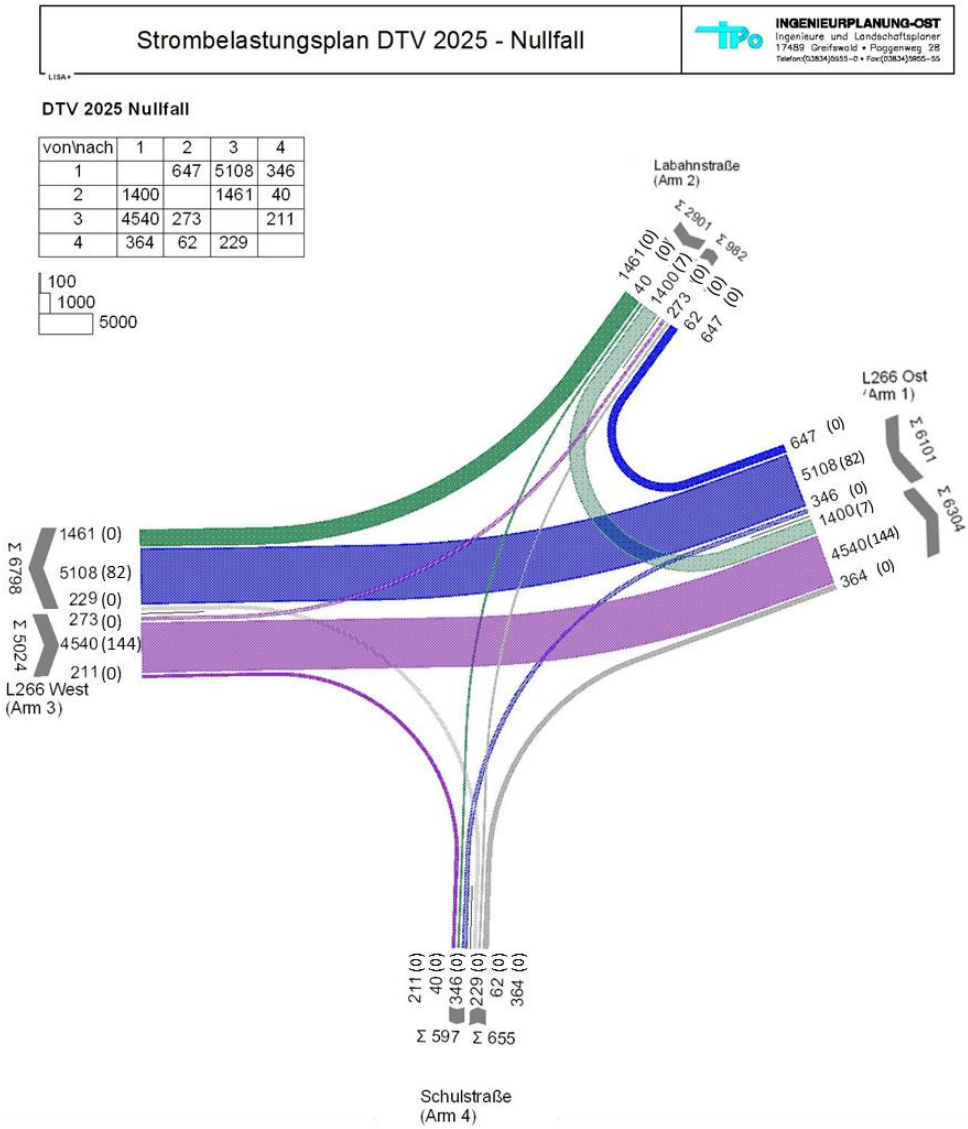


Abbildung 3: DTV 2025 – Nullfall - (SV>3,5t) **p_T/p_N – Werte - Nullfall**

Tabelle 2 zeigt die zu erwartenden maßgebenden Lkw-Anteile tags und nachts, die für die weiteren schalltechnischen Untersuchungen zugrunde gelegt werden können.

Tabelle 2: p_T/p_N Werte für die schalltechnische Untersuchung des Nullfalls 2025

Zufahrt	DTV	p_{24}	p_T	p_N
	Kfz/24h	[%]	[%]	[%]
Labahnstraße	3.860	2,43	2,57	0,78
L266 Ost	12.410	5,15	5,31	2,68
Schulstraße	1.250	2,90	3,07	0,93
L266 West	11.820	5,90	6,08	3,07

5.3 Verkehrserzeugung

Für die Abschätzung der Verkehrserzeugung wird erneut das Verfahren nach „Bosserhoff“ mit Hilfe des Programms „*Ver_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC“ angewandt. Es wird der Tagesverkehr (DTV) ermittelt.

Als Eingangsdaten für die Berechnung der Verkehrserzeugung wurden die Schlüsselgrößen aus der Untersuchung von [IPO, 2015] genutzt. In diese sind für den Discounter Aldi und den Supermarkt Edeka nachfolgende Strukturdaten eingegangen:

ALDI: heutiger Zustand: 910 m² BGF
Geplante Erweiterung: 1.200 m² + 200 m² VKF, 750 m² Nebenanlagen
➔ 2.150 m² BGF

EDEKA: heutiger Zustand: 1360 m² BGF
geplante Erweiterung: 1.600 m² + 400 m² VKF, 500 m² Nebenanlagen
➔ 2.500 m² BGF

Die in [IPO, 2015] angesetzten Faktoren für die Ermittlung der zu erwartenden Kunden- und Beschäftigtenanzahl und der durch diese erzeugten Wege wurden übernommen und nicht verändert. Im Gegensatz zu der Untersuchung aus [IPO, 2015] wurde eine Mittelwertbildung für die Ermittlung durchschnittlicher Verkehre erst ganz am Ende vorgenommen. Zudem wurde anstelle eines konstanten MIV-Anteils eine Bandbreite für den MIV-Anteil angenommen, die die tatsächlichen Verkehrsverhältnisse besser abbildet. Darüber hinaus wurden Auswirkungen aus dem Verbund- und Mitnahmeeffekt berücksichtigt und in die Berechnung mit einbezogen. Ergänzende Ausführungen zu der Vorgehensweise sind dem Abschnitt 3 zu entnehmen.

Durch die geplante Erweiterung der Lebensmittelmärkte werden zukünftig zusätzlich ca 2.250 Kfz-Fahrten/Tag auf dem Areal der Märkte beginnen oder enden (Quell- und Zielverkehr der Einzelhandelseinrichtungen. Von diesen 2.250 Kfz-Fahrten/Tag werden ca.

1.400 Kfz-Fahrten/Tag neu induziert sein. Diese Fahrten müssen zusätzlich zu den bestehenden Fahrten über das umliegende Verkehrsnetz abgewickelt werden. Dabei ist im Zuge zusätzlicher Belieferungen mit 19 weiteren Lkw-Fahrten zu rechnen.

Eine Aufstellung der Erzeugungsberechnung für den Kunden-, Beschäftigten- und Güterverkehr, der neu induzierten Fahrtenanzahl und der durch die Einzelhandelseinrichtungen erzeugten Gesamtsumme an Fahrten enthält mit Differenzierung für den heutigen und den geplanten Zustand die Tabelle 3.

Tabelle 3: Tagesbelastungswerte Kfz-Verkehr ALDI/EDEKA-Markt aus der Abschätzung mit dem Verfahren nach Bosserhoff

Nutzung	**Kundenverkehr** [Pkw-Fahrten/Tag]	**Beschäftigtenverkehr** [Pkw-Fahrten/Tag]	**Güterverkehr** [Lkw-Fahrten/Tag]	**Summe** [Kfz-Fahrten/Tag]	**neu induzierte Fahrten** [Kfz-Fahrten/Tag]
ALDI (heutiger Zustand)	706-1.796	7-17	5-9	718-1.822	435-1.103
Mittelwert	1.251	12	7	1.270	769
ALDI (Erweiterung)	1.551-3.634	18-40	12-22	1.581-3.696	960-2.243
Mittelwert	2.593	29	17	2.639	1.602
Differenz Mittelwerte	1.342	17	10	1.369	833
EDEKA (heutiger Zustand)	322-1.702	11-25	7-14	340-1.741	211-1.060
Mittelwert	1.012	18	11	1.041	636
EDEKA (Erweiterung)	592-3.130	20-46	14-25	626-3.201	389-1.949
Mittelwert	1.861	33	20	1.914	1.169
Differenz Mittelwerte	849	15	9	873	533
erz. Verkehrsaufkommen	**2.191**	**32**	**19**	**2.242**	**1.366**

5.4 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV 2025 - Planfall

Auf Grundlage der Trendprognose vom Jahr 2014 auf das Jahr 2025 und der Umlegung der zusätzlich durch die Erweiterung der Einzelhandelseinrichtungen erzeugten Verkehre ist für das Jahr 2025 der in Abbildung 4 dargestellte DTV zu erwarten.

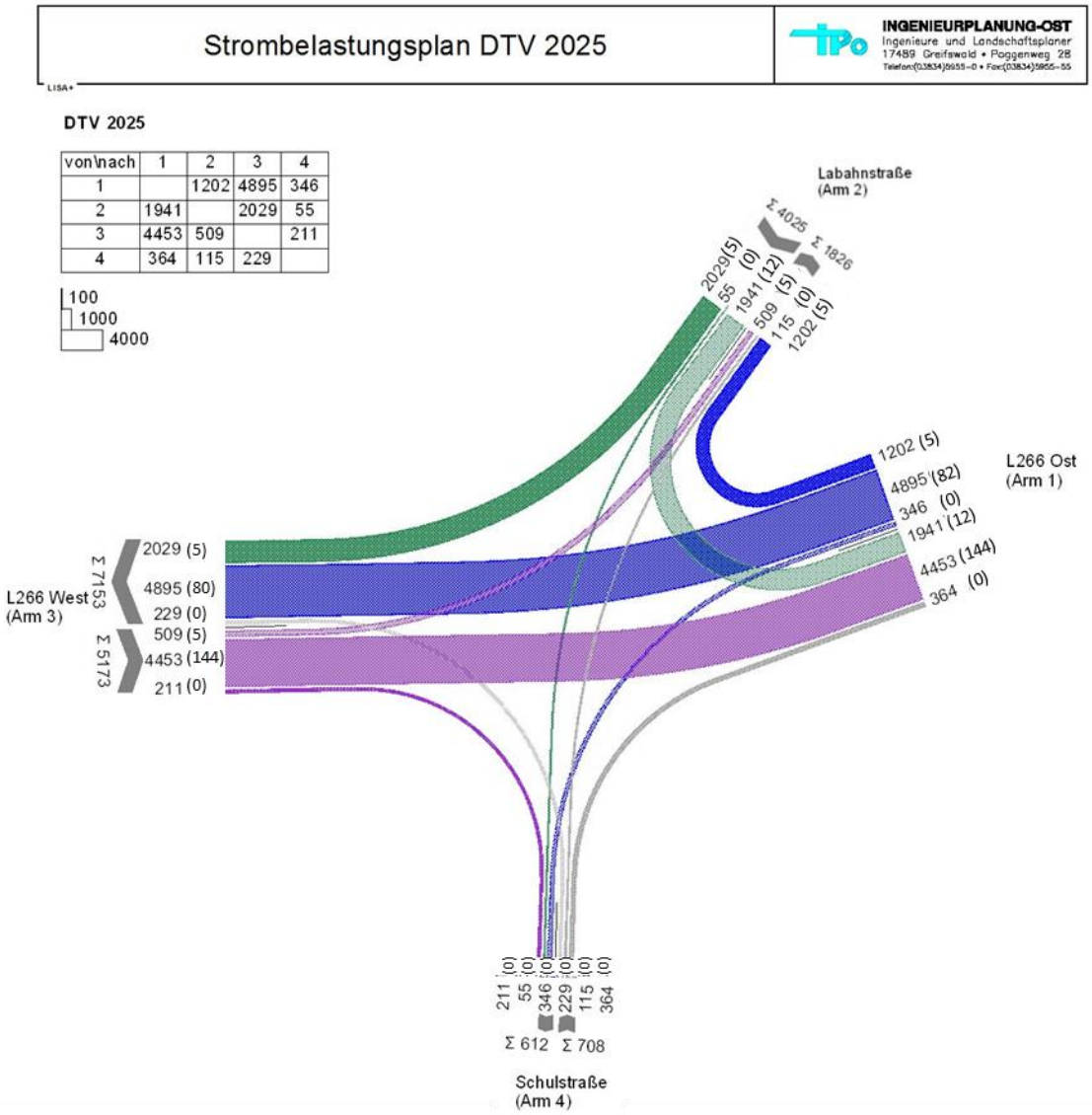


Abbildung 4: DTV 2025 – Planfall - (SV>3,5t)

Wie aus dem Strombelastungsplan zu erkennen ist, wird der DTV auf der L266 im Gesamtquerschnitt um ca. 1.000 Kfz/24h zunehmen und zwischen 12.000-13.000 Kfz/24h betragen. In der Zufahrt Labahnstraße ist eine Zunahme von ca. 2.100 Kfz/h zu erwarten. Diese hohe Anzahl ergibt sich daraus, dass nahezu alle von den Märkten erzeugten Wege über diese Zufahrt abgewickelt werden. Nur ein kleinerer Anteil im Zielverkehr erreicht die Märkte über die Einbahnstraße Labahnstraße. Diese Fahrzeuge müssen das Gebiet allerdings alle über den Anbindungsknotenpunkt verlassen.

5.5 p_T/p_N – Werte - Planfall

Tabelle 4 zeigt die zu erwartenden maßgebenden Lkw-Anteile tags und nachts, die für die weiteren schalltechnischen Untersuchungen zugrunde gelegt werden können.

Tabelle 4: p_T/p_N Werte für die schalltechnische Untersuchung des Planfalls 2025

Zufahrt	DTV	p_{24}	p_T	p_N
	Kfz/24h	[%]	[%]	[%]
Labahnstraße	5.850	2,77	2,94	0,89
L266 Ost	13.200	5,07	5,22	2,64
Schulstraße	1.320	2,88	3,05	0,92
L266 West	12.330	5,84	6,01	3,04

5.6 Bemessungsverkehrsstärke MSV 2025

Im nachfolgenden sind für die Bemessungsverkehrsstärke die Strombelastungspläne für die einzelnen zu betrachtenden Knotenpunktformen dargestellt. Aus diesen sind die Verkehrsbelastungen, die nach HBS 2015 anzusetzen sind, direkt abzulesen. Insgesamt sind über den Knotenpunkt 1950 Kfz/h abzuwickeln.

5.6.1 Lichtsignalisierter Knotenpunkt (LSA)

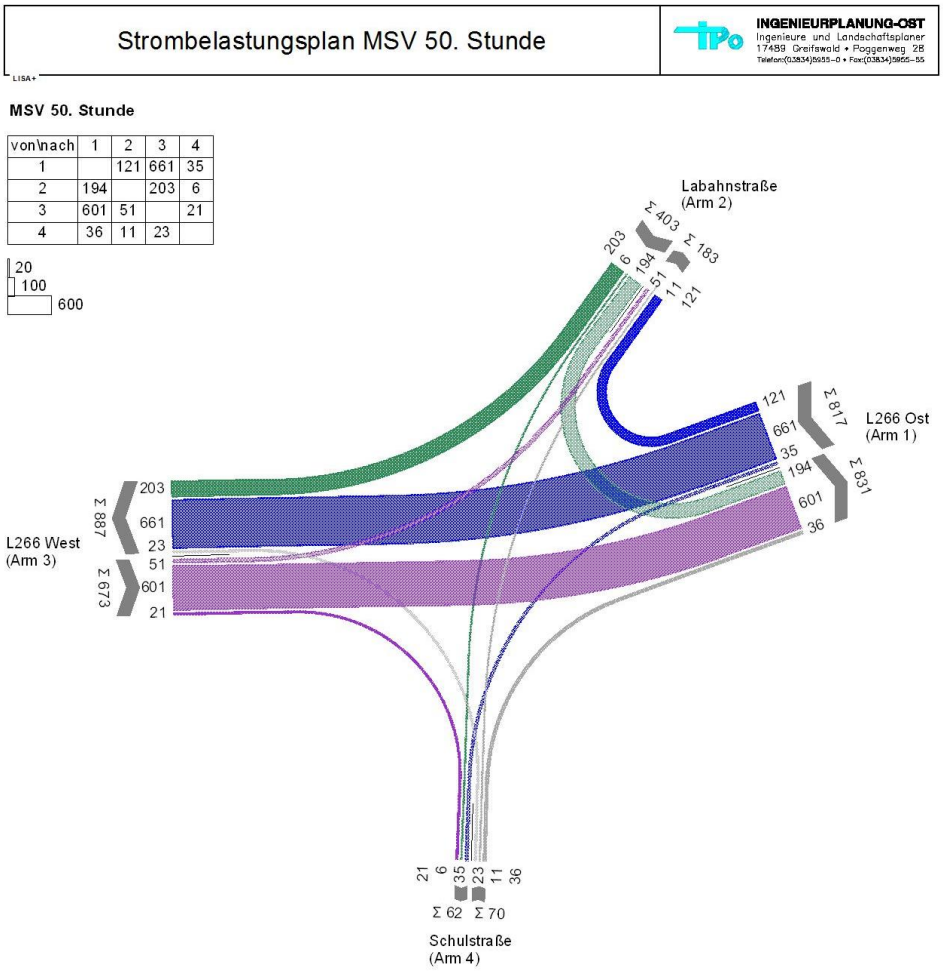


Abbildung 5: MSV 2025, LSA

Wie aus der Abbildung 5 zu erkennen ist, ähnelt der Belastungsplan MSV 2025 grundlegend dem Strombelastungsplan des DTV 2025, was aus der anteiligen Berechnung der MSV aus dem DTV resultiert. Neben der starken Nachfrage auf den Geradeausfahrbeziehungen der L266 sind die Einbiegenden Ströme aus der Labahnstraße und der Rechtsabbieger in die Labahnstraße etwas stärker nachgefragt. Die übrigen Ströme weisen lediglich eine Belastung je Stunde im unteren zweistelligen Bereich auf.

5.6.2 Kreisverkehrsplatz (KVP)

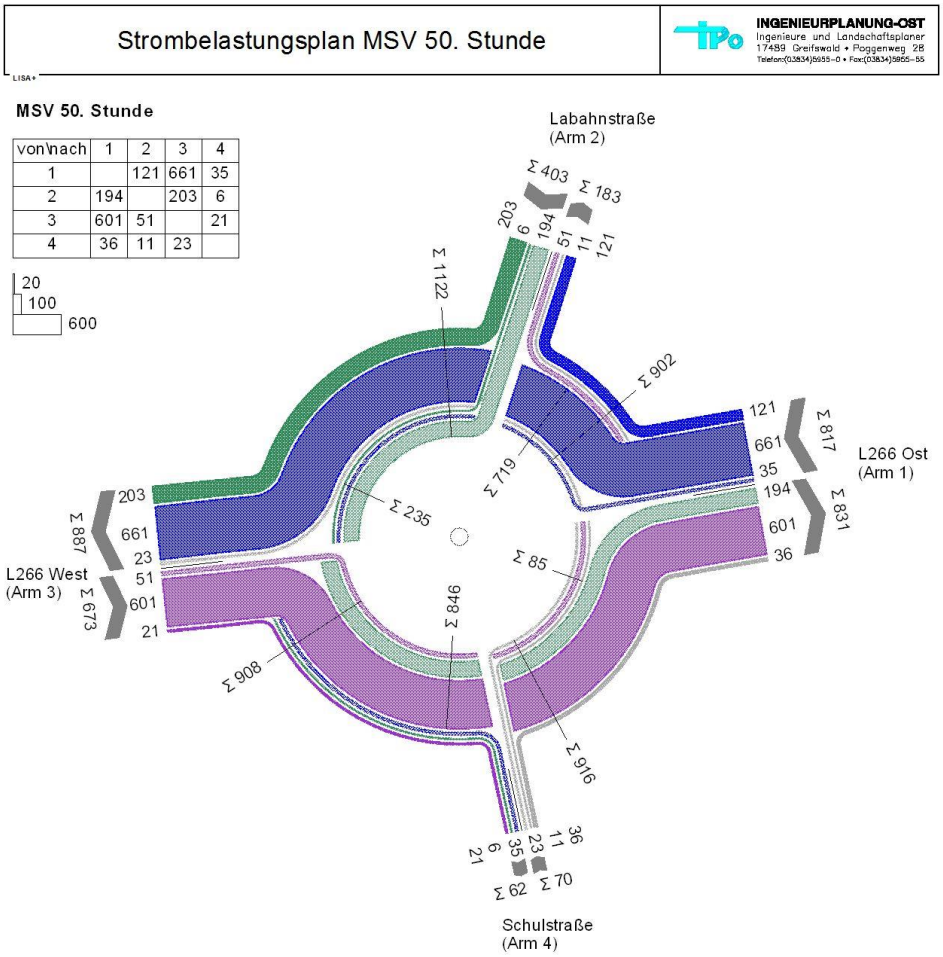


Abbildung 6: MSV 2025, KVP

Die Besonderheit, die sich bei der Knotenpunktform Kreisverkehrsplatz ergibt, ist die Überlagerung einzelner Fahrbeziehungen auf der Kreisfahrbahn. Deren Verkehrsmengen sind zu summieren und für die einzelnen Zufahrten zum Kreisverkehr als bevorrechtigter Verkehrsstrom anzusehen. Die Folge ist, dass je nach betrachtetem Kreisabschnitt bis zu 1.100 Kfz/h die Kreisfahrbahn in diesem Abschnitt befahren. Bei Betrachtung der bevorrechtigten Ströme, das sind die Verkehre, die sich vor der zu analysierenden Zufahrt auf der Kreisfahrbahn befinden und nicht an dieser Zufahrt aus dem Kreisverkehr ausfahren, zeigt sich für die Schulstraße mit fast 850 Kfz/h der größte Hauptstrom.

6 Leistungsfähigkeit

Zur Beurteilung des Verkehrsablaufes an dem zu betrachtenden Knotenpunkt sind gemäß HBS 2015 die Knotenstrombelastungen während der prognostizierten Bemessungsverkehrsstärke MSV als Grundlage für die Überprüfung zu verwenden.

Im nachfolgenden wird die Verkehrsqualität für die Knotenpunktformen LSA und Kreisverkehrsplatz mit und ohne bevorrechtigt querenden Fußgängern bewertet und die Leistungsfähigkeit überprüft. Für die lichtsignalisierte Verkehrsregelung wurden mehrere Signalzeitenpläne für die Bewertung berücksichtigt.

6.1 Qualitätskriterien

Als wesentliches Kriterium zur Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne und mit Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge angesehen. Die Qualität des Verkehrsablaufs wird dabei für jeden einzelnen Nebenstrom getrennt berechnet. Bei der zusammenfassenden Beurteilung ist dann die schlechteste Qualitätsstufe aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunkts maßgebend.

Gemäß HBS 2015 gelten für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage und mit Lichtsignalanlage folgende Einstufungen:

Tabelle 5: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV)		**Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage**	**Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**
		zulässige mittlere Wartezeit w [s] für den Kfz-Verkehr	
A	Sehr gut	≤ 10	≤ 20
B	Gut	≤ 20	≤ 35
C	Befriedigend	≤ 30	≤ 50
D	Ausreichend	≤ 45	≤ 70
E	Mangelhaft	> 45	> 70
F	Ungenügend	Sättigungsgrad > 1	Sättigungsgrad > 1

Die Berechnung der Qualität des Verkehrsablaufs wird je nach Knotenpunktform mit dem EDV Programmen LISA+ 6.1 und Kreisel Version 8 durchgeführt. Die Programme sind auf den Grundlagen der Berechnungsverfahren gemäß dem HBS 2015 aufgebaut.

6.2 Verkehrsqualität Lichtsignalanlage (LSA)

Die gegenwärtige LSA am zu untersuchenden Knotenpunkt ist durch drei Programme steuerbar: ein verkehrsabhängiges Programm, ein Festzeitprogramm und ein Handstopprogramm. Das Festzeitprogramm bildet die Basis für die verkehrsabhängige Steuerung. Das verkehrsabhängige Steuerungsprogramm reagiert kurzfristig auf sich ändernde Verkehrssituationen am Knotenpunkt und verringert damit die Wartezeiten der einzelnen Ver-

kehrsteilnehmergruppen im Vergleich zur Festzeitsteuerung. Da die verkehrsabhängige Steuerung bei hohen Belastungen in eine Festzeitsteuerung übergeht, wird der Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs mit der Festzeitsteuerung erbracht.

Insgesamt werden drei verschiedene Signalzeitenpläne im Rahmen dieser Untersuchung bewertet. Zum einen handelt es sich dabei um zwei Signalzeitenpläne aus der Untersuchung [IPO, 2015] (Bestandssignalzeitenplan T_u=75s, optimierter Signalzeitenplan T_u=71s), zum anderen wird mithilfe des EDV-Programms LISA+ erneut ein Signalzeitenplan mit der geringsten mittleren Wartezeit für alle Verkehrsteilnehmer mit einer typischen Umlaufzeit von 90s erzeugt und bewertet.

Die Bewertung erfolgt dabei für die Verkehrsströme der einzelnen Signalgruppen. Diese sind nach dem System der nachfolgen Abbildung benannt worden.

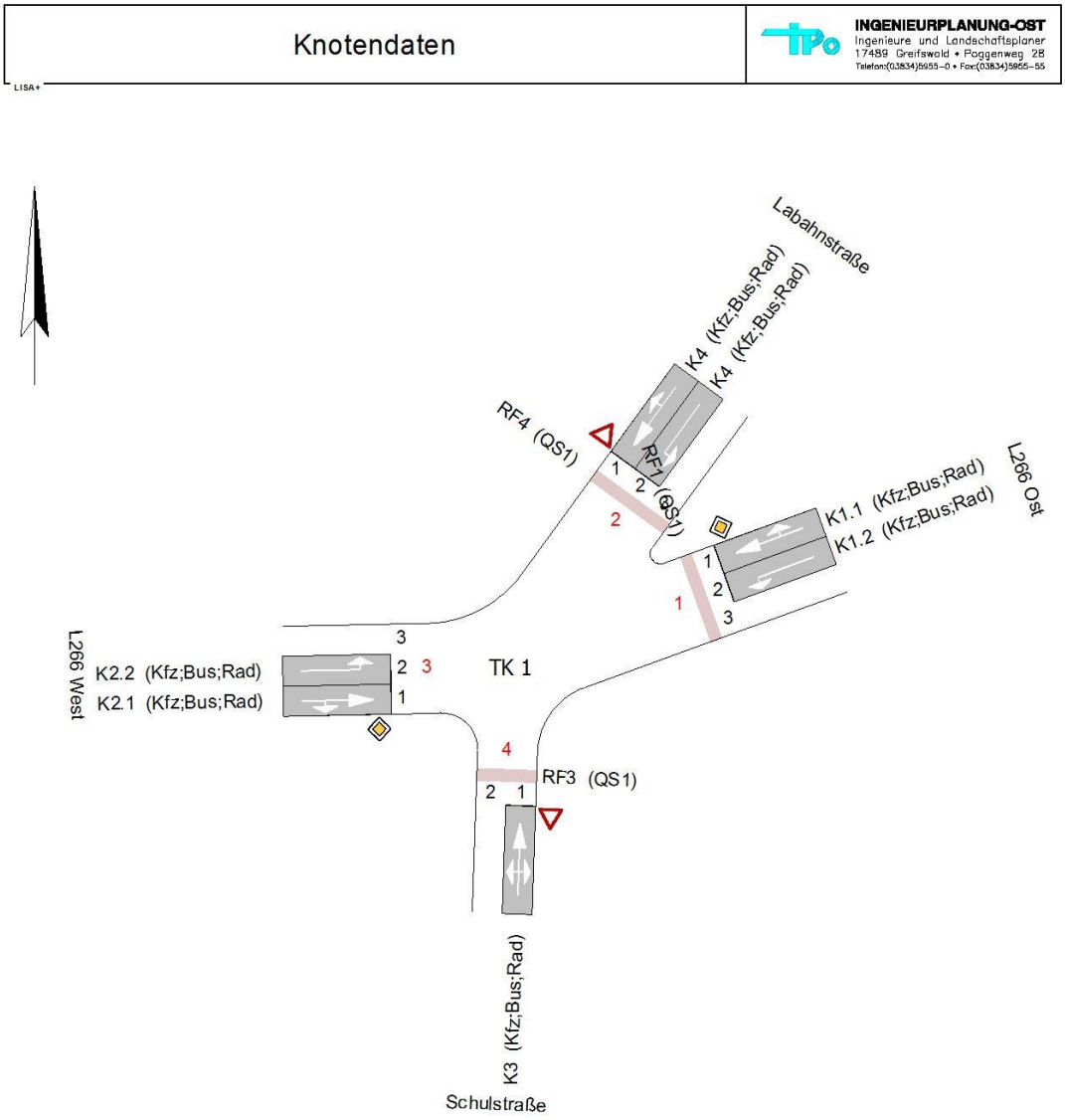


Abbildung 7: Knotendaten, Bezeichnung der Signalgeber

Im nachfolgenden sind die Berechnungen für die untersuchten Signalzeitenpläne dargestellt.

HBS-Bewertung 2015

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
17489 Greifswald • Poggenweg 28
Telefon:(03834)5955–0 • Fax:(03834)5955–55

LISA+

MIV - Bestandssignalzeitenplan (TU=75) - MSV 50. Stunde

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1.1	33	34	42	0,453	782	16,292	1,875	1920	-	18	846	0,924	76,620	13,358	28,728	37,793	229,479	E	L266 Ost
	2		K1.2	10	11	65	0,147	35	0,729	1,969	1828	-	6	269	0,130	28,928	0,083	0,717	2,149	12,894	B	L266 Ost
2	1		K4	11	12	64	0,254	209	4,354	1,833	1833	-	10	465	0,867	69,212	5,483	13,515	19,732	118,866	D	Labahnstraße
	2		K4	11	12	64	0,160	194	4,042	2,105	1710	x								65,403		Labahnstraße
3	2		K2.2	11	12	64	0,160	51	1,063	2,101	1713	-	6	274	0,186	28,954	0,128	1,048	2,779	16,924	B	L266 West
	1		K2.1	24	25	51	0,333	622	12,958	1,849	1947	-	14	648	0,960	116,340	16,527	29,232	38,376	235,782	E	L266 West
4	1		K3	11	12	64	0,160	70	1,458	2,041	1764	-	5	252	0,278	31,811	0,219	1,521	3,607	21,642	B	Schulstraße
Knotenpunktssummen:								1963						2754								
Gewichtete Mittelwerte:															0,867	83,998						
				TU = 75 s T = 3600 s																		

Fußgängerverkehr - Bestandssignalzeitenplan (TU=75)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t_{S1} [s]	$t_{W1.Insel}$ [s]	t_{S2} [s]	$t_{W2.Insel}$ [s]	$t_{W max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1	RF1	Einzelne Furt	-	65				65,000	D	Zufahrt L266 Ost
2	QS1	RF4	Einzelne Furt	-	55				55,000	C	Zufahrt Labahnstraße
4	QS1	RF3	Einzelne Furt	-	41				41,000	C	Zufahrt Schulstraße

Abbildung 8: Bewertung Bestandssignalzeitenplan T_u=75s

Aus der Abbildung 8 ist erkennbar, dass der in der Untersuchung [IPO, 2015] als Bestandssignalzeitenplan betitelte Signalzeitenplan nach Erweiterung der Einzelhandelsmärkte nicht mehr leistungsfähig ist. Auf den Hauptverbindungsströmen der L266 (Geradeausverkehre) wird mit mittleren Wartezeiten über 70 Sekunden nur noch die Qualitätsstufe E erreicht. Der sich bildende Rückstau bewirkt zudem, dass die Linksabbieger auf der L266 ihre gesonderten Fahrstreifen nicht mehr uneingeschränkt erreichen können. Darüber hinaus würde die gegenwärtige Länge des Linkseinbiegestreifens in der Labahnstraße nicht mehr ausreichen, sodass es auch hier zu einer Überstauung kommt, die sich auf den nachfolgenden geradeausfahrenden bzw. rechtseinbiegenden Verkehr auswirkt. Die mittlere Wartezeit aller Kfz-Verkehre erreicht nur noch einen Wert von fast 84 Sekunden und ist damit nicht mehr zumutbar. Die Fußverkehre erreichen aufgrund der kurzen Umlaufzeit immerhin die Qualitätsstufe D. Diese ergibt sich aus der maximalen Wartezeit eines Fußgängers der gerade mit Beginn der Sperrzeit die Fußgängerfurt erreicht.

Die Abbildung 9 enthält die Bewertung des in [IPO, 2015] entwickelten Signalzeitenplans mit einer eher untypischen Umlaufzeit von 71 Sekunden. Wie zu erkennen ist, erreicht dieser Signalzeitenplan unter Berücksichtigung der anzusetzenden MSV die Qualitätsstufe C und ist damit als grundlegend leistungsfähig zu bewerten. Allerdings zeigt sich auch hier, dass der Linkseinbiegestreifen in der Labahnstraße geringfügig zu kurz ist und es zu Beeinträchtigungen der anderen Fahrbeziehungen dieser Zufahrt kommen wird. Auch auf der L266

HBS-Bewertung 2015

LISA+

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
17489 Greifswald • Poggenweg 28
Telefon:(03834)5955–0 • Fax:(03834)5955–55

MIV - Optimierter Signalzeitenplan [IPO, 2015] (TU=71) - MSV 50. Stunde

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]	$N_{MS,95>NK}$	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1.1	35	36	36	0,507	782	15,423	1,875	1920	-	19	944	0,828	31,995	4,336	17,556	24,642	149,626	B	L266 Ost
	2		K1.2	5	6	66	0,085	35	0,690	1,969	1828	-	3	155	0,226	34,136	0,165	0,809	2,330	13,980	B	L266 Ost
2	1		K4	15	16	56	0,333	209	4,122	1,833	1833	-	12	610	0,661	27,905	1,297	8,095	12,907	77,752	B	Labahnstraße
	2		K4	15	16	56	0,225	194	3,826	2,105	1710	x								47,758		Labahnstraße
3	2		K2.2	5	6	66	0,085	51	1,006	2,101	1713	-	3	146	0,349	38,225	0,308	1,256	3,151	19,190	C	L266 West
	1		K2.1	32	33	39	0,465	622	12,267	1,849	1947	-	18	902	0,690	21,177	1,537	11,217	16,881	103,717	B	L266 West
4	1		K3	11	12	60	0,169	70	1,381	2,041	1764	-	6	279	0,251	28,660	0,190	1,400	3,401	20,406	B	Schulstraße
Knotenpunktssummen:								1963						3036								
Gewichtete Mittelwerte:															0,706	27,809						
				TU = 71 s T = 3600 s																		

Fußgängerverkehr - Optimierter Signalzeitenplan [IPO, 2015] (TU=71)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t_{S1} [s]	$t_{W1.Insel}$ [s]	t_{S2} [s]	$t_{W2.Insel}$ [s]	$t_{W max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1	RF1	Einzelne Furt	-	59				59,000	D	Zufahrt L266 Ost
2	QS1	RF4	Einzelne Furt	-	50				50,000	C	Zufahrt Labahnstraße
4	QS1	RF3	Einzelne Furt	-	37				37,000	B	Zufahrt Schulstraße

Abbildung 9: Bewertung Optimierter Signalzeitenplan [IPO,2015] T_U=71s

HBS-Bewertung 2015

LISA+

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
17489 Greifswald • Poggenweg 28
Telefon:(03834)5955–0 • Fax:(03834)5955–55

MIV - Optimierter Signalzeitenplan (TU=90) - MSV 50. Stunde

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]	$N_{MS,95>NK}$	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1.1	46	47	44	0,522	782	19,550	1,875	1920	-	24	979	0,799	30,407	3,310	19,478	26,942	163,592	B	L266 Ost
	2		K1.2	5	6	85	0,067	35	0,875	1,969	1828	-	3	122	0,287	46,697	0,229	1,061	2,803	16,818	C	L266 Ost
2	1		K4	17	18	73	0,284	209	5,225	1,833	1833	-	13	520	0,775	47,504	2,589	11,839	17,658	106,372	C	Labahnstraße
	2		K4	17	18	73	0,200	194	4,850	2,105	1710	x								61,246		Labahnstraße
3	2		K2.2	6	7	84	0,078	51	1,275	2,101	1713	-	3	134	0,381	48,962	0,355	1,567	3,684	22,436	C	L266 West
	1		K2.1	47	48	43	0,533	622	15,550	1,849	1947	-	26	1036	0,600	17,820	0,962	11,651	17,424	107,053	A	L266 West
4	1		K3	18	19	72	0,211	70	1,750	2,041	1764	-	8	305	0,230	34,047	0,169	1,676	3,865	23,190	B	Schulstraße
Knotenpunktssummen:								1963						3096								
Gewichtete Mittelwerte:															0,691	30,831						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

Fußgängerverkehr - Optimierter Signalzeitenplan (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t_{S1} [s]	$t_{W1.Insel}$ [s]	t_{S2} [s]	$t_{W2.Insel}$ [s]	$t_{W max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1	RF1	Einzelne Furt	-	70				70,000	D	Zufahrt L266 Ost
2	QS1	RF4	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	Zufahrt Labahnstraße
4	QS1	RF3	Einzelne Furt	-	40				40,000	B	Zufahrt Schulstraße

Abbildung 10: Bewertung Optimierter Signalzeitenplan [IPO,2018] T_U=90s

ergeben sich gehäuft noch Rückstauerscheinungen, die das ungehinderte Nutzen der Abbiegestreifen beeinträchtigen. Die Mittlere Wartezeit aller Verkehrsteilnehmer beträgt 27,8s. Bei den Fußverkehren sind durch die geringfügig geringere Umlaufzeit noch kleinere maximale Wartezeiten zu beobachten. Die Furt über die L266 erreicht aber immer noch nur die QSV D. Normalerweise wäre damit der gesamte Knotenpunkt nur noch mit D zu bewerten. Da aber bei stark unterschiedlichen Belastung von Haupt- und Nebenrichtung zwangsläufig nur noch schlechte QSV für die Fußgänger erreicht werden können, werden diese häufig in die Gesamtbewertung nicht mit einbezogen.

In Abbildung 10 ist die Bewertung für einen wartezeitoptimierten Signalzeitenplan mit 90 Sekunden Umlauf dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass ohne Berücksichtigung der Fußgänger die Qualitätsstufe C erreicht werden kann. Bei Einbeziehung der Fußgänger wäre ebenfalls die QSV D zu vergeben. Auch hier gilt, dass der Linkseinbiegestreifen in der Labahnstraße von der Länge her nicht ausreichend ist und es zu Beeinträchtigungen kommt. Auch die Problematik mit den Linksabbiegestreifen der L266 taucht bei diesem Signalzeitenplan wieder auf. Die mittlere Wartezeit aller Kfz-Verkehr beträgt in diesem Fall ca. 31s und damit 4 Sekunden mehr als bei dem in [IPO, 2015] optimierten Signalzeitenplan. Der Vorteil bei diesem Signalzeitenplan liegt in der etwas kürzeren Wartezeit im Hauptstrom zu Lasten der Nebenrichtungen und einer für LSA Steuerung typischen Umlaufzeit.

6.3 Verkehrsqualität Kreisverkehrsplatz (KVP)

Der Kreisverkehrsplatz gehört zu den Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen, sodass die Qualitätskriterien der linken Spalte der Tabelle 5 anzusetzen sind.

Die Bewertung des Kreisverkehrs wird mithilfe des EDV-Programms Kreisel 8.0 und ist in den nachfolgenden Abbildungen zusammengetragen.

Die Abbildung 11 enthält dabei die Bewertung für einen Kreisverkehr mit jeweils einem Fußgängerüberweg in der östlichen Zufahrt der L266, der Labahnstraße und der Schulstraße. Wie aus der Aufstellung erkennbar ist, kann durch den beeinträchtigenden Einfluss der Fußgängerquerung nur die Qualitätsstufe C erreicht werden. Hierbei ist die östliche Zufahrt der L266 mit einer Wartezeit von 23,6 Sekunden maßgebend. Die übrigen Zufahrten erhalten die Qualitätsstufe A oder Qualitätsstufe B und verzeichnen mittlere Wartezeiten unter 20 Sekunden. Der Knotenpunkt ist damit leistungsfähig und für alle Verkehrsteilnehmer ergibt sich eine mittlere Wartezeit von 17,4 Sekunden.

Bei einer weiteren Erhöhung der Fuß- und Radverkehrsstärken ist allerdings festzustellen, dass die Knotenpunktform mit Fußgängerüberwegen in den Zufahrten schnell ihre Kapazität erreicht und die Leistungsfähigkeit gefährdet ist. An dieser Stelle wird auf die Ausführungen der RASt 06 Bild 77 auf S. 83 und der R-FGÜ sowie auf den Abschnitt 7 dieser Untersuchung verwiesen.

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L266 west	1	0	236	684	1023	0,67	339	10,7	B
2	Schulstraße	1	40	858	70	514	0,14	444	8,1	A
3	L266 Ost	1	360	86	824	969	0,85	145	23,6	C
4	Labahnstraße	1	120	725	405	608	0,67	203	17,6	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	L266 west	1	0	236	684	1023	1,4	6	9	B
2	Schulstraße	1	40	858	70	514	0,1	0	1	A
3	L266 Ost	1	360	86	824	969	3,7	14	20	C
4	Labahnstraße	1	120	725	405	608	1,4	6	8	B

Gesamt-Qualitätsstufe : C

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1983	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1963	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	9,5	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	17,4	s pro Fz

Abbildung 11: Kreisverkehrsplatz mit 3 Furten mit Fußgängerüberwegen

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L266 west	1	0	236	684	1023	0,67	339	10,7	B
2	Schulstraße	1	40	858	70	514	0,14	444	8,1	A
3	L266 Ost	1	0	86	824	1157	0,71	333	10,8	B
4	Labahnstraße	1	0	725	405	619	0,65	214	16,7	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	L266 west	1	0	236	684	1023	1,4	6	9	B
2	Schulstraße	1	40	858	70	514	0,1	0	1	A
3	L266 Ost	1	0	86	824	1157	1,7	7	11	B
4	Labahnstraße	1	0	725	405	619	1,3	5	8	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1983	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1963	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	6,5	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	11,9	s pro Fz

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

Abbildung 12: Kreisverkehrsplatz mit 1 Furt mit Fußgängerüberweg in der Schulstraße und höhenfreier Querung

Die Abbildung 12 enthält die Bewertung der Verkehrsqualität und der Leistungsfähigkeit für einen Kreisverkehrsplatz ohne eine Fußgängerquerung über die L266 und die Labahnstraße. Die Führung der Fußgänger soll in diesem Fall planfrei erfolgen, sodass eine Beeinflussung des Kfz-Verkehrs ausgeschlossen ist. Wie zu erkennen ist, erreicht die geplante Verkehrsanlage ohne Einfluss der Fußgänger die Qualitätsstufe B. Insbesondere in der östlichen Zufahrt der L266 kann die mittlere Wartezeit um bis zu 13 Sekunden reduziert werden. Die mittleren Wartezeiten liegen in diesem Fall in beiden Fahrtrichtungen der L266 an der oberen Grenze der QSV B zur QSV A. Die Zufahrt mit der höchsten mittleren Wartezeit ist die Labahnstraße. Aber auch hier ist der Wert von 16,7 Sekunden immer noch als äußerst gut zu bewerten. Die mittlere Wartezeit aller Kfz-Verkehre beträgt 11,9s und erzielt damit ebenfalls fast einen sehr guten Wert.

Der große Vorteil der Ausgliederung der Fußgängerquerverkehre durch die Anlage einer planfreien Querungen liegt vor allem daran, dass auch bei einem weiteren Anstieg der Fußgängerverkehrsstärken keine Gefährdungen der Leistungsfähigkeit bestehen und dass die festgestellte Verkehrsqualität, sofern die Kfz-Verkehrsstärken konstant bleiben, gehalten werden kann.

6.4 Vergleich der Ergebnisse

Auf Grundlage der durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnungen soll an dieser Stelle ein Vergleich der ermittelten Ergebnisse vorgenommen werden. Als erstes ist dabei anzuführen, dass bei der Bewertung von lichtsignalisierten und nicht signalisierten Knotenpunkten unterschiedliche Grenzen bei der mittleren Wartezeit bestehen. Bei unsignalisierten Knotenpunkten wird bereits ab einer mittleren Wartezeit von 45 Sekunden die QSV E vergeben, während diese bei Knotenpunkten mit Signalanlage erst ab 70 Sekunden mittlere Wartezeit vergeben wird. Das bedeutet, obwohl beide Knotenpunktformen unter Umständen die gleiche Qualitätsstufe erhalten, ist bei den Verlustzeiten für die Verkehrsteilnehmer ein signifikanter Unterschied festzustellen.

Die nachfolgende Tabelle enthält als Zusammenstellung die Gesamtqualitätsstufe des Knotenpunkts und die mittlere Wartezeit der motorisierten Verkehrsteilnehmer. Bei der Gesamtqualitätsstufe wurden bei den LSA-Untersuchungen die Fußgängerströme als nicht maßgebend angesehen.

Tabelle 6: Gegenüberstellung der Bewertungen der Verkehrsqualität

	LSA TU=75s	LSA TU=71s	LSA TU=90s	KVP - 3 Furten	KVP - 1 Furt
Qualitätsstufe	**E**	**C**	**C**	**C**	**B**
mittlere Wartezeit maßgebender Strom	116s	38s	49s	24s	17s
mittlere Wartezeit aller MIV-Ströme	84s	28s	31s	17s	12s

Wie aus der Gegenüberstellung in Tabelle 6 ersichtlich wird, sind mit Ausnahme des Bestandssignalzeitenplans mit einer Umlaufzeit von 75 Sekunden auch unter Einbeziehung der zu erwartenden Verkehrsentwicklung die geprüften Knotenpunktformen als leistungsfähig zu bewerten. Dabei ist unter Einsatz einer Lichtsignalanlage grundsätzlich die QSV C zu erzielen. Die Anlage eines Kreisverkehrsplatzes erzielt in Abhängigkeit der angenommenen Verkehrsstärken für die querenden nicht motorisierten Verkehrsströme ebenfalls die QSV C. Bei Betrachtung der höchsten mittleren Wartezeit und der durchschnittlichen mittleren Wartezeit aller Kfz wird allerdings deutlich, dass diese bei der LSA deutlich über den Werten des Kreisverkehrsplatzes liegen. Die Wartezeiten an der LSA sind fast bzw. teils doppelt so hoch wie am KVP. Sofern der Einfluss querender Fußgänger am KVP durch die Einrichtung höhenfreier Querungsmöglichkeiten ausgeschlossen werden kann, können die Wartezeiten noch weiter reduziert werden und es kann die QSV B erzielt werden. Die höchste mittlere Wartezeit und die mittlere Wartezeit beträgt am KVP ohne Fußgängereinfluss fast nur noch ein Drittel von den Werten der LSA-Betrachtung.

Bei der Gegenüberstellung der Verkehrsströme der L266 zeigt sich, wie in Tabelle 7 zu erkennen ist, dass beim Einsatz eines Kreisverkehrsplatzes bei den mittleren Wartezeiten dieser Fahrbeziehungen Einsparungen von 7-21 Sekunden möglich sind. Das Potential, die Verlustzeiten für die Verkehrsteilnehmer auf der Landesstraße einzusparen, ist bei Wahl eines Kreisverkehrs als Knotenpunktform sichtlich gegeben.

Tabelle 7: Gegenüberstellung der mittleren Wartezeit auf der L266

	LSA TU=75s	**LSA TU=71s**	**LSA TU=90s**	**KVP - 3 Furten**	**KVP - 1 Furt**
mittlere Wartezeit L266 Fahrtrichtung Osten	116s	21s	18s	11s	11s
mittlere Wartezeit L266 Fahrtrichtung Westen	77s	32s	30s	24s	11s

7 Einsatzkriterien für Querungsanlagen

Empfehlungen und Vorgaben für den Einsatz und die Art von Querungshilfen für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer geben im Wesentlichen die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06. Darüber hinaus sind auch die ergänzenden Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA 2002, Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (R-FGÜ 2001) und in diesem Fall das Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren zu berücksichtigen.

Die RASt 06 und das Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren geben für die Führung von Fußgängern an Kreisverkehren vor, dass möglichst in allen Knotenpunktzufahrten Fahrbahnteiler mit Fußgängerüberwegen angelegt werden sollen. Gleichzeitig geben die RASt 06 und die EFA 2002 allerdings die in Abbildung 13 dargestellten Einsatzbereiche vor. Speziell auf der L266 passen die zu erwartenden Randbedingungen nicht zu der Forderung, in den Kreisverkehrszufahrten Fußgängerüberwege anzulegen. Die Neuhofer Straße (L266) weist gemäß Abbildung 6 im westlich des Knotens gelegenen Abschnitt eine stündliche Verkehrsbelastung von mehr als 1.500 Kfz/h, östlich des Knotens von mehr als 1.600 Kfz/h im Ge-

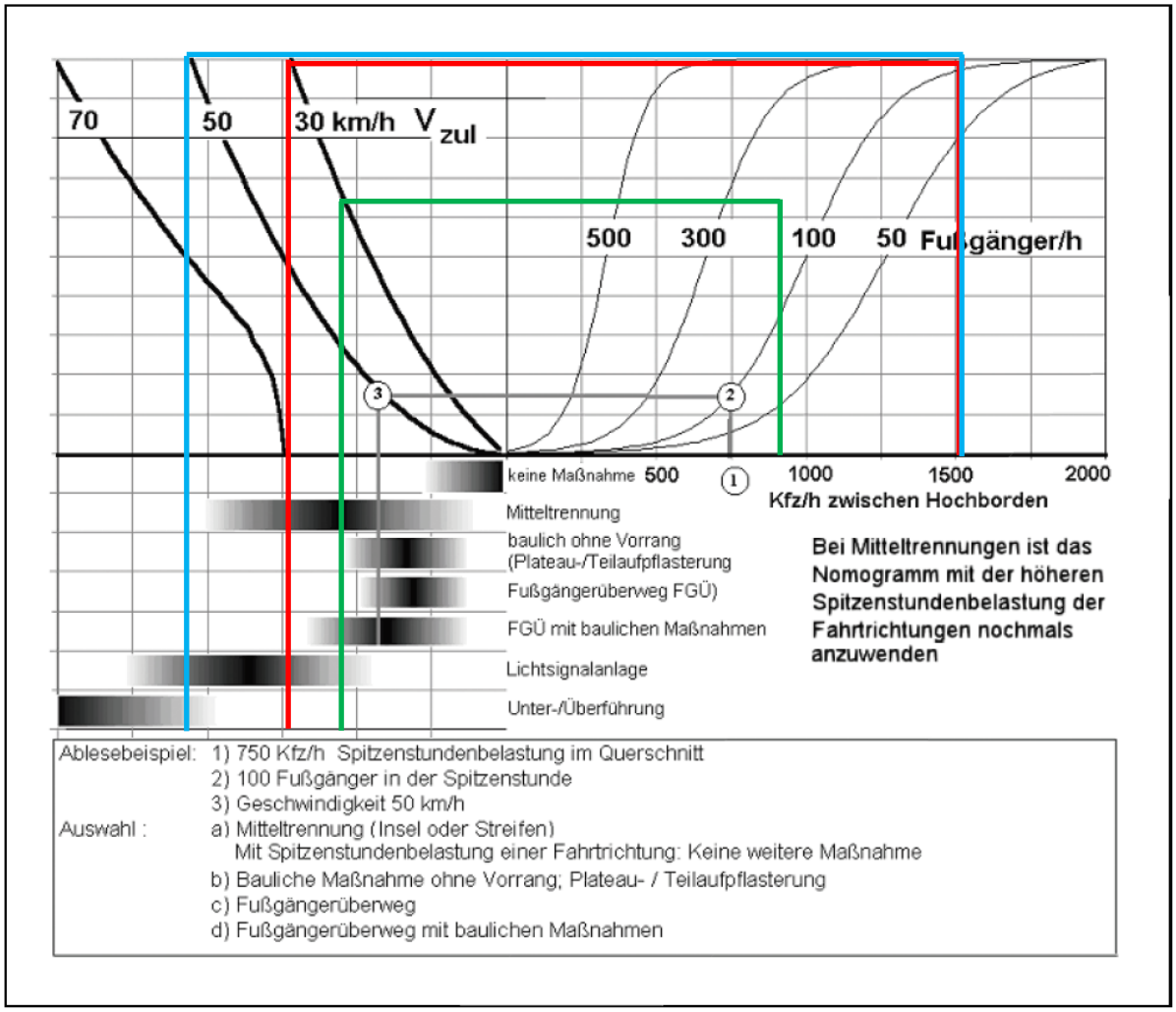


Abbildung 13: Einsatzbereiche von Querungsanlagen an zweistreifigen Straßen [RASt 06, S.83, EFA 2002, S.19]

samtquerschnitt auf. Vorausgesetzt man mindert die zulässige Geschwindigkeit auf der normalerweise mit 50 km/h zufahrenden L266 im Zuge der Kreiszu- bzw. –ausfahrt auf 30 km/h ab, zeigt sich bei vorhandener Belastung, dass bereits ab 100 Fußgänger/h ein Fußgängerüberweg nicht mehr zu empfehlen ist (rote Markierung, Abbildung 13). An der vorhandenen Querungsstelle werden Querverkehre von 260 Fußgänger/h und 100 Radfahrer/h erwartet. Zugegebenermaßen berücksichtigt die Leistungsfähigkeitsberechnung nur die vorhandenen Fußgängerquerungsstellen und im Zuge des Baus eines Kreisverkehrs besteht die Möglichkeit, auch in der westlichen Zufahrt der L266 eine Querungsstelle einzurichten, allerdings besteht keine Kenntnis darüber, wie sich die nicht motorisierten Verkehrsströme dann verteilen werden. Angenommen, die Verkehrsbelastung im Fußgängerquerverkehr würde sich hälftig - hälftig auf beide Zufahrten verteilen, wären 130 Fußgänger/h und 50 Radfahrer/h anzusetzen. Die Belastungen übersteigen immer noch den mit der roten Markierung dargestellten Fall.

Darüber hinaus ist beachten, dass die Zufahrten mit Fahrbahnteiler angelegt werden sollen. Als Schlussfolgerung daraus kann gezogen werden, dass für den Einsatz des jeweiligen FGÜ nur die fahrtrichtungsbezogene Verkehrsstärke anzusetzen ist. Das hat zur Folge, dass im westlichen Arm der L266 ca. 900 Kfz/h in der Ausfahrt als maßgebend anzusetzen ist. Die grüne Markierung (Abbildung 13) gibt eine Interpolation dieser Kfz-Verkehrsbelastung und unter Voraussetzung, dass die Radfahrer zur Not absteigen und sich damit am Fußgängerüberweg Vorrang einräumen, eine Belastung im Querverkehr von 180 Fußgänger/h wieder. Es ist zu erkennen, dass hier unter Annahme der 50:50 Verteilung der Querendenströme auf beide Zufahrten der L266 und der maßgebenden Geschwindigkeit von 30 km/h der Einsatz eines Fußgängerweges mit Unterstützung durch bauliche Maßnahmen empfohlen wird. Zu den klassischen baulichen Maßnahmen zur Unterstützung eines Fußgängerüberweges zählen Aufpflasterungen oder der Einsatz eines sogenannten Berliner Kissens (Abbildung 14).

Abbildung 14: Beispiel aus Leverkusen für Berliner Kissen vor Fußgängerüberweg [Quelle: https://www.ksta.de/]

In Anbetracht der Verbindungsfunktion der L266 stellt sich jedoch die Frage, ob der Einsatz solcher Maßnahmen wirklich zielführend ist und der Bedeutung dieser Straße entspricht. Speziell zu den Zeiten, wo die Fußgängerüberwege weniger stark vom Fußverkehr nachgefragt werden, wird der Komfort der Verkehrsteilnehmer unnötig gemindert und der Verkehrsfluss eingeschränkt.

In den Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen werden als Einsatzwerte für FGÜ die in Tabelle 8 dargestellten Bereiche genannt. Hier zeigt sich, dass bei zu erwartender Kfz-Belastung in den Zufahrten der L266 ein FGÜ unabhängig von der Stärke der querenden Fußverkehre nicht empfohlen wird (rote Markierung, Tabelle 8). Bei Betrachtung der querenden Fußverkehre mit Annahme eine 50:50 Verteilung auf beide Zufahrten der L266 und dass die vorhandenen Radfahrer durch Absteigen als Fußgänger gewertet werden (180 Fußgänger/h) werden bereits ab einer Belastung ab 300 Kfz/h Fußgängerüberwege nicht mehr empfohlen (grüne Markierung, Tabelle 8). Werden die Radfahrer nicht einbezogen bleiben bei Verteilung auf beide Zufahrten 130 Fußgänger/h. In diesem Fall wird ein Einsatz ab 600 Kfz/h nicht mehr empfohlen (blaue Markierung, in Tabelle 8). Zusammenfassend zeigt sich, dass nach den R-FGÜ für den vorhandenen Fall die Einrichtung eines FGÜ insgesamt nicht zu empfehlen ist.

Tabelle 8: Einsatzbereiche für FGÜ [R-FGÜ, S. 4]

Kfz/h Fg/h	0-200	200-300	300-450	450-600	600-750	über 750
0-50						
50-100		FGÜ möglich	FGÜ möglich	FGÜ empfohlen	FGÜ möglich	
100-150		FGÜ möglich	FGÜ empfohlen	FGÜ empfohlen		
über 150		FGÜ möglich				

Als alternative Querungshilfen für die zu erwartenden Verkehrsbelastungen kommen nach RASt 06 und EFA 2002 der Einsatz einer Mitteltrennung ohne Bevorrechtigung oder einer Fußgängerlichtsignalanlage in Frage. Die Mitteltrennung in Form einer Mittelinsel wird in Zuge der Anlage von Kreisverkehren bei ausreichenden Platzverhältnissen ohnehin vorgesehen und wurde bei der Betrachtung bereits vorausgesetzt. Dabei ergeben sich am Kreisverkehr Schwierigkeiten hinsichtlich der Bevorrechtigung der Verkehrsströme. In der Ausfahrt aus dem Kreisverkehr sind die Fußgängerverkehre gegenüber des Kfz-Verkehrs bevor-

rechtigt. Es stellt sich quasi eine Situation ein, als wäre ein Fußgängerüberweg eingerichtet worden. Gerade das ist für die Ausfahrten aus dem Kreisverkehr auf die L266 als kritisch zu sehen, da hier zu große Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Die zweite Alternative, die Einrichtung einer Fußgängerlichtsignalanlage, stellt sich in unmittelbarer Nähe zu Kreisverkehren als problematisch dar. Die RASt 06 und das Merkblatt für die Anlagen von Kreisverkehren geben vor, dass bei Notwendigkeit von Fußgängerlichtsignalanlagen diese mindestens 20m vom Kreisverkehr abzurücken sind, um eine klare Vorfahrtsregelung im Kreisverkehr sicherzustellen und einen Rückstau in den Kreisverkehr zu vermeiden. Das hat zur Folge, dass für den Fußgängerquerverkehr Umwege entstehen würden, die nicht zwingend von den Verkehrsteilnehmern akzeptiert würden. Die Gefahr von einem nicht gewollten Querungsverhalten steigt.

Darüber hinaus war das Ziel mit dem Kreisverkehrsplatz die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt zu ersetzen, um den Verkehrsfluss auf der L266 zu verbessern. Es ist deswegen nicht im Sinne des Vorhabens, zusätzlich zum Kreisverkehr ein oder zwei Fußgängerlichtsignalanlagen auf der L266 zu installieren. Die Einrichtung weiterer Lichtsignalanlagen auf der L266 wird zudem von allen Beteiligten abgelehnt, da diese für die Überlastung der Verkehrsanlagen in der Ortsdurchfahrt mit verantwortlich gemacht werden.

Die nächst mögliche Alternative nach RASt 06 und EFA 2002 wäre die Einrichtung einer Über-/Unterführung für den Fußverkehr, um eine planfreie Querung zu ermöglichen. Die Leistungsfähigkeit für diesen Fall wurde unter Abschnitt 6.3 bereits betrachtet und es ist eine Leistungssteigerung für die L266 zu erkennen. Die Einsatzkriterien für eine Unter- bzw. Überführung werden unter Anwendung der zuvor genannten Randbedingungen und des in Abbildung 13 dargestellten Verfahrens allerdings nicht erreicht. Erst, wenn die tatsächlich zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h angesetzt wird, die im unmittelbaren Bereich der Kreisverkehrszufahrt allerdings durch Brems- und Beschleunigungsvorgänge i.d.R. nicht auftritt, die Betrachtung des Gesamtquerschnittes und lediglich einer Querungsmöglichkeit über die L266 vorgenommen wird, wird der untere Bereich für den Einsatz von planfreien Querungen erreicht (blaue Markierung in Abbildung 13), sodass die Investition für eine Unterführung über diesen Ansatz gerechtfertigt werden kann. Im Rahmen des weiteren Planungsprozesses ist abzuwägen, welche Lösung unter Berücksichtigung der geschilderten Randbedingungen weiterverfolgt werden soll.

8 Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung war zu ermitteln, welche verkehrlichen Auswirkungen sich im Zuge der geplanten Erweiterung der Lebensmittelmärkte Aldi und Edeka ergeben. Zu diesem Zweck wurden die durch die Erweiterung zusätzlich erzeugten Verkehre mithilfe des zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung nach „Bosserhoff“ über eine Differenzbetrachtung des Ist-Zustandes und des geplanten Zustandes vorgenommen. Die Prognose dabei wurde für das Jahr 2025 erstellt. Auf Grundlage der ermittelten Bemessungsverkehrsstärke wurde für den Anbindungsknotenpunkt mit den Knotenpunkformen LSA und Kreisverkehrsplatz die Verkehrsqualität bewertet und damit die Leistungsfähigkeit überprüft. Hierbei wurden für jede Knotenpunktform mehrere Szenarien angesetzt.

Mit der Erweiterung der Lebensmittelmärkte sind je Tag im Mittel 1.366 neu induzierte Kfz-Fahrten über das bestehende Straßennetz abzuwickeln. Insgesamt zieht die Erweiterung der Märkte 2.242 Kfz-Fahrten/Tag nach sich, die das Gelände der Märkte als Quell- und Zielverkehr erreichen. Dabei werden 100% des Quellverkehrs und 75% des Zielverkehrs über den Anbindungsknotenpunkt abgewickelt. Die verbleibenden 25% im Zielverkehr erreichen das Gelände über die Einbahnstraße Labahnstraße.

Insgesamt ist zu erwarten, dass im Jahr 2025 den Anbindungsknotenpunkt durchschnittlich 16.349 Kfz/24h befahren. Dabei weist die L266 die höchste Belastung mit ca. 12.000 Kfz/24h im Gesamtquerschnitt auf. Als Bemessungsverkehrsstärke wird die 50. Stunde angenommen. Diese umfasst auf der L266 Neuhofer Straße 13,5% vom DTV für den geradeausfahrenden Verkehr und auf den ein-, abbiegenden und kreuzenden Fahrbeziehungen 10% vom DTV. In der Bemessungsverkehrsstärke sind 1.963 Kfz/h über den Anbindungsknotenpunkt abzuwickeln. Für den querenden Fußgänger- und Radverkehr wurden die erhobenen Verkehrsmengen für die Prognose als mögliche Annäherung vervierfacht.

Im Zuge der Leistungsfähigkeitsnachweise wurden für die Knotenpunktform LSA drei Signalzeitenpläne überprüft. Zum einen zwei Pläne aus der Untersuchung [IPO, 2015] als Bestandssignalzeitenplan mit TU=75s und einer ersten Optimierungsberechnung mit TU=71s und zum anderen einer weiteren neuen Optimierungsberechnung mit TU=90s. Darüber hinaus wurden Kreisverkehrsplätze bewertet mit Differenzierung nach der Art der Fußgängerquerung. In Variante 1 wurden Fußgängerüberwege in drei Zufahrten, in Variante 2 ein Fußgängerüberweg in der Schulstraße und eine planfreie Führung für die restlichen Querungsbeziehungen berücksichtigt. Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die als Bestandssignalzeitenplan deklarierte Signalsteuerung mit 75s Umlaufzeit nicht mehr leistungsfähig ist und nur die Stufe E mit einer mittleren Wartezeit für alle Kfz-Teilnehmer von ca. 84s erzielt. Die maßgebenden Zufahrten sind dabei die L266 in beiden Fahrtrichtungen. Die anderen beiden Signalzeitenpläne erzielen nach Bewertung des HBS 2015 die QSV C. Die mittleren Wartezeiten aller Kfz-Ströme betragen 28s bei TU=71s bzw. 31s bei TU=90s. Die Anlage eines Kreisverkehrsplatzes erzielt bei den zu erwartenden

Verkehrsmengen und der Einrichtung von Fußgängerüberwegen die Qualitätsstufe C. Die maßgebende Zufahrt ist dabei der östliche Ast der L266 mit 23,6s mittlerer Wartezeit. Die mittlere Wartezeit aller Kfz-Verkehre liegt bei ca. 17s. Bei nicht vorhandenen Fußgängerverkehren bzw. einer planfreien Führung erreicht der Kreisverkehr die Qualitätsstufe B. Die maßgebende Zufahrt ist in diesem Fall mit ca. 17s die Labahnstraße, die die Erschließung der Märkte übernimmt. Für alle Fahrzeugverkehre beträgt die mittlere Wartezeit etwa 12s.

Es ist zu erkennen, dass mit dem Umbau des Knotens zu einem Kreisverkehrsplatz eine sichtliche Verringerung der mittleren Wartezeiten erzielt werden kann. Diese spiegelt sich nur eingeschränkt in den Qualitätsstufen wieder, was aus den verschiedenen Bewertungsgrenzen innerhalb des HBS-Verfahrens resultiert. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass beim Einsatz einer LSA die Überstauung des Linkseinbiegestreifens in der Labahnstraße nicht ausgeschlossen werden kann und dass hier in den Spitzenzeiten Probleme auftreten könnten.

Nach Feststellung der Leistungsfähigkeit wurde eine Betrachtung der Art von Querungsanlagen im Zusammenhang mit ihren Einsatzkriterien vorgenommen. Hierbei zeigte sich, dass bei den zu erwartenden bzw. anzusetzenden Verkehrsmengen, die Anlage von Fußgängerüberwegen für die Querung von Fußgängerströmen nicht zu empfehlen ist, da diese zu großen Einfluss auf den Verkehrsfluss der L266 ausüben. Insbesondere beim Umbau des Knotens zu einem Kreisverkehr, könnte es zu großen Beeinträchtigungen kommen, die den Vorteil des Kreisverkehres aufheben oder die Situation gar verschlimmern. Die Errichtung von zum Kreisverkehr benachbarten Fußgängerlichtsignalanlagen empfiehlt sich allerdings auch nicht, da zum einen Umwege im Fußverkehr in Kauf zu nehmen wären, zum anderen mit dem Bau des Kreisverkehrs gerade die Lichtsignalanlage substituiert werden soll, um einen flüssigeren Verkehrsfluss auf der L266 zu erzielen. Als einzige Alternative nach den Ausführungen der anzuwendenden Regelwerke ist die Errichtung einer planfreien Querung zu diskutieren. Der Bau einer Über- bzw. Unterführung ist allerdings mit hohen Investitionskosten verbunden. Es ist deswegen im weiteren Planungsprozess abzuwägen, ob der mit der planfreien Querung zu erzielende Nutzen die zu tätigen Kosten übersteigt. Allein aus Leistungsfähigkeitsgründen lässt sich die Führungsform nur dann begründen, wenn als Vorzugsvariante die Knotenpunktform Kreisverkehr definitiv ausgewählt werden soll und die zu hohen Fußgängerverkehrsstärken infolge ihrer vollständigen oder teilweisen Bevorrechtigung (Querung mit FGÜ oder nur mit Fahrbahnteiler) den Verkehrsfluss auf der L266 dann lahmlegen würden.

Aufgestellt: 22.10.2018
Ingenieurplanung-Ost GmbH

Holger Hagemann

Anlage 1: Verkehrserzeugung mit dem Verfahren nach „Bosserhoff“ - Bestand

Programm *Ver_Bau* ***Ver*kehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**
Lizenz für: INGENIEURPLANUNG-OST GmbH, Greifswald / Hamburg / Swinoujscie

3.3 Einzelhandelseinrichtungen: Abschätzung der Schlüsselgrößen (Kunden und Beschäftigte)

Hinweis: Wenn die Anzahl der Kunden/Besucher oder Beschäftigten bekannt ist, ist diese in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil einzutragen.

3.3.1 Abschätzung der Kunden-/Besucheranzahl über die Bruttogeschossfläche

Gebiet	Nutzung	BGF in qm	Kunden/ qm BGF		Kunden	
			K/BGF			
			Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	910	1,40	1,90	1.274	1.729
Neuhof	EDEKA heute	1.360	0,55	1,55	748	2.108
Summe		2.270			2.022	3.837

3.3.1 Abschätzung der Beschäftigtenanzahl über die Bruttogeschossfläche

Gebiet	Nutzung	BGF in qm	BGF/ Beschäftigtem		Beschäftigte	
			BGF/B			
			Max	Min	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	910	100	80	9	11
Neuhof	EDEKA heute	1.360	100	80	14	17
Summe		2.270			23	28

Datei Verkehrsabschätzung_Bestand.xls Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" Seite 1

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Zusammenstellung der Ergebnisse für die Kunden-/Besucheranzahl

Gebiet	Nutzung	Kunden		Kunden		Kunden		Kunden		Kunden	
		Abschätzung über Bruttogeschossfläche		Abschätzung über Verkaufsfläche		Abschätzung über Jahresumsatz		Abschätzung über Analogieschluss		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	1.274	1.729							1.274	1.729
Neuhof	EDEKA heute	748	2.108							748	2.108
Summe		2.022	3.837							2.022	3.837

Zusammenstellung der Ergebnisse für die Beschäftigtenanzahl

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte	
		Abschätzung über Bruttogeschossfläche		Abschätzung über Verkaufsfläche		Abschätzung über Anteil VKF an BGF		Abschätzung über Analogieschluss		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	9	11							9	11
Neuhof	EDEKA heute	14	17							14	17
Summe		23	28							23	28

Datei Verkehrsabschätzung_Bestand.xls Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" Seite 5

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Einzelhandelseinrichtungen: Abschätzung des Verkehrsaufkommens

Kundenverkehr:
Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Kundenanzahl verwendet.

Gebiet	Nutzung	Kunden			Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw-Besetzung	Pkw-Fahrten/Werktag	
					2,0						
					Wege/K/d		in %		Pers./Pkw		
		Min	Max		Min	Max	Min	Max		Min	Max
Neuhof	ALDI heute	1.274	1.729		2.548	3.458	40	75	1,3	784	1.995
Neuhof	EDEKA heute	748	2.108		1.496	4.216	40	75	1,3	460	2.432
Summe		2.022	3.837		4.044	7.674				1.244	4.427

Beschäftigtenverkehr:
Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Beschäftigtenanzahl verwendet.

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Anwesenheit	Wege/Beschäftigtem/d		Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw-Fahrten/Werktag	
											1,1	
				in %	Wege/B/d				in %		Pers./Pkw	
		Min	Max		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	9	11	80	2,3	2,3	16	21	50	90	7	17
Neuhof	EDEKA heute	14	17	80	2,3	2,3	25	31	50	90	11	25
Summe		23	28				41	51			18	42

Datei Verkehrsabschätzung_Bestand.xls Arbeitsblatt "Verkehrsaufkommen" Seite 1

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Güter- und Gesamtverkehr ohne Berücksichtigung von Konkurrenz-/Verbund-/Mitnahmeeffekten
Hinweis: Es sind entweder die VKF **oder** die BGF und die zugehörigen spezifischen Werte einzugeben!

Gebiet	Nutzung	Fläche in qm VKF BGF	Lkw-Fahrten/ 100 qm Fläche Lkw-F/VKF/d Lkw-F/BGF/d		Lkw-Anteil in %	Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
			Min	Max		Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	912	0,55	1,00	100	5	9	796	2.021
Neuhof	EDEKA heute	1.363	0,55	1,00	100	7	14	478	2.471
Summe		2.275				12	23	1.274	4.492

Güter- und Gesamtverkehr bei Berücksichtigung von Konkurrenz-/Verbund-/Mitnahmeeffekten

Gebiet	Nutzung	Fläche in qm VKF BGF	Anteil Konkurrenz-effekt in %	Anteil Verbund-effekt in %	Anteil Mitnahme-effekt in %	Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag		Neu induzierte Kfz-Fahrten/ Werktag	
						Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	912	0	10	40	713	1.813	5	9	718	1.822	435	1.103
Neuhof	EDEKA heute	1.363	0	30	40	333	1.727	7	14	340	1.741	211	1.060
Summe		2.275				1046	3540	12	23	1.058	3.563	647	2.164

Datei Verkehrsabschätzung_Bestand.xls Arbeitsblatt "Verkehrsaufkommen" Seite 2

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Einzelhandelseinrichtungen: Kfz-Verkehr (ohne Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten)

Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Gebietsbezogener Verkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Gesamtquerschnitt
Quell-/Zielverkehr der Einrichtung

Gebiet	Nutzung	Einzelhandelsnutzung							
		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Beschäftigten-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Gesamtverkehr Kfz-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	706	1.796	7	17	5	9	718	1.822
Neuhof	EDEKA heute	322	1.702	11	25	7	14	340	1.741
Summe		1.028	3.498	18	42	12	23	1.058	3.563

Datei Verkehrsabschätzung_Bestand.xls Arbeitsblatt "Kfz-Verkehr" Seite 1

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Einzelhandelsnutzung							
		Kunden-Verkehr Pkw		Beschäftigten-Verkehr Pkw		Güter-Verkehr Lkw		Quell-/Zielverkehr Kfz	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	353	898	4	9	3	5	360	912
Neuhof	EDEKA heute	161	851	6	13	4	7	171	871
Summe		514	1.749	10	22	7	12	531	1.783

		Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Summe		1.132	16	10	1.157

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw-Einheiten]: Pkw-Einheiten/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Einzelhandelsnutzung							
		Kunden-Verkehr Pkw-E		Beschäftigten-Verkehr Pkw-E		Güter-Verkehr Pkw-E		Quell-/Zielverkehr Pkw-E	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI heute	353	898	4	9	6	10	363	917
Neuhof	EDEKA heute	161	851	6	13	8	14	175	878
Summe		514	1.749	10	22	14	24	538	1.795

		Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Summe		1.132	16	20	1.167

Datei Verkehrsabschätzung_Bestand.xls Arbeitsblatt "Kfz-Verkehr" Seite 3

Anlage 2: Verkehrserzeugung mit dem Verfahren nach „Bosserhoff“ - Erweiterung

Programm *Ver_Bau* ***Ver*kehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Lizenz für: INGENIEURPLANUNG-OST GmbH, Greifswald / Hamburg / Swinoujscie

3.3 Einzelhandelseinrichtungen: Abschätzung der Schlüsselgrößen (Kunden und Beschäftigte)

Hinweis: Wenn die Anzahl der Kunden/Besucher oder Beschäftigten bekannt ist, ist diese in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil einzutragen.

3.3.1 Abschätzung der Kunden-/Besucheranzahl über die Bruttogeschossfläche

Gebiet	Nutzung	BGF in qm	Kunden/ qm BGF		Kunden	
			K/BGF			
			Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	2.150	1,40	1,90	3.010	4.085
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.500	0,55	1,55	1.375	3.875
Summe		4.650			4.385	7.960

3.3.1 Abschätzung der Beschäftigtenanzahl über die Bruttogeschossfläche

Gebiet	Nutzung	BGF in qm	BGF/ Beschäftigtem		Beschäftigte	
			BGF/B			
			Max	Min	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	2.150	100	80	22	27
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.500	100	80	25	31
Summe		4.650			47	58

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" Seite 1

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

3.3.2 Abschätzung der Kunden-/Besucheranzahl über die Verkaufsfläche

Gebiet	Nutzung	VKF in qm	Kunden/ qm VKF		Kunden	
			K/VKF			
			Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	1.400	2,00	2,50	2.800	3.500
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.000	1,00	1,20	2.000	2.400
Summe		3.400			4.800	5.900

3.3.2 Abschätzung der Beschäftigtenanzahl über die Verkaufsfläche

Gebiet	Nutzung	VKF in qm	VKF/ Beschäftigte		Beschäftigte	
			VKF/B			
			Max	Min	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	1.400	90	70	16	20
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.000	60	40	33	50
Summe		3.400			49	70

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" Seite 2

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

3.3.2 Abschätzung der Beschäftigtenanzahl über den Anteil der Verkaufsfläche an der Bruttogeschossfläche

Gebiet	Nutzung	VKF in qm	Anteil VKF an BGF in %	BGF in qm	BGF/ Beschäftigtem BGF/B Max	BGF/ Beschäftigtem BGF/B Min	Beschäftigte Min	Beschäftigte Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	1.400	65	2.150	100	80	22	27
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.000	80	2.500	100	80	25	31
Summe		3.400		4.650			47	58

3.3.4 Abschätzung der Kunden-/Besucheranzahl über den Jahresumsatz

Gebiet	Nutzung	VKF qm	Raumleistung Umsatz/qm Euro/qm VKF Min	Raumleistung Umsatz/qm Euro/qm VKF Max	durchschnittlicher Korbwert Euro/Kunde Max	durchschnittlicher Korbwert Euro/Kunde Min	Gesamt-/ Kassen-kunden in %	Korrektur Mo-Fr Faktor	Kunden Min	Kunden Max
Neuhof	ALDI nach Erw.						100	1,00		
							100	1,00		
Neuhof	EDEKA nach Erw.						100	1,00		
							100	1,00		
							100	1,00		
Summe										

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" Seite 3

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Zusammenstellung der Ergebnisse für die Kunden-/Besucheranzahl

Gebiet	Nutzung	Kunden		Kunden		Kunden		Kunden		Kunden	
		Abschätzung über Bruttogeschossfläche		Abschätzung über Verkaufsfläche		Abschätzung über Jahresumsatz		Abschätzung über Analogieschluss		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	3.010	4.085	2.800	3.500					2.800	3.500
Neuhof	EDEKA nach Erw	1.375	3.875	2.000	2.400					1.375	3.875
Summe		4.385	7.960	4.800	5.900					4.175	7.375

Zusammenstellung der Ergebnisse für die Beschäftigtenanzahl

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte	
		Abschätzung über Bruttogeschossfläche		Abschätzung über Verkaufsfläche		Abschätzung über Anteil VKF an BGF		Abschätzung über Analogieschluss		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	22	27	16	20	22	27			22	27
Neuhof	EDEKA nach Erw	25	31	33	50	25	31			25	31
Summe		47	58	49	70	47	58			47	58

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" Seite 5

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Einzelhandelseinrichtungen: Abschätzung des Verkehrsaufkommens

Kundenverkehr:
Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Kundenanzahl verwendet.

Gebiet	Nutzung	Kunden			Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw-Besetzung	Pkw-Fahrten/Werktag	
					2,0						
					Wege/K/d		in %		Pers./Pkw		
		Min	Max		Min	Max	Min	Max		Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	2.800	3.500		5.600	7.000	40	75	1,3	1.723	4.038
							0	0	1,3		
Neuhof	EDEKA nach Erw	1.375	3.875		2.750	7.750	40	75	1,3	846	4.471
							0	0	1,3		
Summe		4.175	7.375		8.350	14.750				2.569	8.509

Beschäftigtenverkehr:
Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Schlüsselgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Beschäftigtenanzahl verwendet.

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Anwe-senheit	Wege/Beschäftigtem/d		Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw-Fahrten/Werktag	
											1,1	
				in %	Wege/B/d				in %		Pers./Pkw	
		Min	Max		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	22	27	80	2,3	2,3	40	49	50	90	18	40
				80	2,3	2,3			0	0		
Neuhof	EDEKA nach Erw	25	31	80	2,3	2,3	45	56	50	90	20	46
				80	2,3	2,3			0	0		
				100								
Summe		47	58				85	105			38	86

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Verkehrsaufkommen" Seite 1

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Güter- und Gesamtverkehr ohne Berücksichtigung von Konkurrenz-/Verbund-/Mitnahmeeffekten
Hinweis: Es sind entweder die VKF **oder** die BGF und die zugehörigen spezifischen Werte einzugeben!

Gebiet	Nutzung	Fläche in qm VKF BGF	Lkw-Fahrten/ 100 qm Fläche Lkw-F/VKF/d Lkw-F/BGF/d		Lkw-Anteil in %	Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
			Min	Max		Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	2.150	0,55	1,00	100	12	22	1.753	4.100
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.500	0,55	1,00	100	14	25	880	4.542
					100				
Summe		4.650				26	47	2.633	8.642

Güter- und Gesamtverkehr bei Berücksichtigung von Konkurrenz-/Verbund-/Mitnahmeeffekten

Gebiet	Nutzung	Fläche in qm VKF BGF	Anteil Konkurrenz-effekt in %	Anteil Verbund-effekt in %	Anteil Mitnahme-effekt in %	Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag		Neu induzierte Kfz-Fahrten/ Werktag	
						Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	2.150	0	10	40	1.569	3.674	12	22	1.581	3.696	960	2.243
Neuhof	EDEKA nach Erw	2.500	0	30	40	612	3.176	14	25	626	3.201	389	1.949
Summe		4.650				2181	6850	26	47	2.207	6.897	1.350	4.191

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Verkehrsaufkommen" Seite 2

Programm *Ver_Bau* **Ver*kehrsaufkommen durch Vorhaben der *Bau*leitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Einzelhandelseinrichtungen: Kfz-Verkehr (ohne Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten)

Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Gebietsbezogener Verkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Gesamtquerschnitt
Quell-/Zielverkehr der Einrichtung

Gebiet	Nutzung	Einzelhandelsnutzung							
		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Beschäftigten-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Gesamtverkehr Kfz-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	1.551	3.634	18	40	12	22	1.581	3.696
Neuhof	EDEKA nach Erw.	592	3.130	20	46	14	25	626	3.201
Summe		2.143	6.764	38	86	26	47	2.207	6.897

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Kfz-Verkehr" Seite 1

Programm *Ver_Bau* **Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung** **© Dr. Bosserhoff**

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Einzelhandelsnutzung							
		Kunden-Verkehr Pkw		Beschäftigten-Verkehr Pkw		Güter-Verkehr Lkw		Quell-/Zielverkehr Kfz	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	776	1.817	9	20	6	11	791	1.848
Neuhof	EDEKA nach Erw.	296	1.565	10	23	7	13	313	1.601
Summe		1.072	3.382	19	43	13	24	1.104	3.449

		Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Summe		2.227	31	19	2.277

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw-Einheiten]: Pkw-Einheiten/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Einzelhandelsnutzung							
		Kunden-Verkehr Pkw-E		Beschäftigten-Verkehr Pkw-E		Güter-Verkehr Pkw-E		Quell-/Zielverkehr Pkw-E	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Neuhof	ALDI nach Erw.	776	1.817	9	20	12	22	797	1.859
Neuhof	EDEKA nach Erw.	296	1.565	10	23	14	26	320	1.614
Summe		1.072	3.382	19	43	26	48	1.117	3.473

		Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Summe		2.227	31	38	2.295

Datei Verkehrsabschätzung_Erweiterung.xls Arbeitsblatt "Kfz-Verkehr" Seite 3

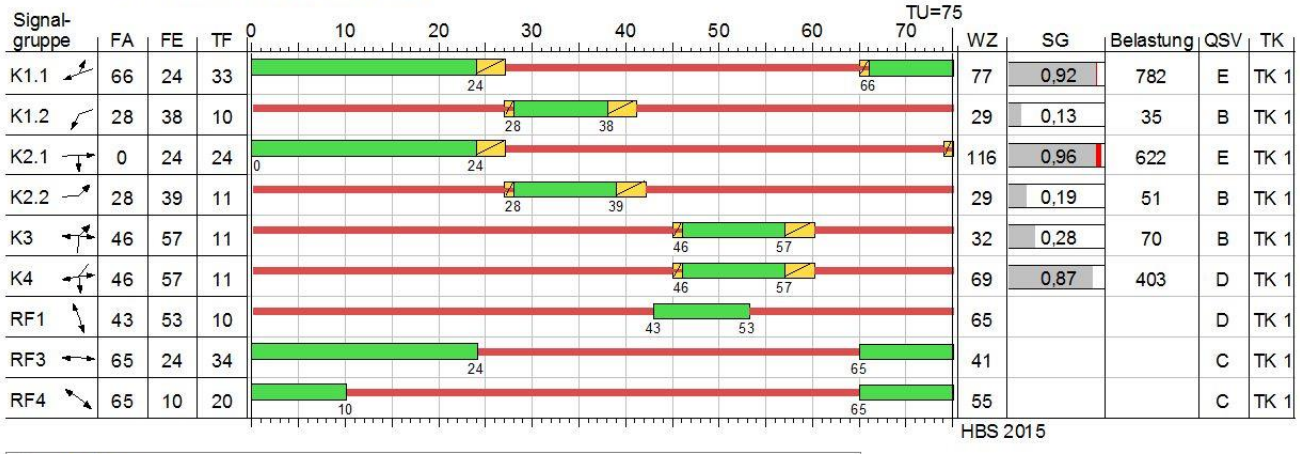
Anlage 3: Lichtsignalzeitenpläne

Signalzeitenplan Bestandssignalzeitenplan

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
17489 Greifswald • Paggenweg 2B
Telefon:(03834)5955-0 • Fax:(03834)5955-55

LISA+

Bestandssignalzeitenplan



Signal-gruppe	FA	FE	TF	WZ	SG	Belastung	QSV	TK
K1.1	66	24	33	77	0,92	782	E	TK 1
K1.2	28	38	10	29	0,13	35	B	TK 1
K2.1	0	24	24	116	0,96	622	E	TK 1
K2.2	28	39	11	29	0,19	51	B	TK 1
K3	46	57	11	32	0,28	70	B	TK 1
K4	46	57	11	69	0,87	403	D	TK 1
RF1	43	53	10	65			D	TK 1
RF3	65	24	34	41			C	TK 1
RF4	65	10	20	55			C	TK 1

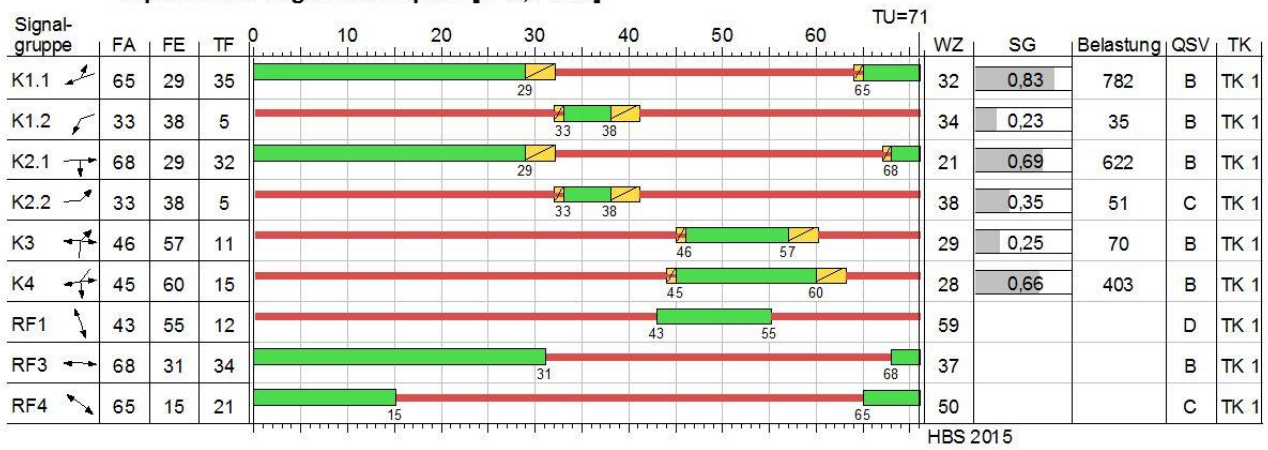
HBS 2015

Signalzeitenplan Optimierter Signalzeitenplan [IPO, 2015]

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
17489 Greifswald • Paggenweg 2B
Telefon:(03834)5955-0 • Fax:(03834)5955-55

LISA+

Optimierter Signalzeitenplan [IPO, 2015]



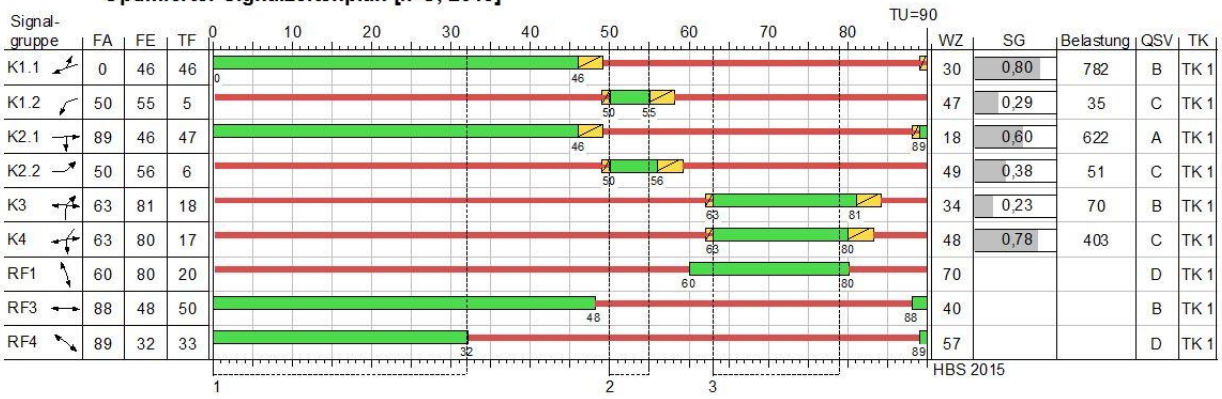
Signal-gruppe	FA	FE	TF	WZ	SG	Belastung	QSV	TK
K1.1	65	29	35	32	0,83	782	B	TK 1
K1.2	33	38	5	34	0,23	35	B	TK 1
K2.1	68	29	32	21	0,69	622	B	TK 1
K2.2	33	38	5	38	0,35	51	C	TK 1
K3	46	57	11	29	0,25	70	B	TK 1
K4	45	60	15	28	0,66	403	B	TK 1
RF1	43	55	12	59			D	TK 1
RF3	68	31	34	37			B	TK 1
RF4	65	15	21	50			C	TK 1

HBS 2015

INGENIEURPLANUNG-OST
Ingenieure und Landschaftsplaner
17489 Greifswald • Paggenweg 2B
Telefon:(03834)5955-0 • Fax:(03834)5955-55

LISA+

Optimierter Signalzeitenplan [IPO, 2018]



Signal-gruppe	FA	FE	TF	WZ	SG	Belastung	QSV	TK
K1.1	0	46	46	30	0,80	782	B	TK 1
K1.2	50	55	5	47	0,29	35	C	TK 1
K2.1	89	46	47	18	0,60	622	A	TK 1
K2.2	50	56	6	49	0,38	51	C	TK 1
K3	63	81	18	34	0,23	70	B	TK 1
K4	63	80	17	48	0,78	403	C	TK 1
RF1	60	80	20	70			D	TK 1
RF3	88	48	50	40			B	TK 1
RF4	89	32	33	57			D	TK 1