Stadt Bayreuth

Verkehrsuntersuchung

zur möglichen Umgestaltung

des

Knotenpunktes:

Königsallee /

Eremitenhofstraße /

Ochsenhut

vom 24.04.2017

Erläuterung

Höhnen & Partner
INGENIEURAKTIENGESELLSCHAFT

Beratende Ingenieure
Hainstraße 18a · 96047 Bamberg
Tel. (0951) 98081-0 ·Fax (0951) 98081-33
info@hoehnen-partner.de · www.hoehnen-partner.de

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung, Aufgabenstellung, Methodik 1

2 Analyse 3

2.1 Bestandssituation 3

2.2 Unfallanalyse 11

2.3 Verkehrsnachfrage 12

2.4 Bewertung der Verkehrsqualität 16

2.5 Bewertung der Bestandssituation 18

3 Prognose 19

3.1 Verkehrsumlegung 22

3.2 Prognostizierte Verkehrsstromstärken am Knotenpunkt 23

3.3 Leistungsfähigkeitsprognose für den Bestandsknotenpunkt 26

4 Planungs- und Handlungsempfehlungen 27

4.1 Verkehrszeichengeregelter Vorfahrtsknotenpunkt 27

4.2 Lichtzeichengeregelter Knotenpunkt 29

4.3 Kreisverkehr 30

4.4 Gegenüberstellung möglicher Knotenpunktformen 31

5 Entwurf einer Kreisverkehrsanlage 32

5.1 Erforderliche Planungsparameter 32

5.2 Vorplanung einer Kreisverkehrsanlage (Stadtplanungsamt Bayreuth) 34

6 Eremitenhof 37

6.1 Bestandssituation 37

6.2 Bewertung der Bestandssituation 39

6.3 Planungs- und Handlungsempfehlungen 41

7 Zusammenfassung 44

Anlagen 45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte 1

Abbildung 2: Bestandssituation 3

Abbildung 3: Bestandssituation Zufahrt Königsallee Nord 4

Abbildung 4: Bestandssituation Zufahrt Königsallee Süd 5

Abbildung 5: Bestandssituation Zufahrt Ochsenhut 6

Abbildung 6: Bestandssituation Zufahrt Eremitenhofstraße 7

Abbildung 7: Darstellung vorhandener Defizite am Knotenpunkt – Karte 1 8

Abbildung 8: Darstellung vorhandener Defizite am Knotenpunkt – Karte 2 9

Abbildung 9: Ganglinien Kfz am Knoten 13

Abbildung 10: Verkehrsflussdiagramm, Gesamtbelastung am Knoten im Zählzeitraum 14

Abbildung 11: Verkehrsflussdiagramm, Frühspitze und Nachmittagsspitze [Kfz/h] 15

Abbildung 12: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs in der Analyse je Strom 17

Abbildung 13: Verkehrsverteilung Quell- und Zielverkehr gepl. Reha-Zentrum 23

Abbildung 14: Verkehrsumlegung des Quell- u. Zielverkehrs Reha-Zentrum am Knoten 23

Abbildung 15: Verkehrsflussdiagramm Prognose Frühspitze 24

Abbildung 16: Verkehrsflussdiagramm Prognose Nachmittagsspitze 25

Abbildung 17: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs je prognostizierten Strom 26

Abbildung 18: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs bei gedrehter Vorfahrt 28

Abbildung 19: bestehender Planungsentwurf einer Kreisverkehrsanlage am Knotenpunkt 34

Abbildung 20: Planungsempfehlungen zum best. Planungsentwurf eines Kreisverkehrs 35

Abbildung 21: Übersichtskarte zum Stadtteil Eremitenhof 37

Abbildung 22: Bestandslageplan Einmündung Wunaustraße 38

Abbildung 23: Bilder zur Bestandssituation Einmündung Wunaustraße 40

Abbildung 24: Planungs- und Handlungsempfehlungen Eremitenhof 43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unfalldaten 2014 – 2016 11

Tabelle 2: Verkehrsaufkommensermittlung Frühspitze gepl. Reha-Zentrum 21

Tabelle 3: Verkehrsaufkommensermittlung Nachmittagsspitze gepl. Reha-Zentrum 21

Tabelle 4: Vergleich möglicher Knotenpunktformen 31

1 Veranlassung, Aufgabenstellung, Methodik

Der Knotenpunkt Königsallee / Eremitenhofstraße / Ochsenhut befindet sich im östlichen Stadtgebiet, östlich von der Bundesautobahn A9 zwischen den Stadtteilen St. Johannis und Eremitenhof (siehe Abbildung 1).

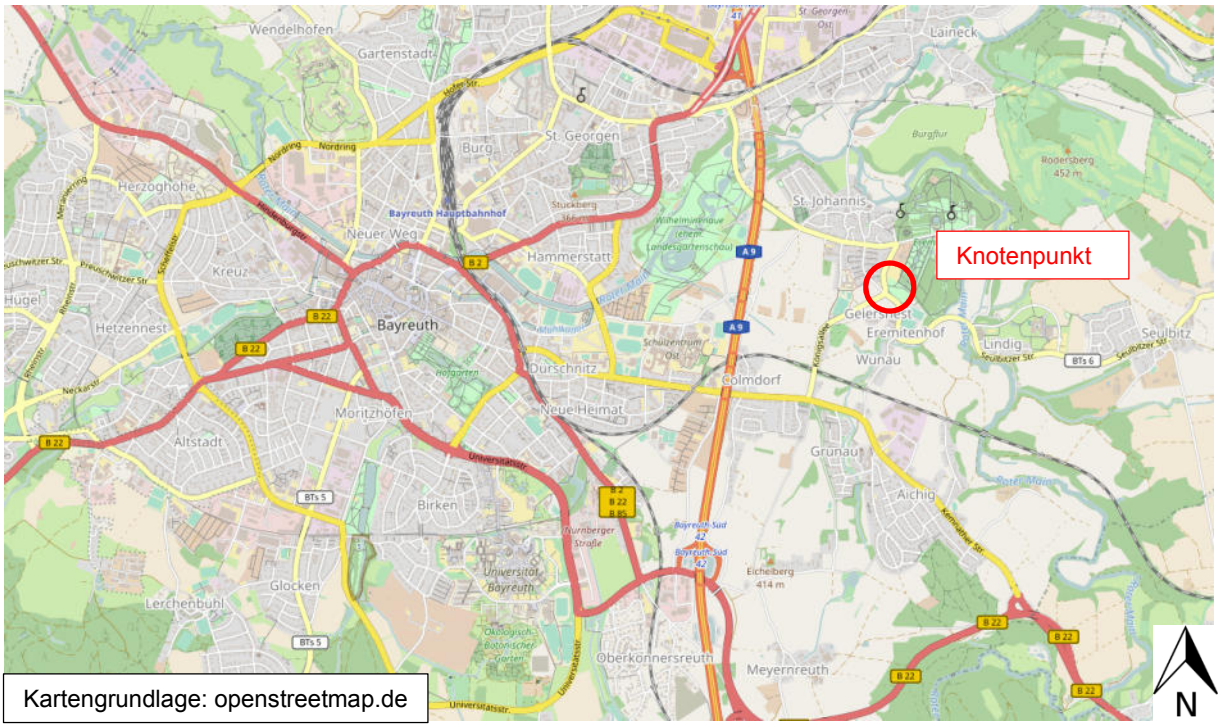


Abbildung 1: Übersichtskarte

Er gehört zum übergeordneten Straßennetz und übernimmt wichtige Verteilfunktionen zwischen den angrenzenden Stadtteilen sowie von Teilbereichen des östlichen Landkreises. Zudem besitz er eine hohe Bedeutung im Freizeit- und Tourismusverkehr durch die zentrale Verknüpfungsfunktion mit der Eremitage sowie der Lohengrintherme. Diese Bedeutung wird zukünftig noch gestärkt, da im Umfeld der Lohengrintherme weitere städtebauliche Entwicklungen vorgesehen sind und damit ein Mehraufkommen des Verkehrs prognostiziert wird.

Im Bestand weist der Knotenpunkt Mängel bezüglich der Verkehrssicherheit, Übersichtlichkeit, Begreifbarkeit sowie Nutzbarkeit für alle Nutzergruppen auf. Aufgrund dessen wurden wiederholt Anfragen aus der Bevölkerung nach Verbesserungs- sowie Umgestaltungsmöglichkeiten an die Stadtverwaltung herangetragen.

Das Stadtplanungsamt hat vor diesem Hintergrund bereits einen Entwurf zur Umgestaltung des Knotens zu einem Kreisverkehrsplatz entwickelt. Diese Vorplanung gilt es nunmehr im Rahmen der Verkehrsuntersuchung bezüglich einer verkehrsgerechten Umgestaltung zu verifizieren bzw. gegebenen falls abweichende Planungsempfehlungen zu äußern.

Als Grundlage der Untersuchungen werden zunächst aktuelle Verkehrszählungen am Knotenpunkt durchgeführt. Die daraus resultierenden Daten dienen zur Analyse und Bewertung der Verkehrssituation im Bestand. Es erfolgt darin inbegriffen eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung sowie eine verkehrstechnische Bewertung.

Nach Betrachtung des Bestandes erfolgt eine Abschätzung des Prognoseverkehrs für den Planungshorizont 2025. Dieser Planungshorizont umfasst eine Abschätzung der künftigen Verkehrserzeugung für das Gebiet „Sondergebiet Thermalbad“ an der Lohengrintherme. Im Anschluss werden die Verkehrsmengen auf das Teilnetz umgelegt und es erfolgt eine Leistungsfähigkeitsprognose für den betrachteten Knotenpunkt in der Morgens- und Nachtmittagsspitzenstunde.

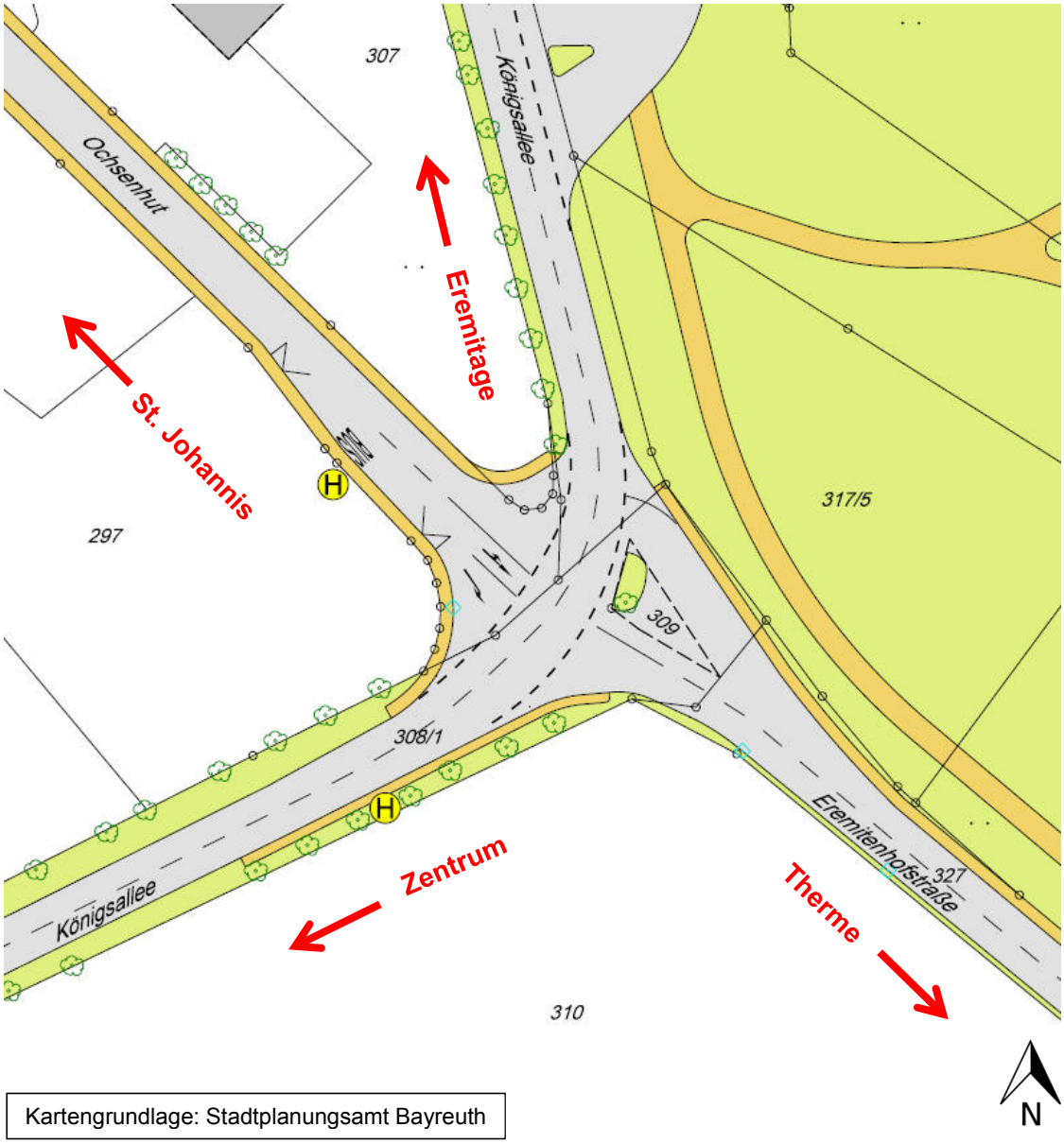
Auf Grundlage der verkehrstechnischen Bewertung des Bestandes sowie der Leistungsfähigkeitsberechnungen für Analyse- und Prognosezustand für die Bestandssituation werden anschließend Planungs- und Handlungsempfehlungen für eine künftig anforderungsgerechte Gestaltung des Knotens ausgearbeitet. Dabei wird der vorliegende Entwurf eines Kreisverkehrsplatzes mit berücksichtigt. Es erfolgt eine Gegenüberstellung und Bewertung möglicher Knotenpunktformen in Bezug auf Verkehrssicherheit, Nutzbarkeit sowie Leistungsfähigkeit. Abschließend wird eine Empfehlung zur Knotenpunktform ausgesprochen und erforderliche Planungsparameter benannt.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe der EDV gestützten Rechenprogramme KNOBEL und KREISEL in den jeweils aktuellsten Versionen zum Zeitpunkt der Untersuchung.

2 Analyse

2.1 Bestandssituation

Der Knotenpunkt Königsallee / Eremitenhofstraße / Ochsenhut ist eine durch Verkehrszeichen vorfahrtsgeregelte Kreuzung. Die bevorrechtigte Königsallee knickt von Norden kommend im Knotenpunkt nach Südwesten ab. Die nachrangige Eremitenhofstraße bindet südöstlich an den Knotenpunkt an, der nachrangige Ochsenhut nordwestlich (siehe Abbildung 2).



Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 2: Bestandssituation

Nachfolgend erfolgt für jeden einzelnen Knotenarm stichpunktartig eine Darstellung des Bestandes und vorhandener Defizite. Jeweils angehängte Abbildungen enthalten Fotos der Bestandssituation.

Königsallee (nördlicher Ast):

- Fahrbahnbreite ca. 6,2 m
- Asphaltierte, teilweise schadhafte, Fahrbahn ohne Randeinfassung durch Rinnen und Borde
- Oberflächenentwässerung über Bankette mit einseitigem Graben an der Ostseite
- Alleeartige Baumbepflanzung, an der Westseite mit geringem Abstand zur Fahrbahn
- Keine Gehwege im Streckenabschnitt, im Knotenpunktbereich unzureichende Querungssituation für Fußgänger
- Der Radverkehr wird im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt
- Fahrverbot für Kraftfahrzeuge über 3,5 t (Anlieger bis 18 t frei)
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt

Abbildung 3: Bestandssituation Zufahrt Königsallee Nord

Königsallee (südwestlicher Ast):

- Fahrbahnbreite ca. 6,5 m
- Asphaltierte, teilweise schadhafte, Fahrbahn ohne durchgängige Randeinfassung durch Rinnen und Borde
- Oberflächenentwässerung über Bankette und Gräben
- Durchgängige Baumallee mit geringem Abstand zur Fahrbahn
- Keine Gehwege im Streckenabschnitt, im Knotenpunktbereich unzureichende Querungssituation für Fußgänger
- Deutliche Sicherheits- und Gestaltungsdefizite im Haltestellenbereich (z. B. durch eine mit nur ca. 1,2 m zu gering bemessene Breite der Gehweg-/Aufstell-/Wartefläche und entsprechend nicht barrierefreier Gestaltung)
- Bestehende Feldwegzufahrt im Knotenpunktbereich an der Westseite hinsichtlich der Verkehrssicherheit problematisch
- Der Radverkehr wird im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h

Abbildung 4: Bestandssituation Zufahrt Königsallee Süd

Ochsenhut:

- Fahrbahnbreite ca. 6,0 m, im Knotenpunktbereich ca. 8,75m
- Asphaltierte, teilweise schadhafte, Fahrbahn mit Randeinfassung durch Rinnen und Borde
- Gehwege mit beidseitig nur ca. 1,6 m Breite sowie Querungssituation für Fußgänger im Knotenpunktbereich unzureichend entsprechend der aktuellen technischen Regelwerke
- Sicherheits- und Gestaltungsdefizite des direkt am Knotenpunkt angrenzenden Haltestellenbereiches (z. B. durch die zu gering bemessene Breite der Gehweg-/Aufstell-/Wartefläche und entsprechend nicht barrierefreier Gestaltung)
- Der Radverkehr wird im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt
- Fahrverbot für Kraftfahrzeuge über 3,5 t (Anlieger bis 18 t frei)
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt

Abbildung 5: Bestandssituation Zufahrt Ochsenhut

Eremitenhofstraße:

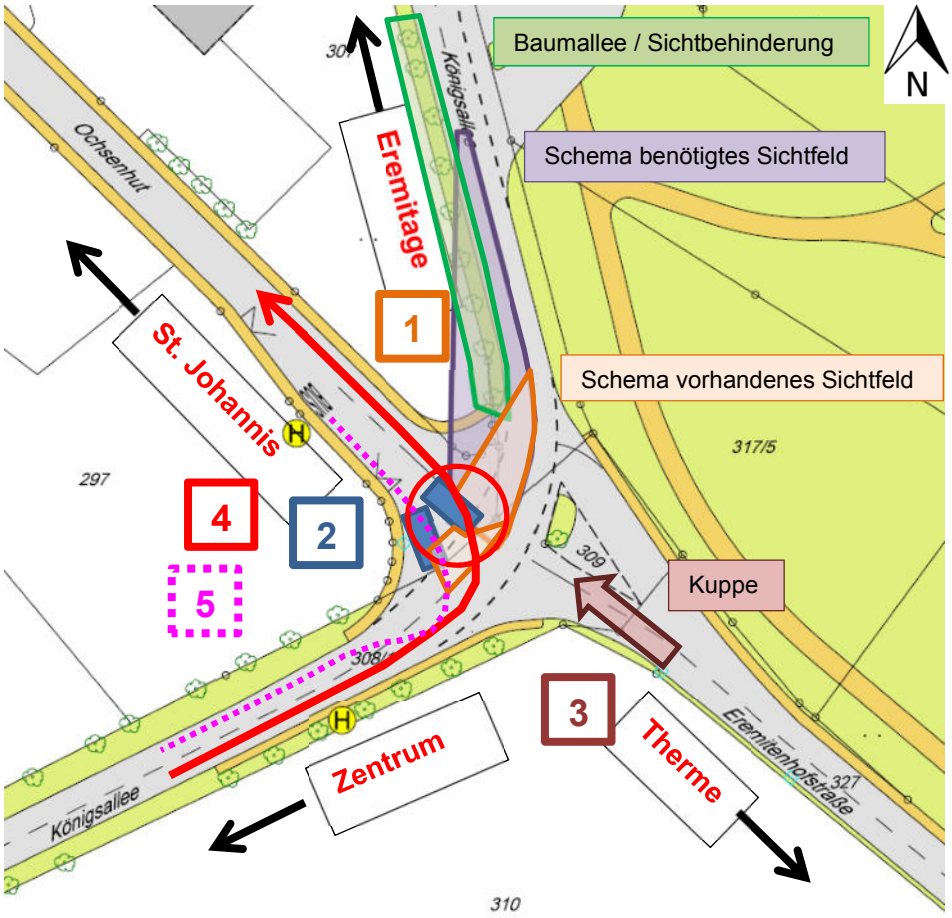
- Fahrbahnbreite ca. 6,5 m mit starker Aufweitung im Knotenpunktbereich; im weiteren Streckenverlauf abschnittsweise beengte Fahrbahnbreite
- Asphaltierte, teilweise schadhafte, Fahrbahn mit Randeinfassung durch Rinnen und Borde
- Einseitig angebauter Gehwege an der Nordseite mit nur ca. 1,5 m Breite sowie Querungssituation für Fußgänger im Knotenpunktbereich unzureichend entsprechend der aktuellen technischen Regelwerke
- Der Radverkehr wird im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 km/h

Abbildung 6: Bestandssituation Zufahrt Eremitenhofstraße

Knotenpunkt gesamt:

Die vorhandene Gestaltung des Knotenpunktes entspricht nicht den gültigen Richtlinien für standardisierte und verkehrssichere Verkehrsanlagen. Die vorhandene Verkehrsführung in Verbindung mit den aufgebrachten Markierungen führt teilweise zu Missverständnissen bei den Verkehrsteilnehmern. Vereinzelt wurden auch verkehrsgefährdende Fahrmanöver beobachtet (z. B. Wenden oder Zurückstoßen im unmittelbaren Kreuzungsbereich).

Es bestehen zum Teil schlechte Sichtverhältnisse auf bevorrechtigte Verkehrsteilnehmer aufgrund der ungünstigen Knotenpunktgeometrie (z. B. Einbieger Ochsenhut auf Königsallee Nord; siehe Abbildung 7, Punkt 1), der Möglichkeit des Nebeneinanderaufstellens von Kfz (Knotenpunktarm Ochsenhut; gegenseitige Sichtbehinderung; siehe Abbildung 7, Punkt 2) sowie der ungünstigen Höhenanbindung (Kuppe) im Anschlussbereich Eremitenhofstraße an Knotenpunkt (siehe Abbildung 7, Punkt 3).

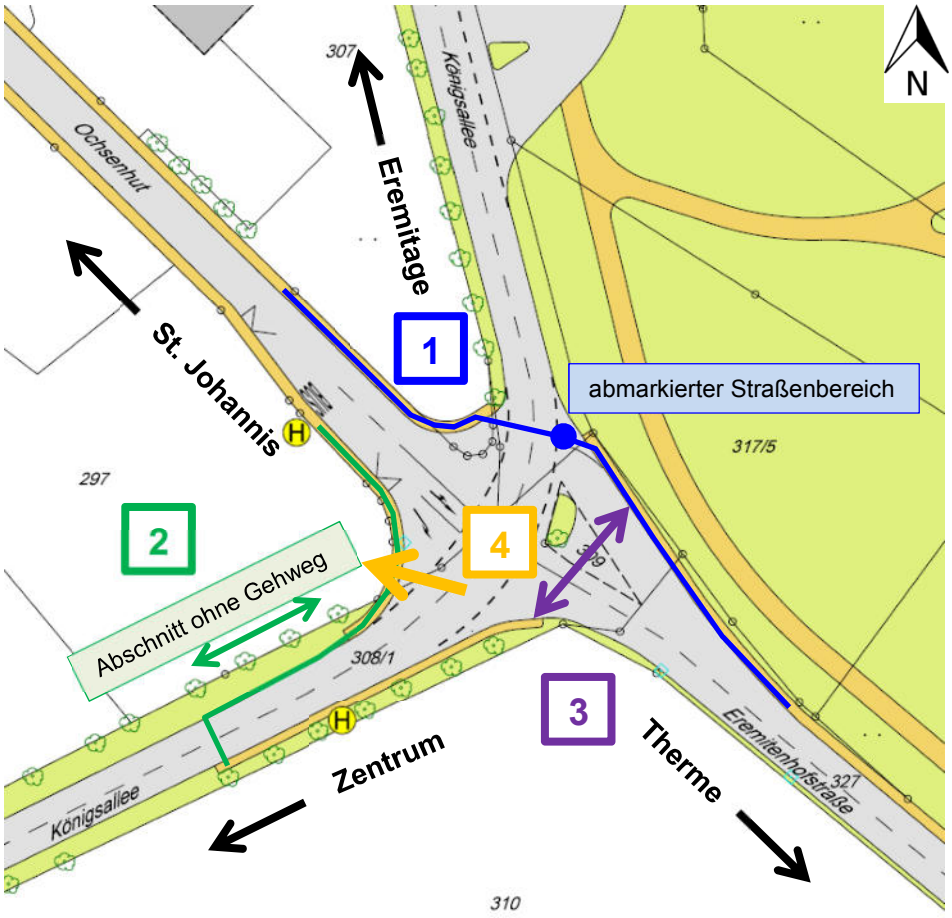


Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 7: Darstellung vorhandener Defizite am Knotenpunkt – Karte 1

Weiterhin bestehen Konfliktpotentiale zwischen linksabbiegenden Fahrzeugen von der Königsallee-Süd in den Ochsenhut und entgegenkommenden Fahrzeugen auf dem Ochsenhut. Linksabbiegende Fahrzeuge überfahren bzw. schneiden zu einem Großteil die Gegenfahrbahn beim Abbiegevorgang (siehe Abbildung 7, Punkt 4). Ebenfalls wird die Gegenfahrbahn von rechtseinbiegende Bussen vom Ochsenhut in Richtung Königsallee Süd überstrichen (siehe Abbildung 7, Punkt 5).

Am Knotenpunkt sind zudem keine ausreichenden Verkehrsanlagen für Fußgänger vorhanden. Es bestehen keine gesicherten/ungesicherten Querungsstellen für nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und barrierefreie Belange werden nicht berücksichtigt.



Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 8: Darstellung vorhandener Defizite am Knotenpunkt – Karte 2

Die Fußgängerführung aus Richtung Eremitenhof in Richtung Ochsenhut ist äußerst problematisch und schwer begreifbar. Aus Richtung Eremitenhof werden die Fußgänger vom

Gehweg auf einen „abmarkierten“ Straßenbereich geführt, um dann nach Möglichkeit die Königsallee Nord zu queren (siehe Abbildung 8, Punkt 1).

Weiterhin finden aufgrund der Umwegempfindlichkeit von Fußgängern problematische Querungsvorgänge von und zur Bushaltestelle an der Königsallee-Süd über die Königsallee statt. Aufgrund der nicht ausreichenden Länge der gegenüberliegenden Gehweganlage in Richtung Ochsenhut nutzen die Fußgänger die Fahrbahn bis zum Erreichen des Gehweges(siehe Abbildung 8, Punkt 2).

Ebenfalls von der benannten Haltestelle ist die Zuwegung zum Gehweg an der Eremitenhofstraße defizitär. Die Querungswege sind aufgrund der großräumigen Aufweitung des Knotenpunktarmes sehr lang und damit vor allem für Kinder sowie eingeschränkte und behinderte Personen nur unter einem erhöhten Sicherheitsrisiko nutzbar (siehe Abbildung 8, Punkt 3).

Als weiterhin problematisch wird eine Feld-/Wirtschaftsweganbindung zwischen den Knotenarmen Ochsenhut und Königsallee-Süd gesehen. Diese befindet sich im unmittelbaren Kreuzungsbereich und hat bei Nutzung erhebliche Sicherheitsdefizite zur Folge (siehe Abbildung 8, Punkt 4).

Westlich des Knotenpunktes befindet sich die Grundschule St. Johannis. In das Schulwegnetz ist der betrachtete Knoten eingebunden. Für Kinder aus dem Stadtteil Eremitenhof sind zwei Querungen am Knotenpunkt erforderlich. Diese sind im Schulwegeplan als Gefahrenstelle definiert.

Weiterhin führt über den Knotenpunkt ein Fernradweg namens Thermentour. Dieser führt vom Ochsenhut in die Eremitenhofstraße und hat sein Ziel an der Lohengrintherme.

2.2 Unfallanalyse

Die Unfallanalyse erfolgt auf Grundlage des Merkblattes zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko 2012). Für die Auswertung des Unfallgeschehens stehen Unfallberichte der letzten drei Jahre (2014 - 2016) zur Verfügung. Insgesamt kam es im betrachteten Zeitraum zu 5 Unfällen. Die nachfolgende

Tabelle 1 fasst die Eckdaten der einzelnen Unfälle in Anlehnung an eine Unfallliste nach M Uko 2012 zusammen.

Tabelle 1: Unfalldaten 2014 – 2016

Nummer	1	2	3	4	5
Jahr	2014	2014	2015	2015	2016
Monat	Aug	Okt	Jun	Jun	Mai
Wochentag	Di	Sa	Mo	Mi	Di
Uhrzeit	8:00	16:30	9:20	8:50	17:40
Lichtverhältnisse	hell	hell	hell	hell	hell
Schwerverletzte	0	0	0	1	0
Sachschaden (schwerwiegend-SS)	ja-SS	ja-SS	ja-SS	ja	ja-SS
Beteiligte 01	Pkw	Pkw	Pkw	Pkw	Pkw
Beteiligte 02	Pkw	Pkw	Pkw	Rad	Pkw
Anzahl Beteiligte	2	2	2	2	3
Unfall-Typ	EK	AK	LV	EK	EK

Drei der fünf Unfälle sind dem Unfall-Typ Einbiegen/Kreuzen-Unfall (EK) zuzuordnen. Diese sind durch einen Konflikt zwischen einbiegenden oder kreuzenden Wartepflichtigen und einem vorfahrtsberechtigten Fahrzeug auf der Königsallee ausgelöst. Hinzu kommt jeweils ein Unfall der Typen "Abbiege-Unfall (AK)" sowie "Unfall im Längsverkehr (LV)". Der Abbiege-Unfall (AK) wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem wartepflichtigen Linksabbieger kommend aus Richtung Zentrum auf der Königsallee mit einem aus entgegengesetzter Richtung kommenden, bevorrechtigten Fahrzeug aus Richtung Eremitage.

Der Unfall im Längsverkehr wurde laut Unfallbericht durch Unachtsamkeit verursacht, so dass dieser für die weiteren Betrachtungen vernachlässigbar ist.

Vier der fünf Unfälle hatten als schwerste Unfallfolge einen schwerwiegenden Sachschaden. Ausschließlich ein Einbiegen/Kreuzen-Unfall zwischen einem linksabbiegenden Pkw aus der Eremitenhofstraße kommend und einem auf der Königsallee bevorrechtigtem Radfahrer aus Richtung Eremitage hatte einen Unfall mit Personenschaden zur Folge.

Im Ergebnis der Unfallanalyse ist nach Definition des Merkblattes (M Uko 2012) der Knotenpunkt nicht als Unfallhäufungsstelle zu identifizieren. Jedoch spiegeln sich in den Unfall-Typen (EK sowie AK) die bereits dargestellten Defizite bezüglich der Übersichtlichkeit, Bergreifbarkeit und Nutzbarkeit des Knotenpunktes wieder. Es bestehen aus den Unfalldaten keine Zusammenhänge zwischen dem Unfallgeschehen, der Witterung sowie der Tageszeit.

2.3 Verkehrsnachfrage

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden Zählungen des motorisierten und nichtmotorisierten Verkehrs durchgeführt. Zähltag war Donnerstag, der 13.10.2016. Es wurden in den Zeiträumen von 6:30 bis 9:30 Uhr sowie von 15:30 bis 18:30 Uhr Daten erhoben. Diese können der Anlage 1 entnommen werden. Am Zähltag kam es zu keinen Niederschlägen, die Temperaturen lagen zwischen 3,7 °C und 9,4 °C (Quelle: wetter.com).

Die nachfolgende Grafik (siehe Abbildung 9) zeigt die Kfz-Belastung in 15-minütigen Zeitintervallen. Als Frühspitze geht die Stunde von 7:15 Uhr bis 8:15 Uhr hervor. Die Nachmittagsspitze ist im Zeitraum von 16:15 Uhr bis 17:15 Uhr vorhanden. Aus der Grafik kann ebenfalls entnommen werden, dass die Verkehrsnachfrage am Nachmittag höher ist als am Vormittag.

Die Untersuchungen zum Schwerverkehr zeigen, dass mit knapp 5 Prozent Anteil am Gesamt-Kfz-Verkehr in der Frühspitze und 2,2 Prozent in der Nachmittagsspitze der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) am Knoten sehr gering ist. Im gesamten Zählzeitraum beträgt der SV-Anteil 3,4 %.

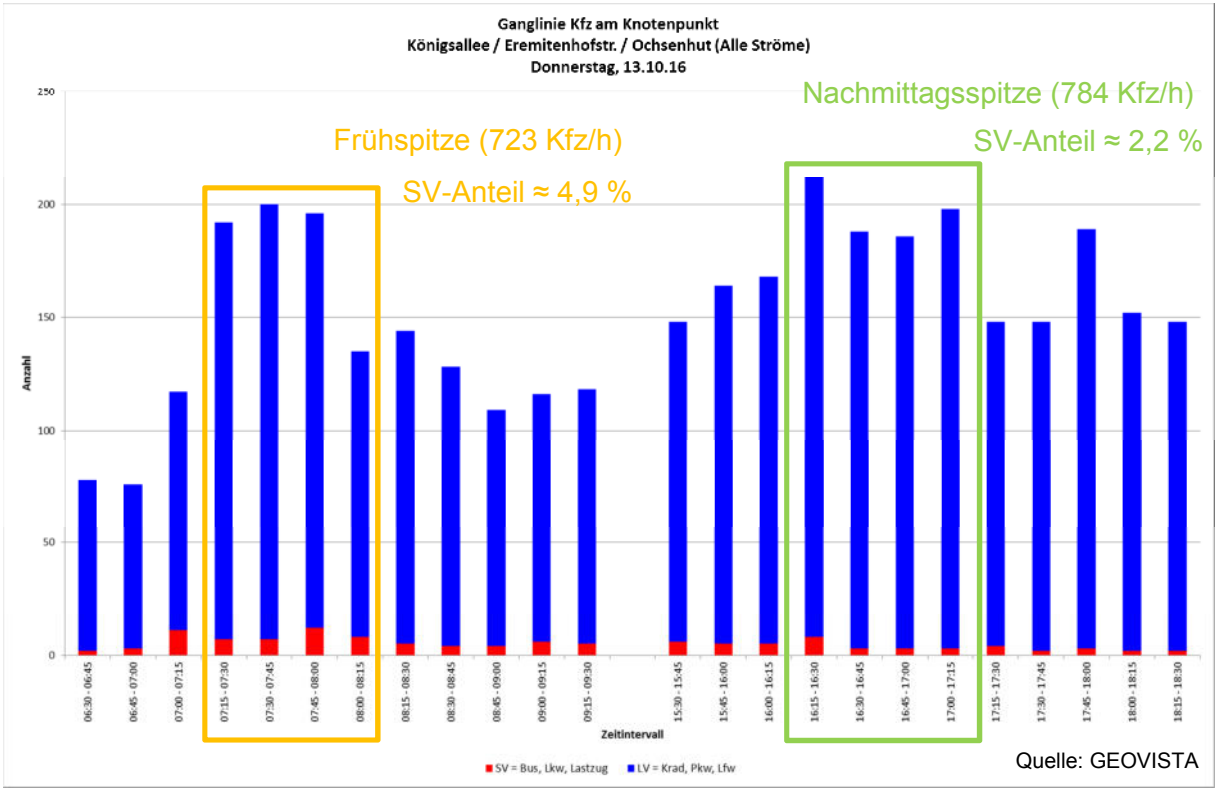


Abbildung 9: Ganglinien Kfz am Knoten

Die Zählungen ergaben in Summe über den kompletten Zählzeitraum sowie über alle Kfz das nachfolgende Verkehrsflussdiagramm (siehe Abbildung 10) für den Knotenpunkt. Aus diesem wird ersichtlich, dass ein ausgeprägter Übereckverkehr zwischen dem südlichen Ast der Königsallee, der Eremitenhofstraße und dem Ochsenhut vorliegt. Ebenfalls dominant belastet ist die Verbindung Eremitenhofstraße und Ochsenhut. Die Knotenströme in und aus der Königsallee Nord sind sehr gering.

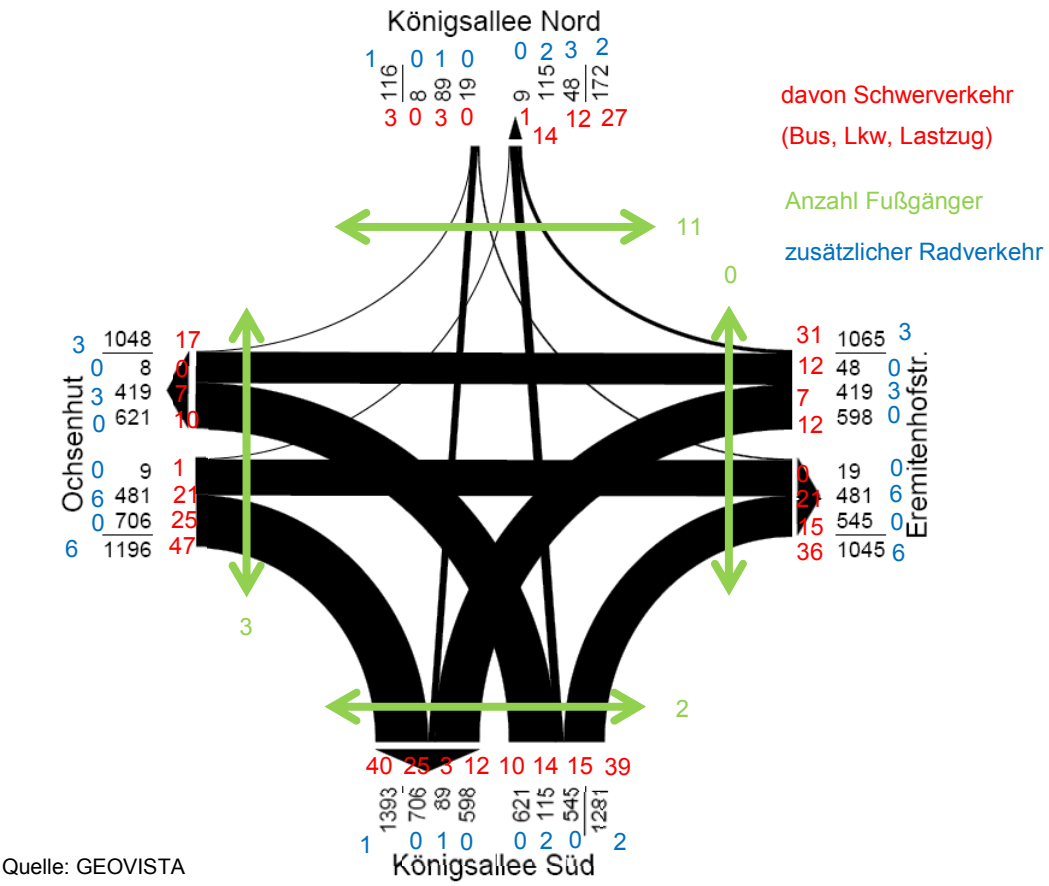
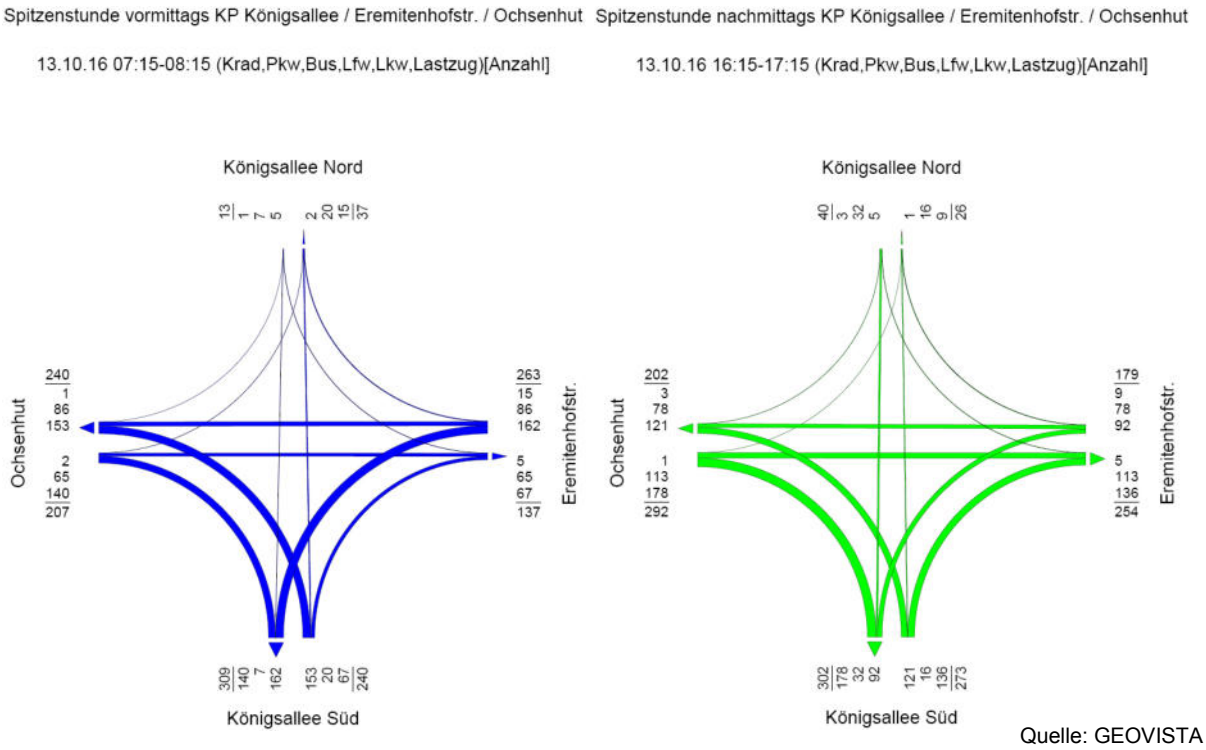


Abbildung 10: Verkehrsflussdiagramm, Gesamtbelastung am Knoten im Zählzeitraum [Kfz/6h]

Der nichtmotorisierte Verkehr war im Zählzeitraum sehr gering frequentiert. Die Abbildung 10 fasst die erhobenen Fußgänger- und Radverkehrsströme zusammen. Die am stärksten vom Fußgängerverkehr genutzte Furt verläuft über den nördlichen Ast der Königsallee. Dies begründet sich auf den Verlauf der bestehenden Gehwege an der Eremitenhofstraße sowie auf dem Ochsenhut und der nur eingeschränkt zur Verfügung stehenden fußläufigen Verknüpfungen.



Quelle: GEOVISTA

Abbildung 11: Verkehrsflussdiagramm, Frühspitze und Nachmittagsspitze [Kfz/h]

Die Grafiken in Abbildung 11 enthalten die Aufteilung aller Verkehrsströme für die ermittelten Spitzenstunden. Es ist zu entnehmen, dass in der Frühspitze der Eckverkehr aus der Eremitenhofstraße in die Königsallee Süd sowie von der Königsallee Süd in den Ochsenhut geringfügig höher ist als die jeweils gegengerichteten Ströme. In der Nachmittagsspitze dreht sich dieses Erscheinungsbild je Richtung um.

Öffentlicher Personen Nahverkehr (ÖPNV) ist am Knotenpunkt ebenfalls vorhanden. Die zwei bestehenden Haltestellen werden tagsüber (6:00 bis 20:00 Uhr) insgesamt durch 2 Buslinien im 30-Minuten-Takt angefahren. Ausgehend von der Haltestelle am Ochsenhut verkehrt eine Linie (302 - Industriegebiet) in Richtung Bayreuth Innenstadt (Königsallee Süd) und eine weitere (303 - Seulbitz) in Richtung Osten (Eremitenhof). Die Linie 302 – St. Johannis bindet den Knotenpunkt ebenfalls aus entgegengesetzter Richtung von der Königsallee Süd in den Ochsenhut an. Bei der durchgeführten Ortsbegehung wurden zudem weitere von privaten Busunternehmen geführte Reisebusse, die im Schulbusverkehr verkehren, gesichtet (Schulbuslinie 370 – Weidenberg / Fuchsendorf). Diese führten jedoch keinen Halt an den betrachteten Haltestellen durch.

Die Umrechnung der maßgebenden Spitzenstunde (Nachmittagsspitze) auf die durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke (DTV) ist nach dem aktuellen Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) nicht vorgesehen. Für Schätzungen dient jedoch die

Faustformel, dass ca. 10 % des DTV in der Spitzenstunde stattfindet. Dies ergibt in Umkehr einen geschätzten DTV-Wert am Knotenpunkt von 8.000 Kfz/24h.

2.4 Bewertung der Verkehrsqualität

Die ermittelten Verkehrsstärken für die Frühspitze und Nachmittagsspitze dienen als Eingangsdaten für die Leistungsfähigkeitsanalyse bzw. die Bewertung der Verkehrsqualität nach HBS 2015. Mit Hilfe des rechnergestütztem Programmes KNOBEL können Aussagen über die Verkehrsqualität am Knotenpunkt anschaulich dargestellt werden.

Die Verkehrsqualität wird durch das Kriterium „mittlere Wartezeit“ der Verkehrsströme beschrieben. Die mittlere Wartezeit wird für jeden einzelnen Strom sowie für Fußgängerströme getrennt berechnet. Bei der abschließenden Bewertung der Verkehrsqualität für den Fahrzeugverkehr ist die schlechteste Qualität der betroffenen einzelnen Nebenströme bzw. Mischströme maßgebend. Nach HBS 2015 bestehen sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), die anhand von Grenzwerten der mittleren Wartezeit festgesetzt sind. Dabei fungieren die ermittelten Stufen wie im Schulnotensystem zwischen A (sehr gut) und F (ungenügend). Als ausreichend wird die QSV D bei den vorgenommen Betrachtungen mit einer festgesetzten maximalen mittleren Wartezeit von 45 Sekunden bezeichnet.

Die Anlage 2 und die Anlage 3 enthalten die durchgeführten Berechnungen in Form von vorgegebenen Formblättern nach HBS 2015. Für die Frühspitze sowie die Nachmittagsspitze ergibt sich die QSV B für den Knotenpunkt. Diese Bewertung erfolgt aufgrund von einem einzigen Strom. Dies ist der Linkseinbiegestrom von der Eremitenhofstraße in die Königsallee Süd. Alle weiteren Ströme sind mit der QSV A zu bewerten (siehe Abbildung 12).

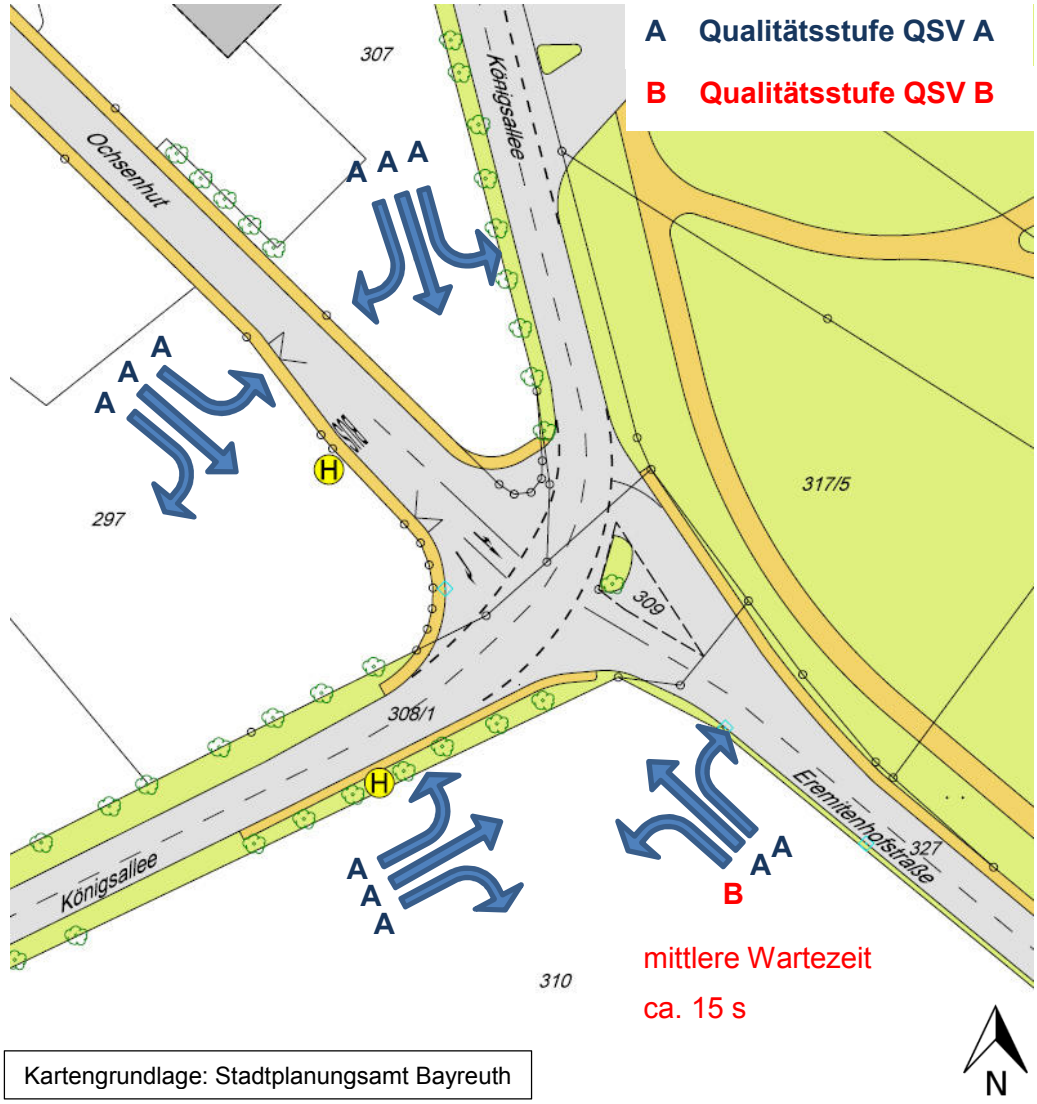


Abbildung 12: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs in der Analyse je Strom

2.5 Bewertung der Bestandssituation

Die Leistungsfähigkeitsanalyse des Knotenpunktes ergab, dass bei der Bewertung der Verkehrsqualität nach HBS 2015 (QSV B) bei aktueller Verkehrsnachfrage kein Handlungsbedarf zur Ertüchtigung des Knotens notwendig ist. Jedoch reicht eine positive Aussage über die ermittelte Qualität des Verkehrsablaufs nicht aus, um eine ausreichende verkehrstechnische Bewertung vorzunehmen. Es werden weitere Bewertungskriterien notwendig.

Die bestehende Kreuzung entspricht nicht den gültigen Richtlinien für eine standardisierte und verkehrssichere Verkehrsanlage. Die Verkehrsführung ist teilweise schwer begreifbar. Teilweise sind die erforderlichen Sichtbeziehungen nicht bzw. nur eingeschränkt gewährleistet.

Nicht alle Verkehrsbeziehungen (Begegnungsverkehr, Ein- und Abbiegevorgänge) im Knotenpunkt und den Knotenpunktarmen können uneingeschränkt abgewickelt werden. Es besteht teilweise ein erhöhtes Gefahrenpotential für den Gegen- bzw. bevorrechtigten Verkehr. Dies ergibt sich auch aus dem Grund, dass die vorhandene verkehrsrechtliche Gestaltung (Vorfahrtsregelung) des Knotenpunktes nicht den tatsächlichen Verkehrsverhältnissen entspricht.

Die Lage der Bushaltestelle in der Zufahrt Ochsenhut ist problematisch, da bei Einscheren des Busses nach Halt in den fließenden Verkehr nicht eindeutig erkennbar ist, in welche Richtung die Weiterfahrt vorgenommen wird. Zudem bedingen die bestehenden Fahrbahnbreiten die Möglichkeit für den fließenden Verkehr am Bus vorbei zu fahren, dadurch kann es zu Konflikten zwischen den Fahrzeugen sowie zu sicherheitsrelevanten Sichteinschränkungen kommen.

Die Benutzung des Knotenpunktes für nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer ist problematisch und gefährlich. Fußgängerverkehrsanlagen sind nicht durchgängig vorhanden, Fußgängerbeziehungen zum Teil nicht berücksichtigt, sehr lang, steil und damit schwer nutzbar. Die Breite und Gestaltung der vorhandenen Fußgängerverkehrsanlagen sind für eine sichere Benutzung nicht ausreichend. Gesicherte/ungesicherte Querungsstellen sind im Knotenpunkt und den Knotenpunktarmen nicht vorhanden. Zudem sind barrierefreie Belange sowie eine behindertengerechte Gestaltung der Verkehrsanlagen nicht berücksichtigt.

Für Radfahrer sind keine Verkehrsanlagen im Knotenpunkt und den Knotenpunktarmen vorhanden. Aufgrund der vorhandenen Verkehrsbelastung besteht unter den gegebenen Randbedingungen auch keine Erfordernis.

Insgesamt besteht am vorhandenen Knotenpunkt ein erhöhtes Gefährdungspotential für alle Verkehrsteilnehmer, insbesondere für nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer, schutzbedürftige und/oder behinderte Personen. Dies zeigt sich auch im Unfallgeschehen. Der Knoten ist nach Definition keine Unfallhäufungsstelle, jedoch ähneln sich die erfolgten Unfälle in ihrer Charakteristik und spiegeln damit die bereits erwähnten Defizite wieder.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird die Empfehlung ausgesprochen, den Knotenpunkt baulich und organisatorisch umzugestalten. Es sollten die Ziele einer guten Nutzbarkeit, Übersichtlichkeit, Begreifbarkeit und Orientierung verfolgt werden. Weiterhin sollten Verkehrssicherheit sowie Barrierefreiheit im Fokus stehen.

3 Prognose

Im Anschluss an die Bestandsbewertung erfolgt eine Abschätzung des Prognoseverkehrs für den Planungshorizont 2025. Einfließen wird die angedachte künftige Verkehrserzeugung für das Gebiet „Sondergebiet Thermalbad“ an der Lohengrintherme.

Die durchzuführende Prognose dient zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage für die Verkehrsqualitätsbewertung der bestehenden Anlage zu einem künftigen Prognosezeitpunkt sowie für die Bemessung geplanter Verkehrsanlagen.

Die geplanten Erweiterungen im Bereich der Lohengrindtherme können wesentliche Auswirkungen auf die Bemessungsverkehrsstärken, die am Knoten zu erwarten sind, haben. Diesbezüglich wird nach HBS 2015 eine Modellprognose notwendig. Jedoch gibt es für die Stadt Bayreuth kein kalibriertes Verkehrsmodell, so dass eine Modellprognose nicht möglich ist. Daher wird eine Abschätzung des Prognoseverkehrs auf andere Art notwendig.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird anhand von Verkehrsaufkommensdaten für die Erweiterung (Entwicklung eines Reha-Zentrums) im Bereich der Lohengrintherme das künftige Mehraufkommen des Verkehrs abgeschätzt. In anderen Bereichen, die weitere Einflüsse auf die Verkehrsnachfrage am Knotenpunkt haben könnten, bestehen keine weiteren Planungen, so dass mit Hilfe einer Trendprognose eine Abschätzung der künftigen Verkehrsnachfrage erfolgen kann. Weitere Einflussfaktoren wie z. B. mögliche

Veränderungen in der allgemeinen Mobilitätsentwicklung oder deutliche Verbesserung des ÖPNV Angebotes werden nicht berücksichtigt.

Eine Trendprognose bzw. Trendextrapolation stützt sich in der Regel auf bestehende Verkehrserhebungen und leitet aus dem Vergleich von einheitlichen sowie vergleichbaren Daten zweier oder mehrerer Zählzeiträume einen prozentualen An- oder Abstieg des Verkehrsaufkommens ab. Für den untersuchten Knotenpunkt liegen keine vorausgegangenen Zählungen vor. Um bei der Beurteilung der zukünftigen Verkehrsqualität trotz dessen ausreichend Sicherheiten einzuschließen, wird bis 2025 ein Zuwachs des Verkehrs-aufkommens auf jedem Strom von 5 % angenommen.

Für die Abschätzung des künftigen Verkehrsaufkommens für das geplante Reha-Zentrum im Bereich der Lohengrintherme liegen Daten vom zukünftigen Betreiber vor (siehe Anlage 4). In den Daten enthalten sind Angaben zu Nachfragegruppen, zu einer jeweiligen Personenanzahl, die das Kfz als Verkehrsmittel nutzen sowie zur Uhrzeit, in denen die An- und Abreise in der Regel stattfindet.

Aus der Verkehrsanalyse sind die jeweiligen Spitzenstundenzeiten bekannt. Die in Anlage 4 enthaltenen Angaben beziehen sich jeweils auf ausgedehnte Stundengruppen, so dass eine Umrechnung der maximal vorgesehenen Verkehrsaufkommen in einer Stundengruppe auf die jeweiligen Spitzenstunden notwendig wird. Die Umrechnung erfolgt mit Hilfe von abgeschätzten Anteilswerten. Als weiterer Faktor wird ein abgeschätzter Pkw-Besetzungsgrad einbezogen.

Die nachfolgenden zwei Tabellen (Tabelle 2, Tabelle 3) enthalten jeweils alle Nachfragegruppen, die zu Zeiten der ermittelten Spitzenstunden Einfluss auf den zu untersuchenden Knoten haben können, sowie das ermittelte Mehraufkommen an Fahrzeugen für die An- und Abfahrt aus dem Reha-Zentrum.

Tabelle 2: Verkehrsaufkommensermittlung Frühspitze gepl. Reha-Zentrum

Frühspitze (7:15 bis 8:15 Uhr)					
Nachfragegruppe	Anzahl Personen bzw. Fahrzeuge pro Stunden-gruppe	Stunden-gruppe	Anteilswert der Spitzen-stunde an Stunden-gruppe	Pkw-Besetzungs-grad	Anzahl Fahrzeuge pro Spitzen-stunde
Anfahrt					
Personal Anfahrt	192	7:00 - 9:00	0,5	1,1	88
Teilstationäre Patienten Anfahrt	49	6:45 - 8:30	0,7	1	35
Berufsförderungswerk Mitarbeiter Anfahrt	5	7:00 - 9:00	0,5	1,1	3
Berufsförderungswerk Teilnehmer Anfahrt	16	7:30 - 8:30	1	1,1	15
Stationäre Patienten Anreise	15	8:00 - 11:00	0,1	1	2
Klinikfahrzeuge Anfahrt	3	8:00 - 12:00	0,1	1	1
Lieferverkehr Anfahrt	10	7:00 - 14:00	0,2	1	2
				Summe Zielverkehr:	146
Abfahrt					
Stationäre Patienten Abreise	15	8:00 - 10:00	0,1	1	2
Lieferverkehr Abfahrt	10	7:30 - 15:00	0,2	1	2
				Summe Quellverkehr:	4

Tabelle 3: Verkehrsaufkommensermittlung Nachmittagsspitze gepl. Reha-Zentrum

Nachmittagsspitze (16:15 bus 17:15 Uhr)					
Nachfragegruppe	Anzahl Personen bzw. Fahrzeuge pro Stunden-gruppe	Stunden-gruppe	Anteilswert der Spitzen-stunde an Stunden-gruppe	Pkw-Besetzungs-grad	Anzahl Fahrzeuge pro Spitzen-stunde
Anfahrt					
IRENA/EAP/ambulante Pantienten Anfahrt	60	16:00 - 18:00	0,5	1,1	28
Besucher Anreise	13	16:00 - 19:00	0,3	1	4
Betriebssportgruppe Anfahrt	23	15:30 - 17:00	0,8	1,1	17
				Summe Zielverkehr:	49
Abfahrt					
Teilstationäre Patienten Abfahrt	49	15:00 - 17:00	0,7	1	35
Berufsförderungswerk Mitarbeiter Abfahrt	5	15:30 - 16:30	0,2	1,1	1
Berufsförderungswerk Teilnehmer Abfahrt	16	15:00 - 17:00	0,5	1,1	8
Besucher Abreise	13	17:00 - 20:00	0,1	1	2
Patienten privat Abreise	30	17:00 - 20:00	0,1	1	3
				Summe Quellverkehr:	49

Im Ergebnis zeigt sich mit knapp 150 prognostizierten Fahrzeugen in der Frühspitze eine hohe Verkehrsnachfrage für das geplante Reha-Zentrum. Am Nachmittag bis Abend verteilt sich das Mehraufkommen des Verkehrs auf eine größere Stundengruppe, so dass für die Nachmittagsspitze jeweils von ca. 50 Fahrzeugen für die An- und Abreise ausgegangen wird.

3.1 Verkehrsumlegung

Im Anschluss werden die abgeschätzten Quell- und Zielverkehre für das geplante Reha-Zentrum im Bereich der Lohengrintherme auf das Teilnetz umgelegt. Erschlossen wird das Gebiet von Osten über die Seulbitzer Straße und von Westen über die Eremitenhofstraße, die vom untersuchten Knotenpunkt hin zur Therme verläuft. Aufgrund der verkehrsräumlichen Anbindung mit unmittelbarer Nähe zur BAB A9 sowie zum Zentrum der Stadt Bayreuth westlich des Untersuchungsgebietes wird davon ausgegangen, dass die ermittelten Fahrzeugbewegungen zu einem Großteil (90 %) in diesem Verdichtungsraum stattfinden. Für die verbleibenden 10 % an Fahrzeugbewegungen wird eine Verteilung im Stadtteil Seulbitz sowie im näheren östlichen Landkreis angenommen.

Die nun festgelegten 90 % des Quell- und Zielverkehrs, die westlich der Therme im Verdichtungsraum "Bayreuth" anzutreffen sind, verlaufen aufgrund der Netzstruktur über den Knotenpunkt Königsallee / Eremitenhofstraße / Ochsenhut. Für den Knoten wird damit eine weitere Verkehrsumlegung notwendig. Zur Bestimmung der Verkehrsverteilung dienen die Analysedaten der beiden Spitzenstunden. Das geplante Reha-Zentrum als Verkehrserzeuger bedingt in der Frühspitze vor allem Zielverkehr. Dieser zeigt sich am Knotenpunkt auf der Verbindung Königsallee Süd sowie Ochsenhut in Richtung Eremitenhofstraße. Aus dem Verkehrsflussdiagramm der Frühspitze (siehe Abbildung 11) ist zu entnehmen, dass diese beiden Ströme zu gleichen Anteilen belastet sind. Damit wird eine Umlegung in der Prognose für den Zielverkehr von 50:50 angenommen. Für die Verteilung des Quellverkehrs vom Reha-Zentrum in Richtung Verdichtungsraum dient die Analyse der Nachmittagsspitze. Die Quellverkehrsströme verteilen sich von Eremitenhofstraße in Richtung Königsallee Süd und in Richtung Ochsenhut. Aus den Analysedaten (siehe Abbildung 11, Nachmittagsspitze) geht ebenfalls für diese beiden Ströme am Knotenpunkt eine Umlegung von 50:50 hervor. Der nördliche Ast der Königsallee wird aufgrund seiner geringen Bedeutung im Analysefall nicht bei der Verkehrsumlegung einbezogen. Die nachfolgende Abbildung (Abbildung 13) fasst die geplante Umlegung der Quell- und Zielverkehre ausgehend vom geplanten Reha-Zentrum zusammen.

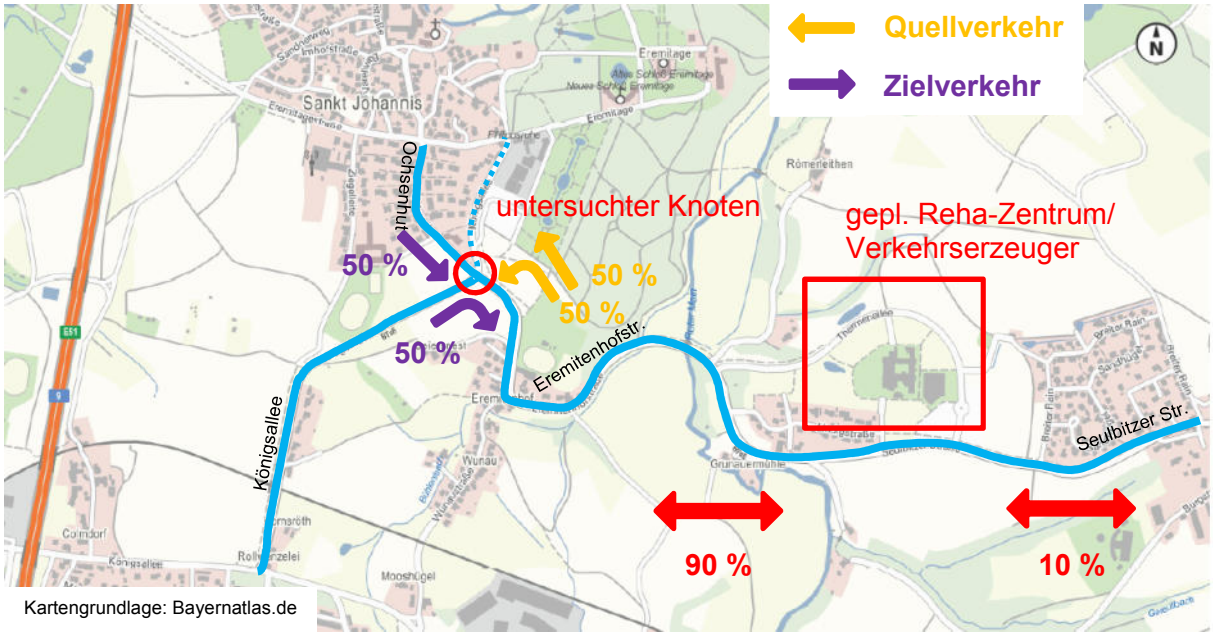


Abbildung 13: Verkehrsverteilung Quell- und Zielverkehr gepl. Reha-Zentrum

3.2 Prognostizierte Verkehrsstromstärken am Knotenpunkt

Auf Grundlage der oben benannten Festlegungen ergeben sich die nachfolgenden Verkehrsstromstärken für den Quell- und Zielverkehr des Reha-Zentrums am zu untersuchenden Knotenpunkt (siehe Abbildung 14). Zur Vereinfachung werden die ermittelten Fahrzeugzahlen als einfache Pkw-Einheiten in die fortlaufenden Untersuchungen einfließen.

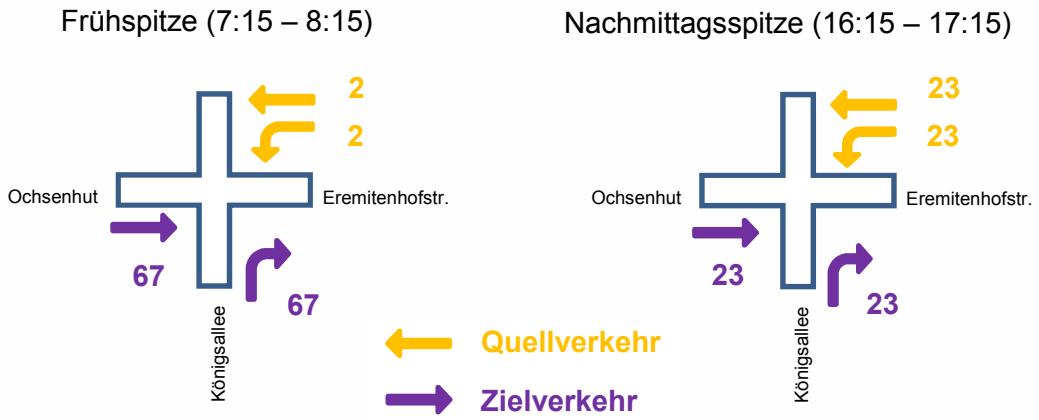


Abbildung 14: Verkehrsumlegung des Quell- u. Zielverkehrs Reha-Zentrum am Knoten

Im Ergebnis aus den Annahmen eines 5-%-Wachstums auf jedem Strom sowie die Quell- und Zielverkehren des geplanten Reha-Zentrums ergeben sich für die Früh- und

Nachmittagsspitze im Prognosefall die nachfolgenden Verkehrsflussdiagramme am zu untersuchenden Knotenpunkt.

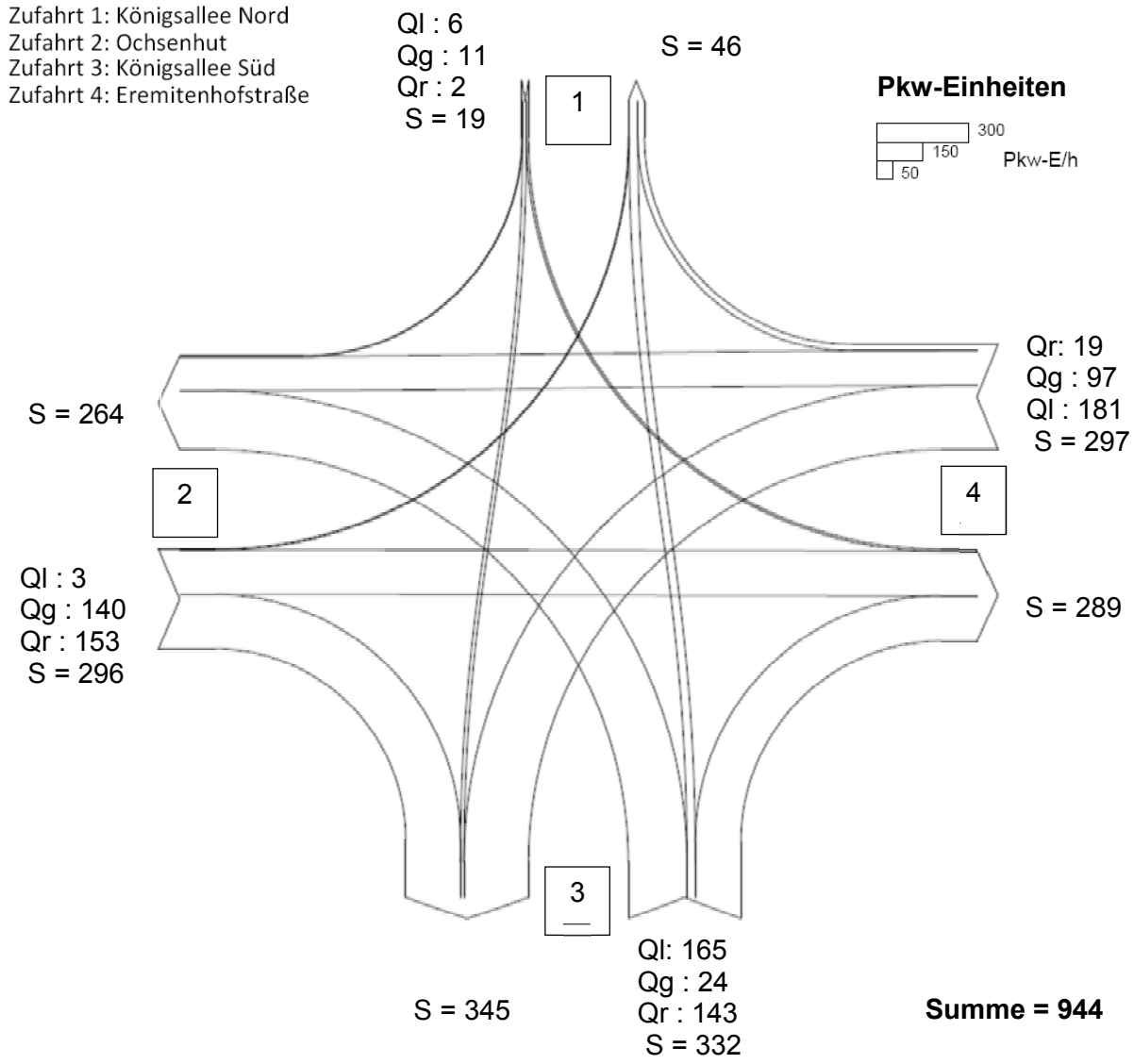


Abbildung 15: Verkehrsflussdiagramm Prognose Frühspitze

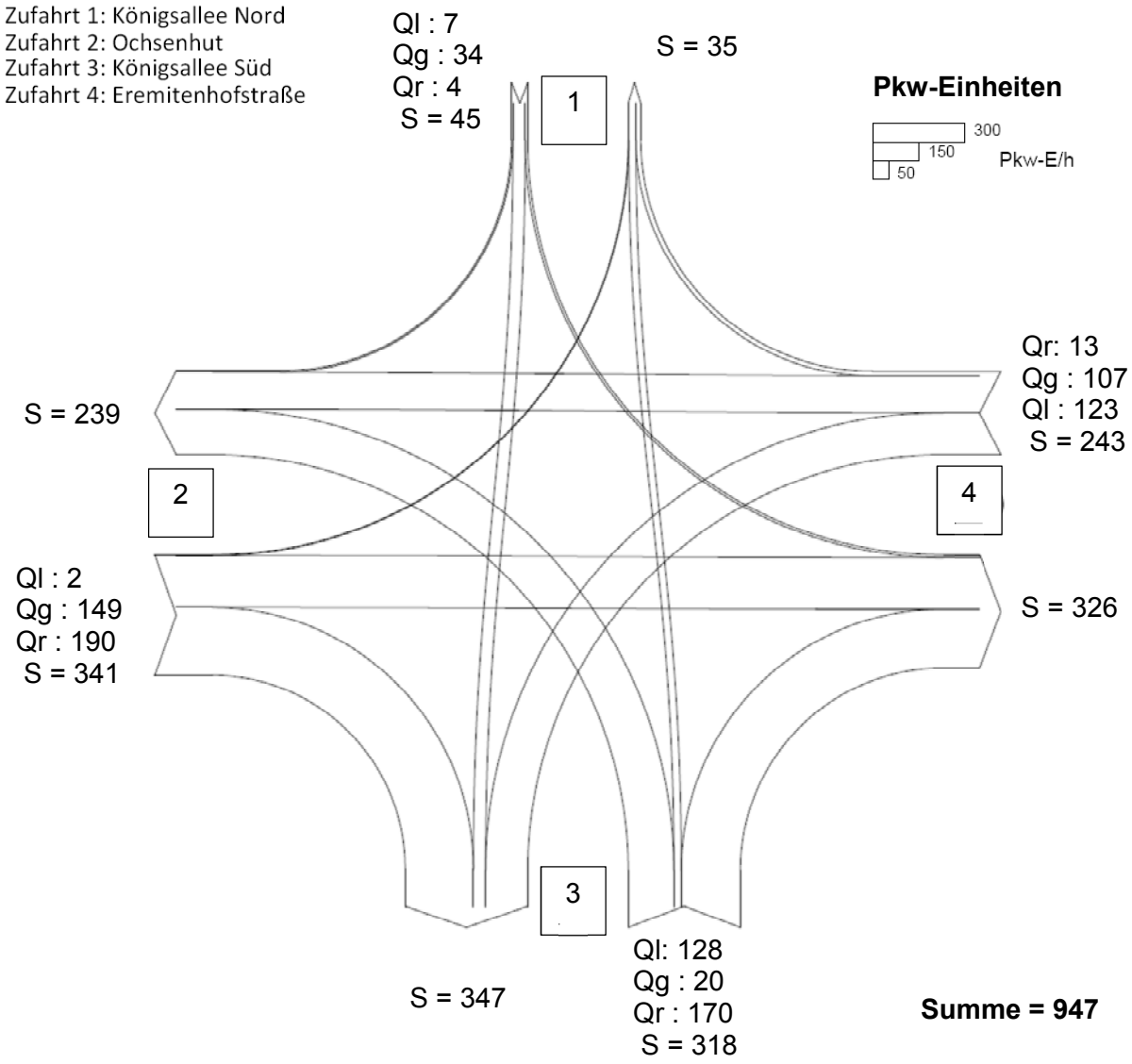


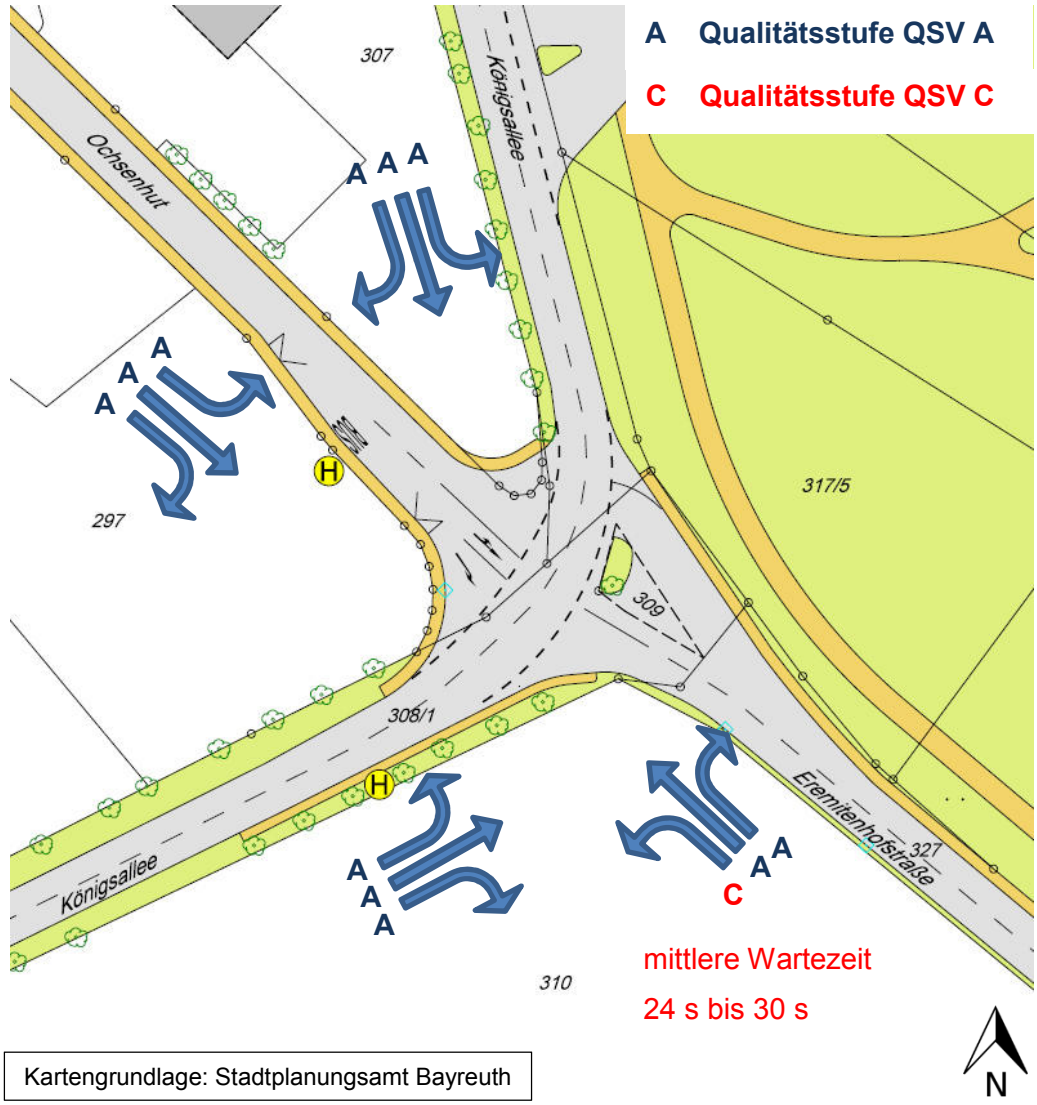
Abbildung 16: Verkehrsflussdiagramm Prognose Nachmittagsspitze

Die Umrechnung der maßgebenden Spitzenstunde (Nachmittagsspitze) auf die durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke (DTV) für die Prognose wird analog zur Analyse abgeschätzt. Wenn ca. 10 % der Verkehrsnachfrage in der Spitzenstunde stattfindet, ergibt in Umkehr einen geschätzten prognostizierter DTV-Wert am Knotenpunkt von 9.300 Kfz/24h.

3.3 Leistungsfähigkeitsprognose für den Bestandsknotenpunkt

Auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsaufkommen in der Früh- sowie der Nachmittagsspitze erfolgt eine Leistungsfähigkeitsprognose. Die Anlagen 5 und 6 enthalten die durchgeführten Berechnungen nach HBS 2015.

Für die Frühspitze sowie die Nachmittagsspitze ergibt sich die QSV C. Wie in der Analyse bedingt jedoch nur die mittlere Wartezeit des Linkseinbiegestroms von der Eremitenhofstraße in die Königsallee Süd diese befriedigende Bewertung. Alle weiteren Zufahrten erhalten für das Kriterium der mittleren Wartezeit eine sehr gute (QSV A) Bewertung (siehe Abbildung 17).



Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 17: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs je prognostizierten Strom

4 Planungs- und Handlungsempfehlungen

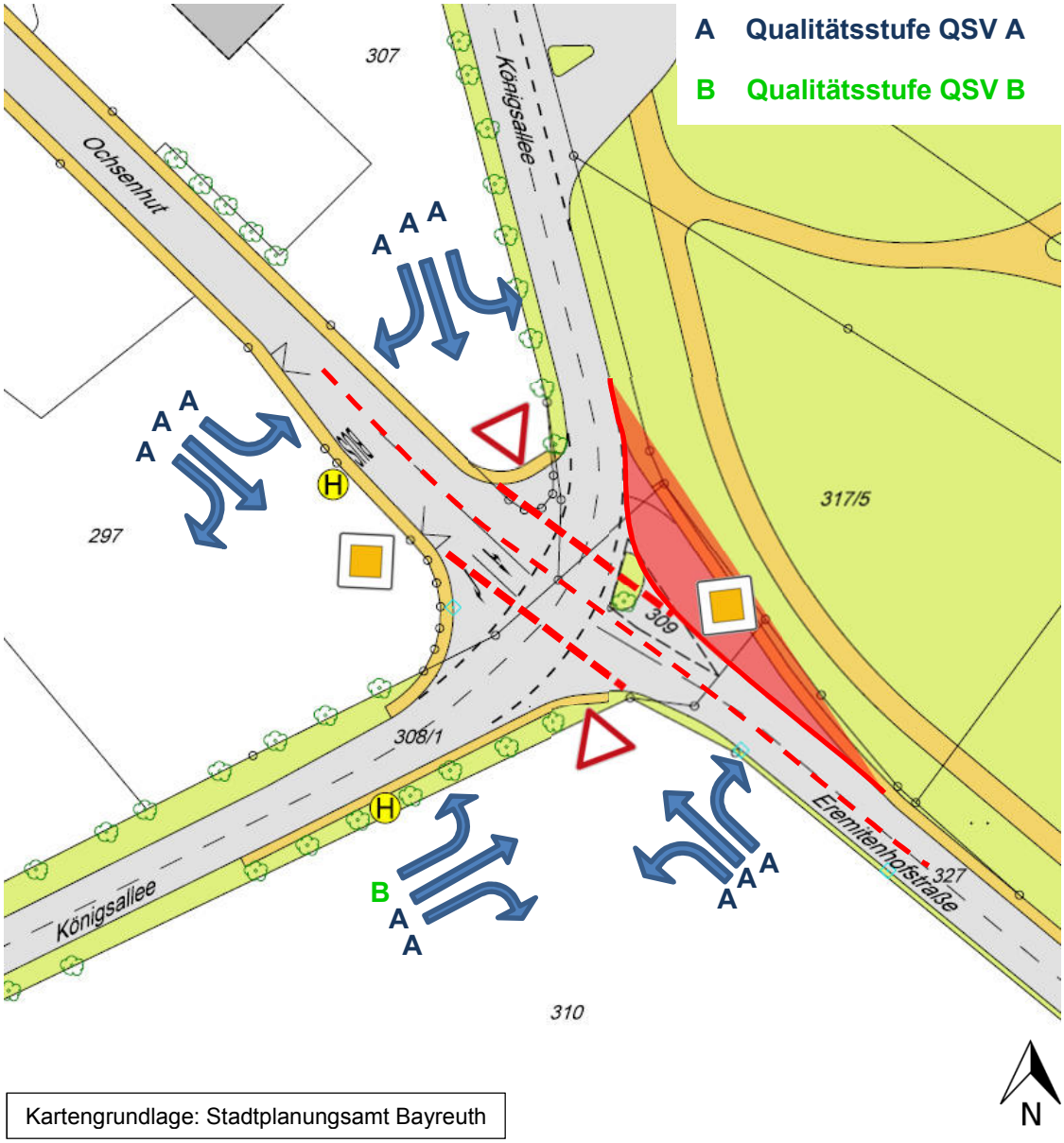
Auf Grundlage der durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Bestandsknoten im Analyse- sowie Prognosezustand ergibt sich nicht zwingend das Erfordernis, den Knoten zu ertüchtigen. Jedoch bestehen insbesondere hinsichtlich der Verkehrssicherheit unabhängig von der Leistungsfähigkeit wesentliche Mängel und Missstände (siehe 2.1 und 2.5 oben), so dass die Empfehlung ausgesprochen wird, den Knotenpunkt umzugestalten.

Generell stehen drei Kreuzungsformen zur Verfügung. Dies sind eine Kreuzung mit vorfahrtregelnden Verkehrszeichen wie im Bestand, eine Kreuzung mit Lichtsignalanlage und ein Kreisverkehr. Eine bauliche Anpassung des Bestandes für eine hohe Verkehrssicherheit, Nutzbarkeit und Übersichtlichkeit für alle Nutzergruppen sowie Barrierefreiheit ist bei allen Formen unabdingbar.

4.1 Verkehrszeichengeregelter Vorfahrtsknotenpunkt

Aus der Verkehrsanalyse geht hervor, dass vorwiegend die Knotenarme Ochsenhut und Eremitenhofstraße belastet sind und die vorhandene Bevorrechtigung der Königsallee dem entgegensteht. Daher wird eine Änderung der Vorfahrtsregelungen (siehe Abbildung 18) als eine weitere verkehrszeichengeregelte Variante zum Bestand aufgenommen und eine Leistungsfähigkeitsprognose diesbezüglich durchgeführt.

Mit den prognostizierten Verkehrsströmen der Nachmittagsspitze ergibt sich für eine gedrehte Vorfahrt die Qualitätsstufe QSV B (siehe Anlage 7). Diese resultiert aus der mittleren Wartezeit der Linkseinbieger von der nun untergeordneten Königsallee in den Ochsenhut bzw. in die Eremitenhofstraße. Alle weiteren Ströme erhalten die QSV A. Für die Frühspitze ergibt sich ebenfalls die QSV B am Knotenpunkt mit gedrehter Vorfahrt (siehe Anlage 8).



Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 18: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs je Strom bei gedrehter Vorfahrt

4.2 Lichtzeichengeregelter Knotenpunkt

„Die Einrichtung einer Lichtsignalanlage ist sinnvoll, […] wenn sich andere Maßnahmen (z. B. […]; Querungsanlagen für Radfahrer und Fußgänger) als wirkungslos erwiesen haben oder keinen Erfolg versprechen." [FGSV, Richtlinie für Lichtsignalanlagen, RiLSA 2015, S. 9]

Weiterhin kann die Anlage einer Lichtsignalanalage bei einer Gefährdung besonders schutzbedürftiger Personen (z. B. ältere Menschen, Kinder und Behinderte), die eine Straße regelmäßig an einer bestimmten Stelle queren müssen, sinnvoll sein.

Die Anlage einer Lichtsignalanlage (LSA) bringt erhebliche Kosten mit sich. Diese ergeben sich aus hohen Anschaffungs-, Wartungs- sowie Instandhaltungskosten. Nun würde die Errichtung einer LSA allein am Knotenpunkt keine hinreichende Verbesserung der aufgezeigten Mängel ermöglichen, da die Knotengeometrie und der nicht vorhandene barrierefreie Ausbau weitere bauliche Anpassungen bedingen. Die damit entstehende Summe an Kosten wird voraussichtlich diese Knotenpunktsform aus ökonomischer Sicht als Lösungsvariante ausschließen.

Für den untersuchten Knotenpunkt trifft eine Gefährdung besonders schutzbedürftiger Personen zu, da der Knotenpunkt als Schulweg gequert werden muss und die Ermitage als Parkanlage auch eine starke Anziehungskraft für ältere Personen hat. Die durchgeführte Leistungsfähigkeitsprognose für einen verkehrszeichengeregelten Vorfahrtsknoten bedingt keine LSA zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit, so dass eine LSA ausschließlich über einen Sicherheitsgewinn gerechtfertigt wäre.

Dieser Sicherheitsgewinn kann jedoch auch über andere Maßnahmen (siehe 1. Absatz oben) erreicht werden, so dass auch im Hinblick auf die Umsetzungskosten eine Empfehlung gegen die Einrichtung einer LSA für den gesamten Knoten ausgesprochen wird.

Damit wird jedoch nicht ausgeschlossen, dass für die besonders schutzbedürftigen Personen auch bei anderen Knotenpunktformen zusätzliche Fußgängerlichtsignalanlagen zielführend für die Verkehrssicherheit sein können.

4.3 Kreisverkehr

Die Anlage eines Kreisverkehrsplatzes wurde bereits von der Stadt Bayreuth als Variante zur Umgestaltung des Knotenpunktes in den Fokus der Planungen genommen. Diesen Lösungsansatz gilt es nun zu verifizieren und gegebenenfalls abweichende Planungsempfehlungen auszusprechen.

Zunächst wird eine Leistungsfähigkeitsprognose für die Früh- und Nachmittagsspitze mit Hilfe des EDV gestützten Rechenprogrammes KREISEL auf Basis des HBS 2015 durchgeführt.

Die Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs für Kreisverkehrsanlagen ist im FGSV Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren beschrieben. Darin heißt es, dass Gesamtverkehrsstärken bis zu 15.000 Kfz/24h von kleinen Kreisverkehren problemlos und mit geringen Wartezeiten abgewickelt werden können. In der Prognose wird für den untersuchten Knotenpunkt eine Gesamtverkehrsstärke von ca. 9.300 Kfz/24h abgeschätzt, so dass von einer hinreichenden Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs auszugehen ist.

Die Leistungsfähigkeitsprognosen der beiden Spitzenstunden (siehe Anlage 9 und 10) ergeben jeweils sehr gute Ergebnisse mit der Einstufung in die QSV A. Aufgrund der annähernd gleichen Belastungsstärken auf zumindest drei von vier Knotenpunktarmen (Ochsenhut, Königsallee Süd, Eremitenhofstraße) stellt ein Kreisverkehr eine optimale Verteilung der mittleren Wartezeiten jedes einzelnen Stroms sicher, so dass ein geringer maximaler Rückstau an den Zufahrtsarmen von jeweils einem Fahrzeug zu erwarten ist.

Bei starken Fußgängerverkehrsströmen ist zu untersuchen, ob aufgrund einer Bevorrechtigung (Anordnung von Fußgängerüberwegen (Zeichen 293 StVO)) Leistungsfähigkeitsdefizite zu erwarten sind, die die Effizienz der Kreisverkehrsanlage a priori in Frage stellen. Die aus der Analyse hervorgehenden Fußgängerströme sind jedoch sehr gering, so dass auch bei Anstieg dieser von keiner Leistungsfähigkeitsreduktion auszugehen ist.

4.4 Gegenüberstellung möglicher Knotenpunktformen

In der abschließenden Gegenüberstellung aller aufgezeigten Knotenpunktformen (siehe Tabelle 4) erfolgt eine Bewertung hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit sowie dem zu erwartendem Kostenniveau bei der Umsetzung.

Tabelle 4: Vergleich möglicher Knotenpunktformen

Bewertungs-Kategorie		**Vorfahrtsknoten (Bevorrechtigung Königsallee)**	**Vorfahrtsknoten (Bevorrechtigung Ochsenhut - Eremitenhofstr.)**	**LSA-Knotenpunkt**	**Kreisverkehrsanlage**
Leistungsfähigkeit	Qualitätsstufe	QSV C	QSV B	unbekannt	QSV A
	Bewertung	befriedigend	gut	gut	sehr gut
Verkehrssicherheit nach regelkonformer Ausgestaltung und Beachtung der Belange aller Nutzergruppen	Bewertung	befriedigend	gut	sehr gut	sehr gut
Kostenniveau	Tendenz	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
	Bewertung	gut	gut	befriedigend	befriedigend
Gesamtbewertung		**befriedigend**	**gut**	**gut**	**sehr gut**

Von der Maßgabe eine verkehrssichere und leistungsstarke Verkehrsanlage zu gewährleisten sowie die Belange aller Nutzergruppen hinreichend zu beachten, ergibt sich im Vergleich ein Kreisverkehr als bestmögliche Lösungsvariante für den Knotenpunkt.

5 Entwurf einer Kreisverkehrsanlage

5.1 Erforderliche Planungsparameter

Beim Entwurf einer Kreisverkehrsanlage sind die allgemeinen Verwaltungsvorschriften zur StVO sowie die Entwurfsregelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zu beachten. Diese sind:

- Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 2006)
- Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (R-FGÜ 2001)
- Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA 2002)
- Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA 2011)
- Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren

Es sind die Grundanforderungen Erkennbarkeit, Übersichtlichkeit, Begreifbarkeit und Befahrbarkeit zu gewährleisten. Die Einhaltung aller erforderlichen Sichtbeziehungen zwischen Kraftfahrern, Fußgängern und Radfahrern ist zwingend erforderlich.

Die Geometrie sollte so gewählt werden, dass die Knotenpunktzufahrten möglichst senkrecht auf die Kreisfahrbahn laufen. Weiterhin sollte eine deutliche Umlenkung geradeausfahrender Fahrzeuge durch eine ausreichend und richtig platzierte Kreisinsel gewährleistet und zudem sollten einstreifige Knotenpunktausfahrten vorgesehen werden. Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist eine Aneinanderreihung von Mindestmaßen aus den planerischen Regelwerken zu vermeiden. Die Dimensionierung der einzelnen Entwurfselemente ist so abzustimmen, dass die Befahrbarkeit auch für den Winterdienst, den Rettungsdienst und die Feuerwehr gewährleistet wird. Diesbezüglich sollte eine Prüfung mit dynamischen Schleppkurven verschiedener Fahrzeuge erfolgen.

In der Praxis haben sich Fußgängerüberwege (FGÜ/Zebrastreifen, Zeichen 293 StVO) an innerörtlichen Kreisverkehren als eine sichere Form der Fußgängerführung erwiesen. [Quelle: Stellungnahme: Fußgängerüberwege an innerörtlichen kleinen Kreisverkehren, Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)]

Aus Gründen der Einheitlichkeit, Erkennbarkeit und Begreifbarkeit der Querungssituation sowohl für Fußgänger als auch Kraftfahrer sollte in allen Zufahrten Fußgängerüberwege vorgesehen werden. Dabei ist die Erkennbarkeit des FGÜ bei Tag und bei Nacht,

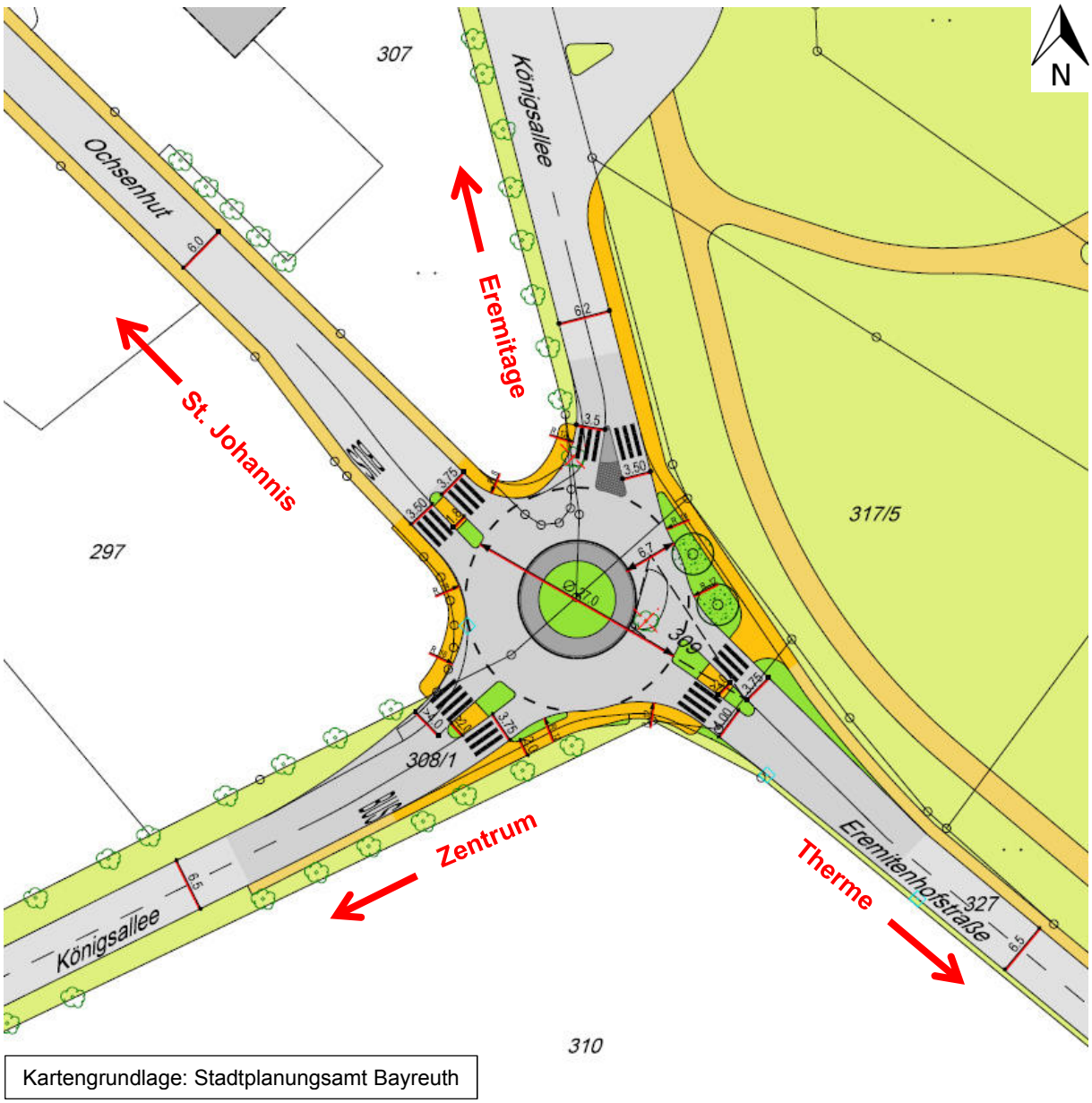
erforderliche Sichtbeziehungen auf Warteflächen und Querungsstellen sowie niedrige Geschwindigkeiten sicherzustellen.

Die Breite der Fahrbahnteiler sollte so gewählt werden, dass genügend Aufstelllängen auch für Radfahrer (bspw. Kinder in Begleitung von Erwachsenen) und Rollstuhlfahrer mit Begleitperson zur Verfügung stehen. Dies bedingt eine Breite von 2,50 m. Die resultierende Neigung aus Längs- und Querneigung sollte 6 % nicht übersteigen. Weiterhin soll die Querneigung in Bereichen der Fußgängerführungen 2 % betragen. Die gewählten Gehwegbreiten sollten 2,30 m besser 2,50 m nicht unterschreiten.

Die Belange von schutzbedürftigen und behinderten Personen sind zu berücksichtigen. Barrierefreiheit ist zu gewährleisten. Dies bedingt u. a. einen barrierefreien Haltestellenausbau, die Einbindung von Bodenindikatoren nach DIN 32984 sowie die Gewährleistung visueller Kontraste auch für vertikale Hindernisse. Es wird eine Abstimmung mit dem zuständigen Behindertenbeauftragten sowie mit den örtlichen Behindertenverbänden empfohlen.

Die Verkehrsnachfrage des Radverkehrs in der Analyse ist gering. In den Anschlussbereichen des Knotenpunktes befinden sich im Bestand keine Radverkehrsanlagen. Die Anlage von separaten Radverkehrsanlagen am Kreisverkehr wird nicht empfohlen. Aufgrund der prognostizierten, geringen Verkehrsstärke von ca. 9.300 Kfz/24h und dem geringen Geschwindigkeitsniveau von Kraftfahrzeugen ist bei der Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn von einer sichereren Lösung auszugehen. Die Bemessung des Kreisverkehrs sollte dabei das Überholen von Radfahrern durch Kfz im unmittelbaren Bereich der Kreisfahrbahn sowie in den Zu- und Ausfahrten möglichst unterbinden.

5.2 Vorplanung einer Kreisverkehrsanlage (Stadtplanungsamt Bayreuth)



Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 19: bestehender Planungsentwurf einer Kreisverkehrsanlage am Knotenpunkt

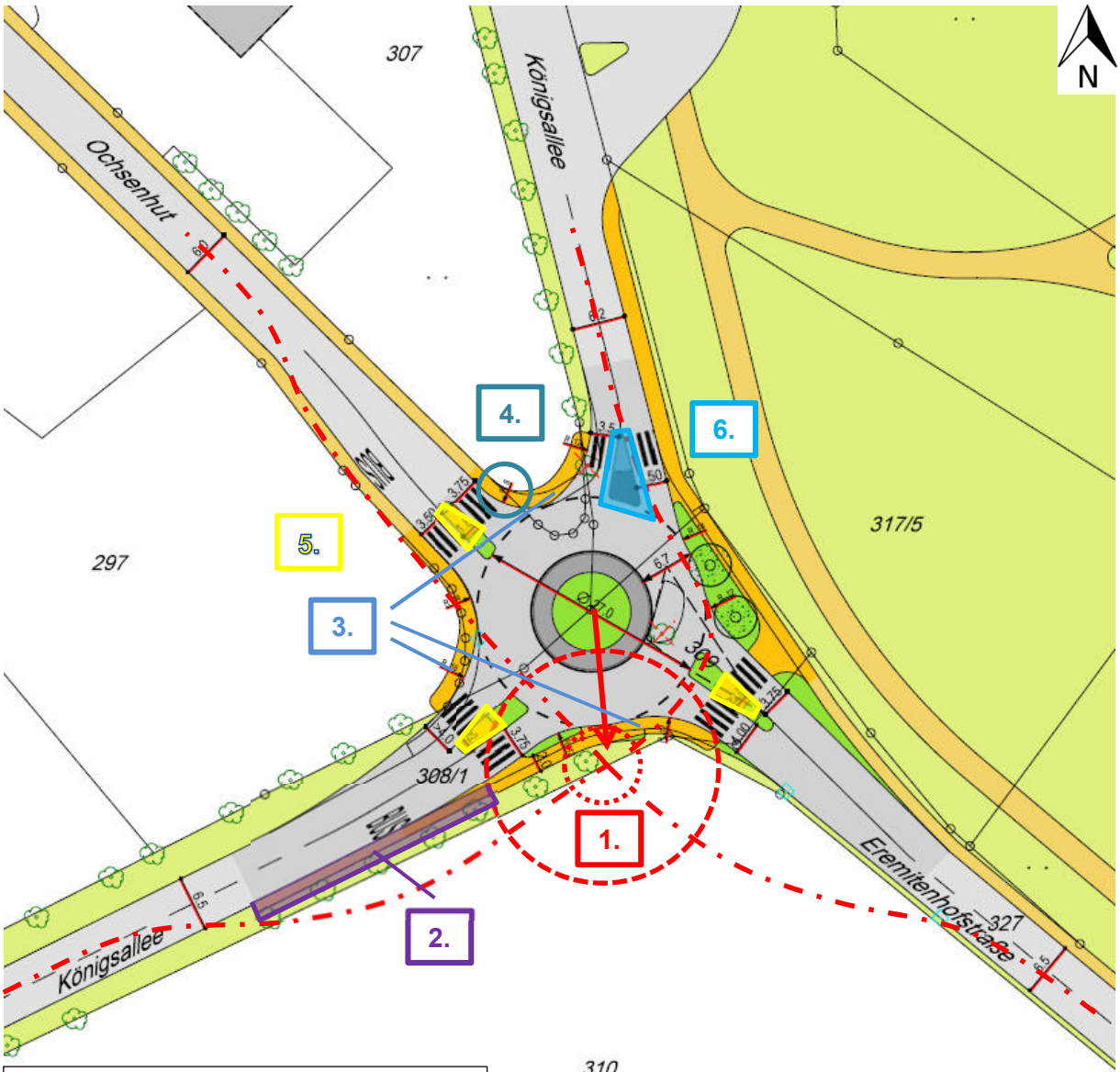
Die nachfolgende verkehrstechnische Bewertung der Vorplanung stellt kein Sicherheitsaudit dar.

Die vorhandene Kreuzung Königsallee / Eremitenhofstraße / Ochsenhut soll zu einer vierarmigen kleinen Kreisverkehrsanlage (27 m Außendurchmesser) umgestaltet werden. Der geplante Knotenpunkt liegt im Vorfeld bebauter Gebiete.

Bei einer richtliniengerechten Ausführung der Kreisverkehrsanlage unter Berücksichtigung einer barrierefreien und behindertengerechten Gestaltung kann von einer verkehrssicheren und

leistungsfähigen Verkehrsanlage ausgegangen werden, welche von allen Verkehrsteilnehmern gut und sicher benutzt werden kann.

Die Abbildung 20 fasst die verkehrstechnischen Planungs- und Handlungsempfehlungen zum bestehenden Planungsentwurf schematisch zusammen. Im Anschluss an diese erfolgt die detaillierte Erläuterung zu den benannten Punkten.



Kartengrundlage: Stadtplanungsamt Bayreuth

Abbildung 20: Planungsempfehlungen zum bestehenden Planungsentwurf eines Kreisverkehrs

1. Änderung der Lage von Mittelinsel und Kreisfahrbahn für einen möglichst senkrechten Zulauf der Zufahrtsachsen und für eine maximal mögliche Ablenkung der zufahrenden Kfz.

2. Verbreiterung der bestehenden Bushaltestelle auf eine Mindestbreite von 2,50 m (1,80 m Grundbreite plus 0,50 m Sicherheitsraum zur Fahrbahn plus 0,20 Sicherheitsraum zum Geländer).
3. Gehwegbreite sollte bei Neubau generell mindestens 2,5 m nach Regelwerk betragen. Bei beengten Verhältnissen kann auf 2,3 m (1,80 m Grundbreite plus 0,5 m Sicherheitsraum zur Fahrbahn) reduziert werden. Eine Breite von 2,3 m entspricht ebenfalls dem Bedarf eines Rollstuhlfahrers bei Kurvenfahrt.
4. Der Ausrundungsradius bei der Ausfahrt ist mit 8,0 m zu gering bemessen. Nach Regelwerk (RASt 06) ist ein Mindestradius von 12,0 m vorzusehen.
5. Die Querungshilfen bzw. Mittelinseln sind in einer Mindestbreite von 2,0 m an der schmalsten Stelle vorzusehen. Eine Verbreiterung bis auf mindestens 2,5 m wird für Rollstuhlfahrer mit Begleitperson und für Rad fahrende Kinder in Begleitung eines Erwachsenen notwendig.
6. Mittelinsel sollte analog zu den anderen Zufahrten ausgebildet werden. Die Querungshilfe hat eine hohe Bedeutung für den Fußgängerverkehr, da ein Schulweg über diese geführt wird. Ggf. sollte das Schulwegenetz angepasst werden.

Diese benannten Planungsempfehlungen skizzieren zunächst eine rein verkehrstechnische Optimierung des bestehenden Planungsentwurfes und müssen in den nachfolgenden Planungsprozessen anforderungsgerecht mit den weiteren örtlichen Randbedingungen (z. B. Grunderwerbssituation, Biotop-/Baumschutz) abgewogen werden.

6 Eremitenhof

Der Stadtteil Eremitenhof ist ebenfalls von den prognostizierten Verkehrsaufkommenssteigerungen durch die geplanten Entwicklungen der Reha-Klinik im Bereich der Lohengrin-Therme betroffen. Aufbauend auf den Untersuchungen zum Knotenpunkt Königsallee – Eremitenhofstr. – Ochsenhut soll die Bestandssituation in Eremitenhof analysiert sowie anforderungsgerechte Handlungsempfehlungen für eine verkehrsgerechte und verträgliche Abwicklung des künftigen Verkehrsaufkommens abgeleitet werden.

6.1 Bestandssituation

Angrenzend an den Knotenpunkt Königsallee / Eremitenhofstraße / Ochsenhof befindet sich der Bereich Eremitenhof. Durch diesen verläuft die Kreisstraße BT 6, welche von der Königsallee über den untersuchten Knotenpunkt in Richtung Lohengrin-Therme und zum Stadtteil Seulbitz im Osten führt (siehe Abbildung 21).

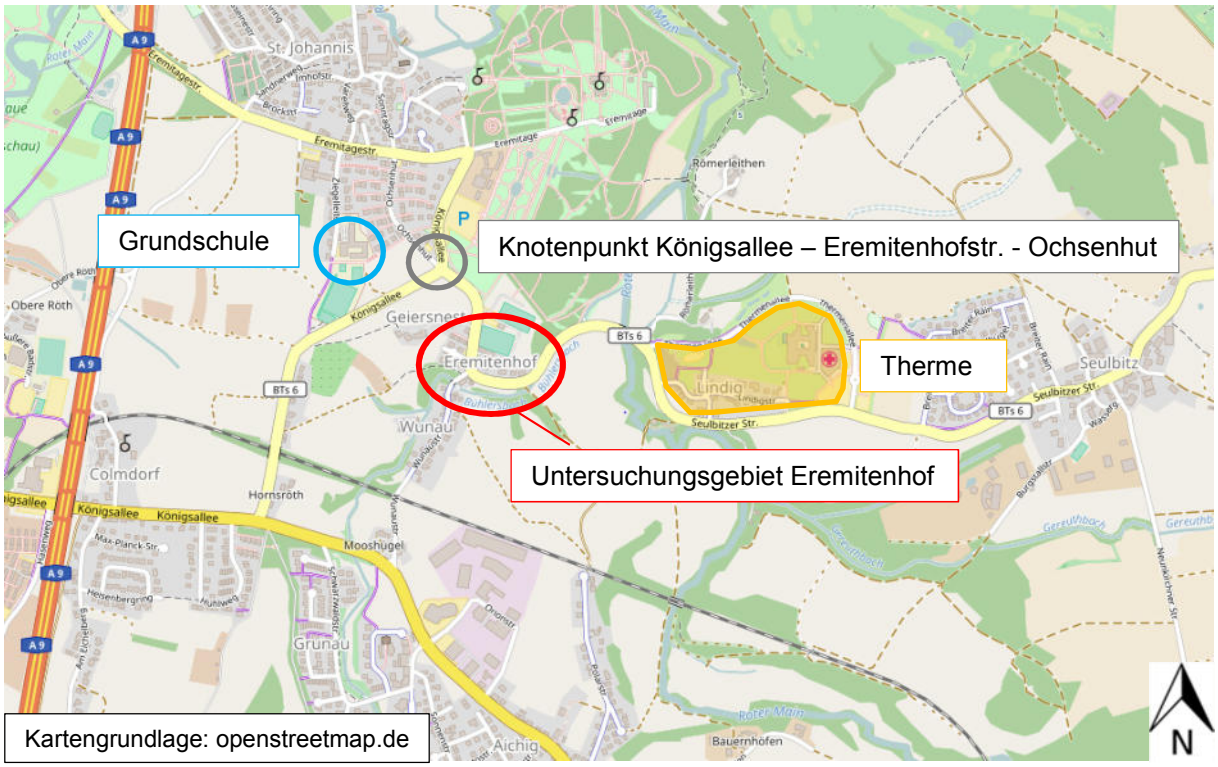


Abbildung 21: Übersichtskarte zum Stadtteil Eremitenhof

An den vom dörflichen Charakter geprägten Eremitenhof grenzt im Süden der Siedlungsbereich Wunau entlang der Wunaustraße an. Die Wunaustraße ist gesperrt für

Fahrzeuge aller Art (VZ 250) mit der Freigabe für den Radverkehr und Anliegerverkehr. Die Einmündung der untergeordneten Wunaustraße in die Eremitenhofstraße (Kreisstraße BT 6) befindet sich im Bereich einer starken Kurvenlage der Kreisstraße. Der enge Radius dieser Kurve bedingt nach Regelwerk (RAST 06) eine Kurvenaufweitung, welche im Bestand nicht vorhanden ist, was zu Beeinträchtigungen bei Begegnungsverkehren von Bussen und LKWs führt. Die Kreisstraße weißt im Bereich des Knotenpunktes eine Längsneigung von ca. 6 bis 7 % auf. Der Einmündungstrichter der Wunaustraße selbst ist übermäßig aufgeweitet. In der Einmündung befindet sich in Mittellage eine Grüninsel mit Baumpflanzung (siehe Abbildung 22).

Abbildung 22: Bestandslageplan Einmündung Wunaustraße

Die Eremitenhofstraße hat eine Querschnittsbreite am Knoten von ca. 7,2 m. Diese teilt sich in eine ca. 6,0 m breite Fahrbahn aus Asphalt und einem 1,2 m breiten gepflasterten Gehweg auf der nördlichen Straßenseite auf. Dieser Gehweg schließt im Osten an einen von

der Fahrbahn abgesetzten Geh- und Radweg an, der weiter Richtung Lohengrin-Therme und Seulbitz führt. Durch die nördlich am Eremitenhof angrenzende Eremitage besteht so eine durchgängige Gehwegverbindung zwischen den zwei Quell- und Zielorten Eremitage und Therme.

In Richtung Nordwesten verläuft der benannte Gehweg über den Knotenpunkt Königsallee – Eremitenhofstraße – Ochsenhut in Richtung Stadtteil St. Johannis weiter. Für diese Wegebeziehung dient er als ausgewiesener Schulweg für die Kinder aus Wunau und Eremitenhof bis zur Grundschule „St. Johannis“.

Nach Einfahrt in den Stadtteil aus Richtung Königsallee bis zur Einmündung der Wunaustraße sind zunächst beidseitig Gehwege mit Breiten zwischen 1,5 bis 1,7 m vorhanden. Der Gehweg auf Seiten des Fahrstreifens in Richtung Osten endet an der Gaststätte „Eremitenhof“ kurz vor der Einmündung der Wunaustraße.

Die Wunaustraße weißt im Anschluss an die Einmündung ausschließlich eine Asphaltfahrbahn als Mischverkehrsfläche in einer Breite von 5,0 m auf.

Im gesamten Stadtteil Eremitenhof ist die zulässige Geschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt.

Der Radverkehr wird auf der Fahrbahn im Mischverkehr geführt. Die Wunaustraße und Eremitenhofstraße sind Bestandteil des Hauptradverkehrsnetzes der Stadt Bayreuth. Über die Wunaustraße in die Eremitenhofstraße in Richtung Lohengrin-Therme verläuft die Hauptroute Innenstadt – Seulbitz. Hinzu kommt die Planung einer Nebenroute aus Richtung Nordwesten als Querverbindung zwischen Laineck und Seulbitz. Weiterhin führt ein Routenabschnitt des Radringes Bayreuth über Feldwege von Eremitenhof zum Stadtteil Aichig mit Anschluss an die Polarstraße.

Der Stadtteil Eremitenhof ist im 30-Minuten-Takt an den städtischen öffentlichen Personennahverkehr (Linie 303) angebunden. Die Haltestellen befinden sich nördlich der Einmündung Wunaustraße auf Höhe der örtlichen Sportanlagen. Der Bushalt erfolgt auf der Fahrbahn. Die Haltestellen sind nicht barrierefrei ausgebaut.

6.2 Bewertung der Bestandssituation

Die vorhandenen Straßenquerschnitte im Stadtteil Eremitenhof ermöglichen aufgrund von Fahrbahnbreiten unter 6,3 m nur eingeschränkte Bewegungsspielräume im Begegnungsfall Lkw-Lkw. Ebenfalls nur eingeschränkt sind die Bewegungsspielräume für Fußgänger. Mit

Gehwegbreiten unter 1,8 m sind Fußgängerbegegnungen nur unter gegenseitiger Rücksichtnahme und eventuellem Ausweichen auf die Fahrbahn möglich. Kritisch sind die Gehwegbreiten auch mit Blick auf die Schulwegsicherheit, da Kinder meist in Gruppen und ggf. abgelenkt durchs Kinderspiel am Straßenverkehr teilnehmen.

Die Aneinanderreihung von Minimalbreiten für Fahrbahn und Gehweg bedingt zudem ungenügende Sicherheitsabstände zwischen den einzelnen Verkehrsteilnehmern, was kritisch zu bewerten ist.

Die hinzukommende Längsneigung und die Kurvenlage führen zudem zu schlechten Sichtverhältnissen und potentiellen Gefahren für alle Verkehrsteilnehmer.

Als Defizite für den Fußgängerverkehr und ÖPNV sind fehlende Barrierefreiheit, zu geringe Gehweg- und Haltestellenbreiten, fehlende Bordabsenkungen und ungesicherte Querungsstellen zu nennen. Weiterhin defizitär ist die Querungssituation für Fußgänger von der Wunaustraße auf den auf der Gegenseite entlang der Eremitenhofstraße verlaufenden Gehweg. Die Fußgänger müssen die Fahrbahn der Wunaustraße zum Gehen und als Aufstellfläche nutzen. Kritisch ist dies vor allem durch die eingeschränkte Sicht von Kraftfahrzeugen, die aus Richtung Königsallee von Eremitenhof nach Wunau rechts abbiegen, da die Wunaustraße mit einer starken Längsneigung abfällt und durch Bäume sowie Werbeschilder die Sicht eingeschränkt wird (siehe Abbildung 23).

Abbildung 23: Bilder zur Bestandssituation Einmündung Wunaustraße

Die Führung des Radverkehrs im Mischverkehr im Bestand ist aufgrund der zulässigen Geschwindigkeit von 30 km/h in Ortslage und der geringen Verkehrsbelastung (ca. 400 bis 450 Kfz/h) als anforderungsgerecht und ausreichend einzustufen.

6.3 Planungs- und Handlungsempfehlungen

Durch die Entwicklungen der Reha-Klinik im Bereich der Lohengrin-Therme kommt es zu einem prognostizierten Anstieg des fließenden Verkehrs auf der Eremitenhofstraße. In der für den Knotenpunkt Königsallee- Eremitenhofstr. – Ochsenhut aufgestellten Prognose wird für die Eremitenhofstraße eine künftige Verkehrsbelastung von knapp 600 Kfz/h im Querschnitt in der Spitzenstunde erwartet. Dies entspricht einer Verkehrsaufkommenssteigerung in der Spitzenstunde von 30 bis 40 % für den Stadtteil Eremitenhof.

Aus der prognostizierten Verkehrszunahme ergeben sich nach den aktuellen Regelwerken (u.a. RASt 06) keine zwangsläufigen Handlungserfordernisse in der Verkehrsraumgestaltung im Bereich Eremitenhof. Dies bedingt sich vor allem durch die bereits im Bestand festgesetzte zulässige Geschwindigkeit von 30 km/h.

Jedoch ergibt sich Handlungsbedarf aufgrund der mangelhaften Bestandssituation bezüglich fehlender Kurvenaufweitung, Schulweg- und Fußgängersicherheit, Barrierefreiheit sowie der überdimensionierten Einmündungsaufweitung der Wunaustraße. In diesem Sinne wird empfohlen, die zulässige Geschwindigkeit von 30 km/h durch bauliche Maßnahmen zu unterstützen, ggf. eine an die örtliche städtebauliche Situation angepasste Abschnittsbildung vorzusehen und Überquerungshilfen für Fußgänger anzuordnen. Eine barrierefreie Umgestaltung der Haltstellen ist dabei wünschenswert.

Die Führung des Radverkehrs im Mischverkehr muss bei der zulässigen Geschwindigkeit in Eremitenhof für die prognostizierte Verkehrsbelastung nicht angepasst werden. Im Bereich zwischen Eremitenhof und Lohengrin-Therme erhöht sich zwar die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h, jedoch sind nach Regelwerk aufgrund des bestehenden Fahrbahnquerschnittes von <= 6,0m auch unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsbelastung (< 700 KfZ/h) weiterhin grundsätzlich günstige Voraussetzungen für eine Führung des Radverkehrs im Mischverkehr gegeben (vgl. ERA 2010, Abschnitt 3.1).

Aufgrund der überdimensionierten Aufweitung der Einmündung Wunaustraße wird eine Umgestaltung des Einmündungstrichters empfohlen. Die Wegnahme der bestehenden Grüninsel ermöglicht eine Optimierung der Einmündung und schafft zudem im Seitenraum Platz für neue Grünanpflanzungen. Diese sollten wiederum keine Sichteinschränkungen bedingen. Bei der Umgestaltung der Einmündung sollte eine entsprechende Kurvenaufweitung auf der Kreisstraße vorgesehen werden.

Für eine sichere Führung des Fußgängerverkehrs wird im Einmündungsbereich ein einseitiger Gehweg entlang der Wunaustraße empfohlen. Dieser kann direkt an den Gehweg aus Richtung Norden an der Eremitenhofstr. angeschlossen werden. Dies ermöglicht eine sichere Schulwegführung und Führung zu den Haltestellen sowie zu den Sportanlagen.

Für eine wirksame Geschwindigkeitsdämpfung, Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit und Schaffung einer Abschnittsbildung werden Fahrbahneinengungen vor und nach der Einmündung der Wunaustraße empfohlen. An diesen Einengungen sollte eine Fahrbahnbreite von 3,80 m vorgesehen werden. Diese Breite ermöglicht die Begegnung von einem Pkw und einem Radfahrer zwischen der Einengung mit eingeschränkten Bewegungsspielräumen und ist zudem in der Regel ohne Einschränkungen vom Winterdienst befahrbar. Für andere Begegnungsfälle sollte das Fahrzeug, was von außerhalb in den Bereich einfahren möchte, den Nachrang erhalten. Die nördliche Fahrbahneinengung kann zudem als barrierefreie Querungsstellen dienen. Damit ergibt sich eine direkte Querung an den Haltestellen und an den Sportanlagen, die wiederum über den neuangedachten Gehweg in die Wunaustraße auch Wunau barrierefrei an die Haltestellen anbindet.

Zur Unterstützung der Abschnittsbildung kann zwischen den Fahrbahneinengungen ein Fahrbahnbelagswechsel vorgesehen werden. Dabei wird kein Pflasterbelag empfohlen, da durch die die starke Kurvenlage und die hohe Längsneigung keine Langlebigkeit garantiert werden kann. Zudem können durch einen Pflasterbelag die Abrollgeräusche von Fahrzeugen zunehmen. Als Möglichkeit für einen Belagswechsel eignet sich unter den gegebenen Randbedingungen farbiger Asphalt. Die Farbe sollte dabei an die Gestaltung der restlichen Flächen im Seitenraum angepasst werden, so dass eine funktionelle und städtebaulich hochwertige Einheit entsteht.

Die nachfolgende Abbildung fasst die Handlungsempfehlungen in Lageplanausschnitten zusammen.

Abbildung 24: Planungs- und Handlungsempfehlungen Eremitenhof

7 Zusammenfassung

Im Ergebnis der Verkehrsuntersuchung stellt der Knotenpunkt Königsallee - Eremitenhofstraße - Ochsenhut im Bestand keine hinreichende Erfüllung der Belange aller Nutzergruppen sicher. Mit einer Gesamtbelastung von ca. 780 Kfz/Spitzenstunde ergibt sich zwar eine Qualität des Verkehrsablaufs der Qualitätsstufe B, jedoch weist der Bestand erhebliche Mängel und Defizite in Übersichtlichkeit, Erkennbarkeit, Begreifbarkeit und Nutzbarkeit für alle Nutzergruppen auf, so dass eine Umgestaltung des Knotens empfohlen wird.

Es erfolgte eine Abschätzung des Prognoseverkehrs für den Horizont 2025. Zunächst wurde von einem Verkehrszuwachs von 5 % auf jedem Strom ausgegangen. Hinzu kam eine Abschätzung des Quell- und Zielverkehrs zum geplanten Reha-Zentrum im Bereich der Lohengrintherme. Im Ergebnis ergab sich eine prognostizierte Gesamtbelastung am Knoten von ca. 900 Kfz/Spitzenstunde und damit ein prognostiziertes Mehraufkommen des Verkehrs von ca. 120 Kfz/h. Die Leistungsfähigkeitsprognose für den Bestandsknoten ergab die Qualitätsstufe C.

Auf Grundlage der aufgestellten Prognoseverkehrsstärken erfolgte im Anschluss eine Gegenüberstellung möglicher Kreuzungsformen hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit und einer Abschätzung notwendiger Kostenaufwendungen bei Umsetzung. Aus diesem Variantenvergleich stellte sich die Anordnung einer Kreisverkehrsanlage als bestmögliche Lösungsvariante heraus. Unter Einhaltung benannter Planungsparameter bzw. einer fachlichen Abwägung dieser zu einem abgestimmten Entwurf können mit einem Kreisverkehr erhebliche Sicherheits-, Qualitäts- und Attraktivitätsgewinne für alle Nutzergruppen erzielt werden.

Im Zusammenhang der Untersuchungen am Knotenpunkt und den prognostizierten Verkehrsaufkommenssteigerungen in Richtung Lohengrin-Therme ergeben sich auch Verkehrszuwächse im Stadtteil Eremitenhof. Aus Sicht der Verkehrsplanung ergeben sich keine Anforderungen zur Umgestaltung des vorhandenen Verkehrsraumes aufgrund der prognostizierten Verkehrszunahmen. Es bestehen jedoch im Bestand eine Vielzahl von Defiziten, die durch bauliche Maßnahmen, wie in Kapitel 6 aufgezeigt, verbessert werden können.

Anlagen

Anlage 1: Verkehrsanalysedaten von Donnerstag, 13.10.2016

Anlage 2: Bewertung der Verkehrsqualität – Analyse – Frühspitze

Anlage 3: Bewertung der Verkehrsqualität – Analyse – Nachmittagsspitze

Anlage 4: Verkehrsaufkommen für das gepl. Reha-Zentrum im Bereich der Lohengrintherme

Anlage 5: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognose – Frühspitze

Anlage 6: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognose – Nachmittagsspitze

Anlage 7: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognose – Frühspitze – gedrehte Vorfahrt

Anlage 8: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognose – Nachmittagsspitze – gedrehte Vorfahrt

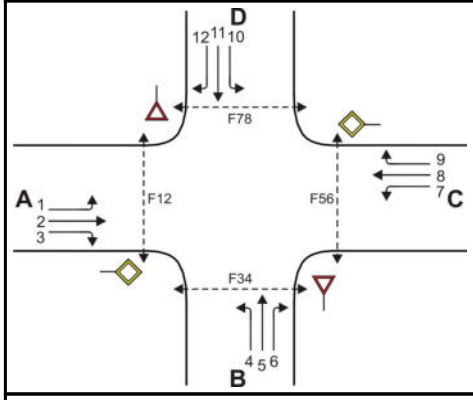
Anlage 9: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognose – Frühspitze – Kreisverkehr

Anlage 10: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognose – Nachmittagsspitze – Kreisverkehr

Aufgestellt: Anja Rade
Bamberg, 24.04.2017

Höhnen & Partner
INGENIEURAKTIENGESELLSCHAFT
Hainstraße 18a · 96047 Bamberg

Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord/B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016
Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✓] Analyse

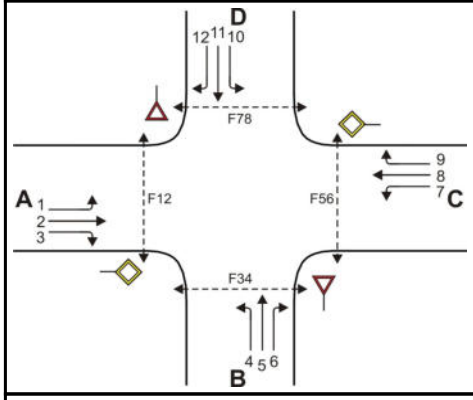
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP
Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0		---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0	12	nein	---	---
	F34	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0		---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0	10	nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✓] Analyse

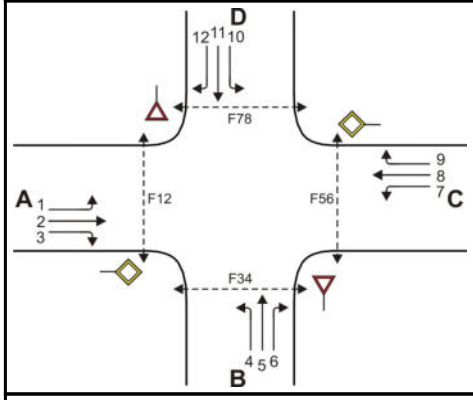
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] Zufahrt D: [✓] []

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	5	0	0	5	---	1,000	5
	2	0	6	0	1	7	---	1,143	8
	3	0	1	0	0	1	---	1,000	1
	F12	---	---	---	---	---	2	---	---
B	4	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	5	0	61	4	0	65	---	1,031	67
	6	0	133	7	0	140	---	1,029	144
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	149	4	0	153	---	1,013	155
	8	0	17	3	0	20	---	1,100	22
	9	0	65	1	1	67	---	1,030	69
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---
D	10	0	156	3	3	162	---	1,031	167
	11	0	81	5	0	86	---	1,035	89
	12	0	13	2	0	15	---	1,067	16
	F78	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016
Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

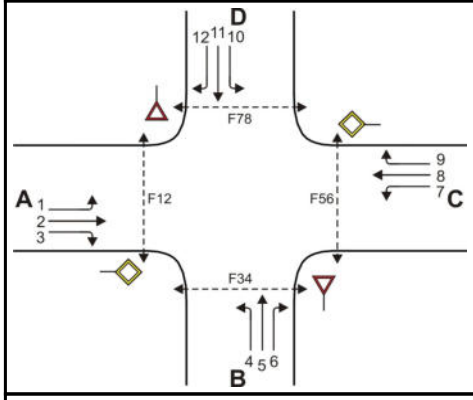
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	8	1800	0,004
8	22	1800	0,012

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	1	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
9	69	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
1 (j=F78)	5	87		1164		1,000	
7 (j=F34)	155	8		1274		1,000	
6	144	7		1189		ohne RA 1,000	mit RA ---
12	16	53		1124		ohne RA 0,999	mit RA ---
5	67	252		766		---	
11	89	219		802		---	
4 (j=F12)	2	320		728		0,999	
10 (j=F56)	167	424		632		1,000	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1600	0,001	0,999	---
9	1600	0,043	0,957	---
1	1164	0,004	0,996	0,867
7	1274	0,122	0,871	
6	1189	0,121	0,879	---
12	1123	0,014	0,986	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	664	0,101	0,899	0,790
11	696	0,128	0,872	0,769

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	552	0,004
10	439	0,381

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung:

Zufahrt B: [✔] []

Zufahrt D: [✔] []

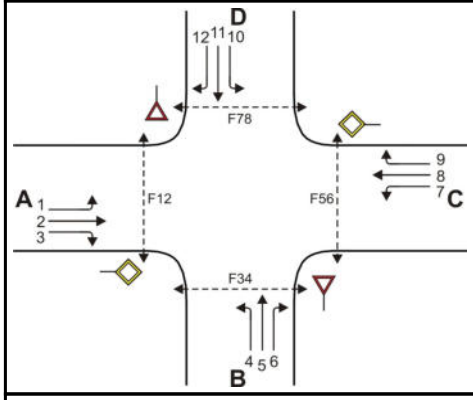
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusam-mensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m}$ [-]
		30	31	32	33	34
A	1	0,004	0			
	2	0,004	---			
	3	0,001	---			
B	4	0,004		213	1728	1,029
	5	0,101				
	6	0,121	12			
C	7	0,122	0			
	8	0,012	---			
	9	0,043	---			
D	10	0,381		272	666	1,034
	11	0,128				
	12	0,014	10			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35 C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	1164	1164	1159	3,1	A
	2	1,143	1800	1575	1568	2,3	A
	3	1,000	1600	1600	1599	2,3	A
B	4	1,000	552	552	550	6,5	A
	5	1,031	664	644	579	6,2	A
	6	1,029	1189	1156	1016	3,5	A
C	7	1,013	1274	1258	1105	3,3	A
	8	1,100	1800	1636	1616	2,2	A
	9	1,030	1600	1554	1487	2,4	A
D	10	1,031	439	426	264	13,6	B
	11	1,035	696	672	586	6,1	A
	12	1,067	1123	1053	1038	3,5	A
A	1+2+3	1,077	1800	1671	1658	2,2	A
B	4+5+6	1,029	1728	1679	1472	2,4	A
C	7+8+9	1,025	1800	1756	1516	2,4	A
D	10+11+12	1,034	666	644	381	9,4	A
					erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz,ges		B

Formblatt S5-2f: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016
Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✓] Analyse

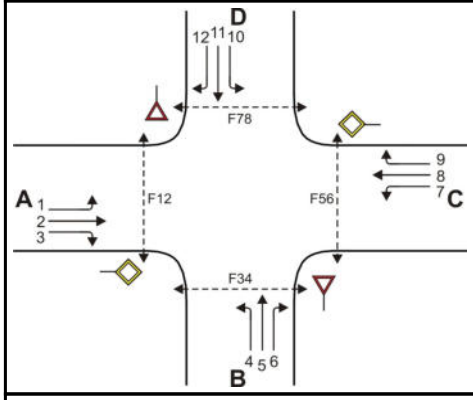
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP
Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.42) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.44) QSV
		41	42	43	44	45
A	F81	---	---	---	0,2	A
	F1	20	33	0,2		
	F2	13				
	F23	---	---	---		
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-2	---				
B	F23	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F3	86	293	---		
	F4	207				
	F45	---	---	---		
	R2	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
C	F45	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F5	7	247	---		
	F6	240				
	F67	---	---	---		
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---				
D	F67	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F7	65	328	---		
	F8	263				
	F81	---	---	---		
	R8	---	---	---	0 (kein Radf.)	---

Formblatt S5-2g: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

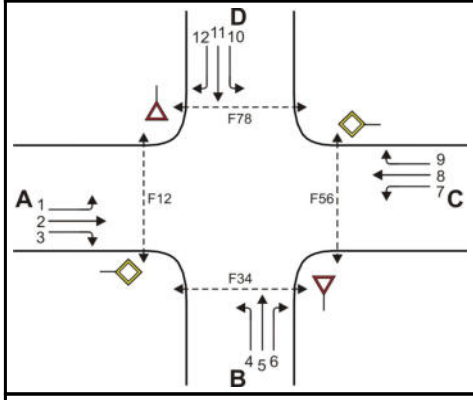
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.46) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.48 QSV
		46	47	48	49
A	F81			siehe	Formblatt S5-2f
	F1				
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23			siehe	Formblatt S5-2f
	F3				
	F4				
	F45				
	R2				
C	F45			siehe	Formblatt S5-2f
	F5				
	F6				
	F67				
	R5-1				
	R5-2				
D	F67			siehe	Formblatt S5-2f
	F7				
	F8				
	F81				
	R8				
				erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges	A

Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord/B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016
Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✓] Analyse

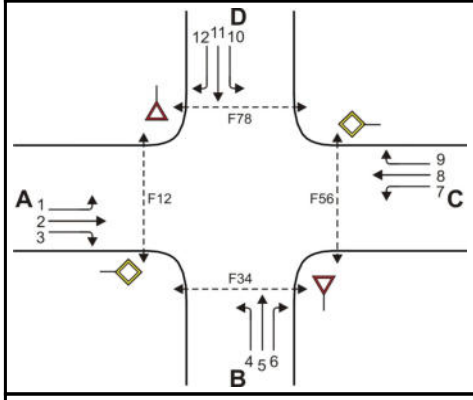
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP
Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0		---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0	12	nein	---	---
	F34	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0		---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0	10	nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✓] Analyse

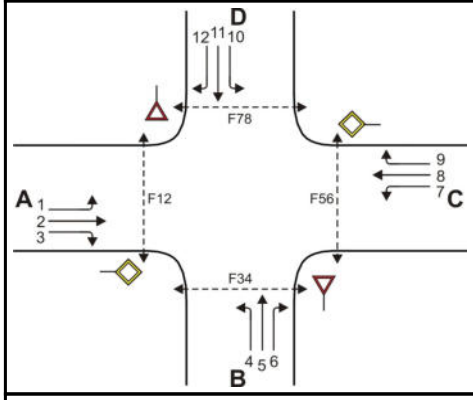
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] Zufahrt D: [✓] []

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	5	0	0	5	---	1,000	5
	2	0	32	0	0	32	---	1,000	32
	3	0	3	0	0	3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	3	---	---
B	4	0	1	0	0	1	---	1,000	1
	5	0	110	2	1	113	---	1,018	115
	6	0	175	3	0	178	---	1,011	180
	F34	---	---	---	---	---	1	---	---
C	7	0	121	0	0	121	---	1,000	121
	8	0	14	2	0	16	---	1,063	17
	9	0	131	5	0	136	---	1,022	139
	F56	---	---	---	---	---	2	---	---
D	10	0	91	0	1	92	---	1,011	93
	11	0	77	1	0	78	---	1,013	79
	12	0	7	2	0	9	---	1,111	10
	F78	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016
Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✓] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP
Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

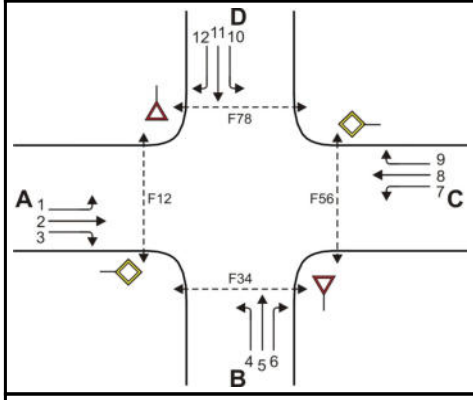
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	32	1800	0,018
8	17	1800	0,009

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	3	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,999	mit RA ---
9	139	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
1 (j=F78)	5	152		1081		1,000	
7 (j=F34)	121	35		1235		0,999	
6	180	33		1152		ohne RA 0,999	mit RA ---
12	10	84		1083		ohne RA 0,999	mit RA ---
5	115	311		705		---	
11	79	245		774		---	
4 (j=F12)	1	330		717		0,999	
10 (j=F56)	93	534		543		0,999	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1599	0,002	0,998	---
9	1600	0,087	0,913	---
1	1081	0,005	0,995	0,887
7	1234	0,098	0,891	
6	1151	0,156	0,844	---
12	1082	0,009	0,991	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	625	0,184	0,816	0,739
11	686	0,115	0,885	0,795

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	565	0,002
10	339	0,275

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung:

Zufahrt B: [✔] []

Zufahrt D: [✔] []

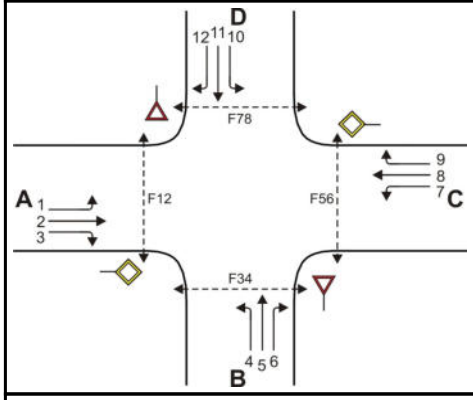
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusam-mensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m}$ [-]
		30	31	32	33	34
A	1	0,005	0			
	2	0,018	---			
	3	0,002	---			
B	4	0,002		296	1578	1,014
	5	0,184				
	6	0,156	12			
C	7	0,098	0			
	8	0,009	---			
	9	0,087	---			
D	10	0,275		182	602	1,017
	11	0,115				
	12	0,009	10			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35 C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	1081	1081	1076	3,3	A
	2	1,000	1800	1800	1768	2,0	A
	3	1,000	1599	1599	1596	2,3	A
B	4	1,000	565	565	564	6,4	A
	5	1,018	625	614	501	7,2	A
	6	1,011	1151	1138	960	3,7	A
C	7	1,000	1234	1234	1113	3,2	A
	8	1,063	1800	1694	1678	2,1	A
	9	1,022	1600	1565	1429	2,5	A
D	10	1,011	339	335	243	14,8	B
	11	1,013	686	678	600	6,0	A
	12	1,111	1082	974	965	3,7	A
A	1+2+3	1,000	1800	1800	1760	2,0	A
B	4+5+6	1,014	1578	1557	1265	2,8	A
C	7+8+9	1,015	1800	1774	1501	2,4	A
D	10+11+12	1,017	602	592	413	8,7	A
					erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz,ges		B

Formblatt S5-2f: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

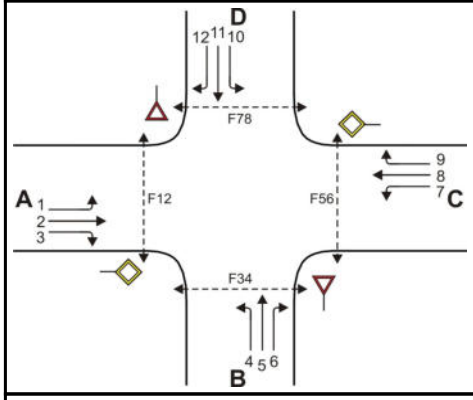
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.42) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.44) QSV
		41	42	43	44	45
A	F81	---	---	---	0,3	A
	F1	16	56	0,3		
	F2	40				
	F23	---	---	---		
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-2	---				
B	F23	---	---	---	2,7	A
	F3	78	370	2,7		
	F4	292				
	F45	---	---	---		
	R2	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
C	F45	---	---	---	2,2	A
	F5	32	305	2,2		
	F6	273				
	F67	---	---	---		
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---				
D	F67	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F7	113	292	---		
	F8	179				
	F81	---	---	---		
	R8	---	---	---	0 (kein Radf.)	---

Formblatt S5-2g: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum 13 10 2016

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [] Planung [✔] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.46) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.48 QSV
		46	47	48	49
A	F81			siehe	Formblatt S5-2f
	F1				
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23			siehe	Formblatt S5-2f
	F3				
	F4				
	F45				
	R2				
C	F45			siehe	Formblatt S5-2f
	F5				
	F6				
	F67				
	R5-1				
	R5-2				
D	F67			siehe	Formblatt S5-2f
	F7				
	F8				
	F81				
	R8				
				erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges	A

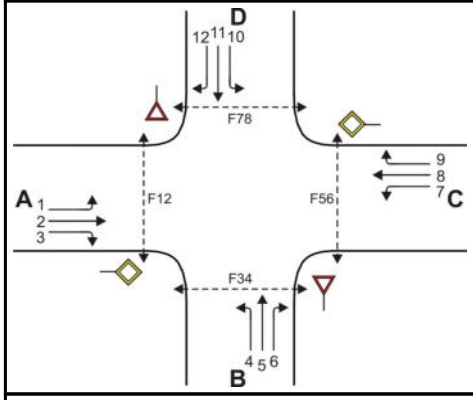
Anlage 4: Verkehrsaufkommen für das geplante Reha-Zentrum im Bereich der Lohengrintherme

Annahmen:
300 stationäre Planbetten
60 teilstationäre Plätze
60 - 100 Plätze für IRENA/EAP/ambulante Rezeptpatienten
ca. 300 Mitarbeiter (Köpfe) in der Klinik

Verkehrsaufkommen nach Wochentagen für das geplante Reha-Zentrum im Bereich der Lohengrin Therme

Nachfragegruppe	Montag -Freitag				Samstag - Sonntag			
	KFZ	ÖPNV	Fahrrad/Fuß	Kernzeit	KFZ	ÖPNV	Fahrrad/Fuß	Kernzeit
Personal Anfahrt	192	43	5	07:00 - 09:00	38	9	1	07:00 - 09:00
Personal Abfahrt	192	43	5	14:30 - 16:00	38	9	1	14:30 - 16:00
Teilstationäre Patienten Anfahrt	49	11	0	06:45 - 08:30	0	0	0	
Teilstationäre Patienten Abfahrt	49	11	0	15:00 - 17:00	0	0	0	
IRENA/EAP/ambulante Rezeptpatienten Anfahrt	10	2	0	09:00 - 11:00	10	2	0	08:00 - 11:00
IRENA/EAP/ambulante Rezeptpatienten Anfahrt	60	5	0	16:00 - 18:00	0	0	0	
IRENA/EAP/ambulante Rezeptpatienten Abfahrt	10	2	0	10:00 - 12:00	10	2	0	10:00 - 12:00
IRENA/EAP/ambulante Rezeptpatienten Abfahrt	60	5	0	18:00 - 20:00	0	0	0	
Berufsförderungswerk Mitarbeiter Anfahrt	5	2	0	07:00 - 09:00	0	0	0	
Berufsförderungswerk Mitarbeiter Abfahrt	5	2	0	15:30 - 16:30	0	0	0	
Berufsförderungswerk Teilnehmer Anfahrt	16	3	3	07:30 - 08:30	0	0	0	
Berufsförderungswerk Teilnehmer Abfahrt	16	3	3	15:00 - 17:00	0	0	0	
Stationäre Patienten Anreise	15	4	0	08:00 - 11:00	0	0	0	
Stationäre Patienten Abreise	15	4	0	08:00 - 10:00	0	0	0	
Besucher Anreise	13	1	0	16:00 - 19:00	25	2	0	14:00 - 19:00
Besucher Abreise	13	1	0	17:00 - 20:00	25	2	0	15:00 - 20:00
Patienten privat Abreise (Kino, Stadt etc.)	30	60	10	17:00 - 20:00	50	80	20	10:00 - 13:00
Patienten privat Anreise (Kino, Stadt etc.)	30	60	10	19:00 - 22:00	50	80	20	17:00 - 19:00
Betriebssportgruppe / Selbsthilfegruppen Anfahrt	23	5	2	15:30 - 17:00	0	0	0	
Betriebssportgruppe / Selbsthilfegruppen Abfahrt	23	5	2	18:00 - 20:00	0	0	0	
Klinikfahrzeuge Anfahrt	3	0	0	08:00 - 12:00	0	0	0	
Klinikfahrzeuge Abfahrt	3	0	0	12:00 - 16:00	0	0	0	
Lieferverkehr Anfahrt	10	0	0	07:00 - 14:00	0	0	0	
Lieferverkehr Abfahrt	10	0	0	07:30 - 15:00	0	0	0	

Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord/B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025
Uhrzeit 7 15 - 8 15 [x] Planung [] Analyse

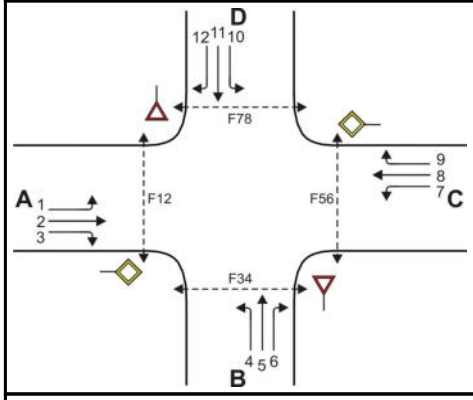
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0		---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0	12	nein	---	---
	F34	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0		---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0	10	nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [x] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP

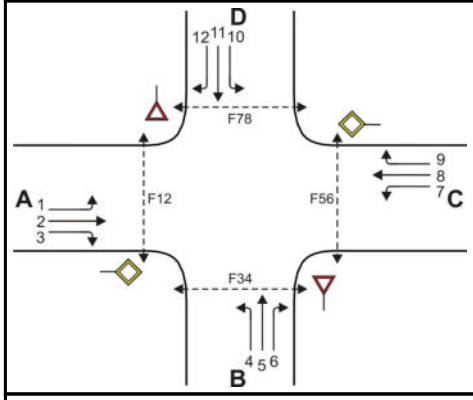
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	6	0	0	6	---	1,000	6
	2	0	7	0	2	9	---	1,222	11
	3	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	F12	---	---	---	---	---	3	---	---
B	4	0	3	0	0	3	---	1,000	3
	5	0	132	5	0	137	---	1,022	140
	6	0	141	8	0	149	---	1,027	153
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	157	5	0	162	---	1,019	165
	8	0	18	4	0	22	---	1,091	24
	9	0	136	2	2	140	---	1,021	143
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---
D	10	0	167	4	4	175	---	1,034	181
	11	0	88	6	0	94	---	1,032	97
	12	0	14	3	0	17	---	1,118	19
	F78	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

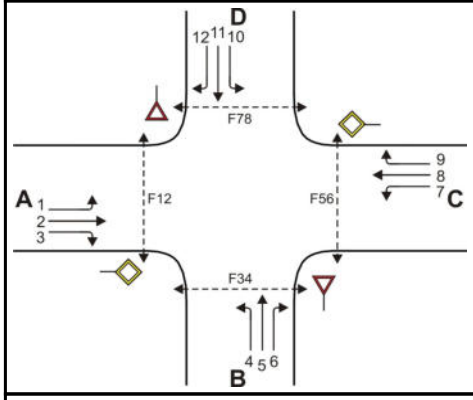
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	11	1800	0,006
8	24	1800	0,013

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	2	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
9	143	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
1 (j=F78)	6	162		1069		1,000	
7 (j=F34)	165	11		1270		1,000	
6	153	10		1185		ohne RA 1,000	mit RA ---
12	19	92		1072		ohne RA 0,999	mit RA ---
5	140	340		677		---	
11	97	271		746		---	
4 (j=F12)	3	381		670		0,999	
10 (j=F56)	181	556		528		1,000	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1600	0,001	0,999	---
9	1600	0,089	0,911	---
1	1069	0,006	0,994	0,850
7	1270	0,130	0,855	
6	1185	0,129	0,871	---
12	1071	0,018	0,982	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	576	0,243	0,757	0,668
11	634	0,153	0,847	0,737

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	484	0,006
10	307	0,590

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Zufahrt B: [✔] [▽] [] [STOP]

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Zufahrt D: [✔] [▽] [] [STOP]

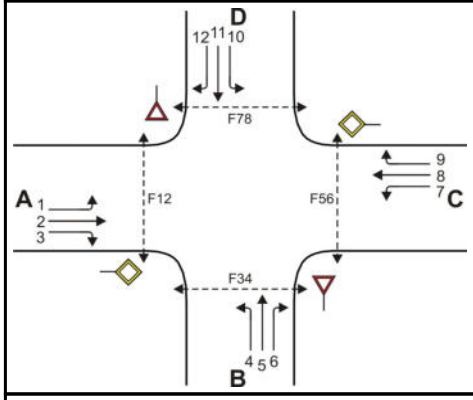
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusam-mensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m}$ [-]
		30	31	32	33	34
A	1	0,006	0			
	2	0,006	---			
	3	0,001	---			
B	4	0,006		296	1181	1,024
	5	0,243				
	6	0,129	12			
C	7	0,130	0			
	8	0,013	---			
	9	0,089	---			
D	10	0,590		297	480	1,038
	11	0,153				
	12	0,018	10			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35 C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	1069	1069	1063	3,4	A
	2	1,222	1800	1473	1464	2,5	A
	3	1,000	1600	1600	1598	2,3	A
B	4	1,000	484	484	481	7,5	A
	5	1,022	576	563	426	8,4	A
	6	1,027	1185	1154	1005	3,6	A
C	7	1,019	1270	1247	1085	3,3	A
	8	1,091	1800	1650	1628	2,2	A
	9	1,021	1600	1566	1426	2,5	A
D	10	1,034	307	297	122	29,1	C
	11	1,032	634	615	521	6,9	A
	12	1,118	1071	958	941	3,8	A
A	1+2+3	1,118	1800	1611	1594	2,3	A
B	4+5+6	1,024	1181	1153	864	4,2	A
C	7+8+9	1,025	1800	1757	1433	2,5	A
D	10+11+12	1,038	480	462	176	20,2	C
					erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz,ges		C

Formblatt S5-2f: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

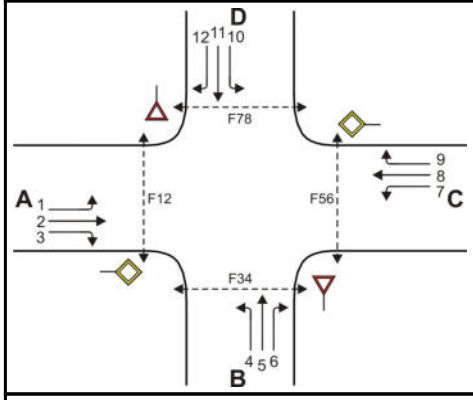
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.42) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.44) QSV
		41	42	43	44	45
A	F81	---	---	---	0,2	A
	F1	22	39	0,2		
	F2	17				
	F23	---	---	---		
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-2	---				
B	F23	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F3	94	383	---		
	F4	289				
	F45	---	---	---		
	R2	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
C	F45	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F5	9	333	---		
	F6	324				
	F67	---	---	---		
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---				
D	F67	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F7	137	423	---		
	F8	286				
	F81	---	---	---		
	R8	---	---	---	0 (kein Radf.)	---

Formblatt S5-2g: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

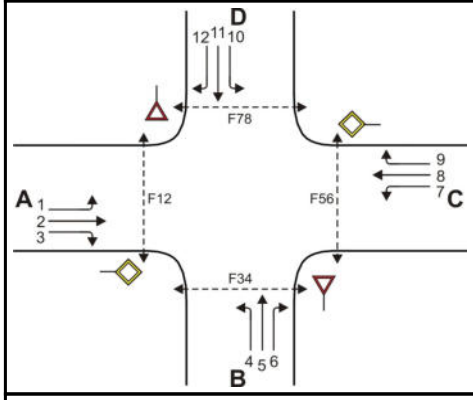
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.46) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.48 QSV
		46	47	48	49
A	F81			siehe	Formblatt S5-2f
	F1				
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23			siehe	Formblatt S5-2f
	F3				
	F4				
	F45				
	R2				
C	F45			siehe	Formblatt S5-2f
	F5				
	F6				
	F67				
	R5-1				
	R5-2				
D	F67			siehe	Formblatt S5-2f
	F7				
	F8				
	F81				
	R8				
				erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges	A

Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord/B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025
Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✓] Planung [] Analyse

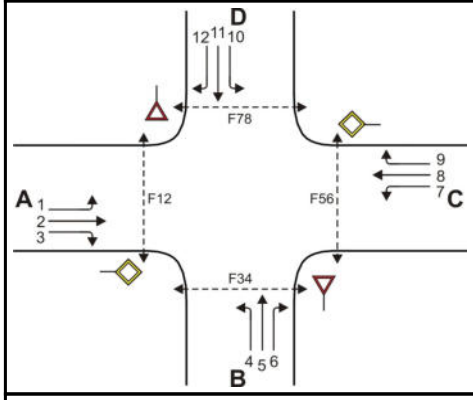
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP
Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0		---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0	12	nein	---	---
	F34	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0		---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0	10	nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

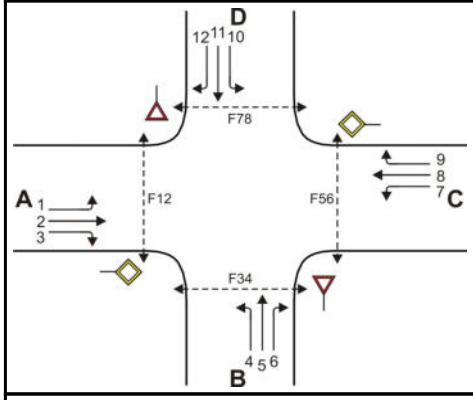
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] Zufahrt D: [✔] []

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	7	0	0	7	---	1,000	7
	2	0	34	0	0	34	---	1,000	34
	3	0	4	0	0	4	---	1,000	4
	F12	---	---	---	---	---	4	---	---
B	4	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	5	0	140	3	2	145	---	1,028	149
	6	0	184	4	0	188	---	1,011	190
	F34	---	---	---	---	---	2	---	---
C	7	0	128	0	0	128	---	1,000	128
	8	0	15	3	0	18	---	1,111	20
	9	0	161	6	0	167	---	1,018	170
	F56	---	---	---	---	---	3	---	---
D	10	0	119	0	2	121	---	1,017	123
	11	0	104	2	0	106	---	1,009	107
	12	0	8	3	0	11	---	1,182	13
	F78	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

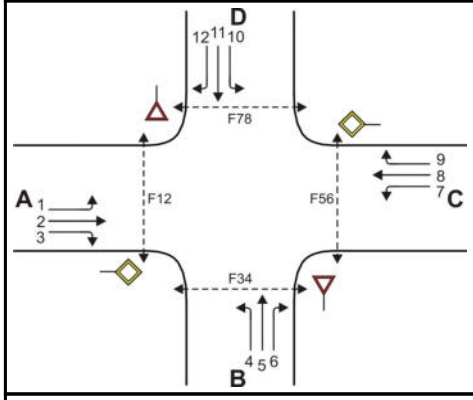
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	34	1800	0,019
8	20	1800	0,011

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	4	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,998	mit RA ---
9	170	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
1 (j=F78)	7	185		1041		1,000	
7 (j=F34)	128	38		1231		0,998	
6	190	36		1148		ohne RA 0,999	mit RA ---
12	13	101		1060		ohne RA 0,998	mit RA ---
5	149	356		662		---	
11	107	274		742		---	
4 (j=F12)	2	389		662		0,998	
10 (j=F56)	123	605		493		0,999	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1597	0,003	0,997	---
9	1600	0,106	0,894	---
1	1041	0,007	0,993	0,876
7	1229	0,104	0,882	
6	1147	0,166	0,834	---
12	1058	0,012	0,988	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	580	0,257	0,743	0,672
11	650	0,165	0,835	0,747

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	488	0,004
10	276	0,445

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung:

Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

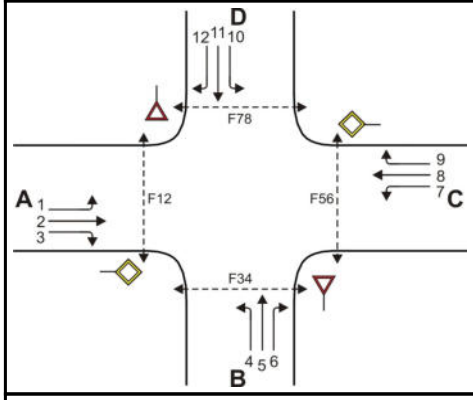
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusam-mensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m}$ [-]
		30	31	32	33	34
A	1	0,007	0			
	2	0,019	---			
	3	0,003	---			
B	4	0,004		341	1301	1,018
	5	0,257				
	6	0,166	12			
C	7	0,104	0			
	8	0,011	---			
	9	0,106	---			
D	10	0,445		243	504	1,021
	11	0,165				
	12	0,012	10			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35 C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	1041	1041	1034	3,5	A
	2	1,000	1800	1800	1766	2,0	A
	3	1,000	1597	1597	1593	2,3	A
B	4	1,000	488	488	486	7,4	A
	5	1,028	580	564	419	8,6	A
	6	1,011	1147	1135	947	3,8	A
C	7	1,000	1229	1229	1101	3,3	A
	8	1,111	1800	1620	1602	2,2	A
	9	1,018	1600	1572	1405	2,6	A
D	10	1,017	276	272	151	23,7	C
	11	1,009	650	644	538	6,7	A
	12	1,182	1058	895	884	4,1	A
A	1+2+3	1,000	1800	1800	1755	2,1	A
B	4+5+6	1,018	1301	1278	943	3,8	A
C	7+8+9	1,016	1800	1772	1459	2,5	A
D	10+11+12	1,021	504	494	256	14,0	B
					erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz,ges		C

Formblatt S5-2f: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

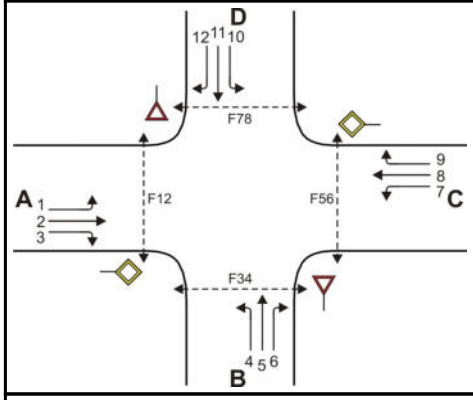
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.42) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.44) QSV
		41	42	43	44	45
A	F81	---	---	---	0,4	A
	F1	18	63	0,4		
	F2	45				
	F23	---	---	---		
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-2	---				
B	F23	---	---	---	3,4	A
	F3	106	441	3,4		
	F4	335				
	F45	---	---	---		
	R2	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
C	F45	---	---	---	2,5	A
	F5	34	347	2,5		
	F6	313				
	F67	---	---	---		
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---				
D	F67	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F7	145	383	---		
	F8	238				
	F81	---	---	---		
	R8	---	---	---	0 (kein Radf.)	---

Formblatt S5-2g: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Königsallee Nord /B-D Ochsenhut

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

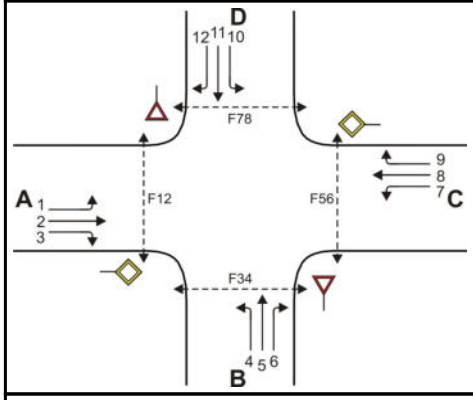
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.46) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.48 QSV
		46	47	48	49
A	F81			siehe	Formblatt S5-2f
	F1				
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23			siehe	Formblatt S5-2f
	F3				
	F4				
	F45				
	R2				
C	F45			siehe	Formblatt S5-2f
	F5				
	F6				
	F67				
	R5-1				
	R5-2				
D	F67			siehe	Formblatt S5-2f
	F7				
	F8				
	F81				
	R8				
				erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges	A

Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025
Uhrzeit 7 15 - 8 15 [x] Planung [] Analyse

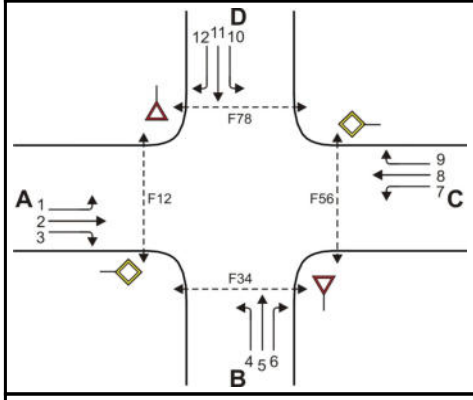
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0		---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0	3	nein	---	---
	F34	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0		---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0	3	nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

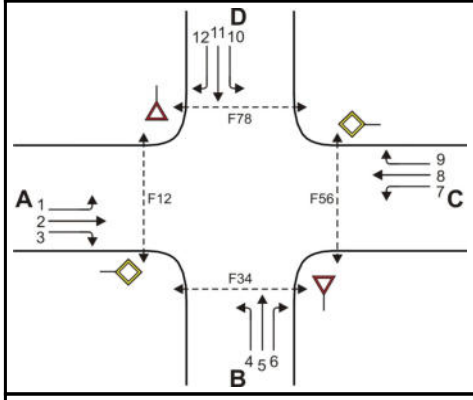
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	3	0	0	3	---	1,000	3
	2	0	132	5	0	137	---	1,022	140
	3	0	141	8	0	149	---	1,027	153
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	157	5	0	162	---	1,019	165
	5	0	18	4	0	22	---	1,091	24
	6	0	136	2	2	140	---	1,021	143
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	167	4	4	175	---	1,034	181
	8	0	88	6	0	94	---	1,032	97
	9	0	14	3	0	17	---	1,118	19
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---
D	10	0	6	0	0	6	---	1,000	6
	11	0	7	0	2	9	---	1,222	11
	12	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	F78	---	---	---	---	---	3	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

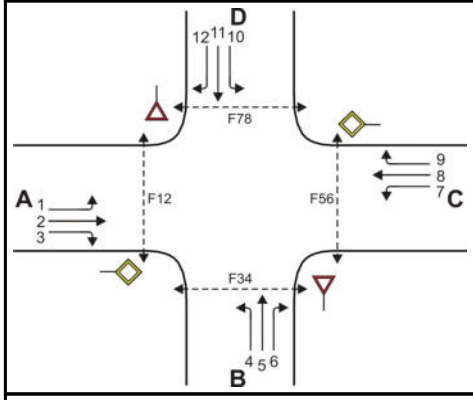
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	140	1800	0,078
8	97	1800	0,054

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	153	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
9	19	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,997	mit RA ---
1 (j=F78)	3	111		1133		0,997	
7 (j=F34)	181	286		928		1,000	
6	143	211		927		ohne RA 1,000	mit RA ---
12	2	102		1059		ohne RA 1,000	mit RA ---
5	24	500		541		---	
11	11	566		493		---	
4 (j=F12)	165	503		567		1,000	
10 (j=F56)	6	654		462		1,000	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✓] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP

Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1600	0,096	0,904	---
9	1596	0,012	0,988	---
1	1130	0,003	0,997	0,789
7	928	0,195	0,791	
6	927	0,154	0,846	---
12	1059	0,002	0,998	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	426	0,056	0,944	0,753
11	389	0,028	0,972	0,771

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	437	0,378
10	294	0,020

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung:

Zufahrt B: [✔] []

Zufahrt D: [✔] []

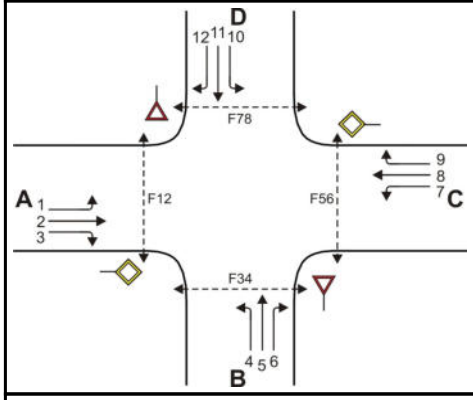
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusam-mensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m}$ [-]
		30	31	32	33	34
A	1	0,003	0			
	2	0,078	---			
	3	0,096	---			
B	4	0,378				
	5	0,056		332	824	1,025
	6	0,154	3			
C	7	0,195	0			
	8	0,054	---			
	9	0,012	---			
D	10	0,020				
	11	0,028		19	475	1,118
	12	0,002	3			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35 C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	1130	1130	1127	3,2	A
	2	1,022	1800	1761	1624	2,2	A
	3	1,027	1600	1558	1409	2,6	A
B	4	1,019	437	429	267	13,5	B
	5	1,091	426	391	369	9,8	A
	6	1,021	927	908	768	4,7	A
C	7	1,034	928	897	722	5,0	A
	8	1,032	1800	1744	1650	2,2	A
	9	1,118	1596	1428	1411	2,6	A
D	10	1,000	294	294	288	12,5	B
	11	1,222	389	318	309	11,7	B
	12	1,000	1059	1059	1057	3,4	A
A	1+2+3	1,024	1800	1757	1468	2,5	A
B	4+5+6	1,025	824	804	480	7,5	A
C	7+8+9	1,038	1423	1370	1084	3,3	A
D	10+11+12	1,118	475	425	408	8,8	A
					erreichbare Qualitätsstufe QSV $_{Fz,ges}$		B

Formblatt S5-2f: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

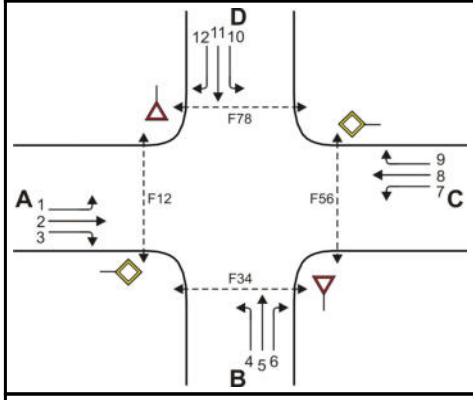
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.42) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.44) QSV
		41	42	43	44	45
A	F81	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F1	94	383	---		
	F2	289				
	F23	---	---	---		
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-2	---				
B	F23			---	siehe	Formblatt S5-2g
	F3					
	F4					
	F45					
	R2					
C	F45				siehe	Formblatt S5-2g
	F5					
	F6					
	F67					
	R5-1					
	R5-2					
D	F67	---	---	---	0,2	A
	F7	22	39	0,2		
	F8	17				
	F81	---	---	---		
	R8	---	---	---	0 (kein Radf.)	---

Formblatt S5-2g: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 7 15 - 8 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

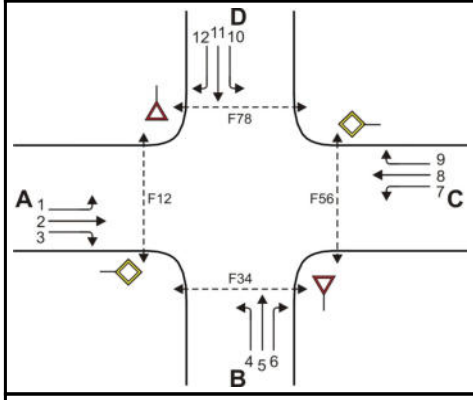
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.46) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.48 QSV
		46	47	48	49
A	F81			siehe	Formblatt S5-2f
	F1				
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F3	9	---		
	F4	324	---		
	F45	---	---		
	R2	---	---	0 (kein Radf.)	---
C	F45	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F5	137	---		
	F6	286	---		
	F67	---	---		
	R5-1	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---	---		
D	F67			siehe	Formblatt S5-2f
	F7				
	F8				
	F81				
	R8				
				erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges	A

Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025
Uhrzeit 16 15 - 17 15 [x] Planung [] Analyse

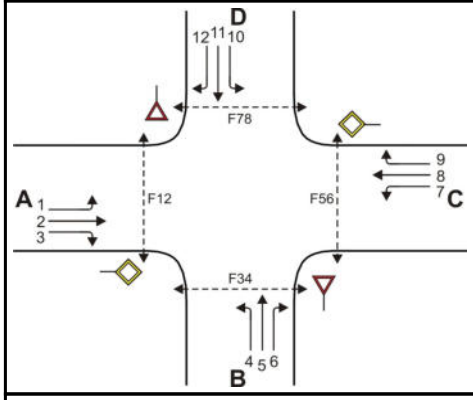
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0		---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0	3	nein	---	---
	F34	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0		---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0	3	nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

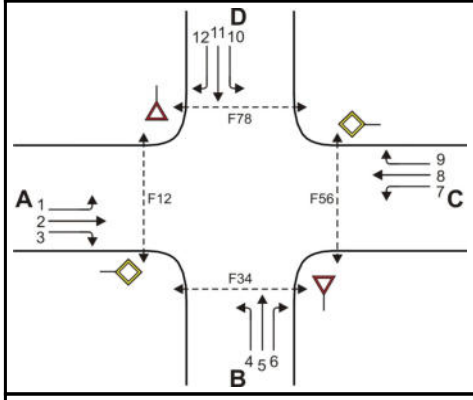
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	2	0	140	3	2	145	---	1,028	149
	3	0	184	4	0	188	---	1,011	190
	F12	---	---	---	---	---	2	---	---
B	4	0	128	0	0	128	---	1,000	128
	5	0	15	3	0	18	---	1,111	20
	6	0	161	6	0	167	---	1,018	170
	F34	---	---	---	---	---	3	---	---
C	7	0	119	0	2	121	---	1,017	123
	8	0	104	2	0	106	---	1,009	107
	9	0	8	3	0	11	---	1,182	13
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---
D	10	0	7	0	0	7	---	1,000	7
	11	0	34	0	0	34	---	1,000	34
	12	0	4	0	0	4	---	1,000	4
	F78	---	---	---	---	---	4	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✓] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✓] [] STOP

Zufahrt D: [✓] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

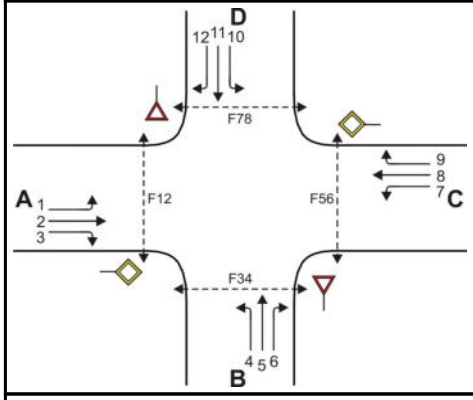
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	149	1800	0,083
8	107	1800	0,059

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	190	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,997	mit RA ---
9	13	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,997	mit RA ---
1 (j=F78)	2	117		1125		0,997	
7 (j=F34)	123	333		880		0,997	
6	170	239		896		ohne RA 1,000	mit RA ---
12	4	111		1047		ohne RA 0,999	mit RA ---
5	20	479		557		---	
11	34	567		492		---	
4 (j=F12)	128	511		561		0,999	
10 (j=F56)	7	658		459		1,000	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1596	0,119	0,881	---
9	1595	0,008	0,992	---
1	1121	0,002	0,998	0,848
7	878	0,140	0,850	
6	896	0,190	0,810	---
12	1046	0,004	0,996	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	472	0,042	0,958	0,817
11	417	0,081	0,919	0,789

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	440	0,291
10	304	0,023

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✓] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung:

Zufahrt B: [✓] [▽] [] [STOP]

Zufahrt D: [✓] [▽] [] [STOP]

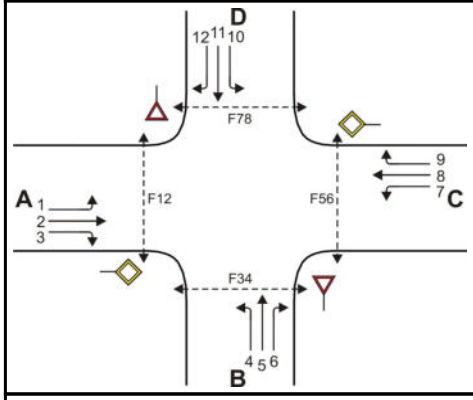
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusam-mensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m}$ [-]
		30	31	32	33	34
A	1	0,002	0			
	2	0,083	---			
	3	0,119	---			
B	4	0,291				
	5	0,042		318	972	1,016
	6	0,190	3			
C	7	0,140	0			
	8	0,059	---			
	9	0,008	---			
D	10	0,023				
	11	0,081		45	451	1,000
	12	0,004	3			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35 C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	1121	1121	1119	3,2	A
	2	1,028	1800	1752	1607	2,2	A
	3	1,011	1596	1579	1391	2,6	A
B	4	1,000	440	440	312	11,5	B
	5	1,111	472	425	407	8,8	A
	6	1,018	896	880	713	5,0	A
C	7	1,017	878	864	743	4,8	A
	8	1,009	1800	1783	1677	2,1	A
	9	1,182	1595	1350	1339	2,7	A
D	10	1,000	304	304	297	12,1	B
	11	1,000	417	417	383	9,4	A
	12	1,000	1046	1046	1042	3,5	A
A	1+2+3	1,018	1800	1768	1433	2,5	A
B	4+5+6	1,016	972	957	644	5,6	A
C	7+8+9	1,021	1617	1584	1346	2,7	A
D	10+11+12	1,000	451	451	406	8,9	A
					erreichbare Qualitätsstufe QSV $_{Fz,ges}$		B

Formblatt S5-2f: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

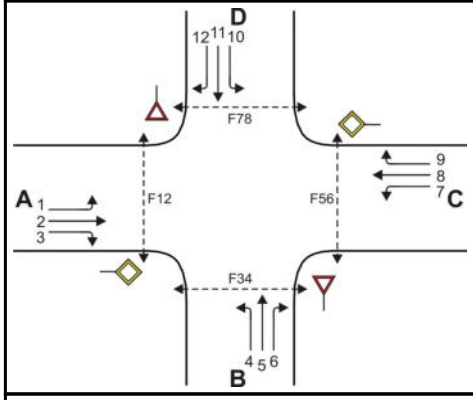
Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.42) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.44) QSV
		41	42	43	44	45
A	F81	---	---	---	3,4	A
	F1	106	441	3,4		
	F2	335				
	F23	---	---	---		
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-2	---				
B	F23				siehe	Formblatt S5-2g
	F3					
	F4					
	F45					
	R2					
C	F45				siehe	Formblatt S5-2g
	F5					
	F6					
	F67					
	R5-1					
	R5-2					
D	F67	---	---	---	0,4	A
	F7	18	63	0,4		
	F8	45				
	F81	---	---	---		
	R8	---	---	---	0 (kein Radf.)	---

Formblatt S5-2g: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C Ochsenhut /B-D Königsallee Süd

Verkehrsdaten: Datum Prog 2025

Uhrzeit 16 15 - 17 15 [✔] Planung [] Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [✔] [] STOP

Zufahrt D: [✔] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = 45 s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad-verkehrs-strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.46) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.48 QSV
		46	47	48	49
A	F81			siehe	Formblatt S5-2f
	F1				
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23	---	---	2,4	A
	F3	34	0,2		
	F4	313	2,2		
	F45	---	---		
	R2	---	---	0 (kein Radf.)	---
C	F45	---	---	0 (keine Fussg.)	---
	F5	145	---		
	F6	238	---		
	F67	---	---		
	R5-1	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---	---		
D	F67			siehe	Formblatt S5-2f
	F7				
	F8				
	F81				
	R8				
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges					A

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: Prognose - Vormittagsspitze.krs
Projekt: KP Königsallee/Ochsenhut
Projekt-Nummer: BT1601
Knoten: KP Königsallee/Ochsenhut
Stunde: Prognose Vormittagsspitzenstunde 7:15 - 8:15 Uhr

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	Ochsenhut	1	0	195	293	1057	0,28	764	4,8	A
2	Königsallee Süd	1	0	149	332	1098	0,30	766	4,8	A
3	Eremitenhofstraße	1	0	192	293	1060	0,28	767	4,8	A
4	Königsallee Nord	1	3	439	19	846	0,02	827	4,9	A

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	Ochsenhut	1	0	195	293	1057	0,3	1	2	A
2	Königsallee Süd	1	0	149	332	1098	0,3	1	2	A
3	Eremitenhofstraße	1	0	192	293	1060	0,3	1	2	A
4	Königsallee Nord	1	3	439	19	846	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	937	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	916	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	1,2	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	4,8	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)	

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: Prognose - Nachmittagsspitze.krs
Projekt: KP Königsallee/Ochsenhut
Projekt-Nummer: BT1601
Knoten: KP Königsallee/Ochsenhut
Stunde: Prognose Nachmittagsspitzenstunde 16:15 - 17:15 Uhr

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	Ochsenhut	1	2	162	340	1086	0,31	746	4,9	A
2	Königsallee Süd	1	3	155	317	1092	0,29	775	4,7	A
3	Eremitenhofstraße	1	0	149	243	1098	0,22	855	4,3	A
4	Königsallee Nord	1	4	357	44	916	0,05	872	4,0	A

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	Ochsenhut	1	2	162	340	1086	0,3	1	2	A
2	Königsallee Süd	1	3	155	317	1092	0,3	1	2	A
3	Eremitenhofstraße	1	0	149	243	1098	0,2	1	1	A
4	Königsallee Nord	1	4	357	44	916	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	944	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	931	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	1,2	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	4,6	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)	