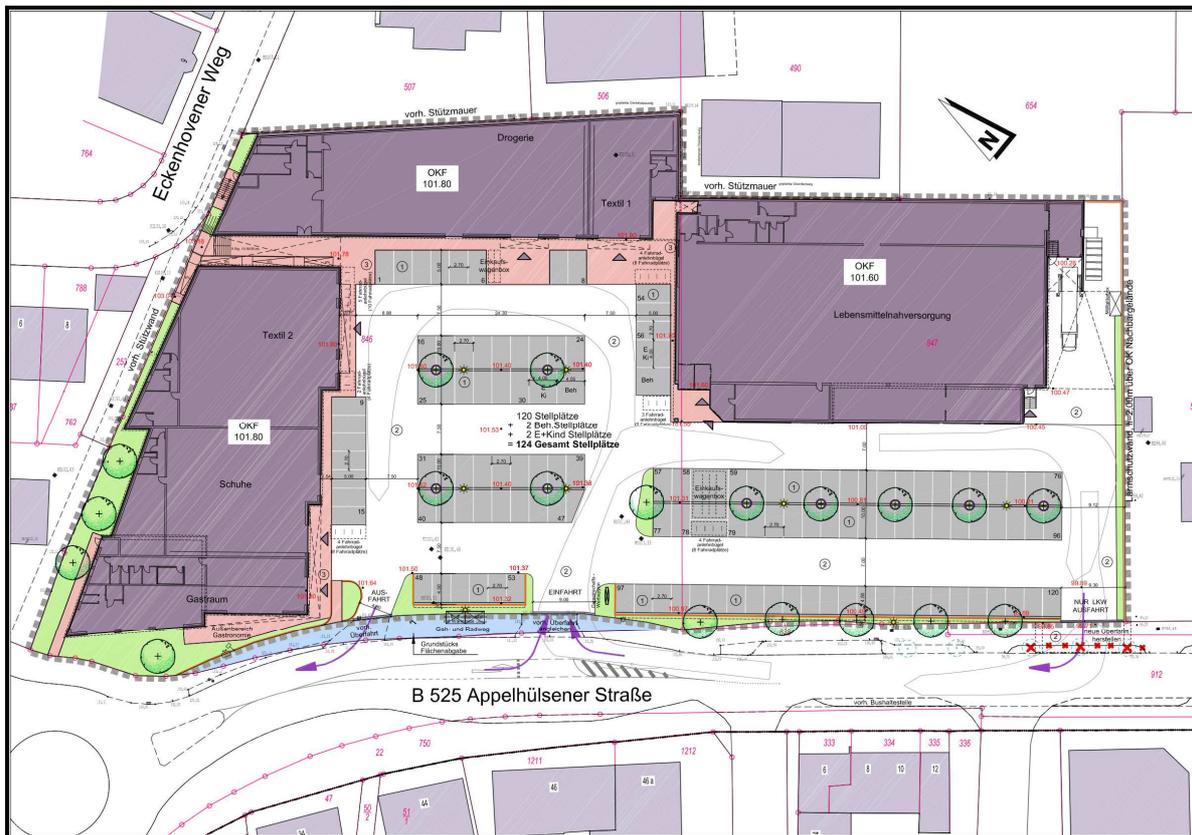


NEUAUSRICHTUNG EINZELHANDELSSTANDORT

Appelhülsener Strasse 1 / Mauritzstraße 27



VERKEHRSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Einführung / Ausgangslage	3
2	Verkehrsanalyse	
2.1	Verkehrsmengen	7
2.2	Verkehrsentwicklung (Prognoseverkehr 2025)	8
3	Nutzungskonzept und prognostizierte Verkehrsmengen	
3.1	Grundlagen	10
3.2	Ermittlung des Verkehrsaufkommens	10
3.3	Verkehrsbelastung in der Spitzenstunde	10
4	Berechnung	
4.1	Berechnungsverfahren	13
4.2	Ergebnisse der leistungstechnischen Berechnung	14
4.2.1	Allgemeines	14
4.2.2	Berechnungsergebnisse	14
5.	Bewertung / Resume	15
	Literaturverzeichnis	17

1. Einführung / Ausgangslage

Die Fa. PROKONZEPT GmbH (Nordwalde) plant eine Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes Appelhülsener Straße 1 / Mauritzstraße 27 in Nottuln.

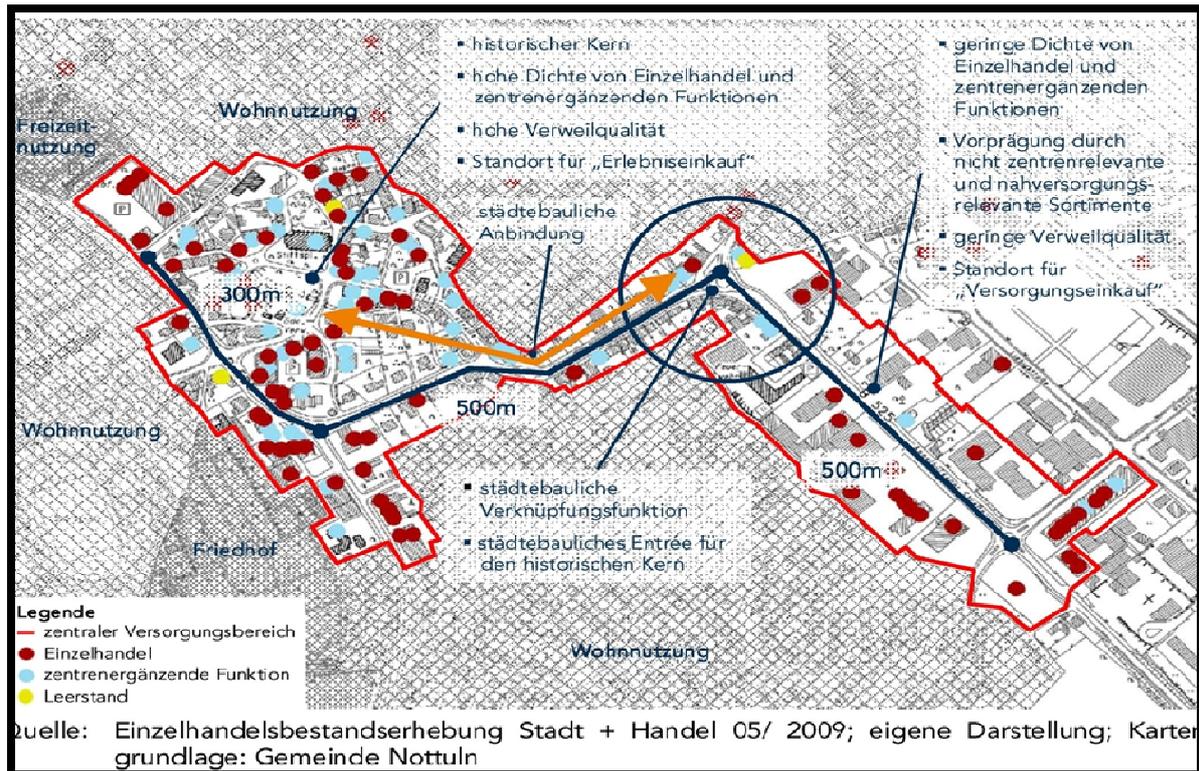


Abb. 1.1: Lage im Stadtgebiet

Die derzeitige Grundstückssituation wird geprägt durch einen bestehenden Discounter (LIDL) mit einer Verkaufsfläche von ca. 950 m². Der vorhandene Markt ist mit seinen 100 Stellplätzen direkt an die Appelhülsener Straße (B 525) angebunden. Das aktuelle Baurecht auf dem Grundstück lässt zudem eine zusätzliche Verkaufsfläche von 925 m² für Schuhe und Textilien und 600 m² für Drogerieverkaufsflächen zu.

Die Bestandssituation kann der Abbildung 1.2 entnommen werden.



Abb. 1.2: Bestandssituation

Die Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes stellt sich wie folgt dar:

Es ist ein neu zu errichtenden Lebensmitteleinzelhandelsdiscounters mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.000 m², sowie die Erweiterung der Handelsfläche mit Fachmärkten aus dem Bereich Schuhe, Textil und Drogerie mit einer Verkaufsfläche von bis zu 2.000 m² geplant.

Die geplanten 124 Stellplätze liegen wie bereits im Bestand zum großen Teil mittig zwischen Discounter-Markt und dem Drogerie-Markt. Die An- und Ausfahrt des Kundenparkplatzes erfolgt weiterhin über die Appelhülsener Straße. Die Ein- und Ausfahrt werden, wie bereits in der Örtlichkeit vorhanden, weiterhin lagemäßig getrennt.

Die Einfahrt zum Einzelhandelsstandort bleibt an gleicher Stelle erhalten. Der Örtlich schon vorhandene Linksabbieger auf der Appelhülsener Straße (B 525) aus Richtung Nottuln zu den Märkten soll unverändert genutzt werden. In der leistungstechnischen Berechnung wurde dieser entsprechend mit angesetzt. Die Fahrbahn der Appelhülsener Straße soll im Zuge der Neuausrichtung der Einzelhandelsstandortes nicht geändert werden.

Auch die Ausfahrt des Einzelhandelsstandortes wird an vorhandener Stelle (ca. 20 m Nördlich der Einfahrt) bestehen bleiben. Die Fahrtrichtung nach Nottuln (Kleiner Kreisverkehrsplatz Appelhülsener Straße / Schapdettener Straße) bleibt weiterhin vorgeschrieben. Fahrzeuge mit Ziel Appelhülsen müssen somit im Kreisverkehr wenden.

Es ist geplant, die Bushaltestelle in Richtung Nottuln weiterhin an der bestehenden Stelle (zwischen der Ein- und Ausfahrt) zu belassen. Diese Situation hat sich über die Jahre bewährt und wirkt sich positiv auf den Verkehrsablauf insbesondere auf den Linksabbieger in Richtung Einzelhandelsstandort aus. Die Bushaltestelle in Richtung Appelhülsen bleibt ebenfalls unverändert. Die optimierten Haltestellenabstände bleiben daher weiterhin bestehen.

Die Abbildung 1.3 zeigt die Planungsabsichten für die Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes. Die Lage der einzelnen Nutzungen ist dabei für die Betrachtung der verkehrlichen Situation nicht von Bedeutung. Für den Belieferungsverkehr der Märkte wird die vorhandene westliche Anliegerzufahrt als Ausfahrtsmöglichkeit der LKW Verkehre in Richtung Nottuln bestehen bleiben.

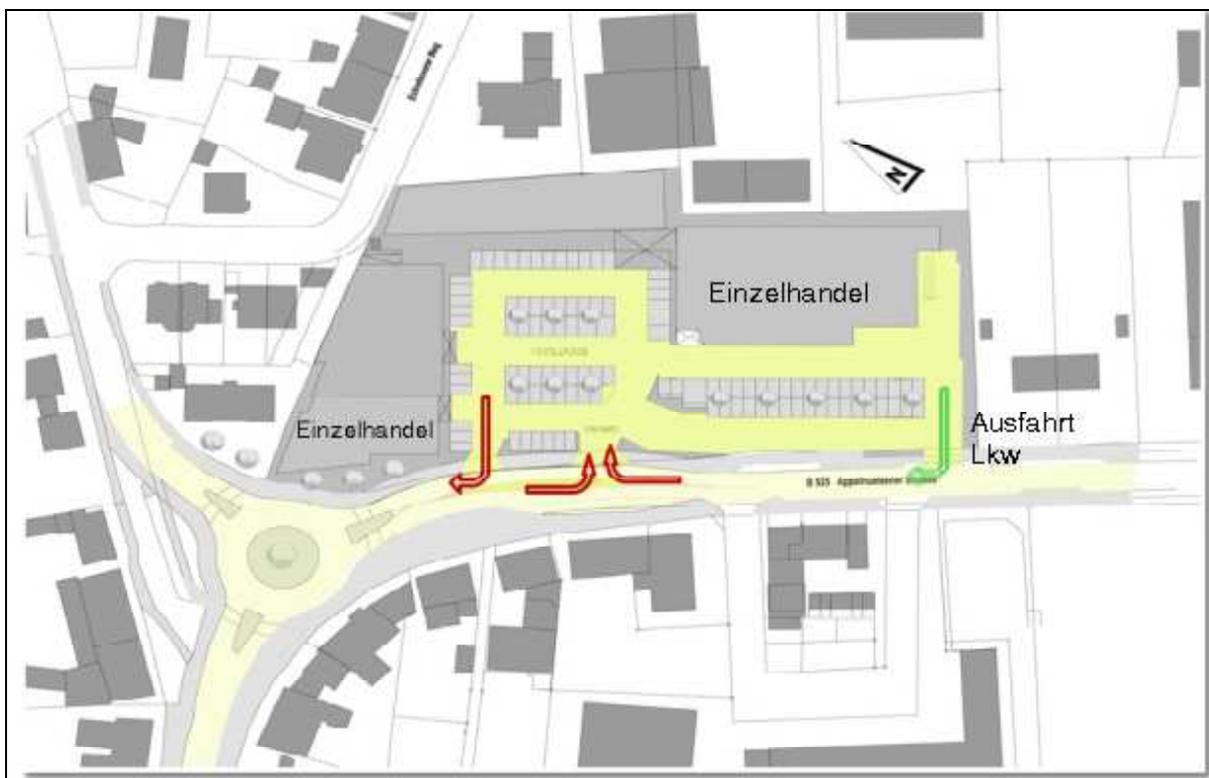


Abb. 1.3: Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes

Der Radverkehr im Bereich der Appelhülsener Straße wird heute in Einrichtungsverkehr auf beiden Seiten der Fahrbahn geführt. Im Bereich des Kreisverkehrsplatzes ist der Radfahrer von der Fahrbahn abgesetzt. Fahrradfahrer, die den heutigen Markt besuchen möchten, müssen die Appelhülsener Straße im Bereich des Kreisverkehrs queren.

Für die Neuausrichtung des Einzelstandortes wurden für die Führung des Radfahrers drei unterschiedliche Varianten überprüft:

Eine erste Variante ist die Führung der Radverkehre vom Kreisel in nördlicher Richtung in Verlängerung des Eckenhoverner Weges. Eine geplante behindertengerechte Rampe im nördlichen Bereich des Einzelhandelszentrums leitet den Radverkehr dann zu den Fahrradständern. Aufgrund der Unattraktivität und der schlechten Einsichtnahme (vorh. Stützwand) im rückwärtigen Bereich der Märkten und des damit zusätzlich verbundenen längeren Verkehrsweges wird diese Variante nicht genügend angenommen und wird daher auch nicht favorisiert.

Eine Querung Fahrbahn der Appelhülsener Straße an der Zufahrt zum Einzelhandelsstandortes ist aus sicherheitstechnischer Sicht als zweite Variante nicht zu empfehlen, da der Radverkehr bereits im Kreisverkehr geordnet auf die Fahrbahn geführt werden müsste. Dies würde gemäß den Richtlinien jedoch den gesamten Radverkehr betreffen was für die Sicherheit im Kreisverkehr nicht zu empfehlen ist.

Die dritte Variante ist Querung der Appelhülsener Straße am Kreisverkehr. Der Radfahrer könnte dann nördlich in entgegengesetzter Fahrtrichtung bis zur geplanten Ausfahrt des Einzelhandelszentrum geführt werden. Eine Querung der Ausfahrt wäre hier nicht vorgesehen. Aufgrund der Ausschierungsproblematiken und der Gefahren im Ausfahrtbereich ist auch von dieser Variante Abstand zu nehmen. Bei dieser und der vorherigen Variante wäre zudem der Straßenbaulastträger (Straßenbauverwaltung Straßen NRW) zu beteiligen.

Die vor Ort praktizierte Verkehrsführung mit dem Überqueren der Fahrbahn am Kreisverkehr, absteigen vom Rad und schieben bis zum Einkaufszentrum, scheint daher momentan die sicherste Lösung zu sein. Da der Radfahrer jedoch auch bei dieser Variante keine wirkliche Alternative angeboten bekommt, wurde in der Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes eine Rampe für Radfahrer eingeplant. Diese führt diesen direkt zu den Radverkehrsstellplätzen. Im Hinblick auf eine zukünftige Umklassifizierung der Appelhülsener Straße (nach dem Bau einer Umgehungstraße) sollte zudem der Verkehrsraum im Bereich vor dem Einkaufszentrum komplett neu umstrukturiert werden.

2. Verkehrsanalyse

2.1 Verkehrsmengen im Zählzeitraum

Die geplante Stellplatzanlage wird von der Appelhülsener Straße (B525) aus angefahren. Für die Beurteilung der heutigen verkehrlichen Situation sind die Verkehrsdaten der Verkehrszählung 2010 zu betrachten.

Anhand dieser Verkehrserhebung sind die Verkehrsströme an 2 Zählstellen (B525, ZST.-Nr. 4010 4400 und B525, ZST.-Nr. 4010 2401) bekannt. In der Grafik 2.1 sind die einzelnen Zählstellen Lagemäßig dargestellt.



Abb. 2.1 Zählstellen

Die Auflistung der im Jahr 2010 gezählten Fahrzeugmengen wird in Abb. 2.2 dargestellt. Der DTV Schwerlastverkehr liegt in diesem Bereich bei ca. 5 bis 6 %.

Allgemeine Angaben					DTV		
Straße E-Str.	TK/ZST.-Nr.			Zählart DZ	Kfz		
	Bauamt Anz. FS	FS/OD	Region ges. / FS		2000 [Kfz/24h]	2005 [Kfz/24h]	2010 [Kfz/24h]
B 525	4010 4400			AT	13 466	16 301	13 591
B 525	4010 2401			A	14 779	15 368	14 308

Abb. 2.2 Fahrzeugmengen

Die in der Messung aus dem Jahre 2010 ermittelte Anzahl der Fahrzeuge weichen denen dem Jahr 2005 ab. Das Integrierte Verkehrskonzept der Gemeinde Nottuln (SAP Ingenieure, Hannover) baut auf die Zahlen aus dem Jahr 2005. Die Zahlen aus dem Jahr 2010 wurden erst 2012 veröffentlicht. Für das hier betrachtete verkehrstechnische Gutachten werden die aktuelleren Verkehrszahlen, herausgegeben von Straßen NRW, verwertet.

Für die Bemessung eines Knotenpunktes werden gemäß der HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) die DTV-Werte zugrunde gelegt. Dieser ist gemäß der Richtlinie als die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken aller Tage des Jahres definiert. Die Berechnungsmethoden und die damit verbundenen Klassifizierungen sind nicht auf einzelne Tage angegeben sondern zeigen eine statistische Größe dar.

2.2 Verkehrsentwicklung (Prognoseverkehr 2025)

Aufgrund der gleichbleibenden Verkehrssituation im Betrachtungsraum können der Verkehre auf die zwischen den Zählstellen liegenden Straßenzüge prozentual entsprechend den Zählergebnissen aus dem Jahr 2005 herangezogen werden. Eine entsprechende Aussage aus dem Jahr 2010 wurde bislang von Straßen NRW aufgrund der aktuellen Zählungen noch nicht erarbeitet.

Damit ergibt sich für die Appelhülseener Straße im Bereich der Ein- und Ausfahrt eine Querschnittsverkehrsstärke von 12.813 Kfz/24h.

Für die Ermittlung der bis zum Prognosejahr 2025 zu erwartenden Verkehrsentwicklung werden die aktuell vorliegenden Shell-Szenarien /7/ aus dem Jahr 2009 herangezogen. Die Wirtschaftsanalysen der Shell Deutschland Oil GmbH mit ihren Abschätzungen der Verkehrsentwicklung beziehen sich auf das gesamte Bundesgebiet.

Bezugsjahr	2007	2025	2030
Bevölkerung	82.200.000	ca. 80.500.000	78.500.000
Pkw-Bestand	47.000.000	ca. 49.000.000	49.500.000
Fahrleistung/Pkw	12.500	ca. 11.900	11.900
Gesamtfahrleistung in Mio km/Jahr	588.000	ca. 592.500	590.000
Faktor für die Veränderung der Gesamtfahrleistung:		1,008	1,003

Quelle: Shell Pkw-Szenarien 2009 (Anmerkung: die Werte für 2025 sind nicht explizit angegeben, können aber aus den Angaben zu 2020 und 2030 abgeleitet werden)

Abb. 2.3 Verkehrsentwicklung

Für die Bundesrepublik Deutschland ergeben sich die in der Tabelle 3.1 dargestellten Faktoren für die Veränderung der Jahresfahrleistung. Bis 2020 wird die Jahresfahrleistung noch um ca. 1% auf ca. 595 Mrd. km /Jahr gegenüber heute ansteigen, danach jedoch eine rückläufige Tendenz aufweisen und im Jahr 2030 in etwa das Niveau von heute erreichen (siehe Tab. 2.3: Faktoren für die Veränderung der Gesamtfahrleistung – von heute bis 2025: + 0,8% und – von heute bis 2030: + 0,3%). Dabei sind die folgenden Randbedingungen von Bedeutung:

- ein leichter Bevölkerungsrückgang für die Bundesrepublik Deutschland,
- weiterhin steigende Fahrleistungen im Straßengüterverkehr,
- der Anstieg der Pkw-Fahrleistungen findet überwiegend in Ballungsräumen statt.

Damit ergibt sich aus den SHELL-Szenarien zwischen heute und 2025 bzw. 2030 eine allgemeine Verkehrsentwicklung, die unter 1 % liegen wird.

Dennoch wird im vorliegenden Gutachten mit einer **Zunahme von 1 %** gerechnet.

3. Nutzungskonzept und prognostizierte Verkehrsmengen

Durch die Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes (siehe Abb. 1.3) entstehen im näheren Untersuchungsbereich geänderte Verkehrsmengen. Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen ist das durch die Neuausrichtung des Geschäftszentrums bedingte Neuverkehrsaufkommen zu ermitteln.

Im Hinblick auf die zukünftigen Kundenverkehrsströme ist zu beachten, dass es sich bei den geplanten Märkten um eine Neuausrichtung von bestehenden Einkaufsmöglichkeiten handelt. Dies bedeutet, dass eine Vielzahl der Kundenfahrten bereits heute stattfindet.

Insofern wird folgendes Vorgehen durchgeführt:

- Ermittlung der Kundenverkehre am neuen Standort,
- Verteilung der Verkehre im Straßennetz,

Kunden (Mode): Verkaufsfläche: 1.890 m²
 0,5 Kunden/m² VKF
 MIV-Anteil: 70 %
 Pkw-Besetzungsgrad: 1,3
 Wegehäufigkeit: 2,0

Dies ergibt für den Verbrauchermarkt eine Anzahl von 1.018 Pkw-Fahrten/d (Quell- und Zielverkehr) durch Kundenverkehr.

Beschäftigte: Geschossfläche: 2.980 m²
 Beschäftigte/100 m² GF: 1,4
 MIV-Anteil: 80 %
 Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
 Wegehäufigkeit: 2,5

Dies ergibt für den Verbrauchermarkt eine Anzahl von 76 Pkw-Fahrten/d (Quell- und Zielverkehr) durch Beschäftigte.

Güterverkehr: Anzahl Lieferungen: 5 Fahrzeuge/d
 SV-Anteil (>3,5t): 100 %

Dies ergibt für den Verbrauchermarkt eine Anzahl von 10 Lkw-Fahrten/d (Quell- und Zielverkehr) durch Lieferverkehr.

In Summe wird durch den geplanten Verbrauchermarkt eine Verkehrsmenge von maximal 3.334 Kfz-Fahrten/d (incl. Lieferfahrzeuge) erzeugt.

Obwohl davon auszugehen ist, dass der Großteil des Verkehrs aus Fahrzeugen besteht, die bereits im Bestand auf dem angrenzenden Straßennetz unterwegs sind, wird hier die gesamte prognostizierte Verkehrsmenge des Verbrauchermarktes als zusätzlicher neuer Verkehr angesetzt und somit eine Art 'Worst Case' abgebildet.

Die Verkehrsverteilung des geplanten Verbrauchermarktes ist in Form von Knotenstrombelastungen in Kfz/h in Abb. 3.2 dokumentiert.

Aufgrund der Beobachtungen und Zählungen in der Örtlichkeit werden eine Aufteilung der Fahrzeuge aus/in Richtung Nottuln (80 %) und aus/in Richtung Appelhülen (20 %) zu und abfließen. Die Fahrzeuge vom Verbrauchermarkt in Richtung Appelhülen müssen dabei in Richtung Nottuln (zum Kreisverkehr) geleitet werden.

3.3 Verkehrsbelastung in der Spitzenstunde

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit werden die für die Neuausrichtung ermittelten Verkehrsmengen zunächst auf die nachmittägliche Zeit zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr umgerechnet. Anschließend werden für die nachmittägliche Spitzenstunde die Verkehrsmengen des Prognose-Nullfalls und die Verkehrsmengen des Verbrauchermarktes aufaddiert. Diese Verkehrsmengen bilden die Basis für die Leistungsfähigkeitsberechnung.

Durch die in den Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV 2006) enthaltenen normierten Tagesganglinien des Quell- und Zielverkehrs für die Nachfragegruppe "Kunden- und Besucherverkehr Einzelhandel" sind die Pkw- Fahrten für die nachmittägliche Spitzenstunde (16:00 bis 17:00 Uhr) bestimmt (siehe auch Abb. 3.1).

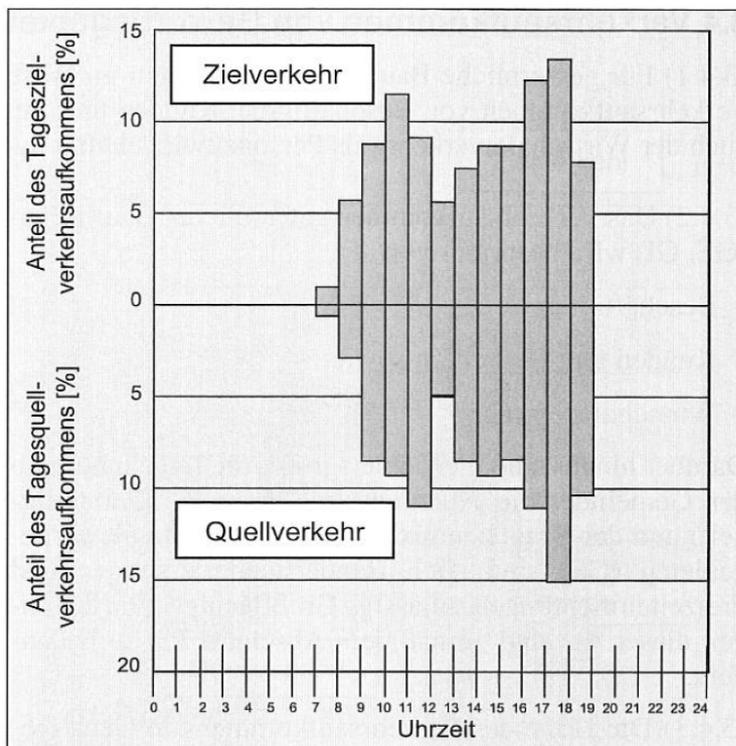


Abb. 3.1 Tagesganglinie Quell- und Zielverkehr bei Einzelhandelseinrichtungen
*FGSV

Bei diesen Tagesganglinien sind die aktuellen Entwicklungen durch Verlängerung der Ladenöffnungszeiten noch nicht berücksichtigt. Es wird hier beobachtet, dass sich das Kundenaufkommen mehr über den gesamten Tag verteilt und die Spitzenstunde demnach etwas geringer ausfällt. Damit ist der hier ermittelte Spitzenstundenwert auf der 'sicheren Seite'.

Es wird davon ausgegangen, dass in der nachmittäglichen Spitzenstunde keine Anlieferung durch Fahrzeuge größer 3,5 t stattfinden. Die Verkehre werden jedoch bei der Bemessung mitberücksichtigt.

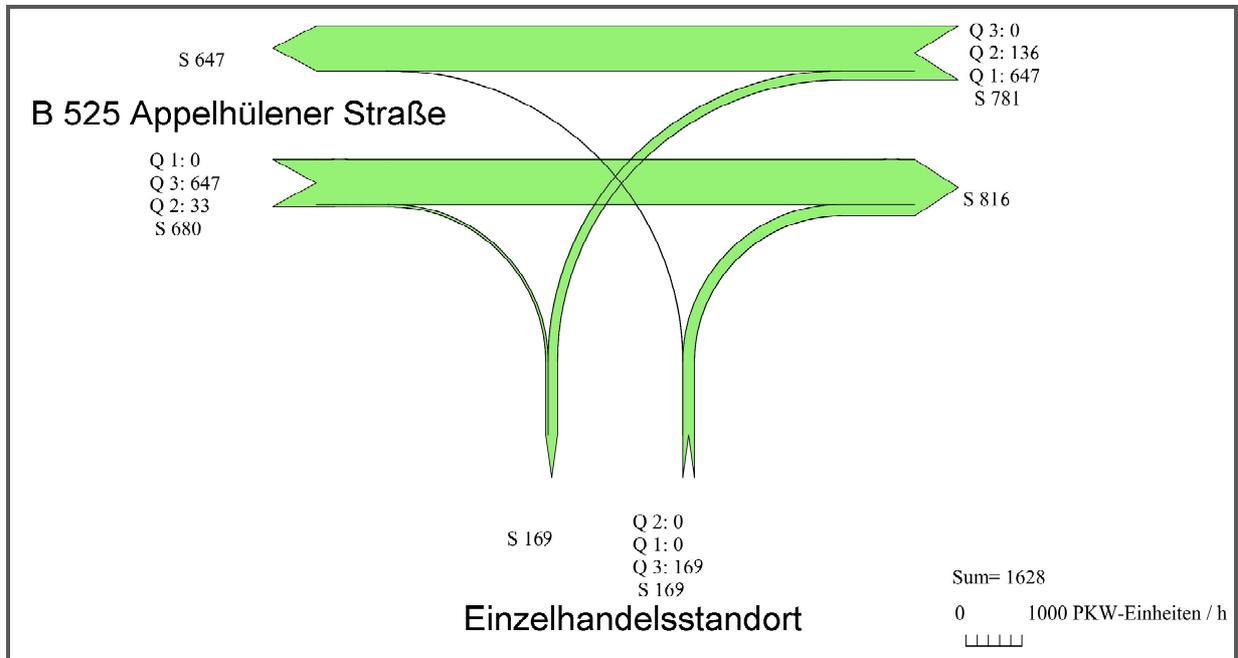


Abb. 3.2 Knotenstrombelastung

4. Berechnung

4.1 Berechnungsverfahren

Für die hier zu bearbeitende Aufgabenstellung gibt es ein - im Auftrage des BMV entwickeltes und bundesweit anerkanntes - Simulationsprogramm „KNOSIMO“ - KNOtenpunkt SIMulation Ohne Lichtsignalanlage - (Prof. Brilon, Ahn u. Partner).

Mit diesem Programm werden die jeweiligen Verkehrsabläufe durch Simulationen mit den beiden Parametern Grenzzeitlücke „tg“ und Folgezeitlücke „tf“ nachgebildet, was im Ergebnis eine detaillierte Beurteilung der Leistungsfähigkeit und der Verkehrsflussqualität über die mittleren Verlustzeiten zulässt.

Bei einer mittleren Verlustzeit von weniger als 50 sec. für alle Verkehrsströme ist eine ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben. Bei einer mittleren Verlustzeit von 60 sec. und mehr für einen Strom ist in der Regel eine Überlastung des Knotens anzunehmen.

In den kritischen Bereichen sind aber auch die Rückstaulängen, die Anzahl der „Halte“ sowie die diesbezüglichen Summenhäufigkeiten entsprechend zur Bewertung heranzuziehen.

Die Einstufung in die maßgebende Qualitätsstufe nach HBS sieht wie folgt aus:

Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen (gemäß HBS)

<i>QSV</i>	<i>Mittlere Wartezeit w [s]</i>
<i>A</i>	≤ 10
<i>B</i>	≤ 20
<i>C</i>	≤ 30
<i>D</i>	≤ 45
<i>E</i>	> 45
<i>F</i>	- ¹⁾

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

Abb. 4.1 Einstufung gem. HBS

4.2 Ergebnisse der leistungstechnischen Berechnungen

4.2.1 Allgemeines

Die leistungstechnischen Berechnungen wurden für die nachstehend dargestellte, unsignalisierte Standardknotengeometrie für den Prognose Planfall 2025 durchgeführt.

Die Ergebnisse der leistungstechnischen Berechnungen sind in Abb. 4.2 zusammengefasst dargestellt.

4.2.2 Berechnungsergebnisse

Die Qualitätsstufe des Verkehrs (QSV) im Prognosefall 2012 ist in der Abb. 4.2 ersichtlich. Die ungünstigste mittlere Verlustzeit beträgt 17,3 sec. (Rechtseinbieger in die B525/Appelhülsener Straße). Die Verlustzeitabweichungen für diesen Strom betragen 8,7 sec.

Der maximale Rückstau für den Linksabbieger im Zuge der B525/Appelhülsener Straße in den Bereich des Einzelhandelsstandortes wird mit 4 Fahrzeugen ausgewiesen. Diese Rückstaulänge steht schon heute für den Linksabbieger aus der Appelhülsener Straße bereit. Die mittlere Verlustzeit ist mit 14,8 sec. (Verlustzeitabweichung von 6,5 sec.) als relativ gering anzusehen.

Prognose 2012	Ströme	VZ	VZ	RS	RS	Halte	QSV
		mitt	abw	mitt	max	max	
		[sec]	[sec]		-	-	
	2	0,0	0,0	0,0	0	0	A
	3	0,0	0,0	0,0	0	0	A
	6	17,3	8,7	0,4	5	5	B
	7	14,8	6,5	0,3	4	4	B
	8	0,0	0,0	0,0	0	0	A

Abb. 4.2 leistungstechnischen Berechnungen

5. Bewertungen / Resume

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der betrachtete vorhandene Knotenpunkt (Zufahrtsbereich des Einzelhandelsstandortes) bei Neuausrichtung des Einzelhandelsstandortes ausreichend bemessen ist.

Die zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsströme können ohne Behinderung der Bundesstraße mit Inanspruchnahme der schon vorhandenen Linksabbiegerspur abgeleitet werden. Aufgrund der vorgegebenen Verkehrsführung des in die B525 einfahrenden Verkehrs in Richtung Nottuln (Kreisverkehrsplatz) kommt es auch in den Spitzenstunden nur zu geringen Rückstau im Bereich der Abfahrten des Parkplatzes. Die Wartezeit von im Mittel ca. 15 sec. sind hier hinnehmbar, zumal diese auch heute bereits schon vorhanden sind.

Die Verkehrssicherheit des Zufahrtsbereiches ist durch die geringe Mehrbelastung der Zufahrt infolge der Neuausrichtung (um ca. 28 Pkw-E/h) nicht beeinträchtigt. Durch die örtliche Trennung der Zu- und Abfahrtbereiche ist ein Verkehrsabfluss von der B525 immer gewährleistet. Ein Rückstau vom Stellplatzbereich ist nicht zu erwarten.

Mit Hinblick auf die zukünftige Gesamtentwicklung des Ortes Nottuln mit dem Bau der Umgehungsstraße wird der hier nachgewiesene Prognosefall sich aufgrund der abnehmenden Durchgangsverkehre auf der B525/Appelhülsener Straße drastisch verbessern.

Der Radverkehr sollte weiterhin die Appelhülsener Straße am Kreisverkehr queren. Um den Radfahrer sicher zum Einzelhandelsstandort zu leiten wird im südwestlichen Bereich eine Rampe auf zum Parkplatz errichtet. Eine zweite Rampe im nordwestlichen Bereich kann den Radfahrer aus dem Eckenhovener Weg aufnehmen.

Es wird empfohlen die Bushaltestelle in Richtung Nottuln weiterhin an der bestehenden Stelle (zwischen der Ein- und Ausfahrt) zu belassen. Aufgrund der Aufstellung des Busverkehrs am Fahrbahnrand wird der Verkehr vor dem neuerstellten Einkaufszentrum gedrosselt. Die Busverkehre werden geradlinig in dem benutzten Fahrstreifen geführt und müssen sich nicht in den übrigen Verkehr wieder einfädeln. Für eine Haltestellenbucht für Standardlinienbusse (gem. den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RAST 06) wäre dagegen eine Verkehrsfläche mit einer Länge von 88,70 m nötig. Dadurch würden vorhandene Stellplätze entfallen. Auch mit Hinblick auf die geplante Umgehungsstraße und dessen Auswirkung auf die innerörtlichen Verkehre ist von einer Bushaltestelle an dieser Stelle abzuraten.

Münster, 27.09.2012 Aufgestellt
Thomas & Bökamp
Ingenieurgesellschaft mbH

LITERATURNACHWEIS:

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RAST 06)
- BOSSERHOFF;D.:
Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42
- BOSSERHOFF;D.:
Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 53
- SHELL Deutschland Oil GmbH
Schell Pkw-Szenarien bis 2030; Fakts, Trends und Handlungsoptionen für eine nachhaltige Automobilität
- BPS GmbH, Karlsruhe
Programm KNOSIMO