

*Alfter*

*Projekt Verkehrsuntersuchung Hof Mager  
Im Bereich Buschkauler Feld*

Bericht:  
VSU GmbH  
Beratende Ingenieure für Verkehr,  
Städtebau, Umweltschutz  
Kaiserstraße 100  
52134 Herzogenrath

14.06.2019

## Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabe.....	3
2. Verkehrserhebung.....	3
2.1 Ergebnis der Verkehrserhebung .....	4
3. Verkehrssicherheit.....	5
4. Leistungsfähigkeitsuntersuchungen .....	6
4.1 Fall 1: Anbindung Knotenpunkt Raiffeisenstraße / Planstraße.....	6
4.2 Fall 2: Anbindung an der Planstraße .....	7
4.3 Ergebnis Leistungsfähigkeit.....	7
5. Verkehrsflächen und Erschließungsvorschlag.....	7
6. Fazit .....	10
7. Anhang 1: Leistungsfähigkeit Fall 1.....	12
8. Anhang 2: Leistungsfähigkeit Fall 2 .....	13

## 1. Aufgabe

Der Hofladen Mager (Naturhof Wolfsberg) soll erheblich vergrößert werden. Es ist die Frage zu beantworten, welche Verkehrsauswirkungen dies mit sich bringt und wie die Erschließung gesichert werden kann. Mit der steigenden Verkehrsbedeutung der Raiffeisenstraße und dem geplanten Umbau des Knotenpunkts mit der B 56 kann das Verbleiben der Zufahrt für das vergrößerte Vorhaben am bestehenden Punkt nicht empfohlen werden. Mit einem Verkehrsgutachten soll der Anschluss untersucht werden.

## 2. Verkehrserhebung

Als Grundlage der Untersuchung war es erforderlich, das Verkehrsaufkommen eines vergrößerten Hofladens an einem bestehenden Objekt zu betrachten. Daher wurde eine Verkehrszählung an einem vergleichbaren, vergrößerten Hofladen durchgeführt. Gezählt wurde bei Schneiders Obsthof in Wachtberg-Berkum von 15-19:00 Uhr. Der Zähltag war Donnerstag, der 6. Juni, das Wetter war wolkgig.

Der Hofladen Mager soll als Gebäude einschließlich Lagerfläche etwa eine Ausdehnung von 25 \* 35 m, entsprechend ca. 875 m<sup>2</sup> Gebäudefläche erhalten<sup>1</sup>. Geplant ist eine Verkaufsfläche von ca. 450 m<sup>2</sup> Größe.



Abbildung 1: Luftbild Schneiders Obsthof in Wachtberg-Berkum, Quelle: timonline, o.M.

Der Hofladen in Wachtberg-Berkum ist ca. 700 m<sup>2</sup> groß, ohne Berücksichtigung der Tierställe und des überdachten Außenbereichs. Er enthält ebenso, wie es im Konzept von Obstbau Mager vorgesehen ist, ein sogenanntes Hofcafé. Der Standort weist etwa 36 Pkw-Stellplätze aus. Das Grundstück ist ca. 3.720 m<sup>2</sup> groß. Die Zufahrt liegt an einem Kreisverkehr, die Längsparkplätze beginnen etwa 40 m hinter dem Kreisverkehr, die Zufahrt zur Stellplatzanlage ca. 70 m dahinter.

Das Verkehrsgeschehen an Schneiders Obsthof war so, dass in Nutzungsspitzen die Stellplatzanlage des Betriebs nicht ausreichte. Die nebenan gelegenen Stellplatzanlagen anderer Geschäfte sowie eine benachbarte Brachfläche wurde ebenfalls punktuell mitgenutzt. Im Ergebnis ist zu empfehlen, für den hier

geplanten Verkaufsbetrieb eine Stellplatzanlage von mindestens 40 Pkw-Plätzen, besser 45 Plätzen vorzusehen. Ebenso wie in Wachtberg wird hier erheblicher Zuflussverkehr von der übergeordneten Straße aus zu erwarten sein.

<sup>1</sup> Hofkonzept Mager vom 7.5.2019, Interpretation der dortigen Lageskizze

## 2.1 Ergebnis der Verkehrserhebung

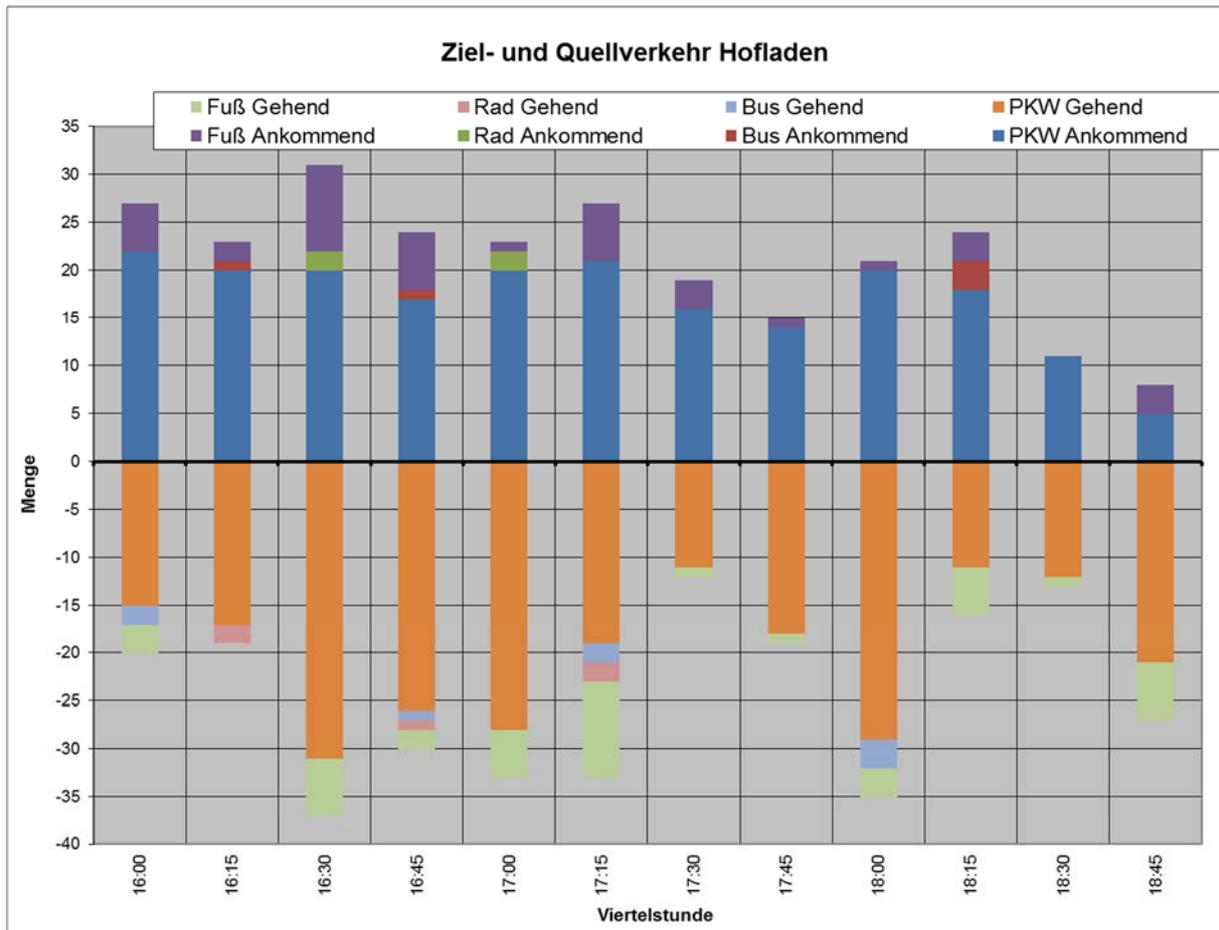


Abbildung 2: Erfasste Verkehrsmengen am 6.6.2019

Auf Grund der Lage des Hofladens war nicht eindeutig erkennbar, ob die Fußgänger vorher mit anderen Verkehrsmitteln gekommen sind. So ist sowohl eine Zufahrt mit dem Bus möglich, der nur wenige Meter entfernt, jedoch durch Gebäude verdeckt hält, als auch eine Zufahrt mit dem Pkw, der jedoch wegen Besuch mehrerer Geschäfte etwa vor dem Einkaufszentrum Wachtberg abgestellt wird.

Die Spitzenstunde im Pkw-Aufkommen lag zwischen 16 und 17:00 Uhr, die hohe Verkehrsmenge blieb bis um 17:30 Uhr erhalten. Das Spitzenstundenaufkommen im Pkw lag in der Größenordnung von 100-110 Fahrzeuge in der Stunde pro Richtung. Im gesamten Zeitraum war eine Traktorfahrt erkennbar. Der Anteil der anderen Verkehrsmittel am Verkehrsaufkommen lag, trotz der dargestellten Unsicherheit, bei unter 20%.

Die maßgebliche Verkehrsmenge für die Anlage kann daher mit etwa 100 Fahrzeugen jeweils im Zufluss und Abfluss benannt werden. Es ist zu erwarten, dass an Samstagen die Verkehrsmenge höher ausfällt. Für die Verkehrsfluss-Untersuchung ist dies jedoch weniger bedeutsam, da dann eine Überlagerung mit dem Berufsverkehr weniger wahrscheinlich ist.

Für den täglich verursachten Verkehr kann eine Größenordnung von 800-1.000 Fahrten am Tag angenommen werden.

### 3. Verkehrssicherheit

Der städtebauliche Entwurf sieht im Bereich der heutigen Zufahrt des Obsthofs eine Veränderung der Verkehrsanlagen vor. Der Entwurf befindet sich noch in der Weiterentwicklung, so dass die dargestellte Fassung ein Zwischenstand ist. Dennoch ist zu erkennen:

- Der Knotenpunkt mit der B 56 muss umgebaut werden
- Es werden Radverkehrsanlagen vorgesehen, die zum größten Teil als Radfahrstreifen, teilweise als Radweg angelegt werden können.
- Die Verkehrsmengen im motorisierten Individualverkehr werden in der Zufahrt durch das geplante Gebiet Buschkauler Feld deutlich zunehmen
- Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts in den Spitzenstunden wird im Bereich der Leistungsfähigkeitsgrenze liegen, so dass Fahrzeugfolgen mit geringem Abstand und relativ hoher Geschwindigkeit, auch im Linksabbiegeverkehr, zu erwarten sind.
- Noch nicht dargestellt ist eine geplante Bushaltestelle, die zu mehr Fußgänger- und Radfahrer-verkehr im Anschlussbereich führen wird.



Abbildung 3: Straßengestaltung städtebaul. Entwurf, Quelle städtebaul. Arbeitsgemeinschaft, Stand 9/2018

Aus Gründen der Verkehrssicherheit kann eine Zufahrt zum geplanten Objekt in der Nähe des lichtsignalgeregelten Knotenpunkts nicht stattfinden. Hier müsste ein Fahrzeug, das gerade die Lichtsignalanlage durchfahren hat und das in hochfrequentierten Zeiträumen mehrere Folgefahrzeuge hat, abbremsen. Dies könnte auch abrupter stattfinden, wenn wegen eines bevorrechtigten Radfahrers oder Fußgängers schnell gebremst werden müsste. Auffahrunfälle sowie bei nicht ausreichendem Bremsen Abbiegeunfälle mit Fußgänger- oder Radfahrerbeteiligung wären an dieser Stelle zu erwarten<sup>2</sup>. Eine Einmündung kann frühestens nach ca. 40 m Abstand von der Kreuzung entfernt verantwortet werden. Auch hier ergibt sich ein hohes Staurisiko, das durch die notwendige Überquerung des Radstreifens verursacht wird. Darüber hinaus bleibt an dieser Stelle in Zukunft nur die Möglichkeit, eine rechts-rein-rechts-raus-

2 <sup>2</sup> Prüffragen zu Straßenplanungen siehe: FGSV, Arbeitsgruppe Straßenentwurf: Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen, ESAS, Köln, Ausgabe 2002

Lösung darzustellen. Linksausbiegen sowie Linksabbiegen ist hier nicht möglich. Dies birgt die Gefahr von ordnungswidrigem Verhalten, das bei hohem Verkehrsaufkommen wiederum ein hohes Unfallgefahrenpotential mit sich bringt. Soweit hier erkennbar ist, kann die Unfallgefahr nicht mit vertretbaren Mitteln reduziert werden. Daher wird empfohlen, im Abschnitt zwischen B 56 und dem Knoten Raiffeisenstraße / Planstraße keine Zu- oder Abfahrt zum Obsthof zuzulassen. Ebenso wird empfohlen, dies im Bebauungsplan als Festsetzung zu übernehmen<sup>3</sup>.

## 4. Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

Als denkbare Erschließungslösung kommen in Frage:

- Anbindung am Knotenpunkt Raiffeisenstraße / Planstraße als 4. Knotenpunktsarm
- Anbindung an der Planstraße etwa 30 m südlich dieses Punktes

Die erste Lösung hätte den Vorteil, dass die Verkehrsteilnehmer auf einen Knotenpunkt aufmerksam sind und ein vierarmiger Knotenpunkt eine dem Verkehrsteilnehmer bekannte Anlage ist. Nachteilig könnte die Erhöhung der Konfliktstromzeit durch mehr Linksabbieger sein. Die zweite Lösung hat den Vorteil, dass der Abbiegevorgang wegen der insgesamt geringeren Verkehrsmenge auf der Straße zu weniger Wartezeiten führt. Dies kann durch die Leistungsfähigkeitsprüfung bewertet werden.

Ausgangsdaten sind die durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsmengen, wie sie sich im Verkehrsmodell der VSU für 2030 darstellen. Grundlage ist die Untersuchung zu den verkehrlichen Auswirkungen der städtebaulichen Entwicklung im Buschkauler Feld, 2018. Von diesen durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen werden 10% für eine mittlere Spitzenstunde angesetzt<sup>4</sup>. Zu diesen Werten werden die ermittelten Spitzenstundenwerte des Hofladens hinzugezählt. Die Berechnung kann als Methode zum Vergleich verschiedener Varianten untereinander verwendet werden.

### 4.1 Fall 1: Anbindung Knotenpunkt Raiffeisenstraße / Planstraße

Die HBS-Bewertungsformblätter sind in Anhang 1 dargestellt. Demnach ist die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts insgesamt mit „B“ zu bewerten, die Verkehrsqualität ist insgesamt gut. Die Einstufung „B“ wird durch die Zufahrt sowie den Linksabbieger aus der nördlichen Raiffeisenstraße verursacht. Die mittlere Wartezeit ist an der Zufahrt mit ca. 13,2 sec. am längsten, dabei weist der Linksabbieger 18,1 sec. auf. Bei der Lösung wäre die Grundstückszufahrt als vollwertige Straßenzufahrt anzusehen.

---

3 <sup>3</sup> Hinweis: Mit dem Umbau des Knotenpunkts sowie der höheren Verkehrsmenge wird auch die Erschließung des gegenüberliegenden Gebäudes schwieriger. Hier wird empfohlen, eine Regelung zu treffen, welche die Zufahrt möglichst weit vom Knotenpunkt mit der B 56 zulässt.

4 <sup>4</sup> voraussichtlich wird der Spitzenstundenanteil in der Größenordnung von 7-9% liegen. Bei der hier verwendeten Methode wird jedoch die Asymmetrie des Verkehrsflusses nicht berücksichtigt, daher werden etwas höhere Anteile angenommen.

## 4.2 Fall 2: Anbindung an der Planstraße

Die HBS-Bewertungsformblätter sind in Anhang 2 dargestellt. Die Leistungsfähigkeit des Knotens Raiffeisenstraße / Planstraße verändert sich dadurch, dass der Hauptstrom von und zum Hofladen am Knotenpunkt nicht als Linksabbieger auftritt. Auch wenn der Knotenpunkt formal als „B“ zu bewerten ist, sind die Leistungswerte deutlich besser als bei Fall 1. Nur der Linksabbieger aus der nördlichen Raiffeisenstraße verursacht diese Einstufung, alle anderen Knotenpunktströme sind als „A“ einzustufen. Die längste durchschnittliche Wartezeit ist mit 10,4 sec. genau dieser Strom. Der eigentliche Anschlussknoten an der Planstraße ist mit „A“ zu bewerten, die längste mittlere Wartezeit beträgt 6,9 sec.. Dieser Knotenpunkt könnte als normale Grundstückszufahrt mit Gehwegüberfahrt gestaltet werden. Abbiegespuren in der Planstraße sind nicht erforderlich.

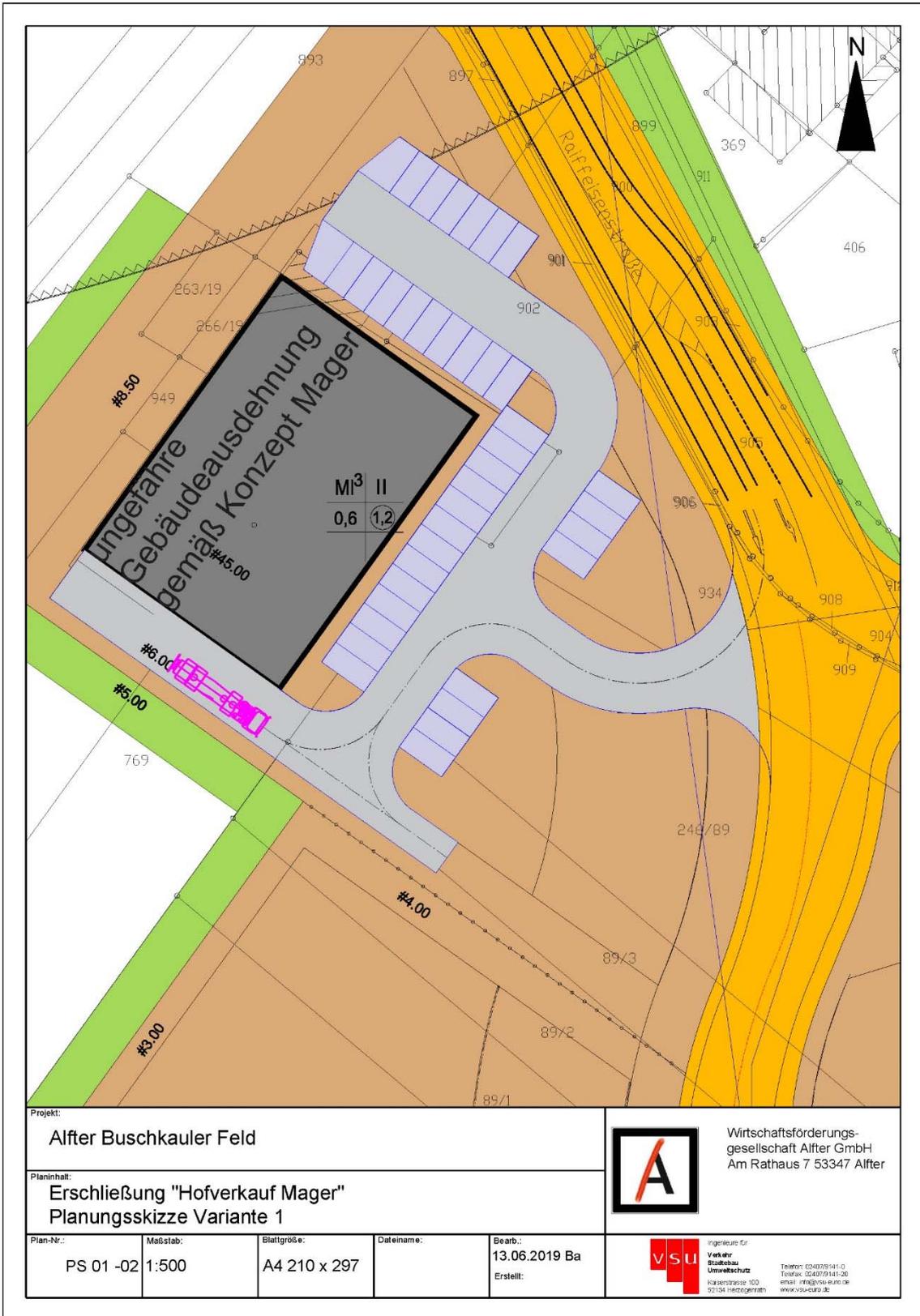
## 4.3 Ergebnis Leistungsfähigkeit

Aus dem Vergleich der Leistungsfähigkeitsprüfungen ergibt sich, dass es aus verkehrstechnischer Sicht günstiger ist, die Anbindung des Hofladens südlich des Knotenpunkts Raiffeisenstraße / Planstraße anzuordnen. Es wird empfohlen, nur diese eine Anbindung anzulegen und auch den Lkw-Erschließungsverkehr hierüber zu führen. Allerdings ist auch die Anbindung direkt am Knotenpunkt möglich und weist mit der Qualitätsstufe „B“ für den gesamten Knotenpunkt eine gute Qualität auf, jedoch sind die Wartezeiten und damit auch die möglichen Rückstaulängen am Knotenpunkt größer.

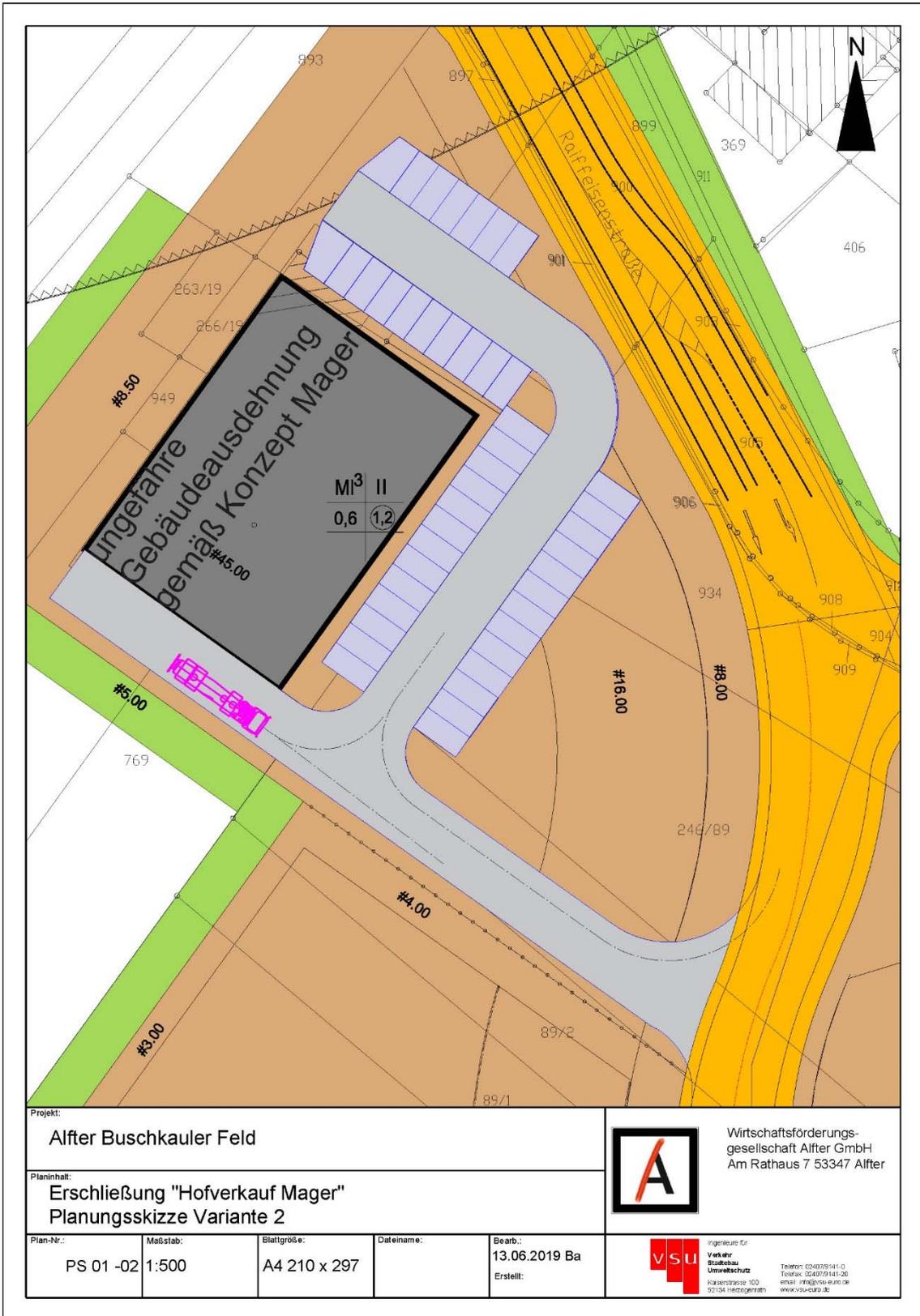
## 5. Verkehrsflächen und Erschließungsvorschlag

Für beide Fälle wurde ein Testentwurf erarbeitet, um die Dimensionen abschätzen zu können. Grundlage ist ein Bebauungsplan-Entwurfsstand des Büros Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft, Bonn, der eine erste Einschätzung für die Inanspruchnahme beabsichtigter gemischter Bauflächen ermöglicht.

Bei der Wertung der Skizzen ist zu beachten, dass die bisherige Grundlage lediglich eine Skizze des Betreibers ist. Angaben zur Lage der Anlieferung, der Ausrichtung, des Eingangs etc. liegen nicht vor und wurden nicht berücksichtigt. Ebenso wurde die Lage des Gebäudes nicht hinsichtlich städtebaulicher Kriterien untersucht. In beiden Testentwürfen wurde die Anlieferung an der südöstlichen Fassade angeordnet. Unterstellt wurde jeweils eine Rückwärtsanfahrt, so dass der Wendevorgang vor dem Gebäude abgebildet wird. Denkbar ist auch eine Gebäudeumfahrt. Hinsichtlich der Lkw-Anfahrt ist zu berücksichtigen, dass ein derart vergrößerter Laden mehrere Anlieferungen pro Tag verursacht, da ein großer Teil der Waren zugekauft werden wird (gemäß Angabe Hofkonzept Mager). Somit ist Lieferverkehr vergleichbar mit einem Lebensmitteleinzelhandel zu erwarten. Denkbar sind hier alle Fahrzeuggrößen, da verschiedene Produzenten anliefern werden.



Projekt: Alfter Buschkauer Feld				 Wirtschaftsförderungsgesellschaft Alfter GmbH Am Rathaus 7 53347 Alfter
Planinhalt: Erschließung "Hofverkauf Mager" Planungsskizze Variante 1				
Plan-Nr.:	Maßstab:	Blattgröße:	Dateiname:	Bearb.:
PS 01 -02	1:500	A4 210 x 297		13.06.2019 Ba
			Erstellt:	
				 Ingenieure für <b>Verkehr</b> <b>Stadt- und</b> <b>Umweltschutz</b> <small>Telefon: 024078141-0          Telefax: 024078141-30          eMail: info@vsu-uni.de          www.vsu-uni.de</small>



Projekt:				Alfter Buschkauer Feld	
Planinhalt:				Erschließung "Hofverkauf Mager" Planungsskizze Variante 2	
Plan-Nr.:	Maßstab:	Blattgröße:	Dateiname:	Bearb.:	 Wirtschaftsförderungsgesellschaft Alfter GmbH Am Rathaus 7 53347 Alfter
PS 01 -02	1:500	A4 210 x 297		13.06.2019 Ba Erstellt:	
				 Ingenieure für Verkehr Städtebau Umweltschutz Telefon: 024078141-0 Telefax: 024078141-30 eMail: info@vsu-euro.de www.vsu-euro.de	

Die Planungsskizze Variante 1 stellt die Dimensionen eines direkten Anschlusses an den Knotenpunkt dar. Denkbar ist eine Mischverkehrsfläche. Bedingt durch den in Bezug auf das Gebäude mittigen Anschluss und die Lage des Anlieferbereichs ergeben sich in der gewählten Konstellation etwa 38 Stellplätze. Dies müsste bei einer weiteren Planung noch erhöht werden. Insgesamt ist die Variante relativ raumgreifend in Bezug auf die Anzahl der Parkplätze. Die Variante ermöglicht auch eine Erschließung der südlich angrenzenden, hinteren Grundstücksflächen, jedoch eher mit indirekter Führung. Die reinen, dargestellten Erschließungsflächen sind ca. 1.571 m<sup>2</sup> groß.

Planungsskizze 2 weist eine vereinfachte gerade geführte Zufahrt aus. Städtebaulich ermöglicht sie noch ein größeres zusammenhängendes Baufeld nördlich der Zufahrt. Zugleich ermöglicht sie auch eine Erschließung der südlich angrenzenden, hinteren Grundstücksflächen. Dargestellt sind in dieser Variante 43 Stellplätze. Die reine Erschließungsfläche ist ca. 1.735 m<sup>2</sup> groß.

Vergleich: Die Planungsskizze 2 ist von der Geometrie her eindeutiger und leichter verständlich. Aus Sicht des Verkehrsflusses liegt sie günstiger, da der Knotenpunkt Raiffeisenstraße / Planstraße weniger durch Linksabbieger belastet wird. Der Erschließungsweg ermöglicht es auch, südlich angrenzende Grundstücke, insbesondere den hinteren Bereich, zu erschließen. Nördlich davon bleibt ein ausreichend großes Baufeld für eine andere Baumaßnahme.

Trotz der längeren Zufahrt ist die Variante 2 vom Flächenzuschnitt und der Effizienz her geringfügig günstiger. Berechnet man nur die dargestellte versiegelte Fläche einschließlich der Anlieferung, ergibt sich bei Variante 1 ein Kennwert von 41,3 m<sup>2</sup> pro Stellplatz, bei Variante 2 ein Kennwert von 40,3 m<sup>2</sup> pro Stellplatz. Die hohen Kennwerte ergeben sich durch die Anlieferungsfläche, die in beiden Varianten gleich groß ist.

## 6. Fazit

In Alfter-Witterschlick ist die Erweiterung eines Hofladens zu einem Lebensmittelgeschäft geplant. Mit einer Verkaufsfläche von ca. 450 m<sup>2</sup> sollen Waren verschiedener landwirtschaftlicher Betriebe verkauft werden. Auf der Grundlage vergleichender Untersuchungen ist mit einem täglichen Kundenverkehr in der Größe von ca. 800-1.000 Pkw-Fahrten zu rechnen, hinzu kommen Fußgänger und Radfahrer sowie Bus-Kunden. In der Spitzenstunde sind etwa 200 Pkw-Fahrten zu erwarten. Es wird empfohlen eine Größe von ca. 45 Stellplätzen bereitzustellen. Selbst bei dieser Größe kann nicht ausgeschlossen werden, dass in Spitzenzeiten in der Umgebung weitere Parkplätze gesucht werden. Aus Gründen der Verkehrssicherheit wird von einer Anbindung zwischen dem Anschluss der B 56 und dem Knotenpunkt Raiffeisenstraße / Planstraße abgeraten. Hier besteht erhebliches Unfallrisiko.

Möglich sind Anbindungen des Objekts im Bereich des geplanten Knotenpunkts Raiffeisenstraße / Planstraße als vierter Straßenast sowie eine Grundstückszufahrt an der Planstraße weiter südlich. Beide Anbindungen wurden mittels Planungsskizze geprüft. Vorgeschlagen wird, die Planungsvariante 2, die südliche Anbindung weiter zu verfolgen. Diese weist günstigere Verkehrsflusswerte im Knotenpunkt Raiffeisenstraße / Planstraße auf. Der eigentliche Anschluss ist ebenfalls hoch leistungsfähig. Soweit hier erkennbar, weist dieser Anschluss auch die größeren städtebaulichen Potentiale auf.

Wegen der hohen Anziehungskraft des geplanten Objekts ist zu erwarten, dass auch der Fußgänger- und Radfahrerverkehr in diesem Bereich zunimmt. Bei der städtebaulichen Planung ist daher auf hohe Qualität entsprechender Anlagen an der Raiffeisenstraße / Planstraße zu achten. Insbesondere sollte

der dem Objekt zugewandte Gehweg eine Breite von 2,5 m nicht unterschreiten. Dem Vorhabenträger ist zu empfehlen, neben den Pkw-Stellplätzen sachgerechte und angemessene Abstellanlagen für Fahrräder einschließlich von Sonderfahrzeugen (Lastenräder, Kinderanhänger etc.) vorzuhalten.

Herzogenrath, 14.6.2019

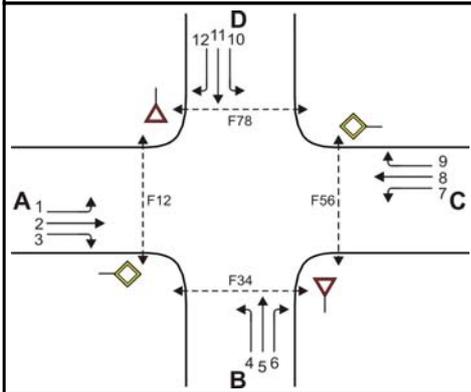
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dr. Baum'.

Dr.-Ing. Thomas Baum

## 7. Anhang 1: Leistungsfähigkeit Fall 1

Ein Knotenpunkt

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



Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:        
 Zufahrt D:

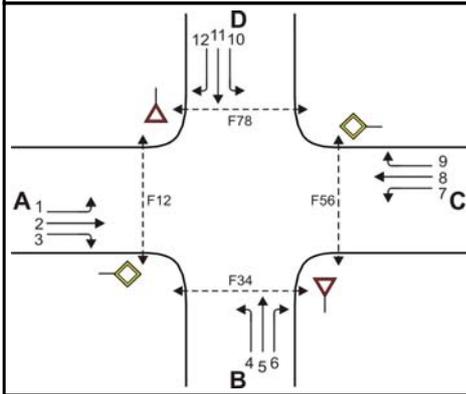
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit  $t_w =$  45 s Qualitätsstufe D

**Geometrische Randbedingungen**

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



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



Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:          
 Zufahrt D:

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

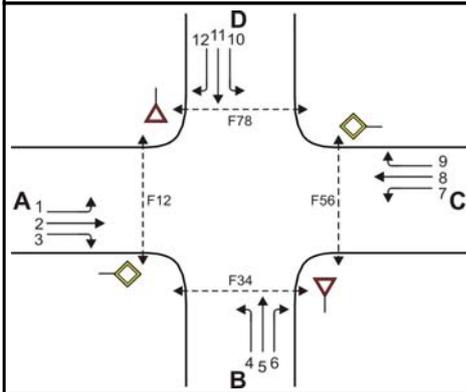
**Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8**

Verkehrsstrom	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	154	1800	0,085
8	204	1800	0,113

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

Verkehrsstrom	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 $F_g$ (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
		ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA
	16	17		18		19	
3	68	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,983	mit RA ---
9	6	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,983	mit RA ---
1 (j=F78)	158	205		1018		0,983	
7 (j=F34)	16	220		1001		0,983	
6	16	186		753		ohne RA 0,992	mit RA ---
12	121	202		937		ohne RA 0,983	mit RA ---
5	18	549		456		---	
11	18	580		484		---	
4 (j=F12)	68	689		393		0,992	
10 (j=F56)	3	546		535		0,992	

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



Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:      
 Zufahrt D:    

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

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

Verkehrsstrom	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) $p_{o,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) $p_x$ [-]
	20	21	22	23
3	1573	0,044	0,956	---
9	1573	0,004	0,996	---
1	1001	0,158	0,842	0,826
7	984	0,016	0,982	
6	746	0,021	0,979	---
12	922	0,131	0,869	---

**Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11**

Verkehrsstrom	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) $p_{o,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) $p_z$ [-]
	24	25	26	27
5	376	0,049	0,951	0,792
11	399	0,046	0,954	0,794

**Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10**

Verkehrsstrom	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	269	0,255
10	411	0,009

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

 Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt

Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_

 Zufahrt B:    

 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

 Zufahrt D:    
**Kapazität der Mischströme**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) $n$ [Pkw-E]	Verkehrsstärke ( $\Sigma$ Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m} [-]$			
		30	31	32	33	34			
A	1	0,158	5	103	378	1,010			
	2	0,085	---						
	3	0,044	---						
B	4	0,255	1						
	5	0,049							
	6	0,021							
C	7	0,016	0				143	1074	1,135
	8	0,113	---						
	9	0,004	---						
D	10	0,009	4						
	11	0,046							
	12	0,131							

**Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (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]	Kapazitätsreserve (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	1,116	1001	897	755	4,8	A
	2	1,010	1800	1782	1630	2,2	A
	3	1,007	1573	1562	1494	2,4	A
B	4	1,007	269	267	199	18,1	B
	5	1,028	376	366	348	10,3	B
	6	1,000	746	746	730	4,9	A
C	7	1,000	984	984	968	3,7	A
	8	1,023	1800	1760	1561	2,3	A
	9	1,083	1573	1452	1446	2,5	A
D	10	1,167	411	353	350	10,3	B
	11	1,028	399	389	371	9,7	A
	12	1,152	922	800	695	5,2	A
A	1+2+3	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	1,010	378	374	272	13,2	B
C	7+8+9	1,023	1800	1760	1539	2,3	A
D	10+11+12	1,135	1074	946	820	4,4	A
<b>erreichbare Qualitätsstufe QSV <math>Fz_{ges}</math></b>							B

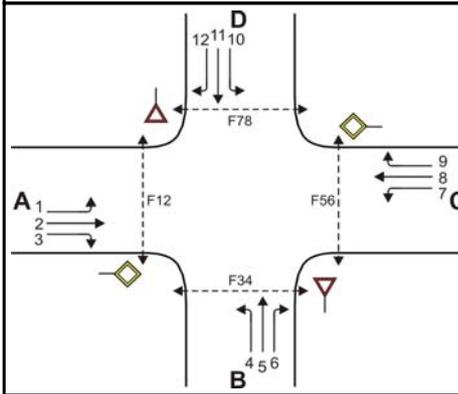
## 8. Anhang 2: Leistungsfähigkeiten Fall 2

Zwei Knotenpunkte





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



Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:          
 Zufahrt D:

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

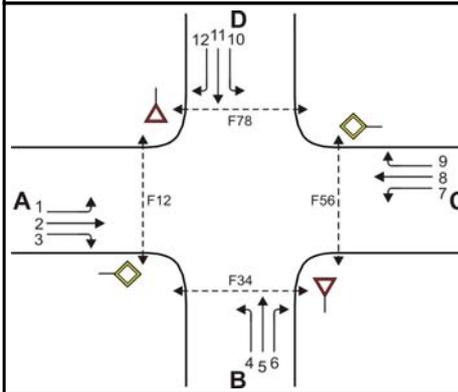
**Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8**

Verkehrsstrom	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	222	1800	0,123
8	272	1800	0,151

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

Verkehrsstrom	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 $F_g$ (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
		ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA
	16	17		18		19	
3	0	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,983	mit RA ---
9	25	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,983	mit RA ---
1 (j=F78)	158	291		923		0,983	
7 (j=F34)	0	220		1001		0,983	
6	0	220		725		ohne RA 0,992	mit RA ---
12	121	279		853		ohne RA 0,983	mit RA ---
5	0	653		397		---	
11	0	641		444		---	
4 (j=F12)	0	766		356		0,992	
10 (j=F56)	22	641		470		0,992	

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



Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:        
 Zufahrt D:

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

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

Verkehrsstrom	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) $p_{o,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) $p_x$ [-]
	20	21	22	23
3	1573	0,000	1,000	---
9	1573	0,016	0,984	---
1	907	0,175	0,825	0,825
7	984	0,000	1,000	
6	719	0,000	1,000	---
12	839	0,144	0,856	---

**Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11**

Verkehrsstrom	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) $p_{o,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) $p_z$ [-]
	24	25	26	27
5	327	0,000	1,000	0,825
11	366	0,000	1,000	0,825

**Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10**

Verkehrsstrom	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	249	0,000
10	385	0,057

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

Knotenpunkt: A-C Reiffeisenstraße /B-D Zufahrt \_\_\_\_\_

Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_

Zufahrt B:    

Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse

Zufahrt D:    

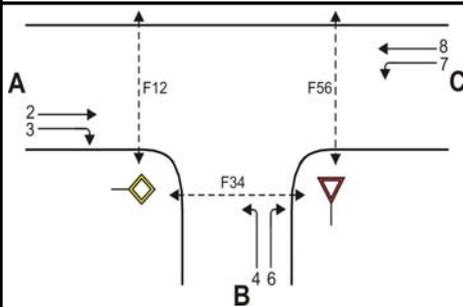
**Kapazität der Mischströme**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) $n$ [Pkw-E]	Verkehrsstärke ( $\Sigma$ Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m} [-]$			
		30	31	32	33	34			
A	1	0,175	5	0	493	1,000			
	2	0,123	---						
	3	0,000	---						
B	4	0,000	1						
	5	0,000							
	6	0,000							
C	7	0,000	0						
	8	0,151	---						
	9	0,016	---						
D	10	0,057	4				143	990	1,135
	11	0,000							
	12	0,144							

**Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (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]	Kapazitätsreserve (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	1,116	907	813	671	5,4	A
	2	1,009	1800	1784	1564	2,3	A
	3	1,000	1573	1573	1573	0,0	A
B	4	1,000	249	249	249	0,0	A
	5	1,000	327	327	327	0,0	A
	6	1,000	719	719	719	0,0	A
C	7	1,000	984	984	984	0,0	A
	8	1,019	1800	1767	1500	2,4	A
	9	1,042	1573	1510	1486	2,4	A
D	10	1,048	385	367	346	10,4	B
	11	1,000	366	366	366	0,0	A
	12	1,152	839	728	623	5,8	A
A	1+2+3	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	1,000	493	493	493	0,0	A
C	7+8+9	1,021	1800	1764	1473	2,4	A
D	10+11+12	1,135	990	872	746	4,8	A
<b>erreichbare Qualitätsstufe QSV <math>Fz_{ges}</math></b>							B

**Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)**



Knotenpunkt: A-C Planstraße /B Zufahrt  
 Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse  
 Verkehrsregelung: Zufahrt B:       
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit  $t_w =$  45 s Qualitätsstufe D

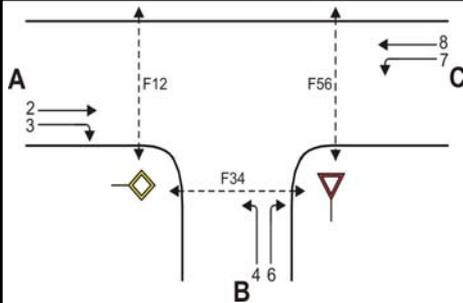
**Geometrische Randbedingungen**

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

**Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8)	Fg	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4))	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11)
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	0	151	4	0	155	---	1,013	157
	3	0	84	0	0	84	---	1,000	84
	F12	---	---	---	---	---	20	---	---
B	4	0	84	0	0	84	---	1,000	84
	6	0	16	0	0	16	---	1,000	16
	F34	---	---	---	---	---	20	---	---
C	7	0	16	0	0	16	---	1,000	16
	8	0	195	9	0	204	---	1,022	208
	F56	---	---	---	---	---	20	---	---

**Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)**



Knotenpunkt: A-C Planstraße /B Zufahrt  
 Verkehrsdaten: Datum \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit \_\_\_\_\_  Planung  Analyse  
 Verkehrsregelung: Zufahrt B:       
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit  $t_w =$  45 s Qualitätsstufe D

**Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8**

Verkehrsstrom	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	157	1800	0,087
8	209	1800	0,116

**Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7**

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor $F_g$ (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
		ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA
	16	17		18		19	
3	84	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 0,983	mit RA ---
7 (j=F34)	16	239		979		0,983	
6	16	197		943		ohne RA 0,992	mit RA ---
4 (j=F12)	84	437		621		0,992	

**Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7**

Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) $x_i$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20 $p_{0,i}$ [-]
	20	21	22
3	1573	0,053	0,947
7	963	0,017	0,981
6	935	0,017	0,983

**Kapazität des Verkehrsstroms 4**

Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) $x_4$ [-]
	23	24
4	604	0,139

