

**Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH**

## **Verkehrstechnische Untersuchung**

# **Erweiterung eines Nahversorgungszentrums an der Ohndorfer Straße**



## **Stadt Elsdorf**

**Durchgeführt 2022 im Auftrag der Schlun Real Estate GmbH & Co KG**

**von**

**Dr.-Ing. Stefan Sommer**

**Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH**

**Neustraße 27, 44623 Herne**

**Telefon: 02323/92 92 300**

**Fax: 02323/92 92 310**

**E-Mail: [Buero@igh-vt-essen.de](mailto:Buero@igh-vt-essen.de)**

**[www.igh-vt-essen.de](http://www.igh-vt-essen.de)**

## **Inhalt**

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Ermittlung der Verkehrsbelastung
  - 3.1 Bestand
  - 3.2 Ableitung der Prognosewerte
    - 3.2.1 Allgemeines zu Lebensmittelmärkten und Discountern
    - 3.2.2 Prognose für die Discounter
    - 3.2.3 Bäckerei mit Cafe
    - 3.2.4 Metzgerei
    - 3.2.5 Textil-Discounter Kik
    - 3.2.6 Lotto/Toto Annahmestelle
    - 3.2.7 Büro/Dienstleistung
    - 3.2.8 Zusammenstellung der Verkehrserzeugung
- 4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit
  - 4.1 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
  - 4.2 Ergebnisse der Berechnungen
- 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

In Elsdorf, an der Einmündung Ohndorfer Straße/Alemannenstraße befindet sich ein Nahversorgungszentrum. Es besteht aus einem Norma-Markt und einem Kik-Markt. Der vorhandene Getränkemarkt steht leer. Auf dem benachbarten Grundstück befindet sich ein zweiter Discounter, ein Netto-Markt. Er ist über einen separaten Parkplatz direkt an die Ohndorfer Straße angebunden. Die Erschließung der anderen Läden erfolgt über die Alemannenstraße. Die Verkaufsfläche (VKF) der beiden Discounter soll um jeweils rd 400 m<sup>2</sup> vergrößert werden. Geplant ist außerdem die Neueinrichtung einer Bäckerei und einer Metzgerei sowie einer Lotto-Annahmestelle. Zwei kleinere Flächen von jeweils weniger als 100 m<sup>2</sup> sind als Büros oder für Dienstleister vorgesehen.

Da die für die Untersuchung notwendigen aktuellen Verkehrszahlen nicht vorliegen, sind Zählungen an dem Knoten Ohndorfer Straße/Alemannenstraße und den beiden Parkplatz-Anbindungen durchzuführen. Die relevante Verkehrssituation bei Einzelhandelseinrichtungen ist die Nachmittagsspitze. Zu dieser Zeit tritt das höchste Verkehrsaufkommen im Tagesverlauf auf, zusammengesetzt aus den Spitzen von Privat- und Berufsverkehr. Die Erfassung der Fahrzeuge erfolgt mit Videokameras durch die Firma VE-Kass.

Als Nächstes muss eine Prognose für das zukünftige Verkehrsaufkommen erstellt werden. Anhaltswerte für das heutige Kundenaufkommen haben wir erhalten. Da der Standorteinfluss dadurch bekannt ist, können die zu erwartenden zusätzlichen Kunden- bzw. Fahrzeugzahlen realitätsnäher abgeschätzt werden.

Die Prognosewerte müssen mit den Bestandszahlen überlagert werden. Auf der Grundlage dieser Zahlen ist die Leistungsfähigkeit der beiden Kreuzungen und der Einmündung der Parkplatzzufahrt nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) für den Prognosefall Nachmittagsspitze zu untersuchen.

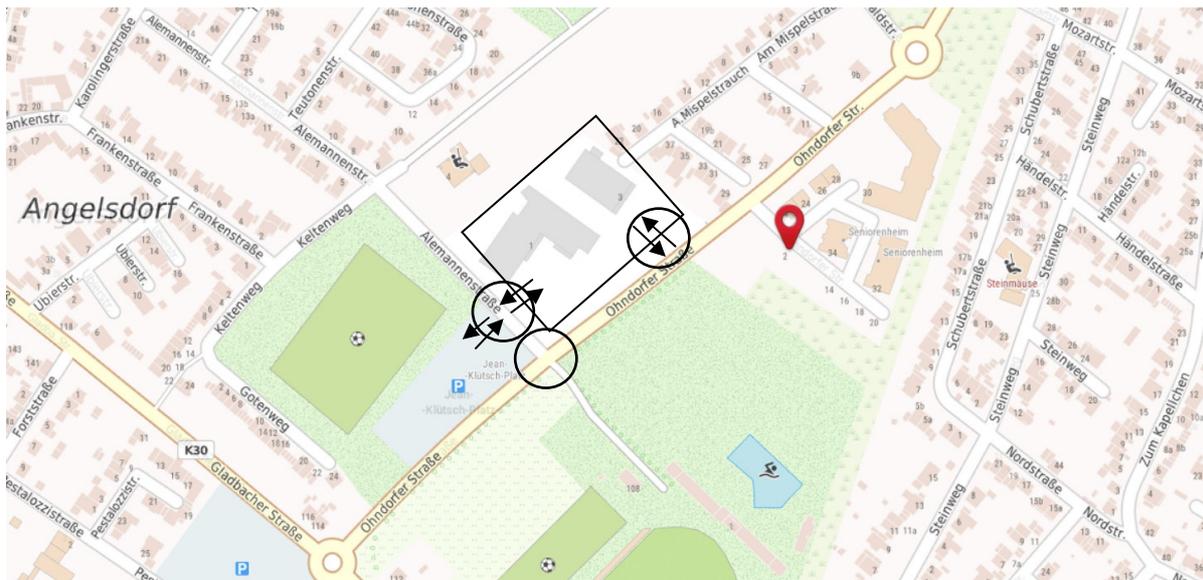


Bild 1: Übersichtsplan, Lage des Nahversorgungszentrums und der Knotenpunkte, an denen Verkehrszählungen durchgeführt wurden

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei geschlechtsspezifischen Begriffen jeweils nur eine Form verwendet, in der Regel die männliche. Diese Begriffe schließen selbstverständlich alle anderen geschlechtsspezifischen und unspezifischen Formen wertfrei mit ein.

## 2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Bosserhoff, Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver\_Bau, Stand 2020
- Gestaltungsplan, Erweiterung Norma, Elsdorf, Ohndorfer Straße, unverbindlicher Vorentwurf, Stand 11.02.2022, M 1:500, VDH Projektmanagement GmbH
- Angaben über die Größe der aktuellen Verkaufsflächen und der Kundenzahlen
- Ergebnisse der Verkehrszählungen am Nachmittag, 15:00 Uhr - 19:00 Uhr, an den Knoten
  - Alemannenstraße/Zufahrt Nahversorgungszentrum
  - Ohndorfer Straße(Alemannenstraße
  - Ohndorfer Straße Zufahrt Netto

Dienstag, 22.03.2022, VE-Kass, Köln.

## 3 Ermittlung der Verkehrsbelastung

### 3.1 Bestand

Da keine aktuellen Belastungszahlen vorlagen, mussten Verkehrszählungen an den o. g. 3 Knoten der Kreuzung Ohndorfer Straße/Alemannenstraße und den beiden Anbindungen durchgeführt werden. Die relevante Verkehrssituation bei Einzelhandelseinrichtungen ist die Nachmittagsspitze, die im Zeitbereich zwischen 15:00 Uhr - 19:00 Uhr auftritt. Zu dieser Zeit tritt i. d. R. das höchste Verkehrsaufkommen im Tagesverlauf auf, zusammengesetzt aus den Spitzen von Privat- und Berufsverkehr.

Die Zählung wurde von der Firma VE-Kass, Köln ausgeführt. Dies ist ein deutschlandweit tätiges Büro, mit dem wir in solchen Fällen eng zusammenarbeiten. Die Erfassung der Fahrzeuge erfolgte mit Videokameras. Die Aufnahmen werden im Büro ausgewertet. Wir erhalten dann die 15-Minuten-Werte getrennt nach Fahrzeugkategorien und Richtungen.

Die Zählungen wurden am Dienstag den 22.03.2022 von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr durchgeführt. Die Spitzenstunde trat zwischen 15:00 Uhr bis 16:00 Uhr auf. Die Belastung aller Straßen ist gering. Die Werte für die Spitzenstunde sind in einem Strombelastungsdiagramm für alle 3 Knoten im Anhang dargestellt (s. Anlage 2).



Bild 2: Luftbild des heutigen Zustands

### 3.2 Ableitung der Prognosewerte

Als Nächstes muss das durch die Erweiterung der Verkaufsflächen und die neu hinzukommenden Läden zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen bestimmt werden. Für eine realistische Bestimmung liegen uns die aktuellen Bestandswerte und die Verkehrszählungen vor.

Um das gesamte Kunden-Verkehrsaufkommen zu erhalten, müssen zunächst alle Märkte einzeln betrachtet werden. Anschließend kann das relevante Verkehrsaufkommen unter Berücksichtigung des Verbundeffekts (s. u.) abgeleitet werden.

Bei dem Projekt wird es durch den sog. Verbundeffekt zu größeren Verkettungen der Einkäufe kommen. Der Verbundeffekt berücksichtigt, dass ein Einkauf nicht nur bei einem Einzelhändler erfolgt, sondern gleichzeitig noch bei einem oder mehreren anderen ansässigen Händlern. Für den Gesamteinkauf treten aber nur eine Hin- und eine Rückfahrt auf.

Die Verkaufsflächen der beiden Discounter sollen vergrößert werden. Bei Norma steigt die Fläche von derzeit 800 m<sup>2</sup> auf 1.150 m<sup>2</sup>, bei dem benachbarten Netto-Markt von 800 m<sup>2</sup> auf 1,200 m<sup>2</sup>.

### 3.2.1 Allgemeines zu Lebensmittelmärkten und Discountern

Die noch vor 10 Jahren gültigen Ansätze zur Bestimmung des Kundenaufkommens von Discountern und Einzelhandelseinrichtungen erweisen sich für heutige Verhältnisse in den meisten Fällen als zu hoch. Das spiegelt sich in dem vorhandenen mittleren täglichen Kundenaufkommen vieler Märkte wider. Die in älteren Gutachten über das zu erwartende Verkehrsaufkommen erstellten Prognosen sind daher i. d. R. für heutige Verhältnisse oft zu hoch.

Ein Grund für die Verringerung der Kundenzahlen ist die Dichte der Märkte pro Flächeneinheit, die im Laufe der Jahre zugenommen hat. Der Einzugsbereich eines Marktes verringert sich dadurch. Dieser Entwicklung wird auch in der Literatur, wie dem Standardwerk von Bosserhoff /1/, durch korrigierte Faktoren Rechnung getragen. Die Datensammlung bildet eine allgemein anerkannte Quelle zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens bei Projekten der Bauleitplanung. Die in der Sammlung genannten Zahlen werden immer wieder durch neue Erhebungen aktualisiert. Die heute anzusetzenden Parameter zur Bestimmung des Kundenaufkommens sind wesentlich niedriger als vor 10 oder 15 Jahren (s. u.).

Neben der allgemeinen Verringerung der Kundenzahlen hat sich auch die Höhe des Kundenaufkommens während der Spitzenstunde verringert. Ursache dafür sind die geänderten Ladenschlusszeiten. Sie haben sich von ursprünglich 18:30 Uhr auf 20:00 Uhr, häufig auch bis auf 22:00 Uhr oder noch später verschoben. Durch die längeren Öffnungszeiten verteilen sich die Kunden auf einen größeren Zeitraum. Während früher für die Spitzenzeit bis zu 18 % des Tageskundenaufkommens angesetzt wurden, haben aktuelle Zählungen gezeigt, dass heute ein Anteil von 13 % das absolute Maximum darstellt. Insgesamt bewegen sich die Spitzenwerte zwischen 9 % und 13 % des Gesamtkundenaufkommens /1/.

Die Hauptbelastung an normalen Wochentagen liegt i. d. R. aber immer noch im Bereich zwischen 16:00 Uhr und 18:00 Uhr. Der Grund dafür ist der sogenannte „Mitnahmeeffekt“. Er beschreibt das Verhalten von Kunden, die auf dem Nachhauseweg von ihrer Arbeitsstätte „im Vorbeifahren“ etwas einkaufen. Der Bereich des höchsten Kundenaufkommens tritt in der aktuellen Untersuchung eine Stunde früher auf (15:00 Uhr - 16:00 Uhr). Auf die Berücksichtigung des Mitnahmeeffekts wird daher verzichtet.

Für die vorliegende Untersuchung ist außerdem der Zusammenhang zwischen Verkaufsfläche (VKF) und Kundenzahl entscheidend. Die verbreitete Meinung, dass die Kundenzahl bei einer Vergrößerung der VKF grundsätzlich proportional ansteigt, stimmt nicht. Für alle Einrichtungen gilt, dass die Kundendichte, d. h. die Anzahl der Kunden pro m<sup>2</sup> VKF, mit zunehmender VKF abnimmt. Der Anstieg der Kundenzahlen, der sich bei zunehmender VKF tatsächlich ergibt, hängt wesentlich von der Art des Einzelhandels ab. So ist z. B. zunächst entscheidend, ob es sich um einen Discounter oder um einen Supermarkt handelt.

Bei Supermärkten kann die Größe der zusätzlichen Fläche entscheidend für die Kundenentwicklung sein. Die Ursache ist, dass eine wesentliche Erhöhung der VKF i. d. R. zu einer Vergrößerung des Sortiments genutzt wird. Häufig werden neue Abteilungen, wie z. B. Haushaltswaren oder Bekleidung, Klein-Elektroartikel o. ä., zusätzlich in das Sortiment mit aufgenommen. Die Lebensmittelmärkte wandeln sich im Extremfall zu Vollsortimentern. Die VKF steigt dann auf 2.000 m<sup>2</sup> und mehr. Dadurch kommt es zu einer wirklichen Attraktivitätssteigerung, die auch neue Kunden anzieht. Die Zunahme erfolgt aber auch hier nicht proportional zur Vergrößerung der Verkaufsfläche.

Discounter unterscheiden sich von Supermärkten dadurch, dass bereits auf kleineren Flächen, wie den früher standardmäßigen rd. 800 m<sup>2</sup> VKF, das gesamte Sortiment angeboten wird. Eine Vergrößerung der Verkaufsfläche dient bei diesen Einzelhandelseinrichtungen daher in erster Linie dazu, bessere Präsentationsmöglichkeiten und/oder bessere Rahmenbedingungen für die Kunden zu schaffen, wie z. B. breitere Gänge zwischen den Regalen. Das gilt für das Standardsortiment, das in letzter Zeit z. B. bei den meisten Discountern durch integrierte (platzintensive) Backshops und Kühltheken für Snacks erweitert wurde, ebenso wie für Aktionsware.

Auch Vorteile für die internen Abläufe im Markt können auftreten. Durch die großflächigere Präsentation von Waren vergrößert sich die Abstellfläche für die Produkte und damit indirekt die Lagerfläche. Das kann sich positiv auf die Zulieferung auswirken. Die Lieferung kann umfangreicher ausfallen und ist daher seltener erforderlich.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass eine Vergrößerung der Verkaufsfläche nur dann zu einem signifikant höheren Kundenaufkommen führt, wenn sich auch das Sortiment signifikant vergrößert. Dies ist bei Discountern i. d. R. nicht der Fall.

### 3.2.2 Prognose für die Discounter

Die aktuellen Parameter von Bosserhoff /1/ für einen Discounter in der vorhandenen Lage lauten:

- Kundenzahl: 0,8 . . . 1,5 Kunden/m<sup>2</sup> VKF
- MIV-Anteil: 10 % . . 90 %
- Besetzungsgrad der Kunden-Pkw: 1,2 . . . 1,4 Personen/Pkw
- Anteil der Tageskunden während der Spitzenstunde: 10 % . . 13 %.

Die zu betrachtenden Discounter weisen heute beide eine VKF von rd. 800 m<sup>2</sup> auf. Die Lage ist nicht als integriert zu bezeichnen. In der Umgebung befinden sich viele Frei- und Sportflächen. Die Wohnbebauung ist eher locker.

Es wird daher für die heutigen Märkte ein Kundenaufkommen im mittleren Bereich angenommen. Dies deckt sich mit den Angaben der Betreiber. Das allgemeine Kundenaufkommen wird sich z. T. auch durch die geplanten Neuansiedlungen einer Bäckerei und einer Metzgerei erhöhen. Da diese Läden attraktiv und heute nicht vorhanden sind, ziehen sie Neukunden an, die dann auch die anderen Märkte besuchen.. Diese Erhöhung wird aber durch die Berücksichtigung der Neukunden der Metzgerei und der Bäckerei abgedeckt. Wenn diese Kunden zusätzlich einen Einkauf bei den Discountern tätigen, fällt das unter den Verbundeffekt (s. o.).

Unter Berücksichtigung der o. g. Erläuterungen wird für das zukünftige Kundenaufkommen gegenüber heute ein niedrigerer Wert, also ein Wert im unteren Bereich der von Bosserhoff /1/ genannten Werte (0,8 Kunden/m<sup>2</sup> VKF) angesetzt. Daraus ergibt sich für den neuen Markt bei einer VKF von 1.200 m<sup>2</sup> ein Mittelwert von 960 Kunden/mittlerer Werktag. Bei 1.150 m<sup>2</sup> VKF ist mit 920 Kunden zu rechnen.

Aufgrund der oben gemachten Ausführungen werden diese Kundenzahlen trotz des niedrigen Ansatzes voraussichtlich nicht erreicht werden. Nur aufgrund einer Zunahme der VKF um 350 m<sup>2</sup> bis 400 m<sup>2</sup>, also von 800 m<sup>2</sup> auf 1.150 m<sup>2</sup> bzw. 1.200 m<sup>2</sup>, wird sich bei Discountern ohne Änderung des Einzugsbereichs kaum eine Zunahme der Kundenzahl ergeben. Die Werte stellen daher für die Überprüfung den gewünschten „Worst Case“ dar.

Der Anteil der MIV-Nutzung (MIV = motorisierter Individualverkehr) ist aufgrund der Lage und dem bei Discountern ohnehin höheren Benutzungsgrad im höheren Bereich anzusetzen. Nach einer rechnerischen Überprüfung mit der angesetzten Kundenzahl und der Anzahl gezählter Fahrzeuge beträgt der Benutzungsgrad heute rd. 70 %. Dieser Wert wird übernommen. Der Besetzungsgrad beträgt 1,2 Personen/Pkw /1/.

Mit diesen Werten ergibt sich ein mittlerer Ziel- und Quellverkehr von jeweils 540 (Norma) bzw. 560 Pkw (Netto) für einen normalen Werktag. Für das Kundenaufkommen während der zu betrachtenden Spitzenstunde am Nachmittag wird der nach /1/ ungünstigste Wert von 13 % des Kunden-Tagesaufkommens angesetzt. Daraus ergibt sich ein zukünftiges Verkehrsaufkommen von 70 Kfz (Norma) bzw. 73 Kfz (Netto) während der Spitzenstunde am Nachmittag.

### **3.2.3 Bäckerei mit Café**

Die VKF der Bäckerei soll insgesamt 175 m<sup>2</sup> betragen. Auf dieser Fläche wird jedoch auch das Café eingerichtet werden. Aufgrund des höheren Flächenbedarfs für die Gastronomie wird von rd. 50 m<sup>2</sup> effektiver Verkaufsfläche für die Bäckerei ausgegangen.

Das durch die Bäckerei verursachte Kundenaufkommen ist sehr von der Qualität der Ware, dem Angebot und den Öffnungszeiten abhängig. Da die allgemeine Öffnungszeit um 7:00 Uhr beginnen soll, ist davon auszugehen, dass auch die Bäckerei um 7:00 Uhr öffnet. Die tägliche Kundendichte kann bis zu 3,3 Kunden/m<sup>2</sup> VKF /1/ betragen. Bei einer Verkaufsfläche von rd. 50 m<sup>2</sup> ist dann mit max. 165 Kunden/Tag zu rechnen.

Die Spitzenbelastung für Bäckereien liegt i. d. R. in den Morgenstunden. Ein hoher Kundenanteil kommt dann aus dem Nahbereich. Neben dem Frühstücksgebäck werden zu dieser Zeit auch Snacks gekauft, die mit zum Arbeitsplatz genommen werden. Während des Tages ist eher mit einem Verbundeffekt zu rechnen, da Kunden häufig in der Bäckerei einkaufen und gleichzeitig im Lebensmittelmarkt oder sie gehen nach dem Einkauf ins Café. Während des zu betrachtenden Spitzenverkehrs am Nachmittag sind die Kunden der Bäckerei für das Gesamtverkehrsaufkommen nicht ausschlaggebend. Es werden 5 Pkw angesetzt.

### **3.2.4 Metzgerei**

Auch bei Metzgereien ist nach /1/ mit einer Kundendichte von bis zu 3,3 Kunden/m<sup>2</sup> VKF zu rechnen. Aufgrund der relativ großen Verkaufsfläche von 300 m<sup>2</sup> ist dieser Wert jedoch zu hoch. Er würde zu einem Kundenaufkommen von rd. 1.000 Kunden/Tag führen, also mehr als bei den beiden Discountern. An mittleren Werktagen dürfte das Kundenaufkommen eher bei 200 Kunden/Tag liegen. Mit den oben abgeleiteten Werten ist daher während der Spitzen-

---

stunde mit 26 Kunden bzw. 18 Kfz zu rechnen. Die Spitzenstunde der Metzgerei wird jedoch nicht unbedingt am Nachmittag stattfinden. Es werden daher 10 Kfz für die Nachmittagsspitze angesetzt.

### **3.2.5 Textil-Discounter Kik**

Kik gehört zu den Textil-Discountern, d. h. zu den günstigen Bekleidungsanbietern. Einkäufe hier werden häufiger im Rahmen eines anderen Einkaufs getätigt. Die meisten Kunden werden daher unter den Verbundeffekt mit den anderen Einzelhändlern fallen.

Die Verkaufsfläche von Kik ändert sich gegenüber heute nicht. Es ist daher keine zusätzliche Attraktivität zu berücksichtigen. Es werden keine neuen Kunden und kein zusätzlicher Verkehr erwartet. Auch der heutige Verkehr ist gering. Bei Zugrundelegung der oben abgeleiteten Kunden- bzw. Kunden-Pkw-Zahlen liegen die bei der Verkehrszählung erhobenen Werte bereits leicht unter dem zu erwartenden Wert. Die Pkw-Zahlen der Kik-Kunden werden daher nicht separat zusätzlich berücksichtigt.

### **3.2.6 Lotto/Toto Annahmestelle**

Für die Annahmestelle wird ebenfalls kein separater Verkehr angesetzt. Zum einen wirkt auch hier der Verbundeffekt. Der Schein wird häufig beim Einkaufen abgegeben.

Zum anderen erfolgt die Abgabe häufig auf dem Nachhauseweg von der Arbeit. Auch dadurch tritt kein zusätzlicher Verkehr auf.

Der dritte Punkt ist, dass die Abgabe schwerpunktmäßig (außer bei Mittwochslotto) zum Wochenende erfolgt. Sie stellt daher für die durchzuführenden Betrachtungen des mittleren Werktags eine Ausnahmesituation dar. Außerdem ist die Abgabe heute auch online möglich. Wie stark diese Möglichkeit genutzt wird, ist allerdings nicht bekannt.

### **3.2.7 Büro/Dienstleistung**

Sowohl bei Norma als auch bei Netto ist jeweils ein Fläche von 60 m<sup>2</sup> bzw. 78 m<sup>2</sup> für Büros bzw. für Dienstleistungen vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass sich z. B. Versicherungen oder Bausparkassen hier ansiedeln. In diesem Fall ist Kundenverkehr zu berücksichtigen. Die Mitarbeiter verlassen den Arbeitsplatz nur, wenn sie auch Kundenbesuche durchführen. Es werden für jedes Büro 3 Kfz während der Nachmittagsspitze als Worst Case berücksichtigt.

### 3.2.8 Zusammenstellung der Verkehrserzeugung

In der folgenden Tabelle werden alle Verkehrserzeugungen während der Nachmittagsspitze noch einmal zusammengefasst. Es wird davon ausgegangen, dass ein Fußweg als Verbindung zwischen den beiden Grundstücken besteht, sodass gleichzeitige Anfahrten beider Parkplätze bei einem Einkauf vermieden werden. Die am Ende der Tabelle dargestellte Summe entspricht dann der jeweiligen Nutzung der entsprechenden Parkplätze- und -ausfahrt. Es wird davon ausgegangen, dass die Aufenthaltsdauer i. d. R. weniger als eine Stunde beträgt, sodass alle eintreffenden Fahrzeuge den Parkplatz innerhalb einer Stunde wieder geräumt haben.

Fahrten von Mitarbeitern oder Anlieferungen treten während der Nachmittagsspitze i. d. R. nicht auf. Diese Fahrzeuge sind daher nicht zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Belastung der Zufahrten während der Spitzenstunde am Nachmittag unter Berücksichtigung des Verbundeffekts

Erzeuger	Parkplatz Norma [Kfz/h]	Parkplatz Netto [Kfz/h]
Norma	70	-
Kik	Verbundeffekt	-
Bäckerei/Café	5	-
Metzgerei	10	-
Lotto/Toto	Wochenende	-
Netto	-	73
Büro/Dienstleistung 60 m <sup>2</sup>	3	-
Büro/Dienstleistung 78 m <sup>2</sup>	-	3
Summe	88	76

Die Verteilung der Fahrzeuge auf die einzelnen Richtungen erfolgt analog dem Bestand. Sie ist in einem Strombelastungsdiagramm für den Prognosefall im Anhang dargestellt (s. Anlage 3).

## 4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

### 4.1 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Das angewandte Berechnungsverfahren entspricht der Vorgehensweise, wie sie im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2015 (HBS 2015), beschrieben wird. Die Berechnungstabellen sind ebenfalls im Anhang beigefügt (s. Anlagen 4 - 6).

Das Verfahren ermöglicht eine Überprüfung, ob sich während der zu erwartenden Spitzenstunde am Nachmittag ausreichende Lücken zum Ein- und Abbiegen für den Quell- und Zielverkehr bieten.

Der entscheidende Wert für die Beurteilung der Situation ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Kapazität  $C$  einer Zufahrt und der vorhandenen Verkehrsmenge. Dieser Wert wird als Leistungsreserve  $R$  des Nebenstroms [Pkw-E/h] bezeichnet. Je höher diese Leistungsreserve ist, umso besser ist die Qualität des Verkehrsablaufs.

Beträgt die Leistungsreserve für alle untergeordneten Verkehrsströme mindestens 100 Pkw-E/h, ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs gewährleistet. Bei diesem Wert liegt die Wartezeit der Nebenstromfahrzeuge im Mittel unter 45 s/Kfz. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht dann mindestens der Stufe „D“. Wenn derselbe Knoten durch eine Lichtsignalanlage gesteuert würde, müsste evtl. mit höheren Wartezeiten gerechnet werden. Eine Signalisierung wäre in diesen Fällen also nicht zweckmäßig.

Die einzelnen Qualitätsstufen in Abhängigkeit von der Wartezeit sind zur Übersicht in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tab. 2: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit $w$ [s]
A = sehr gut	$\leq 10$
B = gut	$\leq 20$
C = befriedigend	$\leq 30$
D = ausreichend	$\leq 45$
E = mangelhaft	$> 45$
F = ungenügend	negative Reserve, (Sättigungsgrad $> 1$ )

Aus: HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2015

Sinkt die Reserve unter 100 Pkw-E/h, steigt die mittlere Wartezeit und damit die Wahrscheinlichkeit für sicherheitsrelevante Risiken. Wie aus der Verkehrssicherheitsforschung bekannt ist, sind Autofahrer nach Überschreitung einer subjektiven Wartezeitsschwelle bereit, auch geringere Zeitlücken im übergeordneten Verkehr zu nutzen. Die Wahrscheinlichkeit, (zu) kleine Lücken zu nutzen und einen Unfall zu verursachen, steigt daher mit der Wartezeit. Dies gilt insbesondere für das erste wartende Fahrzeug, wenn dahinter weitere Fahrzeuge stehen. In diesen Fällen ergibt sich für viele Fahrer ein zusätzlicher subjektiver Druck, schnellstmöglich einzubiegen. Der Einsatz einer Lichtsignalanlage oder anderer entlastender Maßnahmen ist daher zu diskutieren. Ist keine Reserve vorhanden, ist eine andere Regelung, z. B. eine Lichtsignalanlage oder ein Kreisverkehrsplatz zwingend erforderlich.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde zunächst für den geplanten Zustand durchgeführt. Zusätzlich wurden aber bei der Berechnung in der Einfahrt zwei Fahrstreifen, einer für die Rechts- und einer für die Linkseinbieger angesetzt. Dieser Ansatz wird gewählt, um die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger zu ermitteln. Dieser Fahrzeugstrom muss die meisten übergeordneten Ströme berücksichtigen. Neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtun-

gen muss er auch noch den Linksabbiegern von der Hauptrichtung Vorrang gewähren, die selbst gegenüber dem entgegenkommenden Geradeausverkehr wartepflichtig sind. Die Linkseinbieger weisen daher die längsten Wartezeiten auf.

Die Rechtseinbieger in die Hauptrichtung müssen dagegen nur den von Süden kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher in der Regel kurz. Bei Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens werden diese geringen Werte mit den langen Zeiten der Linkseinbieger überlagert. Als Ergebnis erhält man einen i. d. R. akzeptablen Mittelwert, der die langen Wartezeiten der Linkseinbieger verdeckt. Zur genaueren Beurteilung der Situation sind daher die (kritischeren) Wartezeiten der Linkseinbieger erforderlich.

## 4.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Belastung der Hauptrichtung an der Kreuzung Ohndorfer Straße/Alemannenstraße ist gering. Sie beträgt in beiden Richtungen während der Nachmittagsspitze weniger als 250 Kfz/h. Die Reserven sind daher auch für den Prognosefall für alle Richtungen entsprechend hoch. Sie betragen 500 Pkw-E/h oder mehr. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher für den gesamten Knoten der Stufe „A“ mit mittleren Wartezeiten von weniger als 10 s.

Das Gleiche gilt auch für die Anbindung von Netto an die Ohndorfer Straße. Auch hier wird für den Prognosefall die Qualitätsstufe „A“ erreicht.

An der Zufahrt von Norma, der Kreuzung Alemannenstraße/Norma - Parkplatz sind die Reserven noch höher. Sie betragen für alle Ab- und Einbieger mehr als 800 Pkw-E/h. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher ebenfalls der Stufe „A“.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass das zusätzliche Verkehrsaufkommen an allen Knoten ohne Defizite abgewickelt werden kann. Aus Leistungsfähigkeitsgründen sind keine zusätzlichen Fahrstreifen für Ein- und Abbieger vorzusehen. Die hohen Reserven würden auch eine Verdopplung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens ermöglichen.

## 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Das bestehende Nahversorgungszentrum in Elsdorf, an der Einmündung Ohndorfer Straße/Alemannenstraße, soll erweitert werden. Die Verkaufsflächen des Norma und des Netto Marktes sollen um rd. 400 m<sup>2</sup> vergrößert werden. Der bestehende Kik-Markt bleibt unverändert. Neu hinzukommen sollen eine Bäckerei mit Café, eine Metzgerei und eine Lotto/Toto Annahmestelle, sowie 2 Büros. Während der Netto-Markt über einen separaten Parkplatz direkt an die Ohndorfer Straße angebunden ist, erfolgt die Erschließung der anderen Läden über die Alemannenstraße.

Die notwendigen Belastungszahlen wurden durch Verkehrszählungen an dem Knoten Ohndorfer Straße/Alemannenstraße und den beiden Parkplatz-Anbindungen während der relevanten Nachmittagsspitze erhoben. Die Nachmittagsspitze trat zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr auf. Der Bestandsverkehr ist gering.

---

Für die zu erstellende Prognose des zukünftigen Kunden- und Fahrzeugaufkommens lagen Anhaltswerte für die Bestandsdaten vor. Der MIV-Anteil beträgt nach den Zählwerten rd. 70 %. Durch die Kenntnis des Bestands konnte das zu erwartende zusätzliche Aufkommen realitätsnäher abgeschätzt werden. Die Prognose ergab, dass zukünftig an einem mittleren Werktag an der Zufahrt Alemannenstraße mit je 88 ein- und ausfahrenden Fahrzeugen während der Spitzenstunde am Nachmittag zu rechnen ist. An der Ohndorfer Straße sind es jeweils 76 Fahrzeuge.

Die Prognosewerte wurden mit den Bestandszahlen überlagert. Die Aufteilung auf die einzelnen Richtungen erfolgte analog der vorhandenen Verteilung. Auf der Grundlage dieser Zahlen wurde die Leistungsfähigkeit der 3 Knotenpunkte nach HBS für den Prognosefall Nachmittagsspitze berechnet.

Die Ein- und Abbiegbeziehungen an allen Knoten weisen hohe Reserven von mindestens 500 Pkw-E/h auf. Das bedeutet, dass mittlere Wartezeiten von weniger als 10 s auftreten. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher für alle der Stufe „A“.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen mit hoher Qualität abgewickelt werden kann.

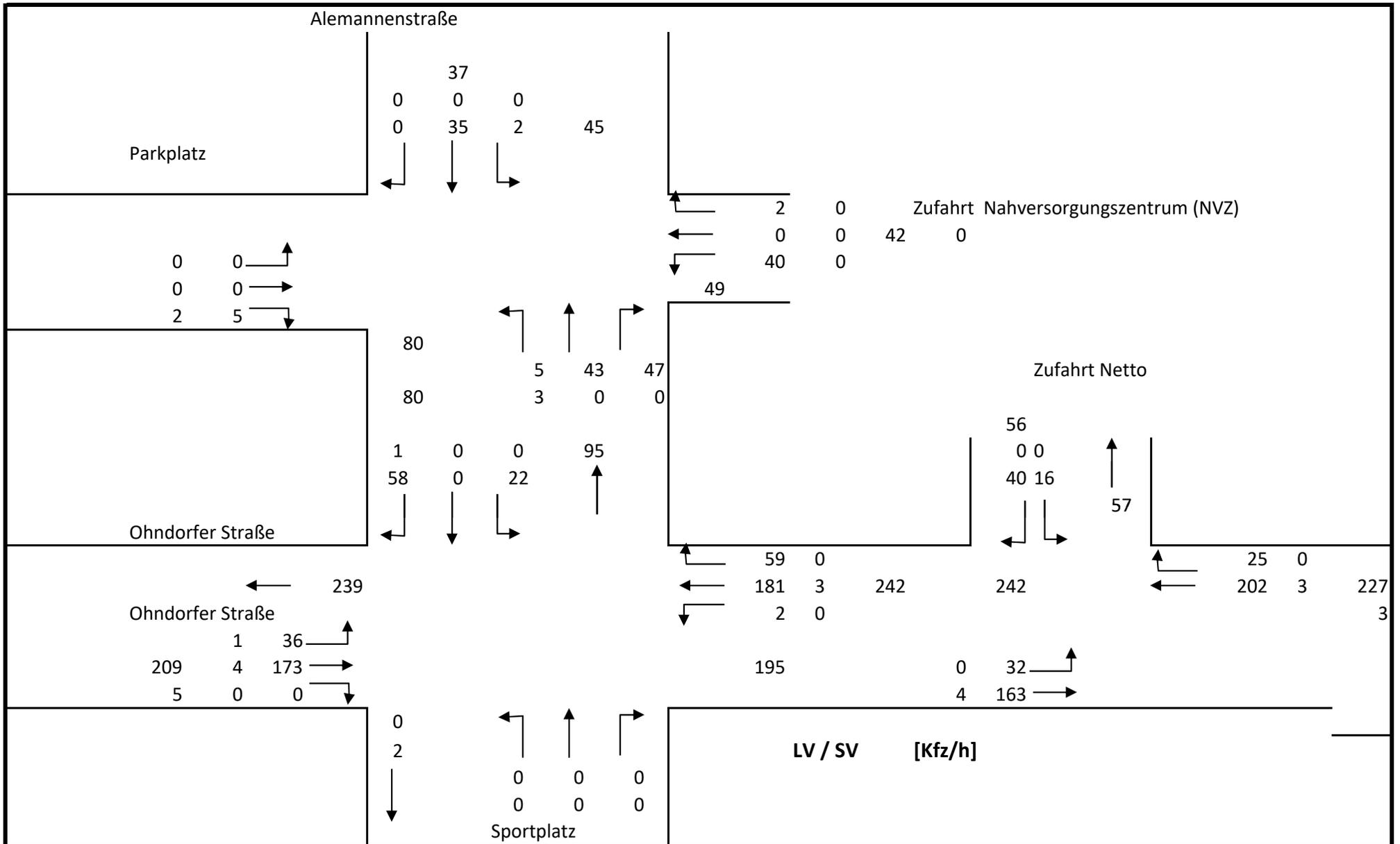
Die vorliegende Untersuchung basiert auf den zur Verfügung gestellten Daten und Plänen. Die Ergebnisse gelten dementsprechend nur unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Unterlagen.

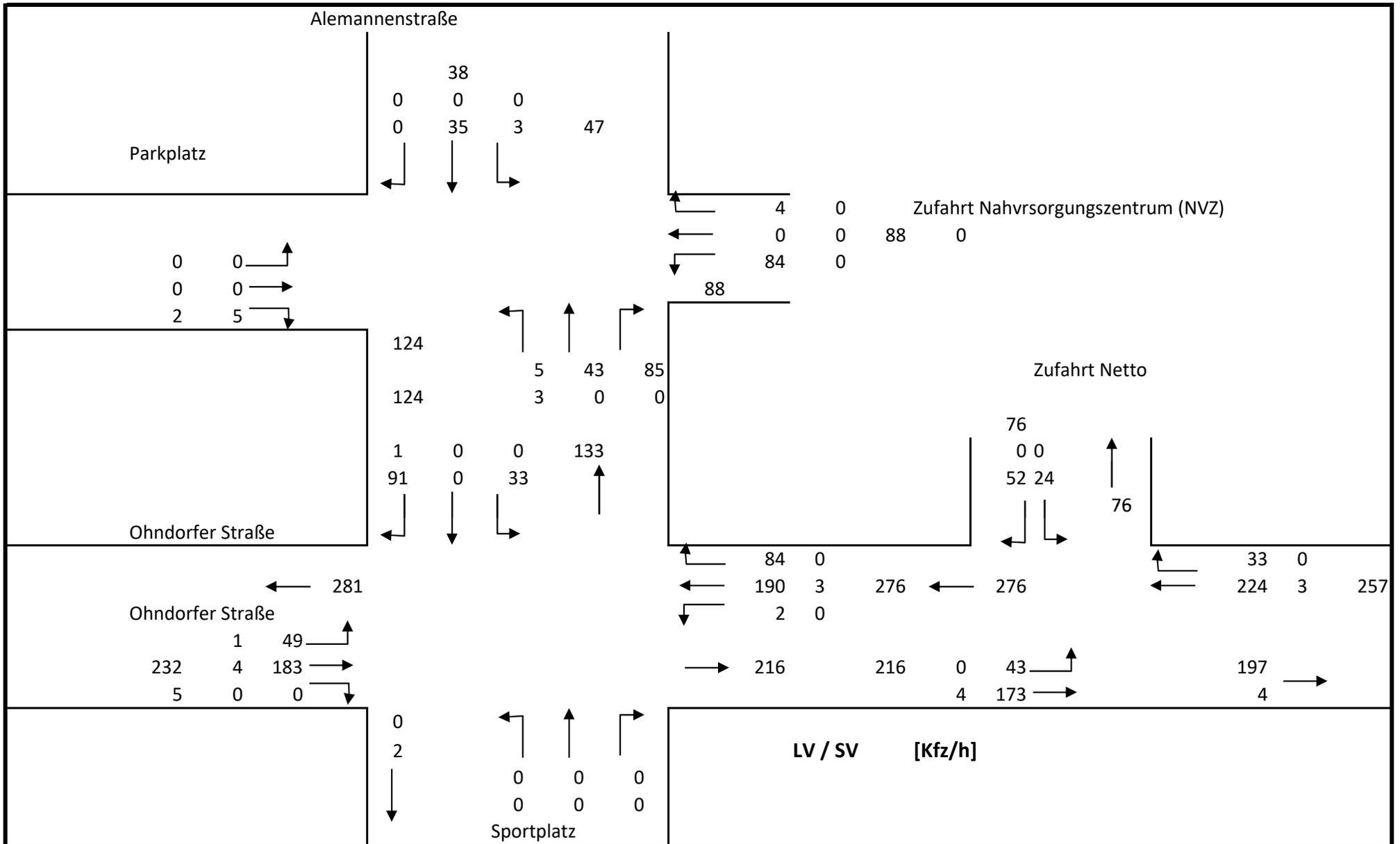
Dr. Stefan Sommer



Quelle: eigene Darstellung  
 32328\_5646 Kataster  
 NRW (2018): Daten  
 04.02.2019 über ht

Index: 03	Änderung
Index: 02	Änderung
Index: 01	Änderung
Gemarkung:	A
Flurstück:	8
Grundlage:	K
Stand:	J





(c) So 2015

Ing. Büro Geiger &amp; Hamburgier GmbH, Essen

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015**

**EINMÜNDUNG: Ohndorfer Straße/Nahversorgungszentrum  
Nachmittagsspitze, Prognose-Fall**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	221	0	3	0	227
3	33	0	0	0	33
4	24	0	0	0	24
6	52	0	0	0	52
7	43	0	0	0	43
8	169	0	4	0	177

maßgebende Hauptströme	
q4 =	463,5
q6 =	243,5
q7 =	260

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
6,5	3,2	599 PKW-E/h
5,9	3,0	891 PKW-E/h
5,5	2,8	956 PKW-E/h

**Berechnung der tatsächlichen Kapazität C**

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität

$p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	$p_0$
4	572	0,96
6	891	0,94
7	956	0,96

**Mischspuren in der Nebenrichtung**

In dem markierten Feld die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es in der Nebenrichtung nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 46 einzugeben..

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	757,48

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. Andernfalls nF = 0 eingeben. Bei nf hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstromes:

nF	0
----	---

C46 =	0,0 Pkw-E/h
-------	-------------

### Mischspuren in der Hauptrichtung

Fehlt in der Hauptrichtung die Linksabbiegespur, muß die Wahrscheinlichkeit für einen rückstaufreien Zustand in dieser Mischspur neu berechnet werden:

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

78	keine Linksabbiegespur
----	------------------------

Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben ( $1,7 < t_b < 2,5$ )

Strom 8	2
---------	---

Strom-Nr	L*	p0*
4	569	0,96
6	891	0,94
7	862	0,95

**Leistungsreserve**  $R = L - q$ , R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	R*
46	757	76	681	548
0	0	0	0	839
78	862	220	642	913

R\* = mit Abbiegespur

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Ausgabe 2015**

**KNOTENPUNKT: Eisdorf, Ohndorfer Straße/Alemannenstraße  
Nachmittagsspitze, Prognosefall**

q3, q6, q9, q12	entfallen bei Dreiecksinsel, d.h. Stromdaten = 0 eingeben
q3, q9	entfallen bei separatem Fahrstreifen, d.h. Stromdaten = 0 eingeben
q2, q8	bei mehreren Fahrstreifen ist die Belastung des rechten Fahrstreifens anzusetzen
q5,q6,q11,q12	entfallen, wenn für diese Ströme ein Stop-Schild gilt, d.h. Stromdaten = 0 eingeben

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
1	48	0	1	0	50
2	179	0	4	0	187
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	2	0	0	0	2
8	187	0	3	0	193
9	84	0	0	0	84
10	33	0	0	0	33
11	0	0	0	0	0
12	90	0	1	0	92

maßgebende Hauptströme	
q1 =	277
q2 =	187
q3 =	0
q4 =	566
q5 =	516
q6 =	187
q7 =	187
q8 =	193
q9 =	84
q10 =	474
q11 =	474
q12 =	235

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	937,86 PKW-E/h
6,5	3,2	520,69 PKW-E/h
6,7	3,3	528,97 PKW-E/h
5,9	3,0	954,82 PKW-E/h
5,5	2,8	1039,09 PKW-E/h
6,5	3,2	590,15 PKW-E/h
6,7	3,3	561,07 PKW-E/h
5,9	3,0	900,41 PKW-E/h

## Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtsabbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität

$p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	C	$p_0$
1	938	0,95
4	448	1,00
5	500	1,00
6	955	1,00
7	1039	1,00
10	565	0,94
11	530	1,00
12	900	0,90

Hilfsfaktoren	
px =	0,94486482
py5 =	0,94486482
py11 =	0,94486482
pz5 =	0,95786941
pz11 =	0,95786941

## Mischspuren in der Nebenrichtung

In den markierten Feldern die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es z.B. in der Zufahrt mit den Strömen 4,5,6 nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 456 einzugeben, analog 56, wenn es eine Linksabbiegespur gibt.

Angabe evtl Mischspuren (45, 56, 456)

Angabe evtl Mischspuren (1011, 1112, 101112)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
456	#DIV/0!
101112	778,56

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. :

Aufweitung rechts/links: Linksabbieger /Rechtsabbieger und Geradeausverkehr hintereinander

Anderfalls nF = 0 eingeben

Bei nF hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstrome

		Aufweitung	Fahrstreifen		
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C101112 =	0,0 Pkw-E/h

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt/en in der Hauptrichtung Linksabbiegespuren, müssen die Wahrscheinlichkeiten für einen rückstaufreien Zustand in diesen Mischspuren neu berechnet werden

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 1 fehlt, "12" eingeben  
Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

12	keine Linksabbiegespur
78	keine Linksabbiegespur

Zeitbedarfswert für die Ströme 2, 3, 8 und 9 vorgeben ( $1,7 < t_b < 2,5$ )

Strom 2	2
Strom 8	2

Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	840	0,94
4	446	1,00
5	496	1,00
6	955	1,00
7	927	1,00
10	562	0,94
11	527	1,00
12	900	0,90

Hilfsfaktoren	
px *	= 0,93847603
py5 *	= 0,93847603
py11*	= 0,93847603
pz5 *	= 0,9529752
pz11*	= 0,9529752

**Leistungsreserve**  $R = L - q$  R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	R*
12	840	237	603	888
456	500	0	500	447
0	0	0	0	499
0	0	0	0	0
78	927	195	732	1037
101112	779	125	654	531
0	0	0	0	808
0	0	0	0	0

R\* = mit Linksabbiegespur

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Ausgabe 2015**

**KNOTENPUNKT: Eisdorf, Alemannenstraße/Zufahrt NVZ+A258 - Zufahrt Parkpla  
Nachmittagsspitze, Prognosefall**

q3, q6, q9, q12                    entfallen bei Dreiecksinsel, d.h. Stromdaten = 0 eingeben  
q3, q9                                entfallen bei separatem Fahrstreifen, d.h. Stromdaten = 0 eingeben  
q2, q8                                bei mehreren Fahrstreifen ist die Belastung des rechten Fahrstreifens  
anzusetzen  
q5,q6,q11,q12                    entfallen, wenn für diese Ströme ein Stop-Schild gilt, d.h.  
Stromdaten = 0 eingeben

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
1	2	0	3	0	8
2	43	0	0	0	43
3	85	0	0	0	85
4	84	0	0	0	84
5	0	0	0	0	0
6	4	0	0	0	4
7	3	0	0	0	3
8	35	0	0	0	35
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	3	0	2	0	7

maßgebende Hauptströme	
q1 =	35
q2 =	43
q3 =	85
q4 =	138,5
q5 =	131,5
q6 =	85,5
q7 =	128
q8 =	35
q9 =	0
q10 =	135,5
q11 =	174
q12 =	35

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	1235,47 PKW-E/h
6,5	3,2	931,71 PKW-E/h
6,7	3,3	907,14 PKW-E/h
5,9	3,0	1080,93 PKW-E/h
5,5	2,8	1111,31 PKW-E/h
6,5	3,2	935,52 PKW-E/h
6,7	3,3	854,64 PKW-E/h
5,9	3,0	1149,75 PKW-E/h

### Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität  
 $p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	C	$p_0$
1	1235	0,99
4	920	0,91
5	899	1,00
6	1081	1,00
7	1111	1,00
10	926	1,00
11	847	1,00
12	1150	0,99

Hilfsfaktoren	
px =	0,9908427
py5 =	0,9908427
py11 =	0,9908427
pz5 =	0,99301518
pz11 =	0,99301518

### Mischspuren in der Nebenrichtung

In den markierten Feldern die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es z.B. in der Zufahrt mit den Strömen 4,5,6 nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 456 einzugeben, analog 56, wenn es eine Linksabbiegespur gibt.

Angabe evtl Mischspuren (45, 56, 456)  
 Angabe evtl Mischspuren (1011, 1112, 101112)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
456	925,85
101112	1149,75

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten  $n_F$  eingeben. :  
 Aufweitung rechts/links: Linksabbieger /Rechtsabbieger und Geradeausverkehr hintereinander  
 Anderfalls  $n_F = 0$  eingeben  
 Bei  $n_F$  hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstroms

		Aufweitung	Fahrstreifen		
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C101112 =	0,0 Pkw-E/h

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt/en in der Hauptrichtung Linksabbiegespuren, müssen die Wahrscheinlichkeiten für einen rückstaufreien Zustand in diesen Mischspuren neu berechnet werden

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 1 fehlt, "12" eingeben  
Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

12	keine Linksabbiegespur
78	keine Linksabbiegespur

Zeitbedarfswert für die Ströme 2, 3, 8 und 9 vorgeben ( $1,7 < t_b < 2,5$ )

Strom 2	2
Strom 8	2

Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	1148	0,99
4	919	0,91
5	898	1,00
6	1081	1,00
7	1088	1,00
10	925	1,00
11	846	1,00
12	1150	0,99

Hilfsfaktoren	
px *	= 0,99029051
py5 *	= 0,99029051
py11*	= 0,99029051
pz5 *	= 0,99259384
pz11*	= 0,99259384

**Leistungsreserve**  $R = L - q$  R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	R*
12	1.148	51	1.097	1.227
456	926	88	838	836
0	0	0	0	1.077
0	0	0	0	0
78	1.088	38	1.050	1.108
101112	1.150	7	1.143	926
0	0	0	0	1.143
0	0	0	0	0

R\* = mit Linksabbiegespur