



Verkehrsplanerische Untersuchung und Erstellung eines Mobilitätskonzepts für das Baugebiet Fuchshof in Ludwigsburg (LB18)

Projektleitung: Dr. techn. Jürgen Karajan
Bearbeiter: Julia Schöller, M.Sc.

Im Auftrag der Stadt Ludwigsburg

Oktober 2019



Verkehrsplanerische Untersuchung und Erstellung eines Mobilitätskonzepts für das Baugebiet Fuchshof in Ludwigsburg

INHALT

1 Aufgabenstellung	1
2 Grundlagen	2
3 Verkehrserhebung	2
3.1 Knotenpunkterhebung	2
3.2 Parkraumerhebung HCL Sportgelände	5
4 Abschätzung des Stellplatzbedarfs	8
4.1 Stellplatzermittlung Eishalle, Stadionbad und Oststadthalle	8
4.2 Stellplatzbedarf Sportpark Südost	10
4.3 Stellplatzbedarf Gesamtgebiet	12
5 Verkehrsprognose	13
5.1 Planungsnullfall 2030	13
5.2 Planfälle 2030 / Verkehrserzeugung	14
5.3 Verkehrsverteilung	15
5.3.1 Planfall 1 – Fuchshofstraße offen	16
5.3.2 Planfall 2 – Fuchshofstraße gesperrt	17
6 Leistungsfähigkeitsnachweise	19
6.1 Methodik	20
6.2 Leistungsnachweise für die geplante Entwicklung	23
6.3 Vorzugsvariante Erschließung Baugebiet Fuchshof	26
7 Mobilitätskonzept	26
8 Verkehrstechnische Entwurfsskizzen	32
9 Zusammenfassung und Empfehlung	33

Hinweis zum Urheberrecht:

Text, Lösungswege und Verfahren dieser Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Ausschließlich der Auftraggeber ist befugt, diese für die Zwecke des vorliegenden Projekts zu nutzen. Eine Nutzung durch Dritte bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Erstellers.



ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Untersuchungsraum	3
Abbildung 2: Tagesganglinie des Kfz-Verkehrs in der Fuchshofstraße	5
Abbildung 3: Untersuchungsgebiet Parkraumerhebung Sportzentrum HCL	6
Abbildung 4: Ist-Zustand Parkierung	8
Abbildung 5: Übersicht der Sportanlagen des Sportparks Südost	10
Abbildung 6: Verteilung Stellplätze im Untersuchungsgebiet	12
Abbildung 7: Vorgehensweise Prognose 2030	13
Abbildung 8: Verkehrsverteilung für Planfall 1	16
Abbildung 9: Verkehrsverteilung für Bauc Cluster 1	18
Abbildung 10: Verkehrsverteilung für Bauc Cluster 2	19
Abbildung 11: Fahrstreifenaufteilung für Variante 1, 2 und 3 am Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz	24
Abbildung 12: Anteil Haushalte mit Carsharing-Mitgliedschaft	27
Abbildung 13: Aufteilung der Pkw in Privathaushalten nach Antrieb	28
Abbildung 14: Veränderung Modal-Split mit und ohne Pkw	29
Abbildung 15: Fahrstreifeneinteilung für Variante 2.R und 3.R	32

TABELLEN

Tabelle 1: Verkehrsbelastung Morgen- und Abendspitze [Kfz/h]	4
Tabelle 2: Ermittelte Auslastung Parkraumerhebung Sportzentrum HCL	7
Tabelle 3: Baurechtlich erforderliche Stellplätze für die Eishalle, Stadionbad und Sporthalle	8
Tabelle 4: Verkehrlich erforderliche Stellplätze für die Eishalle, Stadionbad und Sporthalle	9
Tabelle 5: Stellplatzbedarf für den Sportpark Süd	11
Tabelle 6: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten für die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen	21
Tabelle 7: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten für die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen	23
Tabelle 8: Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs der unsignalisierten Knotenpunkte nach HBS 2015	25
Tabelle 9: Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs der signalisierten Knotenpunkte nach HBS 2015	25



Verkehrsplanerische Untersuchung und Erstellung eines Mobilitätskonzepts für das Baugebiet Fuchshof

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Ludwigsburg plant die Entwicklung des Gebiets Fuchshof nördlich der Fuchshofstraße. Im Westen des neuen Gebiets wird derzeit eine Grundschule gebaut. Im Süden grenzen die Sportflächen des HCL, des Stadionbads, die Kunsteisbahn, das Ludwigs-Jahn Stadion, des MTV Ludwigsburg und des Tennisclubs an. In diesem Bereich ist auch der Bau einer Kindestagesstätte "Taka-Tukaland" geplant.

Durch den Sportbereich kommt es zeitweise, insbesondere bei größeren Veranstaltungen, zu einem höheren Parkdruck durch Besucher. Es sind Maßnahmen aufzuzeigen, um einen Parkverkehr in dem neuen Quartier einzugrenzen. Die Stadt Ludwigsburg plant zur Verbesserung des ÖPNV die Einführung einer Bus-Trasse im Stadtgebiet. Der Schnellbus soll künftig in der Fuchshofstraße geführt werden. Ziel ist die Schaffung eines schnellen, komfortablen Bussystems, das zum Teil auf eigenen Trassen verkehrt. Für die Fuchshofstraße ist ein ausreichender Straßenquerschnitt mit Berücksichtigung des Bus-, Rad- und Kfz-Verkehrs sowie ausreichend Flächen für den Fußgängerverkehr zu entwickeln.

Für das Plangebiet Fuchshof sollen die verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Bebauung mit den vorgesehenen Nutzungen abgeschätzt und beurteilt werden. Im Zuge der Abstimmung zur städtebaulichen Rahmenplanung für das Baugebiet Fuchshof ist ein Mobilitätskonzept auszuarbeiten, das dazu beiträgt, den Umweltverbund zu stärken und die Pkw-Nutzung im Gebiet zu reduzieren.

Die Fuchshofstraße soll im mittleren Bereich eine hohe Aufenthaltsqualität für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer aufweisen sowie eine möglichst behinderungsfreie Durchfahrt für die Fahrzeuge der Bus-Trasse ermöglichen. Dies ist im Erschließungskonzept z.B. durch die Schaffung von Parkierungsschwerpunkten an zentralen Positionen zu berücksichtigen.

2 Grundlagen

Für die Bearbeitung der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Rahmenplan WICK+PARTNER übergeben von der Stadt Ludwigsburg am 27.04.2018
- Ortsbesichtigung am 06.04.2018, KARAJAN • Ingenieure
- Querschnittserhebung Fuchshofstraße, SDR-Zählung, KARAJAN • Ingenieure am Dienstag, den 18.09.2018
- Verkehrserhebung Knotenpunkte, KARAJAN • Ingenieure am Donnerstag, den 28.06.2018 an folgenden Knotenpunkten:
 - Friedrich- / Oststraße
 - Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz
 - Schorndorfer- / Neckar- / Oststraße
 - Alter Ossweiler Weg / Oststraße
 - Schorndorfer / Friesen- / Comburg- / Waiblinger Straße
 - Friesen- / Niedersachsenstraße
- Signalisierungsunterlagen der Knotenpunkte
 - Schorndorfer- / Neckar- / Oststraße und Alter Ossweiler Weg / Oststraße (LSA 71)
 - Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz (LSA 72)
 - Friedrich- / Oststraße (LSA 74)

übergeben von der Stadt Ludwigsburg am 06.06.2018

3 Verkehrserhebung

3.1 Knotenpunkterhebung

Als Grundlage für die verkehrstechnische Untersuchung wurde am Donnerstag 28. Juni 2018 außerhalb der Schulferien eine videobasierte Verkehrszählung nach den Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE) [1] in folgenden Zeitbereichen durchgeführt:

- Morgens von 6.00 Uhr bis 10.00 Uhr
- Nachmittags von 15.00 Uhr bis 19.00 Uhr

Die Zählung der Kraftfahrzeuge erfolgte strombezogen und in 15 Minuten Intervallen. Es wurde nach folgenden Kraftfahrzeugarten unterschieden:

Oktober 2019

- Personenkraftwagen
- Lastkraftwagen / Bus
- Lastzüge / Sattelzüge
- Krafträder
- Fahrräder

An folgenden Knotenpunkten wurden Verkehrserhebungen durchgeführt:

- Friedrich- / Oststraße
- Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz
- Schorndorfer- / Neckar- / Oststraße
- Alter Ossweiler Weg / Oststraße
- Schorndorfer / Friesen- / Comburg- / Waiblinger Straße
- Friesen- / Niedersachsenstraße

Das Wetter während der Erhebung war bewölkt bei 19°C bis 22°C. Die Abbildung 1 zeigt den Untersuchungsraum sowie die zu erhebenden und zu untersuchenden Knotenpunkte. Weitere Verkehrserhebungen für andere Wochentage werden unter Inkaufnahme eines Beurteilungsrisikos nicht durchgeführt.

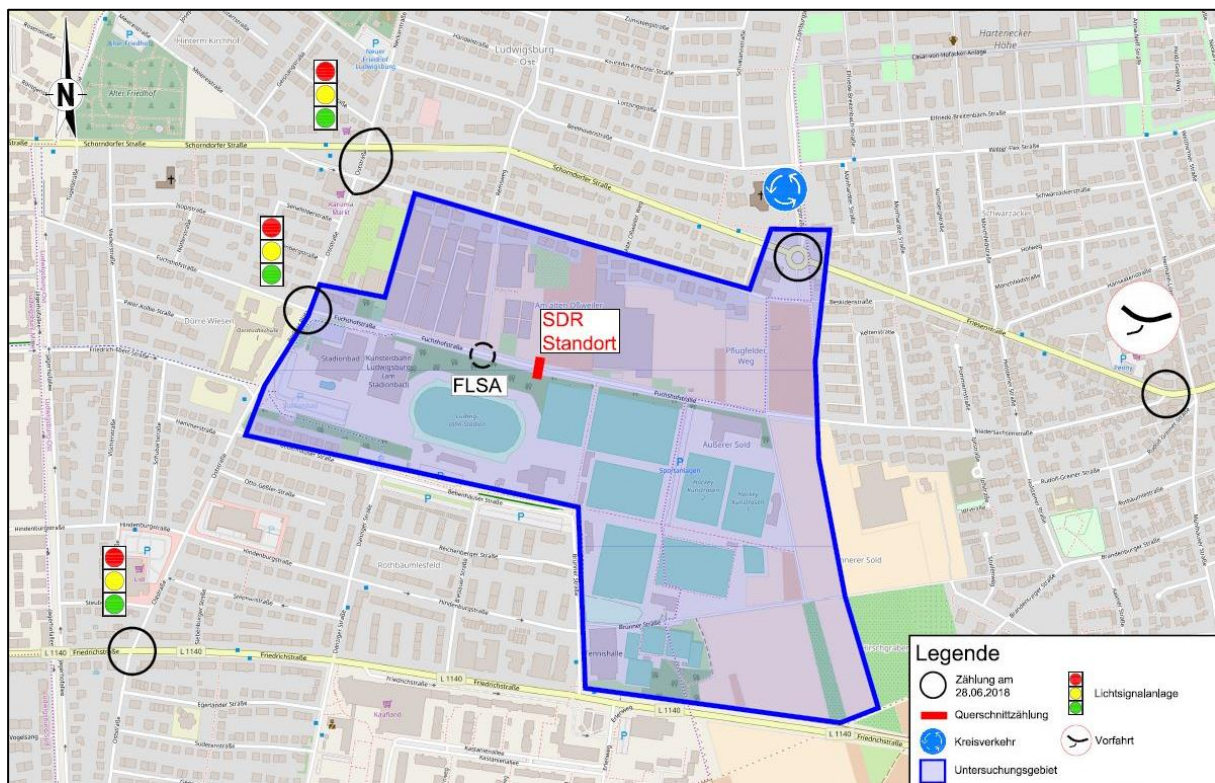


Abbildung 1: Untersuchungsraum

Die Verkehrsbelastung der zu untersuchenden Knotenpunkte während den maßgebenden Spitzenstunden morgens und abends stellt sich in Summe wie folgt dar.

Knotenpunkte	Morgenspitze [Kfz/h]	SV- Anteil	Abendspitze [Kfz/h]	SV- Anteil
Friedrich- / Oststraße	2.669	5 %	3.109	2 %
Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz	857	4 %	1.055	1 %
Schorndorfer / Neckar- / Oststraße	1.496	5 %	1.730	2 %
Alter Oßweiler Weg / Oststraße	717	4 %	871	2 %
Schorndorfer / Friesen- / Comburg- Waiblinger / Straße	914	6 %	1.053	2 %
Friesen- / Niedersachsenstraße	577	5 %	778	2 %

Tabelle 1: Verkehrsbelastung Morgen- und Abendspitze [Kfz/h]

In der Fuchshofstraße wurde zusätzlich eine SDR-Zählung, am Dienstag den 18.09.2018, durchgeführt. Der Standort des Geräts kann dem Übersichtsplan in Abbildung 1 entnommen werden. Auf der Grundlage der SDR-Zählung wurde die Tagesganglinie (Abbildung 2) ermittelt. Es kann beobachtet werden, dass der Verkehr morgens in Richtung Westen zur Oststraße deutlich höher ist als in Richtung Osten zur Niedersachsenstraße und am Abend in die entgegengesetzte Richtung. Die höchste Querschnittsbelastung mit 300 Kfz/h liegt zwischen 17.00 und 18.00 Uhr.

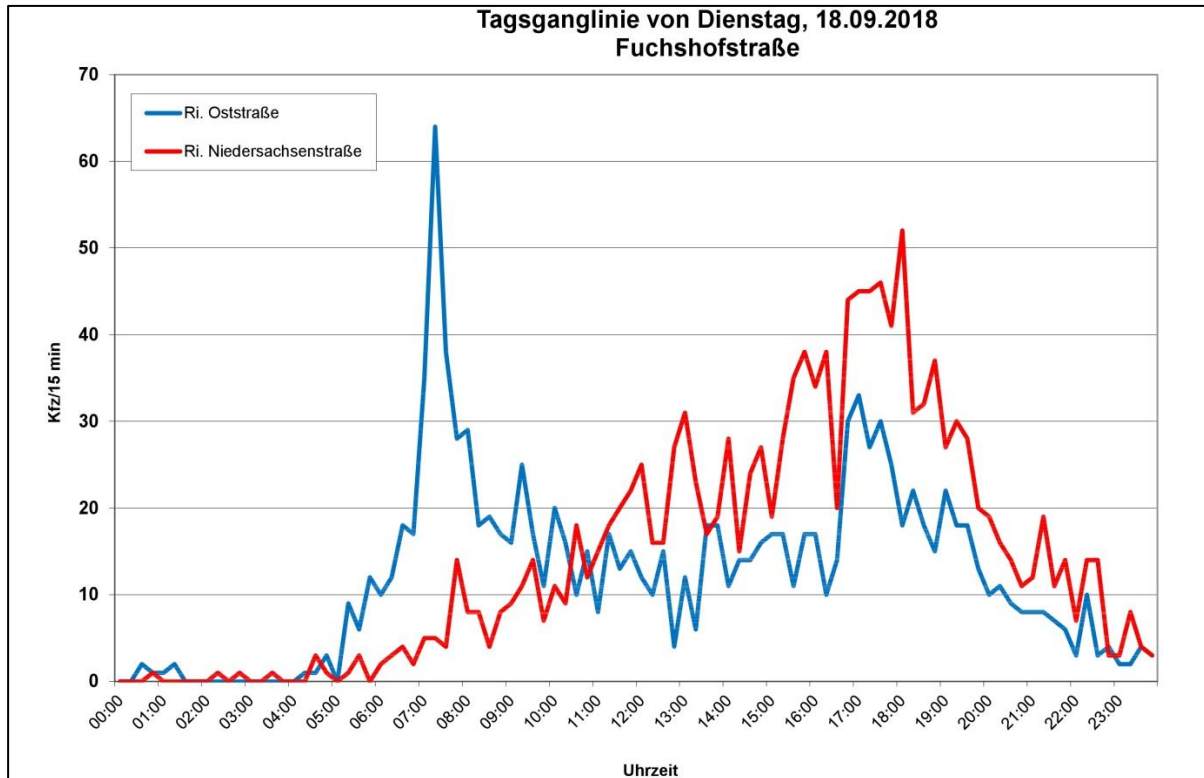


Abbildung 2: Tagesganglinie des Kfz-Verkehrs in der Fuchshofstraße

Für die schalltechnische Untersuchung wurden die DTV-Werte für den Bestand, und die untersuchten Planfälle berechnet. Die Berechnung für den DTV, DTV_{sv}, DTV_{tags}, und DTV_{sv, tags} wurden auf der Grundlage einer automatischen 24h-Erhebung errechnet.

3.2 Parkraumerhebung HCL Sportgelände

Die Stadt Ludwigsburg plant die Fuchshofstraße parkierungsfrei auszugestalten, da die geplante Bus-Trasse durch die Fuchshofstraße verläuft. Um nachzuweisen, ob der parkende Verkehr in der Fuchshofstraße im Bereich des Sportzentrums HCL verlagert werden kann oder die Schaffung neuer Parkplätze notwendig ist, wurde eine Parkraumerhebung in folgenden Bereichen der Fuchshofstraße durchgeführt:

- Anliegende Parkplätze am Sportzentrum HCL
- Östliche Fuchshofstraße ab der Fußgänger LSA

Es wurden bei der Ortsbegehung zur Ermittlung der vorhandenen Stellplätze nur die Stellplätze im Straßenraum aufgenommen, auf denen das Parken verkehrsrechtlich erlaubt

ist. Die öffentlich zur Verfügung stehenden Parkierungsflächen sind zum Teil markiert. Das Parken am Fahrbahnrand ist ohne Parkscheibe bzw. zeitliche Begrenzung möglich.

Die vorhandenen Stellplätze wurden über die verfügbare Straßenlänge, ohne Knotenpunktbereiche und Grundstückszufahrten, ermittelt. Die theoretisch verfügbare Länge wurde durch die Länge eines Standardfahrzeugs (6 m) geteilt, um die Anzahl der verfügbaren Stellplätze zu ermitteln. Insgesamt sind in dem Untersuchungsgebiet 196 Parkplätze vorhanden. Davon liegen 94 Längsparkplätze in der Fuchshofstraße. Die Verteilung der Parkplätze ist in Abbildung 3 dargestellt.

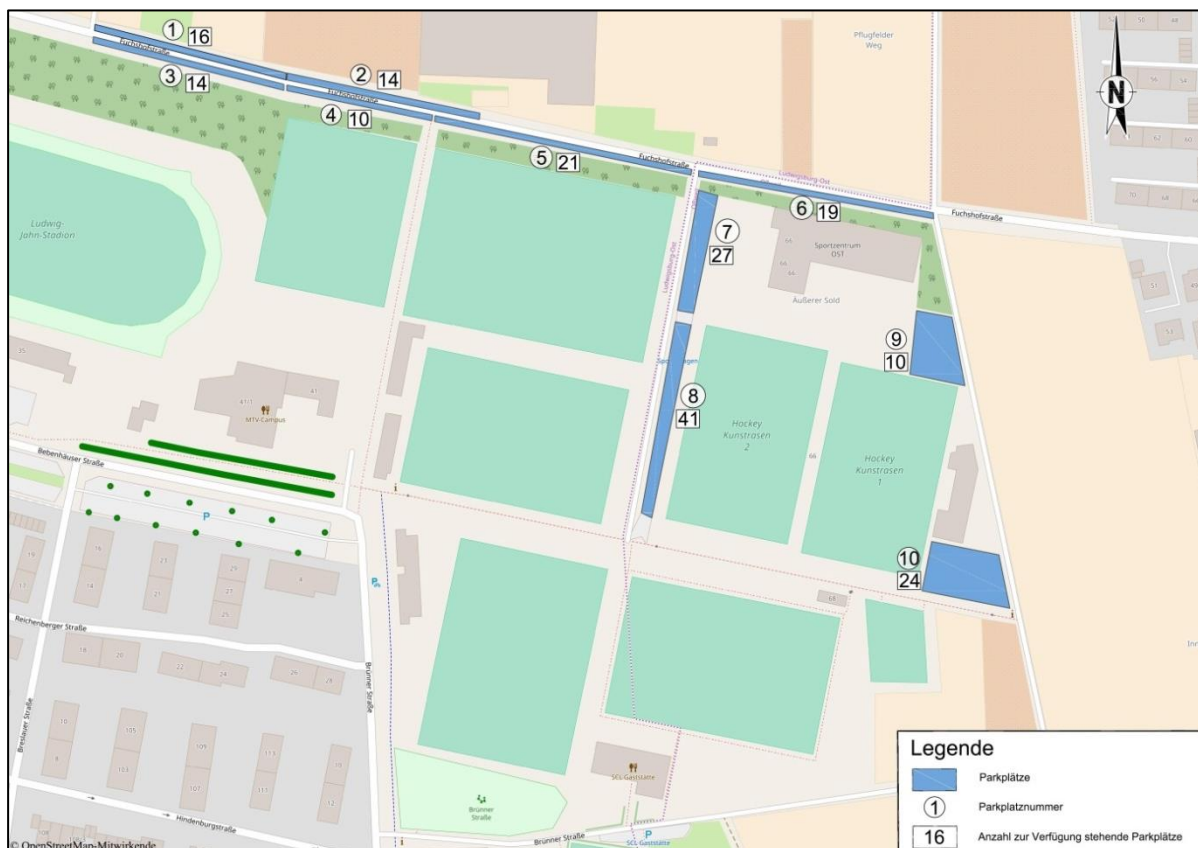


Abbildung 3: Untersuchungsgebiet Parkraumhebung Sportzentrum HCL

Die erhobene Anzahl an parkenden Fahrzeugen kann größer sein als die theoretische Anzahl der ermittelten Stellplätze, da bei hoher Auslastung auch in den Kurvenbereichen und sehr eng geparkt wird. Zudem variiert die Länge der Fahrzeuge deutlich, sodass auch hier Abweichungen auftreten können.

Um eine möglichst hohe Auslastung zu erfassen wurde die Untersuchung an einem Sonntag, den 1. Juli 2018, an einem Spieltag der ersten Herrenmannschaft des Hockey Clubs Ludwigsburg, durchgeführt. Die Erhebung fand in dem Zeitraum von 13.00 - 17.00 Uhr statt.

Dabei ergaben sich folgende Auslastungen (Tabelle 2) der Parkplätze.

Parkplätze		Auslastung				
		Durchschnittliche Gesamtauslastung 13 - 17 Uhr (Anzahl der Stellplätze)	13 - 14 Uhr	14 - 15 Uhr	15 - 16 Uhr	16 - 17 Uhr
1	Fuchshofstraße	13 % (16)	13 %	19 %	13 %	13 %
2		43 % (14)	36 %	43 %	50 %	50 %
3		71 % (14)	71 %	64 %	64 %	78 %
4		90 % (10)	90 %	90 %	80 %	80 %
5		67 % (21)	90 %	71 %	48 %	52 %
6		79 % (19)	74 %	84 %	74 %	79 %
7	HCL Gelände	59 % (27)	63 %	59 %	52 %	55 %
8		41 % (41)	59 %	32 %	37 %	37 %
9		60 % (10)	60 %	60 %	60 %	60 5
10		46 % (24)	83 %	42 %	38 %	25 %
Gesamt		56 % (196)	64 %	56 %	51 %	53 %

Tabelle 2: Ermittelte Auslastung Parkraumerhebung Sportzentrum HCL

Die durchschnittliche Auslastung liegt bei 56 % (110 Stellplätze) und die maximale Auslastung bei 64 % (125 Stellplätze).

Die Analyse des Bedarfs des HCL Sportzentrum im Bezug zum Erhebungsgebiet zeigt, dass die Stellplätze, welche vom HCL in der Fuchshofstraße belegt werden, in das Gelände des HCL verlagert werden könnten. Im Erhebungsgebiet sind ausreichend Stellplätze für Spieltage vorhanden, dies zeigt sich in der maximalen Auslastung von 64 % der Stellplätze.

Die Untersuchung zeigt, dass die Parkplätze 7 - 10 noch Kapazitätsreserven aufweisen. Zur Deckung des Parkraumbedarfs könnten zusätzlich auf dem Gelände des HCL gegenüber den Parkplätzen 7 und 8 weitere 50 Parkplätze angeordnet werden. Es wird empfohlen im weiteren Planungsverlauf eine Realisierung von zusätzlichen Stellplätzen auf dem Gelände des HCL zu untersuchen.

4 Abschätzung des Stellplatzbedarfs

Für die öffentlichen und sportlichen Nutzungen im Untersuchungsraum wird der Stellplatzbedarf für die Nutzung Sport, Freizeit und Schule verkehrsplanerisch abgeschätzt.

Die Abbildung 4 zeigt den Ist-Zustand der Stellplatzverteilung.

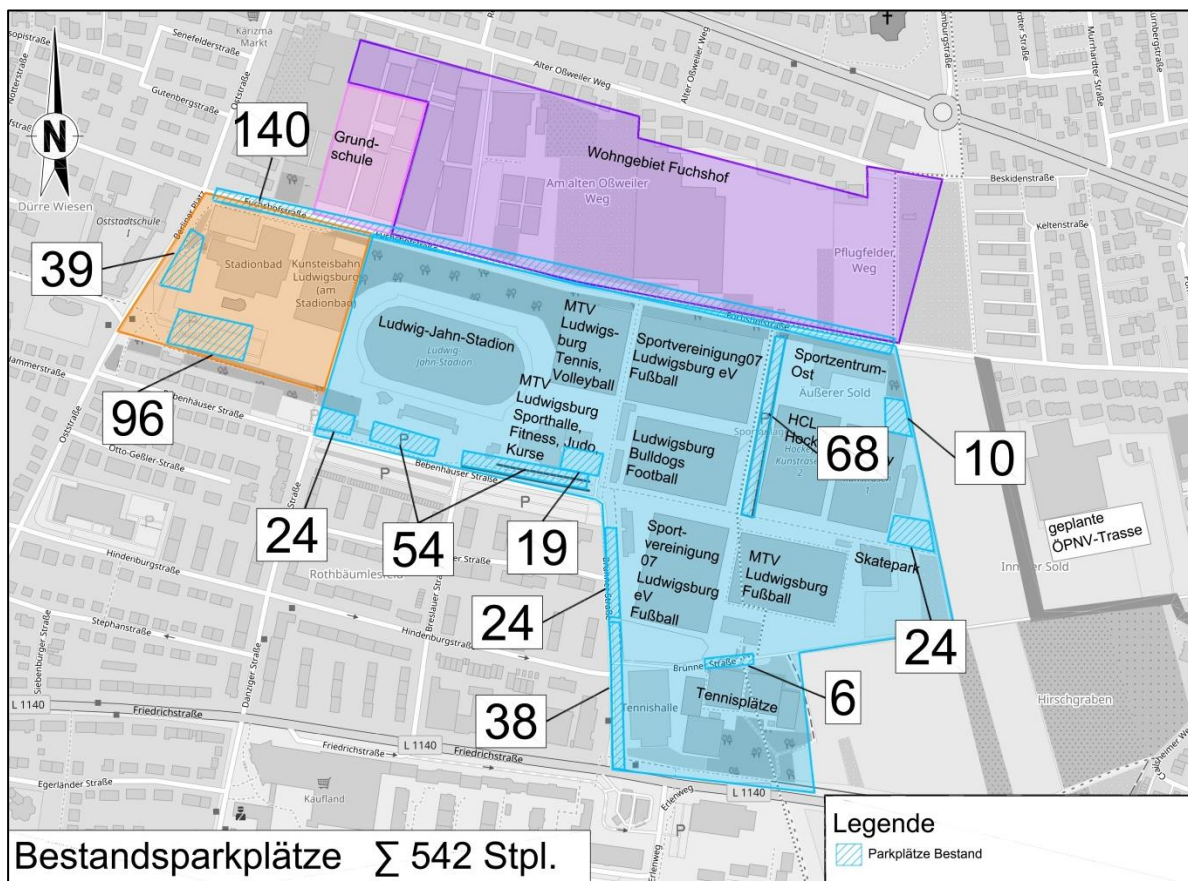


Abbildung 4: Ist-Zustand Parkierung

4.1 Stellplatzermittlung Eishalle, Stadionbad und Oststadthalle

Für die Eishalle, Stadionbad und Oststadthalle wurden von der Stadt Ludwigsburg folgende baurechtlich erforderliche Stellplätze übermittelt:

Baurechtlich erforderliche Stellplätze

Eishalle	100 Pkw-Stellplätze
Stadionbad	80 Pkw-Stellplätze und 2 Stellplätze für Busse
Sporthalle	27 Pkw-Stellplätze
Gesamt	➔ 207 Pkw-Stellplätze & 2 Stellplätze für Busse

Tabelle 3: Baurechtlich erforderliche Stellplätze für die Eishalle, Stadionbad und Sporthalle

Verkehrlich ermittelter Stellplatzbedarf Pkw

Stadionbad	
Anzahl Besucher	930 Besucher für einen maßgebenden Tag
MIV-Anteil	27 %
Verkehrserzeugung FGSV [3]	abgeleitet aus der Ganglinie → 83 Stellplätze
Eishalle	
Anzahl Besucher	1.020 Besucher für einen maßgebenden Tag
MIV-Anteil	40 %
Verkehrserzeugung FGSV [3]	abgeleitet aus der Ganglinie → 139 Stellplätze
Sporthalle	
BGF	2.400 BGF
Kunden/Besucher je 100 m² Fläche	2-10
MIV-Anteil	40 – 60 %
Verkehrserzeugung FGSV [3]	abgeleitet aus der Ganglinie → 55 Stellplätze (bei gleichzeitiger An- und Abfahrt)
allgemein	
Besetzungsgrad	1,5
Spitzenstundenanteil	100 %
Gesamt	
Gesamtanzahl an verkehrlich benötigten Stellplätze	→ 277 Stellplätze

Tabelle 4: Verkehrlich erforderliche Stellplätze für die Eishalle, Stadionbad und Sporthalle

Im Vergleich der baurechtlich notwendiger Stellplätze (Tabelle 3) und der verkehrlich erforderlichen Stellplätze (Tabelle 4) ergibt sich ein Differenzwert von rund 70 Stellplätzen. Es wird empfohlen für die weitere Planung die verkehrlich erforderlichen 277 Stellplätze zu Grunde zu legen.

4.2 Stellplatzbedarf Sportpark Südost

Im heutigen Bestand sind bereits die Tennisanlagen und das MTV Bewegungszentrum vorhanden. Die Tennisanlagen sowie das MTV Bewegungszentrum werden in der Planung ausgebaut und mit einer Beachanlage sowie einem Fußballplatz ergänzt. Für die Planung wird ein höherer Stellplatzbedarf für diese Sportanlagen ermittelt.

Für die folgenden Sportanlagen des Sportpark Südost wurde der Stellplatzbedarf ermittelt.

- Tennis
- Beachanlagen
- Fußballplatz
- MTV Bewegungszentrum

Die Position und Anordnung der Sportanlagen sind in Abbildung 5 abgebildet.



Abbildung 5: Übersicht der Sportanlagen des Sportparks Südost

Der Stellplatzbedarf wurde für die Tennisanlage aus dem Bestand abgeleitet und für die weiteren Anlagen auf Grundlage der VwV Stellplätze [8] berechnet bzw. aus der Ganglinie nach FGSV [3] abgeleitet.

Tennis	
7 Spielfelder	Je Spielfeld 1 Stellplatz (analog Bestand) - 7 Stellplätze
Halle (Bestand)	22 Stellplätze (Bestand)
Sportheim (Bestand)	16 (Nutzung SCL entfällt)
	→ 29 Stellplätze
Beachanlage	
4 Spielfelder	468 m ² je Spielfeld
VwV Stellplätze [8]	Als Sportplatz (je 250 m ² 1 Stellplatz) → 8 Stellplätze
Fußballplatz	
1 Spielfeld	10800 m ²
Verkehrserzeugung FGSV [3]	abgeleitet aus der Ganglinie → 11 Stellplätze
MTV-Bewegungszentrum II	
Teilnehmer / Besucher	Bei insgesamt 200 (Wochenende) – 349 (werktags) Teilnehmer
Verkehrserzeugung FGSV [3]	abgeleitet aus der Ganglinie → 36 Stellplätze
Gesamt	
Gesamtanzahl an verkehrlich benötigter Stellplätze	→ 84 Stellplätze

Tabelle 5: Stellplatzbedarf für den Sportpark Süd

Insgesamt werden für die untersuchten Sportanlagen des Sportparks Südost 84 Stellplätze benötigt.

Im Bestand sind hier, nach der Parkraumerhebung von 2016, 44 Stellplätze vorhanden. Nach dem Umbau werden die 6 Stellplätze vor dem Bewegungszentrum entfallen. Der im Bestand vorhandene Spielplatz ist derzeit als Parkplatz geplant und soll zukünftig 63 Stellplätze aufweisen. Insgesamt sind somit 101 Stellplätze vorhanden.

4.3 Stellplatzbedarf Gesamtgebiet

Insgesamt ergibt sich für die untersuchten Nutzungen ein Stellplatzbedarf von 516 Stellplätzen für die Nutzung Freizeit, Schule und Sportbetrieb des HCL. Nicht berücksichtigt wurde der Stellplatzbedarf des MTV-Bewegungszentrum I und der SpVg07 Ludwigsburg.

Spitzenbedarf HCL - Spiel	125	Pkw-Stellplätze
Bedarf Freizeit	277	Pkw-Stellplätze
Bedarf Schule	30	Pkw-Stellplätze
Sportpark-Südost	84	Pkw-Stellplätze
Summe	516	Pkw-Stellplätze

Wie in Abbildung 6 eingezeichnet sind in dem Gebiet 657 Stellplätze vorhanden, diese stehen allen Nutzern im Gebiet zur Verfügung. Für den Sportbetrieb des HCL wurde der Bedarf gesondert untersucht und aufgrund der Auslastung der heute vorhandenen Stellplätze von max. 64 % können die Stellplätze in der Fuchshofstraße entfallen. Westlich der HCL-Anlage ist es nach einer überschlägigen Prüfung möglich, in der Anschlussstraße 50 weitere Stellplätze zu schaffen, um eine Entlastung für die künftig entfallenden Stellplätze in der Fuchshofstraße zu erreichen.

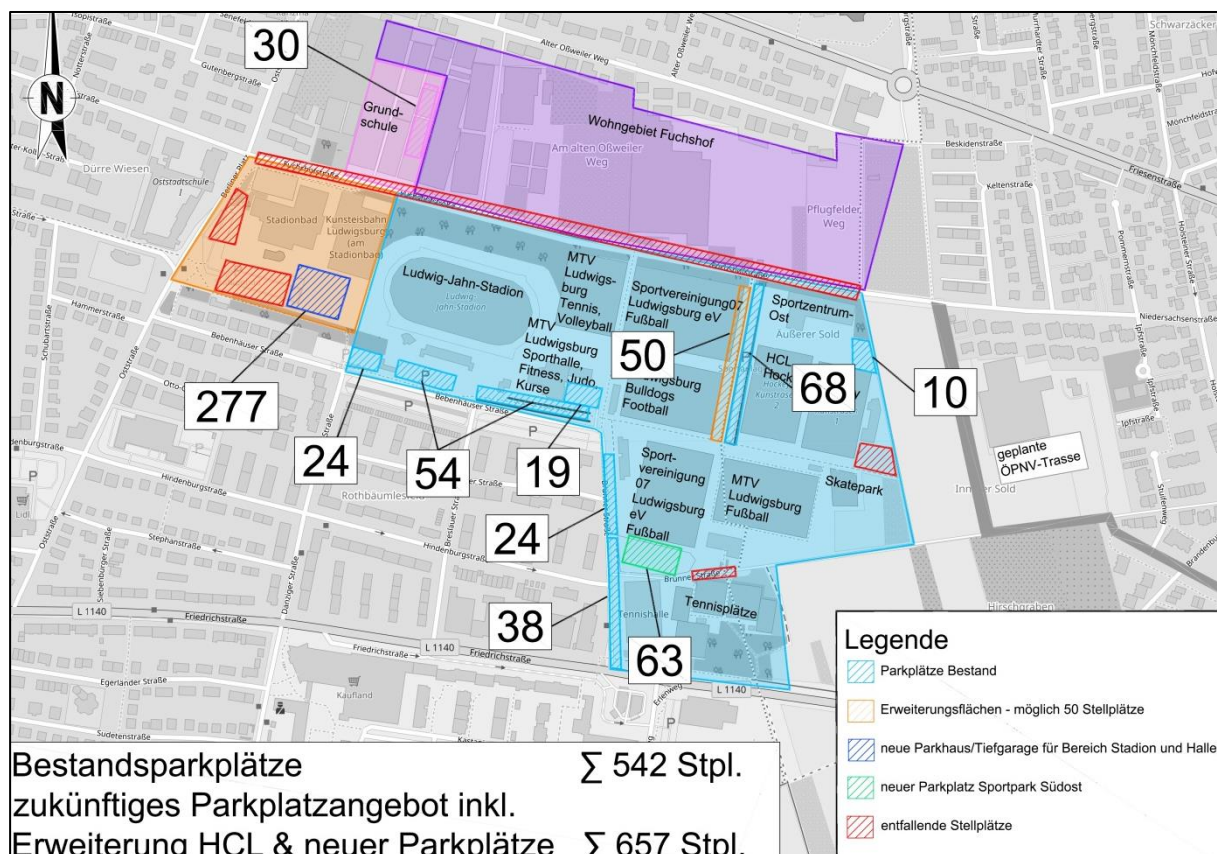


Abbildung 6: Verteilung Stellplätze im Untersuchungsgebiet

Wie die Summe an benötigten und vorhandenen Stellplätzen zeigt, kann im Untersuchungsgebiet mit dem geplanten dezentralen Parkierungskonzept der Bedarf an Stellplätzen gedeckt werden. Zudem werden im Bereich Freizeit, Sportpark-Südost und in der Umgebung des HCL neue Parkplätze geschaffen. An den zentralen Punkten mit hoher Nachfrage werden somit neue Parkplätze angeordnet und die bestehenden Stellplätze der Fuchshofstraße können somit entfallen.

5 Verkehrsprognose

Für die Berechnung der Verkehrsbelastung für die Prognose 2030 mit Realisierung des Wohngebiets Fuchshof wird folgender Arbeitsablauf verfolgt.

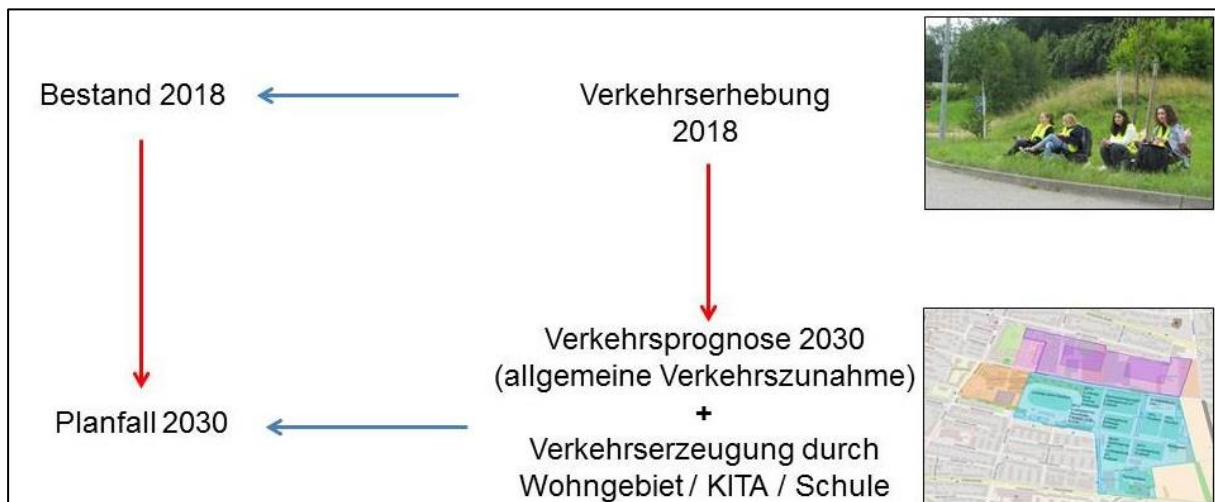


Abbildung 7: Vorgehensweise Prognose 2030

5.1 Planungsnullfall 2030

Die bestehende Verkehrsbelastung wird zunächst auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Dabei wird die allgemeine Verkehrszunahme, die aufgrund des wachsenden Kfz-Bestands sowie der höheren Mobilität älterer Menschen zu erwarten ist, durch einen Prognosezuschlag berücksichtigt. Es wird von einem linearen Anstieg der Verkehrsnachfrage bis zum Jahr 2030 von ca. 0,5 % pro Jahr ausgegangen. Damit ergeben sich für die durchgeführte Knotenpunkterhebung Juni 2018, für den Prognosehorizont 2030, Zuwächse der Verkehrsbelastung von 6,0 %.

5.2 Planfälle 2030 / Verkehrserzeugung

Die zu erwartenden Verkehrsbelastungen der geplanten städtebaulichen Entwicklung des Wohngebiets Fuchshof sind verkehrsplanerisch zu ermitteln. Die maßgebenden Kenngrößen zu den Flächen der geplanten Nutzungen wurden den Angaben zum Rahmenplan von WICK + PARTNER, Stand 29.11.2018, entnommen. Aus den Angaben der vorgesehenen Nutzungen lassen sich die zu erwartenden künftigen Belastungen, mit vorhandenen einschlägigen bundesweit eingeführten Ansätzen, verkehrsplanerisch abschätzen.

Der durch die geplante städtebauliche Entwicklung induzierte Verkehr wird für den täglichen Verkehr ermittelt und nach einem verkehrsplanerisch begründeten Umlegungsansatz bestmöglich auf die relevanten Hauptverkehrsstraßen umgelegt.

Die durch die geplanten Nutzungen induzierten Verkehrsmengen wurden unter Verwendung des excelbasierten Programmsystems "Ver_Bau" [2] und den "Hinweisen zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" [3] ermittelt. Für jeden Gebietstyp werden als Schlüsselgrößen die Besucher, Beschäftigte und Kunden je nach Größe und Nutzungsintensität der geplanten Nutzungen angegeben. Das Kfz-Verkehrsaufkommen lässt sich über die Wegehäufigkeit, die Verkehrsmittelwahl und den Besetzungsgrad ermitteln. Die Werte werden immer in Bandbreiten angegeben, um Planungsunsicherheiten abzudecken. Üblicherweise werden für die Ermittlung des maßgebenden Verkehrsaufkommens die Mittelwerte verwendet.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich daher immer auf die Mittelwerte der angegebenen Schlüsselgrößen. Grundlagen für die Abschätzung der durch das Wohngebiet induzierten Verkehrsbelastung sind die Anzahl der Wohneinheiten. Die Abschätzung der Verkehrsbelastung, induziert durch die Kita "Fuchshof" und Takkatukkaland", sind die Angaben der Stadtverwaltung über die geplante Anzahl der Kindergartenplätze. Die Verkehrsbelastung, induziert durch die Grundschule, wurde anhand der Bruttogeschossfläche ermittelt.

In der maßgebenden Spitzenstunde morgens (7.00 – 8.00 Uhr) ist durch die geplante Bebauung mit einem Quellverkehr von rund 97 Fahrzeugen und einem Zielverkehr von rund 91 Fahrzeugen zu rechnen und in der maßgebenden Spitzenstunde abends (17.00 - 18.00 Uhr) mit einem Quellverkehr von rund 90 Fahrzeugen und einem Zielverkehr von rund 142 Fahrzeugen. Die zusätzlichen Kfz-Fahrten werden nach dem beschriebenen Verteilungsansatz auf das Verkehrsnetz umgelegt.

Im Zuge der Planung wird für das Wohngebiet Fuchshof ein Mobilitätskonzept mit dem Ziel der Reduzierung des Kfz-Verkehrs entwickelt. Das Wohngebiet Fuchshof lässt sich städtebaulich in 2 Baucuster unterteilen. Das Baucuster 1 im Westen hat, nach dem Rahmenplan von WICK+PARTNER vom 29.11.2018, 196 Wohneinheiten und eine Schule mit 6.240 m² BGF. Im Baucuster 2 im Osten sind 350 Wohneinheiten geplant.

Es werden 2 Planfälle für das neue Wohngebiet Fuchshof untersucht:

- Planfall 1: Fuchshofstraße durchgängig für alle Verkehrsarten
- Planfall 2: Fuchshofstraße mit Durchfahrt für Kfz-Verkehr gesperrt

Für die Untersuchung der Leistungsfähigkeit wird von einem Ansatz "Status Quo" für das Mobilitätsverhalten der Bewohner ausgegangen. Mit einem Mobilitätskonzept kann das Verkehrsaufkommen verringert werden. Die verkehrliche Bewertung der Trennung der Fuchshofstraße erfolgt für die maximale zu erwartende Verkehrsbelastung und liegt damit auf der sicheren Seite.

Für den Ansatz "Status Quo" ergeben sich für das Baucuster 1 1.030 Kfz/24h und für das Baucuster 2 1.875 Kfz/24h.

5.3 Verkehrsverteilung

Für die Verkehrsverteilung wurden die beiden Planfälle untersucht. Im ersten Planfall wird auf die Ausgangssituation aufgebaut, der zweite Planfall geht von der Annahme aus, dass die Fuchshofstraße nicht mehr durchgängig für den Kfz-Verkehr befahrbar ist. Nach dem Baucuster 1 ist eine Sperrung der Fuchshofstraße für den MIV vorgesehen, somit ist für den MIV kein Durchgangsverkehr mehr möglich. Die Fuchshofstraße zwischen dem Baucuster 1 und 2 wird als Bus-Trasse ausgewiesen.

Es wird von einer richtungsbezogenen Verkehrsverteilung ausgegangen, dabei wird angenommen, dass 30 % Richtung Neckargröningen aus dem Gebiet fahren und der Großteil mit 70 % Richtung Ludwigsburg. Diese Annahme gilt für beide Planfälle. Dabei unterscheidet sich, je Planfall die Verteilung der Fahrten über die angrenzenden Knotenpunkte.

- 45 % Richtung Ludwigsburg über Schorndorfer Straße
- 25 % Richtung Ludwigsburg über Kreisverkehr
- 25 % Richtung Ludwigsburg über Friedrichstraße
- 10 % Richtung Neckargröningen über Friedrichstraße
- 10 % Richtung Neckargröningen über Kreisverkehr
- 10 % Richtung Neckargröningen über Niedersachsenstraße



5.3.2 Planfall 2 – Fuchshofstraße gesperrt

Für diesen Planfall wurde das Untersuchungsgebiet für Bauc Cluster 1 und 2 separat betrachtet. Aufgrund der Sperrung in der Fuchshofstraße ergeben sich für die jeweiligen Bauc Cluster unterschiedliche Fahrbeziehungen. Aus diesem Grund wurden die Bauc Cluster 1 und 2 getrennt untersucht.

Die Sperrung der Fuchshofstraße entspricht nicht dem aktuellen Bestand. Daher wurde für diesen Planfall ein Nullfall erstellt, der die Sperrung der Fuchshofstraße abbildet. Dafür wurde der Durchgangsverkehr der Fuchshofstraße auf das umliegende Straßennetz verlagert. Die Verkehrsbelastung des Planfall 2 werden mit dem Nullfall überlagert.

Verkehrsverteilung - Bauc Cluster 1

Für die Verkehrsverteilung des Bauc Cluster 1 wird davon ausgegangen, dass mit einer Verteilung von ca. 55 % Richtung Norden und ca. 45 % Richtung Süden am Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz gerechnet werden kann.

Die detaillierte richtungsbezogene Verkehrsverteilung ist in Abbildung 9 dargestellt. Mit dieser Verteilung wird der induzierte Verkehr an den Knotenpunkten im Untersuchungsgebiet entsprechend umgelegt. Insgesamt verteilt sich der induzierte Verkehr wie folgt:

- 45 % Richtung Ludwigsburg über Schorndorfer Straße
- 25 % Richtung Ludwigsburg über Friedrichstraße
- 20 % Richtung Neckargröningen über Friedrichstraße
- 10 % Richtung Neckargröningen über Schorndorfer Straße

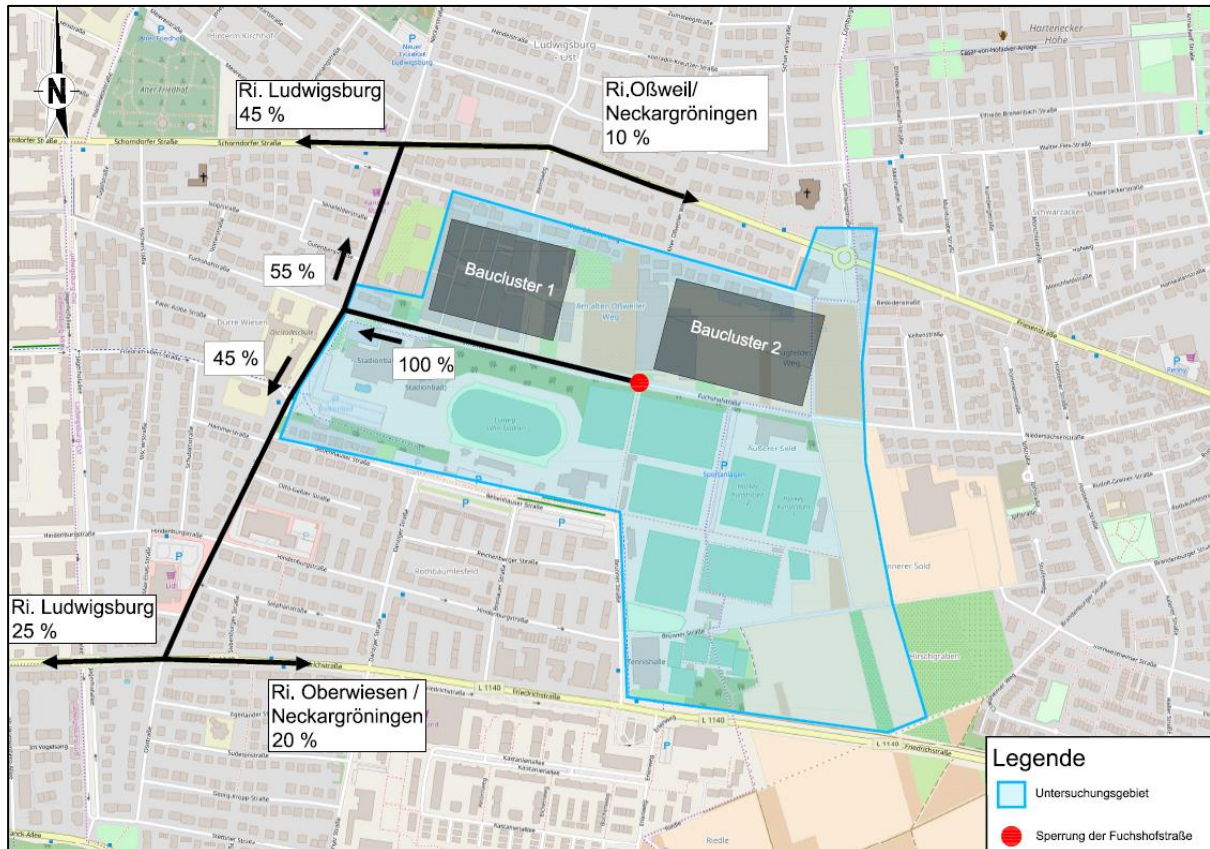


Abbildung 9: Verkehrsverteilung für Bauc Cluster 1

Verkehrsverteilung - Bauc Cluster 2

Für die Verkehrsverteilung des Bauc Cluster 2 wird davon ausgegangen, dass mit ca. 90 % der Großteil der Quellen und Ziele über den neu angeordneten Kreisverkehr erreicht werden. Die restlichen 10 % fahren aus dem Wohngebiet über die Niedersachsenstraße aus.

Die detaillierte richtungsbezogene Verkehrsverteilung ist in Abbildung 10 dargestellt. Mit dieser Verteilung wird der induzierte Verkehr an den Knotenpunkten im Untersuchungsgebiet entsprechend umgelegt. Insgesamt verteilt sich der induzierte Verkehr wie folgt:

- 50 % Richtung Ludwigsburg über Schorndorfer Straße
- 20 % Richtung Ludwigsburg über Friedrichstraße
- 5 % Richtung Neckargröningen über Friedrichstraße
- 15 % Richtung Neckargröningen über Kreisverkehr
- 10 % Richtung Neckargröningen über Niedersachsen Straße

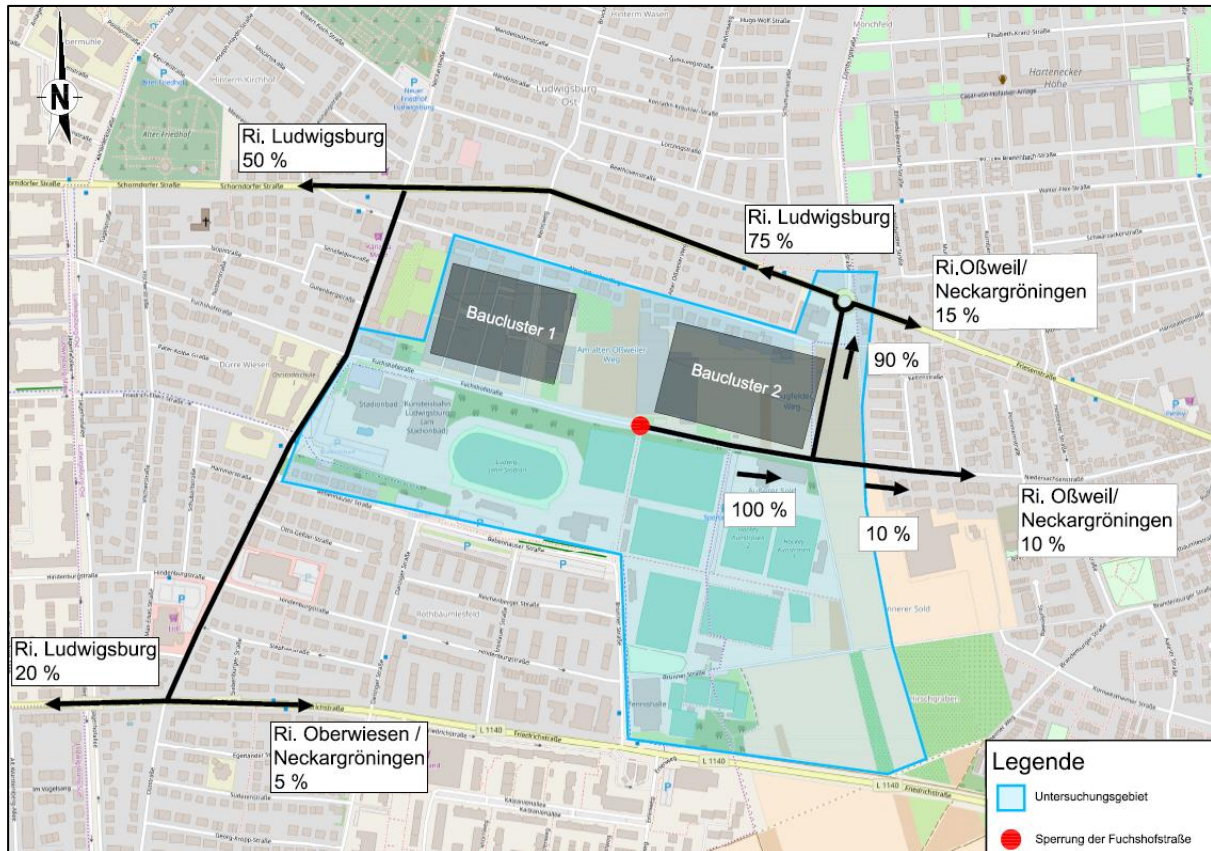


Abbildung 10: Verkehrsverteilung für Baucluster 2

6 Leistungsfähigkeitsnachweise

Die erhobenen Verkehrsbelastungen des Bestands und der prognostizierten Verkehrsbelastungen des Planungsnullfalls 2030 sowie der Planfälle 2030 dienen als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsnachweise an den Knotenpunkten:

- Friedrich- / Oststraße (LSA 71)
- Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz (LSA 72)
- Schorndorfer / Neckar- / Oststraße (LSA 74)
- Alter Ossweiler Weg / Oststraße (LSA 74)
- Schorndorfer / Friesen- / Comburg- / Waiblinger Straße (Kreisverkehr)
- Friesen- / Niedersachsenstraße

6.1 Methodik

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bei unsignalisierten Knotenpunkten

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wird für unsignalisierte Knotenpunkte mit Hilfe der Berechnungsansätze des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [4] durchgeführt. Die Beurteilung der Knotenpunkte erfolgt über die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme und die strombezogene vorhandene Leistungsreserve.

Im Allgemeinen wird ein Knotenpunkt als leistungsfähig angesehen, wenn in keinem Strom eine Wartezeit von 45 s überschritten wird. Bei Mischspuren ist der Strom mit der längsten Wartezeit ausschlaggebend für die Wartezeit der Verkehrsströme des betrachteten Fahrstreifens.

Nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) können die Knotenpunkte in folgende Qualitätsstufen eingeteilt werden, wobei der am schlechtesten bewertete Verkehrsstrom eines Knotenpunkts (i.d.R. Linkseinbieger der untergeordneten Zufahrt) maßgebend für die Eingruppierung ist. Zur Einteilung der einzelnen Ströme in die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach Tabelle 6.

Für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit an unsignalisierten Knotenpunkten werden die erhobenen Verkehrsbelastungen (Kfz/h) zunächst mit dem Faktor 1,1 in Pkw-E/h umgerechnet, sofern die Werte nicht in Pkw-E/h vorliegen, und die Leistungsfähigkeit mit dem einschlägigen Programmsystem KNOBEL berechnet.

Qualitätsstufe (QSV)	mittlere Wartezeit [s]
A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10
B: Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20
C: Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30
D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45
E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45
F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	--- 1)

¹⁾ Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist

Tabelle 6: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten für die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen

Bei der Dimensionierung von Verkehrsanlagen wird in der Praxis davon ausgegangen, dass mindestens die Qualitätsstufe "D" einzuhalten ist.

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bei Kreisverkehren

Die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Kreisverkehrs erfolgt nach der Höhe der für die einfahrenden Ströme zu erwartenden mittleren Wartezeiten, die von einer verfügbaren Belastungsreserve abhängig sind. Die zu erwartenden Staulängen können als weiteres Kriterium zur Beurteilung der Qualität herangezogen werden. Die Kapazität des Kreisverkehrs wird nach dem HBS 2015, das auf die Ansätze und theoretischen Grundlagen der Berechnung von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen zurückgreift und dem Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren ermittelt.

Mit den errechneten Kapazitätsreserven und Wartezeiten in den Zufahrten werden Kreisverkehre nach dem HBS 2015 in Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von "A" für "sehr gut" bis "F" für "ungenügend" eingeteilt. Es gilt die Einteilung nach Tabelle 6.

Für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit an Kreisverkehren werden die erhobenen Verkehrsbelastungen (Kfz/h) mit dem Faktor 1,1 in Pkw-E/h umgerechnet und die Leistungsfähigkeit mit dem einschlägigen Programmsystem KREISEL berechnet.

Die am schlechtesten bewertete Zufahrt ist bei der Beurteilung von Kreisverkehren maßgebend für die Eingruppierung in eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Kreisverkehr.

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bei signalisierten Knotenpunkten

Die Auslastungen, die erforderlichen Stauraumlängen und mittleren Wartezeiten werden gemäß den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA 2015) [5], sowie unter Beachtung des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [4] mit der einschlägigen PC-Software LISA+ berechnet. Für die verkehrstechnische Bewertung der Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen werden die Qualitätskriterien des HBS 2015 verwendet.

Als maßgebendes Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs wird im HBS 2015 die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) definiert. Die Dauer der Wartezeit wird von der Eintreffenszeit und dem Zeitpunkt der Abfertigung an der LSA beeinflusst und ist für die einzelnen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich lang.

Für die Beurteilung der Verkehrsqualität wird die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen angesetzt. Die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen ergibt, ist nach HBS 2015 maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts mit Lichtsignalanlage, sofern dieser Verkehrsstrom nicht eine untergeordnete Rolle im Verkehrsnetz spielt. Verkehrsströme mit geringer Verkehrsstärke und untergeordneter Bedeutung können bei der Bewertung vernachlässigt werden.

Zur Einteilung der **Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)** an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach Tabelle 7.

Alle Berechnungen werden mit einem Zeitbedarfswert von 1,8 s / Fz durchgeführt.

Qualitätsstufe (QSV)	mittlere Wartezeit [s]
A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	≤ 20
B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	≤ 35
C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	≤ 50
D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70
E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	> 70
F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	---1)

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$)

Tabelle 7: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten für die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen

Als Grundlage für die Bewertung des Signalzeitenplans der verkehrsabhängig geschalteten Lichtsignalanlagen wird ein Musterablauf, der sich in dem entsprechenden Zeitraum bei Daueranforderung aller Verkehrsströme und maximaler Bemessung einstellt, verwendet.

Gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den Knotenpunkten werden bei den Berechnungen der Verkehrsqualität mit LISA+ nicht berücksichtigt.

6.2 Leistungsnachweise für die geplante Entwicklung

Die Leistungsfähigkeitsnachweise wurden für Planfall 1 und Planfall 2 für die folgenden Knotenpunkte:

- Friedrich- / Oststraße (LSA 71)
- Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz (LSA 72)
- Schorndorfer / Neckar- / Oststraße (LSA 74)

Oktober 2019

- Alter Ossweiler Weg / Oststraße (LSA 74)
- Schorndorfer / Friesen- / Comburg- / Waiblinger Straße (Kreisverkehr)
- Friesen- / Niedersachsenstraße

im Untersuchungsgebiet durchgeführt

Für die signalisierten Knotenpunkte wurde der bestehende Signalzeitenplan entsprechend der vorgegebenen Grünzeitverteilung des Musterablaufs übernommen.

Für den Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz wurden 3 Varianten mit unterschiedlichen Fahrstreifenaufteilungen untersucht. Die restlichen Knotenpunkte bleiben in Planfall 1 und Planfall 2 unverändert in ihrer Geometrie.

Für den Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz wurden zur Fahrstreifenaufteilung des Bestands (Variante 1) Alternativen geprüft. In Variante 2 wurde in der östlichen Fuchshofstraße ein Fahrstreifen reduziert und in Variante 3 wurde zusätzlich in der südlichen Oststraße der Geradeaus und Rechtsabbieger zu einem Fahrstreifen zusammengefasst. In der weiteren Planung wurde der Knoten Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz zudem mit einem Radfahrtsignal geprüft (Variante 4).

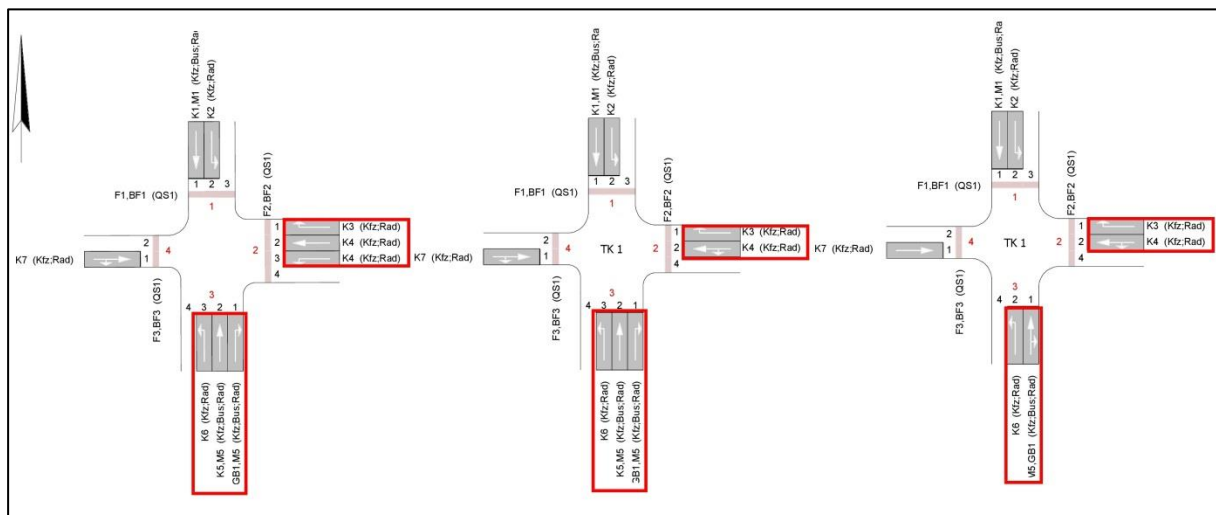


Abbildung 11: Fahrstreifenaufteilung für Variante 1, 2 und 3 am Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz

Ergebnisse unsignalisierter Knotenpunkte

Für die unsignalisierten Knotenpunkte ergeben sich mit den zusätzlichen Verkehrsbelastung in der Morgen- und Abendspitze keine Defizite in der Leistungsfähigkeit. Die Knotenpunkte Kreisverkehr Schorndorfer / Friesenstraße und die Einmündung Friesen- / Niedersachsenstraße zeigen in Planfall 1 und 2 eine gute bis sehr gute Qualitätsstufe nach HBS 2015. Die detaillierte Auflistung ist in Tabelle 5 abgebildet.

		Kreisverkehr Schorndorfer / Friesenstraße	Einmündung Friesen- / Niedersachsenstraße
MS	Bestand	A	A
	Planfall 1	A	A
	Planfall 2	A	B
AS	Bestand	A	B
	Planfall 1	A	B
	Planfall 2	A	B

Tabelle 8: Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs der unsignalisierten Knotenpunkte nach HBS 2015

Ergebnisse signalisierter Knotenpunkte

Die Ergebnisse der Untersuchung der signalisierten Knotenpunkte auf ihre Leistungsfähigkeit nach HBS 2015 ist in Tabelle 9 zusammengefasst. Die Knotenpunkte

- Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz (LSA 72)
- Alter Ossweiler Weg / Oststraße (LSA 74)

können die prognostizierte Verkehrsbelastung in der Morgen- und Abendspitze, sowohl in Planfall 1 als auch in Planfall 2, leistungsfähig aufnehmen. Die Signalprogramme an den LSA 74 und 71 sind an die geänderten Verkehrsbelastungen anzupassen.

		LSA 71	LSA 72			LSA 74
			V1	V2	V3	
MS	Bestand	C	C	-	-	C
	Planfall 1	C	C	C	C	C
	Planfall 2	C	C	C	C	C
AS	Bestand	C	C	-	-	C
	Planfall 1	C	C	C	C	C
	Planfall 2	D	C	C	C	C

Tabelle 9: Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs der signalisierten Knotenpunkte nach HBS 2015

Für die LSA 74 und 71 wurde das Signalprogramm entsprechend der zusätzlichen Verkehrsbelastungen verkehrsgerecht modifiziert und die Freigabezeit nach den Erfordernissen der Verkehrsströme verteilt. Ein optimierter Signalzeitenplan wurde entwickelt. Die Umlaufzeit von $t_U = 90s$ wurde beibehalten.

Für die LSA 72 ist das Bestandssignalprogramm mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen leistungsfähig und es werden keine zusätzlichen Modifizierungen notwendig.

6.3 Vorzugsvariante Erschließung Baugebiet Fuchshof

Die Untersuchung zeigt auf, dass eine Trennung der Fuchshofstraße für den MIV möglich ist. Mit einer Trennung der Fuchshofstraße lässt sich der Verkehr auf den Erschließungsverkehr des Neubaugebiets begrenzen.

Der geplante Bus kann im mittleren Abschnitt der Fuchshofstraße über eine gesonderte Busfahrbahn geführt werden.

Der Stellplatzbedarf für die Sportflächen kann außerhalb der Fuchshofstraße abgedeckt werden.

7 Mobilitätskonzept

Die Stadt Ludwigsburg hat verschiedene städtebauliche Varianten für das Baugebiet Fuchshof untersucht. Die Vorzugsvariante A und B sollen in der weiteren Planung berücksichtigt werden. Der Rahmenplan "Fuchshof" sieht folgende Varianten vor:

- Variante A - "Status Quo"
- Variante B - "Zukunft"

Wohngebiet Fuchshof

Für das Wohngebiet Fuchshof wird ein verkehrsreduziertes Wohngebiet angestrebt. Die künftigen Bewohner sollten dieses Konzept unterstützen.

Das Wohngebiet zeichnet sich durch eine vielseitige Verkehrsanbindung aus. Das Wohngebiet wird durch das vorhandene Straßennetz, eine neue ÖPNV-Anbindung und eine neue Radverkehrsanbindung erschlossen. Durch den geplanten Zweirichtungsradweg

südlich der Fuchshofstraße und das bereits vorhandene Radwegenetz ist das Wohngebiet Fuchshof sehr gut an das Radwegenetz angebunden. Durch die geplante Bus-Trasse wird eine schnelle und gute Anbindung an den ÖPNV ermöglicht. Das Wohngebiet wird durch zwei Haltestellen am westlichen und östlichen Ende der Fuchshofstraße an das ÖPNV-Netz angebunden.

Auf öffentlich zugänglichen Parkplätzen oder gegebenenfalls in einem Parkhaus werden Carsharingplätze für das Wohngebiet Fuchshof eingerichtet. Durch die Einrichtung von Carsharingplätzen in dem neuen Wohngebiet wird auch für die angrenzenden Wohngebiete das Carsharing als Verkehrsmittel erschlossen. Die Studie Mobilität in Deutschland 2017 [7] (MiD 2017) untersucht das Verkehrsverhalten. In der Studie wurde ebenfalls das Carsharingverhalten untersucht. Die Abbildung 12 zeigt, dass vor allem junge Haushalte und Familienhaushalte eine Carsharing-Mitgliedschaft besitzen. Es zeigt sich, dass der Status und Haushaltstyps der Bewohner relevant für den Erfolg eines Mobilitätskonzepts ist.

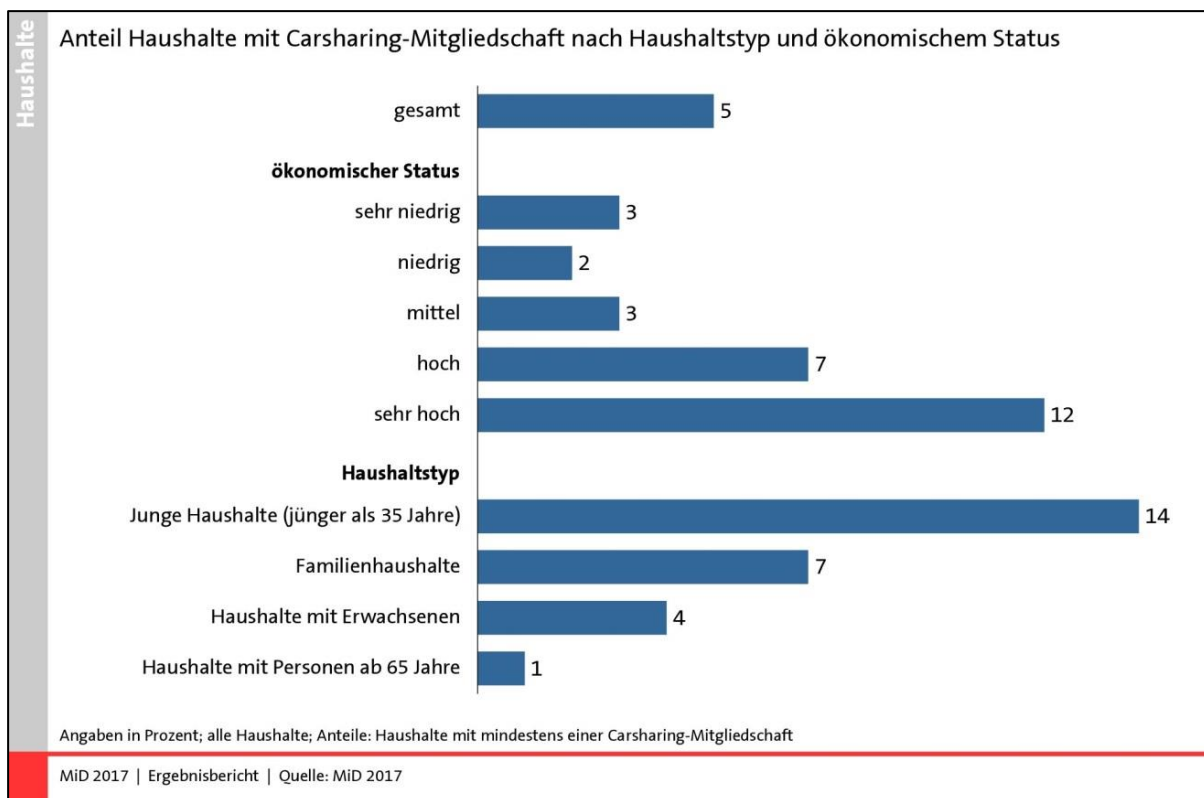


Abbildung 12: Anteil Haushalte mit Carsharing-Mitgliedschaft

Aufgrund der vorschreitenden Elektrifizierung der Fahrzeuge sollten 4 – 6 öffentlich zugänglichen Ladesäulen für E-Mobilität eingerichtet werden. Die Abbildung 13 zeigt, dass in

Deutschland 48 % der Elektrofahrzeuge als Privatfahrzeuge und 52 % als Firmenwägen verwendet werden.

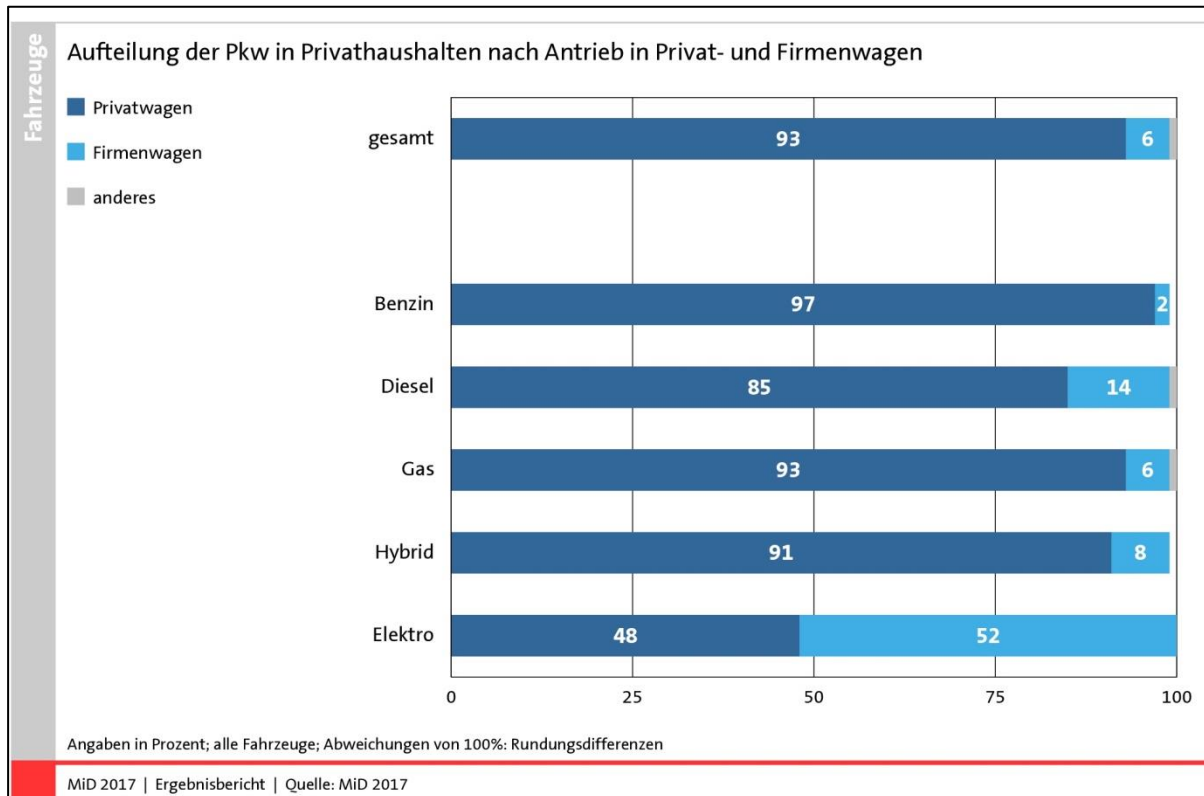


Abbildung 13: Aufteilung der Pkw in Privathaushalten nach Antrieb

Um zusätzlichen Anreiz für die Anwohner des Wohngebiets Fuchshof zu schaffen, um auf ihr Fahrzeug zu verzichten und Alternativen für Bewohner ohne Fahrzeug zu bieten sollte eine Mobilitätsstation eingerichtet werden. In einer Mobilitätsstation werden für die Anwohner alternative Fortbewegungsmittel zur Verfügung gestellt. Solche Stationen stellen zum Bsp. Leifahräder, Lastenräder und E-Roller für eine zeitweise Nutzung zur Verfügung. Das Carsharing zählt zu diesem Konzept hinzu. Dabei können die Fortbewegungsmittel umsonst oder mit einer Gebühr angeboten werden.

Die Straßen des Wohngebiets Fuchshof können als verkehrsberuhigter Bereich ausgewiesen werden in den Spitzenstunden ist mit sehr geringem Verkehr zu rechnen. Es besteht eine Erschließungs- und hauptsächlich eine Aufenthaltsfunktion. Durch gestalterische Maßnahmen und niveaugleichen Ausbau können die Straßen als verkehrsberuhigter Bereich angeordnet werden. Insbesondere in Variante B ist die Umsetzung des verkehrsberuhigten Bereichs zu empfehlen, da vorgesehen ist, dass die Anwohner in einer Quartiersgarage parken und nur selten in das Wohngebiet einfahren

werden. Aufgrund der Sperrung der Fuchshofstraße ist bei beiden Varianten mit keinem Durchgangsverkehr zurechnen. Die Wohngebiete werden nur von Anwohnern und Besuchern der Schule bzw. des Kindergartens gezielt angefahren. Somit bleibt die auftretende Verkehrsbelastung gering. Für das Bauc Cluster 1 werden 1.030 Kfz/24h und für das Bauc Cluster 2 1.875 Kfz/24h erwartet. Die Verkehrsabschätzung erfolgt für ein Wohngebiet ohne verkehrsreduzierte Maßnahmen, bei einem verkehrsreduzierten Wohngebiet ist mit weniger Verkehr zu rechnen. Die Verkehrsbelastungen liegen für ein verkehrsreduziertes Wohngebiet bei 734 Kfz/24 für Bauc Cluster 1 und 1.325 Kfz/24h für Bauc Cluster 2.

Aus verkehrlich Sicht wird die Variante B zur Umsetzung der Planung empfohlen.

Verkehrsreduziert

Für das Wohngebiet wird ein verkehrsreduziertes Wohngebiet angestrebt. Um dies zu erreichen wird die Umsetzung der in diesem Kapitel aufgezeigten Maßnahmen empfohlen. Wenn vom Ziel eines verkehrsreduziertes Ansatzes ausgegangen wird, kann von einem veränderten Modal Split nach Abbildung 14 ausgegangen werden. Die Abbildung 12 zeigt, wie sich das Verhalten der Bewohner des Fuchshofs mit und ohne eigenes Fahrzeug entwickeln kann.

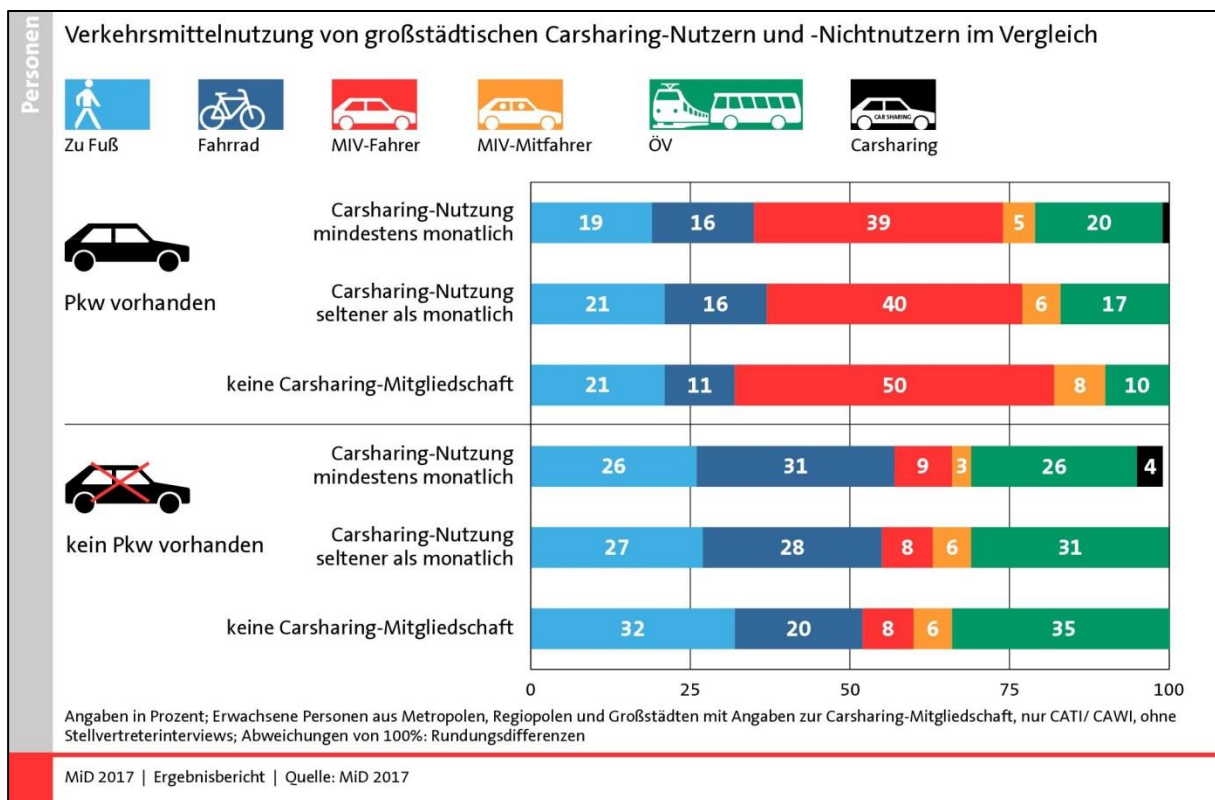


Abbildung 14: Veränderung Modal-Split mit und ohne Pkw

Die Abbildung 14 wurde aus der Untersuchung MiD 2017 entnommen. Es zeigt, dass der MIV-Anteil des Verkehrs, für Nutzer mit eigenem Pkw, zwischen 44 % - 58 % liegt. Bei Nutzern ohne eigenen Pkw, liegt der MIV-Anteil bei 8 % - 13 %. In der Verkehrserzeugung wurde beim Modal Split von 30 – 70 % MIV-Anteil ausgegangen. Somit wurde die Verkehrserzeugung bereits an der oberen Grenze des MIV-Anteils untersucht. Wenn sich das Konzept des verkehrsreduzierten Fuchshofs durchsetzt kann ein reduzierter MIV-Anteil erreicht werden. Das Wohngebiet erzeugt dann weniger Verkehr als in den Berechnungen angenommen. Dies wirkt sich positiv auf das Verkehrsnetz sowie die Leistungsfähigkeit der anliegenden Knotenpunkte aus.

Parkierung

Für beide Varianten wird vorgesehen, dass die Fuchshofstraße parkierungsfrei ausgestaltet wird. In Kapitel 4 wurde detailliert aufgezeigt, dass die Parkplätze aus der Fuchshofstraße im Gebiet um den Fuchshof und der Sportanlagen kompensiert werden können und es zu keinem Mangel, durch diese Maßnahme, kommt.

In der Variante A "Status Quo" werden für das Parkierungskonzept Stellplätze, sowie Tiefgaragen in den Bauclustern vorgesehen, dadurch wird der Parkverkehr der Bewohner im Wohngebiete abgewickelt. Für die Kita werden ebenfalls Stellplätze für den Hol- und Bringverkehr in dem Quartier vorgesehen und dieser Verkehr wird ebenfalls im Bauccluster 2 auftreten. Der Hol- und Bringverkehr der Grundschule wurde durch "kiss+drop"-Stellplätze in der Fuchshofstraße abgewickelt.

In der Variante B "Zukunft" wird eine dezentrales Parkierungskonzept verfolgt. Es wird ein Parkhaus bzw. Parkregal am Anfang des Wohngebiets angeordnet, wodurch der Verkehr direkt am Eingang der Wohngebiete gebündelt werden kann. Ebenfalls wird der Hol- und Bringverkehr der Kita über das Parkhaus abgewickelt und für Besucher sollen Stellplätze im Parkhaus vorgehalten werden. Parkverkehr im Wohngebiet wird dadurch vermieden und die Anwohner profitieren von einer höheren Aufenthaltsqualität. Im Wohngebiet werden keine öffentlichen Stellplätze benötigt und die Straßen können, aufgrund der geringen Verkehrsbelastung, als verkehrsreduzierte Bereiche ausgestaltet werden.

Für den verkehrsreduzierten Ansatz (Variante B) kann der Stellplatzbedarf der Bewohner weiter gesenkt werden. Auf Stellplätze für Besucher des Wohngebiets kann unter der Voraussetzung, dass ein Parkhaus errichtet wird die Besucherparkplätze in dieses Parkhaus

verlagert werden, verzichtet werden. Im Wohngebiet selbst wären keine Besucherparkplätze vorhanden und der Besucherverkehr im Wohngebiet wird vermieden.

Grundschule

Grundschulen induzieren Hol- und Bringverkehr. Aus diesem Grund ist die Einrichtung einer "kiss+drop" Zone in der Fuchshofstraße notwendig, um den Hol- und Bringverkehr aus dem westlichen Wohngebiet fernzuhalten. Aus dem Bericht des ADAC [6] zeigt sich, dass Bereiche für den Hol- und Bringverkehr an Schulen zu empfehlen sind. Als "kiss+drop" Zone sind auf der Nord und Südseite der Fuchshofstraße Parkstreifen vorgesehen auf welchen die Eltern halten und ihre Kinder auf dem angrenzenden Gehweg zur Schule laufen können. Dabei ist der Sichtkontakt für die Eltern bis zum Eingang der Schule möglich. Eine sichere Querung in Form eines Fußgängerüberwegs ist ebenfalls vorgesehen. Durch den in der Fuchshofstraße vorgesehenen Kreisverkehr kann die Wendefahrt ausgeführt werden. Dadurch wird das Wenden über das Wohngebiet verhindert. Die "kiss+drop" Zone kann ebenfalls für den Hol- und Bringverkehr der Eishalle und des Stadionbads genutzt werden.

Radverkehr

Für die Fuchshofstraße wird ein Zweirichtungsradweg auf der Südseite angelegt. Am Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz soll eine eigene Signalgruppe für die Querung der Kreuzung geplant werden. Die Lage der Zu- bzw. Ausfahrt für die Radfahrer ist in Abbildung 14 schematisch für die Variante 2 und 3 dargestellt. Der Radfahrer hat ausgehend vom Zweirichtungsradweg über die Signalisierung die Möglichkeit in jede Richtung auszufahren. Von der nördlichen Zufahrt und westlichen Zufahrt wird der Radfahrer mit dem MIV auf der Fahrbahn geführt. Somit ist am Knotenpunkt Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz die Auffahrt auf dem Radweg aus diesen Zufahrten möglich. Die Leistungsfähigkeit für Planfall 2 in der Variante 2.R und Variante 3.R wurde geprüft und nach HBS 2015 wird eine Qualitätsstufe von "C" für beide Varianten erreicht.

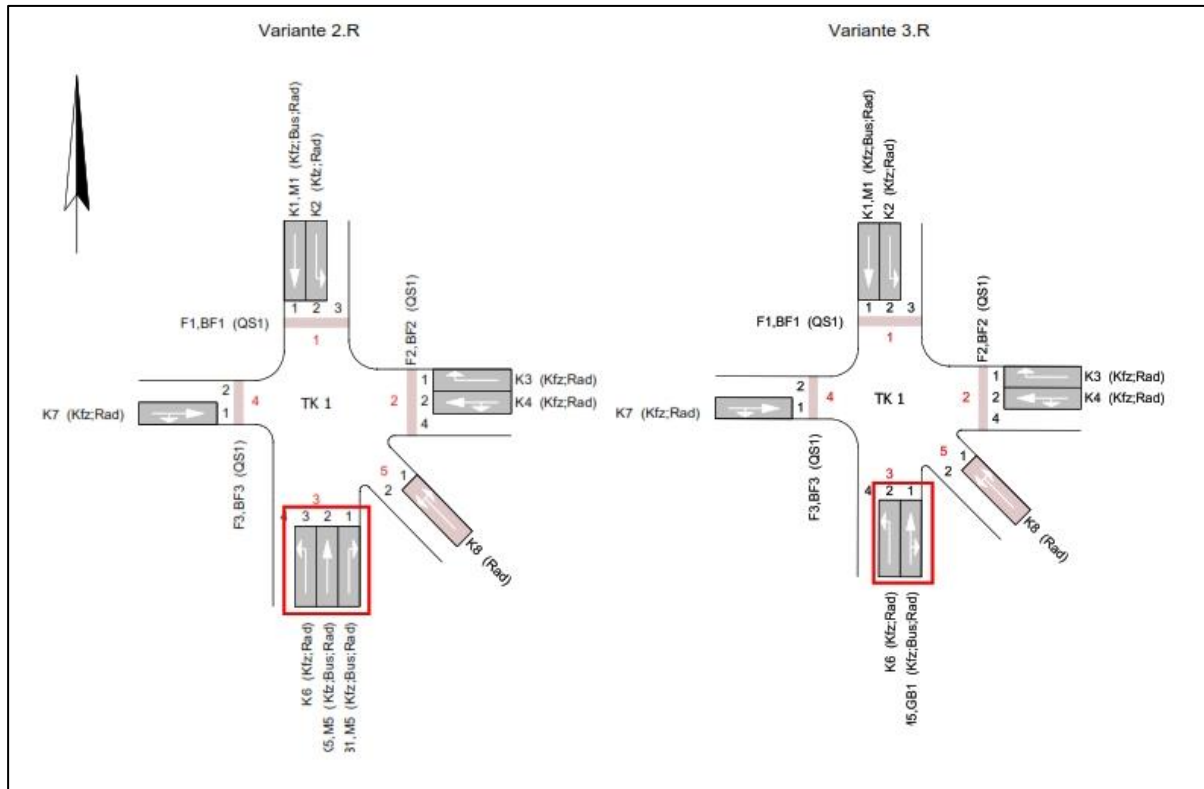


Abbildung 15: Fahrstreifeneinteilung für Variante 2.R und 3.R

Die Stadt Ludwigsburg bietet ein Fahrradparkhaus am Hauptbahnhof an. Eine Kooperation zur Nutzung dieses Fahrradparkhauses für die Bewohner des Wohngebiets Fuchshof wäre ideal, um den Anwohnern einen weiteren Anreiz zur Nutzung des Radnetzes zu geben.

8 Verkehrstechnische Entwurfsskizzen

Für die Umgestaltung der Fuchshofstraße wurde für den festgelegten Planfall 2 für die beiden Varianten A und B eine verkehrstechnische Entwurfsskizze mit Darstellung der erforderlichen Verkehrsflächen für Fußgänger, Radfahrer und den KFZ-Verkehr erarbeitet.

Die in der Fuchshofstraße geplante signalisierte Fußgängerquerung kann mit einer maximalen Breite von 12 m angelegt werden.

9 Zusammenfassung und Empfehlung

Für die Verkehrsuntersuchung des Baugebiets Fuchshof wurden die Verkehrsbelastungen für den Bestand 2018 und Planfall 2030 berechnet und dargestellt. Für das Wohngebiet werden zwei Planfälle untersucht, da geplant ist, die Fuchshofstraße für den Durchgangsverkehr zu sperren. Der Planfall 1 entspricht einer offenen Fuchshofstraße und der Planfall 2 einer gesperrten. Die induzierten Verkehrsmengen wurden nach verkehrsplanerischen Ansätzen auf das umliegende Straßennetz umgelegt. Ein den neuen Anforderungen am Knotenpunkt entsprechendes Signalprogramm, wurde erstellt und die Leistungsfähigkeit auf Grundlage eines Signalplanentwurfs bewertet.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis zeigt, dass alle untersuchten Knotenpunkte mit der prognostizierten Belastung leistungsfähig sind. Dabei wird vorausgesetzt, dass an LSA 71 und 74 das Signalprogramm aufgrund der veränderten Verteilung der Verkehrsbelastung angepasst wird.

Die verkehrstechnischen Entwurfsskizzen mit erforderlichen Verkehrsflächen für Fußgänger, Radfahrer, Bus-Trasse und Kfz-Verkehr zeigt den erforderlichen Umbau der Fuchshofstraße für die beiden Varianten des Rahmenplans "Fuchshof" auf.

Aus verkehrlicher Sicht soll das Wohngebiet Fuchshof als verkehrsreduziertes Wohngebiet umgesetzt werden (Variante B – "Zukunft"). Dieser Ansatz wird durch das Mobilitätskonzept unterstützt. Relevant ist, dass die Mieter welche für dieses Wohngebiet gewählt werden, das Konzept unterstützen. Aufgrund des Ziels, das Wohngebiet Fuchshof als verkehrsreduziertes Wohngebiet umzusetzen wird ein Stellplatzschlüssel von 0,8 festgelegt. Für das verkehrsreduzierte Wohngebiet wird ein dezentrales Parkierungskonzept empfohlen, dadurch wird der gewünschte Effekt des reduzierten Verkehrsaufkommens im Wohngebiet unterstützt. Dem Anwohner wird dadurch eine höhere Aufenthaltsqualität im Wohngebiet geboten. Das Wohngebiet zeichnet sich durch die gute ÖPNV-Anbindung und den in der Fuchshofstraße geplanten Zweirichtungsradweg aus. Anhand der neuen Bus-Trasse ist den Anwohnern eine schnelle Verbindung in die Innenstadt und zum Hauptbahnhof gewährleistet. Zudem wird eine Mobilitätsstation geplant/empfohlen, welche für die Anwohner Leihfahrräder, Lastenräder und weitere Fortbewegungsmittel umsonst oder gegen eine Gebühr zur Verfügung stellt. Zudem sind Carsharingplätze in dem Wohngebiet geplant, welche von den Anwohnern gemietet werden können. Aufgrund der vorschreitenden Elektrifizierung werden 4 – 6 Ladesäulen im Fuchshof installiert. Ein weiterer Anreiz, auf das

Oktober 2019

Fahrzeug zu verzichten, kann für die Anwohner durch eine Kooperation mit dem Fahrradparkhaus am Hauptbahnhof in Ludwigsburg geschaffen werden.

Für die angrenzende Grundschule ist in der Fuchshofstraße eine "kiss+drop" Zone geplant, um Hol- und Bringverkehr aus dem Wohngebiet zu vermeiden.

Für den Radverkehr am Fuchshof- / Oststraße / Berliner Platz ist eine eigene Signalisierung geplant, um den Anschluss an den Zweirichtungsradweg aus Nord und West Zufahrt komfortabel zu gestalten.

Aufgestellt: Stuttgart, 2. Oktober 2019 / Kaj / Chr / Scj



Dr. techn. Jürgen Karajan
KARAJAN • Ingenieure
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH





LITERATURVERZEICHNIS

- [1] EVE
Empfehlungen für Verkehrserhebungen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2012

- [2] Ver_Bau
Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung
Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Stand Februar 2016

- [3] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2006

- [4] HBS 2015
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV),

- [5] RiLSA 2015
Richtlinien für Lichtsignalanlagen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV),

- [6] Das "Elterntaxi" an Grundschulen, ADAC e. V. München, 2015

- [7] Mobilität in Deutschland – MID 2017
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2018

- [8] VwV Stellplätze
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über die
Herstellung notwendiger Stellplätze, Mai 2015