

**VERKEHRSUNTERSUCHUNG:  
EINZELHANDEL  
APFELWEG  
IN ILSENBURG**

Auftraggeber: **Lüder Projektgesellschaft Ilseburg Apfelweg GmbH  
Weinberg 65, 31134 Hildesheim**

Auftragnehmer: **PGT Umwelt und Verkehr GmbH  
Vordere Schöneworth 18, 30167 Hannover  
Telefon: 0511/ 38 39 40  
Telefax: 0511/ 38 39 450  
EMAIL: POST@PGT-HANNOVER.DE**

Bearbeitung: **Dipl.-Ing. R. LOSERT  
B. HAASLER, B. Sc.**

Typoscript: **S. JENNER**

Hannover, 06. Januar 2020

**INHALTSVERZEICHNIS:**

1	Ausgangslage .....	1
2	Verkehrsanalyse .....	2
2.1	Verkehrsmengen .....	2
3	Prognose .....	10
3.1	allgemeine Verkehrszunahme im Kfz-Verkehr .....	10
3.2	Einzelhandel .....	11
4	Leistungsfähigkeit .....	14
4.1	Grundlagen .....	14
4.2	Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt Veckenstedter Weg / Apfelweg .....	15
4.3	Erschließung des Einzelhandelsobjektes .....	18

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS:**

Abb. 1.1	Lage des Bauvorhabens .....	1
Abb. 2.1	Lageplan der Zählstellen .....	2
Abb. 2.2	Verkehrsströme Apfelweg / Karlstraße (Kfz/8 h) .....	3
Abb. 2.3	Verkehrsströme Apfelweg / Karlstraße vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/h) .....	4
Abb. 2.4	Verkehrsströme Apfelweg / Karlstraße nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/h) .....	5
Abb. 2.5	Verkehrsströme Veckenstedter Weg / Apfelweg (Kfz/8 h) .....	6
Abb. 2.6	Verkehrsströme Veckenstedter Weg / Apfelweg vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/h) .....	7
Abb. 2.7	Verkehrsströme Veckenstedter Weg / Apfelweg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/h) .....	8
Abb. 3.1	Verkehrsverteilung an den Zufahrten und am Knotenpunkten	13
Abb. 4.1	Knotenströme Veckenstedter Weg / Apfelweg - nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose .....	16
Abb. 4.2	Knotenströme Apfelweg / Anschluss Einzelhandel - nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose .....	18
Abb. 4.3	Führung von Linksabbiegern .....	19
Abb. 4.4	Einsatzbereiche von Aufstellbereichen und Linksabbiegern ...	20
Abb. 4.5	Erschließung Fußgänger und Radfahrer .....	23

**TABELLENVERZEICHNIS:**

Tab. 2.1:	Ergebnisse der Verkehrserhebungen – Tageswerte September 2019 (Quelle: WVI /5/)	9
Tab. 2.2:	Ergebnisse der Verkehrserhebungen – Spitzenstundewerte September 2019 (Quelle: WVI /5/)	9
Tab. 3.1:	Veränderung der Pkw-Jahresfahrleistungen (Quelle: Shell Pkw-Szenarien 2014) /6/	10
Tab. 3.2:	Annahmen für Abschläge durch Konkurrenz-, Mitnahme- und Verbundeffekt	12
Tab. 3.3:	Berechnung des Kfz-Kundenverkehrsaufkommen /5/ - Angaben pro Richtung	12
Tab. 4.1:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: HBS 2015)	14
Tab. 4.2:	Knotenpunkt Veckenstedter Weg / Apfelweg - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde – Analyse	15
Tab. 4.3:	Knotenpunkt Veckenstedter Weg / Apfelweg - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose	17
Tab. 4.4:	Knotenpunkt Apfelweg / Anbindung Einzelhandel - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose	21
Tab. 4.5:	Knotenpunkt Apfelweg / Anbindung Einzelhandel - Rückstau nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose	22

<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	
1	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS – Köln, 2015
2	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Köln, 2006
3	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln 2015
4	BPS GmbH: Programm KNOBEL, Version 1.1, Karlsruhe 2017
5	WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH Verkehrszählung auf dem Veckenstedter Weg in Ilsenburg, Braunschweig September 2019
6	SHELL Deutschland Oil GmbH: Shell Pkw-Szenarien bis 2040: Fakten, Trends und Perspektiven für Auto- Mobilität - Hamburg 2014

## 1 Ausgangslage

Im nördlichen Stadtgebiet von Ilsenburg ist geplant, einen neuen Einzelhandelsstandort auszuweisen. Hierfür sind aktuelle Verkehrserhebungen durchzuführen, eine Verkehrserzeugung zu erarbeiten und die Leistungsfähigkeiten der relevanten Knotenpunkte zu bewerten.

Der Standort des geplanten Einzelhandels im Stadtgebiet von Ilsenburg und die Einbindung in das Hauptverkehrsstraßennetz kann der Abbildung 1.1 entnommen werden.

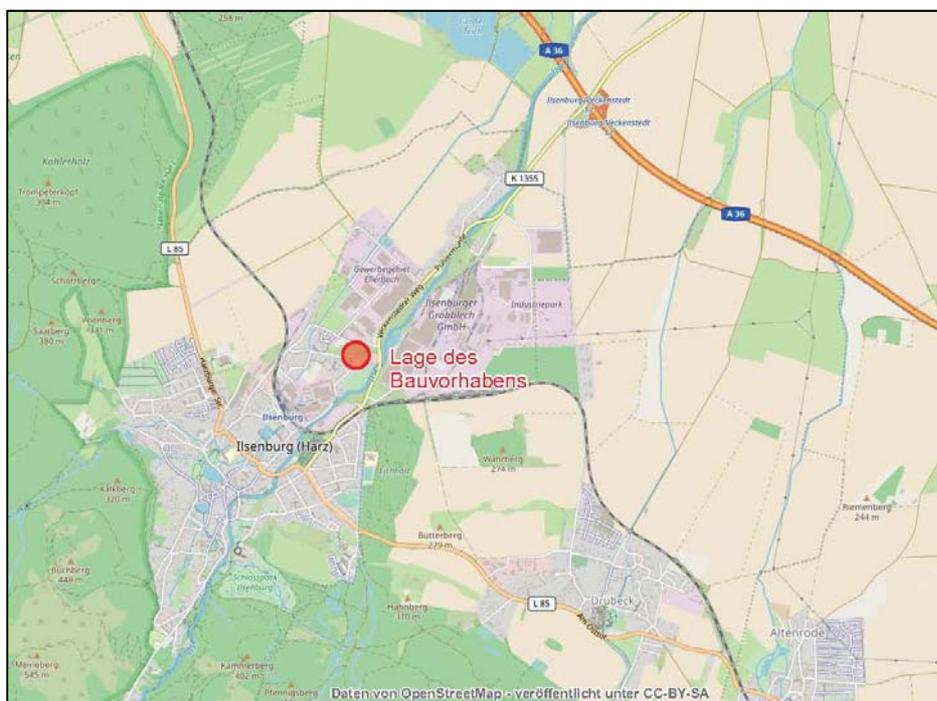


Abb. 1.1 Lage des Bauvorhabens

## 2 Verkehrsanalyse

### 2.1 Verkehrsmengen

Für die verkehrliche Beurteilung des Vorhabens ist die Durchführung einer Verkehrsanalyse erforderlich, um die aktuellen Verkehrsbelastungen an den relevanten Knotenpunkten zu ermitteln.

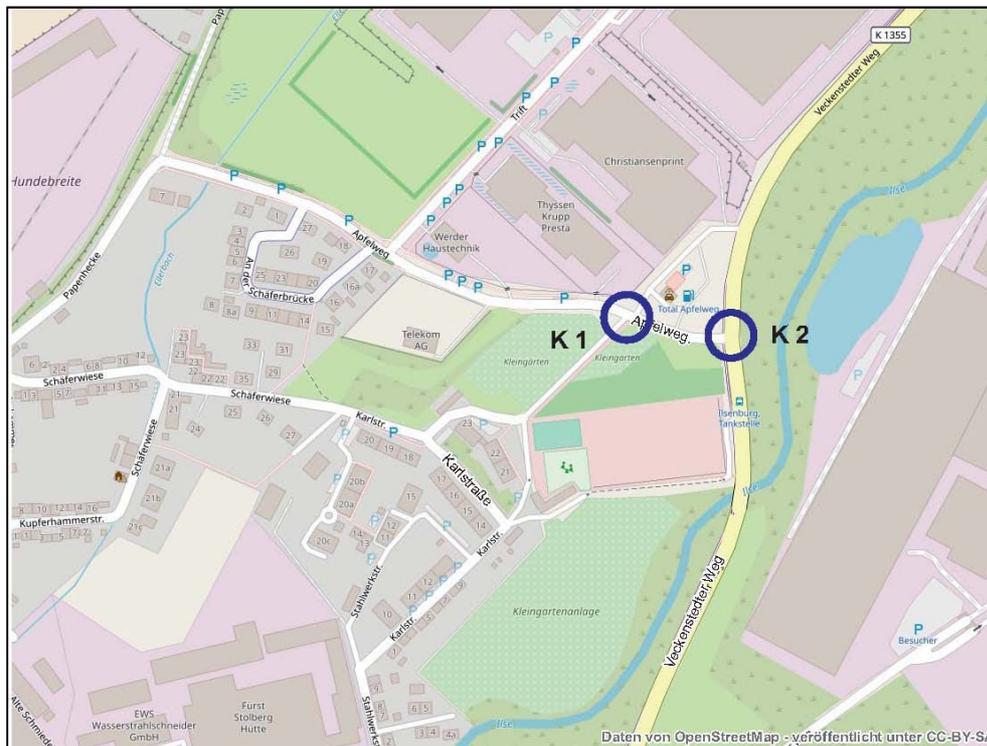


Abb. 2.1 Lageplan der Zählstellen

Die Erhebung erfolgte als videounterstützte Knotenstromzählung und wurde an einem repräsentativen Werktag, am Dienstag, den 22.10.2019, im Zeitraum von 06.00 bis 10.00 Uhr und 15.00 bis 19.00 Uhr durchgeführt.

Auswertung und Dokumentation der Verkehrsströme erfolgten richtungsbezogen in Zeitintervallen von 15 Minuten. Folgende Fahrzeugarten wurden dabei unterschieden:

**Leichtverkehr (KRAD; PKW; LFZ < 3,5 t zGG)**

**Schwerverkehr (BUS; LKW > 3,5 t zGG; LZ)**

Im Folgenden sind für den Knotenpunkt die Verkehrsströme in der Dimension Kfz/24 h und Lkw/24 h, sowie die vormittägliche und die nachmittägliche gleitende Spitzenstunde dargestellt.

**Knotenpunkt K 1 Apfelweg / Karlstraße**

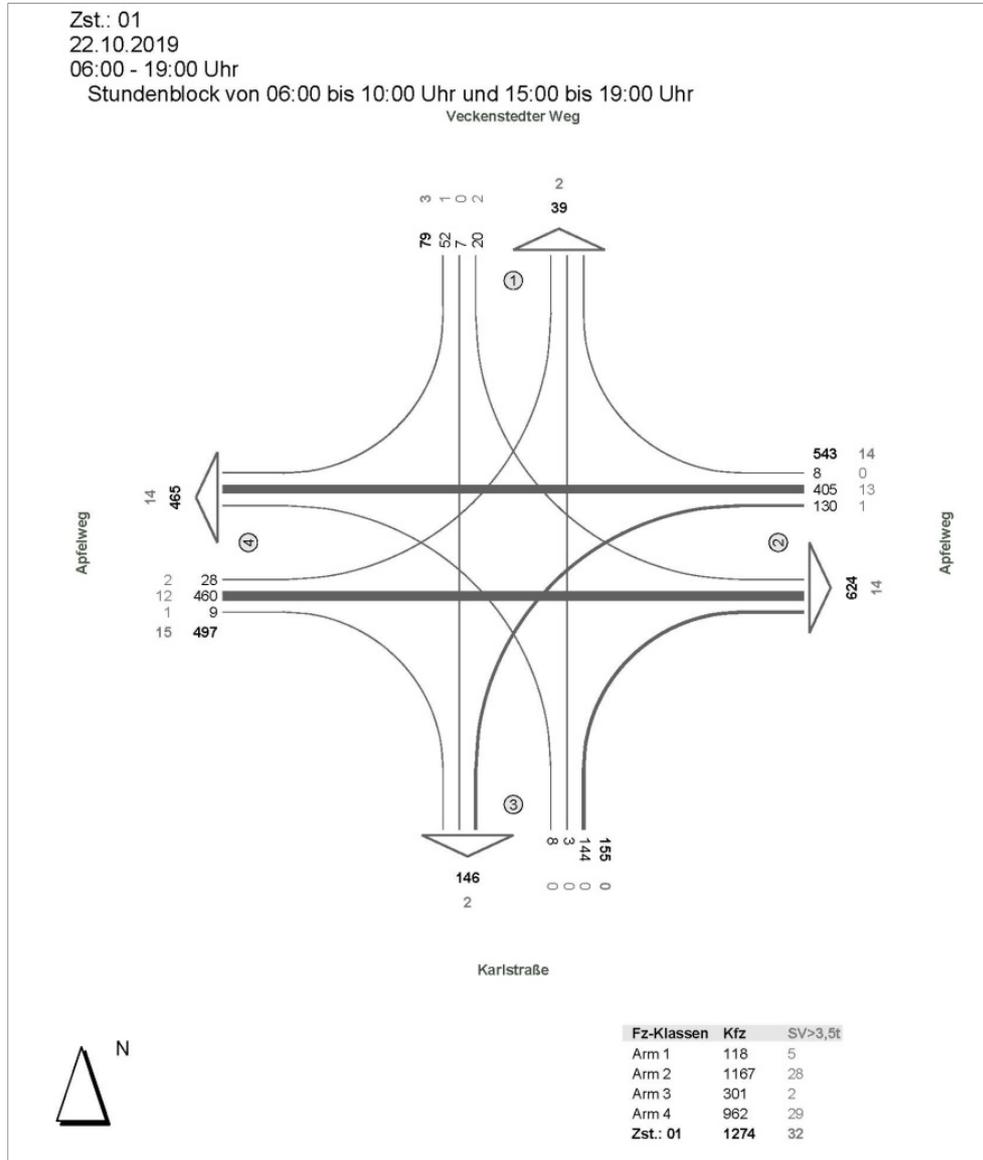


Abb. 2.2 Verkehrsströme Apfelweg / Karlstraße (Kfz/8 h)

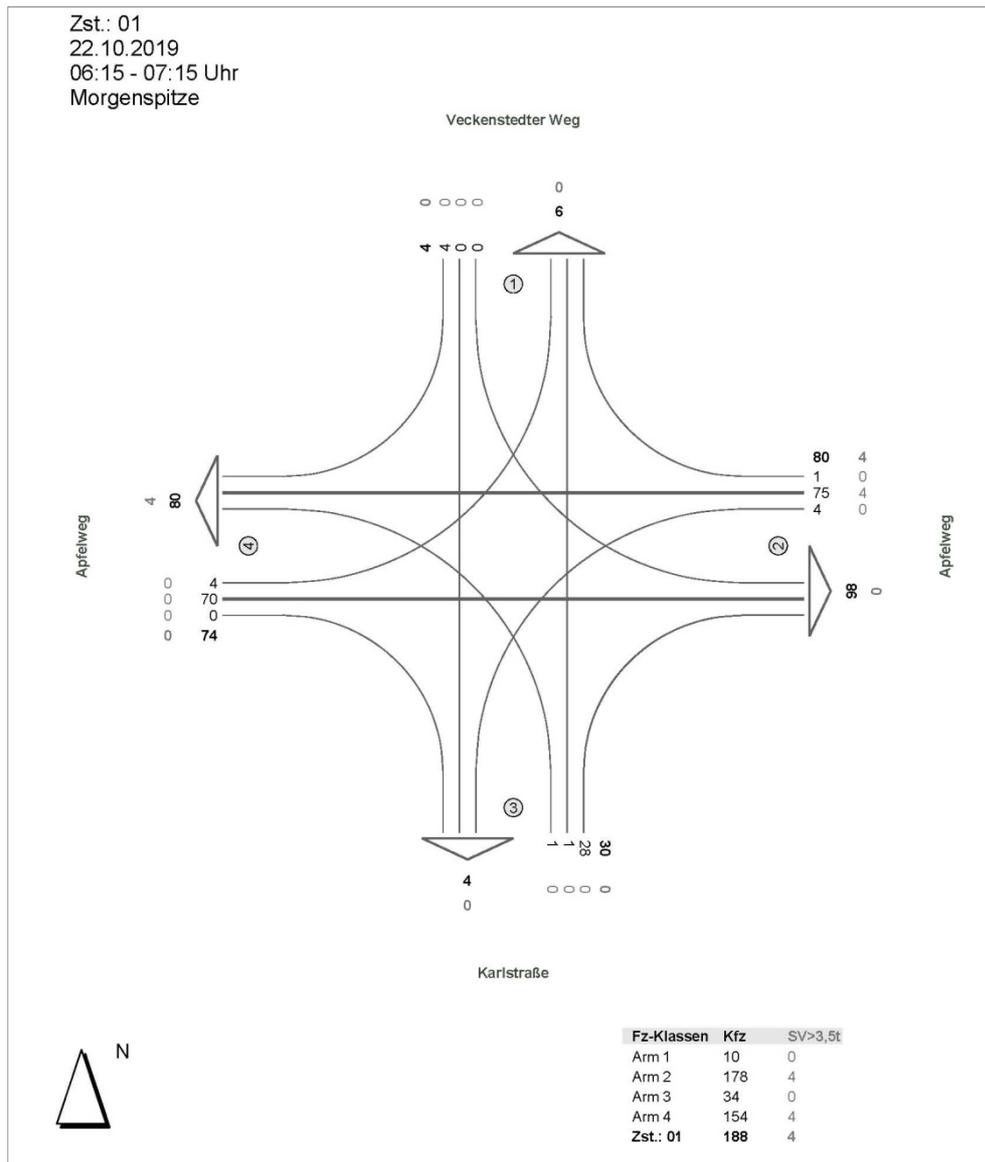


Abb. 2.3 Verkehrsströme Apfelweg / Karlstraße vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/h)

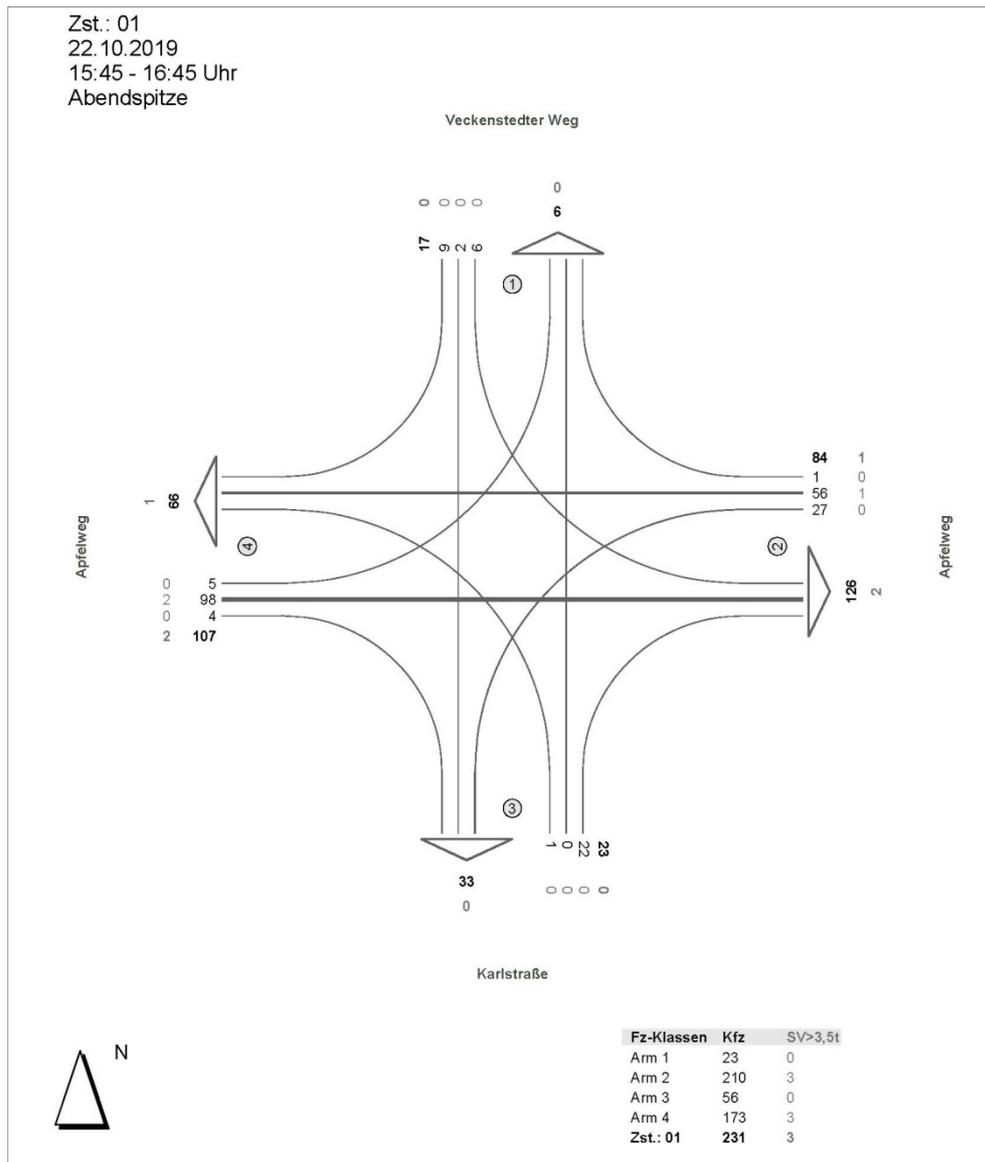


Abb. 2.4 Verkehrsströme Apfelweg / Karlstraße nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/h)

**Knotenpunkt K 2 Veckenstedter Weg / Apfelweg**

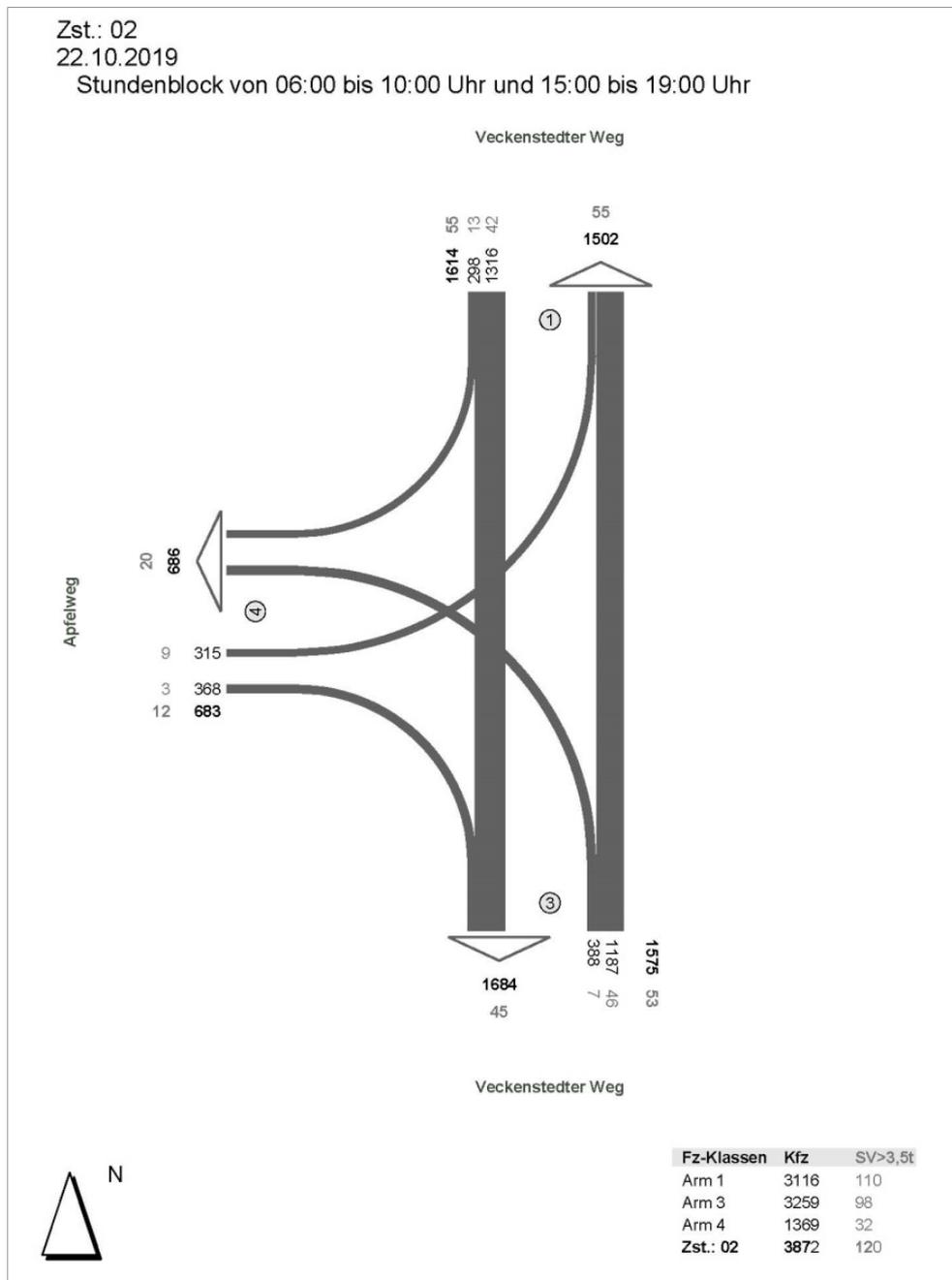


Abb. 2.5 Verkehrsströme Veckenstedter Weg / Apfelweg (Kfz/8 h)

Im Nordabschnitt des Veckenstedter Weges wurden 3.160 Kfz/8 h analysiert. Davon sind 110 Fahrzeuge dem Schwerverkehr (Lkw > 3,5 t) zuzuordnen. Der Südabschnitt wird von rund 150 Kfz/ 8 h stärker befahren. Im Zuge des Apfelweges wurden 1.369 Kfz/8 h (davon 32 Lkw/8 h) ermittelt.

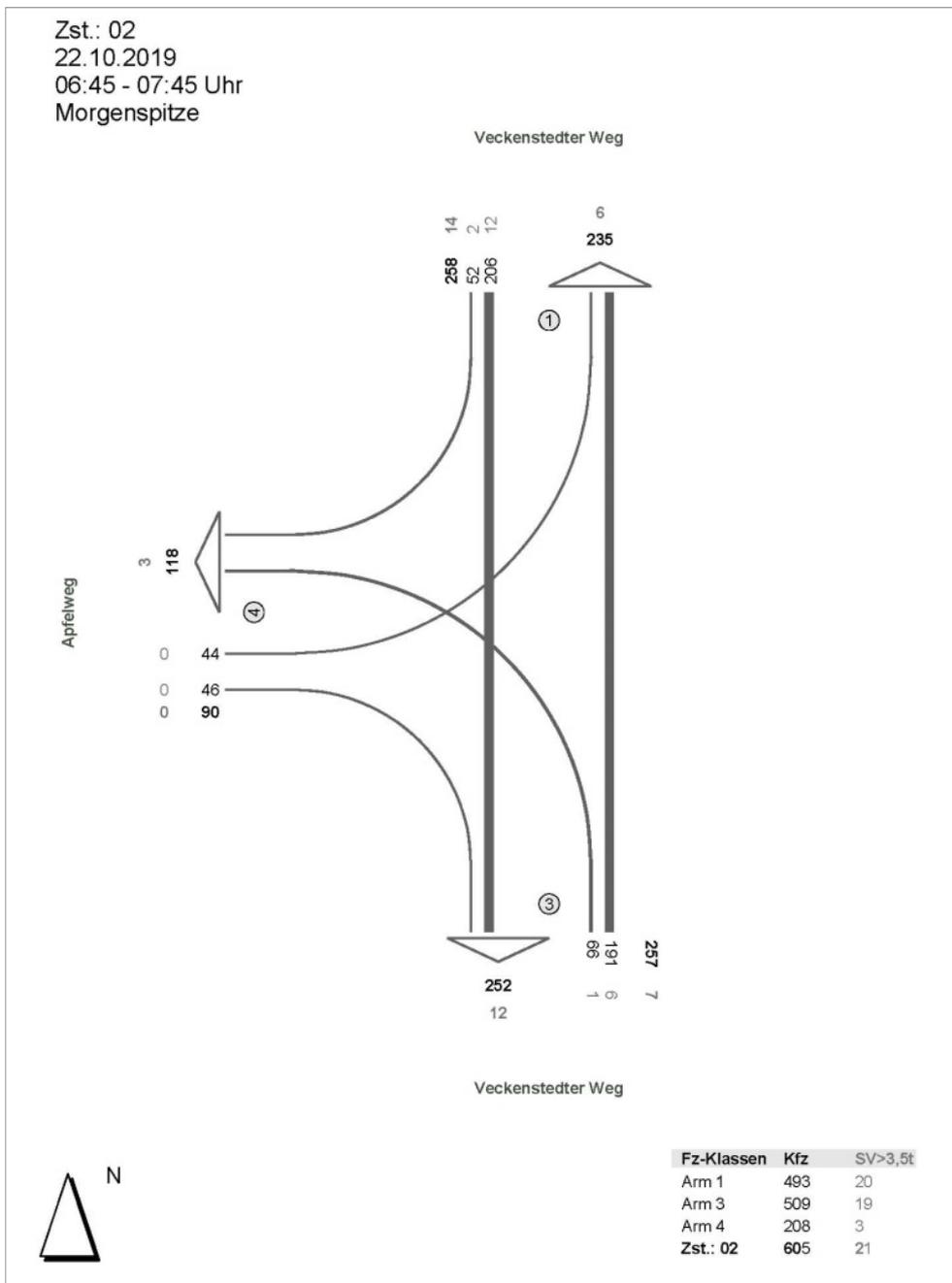


Abb. 2.6 Verkehrsströme Veckenstedter Weg / Apfelweg vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/h)

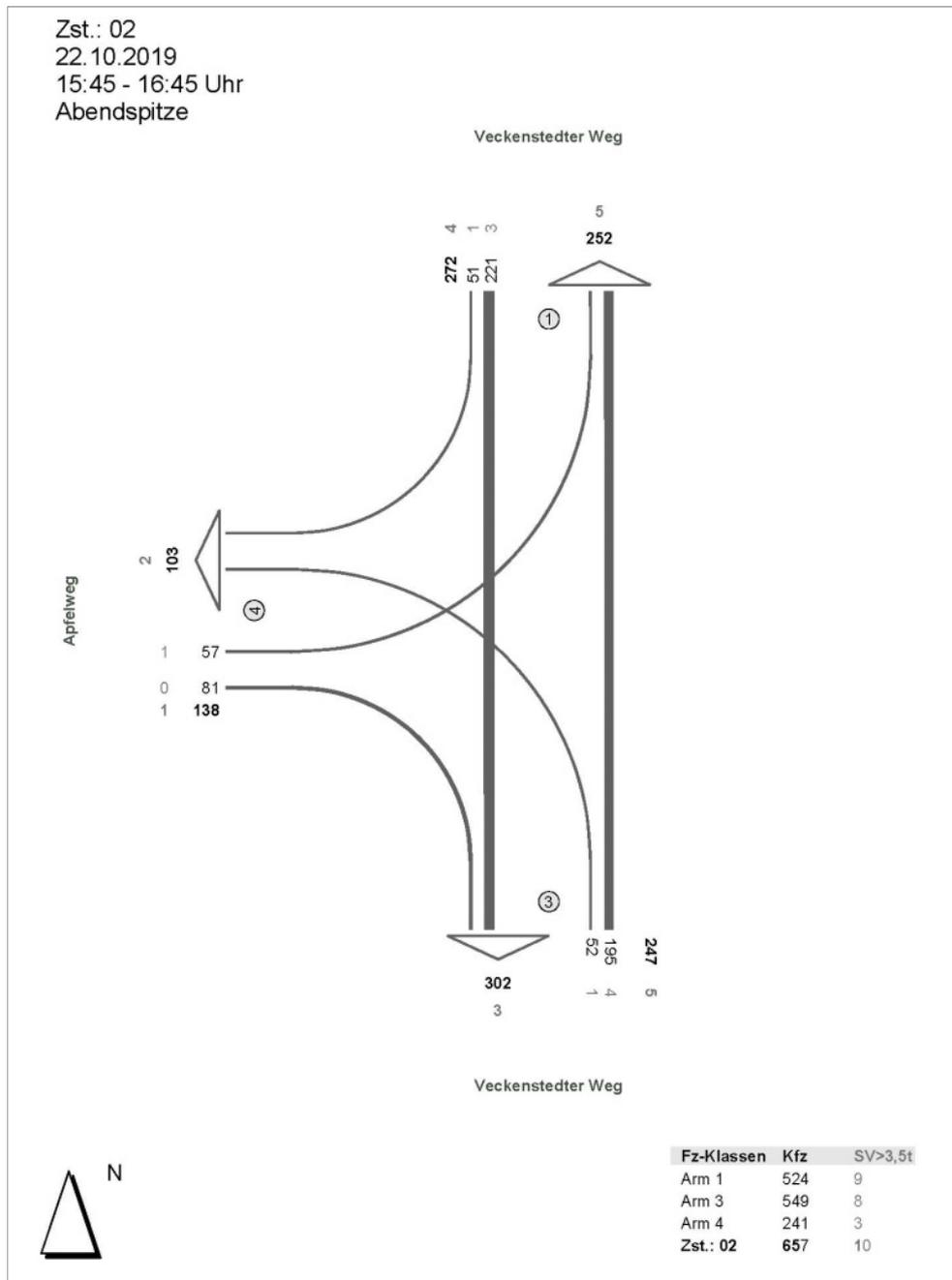


Abb. 2.7 Verkehrsströme Veckenstedter Weg / Apfelweg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/h)

Für den Veckenstedter Weg liegt eine Vergleichszählung des Büros WVI (vgl. /5/) über drei Tage aus dem September 2019 vor. Danach wurde der Nordabschnitt des Veckenstedter Weges am Donnerstag von 5.785 Kfz/24 h, am Freitag von 6.224 Kfz/24 h und am Samstag von 4.248 Kfz/24 h befahren.

Erfahrung gemäß werden in den acht erhobenen Stunden rund 50 bis 55 % des täglichen Verkehrs abgewickelt. Dies bedeutet, dass der Hochrechnungsfaktor für den Zeitraum von 8 auf 24 Stunden zwischen 1,8 und 2,0 beträgt. Wird ein Faktor von 1,85 gewählt, so liegt die Querschnittsbelastung im nördlichen Abschnitt des Veckenstedter Weges bei rund 5.760 Kfz/24 h. Insofern liegen die erhobenen Werte aus dem September 2019 und Oktober 2019 in der gleichen Größenordnung.

QS 1	DO, 05.09.2019	FR, 06.09.2019	SA, 07.09.2019
LV - Leichtverkehr	5.487	5.896	4.194
SV - Schwerverkehr	298	328	54
Summe Kfz-Verkehr	5.785	6.224	4.284

Abbildung 2-1: Belastungen an den drei Erhebungstagen am nördlichen Querschnitt 1

QS 2	DO, 05.09.2019	FR, 06.09.2019	SA, 07.09.2019
LV - Leichtverkehr	6.093	6.536	4.475
SV - Schwerverkehr	189	174	46
Summe Kfz-Verkehr	6.282	6.710	4.521

Tab. 2.1: Ergebnisse der Verkehrserhebungen – Tageswerte September 2019 (Quelle: WVI /5/)

Auch die Verkehrsbelastungen in den Spitzenstunden sind bei beiden Erhebungen vergleichbar.

Querschnitts- belastung in Kfz/h	DO, 05.09.2019		FR, 06.09.2019		SA, 07.09.2019	
	Morgen- spitze	Nachmittags- spitze	Morgen- spitze	Nachmittags- spitze	Morgen- spitze	Mittags- spitze
QS 1 (Nord)	507	549	492	584	332	394
QS 2 (Süd)	545	612	500	634	372	403

Tab. 2.2: Ergebnisse der Verkehrserhebungen – Spitzenstundewerte September 2019 (Quelle: WVI /5/)

### 3 Prognose

#### 3.1 allgemeine Verkehrszunahme im Kfz-Verkehr

Im Rahmen der Verkehrsprognose wird abgeschätzt, wie sich das gegenwärtige Verkehrsgeschehen infolge von Veränderungen der Flächennutzung, der Motorisierung, der Verhaltensmuster der Bevölkerung sowie des Angebotes an Verkehrswegen voraussichtlich verändern wird. Dazu ist die Entwicklung von Motorisierung und Fahrleistungen, bezogen auf ein Prognosejahr, abzuschätzen. Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird das Jahr 2030 als Planungshorizont festgelegt.

Für die Ermittlung der bis zum Prognosejahr 2030 zu erwartenden Verkehrsentwicklung werden deshalb die Shell-Szenarien aus dem Jahr 2014 herangezogen. Die Wirtschaftsanalysen der Shell Deutschland Oil GmbH mit ihren Abschätzungen der Verkehrsentwicklung beziehen sich auf das gesamte Bundesgebiet und die Prognosehorizonte 2025 und 2040.

Bezugsjahr	2014	2025	2040
Bevölkerung	ca. 81.000.000	ca. 79.400.000	ca. 77.000.000
Pkw-Bestand	44.200.000	45.200.000	42.700.000
Fahrleistung/Pkw	13.800	13.850	13.600
Gesamtfahrleistung in Mio km / Jahr	610.000	626.000	580.000
Faktor für die Veränderung der Gesamtfahrleistung:		<b>1,0262</b>	<b>0,9508</b>

Tab. 3.1: Veränderung der Pkw-Jahresfahrleistungen (Quelle: Shell Pkw-Szenarien 2014) /6/

Für die Bundesrepublik Deutschland ergeben sich die in der Tabelle 3.1 dargestellten Faktoren für die Veränderung der Jahresfahrleistung. Bis 2025 wird die Jahresfahrleistung noch um 2,6 % auf ca. 626 Mrd. km / Jahr gegenüber heute ansteigen, danach jedoch eine rückläufige Tendenz aufweisen und im Jahr 2040 etwa 5 % unter dem Niveau von heute liegen (s. Tab. 3.1: Faktoren für die Veränderung der Gesamtfahrleistung – von heute bis 2025: + 2,6 % und – von heute bis 2040: - 5 %).

Damit ergibt sich aus den SHELL-Szenarien zwischen dem Analysejahr 2018 und 2030 eine allgemeine Verkehrsentwicklung, die unter 3 % liegt.

Im vorliegenden Gutachten wird, um verkehrlich auf der sicheren Seite zu liegen, **eine allgemeine Zunahme von 10 %** angenommen.

## 3.2 Einzelhandel

Grundlage für die Berechnung der Verkehrserzeugung bildet die Lage der Entwicklungsflächen mit den geplanten Nutzungen. Die Verkehrserzeugung durch den Einzelhandel wird anhand der Verkaufsfläche (m<sup>2</sup> VK) ermittelt.

Für eine Prognose des zu erwartenden Verkehrsaufkommens wird der Modellansatz gemäß HSVV herangezogen, der im Programmsystem VER\_BAU /5/ implementiert ist. Die Berechnung des Kundenverkehrs erfolgt in Abhängigkeit der Verkaufsfläche (VK) für repräsentative Wochentage und eines – entsprechend der Lage des Standortes im Stadtgebiet definierten – Modal-Split. Für den Anteil der motorisierten Fahrten ist die Lage der Einkaufsmöglichkeiten von Bedeutung. Bezogen auf den Standort im städtischen Gefüge Unna handelt es hier sich um eine teil-integrierte Lage. Der Anteil der motorisierten Fahrten am gesamten Kundenaufkommen wird mit 95 % angesetzt.

Für die zu berücksichtigenden Faktoren werden jeweils Ober- und Untergrenzen angegeben. Nach /5/ sind bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens verschiedene mindernde Aspekte zu berücksichtigen:

### **Konkurrenzeffekt:**

„Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt, kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotenzial der Branche z.T. bereits ausgeschöpft ist. Daher ist bei der Abschätzung des Aufkommens durch den hinzu kommenden Markt ein Abschlag von 15 bis 30 % anzunehmen. Die Höhe des Abschlags hängt vor allem ab von der Größe des Einzugsbereiches bzw. der Anzahl potentieller Kunden.

### **Mitnahmeeffekt:**

Bei Wegen/Fahrten zu einer neuen Einzelhandelseinrichtung, vor allem in integrierter Lage, handelt es sich i.d.R. nicht ausschließlich um Neuverkehr. Der Mitnahmeeffekt berücksichtigt, dass ein entsprechender Anteil der Einkaufsfahrten nicht als eigenständige neue Fahrt, sondern als Unterbrechung von vor der Realisierung der geplanten Einzelhandelseinrichtung bereits durchgeführten Fahrten stattfindet; hierdurch ist das induzierte Kfz-Aufkommen geringer, als wenn alle Fahrten neu entstehen. Der Anteil ist,

abhängig von der Lage des Standortes und der Güte der Anbindung an das vorhandene Verkehrsnetz, mit i.d.R. 5 bis 35 % anzunehmen.

### Verbundeffekt:

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche (z.B. Verbraucher- und Bau- markt) abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebietes dort mehrere Märkte aufsucht, ist das Kundenaufkommen des Gebietes geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Bei integrierter Lage beträgt die Verringerung 5 bis 35 %, bei nicht integrierter Lage und großen Einzugsgebieten bis zu 60 %“. /5/

Annahmen:

	Vergleichsgrößen	gewählt:
Konkurrenzeffekt	15 bis 30 %	0 %
Mitnahmeeffekt	5 bis 35 %	0 %
Verbundeffekt	5 bis 35 %	15 %

Tab. 3.2: Annahmen für Abschläge durch Konkurrenz-, Mitnahme- und Verbundeffekt

Geplant ist der Neubau eines Discount-Marktes mit einer Verkaufsfläche von 1.041 m<sup>2</sup> und eines Vollsortimenters mit einer Verkaufsfläche von 1.997m<sup>2</sup>. Es ist davon auszugehen, dass der Verbundeffekt bezogen auf den Vollsortimenter einen Anteil von 15 % ausmacht und somit die Gesamtanzahl der Pkw verringert wird.

Nutzung Planung	Vk- Fläche m <sup>2</sup>	Kunden pro m <sup>2</sup> VK	MIV- Anteil	Besetzungs- grad	Fahrten pro Tag	Fahrten pro Tag
Discount-Markt	1.041	1,40 – 1,60	90%	1,2 – 1,4	935	1.250
Vollsortimenter <sup>1)</sup>	1.997	1,00 – 1,20	90%	1,2 – 1,4	870	1.275
Summe	3.038				1.805	2.505

1) Verbundeffekt mit 15 % angenommen

Tab. 3.3: Berechnung des Kfz-Kundenverkehrsaufkommen /5/ - Angaben pro Richtung

Ein zusätzliches Verkehrsaufkommen durch die Anlieferung (täglich rund 15 Kfz/Tag und Richtung) und durch die Beschäftigten (ca. 20 bis 30 Pkw/Tag und Richtung) ist infolge der Verkaufsflächen zu berücksichtigen. Die Lieferfahrzeuge teilen sich erfahrungsgemäß wie folgt auf: 45 % Lkw < 3,5 t, 30 % Lkw 3,5 bis 7,5 t und 25 % Lkw > 7,5 t.

Damit ergibt sich in der Summe ein Verkehrsaufkommen von ca. 3.680 Kfz/24 h bis 5.140 Kfz/24 h als Summe beider Richtungen.

Die Verteilung der Verkehre wird aufgrund der Lage des Gebietes und der durchgeführten Analyse abgeleitet. Angenommen wird, dass rund 70% der Einkaufsverkehre in Richtung Süden und 25 % in Richtung Norden fahren werden.

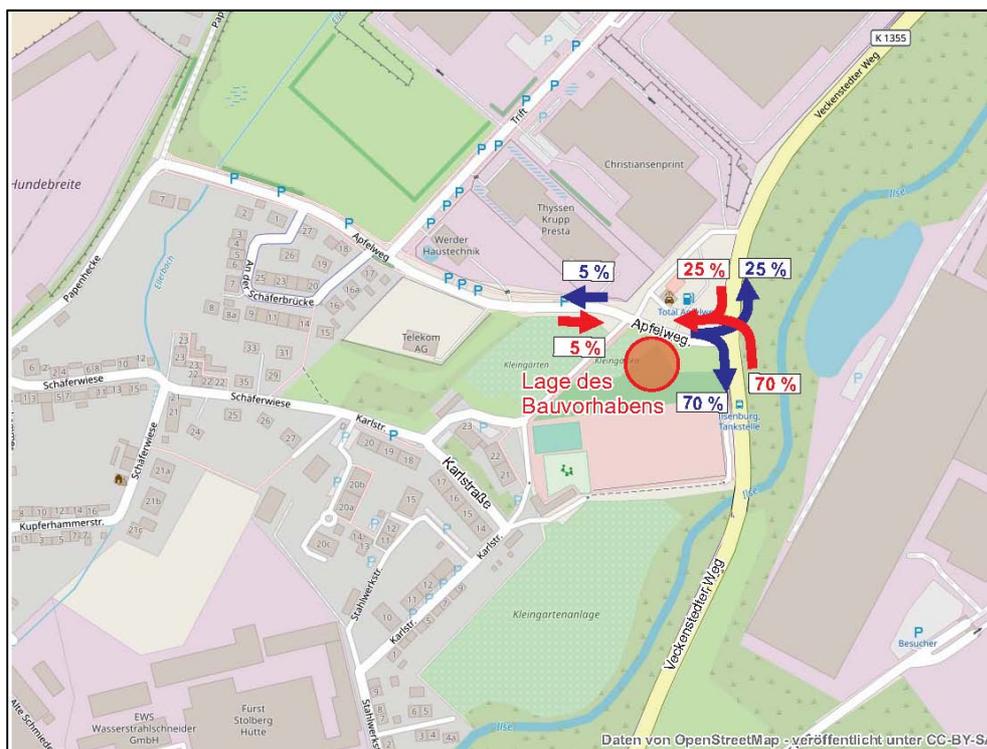


Abb. 3.1 Verkehrsverteilung an den Zufahrten und am Knotenpunkten

## 4 Leistungsfähigkeit

### 4.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit, ausgedrückt durch die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) (vgl. Tabelle 4.1). Dabei werden die Anforderungen des „Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015“ /1/ berücksichtigt. Grundsätzlich ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten zu erreichen, **d. h. die QSV muss für alle Ströme mindestens D sein.**

Qualitätsstufen des Verkehrs- ablaufes (QSV) innerorts	ohne Signalanlage		mit Signalanlage		
	mittlere Wartezeit [s]		mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	
	Kfz	Fuß / Rad	Kfz	Fuß / Rad	
A	≤ 10	≤ 5	≤ 20	≤ 30	
B	≤ 20	≤ 10	≤ 35	≤ 40	
C	≤ 30	≤ 15	≤ 50	≤ 55	
D	≤ 45	≤ 25	≤ 70	≤ 70	
E	> 45	≤ 35	> 70	≤ 85	
F	- *	> 35	- *	> 85	

\* = Die QSV F ist erreicht, wenn  $q > C$  gilt. Mit  $q$  = nachgefragte Verkehrsstärke und  $C$  = Kapazität

Tab. 4.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: HBS 2015)

Für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit sind die stündlichen Verkehrsmengen heranzuziehen.

Die Berechnungen der Leistungsfähigkeiten für die vorfahrtgeregelten Knotenpunkte erfolgt mit dem Programmsystem KNOBEL, Version 7 /4/.

Da an allen Knotenpunkten die Verkehrsmengen im Nachmittagszeitraum höher liegen als im Vormittagszeitraum, wird die Leistungsfähigkeit für die nachmittägliche Spitzenstunde berechnet.

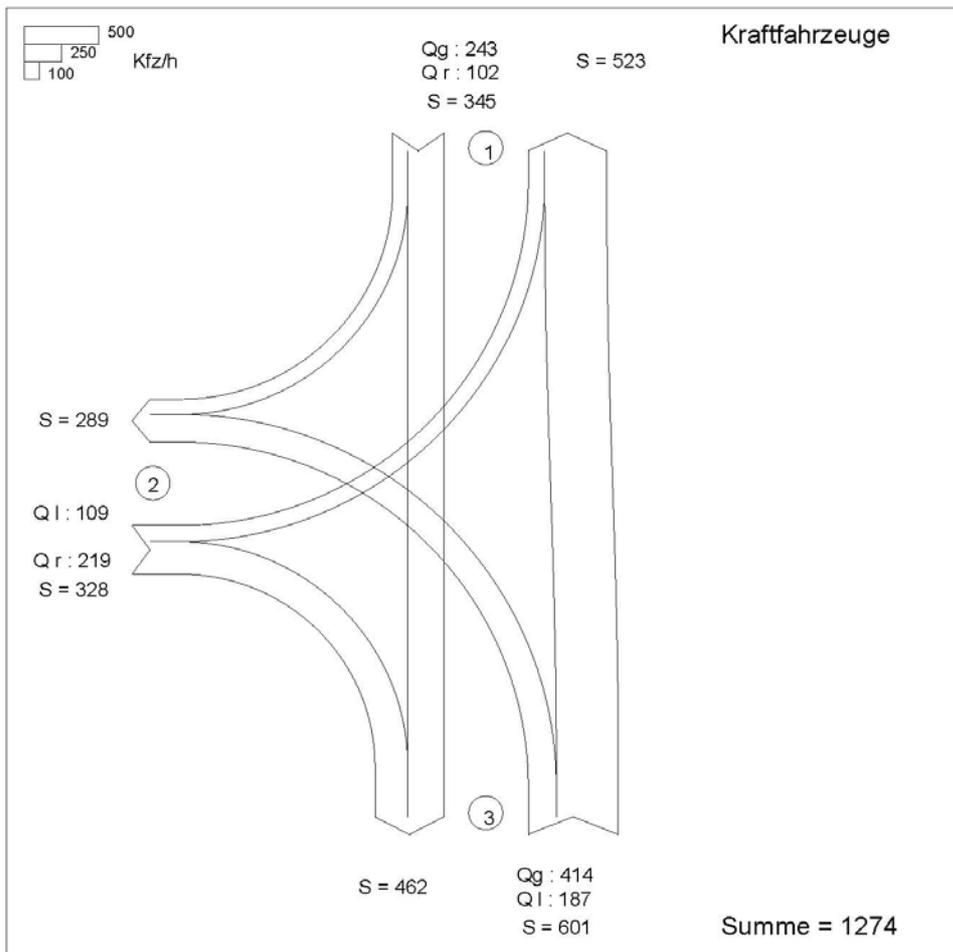
### 4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt Veckenstedter Weg / Apfelweg

Aus Vergleichsgründen wird zunächst die Leistungsfähigkeit im Analysezustand berechnet. Dabei wird eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV-Stufe A) berechnet.

Formblatt L5-1c:		Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)					
		Knotenpunkt: A-C: Veckenstedter Weg / B:Apfelweg Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ <input type="checkbox"/> Planung <input checked="" type="checkbox"/> Analyse Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb eines Ballungsraums Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D					
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp. 12, 17, 20)	Aufstellplätze (Sp. 2)	Verkehrsstärke (Sp. 9)	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11))	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8)	
		$x_i$ [-]	$n$ [Pkw-E]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$f_{PE,m}$ [-]	
		21	22	23	24	25	
B	4	0,127	1	139	851	1,007	
	6	0,103					
C	7	0,054	3	252	---	1,020	
	8	0,111	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp. 8 und 25)	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11, 16, 19 und 24)	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26) Sp.27 / Sp.26)	Kapazitätsreserve (Gl. (L5-27) Sp.28 - Sp.7)	mittlere Wartezeit (Bild L5-22)	Qualitätsstufe
		$f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	$C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$C_i$ bzw. $C_m$ [Fz/h]	$R_i$ bzw. $R_m$ [Fz/h]	$t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	$QSV_i$
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,014	1800	1776	1555	2,3	A
	3	1,020	1600	1569	1518	2,4	A
B	4	1,018	458	451	394	9,1	A
	6	1,000	783	783	702	5,1	A
C	7	1,019	978	960	908	4,0	A
	8	1,021	1800	1764	1569	2,3	A
B	4+6	1,007	851	845	707	5,1	A
C	7+8	--	--	--	--	--	--
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{ges}$							A

Tab. 4.2: Knotenpunkt Veckenstedter Weg / Apfelweg - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde – Analyse

Im Prognosezustand liegt die Knotenpunktbelastung als Summe aller Zufahrten bei 1.274 Kfz/h und ist somit als gering einzustufen.



Zufahrt 1: Veckenstedter Weg  
Zufahrt 2: Apfelweg  
Zufahrt 3: Veckenstedter Weg

Abb. 4.1 Knotenströme Veckenstedter Weg / Apfelweg - nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose

Formblatt L5-1c:		Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)					
		Knotenpunkt: A-C: Veckenstedter Weg / B:Apfelweg Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planung <input type="checkbox"/> Analyse Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb eines Ballungsraums Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D					
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp. 12, 17, 20)	Aufstellplätze (Sp. 2)	Verkehrsstärke (Sp. 9)	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11))	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8)	
		$x_i$ [-]	$n$ [Pkw-E]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$f_{PE,m}$ [-]	
		21	22	23	24	25	
B	4	0,543	1	329	529	1,003	
	6	0,302					
C	7	0,211	3	606	---	1,008	
	8	0,232					
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp. 8 und 25)	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11, 16, 19 und 24)	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26) Sp.27 / Sp.26)	Kapazitätsreserve (Gl. (L5-27) Sp.28 - Sp.7)	mittlere Wartezeit (Bild L5-22)	Qualitätsstufe
		$f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	$C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$C_i$ bzw. $C_m$ [Fz/h]	$R_i$ bzw. $R_m$ [Fz/h]	$t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Tabelle L5-1 mit Sp. 30)
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,012	1800	1778	1535	2,3	A
	3	1,010	1600	1584	1482	2,4	A
B	4	1,009	202	201	92	38,8	D
	6	1,000	726	726	507	7,1	A
C	7	1,005	891	886	699	5,1	A
	8	1,010	1800	1783	1369	2,6	A
B	4+6	1,003	529	527	199	17,9	B
C	7+8	--	--	--	--	--	--
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{ges}$							D

Tab. 4.3: Knotenpunkt Veckenstedter Weg / Apfelweg - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose

Mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen wird in der nachmittäglichen Spitzenstunde die Qualitätsstufe D erreicht. Die mittlere maximale Wartezeit liegt bei 38,5 Sekunden, so dass noch ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden sind.

### 4.3 Erschließung des Einzelhandelsobjektes

Der Knotenpunkt Apfelweg / Anschluss Einzelhandel weist im Prognosezustand eine Knotenpunktbelastung von lediglich 648 Kfz/h als Summe aller zufließenden Ströme auf. Dabei wurden die analysierten Verkehrsströme zur Abdeckung einer Verkehrsentwicklung um 10 % erhöht, so dass aus Sicht der Verkehrstechnik die Prognosewerte auf der sicheren Seite liegen.

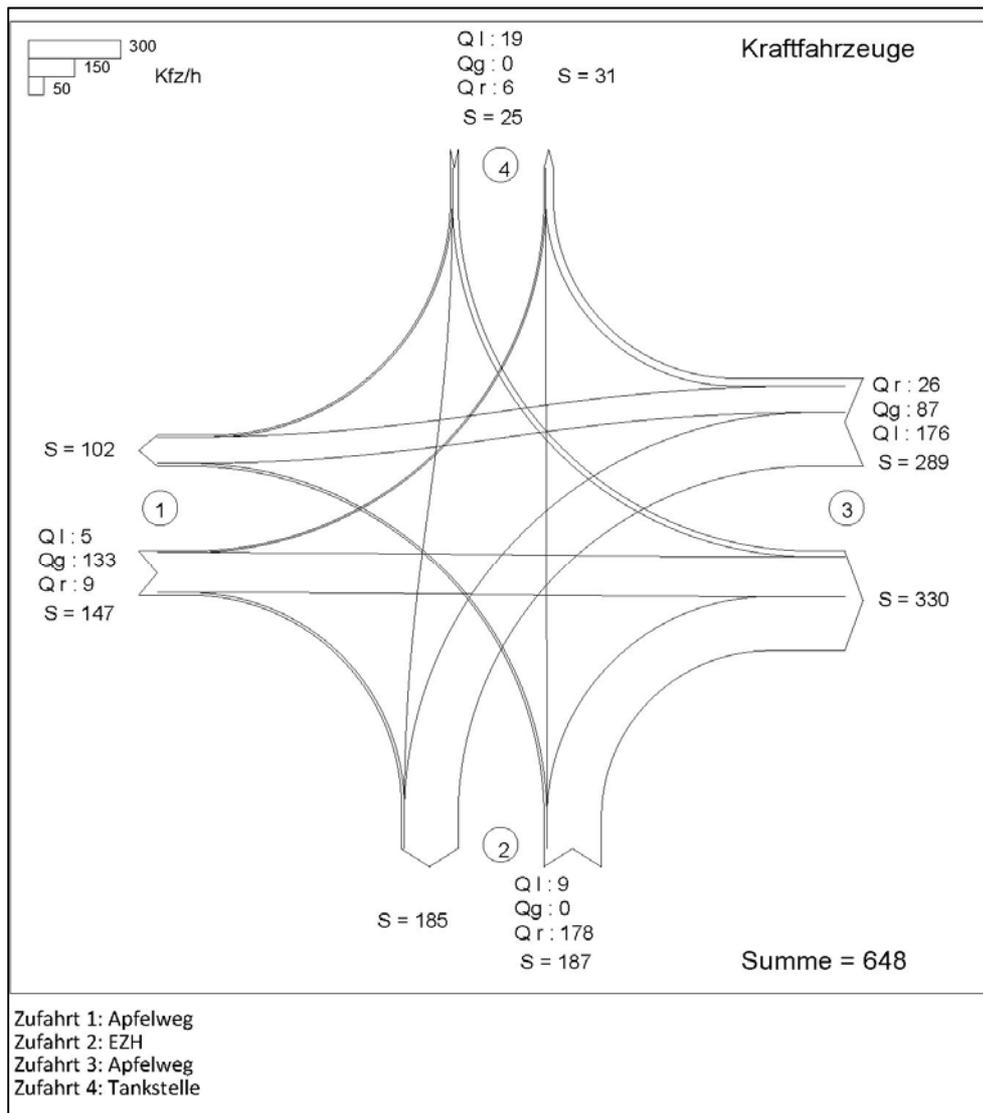


Abb. 4.2 Knotenströme Apfelweg / Anschluss Einzelhandel - nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose

#### Linksabbiegespur

Zur Gewährleistung einer entsprechenden Qualität des Verkehrsablaufes an der geplanten Parkplatzanbindung am Apfelweg sind die Angaben der „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)“ /2/ heranzuziehen.

Der Einsatz der unterschiedlichen Formen zur Führung der Linksabbieger richtet sich an Knotenpunkten von Hauptverkehrsstraßen nach der Verkehrsstärke auf der übergeordneten Straße in die Richtung, aus der abgebogen wird. Darüber hinaus wird zwischen angebauten und anbaufreien Hauptverkehrsstraßen unterschieden. Im Zuge des Apfelweges werden die Grundstücke direkt erschlossen, so dass es sich um eine angebaute Hauptverkehrsstraße handelt.

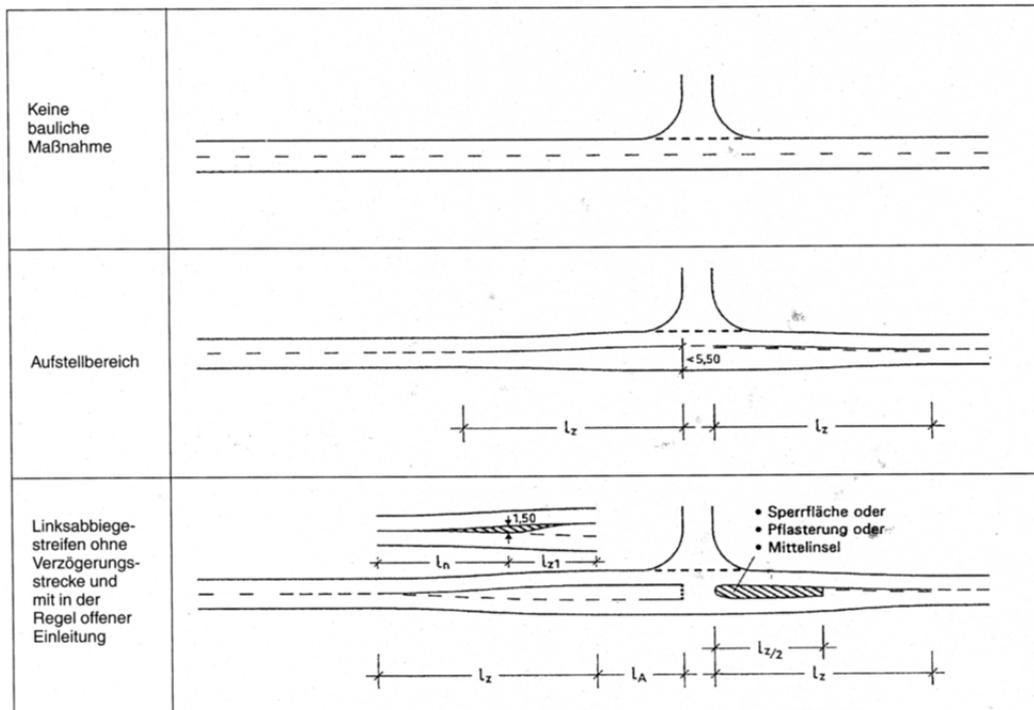


Abb. 4.3 Führung von Linksabbiegern  
(Quelle: RASSt 06) /2/

Bei der Führung von Linksabbiegern sind prinzipiell vier verschiedene Formen zu unterscheiden:

- Linksabbiegefahrstreifen mit geschlossener Einleitung,
- Linksabbiegefahrstreifen mit offener Einleitung,
- Aufstellbereich/Linksabbiegehilfe bzw.
- kein Aufstellbereich.

Am Apfelweg werden in der nachmittäglichen Spitzenstunde zukünftig ca. 289 Kfz/h in Richtung Westen fahren, wovon 176 Kfz/h auf den Kundenparkplatz links abbiegen.

	Stärke der Linksabbieger $Q_L$ (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h]						
		100	200	300	400	500	600	> 600
<b>Angebaute</b> Hauptverkehrs- straße	> 50							
	20 ... 50							
	< 20							
<b>Anbaufreie</b> Hauptverkehrs- straße	> 50							
	20 ... 50							
	< 20							

Keine bauliche  
Maßnahme
  Aufstellbereich
  Linksabbiege-  
streifen

Abb. 4.4 Einsatzbereiche von Aufstellbereichen und Linksabbiegern  
(Quelle: RASSt 06) /2/

Basierend auf den Vorgaben der RASSt 06 ist somit keine Maßnahme im Zuge des Apfelweges erforderlich, um den Verkehrsfluss aufrecht zu erhalten.

### Qualität des Verkehrsablaufes / Rückstau auf dem Apfelweg

Mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen wird in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine gute Qualität des Verkehrsablaufes (QSV-Stufe B) erreicht.

Der Auslastungsgrad des Linksabbiegestromes (Strom 7) zum Einzelhandel weist während der verkehrlichen Spitzenstunde in knapp 83 % aller Fälle einen rückstaufreien Zustand auf. Gleichzeitig beträgt die mittlere Wartezeit für diesen Strom weniger als 4 sec.

Anhand der Berechnungsergebnisse wird deutlich, dass der Rückstau bei der 99%-Wahrscheinlichkeit maximal 1 Pkw-E beträgt, so dass bis zum Veckenstedter Weg kein Rückstau auftritt.

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)											
Knotenpunkt: A-C Apfelweg /B-D EZH				Verkehrsregelung:							
Verkehrsdaten: Datum _____				Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>							
Uhrzeit _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planung <input type="checkbox"/> Analyse				Zufahrt D: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>							
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	0,005	0	187	969	1,000					
	2	0,074	---								
	3	0,006	---								
B	4	0,017	0								
	5	0,000									
	6	0,176									
C	7	0,161	0								
	8	0,049									
	9	0,017									
D	10	0,056	0					25	405	1,000	
	11	0,000									
	12	0,006									
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	1,200	1130	942	937	3,8	A				
	2	1,008	1800	1787	1654	2,2	A				
	3	1,000	1600	1600	1591	2,3	A				
B	4	1,000	517	517	508	7,1	A				
	5	1,000	490	490	490	0,0	A				
	6	1,000	1014	1014	836	4,3	A				
C	7	1,000	1094	1094	918	3,9	A				
	8	1,011	1800	1780	1693	2,1	A				
	9	1,038	1600	1541	1515	2,4	A				
D	10	1,000	339	339	320	11,2	B				
	11	1,000	496	496	496	0,0	A				
	12	1,000	1062	1062	1056	3,4	A				
A	1+2+3	1,014	1800	1776	1629	2,2	A				
B	4+5+6	1,000	969	969	782	4,6	A				
C	7+8+9	1,007	1690	1678	1389	2,6	A				
D	10+11+12	1,000	405	405	380	9,5	A				
erreichbare Qualitätsstufe QSV $Fz_{ges}$							B				

Tab. 4.4: Knotenpunkt Apfelweg / Anbindung Einzelhandel - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose

Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		6	5,5	2,8	113	1130		3,8	1	1	A
2		134				1800					A
3		9				1600					A
Misch-H		149				1800	1 + 2 + 3	2,2	1	1	A
4		9	6,5	3,2	425	517		7,1	1	1	A
5		0	6,7	3,3	432	490					
6		178	5,9	3,0	138	1014		4,3	1	1	A
Misch-N		187				969	4 + 5 + 6	4,6	1	2	A
9		27				1600					A
8		88				1800					A
7		176	5,5	2,8	142	1094		3,9	1	1	A
Misch-H		291				1690	7 + 8 + 9	2,6	1	1	A
10		19	6,5	3,2	597	339		11,2	1	1	B
11		0	6,7	3,3	423	496					
12		6	5,9	3,0	100	1062		3,4	1	1	A
Misch-N		25				405	10+11+12	9,5	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**  
Lage des Knotenpunkte : Innerorts  
Alle Einstellungen nach : HBS 2015  
Strassennamen :  
Hauptstrasse : Apfelweg  
Apfelweg  
Nebenstrasse : EZH  
Tankstelle

Tab. 4.5: Knotenpunkt Apfelweg / Anbindung Einzelhandel - Rückstau nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose

## Fußgänger- und Radfahrerführung

Aufgrund der Lage des geplanten Einzelhandels am Apfelweg werden die nichtmotorisierten Kunden die Märkte primär über die Karlstraße erreichen. Die Karlstraße wurde im Analysezustand von lediglich 300 Kfz/8 h befahren. Aufgrund dieser sehr geringen Verkehrsmenge ist die Verträglichkeit zwischen nichtmotorisierten und motorisierten Verkehrsteilnehmern gewährleistet.

Die Anbindung des Grundstückes ist von der Karlstraße aus vorzusehen.

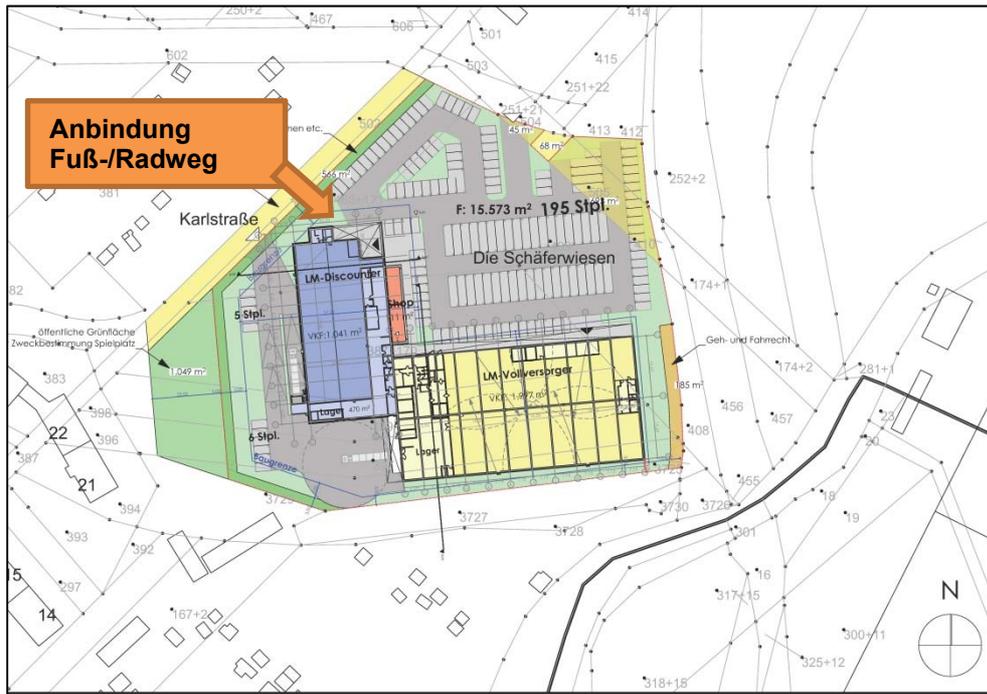


Abb. 4.5 Erschließung Fußgänger und Radfahrer

*Ralf Lohse*

Hannover, den 06. Januar 2020  
 PGT Umwelt und Verkehr GmbH