

Bericht

Abstimmungsfassung

Datum: 01.11.2016

Projektnummer: IV154516

# **Verkehrsuntersuchung zur Anbindung der Bebauungspläne Nr. 31.1 und 31.2 der Stadt Klütz -Abwägungsunterlage-**



## Änderungshistorie

Version	Datum	Beschreibung
V 1.0	01.11.2016	Abstimmungsfassung

## Bearbeitung

Firma	Name	Kontakt
Logos	Peggy Dollas	peggy.dollas@logos-ib.de
Logos	Klemens Schiffner	klemens.schiffner@logos-ib.de

## Verteiler

Firma/ Dienststelle	Name
Straßenbauamt Schwerin	Herr Hubert
Amt Klützer Winkel	Frau Schultz
Ingenieurbüro Möller	Herr Schmidt
Planungsbüro Mahnel	Herr Mahnel

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>2</b>
<b>1     EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
1.1     Aufgabenstellung.....	3
1.2     Untersuchungsgebiet.....	4
1.3     Methodik .....	5
<b>2     BESTANDSANALYSE .....</b>	<b>6</b>
2.1     Bestehendes Straßennetz .....	6
2.2     Varianten zur Verkehrsanbindung der B-Pläne Nr. 31.1 und 31.2.....	7
2.3     Verkehrszählungen .....	10
2.3.1     Manuelle Verkehrszählungen .....	10
2.3.2     Daten der Dauerzählstelle Klütz.....	11
<b>3     BERECHNUNG DER MAßGEBENDEN VERKEHRSELASTUNGEN .....</b>	<b>12</b>
3.1     Spitzenstunden .....	12
3.2     Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke.....	12
3.3     Verkehrsprognose 2030 .....	12
3.4     Berechnung der Verkehrserzeugung.....	13
3.5     Spitzenstundenanteile der Quell- und Zielverkehre .....	16
3.6     Räumliche Verkehrsverteilung .....	17
<b>4     LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG UND VERKEHRSGUALITÄT.....</b>	<b>23</b>
4.1     Berechnungsgrundlagen.....	23
4.2     Leistungsfähigkeitsberechnung .....	24
<b>5     VERGLEICH UND BEWERTUNG DER VARIANTEN.....</b>	<b>28</b>
<b>6     FAZIT UND EMPFEHLUNG.....</b>	<b>31</b>
6.1     Zusammenfassung Variante 1 - unsignalisierter Knoten.....	31
6.2     Zusammenfassung Variante 2 - signalisierter Knoten.....	31
6.3     Zusammenfassung Variante 3 - Kreisverkehr .....	31
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>32</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>33</b>
<b>QUELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>34</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Klütz beabsichtigt die Erweiterung des bestehenden Wohngebietes zwischen der Umgehungsstraße L03 und den Straßen „An der Bamburg“ und „Güldenhorn“. Diese Maßnahmen sind im Bebauungsplan (B-Plan) 31 planrechtlich gesichert und grundlegend in zwei Bereiche geteilt, B-Plan Nr. 31.1 und 31.2 (siehe Abbildung 1-1). Im B-Plan Nr. 31.1 ist die Errichtung von mehreren Infrastruktureinrichtungen vorgesehen. Dazu zählen Flächen für eine Kindertagesstätte, ein Pflegewohn- und Mehrgenerationenwohnhaus sowie ein Kommunikationszentrum und Schwimmbad mit Sauna als Gemeinschaftseinrichtung. Im B-Plan Nr. 31.2 ist ausschließlich Wohnbebauung vorgesehen.

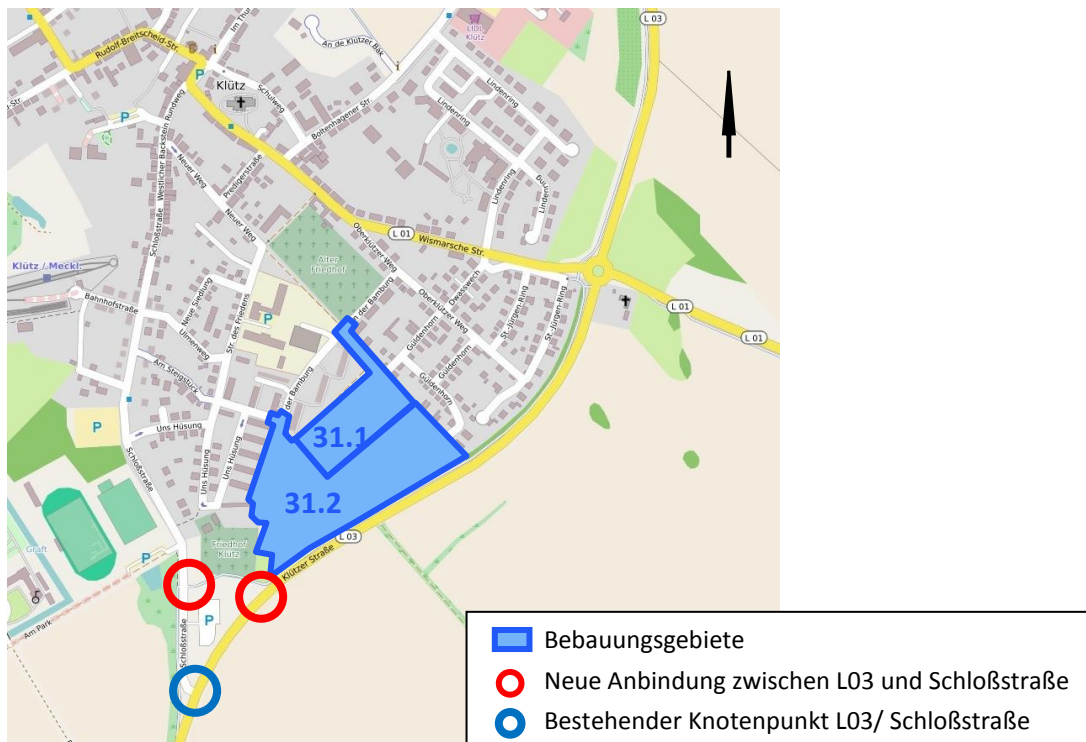


Abbildung 1-1: Untersuchungsgegenstand (Abbildung auf Grundlage von OpenStreetMap)

Im Rahmen der verkehrstechnischen Untersuchung ist zu prüfen, welche Auswirkungen die durch den B-Plan 31 generierte Verkehrsbelastung in einem Prognosehorizont bis 2030 auf das Verkehrsnetz hat. Dabei wird zunächst abgewogen, inwieweit das bestehende klassifizierte öffentliche Straßennetz im Wohngebiet und der bestehende Knoten L03/ Schloßstraße die zusätzliche Verkehrsbelastung in Bezug auf Verkehrsqualität und -sicherheit aufnehmen kann. Weiterhin soll geprüft werden, ob durch die Einrichtung neuer Anschlussknoten mit einer direkten Anbindung an das neue Bebauungsgebiet eine vorteilhaftere Anbindung der Gebiete an das klassifizierte öffentliche Straßennetz erreicht werden kann. Bei den neuen Anschlussknoten wird in Hinblick zwischen drei Anbindungsvarianten unterschieden. Ziel dieser Untersuchung ist es, sowohl eine leistungsfähige als auch sichere Lösung für die Anbindung der Gebiete 31.1 und 31.2 zu finden.

Die Wiedereröffnung von Schloss Bothmer und die zukünftigen Bauvorhaben der Gemeinde Klütz zur Erweiterung des Wohngebietes „Lindenring“ sowie die Entwicklung der Ortsteile „Niederklütz“ und „Christinenfeld“ sind bei der Untersuchung zu berücksichtigen.

## 1.2 Untersuchungsgebiet

Durch Klütz führen die beiden Landesstraßen L01 und L03. Die L01 bildet die Ost-West-Verbindung zwischen Wismar und Dassow, während die L03 in südlicher Richtung nach Grevesmühlen und in nördliche Richtung zum Ostseebad Boltenhagen führt. Die Verkehrsanbindung an die Bundesstraße B105 und die Bundesautobahn A 20 erfolgt südlich von Grevesmühlen bzw. bei Wismar.

Aufgrund der räumlichen Verteilung der in die Betrachtung eingehenden Entwicklungsgebiete (Schloss Bothmer und die Bebauungsgebiete „Niederklütz“, „Lindenring“ und „Christinenfeld“) umfasst das Untersuchungsgebiet grundlegend das gesamte klassifizierte öffentliche Straßennetz in Klütz (Abbildung 1-2). Die Erreichbarkeit der B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 wären derzeitigen aus Richtung Süden und Westen über Knotenpunkte an der Schloßstraße gegeben. Von Norden und Osten kommend sind die Gebiet über Knotenpunkte an der L01/ Wismarsche Straße erreichbar.

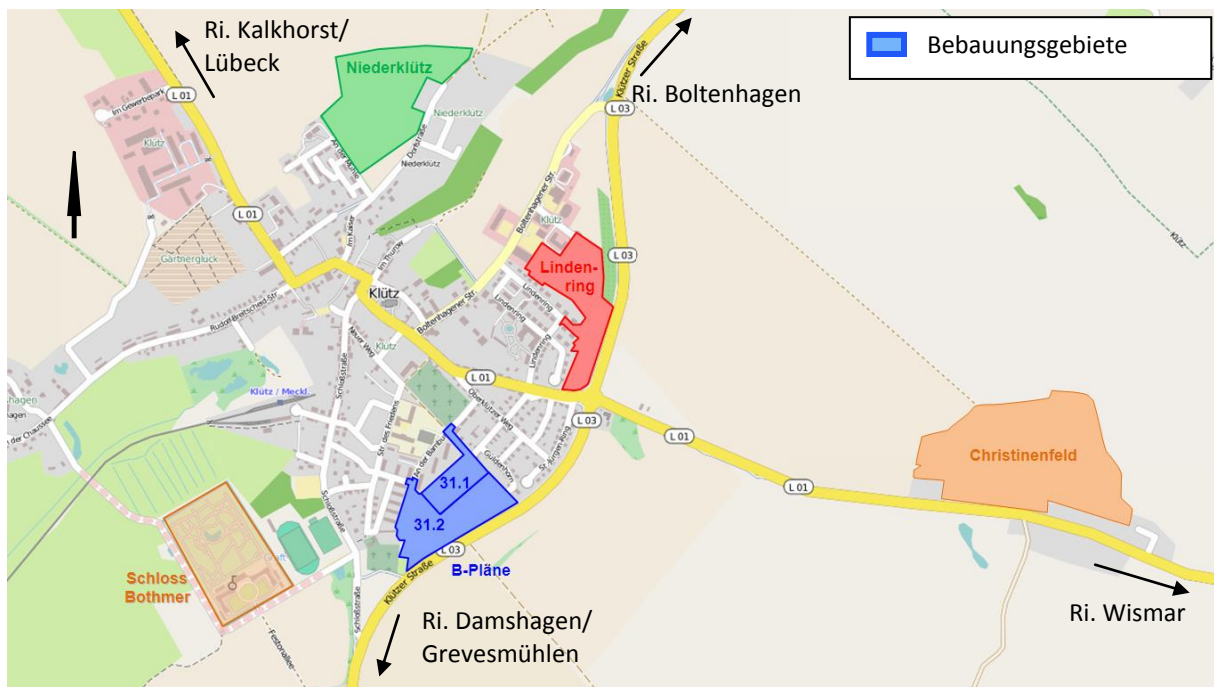


Abbildung 1-2: Untersuchungsgebiet (Abbildung auf Grundlage von OpenStreetMap)

Mit der Realisierung der beiden B-Plan-Gebiete Nr. 31.1 und 31.2 ist ein höheres Verkehrsaufkommen gegenüber der jetzigen Situation zu erwarten. Insbesondere mit der Verlagerung der Kindertagesstätte von der „Straße des Friedens“ in die Straße „Güldenhorn“ (B-Plan Nr. 31.1) ist ein verstärktes Fußgänger- und Fahrzeugaufkommen durch Hol- und Bringverkehre abzusehen.

### 1.3 Methodik

Die Methodik der Verkehrsuntersuchung teilt sich in folgende Arbeitsschritte:

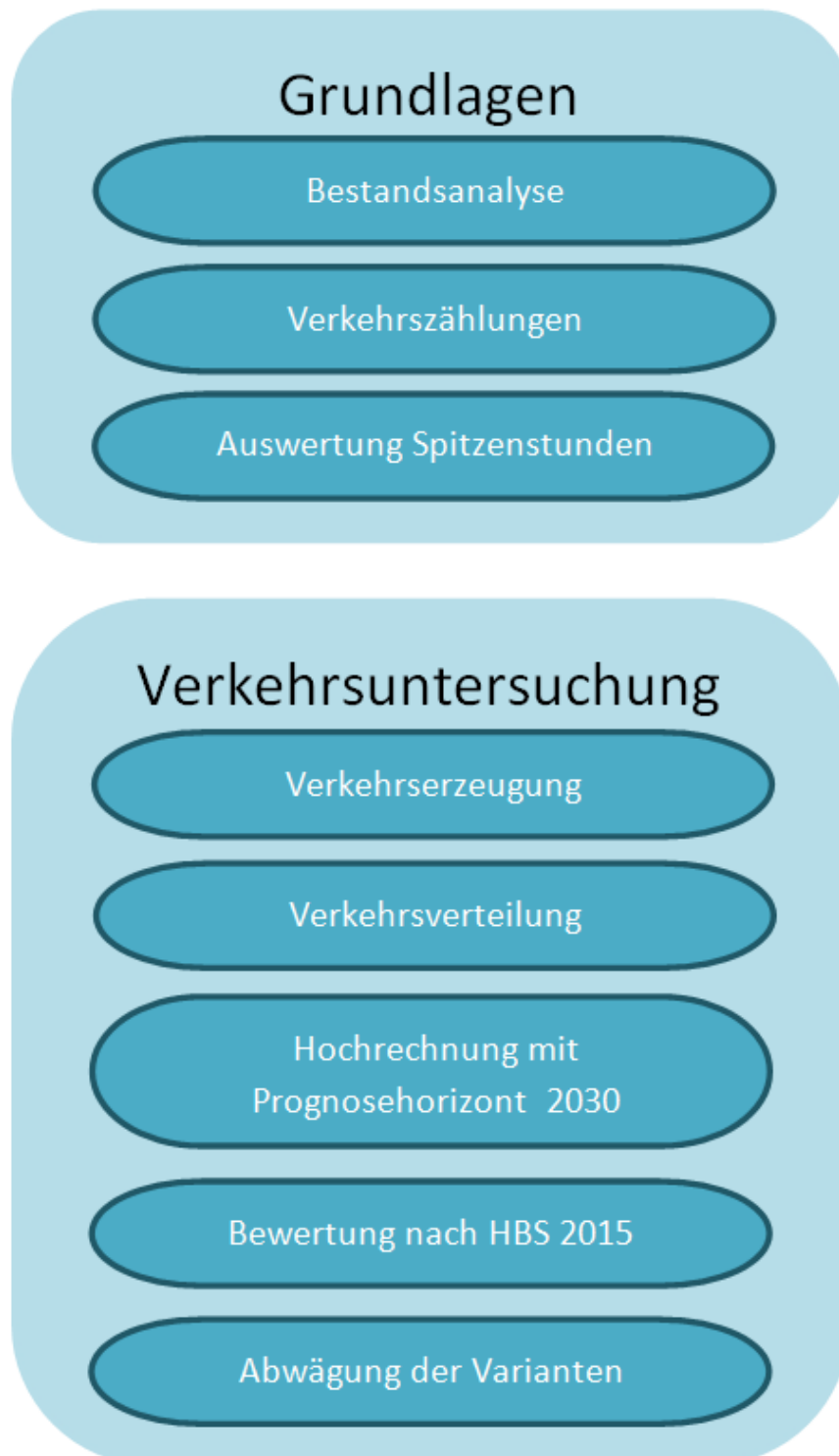


Abbildung 1-3: Methodik der Verkehrsuntersuchung

Die Arbeitsschritte und deren Ergebnisse werden in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben.

## 2 Bestandsanalyse

### 2.1 Bestehendes Straßennetz

Durch die Realisierung des B-Plans 31 wird im bestehenden Wohngebiet zwischen der L01, L03 und Schloßstraße neuer Verkehr generiert (siehe Kapitel 3.4). Dabei ist im Folgenden zu prüfen, inwieweit das bestehende Straßennetz der vorgelagerten B-Plan-Gebiete die zusätzlichen Verkehre aufnehmen kann.

#### Straßennetz des Wohngebiets

Die B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 sind über die Straßen „Göldenhorn“ und „An der Bamberg“ an das bestehende Straßennetz der vorgelagerten B-Plan-Gebiete angebunden. Die Straßenquerschnitte wurden in diesen Gebieten jedoch sehr schmal gewählt (Straßenbreiten bei ca. 3 m). Um die Landstraßen L01 und L03 zu erreichen, würde der Verkehr das bestehende Straßennetz des Wohngebiets nutzen, wobei die Straßen aufgrund der geringen Querschnitte nicht für den erhöhten Durchgangsverkehr ausgelegt sind. Dadurch würde sich die Verkehrsqualität und -sicherheit in diesen Gebieten verringern. Gerade in Hinblick des neu entstehenden Kindergartens und der bestehenden Regionalschule kann aufgrund von vermehrten Hol- und Bringverkehren viel Verkehr auf den schmalen Straßen erwartet werden, die die Verkehrsqualität und -sicherheit dieser Bereiche negativ beeinflussen. Dabei ist gerade im Nahbereich der Kita und Regionalschule ein erhöhtes Gefahrenpotential durch Fußgänger zu erwarten.

Darüber hinaus muss der Verkehr aufgrund der bestehenden Einbahnstraßenregelung in diesem Gebiet Umwege auf sich nehmen, um die Landstraßen L01 und L03 zu erreichen, was die Fahrtwege und grundsätzlich die Verkehrsbelastung im gesamte Wohngebiet erhöht. Auf Grundlage unserer Verkehrsuntersuchung vom 10.02.2015 für die Stadt Klütz trägt eine Änderung der Einbahnstraßenregelung kaum zur Verbesserung der Verkehrsqualität und -sicherheit in diesem Gebieten bei und ist daher nicht empfehlenswert.

#### Knotenpunkt L03/ Schloßstraße

Die Verkehre der B-Plan-Gebiete die in oder aus Richtung Süden verkehren, würden über die Schloßstraße auf die L03 fahren und somit den Bestandsknoten L03/ Schloßstraße nutzen. Gemäß Angaben der Polizeiinspektion Wismar vom 13.11.2014 ereigneten sich an diesem Knoten zwischen 2011 bis 2014 folgende Unfälle:

Unfallstatistik L03/ Schloßstraße		Unfalltyp	
		Typ6 Unfall im Längsverkehr	Typ 7 Sonstige
Unfallkategorie	Unfälle mit leicht verletzten Personen	1	
	Sonstiger Unfall mit Sachschaden ohne Alkoholeinfluss oder anderen berauschenden Mitteln	1	1 (Wildunfall)
Gesamt		2	1

Tabelle 2-1: Übersicht Unfallgeschehen 2011 bis 2014 am Untersuchungsknoten (Eigene Darstellung auf Grundlage von Polizeiinspektion Wismar [10])



Am Knoten L03/ Schloßstraße wurden zwei Auffahrunfälle (Typ 6 - Unfall im Längsverkehr) erfasst, bei denen sich die spitzwinklige Anbindung der Schloßstraße an die Ortsumgehung L03 ungünstig auswirkte. Insbesondere beim Rechtseinbiegen erschwert die Spitzwinkligkeit die Erkennbarkeit der bevorrechtigten Fahrzeuge auf der L03 als auch die bereits wartenden Fahrzeuge vor dem eigenen Fahrzeug. Bei beiden Unfällen ereignete sich ein Zusammenstoß mit dem vorausfahrenden Fahrzeug aus der Schloßstraße heraus. Das erste Fahrzeug brems-te verkehrsbedingt. Das zweite Fahrzeug erkannte dies zu spät und fuhr auf. Bei einem der beiden Unfälle wurde ein Kind im zweiten Fahrzeug leicht verletzt. Gemäß dem Merkblatt zur örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen [6] handelt es sich jedoch um keine Unfallhäufungsstelle.

Bei einer Erhöhung der Verkehrsbelastung an diesem Knoten, kann sich die Unfallhäufigkeit erhöhen, da gleichzeitig mehr Verkehr (vor allem zusätzlicher Verkehr vom B-Plan 31) aus der Schloßstraße in den Knoten rein fahren und auch mehr Verkehr auf der L03 (zusätzlicher Verkehr von umliegenden Entwicklungsgebieten) diesen Knoten passieren.

Eine Anpassung des Knotenpunktes, um den spitzen Winkel der Schloßstraße an der L03 zu verringern und somit die Übersichtlichkeit für die Verkehrsteilnehmer zu erhöhen, ist aufgrund der Knotenumgebung nicht möglich. Direkt nördlich am Knotenarm der Schloßstraße sind Gräben und ein Wasserauffangbecken, die nicht zurückgebaut werden können.

### **Fazit**

Aufgrund der geringen Straßenquerschnitte in den vorgelagerten B-Plan-Gebieten, der bestehenden Einbahnstraßenregelung und des spitzwinkligen Anschlusses der Schloßstraße an die L03 wird empfohlen die B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 über eine direkte Anbindung an das klassifizierte öffentliche Straßennetz anzuschließen (siehe Kapitel 2.2). Damit kann der neu generierte Verkehr und vermutlich Teile des bestehenden Verkehrs aus dem Straßennetz des Wohngebietes abgezogen werden, was die Verkehrsqualität und -sicherheit innerhalb des Wohngebietes gewährleistet.

## **2.2 Varianten zur Verkehrsanbindung der B-Pläne Nr. 31.1 und 31.2**

Die verkehrliche Erschließung der geplanten B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 kann über einen neuen Anschlussknoten an der L03 realisiert werden, welcher die L03 mit der Schloßstraße und den B-Plan-Gebieten verbindet. Für die neue Anbindung sind folgende drei Varianten zu untersuchen:

- Variante 1:** Anschlussknoten als 3-armiger Knoten ohne LSA
- Variante 2:** Anschlussknoten als 3-armiger Knoten mit LSA
- Variante 3:** Anschlussknoten als Kreisverkehr

Der neue Anschlussknoten sollte nördlich des bestehenden Knotenpunktes auf Höhe des Friedhofs entstehen (Übersichtskarten Anlage 1.1 und Anlage 1.2). Eine Verschiebung des Standortes ist nur bedingt möglich, da sich ein Anschluss des neuen Knotens an die Schloßstraße, nur über diese Lücke zwischen Friedhof und Parkplatz realisieren ließe.



Durch die Anlage eines neuen Anschlussknotens an der L03 würden sehr geringe Knotenpunktabstände zum bestehenden Knotenpunkt L03/ Schloßstraße entstehen. Zur Vermeidung geringer Knotenpunktabstände an der Ortsumgehung L03 soll der bestehende Knotenpunkt zurückgebaut werden (Abbildung 2-1).

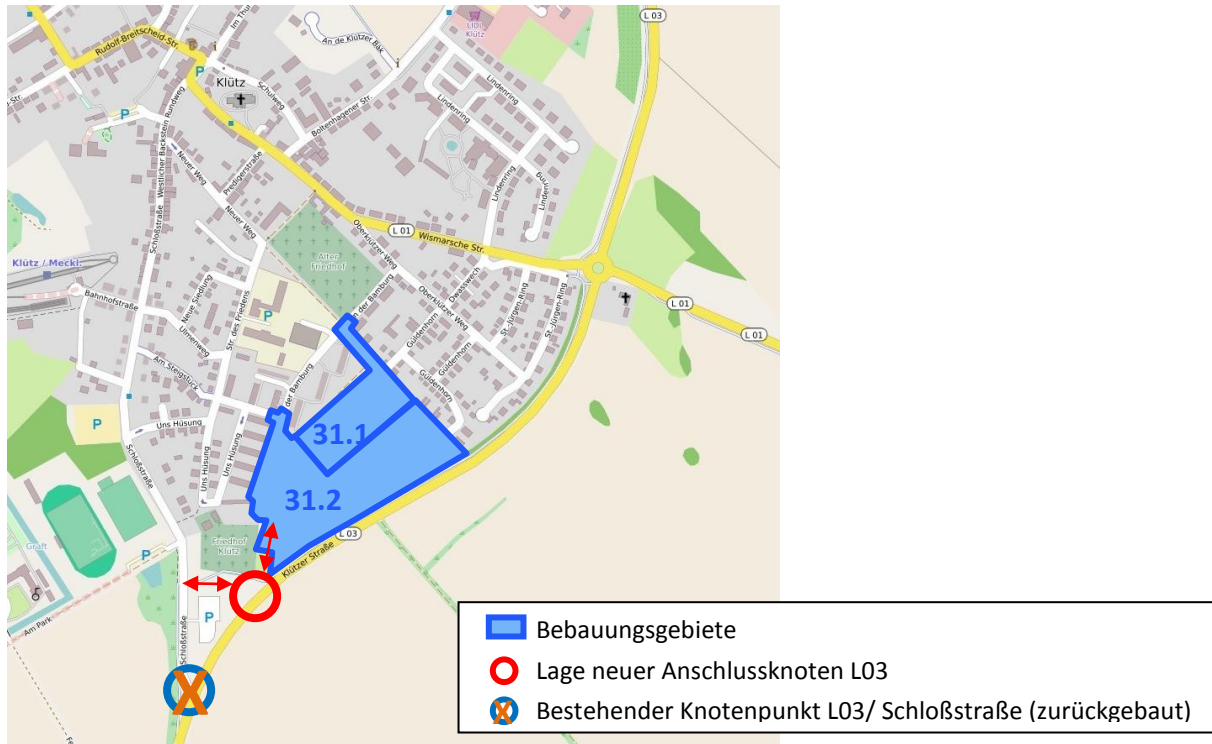


Abbildung 2-1: Lage des neuen Anschlussknotens an L03 (Abbildung auf Grundlage von OpenStreetMap)

Die Ausbildung der Knotenvarianten an der L03 erfolgt in Anlehnung an die Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL 2012) [7]. Der Landstraße L03 ist die Verbindungsstufe III (regionale Verbindungsfunktion zwischen zentralörtlichen Gemeinden) und somit die Kategoriengruppe LS III zuzuordnen (in Anlehnung an Tabelle 1 der RAL 2012 [7]). Damit kann die L03 in Anlehnung an Tabelle 7 der RAL 2012 [7] nach der Entwurfsklasse EKL 3 ausgebildet werden. Die Schloßstraße ist eine Stadtstraße und laut der Richtlinie zur Anlage von Stadtstraßen (RAST 06) eine Sammelstraße [8]. Damit ist sie in die Straßenkategorie ES V und in die Verbindungsstufe V (kleinräumige Verbindung von Grundstücken zu Gemeinden und zwischen Grundstücken) eingliedert<sup>1</sup>.

Aufgrund der Straßenkategorien der L03 und Schloßstraße kann als Knotenpunktart in Anlehnung an Tabelle 22 der RAL 2012 [7] eine plangleiche Einmündung oder Kreisverkehr ausgebildet werden.

### **Variante 1 – unsignalisierte Einmündung**

<sup>1</sup> Zur weiteren Herleitung der Ausbildung der Anschlussvarianten in Anlehnung an die RAL 2012 wird für die Schloßstraße die niedrigste Entwurfsklasse EKL IV der RAL 2012 verwendet.

In der Variante 1 erfolgt die Anbindung der Schloßstraße als dreiarmer Knoten an die L03 nördlich der vorhandenen Einmündung und südlich des Friedhofs (Übersichtslageplan in Anlage 1.1).

Der entstehende Verkehrsknoten ist in dieser Variante unsignalisiert. Die L03 stellt die Hauptrichtung dar. Von der L03 aus Richtung Süden wird zur Einfahrt in die Schloßstraße eine separate Linksabbiegespur gemäß Linksabbiegetyp LA 2 (in Anlehnung an Tabelle 28 der RAL 2012 [7]) angelegt. Für den Verkehr auf der L03 aus Richtung Norden in die Schloßstraße wird der Knotenpunkt gemäß Rechtsabbiegetyp RA 4 (in Anlehnung an Tabelle 30 der RAL 2012 [7]) ausgebildet. Die Schloßstraße ist demnach die Nebenrichtung, die den Verkehr über eine Mischspur nach dem Zufahrtstyp KE 4 (in Anlehnung an Tabelle 30 der RAL 2012 [7]) auf die L03 führt. Der gewählte Rechtsabbiegetyp und der dazugehörige Zufahrtstyp werden hier jeweils ohne Fußgängerfurt ausgeführt. Die Anbindung an das B-Plan-Gebiet erfolgt über die neue Führung der Schloßstraße. Die beiden Knotenpunkte liegen nahe beieinander und sind damit als Doppelknoten zu betrachten. Der Abstand der Knotenpunkte ist aufgrund des angrenzenden Friedhofs begrenzt und nur durch Eingriffe in die bestehende Friedhofsfläche erweiterbar. Über die Erschließungsstraße zum B-Plan-Gebiet führt der bestehende Radweg. Weitere Fußgänger- und Radquerungen sind nicht vorgesehen.

### **Variante 2 – Signalisierte Einmündung**

In Variante 2 erfolgt, wie in Variante 1 beschrieben, die Anbindung der Schloßstraße an die L03 nördlich der vorhandenen Einmündung und südlich des Friedhofs. Der entstehende dreiarmer Verkehrsknoten an der L03 ist in dieser Variante signalisiert.

Aufgrund der Signalisierung der Einmündung ändert sich im Vergleich zu Variante 1 die Links-, Rechts und Zufahrtstypen. Für die signalisierte Einmündung wird auf der L03 der Linksabbiegetyp LA 1 und der Rechtsabbiegetyp RA 2 ausgebildet. Auf der Schloßstraße wird die Zufahrt zur L03 gemäß dem Zufahrtstyp KE 2 angelegt. Der gewählte Rechtsabbiege- und Zufahrtstyp werden jeweils ohne Fußgängerfurt ausgeführt.

### **Variante 3 - Kreisverkehr**

In der Variante 3 erfolgt die Anbindung der Schloßstraße an die L03 durch einen Kreisverkehr, wie beschrieben, nördlich der vorhandenen Einmündung und südlich des Friedhofs (Übersichtslageplan in Anlage 1.2).

Es ist ein 4-armiger einstreifiger Kreisverkehr vorgesehen, wodurch auch ein direkter Anschluss von der L03 an das B-Plan-Gebiet möglich wird. Die B-Plan-Gebiete und das bestehende Wohngebiet wären damit direkt an das klassifizierte öffentliche Straßennetz angebunden. Es wäre in dieser Variante aufgrund der Lage außerhalb bebauter Gebiete ein „Kleiner Kreisverkehr“ anzulegen. Die Spezifikationen des Kreisverkehrs sind in Tabelle 2-2 aufgeführt.

Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist die Kreisfahrbahn kreisförmig anzulegen. Die Knotenpunktzu- und -ausfahrten sowie die Fahrbahnteiler der Knotenarme sollten möglichst senkrecht auf die Kreisfahrbahn geführt werden. Der bestehende Radweg ist über den Knotenarm, der ins B-Plan Gebiet verläuft, zu führen. Weitere Fußgänger- und Radquerungen sind nicht vorgesehen.

Entwurfselement	Abmessung	Erläuterungen
-----------------	-----------	---------------

<b>Außendurchmesser (D)</b>	50 m	Der Außendurchmesser eines Kleinen Kreisverkehrs außerhalb bebauter Gebiete liegt zwischen 30 und 50 m. Für die betrachtete Variante wird ein möglichst großer Außendurchmesser gewählt, um eine zügige Befahrbarkeit sicher zu stellen. Gleichzeitig vergrößert sich mit höherem Außendurchmesser die Kreisinsel, wodurch die Erkennbarkeit des Kreisverkehrs und die wirksame Ablenkung der geradeaus fahrenden Verkehre erhöht werden. Der Knotenarm für den direkten Anschluss an die B-Plan-Gebiete muss zwischen dem Knotenarm der L03 Nord und Schloßstraße an den Kreisverkehr anschließen. Um ausreichend Raum für den Anschluss des Knotenarms an den Kreisverkehr zu garantieren, wird als Außendurchmesser die Obergrenze von 50 m empfohlen. (siehe Tabelle 1 [5])
<b>Breite des Kreisrings (<math>B_K</math>)</b>	6,50 m	In Abhängigkeit vom Außendurchmesser ist die Kreisfahrbahn mit einer Breite von 6,50 m anzulegen. (siehe Tabelle 2 [5])
<b>Fahrstreifenbreite der Zufahrt (<math>B_Z</math>)</b>	3,50 – 4,0 m	(siehe Tabelle 3 [5])
<b>Fahrstreifenbreite der Ausfahrt (<math>B_A</math>)</b>	3,75 – 4,50 m	(siehe Tabelle 3 [5])
<b>Eckausrundung der Zufahrt (<math>R_Z</math>)</b>	14 – 16 m	(siehe Tabelle 4 [5])
<b>Eckausrundung der Ausfahrt (<math>R_A</math>)</b>	16 – 18 m	Die Knotenpunktausfahrten sollten im möglichst großen Winkel vom Kreisverkehr wegführen. Sobald die Kreisausfahrt nicht von Fußgängern oder Radfahrern genutzt wird, dürfen die Radien der Kreisausfahrt bis zu 30 % überschritten werden. (siehe Tabelle 4 [5])
<b>Breite der Fahrbahnteiler</b>	1,60 m 2,50 m	Fahrbahnteiler sind in jedem Knotenarm zwischen den Zu- und Ausfahrten zu setzen. Die Breite der Fahrbahnteiler sollte mindestens 1,60 m betragen. An der Überquerungsstelle für den Radverkehr ist eine Breite von 2,50 m erforderlich. [5]

Tabelle 2-2: Übersicht der Abmessungen des Kreisverkehrs in Variante 3 [5]

## 2.3 Verkehrszählungen

Zur Ermittlung der aktuellen Verkehrsbelastung wurden umfangreiche Knotenpunktzählungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt.

### 2.3.1 Manuelle Verkehrszählungen

Es wurden bereits am 28.08.2014 (Normalwerktag) von 6:00 - 9:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr manuelle Verkehrszählungen an allen Knoten des Untersuchungsgebietes vorgenommen. Bei allen Zählungen wurde in folgende Fahrzeugklassen unterschieden:

- Pkw ≤ 3,5 t zul. GG
- Lieferwagen ≤ 7,5 t zul. GG
- Krafträder
- Lkw > 3,5t zul. GG
- Lastzug
- Bus
- landwirtschaftlicher Verkehr

### 2.3.2 Daten der Dauerzählstelle Klütz

Zur Einordnung der manuellen Zählung in den Jahresgang des Verkehrs und zur Ableitung der Verkehrscharakteristik in dieser Region wurden Langzeitzähldaten der Dauerzählstelle L01 Klütz aus dem Zeitraum 25.08.2014 bis 24.08.2015 als Stundenwerte ausgewertet. Bei der Ermittlung der ersten 50 Spitzenstunden konnten jahreszeitliche bzw. ferienbedingte Besonderheiten der Verkehrsstärken erkannt werden.

- Die ersten 50 Spitzenstunden wurden überwiegend in den Ferien ermittelt
  - 39 innerhalb der Sommerferien
  - 8 an Ostern und Pfingsten
  - 2 an Sonntagen im März
  - 1 an Neujahr

Anhand dieser Auswertung wird deutlich, dass die Verkehrsströme in der Region stark durch den Tourismus geprägt sind. Somit kann die Verkehrscharakteristik als Freizeitverkehr festgelegt werden.

### 3 Berechnung der maßgebenden Verkehrsbelastungen

#### 3.1 Spitzenstunden

Aus den Zählwerten der manuellen Verkehrserhebung wurden für den bestehenden Knoten L03/ Schloßstraße folgende Spitzenstunde ermittelt:

- |              |                 |                     |
|--------------|-----------------|---------------------|
| • Frühspitze | (Normalwerktag) | 07.30 bis 08.30 Uhr |
| • Spätspitze | (Normalwerktag) | 16.30 bis 17.30 Uhr |

Die ermittelten Spitzenstunden bilden die Basis für die gemeinsame Spitzenstunde aller Knoten im Untersuchungsgebiet. Das Verkehrsaufkommen am bestehenden Knotenpunkt L03/ Schloßstraße und den direkt benachbarten Knoten sind zu den genannten Spitzenstunden des Zähltages in Anlage 2.1 und 2.2 dargestellt.

In den folgenden Ausführungen der Verkehrsprognose und -verteilung wird sich vor allem auf Knotenpunkt L03/ Schloßstraße und die drei Anschlussvarianten bezogen. Falls weitere Knoten in die Betrachtung mit einbezogen werden, werden diese speziell genannt.

#### 3.2 Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke

Die in der manuellen Verkehrszählung erhobenen Verkehrsdaten müssen zur weiteren Verwendung auf die Bemessungsverkehrsstärke hochgerechnet werden. Dazu wird das Hochrechnungsverfahren des HBS 2015 [3] genutzt. Aus den Daten der Dauerzählstelle Klütz konnten für den Verkehr eine Verkehrscharakteristik „Freizeitverkehrs“ und die maßgebende Jahreszeit für die Belastungsspitze im Sommer festgelegt werden, wodurch sich für den Kfz-Verkehr ein Korrekturfaktor von  $f_q = 1,3$  (vgl. HBS 2015 Tabelle L2-4 [3]) ergibt<sup>2</sup>. Für die Hochrechnung des SV-Anteils wurde ein Korrekturfaktor  $f_{SV} = 0,72$  (vgl. HBS 2015 Tabelle L2-5 [3]) ermittelt.

Die Formblätter (HBS 2015: L2-1) zur Ableitung der Verkehrsnachfrage aus der eigenen Zählung findet sich für den Bestandsknoten L03/ Schloßstraße in Anlage 3 wieder.

#### 3.3 Verkehrsprognose 2030

Die ermittelte Bemessungsverkehrsstärke am bestehenden Knotenpunkt L03/ Schloßstraße wird gemäß HBS 2015 in einem Prognosehorizont bis 2030 hochgerechnet. Zur Ermittlung des Entwicklungsfaktors wurde die Verflechtungsprognose des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) verwendet [1]. Für den Landkreis Nordwestmecklenburg konnten somit prozentuale Veränderungen im Verkehrsaufkommen zwischen 2014 und 2030 prognostiziert werden.

---

<sup>2</sup> Die Zählung fand am 24.08.2014 statt, jedoch wurde der Korrekturfaktor für den Zählzeitraum „Apr-Jun/Sept-Okt“ gewählt, da sich in der Auswertung der Langzeitzählungen der DZ Klütz gezeigt hat, dass das Verhältnis zwischen der Verkehrsstärke zur 50. Spitzenstunde und zur Spätspitze am Zähltag (an der DZ Klütz) 1,32 betrug. Daher spiegelt der Korrekturfaktor  $f_q = 1,3$  die tatsächlichen Anteile zwischen Verkehrsstärke am Zähltag und der 50. Spitzenstunde besser dar.

Verflechtungsprognose 2030 (BMVI)

	2014		2030		Veränderung	
	Fahrten pro Jahr	Anteil	Fahrten pro Jahr	Anteil	absolut	prozentual
Personenverkehr	181.719.732	99,6%	183.696.878	99,6%	1.977.146	1,1%
Güterverkehr	697.819	0,4%	800.016	0,4%	102.197	14,6%
Gesamt	182.417.552	100%	184.496.894	100%	2.079.342	1,1%

Prognose bezogen auf Landkreis Nordwestmecklenburg  
und beim BMVI fachlich anerkannt

Tabelle 3-1: Zusammenfassung Verflechtungsprognose 2030 für Landkreis Nordwestmecklenburg [1]

Demnach steigen der Personenverkehr bis 2030 um 1,1 % und der Güterverkehr um 13,6 % (Basisjahr 2014) an. Zur Vereinfachung der Hochrechnung wurden die Steigerungen im Personenverkehr auf die Verkehrsbelastung der Fahrzeuggruppen Pkw, Krad und Bus und die des Güterverkehrs auf die Fahrzeuggruppen Lfz, Lkw und Lz bezogen.

Die Bemessungsverkehrsstärke am bestehenden Knoten L03/ Schloßstraße wird mit den Entwicklungsfaktoren multipliziert, um die Bemessungsverkehrsstärke für das Jahr 2030 zu prognostizieren. Diese Verkehrsbelastung wurde auf die neuen Anschlussvarianten übertragen. Damit bildet sich die Belastungen im Prognosehorizont 2030 (als Prognose-Nullfall 2030 dargestellt in Anlage 5)<sup>3</sup>.

### 3.4 Berechnung der Verkehrserzeugung

Die Entwicklung des B-Plans 31 und der Entwicklungsgebiete in näherer Umgebung sowie die Wiedereröffnung des Schloss Bothmer wird bzw. hat bereits Neuverkehre entstehen lassen, welche im Folgenden abgeschätzt werden. Für die Untersuchung sind zusammenfassend folgende Entwicklungsgebiete zu berücksichtigen:

Gebiet		Nutzung	Kurzbez.
1	B-Plan Nr. 31.1	Kindertagesstätte; Pflegewohnen; Mehrgenerationenhaus; Kommunikationszentrum; Schwimmbad mit Sauna	B-Plan 31.1
2	B-Plan Nr. 31.2	Wohnen	B-Plan 31.2
3	B-Plan Nr. 28 "Ergänzung des Wohngebietes am Lindenring"	Wohnen	B-Plan 28
4	Niederklütz	Wohnen	Niederklütz
5	B-Plan Nr. 8 "Gut Christinenfeld"	Wohnen; Ferienhausanlage mit zugehörigen Einrichtungen Mischgebiete	Christinenfeld
6	Wiedereröffnung „Schloss Bothmer“	Park, Museum, Gastronomie, Festspiele, Konzerte	Schloss Bothmer

Tabelle 3-2: Übersicht der aktuellen und künftigen Entwicklungen in der Gemeinde Klütz

Für die Berechnung der erzeugten Verkehre konnte auf Vorgaben der Stadt Klütz, des Planungsbüros IB Mahnel und des Betriebes für Bau und Liegenschaften Mecklenburg-

<sup>3</sup> Für die Erstellung der Verkehrsbelastung im Prognosehorizont 2030 wurde in Variante 3 eine Umverteilung der Verkehre des bestehenden Wohngebietes vorgenommen, da angenommen wird, dass ein Teil der bestehenden Verkehre die neue direkte Anbindung von der L03 ins Wohngebiet nutzt. Alle Verkehre aus bzw. in Richtung Süden mit dem Bezugspunkt des bestehenden Wohngebietes würden über die neue Anbindung fahren. Der betreffende Verkehr wurde über die bestehende Verkehrsverteilung an den Knotenpunkten prozentual berechnet.

Vorpommern zurückgegriffen werden. Weiterhin wurden das Heft 42, Teil 2, der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung [9] und die Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen der FGSV [4] für die Abschätzung verwendet. Besondere Kennwerte wurden zum Teil anhand von Erfahrungen abgeschätzt und zusätzliche Angaben (u.a. Besucherfrequenzanalyse oder Mitarbeiterzahlen) sind in den Berechnungen ebenfalls berücksichtigt.

Aufgrund der geringen Erschließung mit dem ÖPNV wird für den Bewohner- und Tourismusverkehr im Allgemeinen ein hoher MIV-Anteil von 90 % angesetzt. Der Anwesenheitsfaktor der Beschäftigten wird bei 80 % angenommen. Weiterhin gibt es für die einzelnen Gebiete Besonderheiten der Mobilitätscharakteristiken, die im Weiteren benannt werden.

Binnenverkehrsabschläge können für die einzelnen Entwicklungsgebiete aufgrund der Gebietsdurchmesser von < 300 m vernachlässigt werden [4].

#### **Verkehrserzeugung des B-Plan-Gebiet Nr. 31.1**

Im B-Plangebiet entstehen unterschiedliche Infrastruktureinrichtungen, die sich durch verschiedenes Mobilitätsverhalten der Nutzer auszeichnen. Das Mehrgenerationenwohnhaus wird in der Verkehrserzeugung wie ein normales Wohngebiet behandelt. Das Pflegewohnhaus zeichnet sich durch eine geringere Mobilität der Bewohner (2,0 Wege/ Tag) aus und einen deutlich geringeren MIV-Anteil (20 %). Das Schwimmbad, die Kleingartenanlage und das Kommunikationszentrum wurden als Freizeiteinrichtungen behandelt und dementsprechend berechnet. Für den Besucherverkehr von Freizeiteinrichtungen wurden ein MIV-Anteil von 70 - 80 % angesetzt, da neben Touristen auch Bewohner der Stadt Klütz diese Einrichtungen nutzen, welche vermeintlich andere Verkehrsmittel (Fuß oder Rad) nutzen. Der MIV-Anteil der Beschäftigten ist für die Freizeiteinrichtungen sowie dem Kindergarten aufgrund der integrierten Lage der Einrichtungen in der Stadt Klütz auf 50 % gesetzt. Für den Kindergarten wurden wegen der Hol- und Bringverkehre eine Wegehäufigkeit der Kinder von 6 Wege/ Tag angenommen [4]. Eine Übersicht der Verkehrserzeugung dieser Einrichtungen findet sich in Anlage 4.

#### **Verkehrserzeugung des B-Plan-Gebiet Nr. 31.2**

Das B-Plan-Gebiet 31.2 wurde als Wohngebiet auf Grundlage der Hinweise der FGSV berechnet [4]. Eine Übersicht der Verkehrserzeugung dieser Einrichtungen findet sich in Anlage 4.

#### **Verkehrserzeugung des B-Plan-Gebiet Nr. 28 und des Wohngebiets „Niederklütz“**

Das B-Plan-Gebiet 28 wurde als Wohngebiet auf Grundlage der Hinweise der FGSV berechnet [4]. Eine Übersicht der Verkehrserzeugung dieser Einrichtungen findet sich in Anlage 4.

#### **Verkehrserzeugung durch „Christinenfeld“**

In der östlich gelegenen Ortschaft Christinenfeld beabsichtigt die Stadt Klütz das B-Plan-Gebiet Nr. 8 zu entwickeln. Derzeit sind die verschiedenen Flächen als Mischgebiete, allgemeine Wohngebiete und Sondergebiete ausgewiesen. Die Berechnung der Verkehrserzeugung basiert auf die im B-Plan Nr. 8 angegebene Flächen. Die als Wohnbebauungsgebiet ausgedescribte Fläche wurde als Wohngebiet auf Grundlage der Hinweise der FGSV berechnet [4]. Die als Mischgebiet wurde als Mischgebiet auf Grundlage der Hinweise der FGSV berechnet [4].



Die Ferienwohnanlage wurde ebenfalls als Wohngebiet auf Grundlage der Hinweise der FGSV berechnet [4]. Jedoch wurden die Wegehäufigkeit und der PKW-Besetzungsgrad jeweils auf den Wert 3,0 angepasst.

Eine Übersicht der Verkehrserzeugung dieser Einrichtungen findet sich in Anlage 4.

#### **Verkehrserzeugung durch das Schloss Bothmer**

Nach Restaurationsmaßnahmen wurde das Schloss Bothmer mit Parkanlage im Jahr 2015 wieder eröffnet.

Nach Angaben des Betriebes für Bau und Liegenschaften Mecklenburg-Vorpommern wird bei dem Besuch von Park, Museum und Gastronomie von einer gleichmäßigen Verteilung der Gästezahlen ausgegangen. Des Weiteren sind Veranstaltungen der Festspiele Mecklenburg-Vorpommern mit verschiedenen Spielorten auf dem Schlossgelände bzw. in den Häusern (schwerpunktmäßig im Sommer) und Konzerte in den Häusern geplant. Veranstaltungen wie das Open-Air-Konzert der Festspiele Mecklenburg-Vorpommern im August bleiben eher die Ausnahme.

Seit der Eröffnung Pfingsten 2015 bis Mitte Juni 2016 waren knapp 70.000 Besucher im Museum des Schlosses. Das Schloss ist von April bis Oktober von 10 - 17 Uhr geöffnet, wobei Montage Ruhetage sind. Es wird angenommen, dass neben den Museumsbesuchern zusätzlich 20 % an Besuchern zum Schlossgelände kommen, um den Schlossgarten zu besichtigen. Die Verkehrserzeugung wird anhand der durchschnittlichen täglichen Besucheranzahl berechnet. Die Mobilitätscharakteristiken der Nutzer wurden wie für Freizeiteinrichtungen berechnet. Eine Übersicht der Verkehrserzeugung dieser Einrichtungen findet sich in Anlage 4.

Eine Übersicht über die erzeugten Verkehre aus den Entwicklungsgebieten sowie dem Schloss Bothmer sind in Tabelle 3-3 aufgelistet.

Gebiet	Nutzung	Vorgaben	Erzeugtes Verkehrsaufkommen [Kfz/24h]
<b>B-Plan 31.1</b>	Mehrgenerationenwohnhaus	21 Wohneinheiten	130
	Pflegewohnhaus	24 Wohneinheiten 726 m² GF	30
	Kommunikationszentrum	672 m²	140
	Schwimmbad	608 m² GF	80
	Kleingartenanlage	14 Parzellen	20
	Kindertagesstätte	141 Plätze 726 m² GF	530
<b>B-Plan 31.2</b>	Wohngebiet	60 Wohneinheiten	510
<b>B-Plan 28</b>	Wohngebiet	54 Wohneinheiten	460
<b>Niederklütz</b>	Wohngebiet	230 Wohneinheiten	1940
<b>Christinenfeld</b>	Ferienwohnen	151 Ferienwohnungen	360
	Wohngebiet	0,965 ha Gebietsgröße	220
	Mischgebiete	5,293 ha Gebietsgröße	2530
<b>Schloss Bothmer</b>	Tourismus	395 Besucher täglich	180
<b>Gesamt</b>			7130

Alle Werte wurden auf 10 Kfz/24h gerundet

Tabelle 3-3: Übersicht des täglich erzeugten Verkehrsaufkommens

### 3.5 Spitzenstundenanteile der Quell- und Zielverkehre

Die ermittelte werktägliche Verkehrserzeugung (Tabelle 3-3) wurde als Grundlage verwendet, um das zusätzliche Verkehrsaufkommen zu den Spitzenstunden (Früh- und Spätspitze) zu ermitteln. Dafür wurden für die einzelnen Nutzergruppen Bewohner, Beschäftigte, Kunden und Besucher die jeweiligen Spitzenstundenanteile am Tagesverkehr aus normierten Ganglinien des Quell-/ Zielverkehrs auf dem Heft 42 Teil 2 ausgelesen [5].

Die Spitzenstundenanteile am Tagesverkehr aus den Diagrammen wurden dabei angepasst. Beim Kindergarten wird von einem gleichen Spitzenstundenanteil wie im Beschäftigtenverkehr ausgegangen, da Kinder vor der Arbeit, bzw. nach der Arbeit von den Eltern gebracht bzw. abgeholt werden.

Für das Schloss Bothmer wurde eine spätere zeitliche Lage der Spitzenstunde gewählt, da im Heft 42 beim Besucherverkehr von Öffnungszeiten der Einrichtungen bis 20 Uhr ausgegangen wird. Das Schloss Bothmer hat jedoch nur bis 17 Uhr geöffnet, wodurch eine Anpassung der Spitzenstundenanteile für die Nachmittagsspitze durchgeführt wurde.

Für den Urlauberverkehr in Christinenfeld wird ein Spitzenstundenanteil von Besuchern verwendet, da angenommen wird, dass das Mobilitätsverhalten von Touristen und Besuchern Urlauben ähnlich in Bezug auf die zeitliche Verteilung der Verkehre ist.

Zusammenfassend ergeben sich dadurch folgende zusätzliche Spitzenstundenbelastungen:

Gebiet	Nutzung	Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr				Spätspitze 16:30 - 17:30 Uhr			
		Quellverkehre		Zielverkehr		Quellverkehre		Zielverkehr	
		Pkw/h	SV/h	Pkw/h	SV/h	Pkw/h	SV/h	Pkw/h	SV/h
<b>B-Plan 31.1</b>	Mehrgenerationenwohnhaus	9	1	3	1	5	1	8	1
	Pflegewohnhaus	2	0	3	0	2	0	2	0
	Kommunikationszentrum	4	0	3	1	5	1	9	1
	Schwimmbad	2	0	3	0	3	0	5	0
	Kleingartenanlage	2	0	1	0	1	0	1	0
	Kindertagesstätte	15	0	75	0	35	0	4	0
<b>B-Plan 31.2</b>	Wohngebiet	35	1	8	1	20	1	35	1
<b>B-Plan 28</b>	Wohngebiet	30	1	7	1	20	1	30	1
<b>Niederklütz</b>	Wohngebiet	130	2	30	2	70	2	135	2
<b>Christinenfeld</b>	Ferienwohnen	8	1	9	1	15	1	20	1
	Wohngebiet	15	1	5	1	8	1	15	1
	Mischgebiete	110	15	155	20	110	15	110	10
<b>Schloss Bothmer</b>	Tourismus	7	1	10	1	20	1	25	1
<b>Gesamt</b>		369	23	312	29	314	24	399	19

Alle Werte ab 10 Pkw/h bzw. 10 SV/h wurden auf 5Pkw/h bzw. 5 SV/h gerundet

Tabelle 3-4: Übersicht der erzeugten Verkehrsaufkommens zu den Spitzenstunden

### 3.6 Räumliche Verkehrsverteilung

Durch die manuellen Verkehrszählungen (Kapitel 2.3.1) sind die bestehenden Verkehrsverteilungen an den Knotenpunkten in der Stadt Klütz bekannt. Diese Verkehrsverteilung wurde als Grundlage genommen, um die neu generierten Quell- und Zielverkehre an den Knotenpunkten zu verteilen.

Es wurde zunächst festgestellt, inwieweit sich die erzeugten Verkehre aus den betrachteten Entwicklungsgebieten (ausgenommen B-Plan 31) im klassifizierten öffentlichen Straßennetz von Klütz verteilen. Dafür wurden folgenden Annahmen zur Verteilung der Quell- und Zielverkehre getroffen:

- Quell- und Zielverkehre des Schloss Bothmer fließen zu je 90 % in bzw. aus Richtung Schloßstraße
  - o Über die Schloßstraße können die Landstraßen L01 und L03 schnell erreicht werden und bieten eine größere Zahl an regionalen und überregionalen Zielen, als von Schloss Bothmer in Richtung der Straße „Am Park“. Daher wird angenommen, dass der Großteil der Verkehre des Schloss Bothmer die Schloßstraße nutzt und sich von hier im klassifizierten öffentlichen Straßennetz verteilt.

- Quell- und Zielverkehre des Entwicklungsgebiets Niederklütz fließen zu je 90 % in bzw. aus Richtung L01
  - o Über die L01 kann eine größere Zahl an regionalen und überregionalen Zielen, als von Niederklütz in Richtung „Dorfstraße“ erreicht werden. Daher wird angenommen, dass der Großteil der Verkehre von Niederklütz die L01 nutzt und sich von hier im klassifizierten öffentlichen Straßennetz verteilt.
- Quell- und Zielverkehre des Entwicklungsgebiet Christinenfeld fließt zu 75 % in Richtung Klütz
  - o Das Entwicklungsgebiet Christinenfeld ist nur über die L01 an das klassifizierte öffentliche Straßennetz angebunden. Es wird angenommen, dass der Verkehr vom Entwicklungsgebiet Christinenfeld eine Mischung aus werktäglichen und touristischen Verkehr darstellt. Es wird davon ausgegangen, dass 75 % der Verkehre des Entwicklungsgebietes über die L01 Richtung Klütz verkehrt, da durch die Verbindung mit der L03 bei Klütz eine größere Zahl an regionalen und überregionalen Zielen erreicht werden kann, die auch eine hohe touristische Anziehungskraft besitzen. Die restlichen 25 % fahren in Richtung Küste und Wismar.
- Quell- und Zielverkehre des Entwicklungsgebiets B-Plan 28 wurden anhand der bestehenden Verkehrsverteilung an den Knotenpunkten berechnet.
  - o Aufgrund der Einbahnstraßenregelung fahren 100 % der generierten Quellverkehre des B-Plan-Gebietes über den Knoten L01/ Lindenring in das klassifizierte öffentliche Straßennetz ein.
  - o Durch die bestehende Verkehrsverteilung konnte ermittelt werden, dass 40 % der Zielverkehre über den Knoten Boltenhagener Str./ Lindenring und 60 % über Knoten L01/ Lindenring in das Entwicklungsgebiet einfahren.
- 60 % der Quell- und Zielverkehre aller Entwicklungsgebiete fließen bzw. kommen aus Richtung Süden
  - o Es wird angenommen, dass ein Großteil der neu generierten Verkehre die das klassifizierte öffentliche Straßennetz von Klütz nutzen aus Richtung Süden kommen bzw. in Richtung Süden fahren, da dieses die schnellste Verbindung zur B105 bzw. A20 und somit zu vielen regionalen und überregionalen Zielen darstellt. Die Landstraßen entlang der Küste sind erfahrungsgemäß aufgrund des verstärkten Urlauberverkehrs hoch belastet, so dass viele Anwohner diese Routen meiden.

In Abbildung 3-1 sind die getätigten Annahmen der prozentualen Verteilungen der Quell- und Zielverkehre aus den umliegenden Entwicklungsgebieten in das klassifizierte öffentliche Straßennetz dargestellt. Welche Auswirkungen diese Annahmen auf den Knoten L03/ Schloßstraße hat wird in Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5 verdeutlicht.



Abbildung 3-1: Verteilung der erzeugten Quell- und Zielverkehre der Entwicklungsgebiete (Abbildung auf Grundlage von OpenStreetMap)

Für die Quell- und Zielverkehre der B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 wurde ebenfalls die Verkehrsverteilung anhand der Kenntnisse aus der manuellen Verkehrszählung als Grundlage genommen. Dabei wird jedoch angenommen, dass sich ein Teil der Verkehre aufgrund der neuen Anbindung an die B-Plan-Gebiete nicht wie im Bestand verteilt. Das B-Plan-Gebiet 31.1. kann nur über eine Zufahrt in der „Güldenhorn“ erreicht werden. Daher würden die Verkehre aus bzw. in Richtung Norden, Osten und Westen die bisherigen Zufahrtswege zum Untersuchungsgebiet nutzen, da der neuen Anschlussknoten keine alternative Route entsteht, die günstiger ist, als die Bisherigen. Aus Richtung Süden nutzen alle Verkehre des B-Plan-Gebietes 31.1 den neuen Anschlussknoten. Für das B-Plan-Gebiet 31.2 als Quell- bzw. Zielgebiet wurden dagegen folgende Umverteilungen der Verkehre angenommen:

- 60 % der Quell- und Zielverkehre nutzen den neuen Anschlussknoten
  - o Es wird angenommen, dass ein Großteil der Verkehre des B-Plan-Gebietes 31.2 den neuen Anschlussknoten als Anbindung zum klassifizierten öffentlichen Straßennetz nutzen, um die schmalen Straßenquerschnitte der vorgelagerten B-Plan-Gebiete zu meiden.
- Quell- und Zielverkehre in bzw. aus Richtung Norden und Osten (Knoten L01/ L03) nutzen zu 70 % den neuen Anschlussknoten
  - o Es wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der Verkehre des B-Plan-Gebietes 31.2 über den neuen Anschlussknoten verkehrt, um die schmalen Straßenquerschnitte der vorgelagerten B-Plan-Gebiete zu meiden.
- 10 % des Quellverkehrs vom Schloss Bothmer nutzen den neuen Knotenpunkt, um zu den B-Plan-Gebieten zu fahren

Aufgrund der bestehenden Einbahnstraßenregelung wird der Quellverkehr in Richtung Westen über den „Oberklützer Weg“ auf die L01 fahren. Der Verkehr in Richtung Norden und Os-

ten wird dabei hauptsächlich den „Dwasswech“ nutzen, um auf die L01 zu kommen. Der Verkehr in Richtung Süden wird komplett den neuen Anschlussknoten nutzen. Damit geht einen Entlastung der Straße „Ulmenweg“ einher, welche aufgrund der Einbahnstraßenregelung bisher als einzige Ausfahrt von den Wohngebieten auf die Schloßstraße genutzt werden konnte (siehe Abbildung 3-2). Welche Auswirkungen diese Annahmen auf den Knoten L03/ Schloßstraße hat wird in Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5 verdeutlicht.

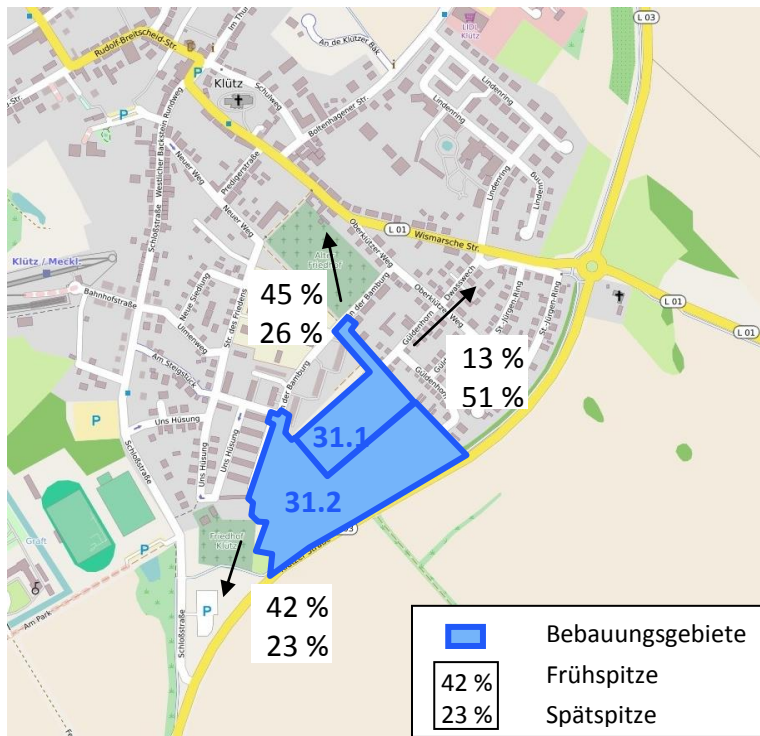


Abbildung 3-2: Verteilung der erzeugten Quellverkehre der B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 (Abbildung auf Grundlage von OpenStreetMap)

Aufgrund der bestehenden Einbahnstraßenregelung wird der Zielverkehr aus Richtung Westen hauptsächlich die „Neue Straße“ und „An der Bamberg“ nutzen, um das B-Plan Gebiet 31.2 zu erreichen. Es wird jedoch von einer Entlastung der Straßen „Neue Siedlung“ sowie „Ulmenweg“ erwartet, die derzeit als einzige Ausfahrt vom Wohngebiet zur Schloßstraße führt. Die Verkehre die zum B-Plan Gebiet 31.1 verlaufen, werden dagegen hauptsächlich den „Dwasswech“ nutzen. Die Verkehre aus Richtung Osten und Norden mit dem Ziel des B-Plan-Gebietes 31.1 nutzen ebenfalls hauptsächlich den „Dwasswech“. Um dagegen das Wohngebiet zu erreichen, wird ein Großteil der Verkehre (70 %) aus Richtung Osten und Norden über den neuen Knoten fahren, um die engen Wohnstraßen in den vorgelagerten B-Plan-Gebieten zu meiden. Der Verkehr aus Richtung Süden wird komplett den neuen Knoten nutzen (siehe Abbildung 3-3). Welche Auswirkungen diese Annahmen auf den Knoten L03/ Schloßstraße hat wird in Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5 verdeutlicht.

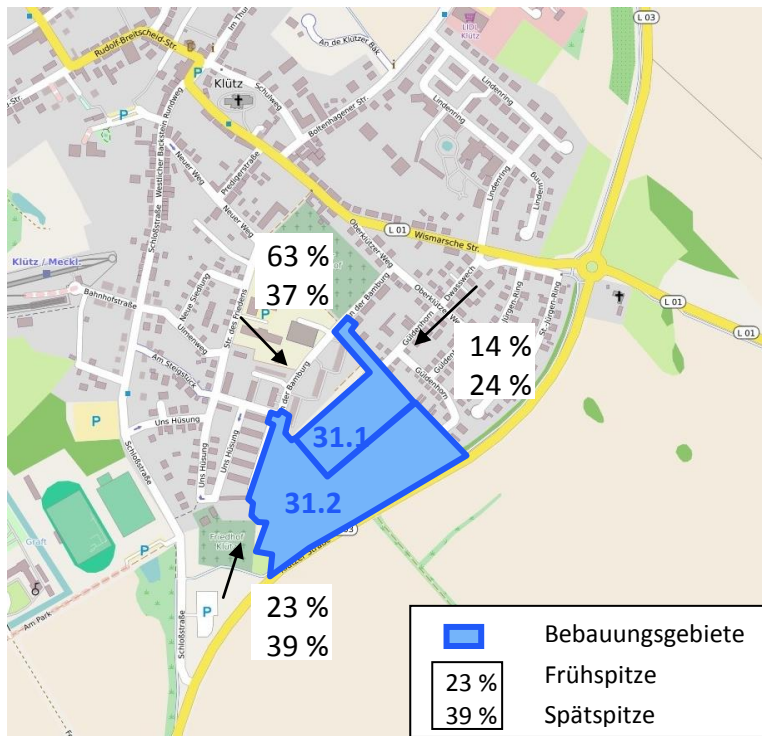


Abbildung 3-3: Verteilung der erzeugten Zielverkehre der B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2 (Abbildung auf Grundlage von OpenStreetMap)

Aus den getätigten Annahmen zur Verkehrsverteilung resultieren für die Knoten der neuen Anschlussvarianten bestimmte Zielknotenverteilungen die in Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5 dargestellt sind.

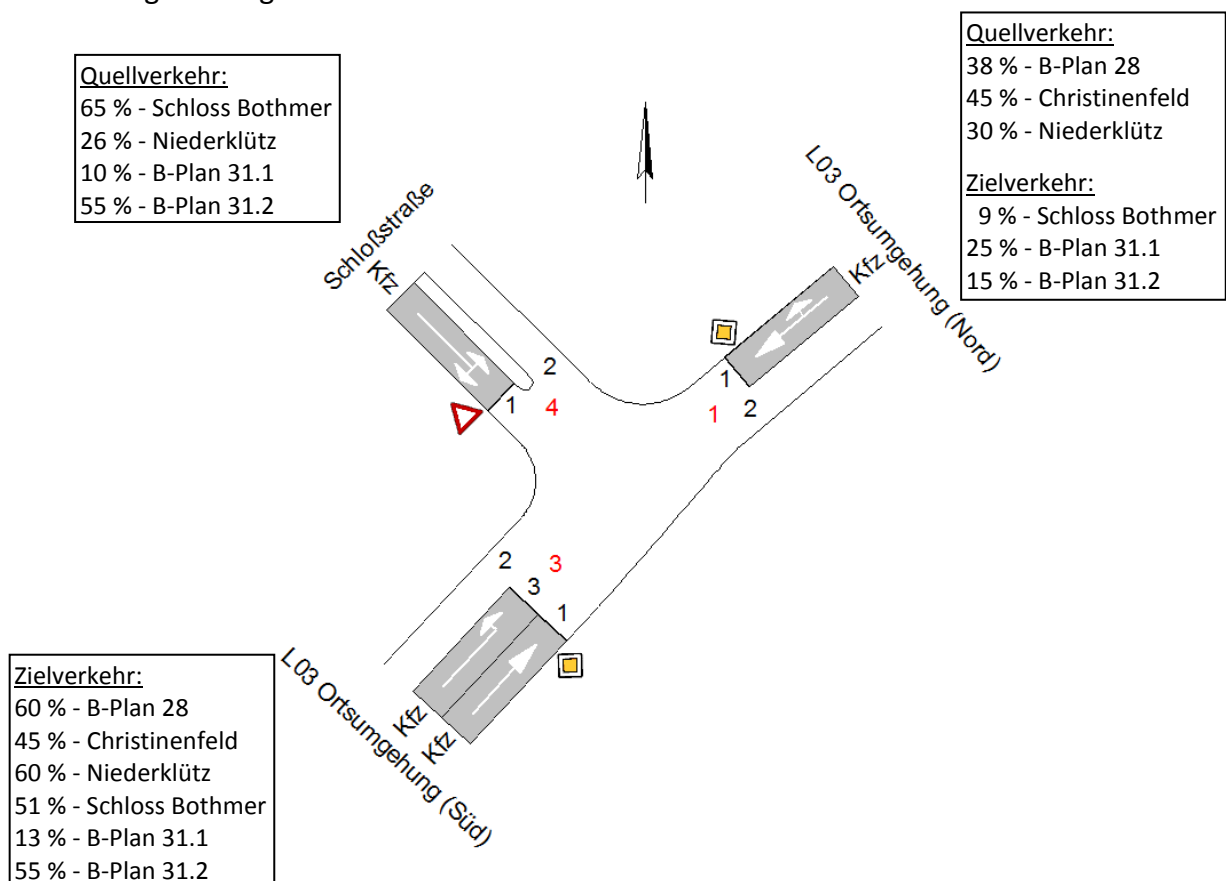


Abbildung 3-4: Zielknotenverteilung der Quell- und Zielverkehre für Variante 1 und 2



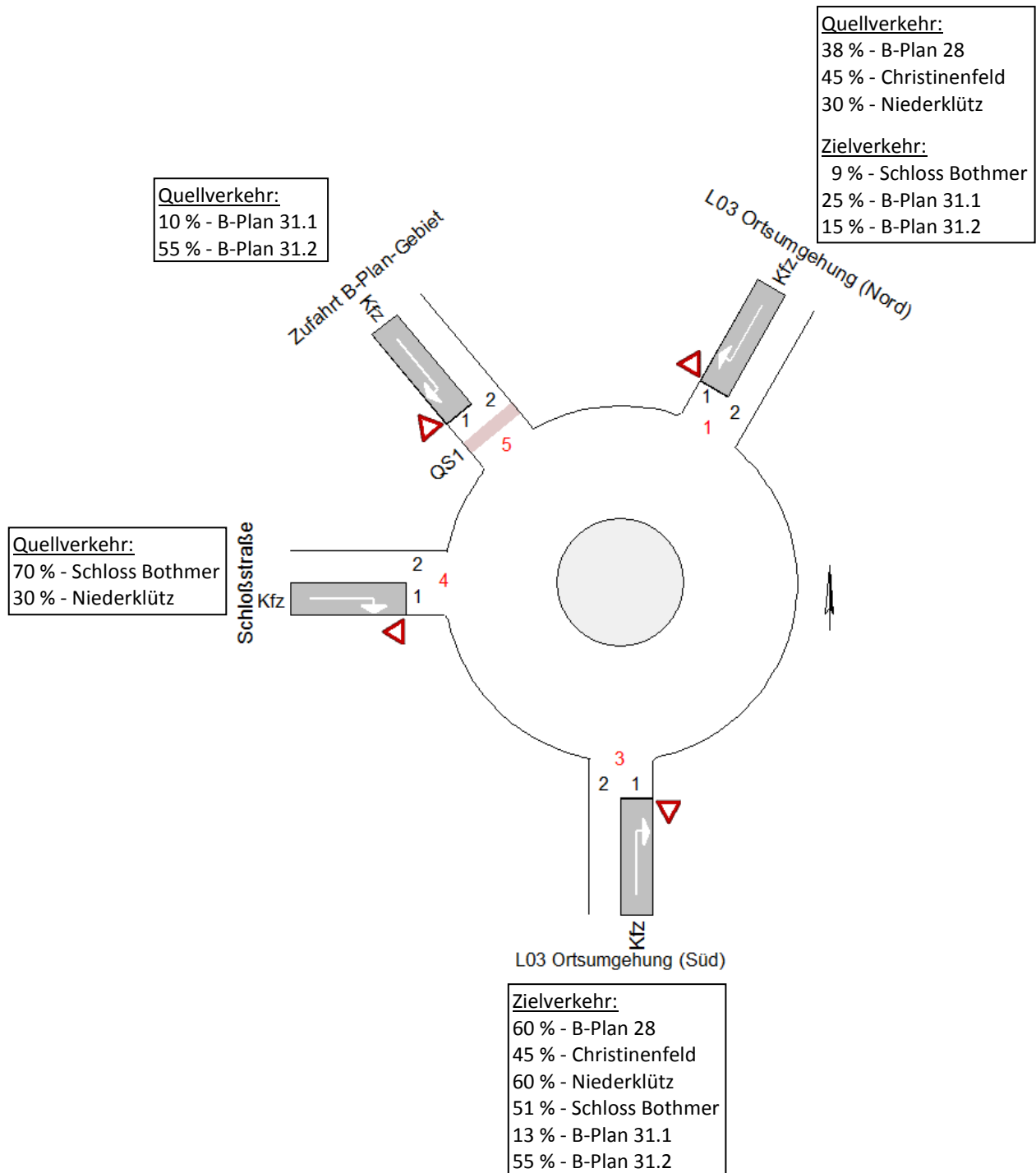


Abbildung 3-5: Zielknotenverteilung der Quell- und Zielverkehre für Variante 3

Durch die Kombination der Verkehrsbelastung im Prognosehorizont 2030 mit den erzeugten Verkehren bilden sich die Planfälle mit denen im Folgenden die Leistungsbewertungen der einzelnen Varianten durchgeführt werden. Es werden nur die Prognose-Planfälle 2030 für die drei Varianten eines neuen Anschlussknotens untersucht. Die Strombelastungspläne der einzelnen Untersuchungsvarianten sind in Anlage 5 dargestellt.

## 4 Leistungsfähigkeitsberechnung und Verkehrsqualität

### 4.1 Berechnungsgrundlagen

Grundlage für die Bewertung der Verkehrsqualität an den Knotenpunkten sind die Leistungsfähigkeitsberechnungen, die gemäß HBS 2015 [3] durchgeführt werden. Wichtige Bewertungskriterien sind der Auslastungsgrad ( $x$ ) und die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit  $t_w$ ). Als Beurteilungskategorien sind gemäß HBS 2015 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A bis F definiert. Die Zuordnung von Wartezeiten zur QSV unterscheidet sich für unsignalisierte und signalgeregelte Knotenpunkte. Die Qualität des Verkehrsablaufs wird dabei für jeden einzelnen Nebenstrom getrennt berechnet. Bei der zusammenfassenden Beurteilung ist die schlechteste Qualitätsstufe aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Somit ergibt die niedrigste Qualitätsstufe eines Einzelstroms die Gesamtqualität des Knotenpunktes. Der Auslastungsgrad sollte den Wert  $x = 0,9$  nicht überschreiten. Ist der Auslastungsgrad größer als 1 wird die Kapazität des Knotens überschritten. Gemäß HBS 2015 [1] gelten für Knotenpunkte die Einstufungen nach Tabelle 4-1.

Mittlere Wartezeit $t_w$ [s]		Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) [-]	Bemerkung Leistungsfähigkeit
Signalisierter Knoten	Unsignalisierter Knoten		
$\leq 20$	$\leq 10$	<b>A</b>	leistungsfähig
$\leq 35$	$\leq 20$	<b>B</b>	leistungsfähig
$\leq 50$	$\leq 30$	<b>C</b>	leistungsfähig
$\leq 70$	$\leq 45$	<b>D</b>	leistungsfähig
$> 70$	$> 45$	<b>E</b>	Kapazitätsgrenze erreicht
Auslastungsgrad $>1$	Auslastungsgrad $>1$	<b>F</b>	Kapazitätsgrenze überschritten (Überlastung)

Tabelle 4-1: Grenzwerte für die Qualitätsstufen des Kfz-Verkehrs

Neben der QSV welche aus der mittleren Wartezeit  $t_w$  und dem Auslastungsgrad  $x$  resultieren, ist auch die Betrachtung der Rückstaulängen für alle abbiegenden Knotenströme notwendig. Dabei werden nach HBS 2015 [3] für unsignalisierte Knotenpunkte  $N_{ME,95}$  (Rückstaulängen bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95 % nicht überschritten wird) und für signalisierte Knotenpunkte  $N_{ME,90}$  (Rückstaulängen bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 90 % nicht überschritten wird) ermittelt. Diese Betrachtung ist wichtig, um die benötigten Aufstelllänge festzustellen, damit der nachlaufende Verkehr nicht durch wartende Fahrzeuge beeinträchtigt wird.

## 4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung

Die Leistungsfähigkeitsberechnung erfolgt für den Bestandsknoten zur Bemessungsbelastung im Bestand 2014 ohne zusätzliche Verkehrserzeugung und für die angegebenen drei Varianten des neuen Anschlussknotenpunktes L03/ Schloßstraße mit der Bemessungsbelastung im Prognosehorizont 2030 und gesamter Verkehrserzeugung.

### Variante 0 – Bestandsknoten L03/ Schloßstraße

Die Leistungsfähigkeitsberechnung für den Bestandsknoten L03/ Schloßstraße wurde anhand der Bemessungsbelastung im Bestand 2014 durchgeführt, um zu überprüfen, inwieweit der Knoten mit der heutigen Verkehrsbelastung leistungsfähig ist. Die Formblätter gemäß HBS 2015 [3] wurden mit der Software Knobel der bps GmbH [2] angefertigt und finden sich in Anlage 6.1 wieder.

Variante 0	Frühspitze 07:30 - 08:30	Abendspitze 16:30 - 17:30
Maximale mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	6,8	11,5
Maximaler Auslastungsgrad $x$ [-]	0,089	0,189
Qualitätsstufe QSV	A	B

Tabelle 4-2: Verkehrsqualität Variante 0 – Bestandsknoten L03/ Schloßstraße

Es zeigt sich, dass der Bestandsknoten laut HBS 2015 [3] mit einer Qualitätsstufe von B leistungsfähig ist.

Neben der Wartezeit  $t_w$  und dem Auslastungsgrad  $x$  ist es zur Leistungsbewertung eines Knotens wichtig, die Rückstaulängen zu betrachten, um sicherzustellen, dass in jedem Knotenarm dem abbiegenden Verkehre genügend Stauraum zum warten zur Verfügung steht, ohne den nachlaufenden Verkehr zu behindern. Mit der Bestandsbelastung 2014 am vorhandenen Knotenpunkt L03/ Schloßstraße werden an allen abbiegenden Knotenströmen ein Rückstauraum  $N_{MS,95} = 1$  PKW-E (Nach Formel L4-30 HBS 2015 [3]: Stauraumlänge L03 Nord:  $L = 6,19$  m; Stauraumlänge L03 Süd, Linksabbieger:  $L = 6,19$  m; Stauraumlänge Schloßstraße:  $L = 6,25$  m) benötigt (Anlage 6.1-4). Somit bietet die vorhandene Knotengeometrie genügend Rückstaulängen.

Die Variante 0 mit dem Bestandsknoten L03/ Schloßstraße wurde jedoch nicht weiter verfolgt, da aus Gründen der zu geringen Straßenquerschnitte in den vorgelagerten B-Plan-Gebieten und der problematischen Übersichtlichkeit am Bestandsknoten L03/ Schloßstraße ein neuer Anschlusspunkt mit direkter Anbindung an den B-Plan 31 empfohlen wird (siehe Kapitel 2.1).

### Variante 1 - unsignalisierter Knoten

Die Variante 1 beschreibt einen unsignalisierten dreiarmigen Anschlussknoten der die Verbindung zwischen der L03 und der Schloßstraße sowie den B-Plan-Gebieten bildet. Die Formblätter zur Leistungsbewertung gemäß HBS 2015 [3] wurden mit der Software Knobel der bps GmbH [2] angefertigt und finden sich in Anlage 6.2 wieder.

Variante 1	Frühspitze 07:30 - 08:30	Abendspitze 16:30 - 17:30
Maximale mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	11,4	21,8
Maximaler Auslastungsgrad $x$ [-]	0,144	0,304
Qualitätsstufe QSV	<b>B</b>	<b>C</b>

Tabelle 4-3: Verkehrsqualität Variante 1 – unsignalisierte Einmündung

Es zeigt sich, dass sich am unsignalisierten Knoten für die Prognosebelastung 2030 mit Berücksichtigung der erzeugten Verkehre eine Qualitätsstufe von C einstellt. Laut HBS 2015 [3] ist der Anschlussknoten somit leistungsfähig.

Bei der Betrachtung der Rückstaulänge  $N_{MS,95}$  für die einzelnen Misch- und Abbiegespuren (Anlage 6.2-4) zeigt sich, dass in der Mischspur auf der Schloßstraße und auf der L03 aus Richtung Norden ein  $N_{MS,95} = 2$  PKW-E (Nach Formel L4-30 HBS 2015 [3]: Stautilänge L03 Nord:  $L = 12,37$  m; Stautilänge Schloßstraße:  $L = 12,49$  m) benötigt wird. Auf der Linksabbiegespur der L03 aus Richtung Süden wird dagegen nur  $N_{MS,95} = 1$  PKW-E (Nach Formel L4-30 HBS 2015 [3]: Stautilänge L03 Süd, Linksabbieger:  $L = 6,35$  m) benötigt. Diese Rückstaulängen können durch die in Anlehnung an die RAL 2012 [7] minimal geforderten Aufstelllängen von 20 m aufgenommen werden. Durch die geringe ermittelte Rückstaulänge wird auf der Schloßstraße keine Überstauung des Doppelknotens erwartet, so dass der Verkehr an der Einmündung Schloßstraße/ Anbindung B-Plan-Gebiete ohne Behinderungen fließen kann.

### **Variante 2 - signalisierter Knoten**

Die Leistungsfähigkeitsberechnung wird für die signalisierte Einmündung in Variante 2 mit der Software LISA+ von Schlothauer und Wauer [11] gemäß HBS 2015 durchgeführt. Dafür wird ein Festzeitprogramm mit einer Umlaufzeit von  $TU = 70$  s erstellt, an dem die Leistungsbewertung durchgeführt wird. Die Gelbzeiten für die L03 wurden aufgrund der Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h auf 5 Sekunden gesetzt. In der Schloßstraße besteht eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Dennoch wurde die Gelbzeit auf 4 Sekunden gesetzt, um dem erhöhten Auskommen von landwirtschaftlichem Verkehr entgegen zu kommen. Die Geradeausströme der L03 werden in Phase 1 freigegeben. Der Linksabbieger auf der L03 aus Richtung Süden wird gemeinsam mit dem Geradeausstrom aus der gleichen Richtung in einer separaten Phase gesichert geführt. In der dritten Phase wird der Nebenstrom aus der Schloßstraße freigegeben. Der Signalzeitenplan und die Auswertungstabellen zur Verkehrsqualität befinden sich in Anlage 6.3.

Variante 2	Frühspitze 07:30 - 08:30	Abendspitze 16:30 - 17:30
Mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	15,7	17,9
Mittlerer Auslastungsgrad $x$ [-]	0,271	0,445
Qualitätsstufe QSV	<b>B</b>	<b>B</b>

Tabelle 4-4: Verkehrsqualität Variante 2 – signalisierter Knoten

Es zeigt sich, dass der signalisierte Knoten für die Prognosebelastung in 2030, mit Berücksichtigung der beschriebenen Verkehrserzeugung und -verteilung eine Qualitätsstufe von B aufweist. Laut HBS 2015 [3] ist der Anschlussknoten somit leistungsfähig.

Mit Hilfe der mittleren Rückstaulänge bei Maximalstau  $N_{MS}$  wird aus Bild L4-6 des HBS 2015 [3] das 90.-Perzentil der Rückstaulänge  $N_{MS,90}$  für jeden Knotenstrom ermittelt. Zur höher belasteten Spätspitze ergibt sich somit auf der L03 aus Richtung Nord eine Rückstaulänge  $N_{MS,90} = 11$  PKW-E (Nach Formel L4-30 HBS 2015 [3]: Staumräumlänge L03 Nord:  $L = 68,05$  m). Für den separaten Linksabbieger auf der L03 aus Richtung Süden stellt sich laut HBS 2015 [3] eine Rückstaulänge  $N_{MS,90} = 6$  PKW-E (Nach Formel L4-30 HBS 2015 [3]: Staumräumlänge L03 Süd, Linksabbieger:  $L = 38,12$  m). Somit wird eine Aufstelllänge der Linksabbiegespur von etwa 39 m benötigt. Auf der Mischspur der Schloßstraße wird laut HBS 2015 [3] eine Staumräumlänge von  $N_{MS,90} = 7$  PKW-E (Nach Formel L4-30 HBS 2015 [3]: Staumräumlänge Schloßstraße:  $L = 43,72$  m). Somit wird eine Aufstelllänge der Mischspur von etwa 44 m benötigt. Dabei kann es in Bezug auf die Knotenpunktabstände zwischen der Einmündung L03/ Schloßstraße und der Einmündung Schloßstraße/ Anbindung B-Plan-Gebiete kommen, da die beiden Knoten aufgrund des bestehenden Friedhofs nur begrenzt auseinander gezogen werden können. Daher ist in diesem Fall zu prüfen, ob durch die Geometrie des Doppelknotens die Staumräumlänge an der Schloßstraße gewährleistet werden kann, ohne dass der Knotenpunktbereich der vorgelagerten Knoten überstaut wird.

### **Variante 3 - Kreisverkehr**

Der in Variante 3 beschriebene Knoten ist ein unsignalisierter einstreifiger Kreisverkehr, der die Schloßstraße an die L03 anbindet. Der Außendurchmesser des Kreisverkehrs beträgt 50 m (Siehe Kapitel 2.2).

Vor der Bewertung der Verkehrsqualität wurden gemäß des Merkblatts für die Anlage von Kreisverkehren der FGSV [4] die Einsatzkriterien für einen „Kleinen Kreisverkehr“ geprüft:

- Die Verkehrsstärken aller zuführenden Verkehre liegt im Prognosehorizont 2030 unter 15.000 Kfz/24h (DTV Prognose-Planfall 2030 = 13088 Kfz/24h)<sup>4</sup>.
- Die Summe der Verkehrsstärken aus den Nebenrichtungen (Schloßstraße und Anbindung B-Plan-Gebiet) im Vergleich zur Gesamtbelastung des Knotenpunktes liegen im Prognosehorizont über 15 % (DTV Prognose-Planfall 2030: 18,4 %).

Somit sind die Einsatzkriterien für einen „Kleinen Kreisverkehr“ am Knoten L03/ Schloßstraße erfüllt (Anlage 6.4-2).

Die Bewertung der Verkehrsqualität wurde gemäß HBS 2015 – Teil L - Landstraßen durchgeführt. Die Formblätter zur Leistungsbewertung befinden sich in Anlage 6.4.

---

<sup>4</sup> Für die Hochrechnung der Bemessungsverkehrsstärken auf die Tagesverkehrsstärke (DTV) wurde aus den Werten der Dauerzählstelle Klütz der Anteilswert der 50. Spitzenstunde am Tagesverkehr berechnet ( $d_{50} = 0,091$ ). Dabei wurde der Anteilswert der Spätspitze ermittelt, wodurch auch die Hochrechnung auf das DTV anhand der Bemessungsverkehrsstärke der Spätspitze durchgeführt wird.

Variante 3	Frühspitze 07:30 - 08:30	Abendspitze 16:30 - 17:30
Maximale Wartezeit $t_w$ [s]	4,8	6,4
Qualitätsstufe QSV	A	A

Tabelle 4-5: Verkehrsqualität Variante 3 - Kreisverkehr

Aufgrund der geringen mittleren Wartezeit  $t_w$  zeigt die Variante 3 unter der prognostizierte Bemessungsbelastung im Jahr 2030 mit Berücksichtigung der Verkehrserzeugung die Qualitätsstufe A. Die Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs ist damit gemäß HBS 2015 [3] gegeben. Den einzelnen Zufahrten stehen noch Kapazitätsreserven zur Verfügung, so dass auch bei einer Erhöhung der Verkehrsbelastung der Knotenpunkt leistungsfähig wäre.

## 5 Vergleich und Bewertung der Varianten

Es hat sich gezeigt, dass alle drei untersuchten Anschlussvarianten gemäß HBS 2015 [3] leistungsfähig sind. Es gibt jedoch einige Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten die im Folgenden beschrieben werden.

### **Variante 1 – unsignalisierte Einmündung**

Der unsignalisierte Doppelknoten ist im Prognose-Planfall 2030 leistungsfähig (QSV = C).

Durch den Neubau des Anschlussknotens als Doppelknoten kann die Vielzahl an Abbiegebeziehungen für Verkehrsteilnehmer als unübersichtlich wirken. Gerade für Verkehre aus Richtung der Schloßstraße, kann es zu problematischen Situationen kommen, da durch den Doppelknoten die Vorfahrtsregeln für den Verkehr auf der Schloßstraße sehr schnell wechseln. Zuerst läuft der Verkehr aus der Schloßstraße kommend an der Einmündung Schloßstraße/Anbindung B-Plan-Gebiet in der Hauptrichtung mit VZ 306 und kurz darauf an der Einmündung L03/ Schloßstraße ist der Verkehr in der Nebenrichtung mit VZ 205. Dieser schnelle Wechsel kann zu Verwirrungen führen und sich negativ auf die Verkehrssicherheit auswirken.

Auch für Fahrzeuge die von der L03 aus Richtung Norden bzw. Süden über die Schloßstraße in das neue B-Plan-Gebiet fahren wollen, kann es aufgrund der Fußgänger- und Fahrräderfurt (am Knotenarm der Anbindung zum B-Plan-Gebiet) zu Konflikten kommen, da der Straßenverkehr hier zwei Abbiegevorgänge relativ schnell hintereinander folgen und damit der Überblick des Verkehrsteilnehmers für den nicht motorisierten Verkehr verloren gehen kann.

Es werden für diese Variante ausgenommen der üblichen Instandhaltungskosten keine laufenden Kosten angenommen, da an diesem Anschlusspunkt keine weiteren Einrichtungen (wie z.B. Beleuchtung) notwendig sind.

### **Variante 2**

Der signalisierte Doppelknoten ist im Prognose-Planfall 2030 leistungsfähig (QSV = B).

Durch die Signalisierung des dreiarmligen Knotens an der L03 wird für alle Verkehrsteilnehmer eine geregelte und leicht einsehbare Verkehrsführung geboten, was die Verkehrssicherheit im Allgemeinen erhöht. Die aus Variante 1 angesprochenen problematischen Situationen aufgrund von schnell wechselnden Vorfahrtsregeln für den Verkehr auf der Schloßstraße, wird in dieser Variante durch die Signalisierung der Einmündung an der L03 minimiert.

Es kann jedoch, ähnlich wie in Variante 1 beschrieben, zu Konflikten mit dem Fußgänger- und Radfahrerverkehr an der Furt des Knotenarms der Anbindung zum B-Plan-Gebiet kommen. Gerade durch die Grünphase auf der Hauptrichtung der L03 kann es zu Irritationen kommen, wenn die Abbieger von der L03 nachdem sie das Grün an der LSA passiert haben, auf den Fußgänger- und Radfahrerverkehr an der Furt achten müssen.

Neben den Baukosten für den Doppelknoten entstehen Kosten für die Installation der LSA (ca. 40.000 €). Die laufenden Betriebskosten einer LSA können mit ca. 4.000 - 6.000 € jährlich angenommen werden.



### **Variante 3**

Der Kreisverkehr ist im Prognose-Planfall 2030 leistungsfähig (QSV = A).

Mit einer Kreisverkehrslösung wird die bevorrechtigte Führung der L03 an dieser Stelle unterbrochen. Die L03 und die Schloßstraße werden gleichrangig. Die Wartezeiten und Rückstaulängen an den einzelnen Zufahrten sind vermeintlich gering, da der Verkehr an jeder Zufahrt die Lücken des Verkehrstroms im Kreiseln nutzen kann.

Der Kreisverkehr ist aufgrund seiner Geometrie sehr übersichtlich. Kreisverkehre bewirken auf die davor- und dahinterliegenden Streckenabschnitte eine Reduzierung der Geschwindigkeit. Zusammen mit den guten Sichtbeziehungen und den gleichgerichteten Ein- und Ausfahrvorgängen wird die Verkehrssicherheit erhöht, da sich weniger Konfliktpunkte bilden als in einer Kreuzungslösung (Abbildung 5-1). Zudem verbessert ein Kreisverkehr die Orientierung für die Verkehrsteilnehmer, da die Wegweiser an jeder Ausfahrt durch die reduzierte Geschwindigkeit gut erkannt werden können.

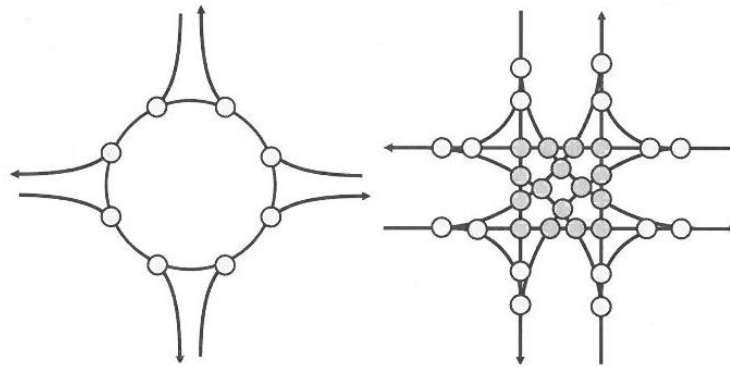


Abbildung 5-1: Konflikte an einem Kreisverkehr und an einer Kreuzung [5]

Durch die Fußgängerfurt am Knotenarm der Erschließungsstraße zum B-Plan-Gebiete gibt es Konfliktpotential. Bei kreuzendem Fußgänger- oder Radfahrerverkehr kann es dazu kommen, dass der ausfahrende Verkehr im Kreiseln warten muss. Auch kann es, ähnlich wie in Variante 1 und 2, wieder zu Konflikten mit dem Fußgänger- und Fahrradverkehr kommen. Dabei bieten Kreisverkehre im Allgemeinen einen sicheren Übergang für Fußgänger- und Radfahrer, da die einzelnen Zu- und Ausfahrten des Kreisverkehrs aufgrund der trennenden Mittelinsel einzeln überquert werden können.

Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund der veränderten Streckenführung ein Teil des Durchgangsverkehrs in der Schloßstraße auf die Wismarsche Straße und die Ortsumgehung ausweicht. Durch das Abknicken der Schloßstraße im Zusammenhang mit dem Kreiseln wird die Schloßstraße unattraktiver. In Abhängigkeit von der Gestaltung und dem Ausbau des Kreisverkehrs ist es möglich die Befahrbarkeit des Kreisverkehrs für den Schwerverkehr aus und in Richtung Schloßstraße zu mindern, sodass die Route über die Wismarsche Straße und dem Kreisverkehr L01/L03 attraktiver wird. Die Schloßstraße wird verkehrsberuhigt, wodurch die Attraktivität und Aufenthaltsqualität für Fußgänger und Radfahrer steigt.

Hinzu kommt, dass die beiden nördlich angrenzenden Knotenpunkte als Kreisverkehr ausgebaut sind. Somit wird durch einen Kreiseln speziell auf der L03 das einheitliche Verkehrsführungskonzept mit gleichartigen Knotenpunktlösungen gefördert. Gleichzeitig wird der Ausbau eines Knotenpunktes zum Kreisverkehr von der Bevölkerung vermehrt positiv aufgenommen.

Ein Kreisverkehr stellt ein Hindernis im Straßenraum darstellt und muss somit gerade bei Dunkelheit als Knotenpunkt erkennbar sein. Daher wird eine Beleuchtung des Kreisverkehrs bei Dunkelheit nötig, was sich in den laufenden Kosten niederschlägt.

### **Zusammenfassung und Vergleich**

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
<b>Variante 1 Unsignalisierter Knoten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsfähig (QSV = C)</li> <li>- Vermutlich geringere Baukosten als Variante 2 und 3</li> <li>- Keine Betriebskosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erschwerte Orientierung möglich</li> <li>- Viele Konfliktpunkte durch Geometrie des Doppelknotens</li> </ul>
<b>Variante 2 Signalisierter Knoten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsfähig (QSV = B)</li> <li>- Geregelte Verkehrsführung</li> <li>- Anpassung der LSA-Steuerung bei Veränderung der Verkehrsstärke und -struktur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhere Baukosten als Variante 1 (aufgrund LSA ca. + 40.000 €)</li> <li>- Hohe Betriebskosten (ca. 4.000 - 6.000 €/ Jahr)</li> <li>- Viele Konfliktpunkte durch Geometrie des Doppelknotens</li> </ul>
<b>Variante 3 Kreisverkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsfähig (QSV = A)</li> <li>- Vereinfachte Orientierung</li> <li>- Einheitliches Verkehrskonzept für Ortsumgehung L03</li> <li>- Hohe Verkehrssicherheit durch Geschwindigkeitsreduktion des Verkehrs</li> <li>- Reduzierung der Konfliktpunkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebskosten für Beleuchtung</li> <li>- Teils erhöhter Flächenbedarf</li> </ul>

Tabelle 5-1: Übersicht der Vor- und Nachteile der Varianten

## 6 Fazit und Empfehlung

Durch zu schmal geplante Straßenquerschnitte in vorgelagerten B-Plan-Gebieten des Wohngebietes können die durch den B-Plan 31 zusätzliche erzeugten Verkehre kaum aufgenommen werden und würden die Verkehrsqualität des bestehenden klassifizierten öffentlichen Straßennetzes verringern. Darüber hinaus würde sich durch zusätzlichen Verkehr das Gefahrenpotential im Nahbereich der Kita und Regionalschule erhöhen. Zudem hat sich gezeigt, dass sich auch der bestehende spitzwinklige Anschluss der Schloßstraße an die L03 negativ auf die Verkehrssicherheit auswirkt.

Somit wird zur Anbindung der B-Plan-Gebiete Nr. 31.1 und 31.2 empfohlen, einen neuen Anschlusspunkt anzulegen, welche eine direkte Anbindung der B-Plan-Gebiete an das klassifizierte öffentliche Straßennetz bietet und somit Teile des Verkehrs direkt aus dem bestehenden Wohngebiet heraus zieht. In Bezug auf die gute Verkehrsqualität und -sicherheit sowie Übersichtlichkeit, der besseren Erreichbarkeit des Bebauungsgebietes und der guten Einbindung in das bestehende Verkehrskonzept der L03, wird die Variante 3 mit Kreisverkehrsplatz empfohlen.

### 6.1 Zusammenfassung Variante 1 - unsignalisierter Knoten

#### Leistungsfähigkeit

- QSV = C

#### Verkehrssicherheit und Verkehrsführung

- Der Verkehrsablauf bleibt im Vergleich zum Bestand unverändert.

### 6.2 Zusammenfassung Variante 2 - signalisierter Knoten

#### Leistungsfähigkeit

- QSV = B
- Bei einer deutlichen Erhöhung des Verkehrsaufkommens, kann mit einer Änderung der Signalsteuerung reagiert werden, um die Leistungsfähigkeit zu gewährleisten.

#### Verkehrssicherheit und Verkehrsführung

- Durch die Signalisierung des Kreuzungsbereichs an der L03 wird ein geregelter Verkehrsablauf möglich, was die Verkehrssicherheit im Allgemeinen erhöht.

### 6.3 Zusammenfassung Variante 3 - Kreisverkehr

#### Leistungsfähigkeit

- QSV = A

#### Verkehrssicherheit und Verkehrsführung

- Aufgrund der veränderten Streckenführung wird ein Teil des Durchgangsverkehrs in der Schloßstraße wahrscheinlich auf die Wismarsche Str. und die Ortsumgehung ausweichen.
- Der Ausbau zu einem Kreisverkehr erhöht aufgrund der geschwindigkeitsdämpfenden Wirkung die Verkehrssicherheit. Alle Zufahrten sind gleichrangig und die Kfz im Kreisverkehr vorfahrtberechtigt.
- Der Kreisverkehr passt zu einem einheitlichen Verkehrsführungskonzept mit gleichartigen Knotenpunktösungen auf der L03.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Untersuchungsgegenstand .....	3
Abbildung 1-2: Untersuchungsgebiet.....	4
Abbildung 1-3: Methodik der Verkehrsuntersuchung .....	5
Abbildung 2-1: Lage des neuen Anschlussknotens an L03 .....	8
Abbildung 3-1: Verteilung der erzeugten Quell- und Zielverkehre der Entwicklungsgebiete ..	19
Abbildung 3-2: Verteilung der erzeugten Quellverkehre der B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2..	20
Abbildung 3-3: Verteilung der erzeugten Zielverkehre der B-Plan-Gebiete 31.1 und 31.2.....	21
Abbildung 3-4: Zielknotenverteilung der Quell- und Zielverkehre für Variante 1 und 2 .....	21
Abbildung 3-5: Zielknotenverteilung der Quell- und Zielverkehre für Variante 3 .....	22
Abbildung 5-1: Konflikte an einem Kreisverkehr und an einer Kreuzung .....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Übersicht Unfallgeschehen 2011 bis 2014 am Untersuchungsknoten .....	6
Tabelle 2-2: Übersicht der Abmessungen des Kreisverkehrs in Variante 3 .....	10
Tabelle 3-1: Zusammenfassung Verflechtungsprognose 2030 für Landkreis Nordwestmecklenburg .....	13
Tabelle 3-2: Übersicht der aktuellen und künftigen Entwicklungen in der Gemeinde Klütz ...	13
Tabelle 3-3: Übersicht des täglich erzeugten Verkehrsaufkommens .....	16
Tabelle 3-4: Übersicht der erzeugten Verkehrsaufkommens zu den Spitzenstunden .....	17
Tabelle 4-1: Grenzwerte für die Qualitätsstufen des Kfz-Verkehrs.....	23
Tabelle 4-2: Verkehrsqualität Variante 0 – Bestandsknoten L03/ Schloßstraße .....	24
Tabelle 4-3: Verkehrsqualität Variante 1 – unsignalisierte Einmündung.....	25
Tabelle 4-3: Verkehrsqualität Variante 2 – signalisierter Knoten .....	25
Tabelle 4-4: Verkehrsqualität Variante 3 - Kreisverkehr .....	27
Tabelle 5-1: Übersicht der Vor- und Nachteile der Varianten .....	30

## Anlagenverzeichnis

### **ANLAGE 1      ÜBERSICHTSPLÄNE**

- Anlage 1.1    Übersichtsplan Variante 1 und 2– Anbindung der B-Plan-Gebiete über Doppelknoten
- Anlage 1.2    Übersichtsplan Variante 3 - Anbindung der B-Plan-Gebiete über Kreisverkehr

### **ANLAGE 2      AUSWERTUNG DER ZÄHLUNG**

- Anlage 2.1    Spitzenstunden im Bestand: Zähltag 28.08.2014 - Frühspitze (7:30-8:30 Uhr)
- Anlage 2.2    Spitzenstunden im Bestand: Zähltag 28.08.2014 - Spätspitze (16:30-17:30 Uhr)

### **ANLAGE 3      BEMESSUNGSVERKEHRSSTÄRKE**

- Anlage 3.1    Knotendaten Bestandsknoten L03/ Schloßstraße
- Anlage 3.2    Formblätter L2-1: Ableitung der Verkehrsnachfrage im Ausgangszustand aus eigenen Zählungen

### **ANLAGE 4      VERKEHRSERZEUGUNG**

### **ANLAGE 5      VERKEHRSELASTUNG BESTAND 2014, PROGNOSE-NULIFALL 2030 UND PROGNOSE-PLANFALL 2030**

- Anlage 5.1    Strombelastungspläne Variante 1 und 2
- Anlage 5.2    Strombelastungspläne Variante 3

### **ANLAGE 6      LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN BESTAND 2014 UND PROGNOSE-PLANFALL 2030 GEMÄß HBS 2015**

- Anlage 6.1    Variante 0 – Bestandsknoten L03/ Schloßstraße
- Anlage 6.2    Variante 1 – unsignalisierter Knoten
- Anlage 6.3    Variante 2 – signalisierter Knoten
- Anlage 6.4    Variante 3 – Kreisverkehr

## Quellenverzeichnis

- [1] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur [Hrsg.]: Verflechtungsprognose 2030; Berlin, 2014
- [2] bps GmbH: Knobel Version 7, Ettlingen
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS 2015*; FGSV-Verlag, Köln, 2009
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*; FGSV-Verlag, Köln, 2006
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Ausgabe 2006*; FGSV-Verlag, Köln, 2006
- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen - MUko 2012*; FGSV-Verlag, Köln, 2012
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Richtlinie für die Anlage von Landstraßen – RAL 2012*; FGSV-Verlag, Köln, 2012
- [8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen – RAS 06*; FGSV-Verlag, Köln, 2006
- [9] Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung [Hrsg.]: Heft 42 - 2000: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung; Wiesbaden, 2005
- [10] Polizeiinspektion Wismar: Detailinfos zu Verkehrsunfällen – Unfälle Einmündung L03/ Schloßstraße vom 01.01.2011 – 30.09.2014, Wismar, 2014
- [11] Schlothauer & Wauer GmbH & Co. KG: *LISA+ 5.2.1*, Berlin