



**Verkehrstechnische Untersuchung  
zur Erschließung des EDEKA-Logistikzentrums  
an der Kreisstraße WUN 14  
bei Thölau / Stadt Markredwitz**

Überprüfung der Leistungsfähigkeit eines neu zu  
errichtenden Knotenpunktes an der WUN 14 auf freier Strecke

## Abkürzungen und Begriffe:

|                |                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $q$            | stündliche Verkehrsstärke [Fz/h]                                                                  |
| $q_{15-19}$    | Verkehrsstärke in der Zeit von 15 - 19 h [Fz/4h]                                                  |
| $q_B$          | Bemessungsverkehrsstärke [Fz/h]                                                                   |
| $Q$            | tägliche Verkehrsstärke [Fz/24h]                                                                  |
| $DTV_i$        | durchschnittlicher täglicher Verkehr im Kalenderjahr $i$ [Kfz/24h]                                |
| $f_{PJ2040}$   | Verkehrszunahmefaktor der Fahrleistungen für das Prognosejahr 2040 [-]                            |
| $q_p$          | maßgebende Hauptstrombelastung [Fz/h]                                                             |
| $q_n$          | Fahrzeugmenge im vorfahrtsrechtlichen nachgeordneten Verkehrsstrom [Pkw-E/h]                      |
| $r$            | Rang eines Verkehrsstromes in der vorfahrtsrechtlichen Hierarchie                                 |
| $G_i$          | Grundleistungsfähigkeit (Grundkapazität) eines Knotenpunktastes $i$ [Pkw-E/h]                     |
| $C_i$          | Leistungsfähigkeit (Gesamtkapazität) für nachgeordnete Verkehrsströme höherer Rangfolge [Pkw-E/h] |
| $R_i$          | Leistungsreserve (Kapazitätsreserve) nachgeordneter Fahrstreifen [Pkw-E/h]                        |
| $p_{o,i}$      | Wahrscheinlichkeit [-] des staufreien Zustandes in einem Verkehrsstrom                            |
| $t_g$          | mittlere Grenzzeitlücke [sek]                                                                     |
| $t_f$          | mittlere Folgezeitlücke [sek]                                                                     |
| $w_i(R_i/C_i)$ | Wartezeit je Fahrzeug im Nebenstrom $i$                                                           |
| $g_i$          | Auslastungsgrad [-]                                                                               |
| $N_{95,i}$     | Aufstelllänge [Pkw-E] die in 95 % aller Fälle nicht überschritten wird                            |
| $N_{99,i}$     | Aufstelllänge [Pkw-E] die in 99 % aller Fälle nicht überschritten wird                            |

## Vorbemerkung

EDEKA Grundstücksgesellschaft Nordbayern – Sachsen – Thüringen mbH plant zwischen der BAB A 93 Anschlussstelle Rathaushütte und dem Marktredwitzer Ortsteil Thölau ein neues SO Logistikzentrum Marktredwitz mit Direkterschließung von / zur Kreisstraße WUN 14 auf freier Strecke.

Die dazu vorliegende Verkehrstechnische Untersuchung dient einer rechnerischen Überprüfung und Bewertung der Leistungsfähigkeit des im Zuge der Kreisstraße neu anzulegenden dreiaxigen Knotenpunktes unter Berücksichtigung der künftig hinzukommenden projektspezifischen Verkehrsströme (*Ziel-/Quellverkehre zum EDEKA Logistikzentrum*) sowie der geometrischen Bemessung der Entwurfparameter des Linksabbiegestreifens (*Aufstell-, Verzögerungs- und Verziehlänge*) im Verlauf der übergeordneten Kr.Str. WUN 14.

Sie wurde vom Straßenbaulastträger der betreffenden Kreisstraße – Landkreis Wunsiedel v.d. das Staatliche Bauamt Bayreuth – gefordert um eine verkehrssichere, funktions- und leistungsfähige Verkehrserschließung für das geplante Sondergebiet EDEKA Logistikzentrum Marktredwitz a.d.St. gewährleisten zu können.

## 1. Ermittlung der bemessungsrelevanten Verkehrsstrombelastungen

### 1.1 Belastungswerte der übergeordneten Kreisstraße WUN 14 für den öffentlichen Verkehr

#### Grundlagen und Vorgaben aus der Verkehrszählung

Um Angaben über die Leistungsfähigkeit sowie über Form und Ausbildung des i.Z. der Kreisstraße WUN 14 neu anzulegenden Knotenpunktes treffen zu können, wurde vom Büro Geovista Gilg & Taubald oHG, Bayreuth am 03.03.2020 an der benachbarten Westrampe der BAB-Anschlussstelle Rathaushütte eine 24-Stunden Knotenpunktzählung in 15-Minuten Intervallen durchgeführt. (Anlage – Verkehrserhebung vom 03.03.2020)

Für den bemessungsrelevanten Anschlussast der Kreisstraße WUN 14 / (West) zeigt die aufgenommene **Durchschnittliche Tagesbelastung**

|                              |   |                 |                            |
|------------------------------|---|-----------------|----------------------------|
| • in Fahrtrichtung Wunsiedel | : | 1.124 $F_{z/d}$ | (davon SV: 113 $F_{z/d}$ ) |
| • in Fahrtrichtung BAB A93   | : | 1.123 $F_{z/d}$ | (davon SV: 117 $F_{z/d}$ ) |
| DTV <sub>2020</sub>          | : | 2.247 $F_{z/d}$ | (davon SV: 230 $F_{z/d}$ ) |

insgesamt unauffällige, d.h. im Rahmen der für regionale Verbindungsstraßen der Straßenkategorie LS III üblicherweise liegenden Tageswerte. Besonderheiten sind weder in der Verkehrszusammensetzung noch im Verlauf der Ganglinie erkennbar.

Die mit Hilfe der durch Intervallzählung festgestellten Spitzenstundenbelastungen ergeben sich vormittags von 7.15 – 8.15 Uhr (Morgenspitzenstunde) sowie nachmittags von 15.45 – 16.45 Uhr (Abendspitzenstunde)

#### Morgendliche Spitzenstunde (7.15 – 8.15 Uhr)

- in Fahrtrichtung Wunsiedel :  $146^{Fz}_{/SpStd.}$  (13,0 v.H.)
- in Fahrtrichtung BAB A93 :  $112^{Fz}_{/SpStd.}$  (10,0 v.H.)
- $258^{Fz}_{/SpStd.}$  (11,5 v.H.)

#### Abendliche Spitzenstunde (15.45 – 16.45 Uhr)

- in Fahrtrichtung Wunsiedel :  $94^{Fz}_{/SpStd.}$  ( 8,4 v.H.)
- in Fahrtrichtung BAB A93 :  $118^{Fz}_{/SpStd.}$  (10,5 v.H.)
- $212^{Fz}_{/SpStd.}$  ( 9,4 v.H.)

Weitere turnusmäßig im 5-Jahresrhythmus stattfindende Verkehrszählungen liegen bis dato nicht vor, da der betreffende Streckenabschnitt zwischen Wunsiedel und der BAB A93 erst vor wenigen Jahren von einer GVS zur höherrangigen Kreisstraße umgewidmet wurde. Demzufolge ist zur Abschätzung künftiger Verkehrsbelastungszahlen auf der Kreisstraße für das maßgebende Prognosejahr 2040 auch keine lineare Trendextrapolation aus den vorherigen DTV-Werten ableitbar (*keine lineare Regressionsgleichung basierend auf einer Summenminimierung aller Fehlerquadrate*).

Aufgrund der fehlenden DTV-Verkehrsdaten aus den vergangenen Jahren ist bei der durchzuführenden Leistungsfähigkeitsberechnung bezüglich des Kreisstraßenverkehrs nur vom Zähljahr 2020, für die neu hinzukommenden Ziel- und Quellverkehre von / zum EDEKA Logistikzentrum hingegen vom Prognosejahr 2040 auszugehen und für diese zeitlich nicht korrespondierenden Bemessungsjahre die jeweils verbleibenden Leistungsreserven für die kritischen Fahrmanöver festzustellen.

## 1.2 Belastungswerte der nachgeordneten Erschließungsstraße vom / zum EDEKA-Logistikzentrum für den neu hinzukommenden Ziel- und Quellverkehr

Von EDEKA wurden für die Jahre 2030 und 2040 prognostizierte Ziel- und Quellverkehre getrennt nach Lkw (Lieferverkehr) und Pkw (Personal) jeweils differenziert in Stundenintervallen und Fahrtrichtung angegeben.

Für das bemessungsrelevante Prognosejahr 2040 gelten die jeweils maximalen Belastungswerte für die Verkehrsarten

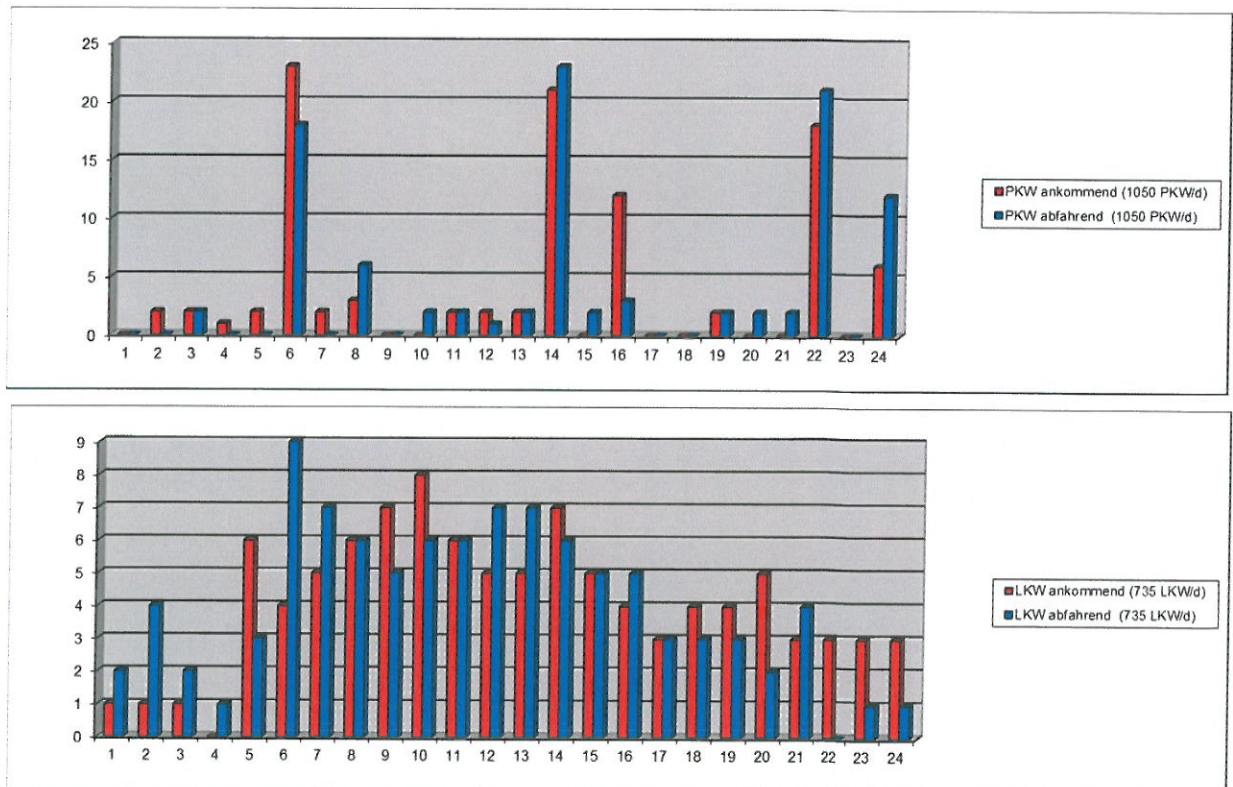
### - Lkw 2040 : Summe der An- und Abfahrten

(• *Durchschnitt* : 1.149  $L_{kw}/d$  )  
 • *Maxima* : 1.469  $L_{kw}/d$

### - Pkw 2040 : Summe der An- und Abfahrten

• *Maxima* : 2.100  $L_{kw}/d$

Entsprechend nachstehender **Stundenverteilung** der davon jeweils hälftigen Ziel- und Quellverkehrsströme (Pkw : 1.050  $F_{z/d}$  ; Lkw : 735  $F_{z/d}$ )



Die relative Aufteilung dieser Verkehrsströme in Fahrtrichtung BAB A93 bzw. in Fahrtrichtung Wunsiedel werden für **den Lkw-Verkehr mit (90/10) v.H.**, für den **Pkw-Verkehr mit (50/50) v. H.** erwartet.

(Anmerkung: Die gleichmäßige Verteilung der Pkw-/Ziel- und Quellverkehre (50/50) entspricht damit exakt der Verkehrsstromverteilung der Kreisstraße im ZJ 2020 mit 1.124 / 1.123  $F_{z/d}$ ).

### 1.3 Überlagerung der Verkehrsströme Kreisstraße WUN 14 mit den Ziel- und Quellverkehren vom / zum EDEKA-Logistikzentrum

Bei den von EDEKA angegebenen Prognosewerten ergeben sich zeitliche Abweichungen der Maximalbelastungen aus betrieblichen Ziel- und Quellverkehren von 13.00 bis 14.00 Uhr zu den festgestellten Spitzenstunden des öffentlichen Kreisstraßenverkehrs vormittags von 7.15 bis 8.15 Uhr sowie nachmittags von 15.45 bis 16.45 Uhr.

Die dabei ausgewiesenen Belastungswerte sind mit 21 % des Tagesaufkommens für die ankommenden sowie mit 23 % für die abfahrenden Pkw zudem sehr stark ausgeprägt und damit neben dem morgendlichen und abendlichen Spitzenstundenbelastungen der Kr.Str. als weitere kritische Verkehrszusammensetzung gesondert zu untersuchen.

Darüber hinaus werden zur Abschätzung der Gesamtsituation noch sämtliche Maximalbelastungen der Kreisstraße WUN 14 sowie der jeweiligen Ziel-/Quellverkehre als denkbar ungünstigster Lastfall überlagert und daraus die noch verbleibenden Leistungsreserven für die nachgeordneten Fahrmanöver angegeben.

Folgende Lastfälle sind zu prüfen:

- A) **Morgendliche Spitzenstunde** der VB Kreisstraße WUN 14 im ZJ 2020 jeweils überlagert mit den tageszeitlich korrespondierenden Stundenwerten der EDEKA Ziel- und Quellverkehre in PJ 2040.
- B) **Abendliche Spitzenstunde** der VB Kreisstraße WUN 14 im ZJ 2020 jeweils überlagert mit den tageszeitlich korrespondierenden Stundenwerten der EDEKA Ziel- und Quellverkehre in PJ 2040.
- C) **Spitzenstundenbelastung der Ziel- und Quellverkehre von/zum EDEKA Logistikzentrum** im PJ 2040 überlagert mit den tageszeitlich korrespondierenden Stundenwerten der VB Kreisstraße WUN 14 im ZJ 2020.
- D) **Maximalbelastungen** der VB Kreisstraße WUN 14 im ZJ 2020 überlagert mit den Maximalwerten der EDEKA Ziel- und Quellverkehre in PJ 2040.

*(Anmerkung: Da sich für den Kreisstraßenverkehr aufgrund fehlender DTV-Verkehrsdaten aus den vergangenen Jahren keine Trendprognose für 2040 ableiten lässt, wurden bei der durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnung für dieses Verkehrsaufkommen lediglich die Werte aus dem Zähljahr 2020 in Ansatz gebracht und die noch verbleibenden Leistungsreserven für die jeweiligen Fahrmanöver festgestellt).*

## 2. Ermittlung der Leistungsfähigkeit, der Leistungsreserven sowie der Qualität im Verkehrsablauf des zu untersuchenden Einzelknotens

### 2.1 Lastfall A)

Morgendliche Spitzenstunde der Kreisstraße im ZJ 2020 überlagert mit den tageszeitlich korrespondierenden Stundenwerten der EDEKA Ziel- und Quellverkehre im PJ 2040.

#### A1) Verkehrsbelastung

##### A1a) Verkehrsbelastung EDEKA-Logistik von 7.00 - 8.00 Uhr im PJ 2040

###### - Zielverkehr / Lkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,06 \times 735) \times 0,10 = 5 \text{ Lkw/Std}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,06 \times 735) \times 0,90 = 40 \text{ Lkw/Std}$$

###### - Zielverkehr / Pkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,03 \times 1.050) \times 0,50 = 16 \text{ Pkw/Std}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,03 \times 1.050) \times 0,50 = 16 \text{ Pkw/Std}$$

###### - Quellverkehr / Lkw

- in Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,06 \times 735) \times 0,10 = 5 \text{ Lkw/Std}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,06 \times 735) \times 0,90 = 40 \text{ Lkw/Std}$$

###### - Quellverkehr / Pkw

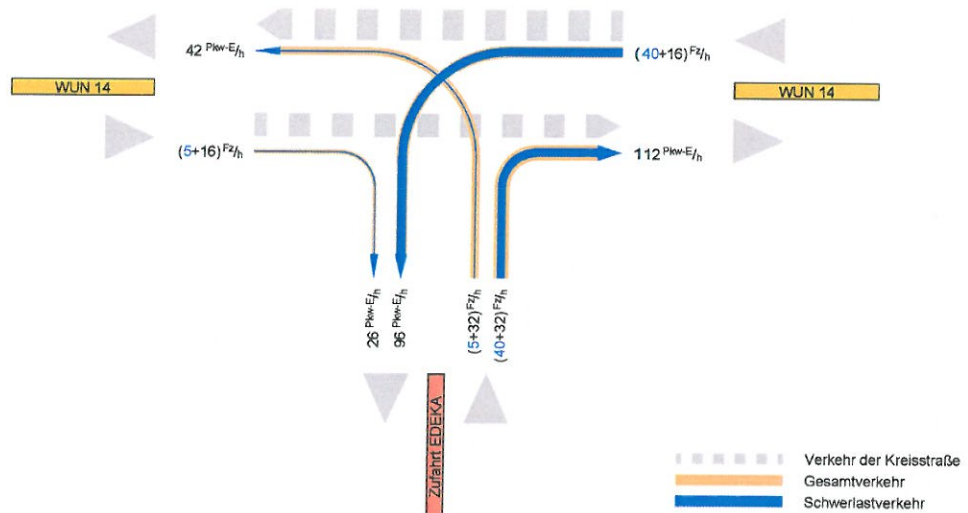
- in Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,06 \times 1.050) \times 0,50 = 32 \text{ Pkw/Std}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,06 \times 1.050) \times 0,50 = 32 \text{ Pkw/Std}$$

EDEKA-Verkehrsbelastung im  
Prognosejahr 2040 während der Spitzenstunde  
Kreisstraße vormittags (7.15 - 8.15 Uhr)

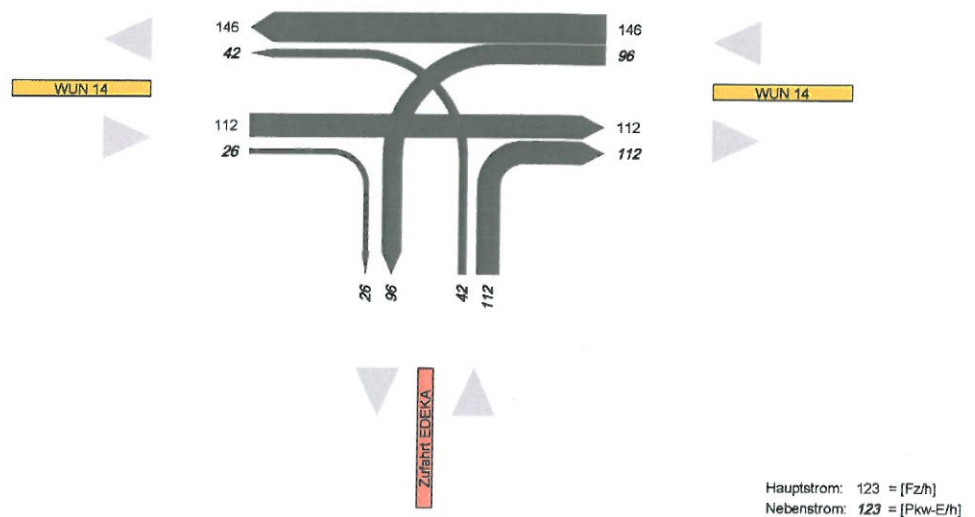


A1b) Verkehrsbelastung Kreisstraße von 7.15 - 8.15 Uhr im ZJ 2020

- in Fahrtrichtung Wunsiedel 146 Fz/SpStd
- in Fahrtrichtung BAB A93 112 Fz/SpStd

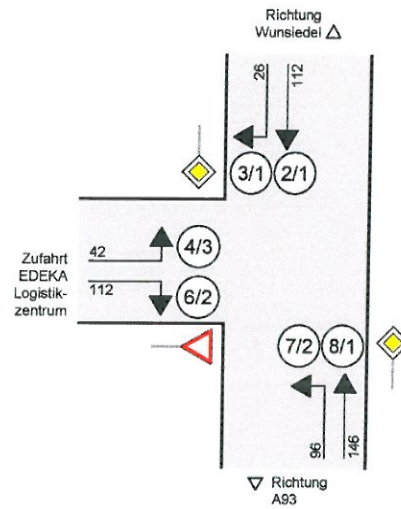
A1c) Maßgebende Verkehrsbelastung während der morgendlichen Spitzenstunde

VB der Kreisstraße im Zähljahr 2020  
Spitzenstunde vormittags (7.15 - 8.15 Uhr) mit  
Berücksichtigung des EDEKA-Logistikzentrums  
im Prognosejahr 2040



## A2) Leistungsfähigkeit

Ungesteuerter Einmündungsbereich  
Verkehrsbelastung der Kreisstraße im ZJ 2020  
in der Spitzenstunde vormittags [Fz/h] /  
EDEKA-Erschließungsverkehr im PJ 2040 [Pkw-E/h]



Legende  $\textcircled{i/r}$   
i: Verkehrsstrom Nr. (i=1...8)  
r: Rangfolge (r=1...3)

Es sind nachstehende Fahrmanöver

- Linksabbiegen von der WUN 14 zum EDEKA-Logistikzentrum
- Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14
- Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14

rechnerisch zu untersuchen und die erforderlichen Stauraumlängen anzugeben.

## A2a) Linksabbiegen von der WUN 14 in Richtung EDEKA-Logistikzentrum

Dieses Fahrmanöver ist der **Rangfolge r = 2** zugeordnet.

### - Grundleistungsfähigkeit $G_7$

Die Grundleistungsfähigkeit  $G_7$  des Nebenstromes  $i = 7$  ergibt sich auf Grund der hierfür maßgebenden Hauptstrombelastung  $q_p$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + q_3 = 112 + 26 = 138 \text{ [Fz/h]}$$

mittels rechnerischer Bestimmung gem. Gleichung (L5-6) i.V.m. Tab. (L5-3) HBS Teil L

$$G_i = \frac{3600}{t_f} \times e^{-\frac{q_p}{3.600} \left( t_g - \frac{t_f}{2} \right)}$$

$$\mathbf{G_7 = \frac{3600}{2,6} \times e^{-\frac{138}{3.600} \left( 5,9 - \frac{2,6}{2} \right)} = 1.160 \text{ [Pkw-E/h]}}$$

### - Gesamtkapazität $C_7$ (Verkehrsstrom zweiten Ranges)

Die maximale Leistungsfähigkeit (Gesamtkapazität  $C_i$ ) entspricht bei einem Verkehrsstrom 2. Ranges der ihrer Grundleistungsfähigkeit  $G_i$ . Es gilt:

$$\mathbf{C_7 = G_7 = 1.160 \text{ [Pkw-E/h]}}$$

(keine Abminderung durch andere, nachgeordnete Verkehrsströme)

### - Kapazitätsreserve $R_7$ , Wartezeiten $t_{w,7}$ und Verkehrsqualität QSV

Die Leistungsreserve für die zu untersuchende Spur 7 (Linksabbiegen von der WUN 14) während der maßgebenden Spitzenstunde vormittags beträgt für die angenommene Verkehrsbelastung voraussichtlich

$$\mathbf{R_7 = C_7 - q_7 = 1.160 - 96 = 1.064 \text{ [Pkw-E/h]}}$$

wodurch gemäß Bild L5-22 eine **mittlere Wartezeit  $t_{w,7}$**  ( $R_7/C_7$ ) im Nebenstrom Nr. 7 von **unter 10 Sekunden** verursacht wird.

Die sich daraus ergebende **Qualitätsstufe A** im Verkehrsablauf (QSV A) lässt ein nahezu ungehindertes Passieren des Knotenpunktes für die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer erwarten. Die Wartezeiten für Linksabbieger sind sehr gering (HBS L 5.2.2).

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,7}$  und  $N_{99,7}$

Im Folgenden wird das Maß der erforderlichen Aufstellbereiche für die 95 % - Staulänge  $N_{95}$  in äquivalenten Belastungseinheiten bestimmt. Dies bedeutet, dass in 95 v.H. des betrachteten Zeitintervalles der zu erwartende Rückstau sich kürzer darstellt als die ermittelte Staulänge  $N_{95}$ , d.h. wiederum dass für die restlichen 5 % der gewählten Bemessungszeit die ermittelte Aufstellfläche nicht ausreicht (vgl. HBS 2015; Abs. L5.4.6 - Überprüfung der Staulängen an Knotenpunkten mit Vorfahrtsbeschilderung).

Analoge Aussagen gelten für die Bestimmung der Staulänge  $N_{99}$ .

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

- Kapazität  $C_7 = 1.160 \text{ [Pkw-E/h]}$

- Auslastungsgrad  $g_7 = q_7/C_7 = 96/1.160 = 0,083$

ergibt sich in Abhängigkeit der graphisch ermittelten Staulängen  $N_{95,i}$  bzw.  $N_{99,i}$  gemäß HBS 2015, Bild L5-23 und Bild L5-24 eine erforderliche Stauraumlänge von

$$N_{95,7} (g_7/C_7) = 1 \text{ Fz} \times (25 \text{ m} + 2 \text{ m}) = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-23})$$

$$N_{99,7} (g_7/C_7) = 1 \text{ Fz} \times (25 \text{ m} + 2 \text{ m}) = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-24})$$

**A2b) Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahr-  
richtung Wunsiedel**

Dieses Fahrmanöver ist der **Rangfolge  $r = 3$**  zugeordnet.

- Grundleistungsfähigkeit  $G_4$

Die Grundleistungsfähigkeit  $G_4$  des Nebenstromes  $i = 4$  ergibt sich auf Grund der hierfür maßgebenden Hauptstrombelastung  $q_p$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + \frac{1}{2} q_3 + q_7 + q_8 = 112 + \frac{1}{2} \times 26 + 96 + 146 = 367 \text{ [Fz/h]}$$

mittels rechnerischer Bestimmung gem. Gleichung (L5-6) i.V.m. Tab. (L5-3) HBS Teil L

$$G_i = \frac{3.600}{t_f} \times e^{-\frac{q_p}{3.600} \left( t_g - \frac{t_f}{2} \right)}$$

$$G_4 = \frac{3.600}{3,4} \times e^{-\frac{367}{3.600} \left( 7,4 - \frac{3,4}{2} \right)} = 592 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_4$  (Verkehrsstrom dritten Ranges)

Um die maximale Leistungsfähigkeit für das Linkseinbiegen ( $i = 4$ ;  $r = 3$ ) an ungesteuerten Knotenpunkten zu ermitteln, ist ihre Grundleistungsfähigkeit mit dem Wahrscheinlichkeitsfaktor  $p_{0,i}$  auf Grund des möglichen Rückstaus des Linksabbiegestromes ( $i = 7$ ;  $r = 2$ ) ("Linksabbiegen von der Kreisstraße WUN 14 zum geplanten EDEKA-Logistikzentrum) abzumindern.

$$C_4 = p_{0,7} \times G_4$$

$$\text{mit } p_{0,7} = \left( 1 - \frac{q_7}{C_7} \right) = \left( 1 - \frac{96}{1.160} \right) = 0,917$$

Damit ermittelt sich als Kapazität für den Verkehrsstrom dritten Ranges

$$C_4 = p_{0,7} \times G_4 = 0,917 \times 592 \text{ [Pkw-E/h]} = 543 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Kapazitätsreserve  $R_4$ , Wartezeiten  $t_{w,4}$  und Verkehrsqualität QSV

Im Weiteren ist die Anlage von getrennten Einbiegestreifen als gegeben vorausgesetzt. Die Leistungsreserve für die zu untersuchende Spur 4 (Linkseinbiegen in die WUN 14) während der morgendlichen Spitzenstunde beträgt für die angenommene Verkehrsbelastung voraussichtlich

$$R_4 = C_4 - q_4 = 543 - 42 = 501 \text{ [Pkw-E/h]}$$

wodurch gemäß Bild L5-22 eine **mittlere Wartezeit  $t_{w,4}$**  ( $R_4/C_4$ ) im Nebenstrom Nr. 4 von **unter 10 Sekunden** verursacht wird.

Die sich daraus ergebende **Qualitätsstufe A** im Verkehrsablauf (QSV A) lässt ebenfalls ein nahezu ungehindertes Passieren des Knotenpunktes für die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer erwarten. Die Wartezeiten für Linkseinbieger sind sehr gering (HBS L 5.2.2).

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,4}$  und  $N_{99,4}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_4 = 543 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_4 = q_4/C_4 = 42/543 = 0,077$$

ergibt sich in Abhängigkeit der graphisch ermittelten Staulängen  $N_{95,i}$  bzw.  $N_{99,i}$  gemäß HBS 2015, Bild L5-23 und Bild L5-24 eine erforderliche Staumlänge von

$$N_{95,4} (g_4/C_4) = 1 \text{ Fz} \times (25 \text{ m} + 2 \text{ m}) = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L5 – 23})$$

$$N_{99,4} (g_4/C_4) = 1 \text{ Fz} \times (25 \text{ m} + 2 \text{ m}) = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L5 – 24})$$

**A2c) Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahrtrichtung BAB A93**

Dieses Fahrmanöver ist der **Rangfolge r = 2** zugeordnet.

- Grundleistungsfähigkeit  $G_6$

Die Grundleistungsfähigkeit  $G_6$  des Nebenstromes  $i = 6$  ergibt sich auf Grund der hierfür maßgebenden Hauptstrombelastung  $q_p$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + \frac{1}{2} q_3 = 112 + \frac{1}{2} \times 26 = 125 \text{ [Fz/h]}$$

mittels rechnerischer Bestimmung gem. Gleichung (L5-6) i.V.m. Tab. (L5-3) HBS Teil L

$$G_i = \frac{3.600}{t_f} \times e^{-\frac{q_p}{3.600} \left( t_g - \frac{t_f}{2} \right)}$$

$$G_4 = \frac{3.600}{3,1} \times e^{-\frac{125}{3.600} \left( 7,3 - \frac{3,1}{2} \right)} = 951 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_6$  (Verkehrsstrom zweiten Ranges)

$$C_6 = G_6 = 951 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung durch andere, nachgeordnete Verkehrsströme)

- Kapazitätsreserve  $R_6$ , Wartezeiten  $t_{w,6}$  und Verkehrsqualität QSV

Die Leistungsreserve für die zu untersuchende Spur 6 (Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14) während der morgentlichen Spitzenstunde beträgt für die angenommene Verkehrsbelastung voraussichtlich

$$R_6 = C_6 - q_6 = 951 - 112 = 839 \text{ [Pkw-E/h]}$$

wodurch gemäß Bild L5-22 eine **mittlere Wartezeit  $t_{w,6}$**  ( $R_6/C_6$ ) im Nebenstrom Nr. 6 von **unter 10 Sekunden** verursacht wird.

Die sich daraus ergebende **Qualitätsstufe A** im Verkehrsablauf (QSV A) lässt ein nahezu ungehindertes Passieren des Knotenpunktes für die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer erwarten. Die Wartezeiten für Rechtseinbieger sind sehr gering (HBS L 5.2.2).

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,6}$  und  $N_{99,6}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

- Kapazität  $C_6 = 951 \text{ [Pkw-E/h]}$

- Auslastungsgrad  $g_6 = q_6/C_6 = 112/951 = 0,118$

ergibt sich in Abhängigkeit der graphisch ermittelten Staulängen  $N_{95,i}$  bzw.  $N_{99,i}$  gemäß HBS 2015, Bild L5-23 und Bild L5-24 eine erforderliche Stauraumlänge von

$$N_{95,6} (g_6/C_6) = 1 \text{ Fz} \times (25 \text{ m} + 2 \text{ m}) = \mathbf{27 \text{ m}} \quad (\text{Bild L5 – 23})$$

$$N_{99,6} (g_6/C_6) = 2 \text{ Fz} \times (25 \text{ m} + 2 \text{ m}) = \mathbf{54 \text{ m}} \quad (\text{Bild L5 – 24})$$

### Zusammenfassung der Ermittlungsergebnisse für den Lastfall A)

| Fahrmanöver                                                                            | Leistungsreserve<br>[Pkw-E/h] | Qualitäts-<br>stufe | Staulängen -<br>5 %-ige / 1 %-ige<br>Überstauungsgefahr                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linksabbiegen zum<br>EDEKA-Logistikzentrum<br>(Verkehrsstrom 7)                        | $R_7 = 1.064$                 | QSV A               | $N_{95,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$    |
| Linkseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 4)  | $R_4 = 501$                   | QSV A               | $N_{95,4} = 2 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,4} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}^1)$ |
| Rechtseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 6) | $R_6 = 839$                   | QSV A               | $N_{95,6} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,6} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}$    |

#### Fazit:

Während der Morgenspitzenstunde ist mit  $1.064 \text{ Pkw-E/h}$  ausreichend Leistungsreserve für die Linksabbieger auf der Kreisstraße vorhanden. Die Qualitätsstufe ist für alle nachgeordneten Verkehrsströme 2. und 3. Ranges sehr gut (QSV A).

#### 1) Reduzierung der Aufstelllänge für Linkseinbieger :

Aufgrund des geringen Lkw-Anteils in Fahrtrichtung Wunsiedel von nur 10 % kann für den Linkseinbiegeverkehr von einer Fahrzeugzusammensetzung 1 Lang-Lkw und 1 Pkw ausgegangen werden. Die rechnerisch erforderliche Aufstelllänge beträgt dafür  
 $N_{99,4} = 1 \times 27 \text{ m} + 1 \times 6 \text{ m} = 33 \text{ m}$ .

## 2.2 Lastfall B)

Abendliche Spitzenstunde der Kreisstraße im ZJ 2020 überlagert mit den tageszeitlich korrespondierenden Stundenwerten der EDEKA Ziel- und Quellverkehre im PJ 2040.

### B1) Verkehrsbelastung

#### B1a) Verkehrsbelastung EDEKA-Logistik von 7.00 - 8.00 Uhr im PJ 2040

##### - Zielverkehr / Lkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,03 \times 735) \times 0,10 = 3 \text{ Lkw/Std}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,03 \times 735) \times 0,90 = 20 \text{ Lkw/Std}$$

##### - Zielverkehr / Pkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,12 \times 1.050) \times 0,50 = 63 \text{ Pkw/Std}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,12 \times 1.050) \times 0,50 = 63 \text{ Pkw/Std}$$

##### - Quellverkehr / Lkw

- in Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,03 \times 735) \times 0,10 = 3 \text{ Lkw/Std}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,03 \times 735) \times 0,90 = 20 \text{ Lkw/Std}$$

##### - Quellverkehr / Pkw

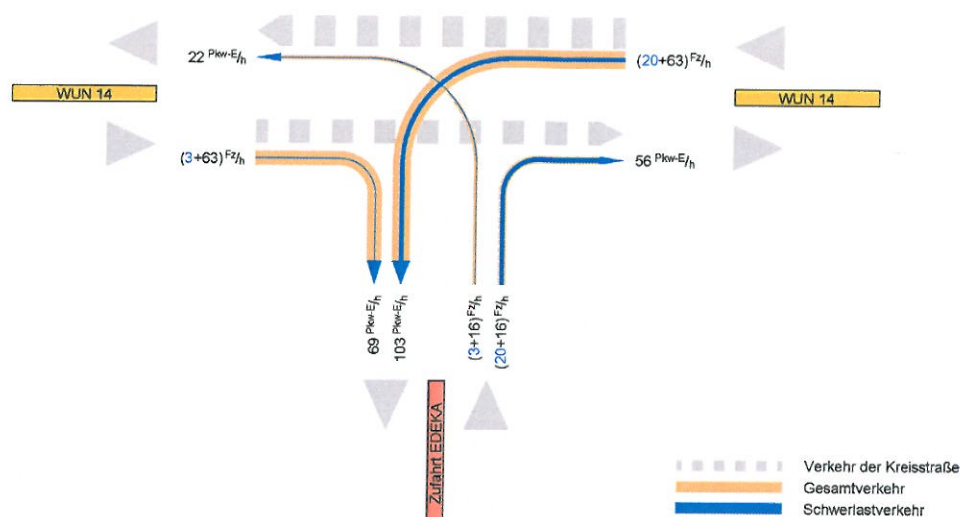
- in Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,03 \times 1.050) \times 0,50 = 16 \text{ Pkw/Std}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,03 \times 1.050) \times 0,50 = 16 \text{ Pkw/Std}$$

EDEKA-Verkehrsbelastung im  
Prognosejahr 2040 während der Spitzenstunde  
Kreisstraße nachmittags (15.45 - 16.45 Uhr)

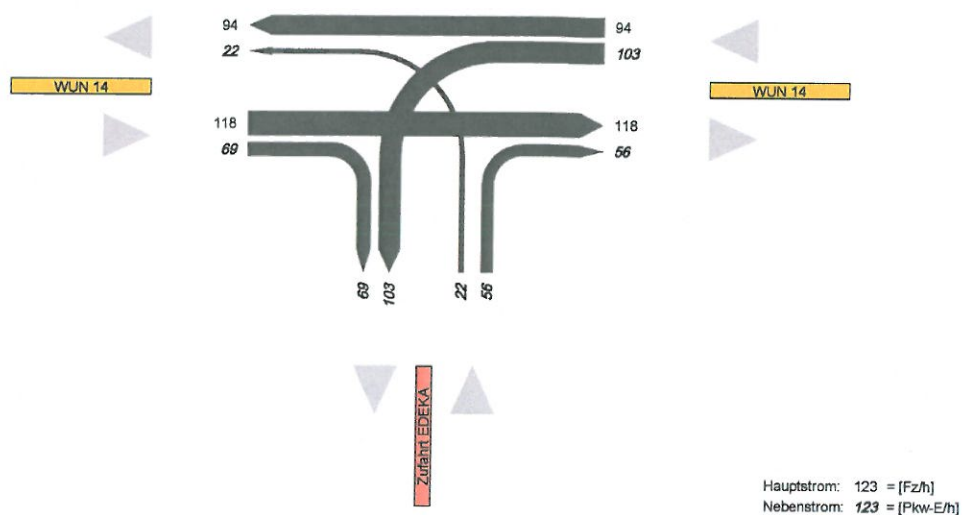


B1b) Verkehrsbelastung Kreisstraße von 15.45 - 16.45 Uhr im ZJ 2020

- in Fahrtrichtung Wunsiedel  $94 \text{ Fz/SpStd}$
- in Fahrtrichtung BAB A93  $118 \text{ Fz/SpStd}$

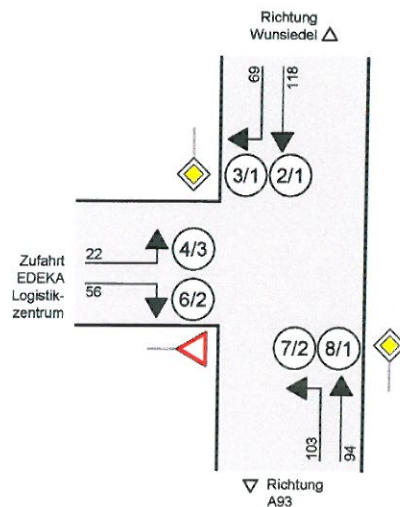
B1c) Maßgebliche Verkehrsbelastung während der abendlichen Spitzenstunde

VB der Kreisstraße im Zähljahr 2020  
Spitzenstunde nachmittags (15.45 - 16.45 Uhr) mit  
Berücksichtigung des EDEKA-Logistikzentrums  
im Prognosejahr 2040



## B2) Leistungsfähigkeit

Ungesteuerter Einmündungsbereich  
Verkehrsbelastung der Kreisstraße im ZJ 2020  
in der Spitzenstunde nachmittags [Fz/h] /  
EDEKA-Erschließungsverkehr im PJ 2040 [Pkw-E/h]



Legende  $\textcircled{i/r}$   
i: Verkehrsstrom Nr (i=1...8)  
r: Rangfolge (r=1...3)

Es sind nachstehende Fahrmanöver

- Linksabbiegen von der WUN 14 zum EDEKA-Logistikzentrum
- Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14
- Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14

rechnerisch zu untersuchen und die erforderlichen Stauraumlängen anzugeben.

## B2a) Linksabbiegen von der WUN 14 in Richtung EDEKA-Logistikzentrum

Dieses Fahrmanöver ist der **Rangfolge  $r = 2$**  zugeordnet.

### - Grundleistungsfähigkeit $G_7$

$$\bullet \text{ maßg. } q_D = q_2 + q_3 = 118 + 69 = 187 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_7 = \frac{3.600}{2,6} \times e^{-\frac{187}{3.600} \left(5,9 - \frac{2,6}{2}\right)} = 1.090 \text{ [Pkw-E/h]}$$

### - Gesamtkapazität $C_7$

$$C_7 = G_7 = 1.090 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung im Verkehrsstrom 2. Ranges)

### - Kapazitätsreserve $R_7$ , Wartezeiten $t_{W,7}$ und Verkehrsqualität QSV

$$R_7 = C_7 - q_7 = 1.090 - 103 = 987 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{W,7} < 10 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe } \mathbf{QSV\ A}$$

### - Ermittlung der Staulängen $N_{95,7}$ und $N_{99,7}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_7 = 1.090 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_7 = q_7 / C_7 = 103 / 1.090 = 0,094 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauräumlichkeiten (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$\bullet N_{95,7} (g_7 / C_7): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-23})$$

$$\bullet N_{99,7} (g_7 / C_7): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-24})$$

**B2b) Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahrtrichtung Wunsiedel**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_4$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + \frac{1}{2} q_3 + q_7 + q_8 = 118 \times \frac{1}{2} \times 69 + 103 + 94 = 350 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_4 = \frac{3.600}{3,4} \times e^{-\frac{350}{3.600} \left(7,4 - \frac{3,4}{2}\right)} = 608 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_4$  (Verkehrstrom dritten Ranges)

$$C_4 = p_{0,7} \times G_4 = (1 - g_7/C_7) \times G_4$$

$$C_4 = \left(1 - \frac{103}{1.090}\right) \times 608 = 550 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Kapazitätsreserve  $R_4$ , Wartezeiten  $t_{w,4}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_4 = C_4 - q_4 = 550 - 22 = 528 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,4} < 10 \text{ sec (gem. Bild L5-22)}$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe QSV A}$$

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,4}$  und  $N_{99,4}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_4 = 550 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_4 = q_4/C_4 = 22/550 = 0,040 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauräumlichkeiten (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$\bullet N_{95,4} (g_4/C_4): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-23})$$

$$\bullet N_{99,4} (g_4/C_4): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-24})$$

**B2c) Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahr-  
richtung BAB A93**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_6$

$$\bullet \text{ maßg. } q_D = q_2 + \frac{1}{2} \times 93 = 118 + \frac{1}{2} \times 69 = 153 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_6 = \frac{3.600}{3,1} \times e^{-\frac{153}{3.600} \left(7,3 - \frac{3,1}{2}\right)} = 909 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_6$

$$C_6 = G_6 = 909 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung im Verkehrsstrom 2. Ranges)

- Kapazitätsreserve  $R_6$ , Wartezeiten  $t_{w,6}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_6 = C_6 - q_6 = 909 - 56 = 853 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,6} < 10 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe QSV A}$$

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,6}$  und  $N_{99,6}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_6 = 909 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_6 = q_6 / C_6 = 56 / 909 = 0,062 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauraumlängen (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$\bullet N_{95,6} (g_6 / C_6): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-23})$$

$$\bullet N_{99,6} (g_6 / C_6): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L-24})$$

### Zusammenfassung der Ermittlungsergebnisse für den Lastfall B)

| Fahrmanöver                                                                            | Leistungsreserve<br>[Pkw-E/h] | Qualitäts-<br>stufe | Staulängen -<br>5 %-ige / 1 %-ige<br>Überstauungsgefahr                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linksabbiegen zum<br>EDEKA-Logistikzentrum<br>(Verkehrsstrom 7)                        | $R_7 = 987$                   | QSV A               | $N_{95,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$ |
| Linkseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 4)  | $R_4 = 528$                   | QSV A               | $N_{95,4} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,4} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$ |
| Rechtseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 6) | $R_6 = 853$                   | QSV A               | $N_{95,6} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,6} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$ |

#### Fazit:

Während der Abendspitzenstunde ist mit  $987 \text{ Pkw-E/h}$  ausreichend Leistungsreserve für die Linksabbieger auf der Kreisstraße vorhanden. Die Qualitätsstufe ist für alle nachgeordneten Verkehrsströme 2. und 3. Ranges sehr gut (QSV A).

### 2.3 Lastfall C)

**Lkw-/Pkw-Spitzenstundenbelastung der Ziel- und Quellverkehre von/zum EDEKA-Logistikzentrum von 13.00 - 14.00 Uhr im PJ 2040 überlagert mit den tageszeitlich korrespondierenden Stundenwerten der VB Kreisstraße im ZJ 2020.**

#### C1) Verkehrsbelastung

##### C1a) Verkehrsbelastung EDEKA-Logistik von 13.00 - 14.00 Uhr im PJ 2040

###### - Zielverkehr / Lkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,07 \times 735) \times 0,10 = 6 \text{ Lkw/SpStd}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,07 \times 735) \times 0,90 = 47 \text{ Lkw/SpStd}$$

###### - Zielverkehr / Pkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,21 \times 1.050) \times 0,50 = 111 \text{ Pkw/SpStd}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,21 \times 1.050) \times 0,50 = 111 \text{ Pkw/SpStd}$$

###### - Quellverkehr / Lkw

- in Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,06 \times 735) \times 0,10 = 5 \text{ Lkw/SpStd}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,06 \times 735) \times 0,90 = 40 \text{ Lkw/SpStd}$$

###### - Quellverkehr / Pkw

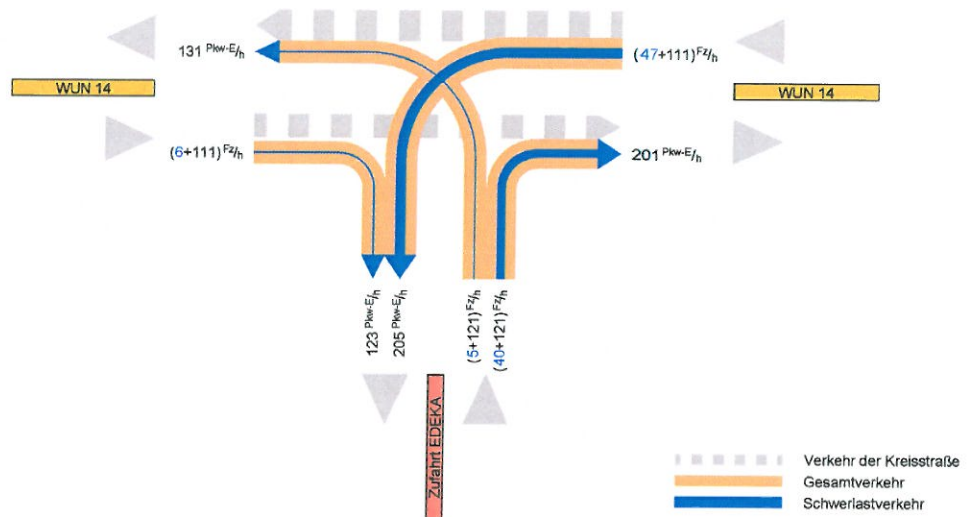
- in Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,23 \times 1.050) \times 0,50 = 121 \text{ Pkw/SpStd}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,23 \times 1.050) \times 0,50 = 121 \text{ Pkw/SpStd}$$

EDEKA-Spitzenstundenbelastung  
(13.00 - 14.00 Uhr) im Prognosejahr 2040

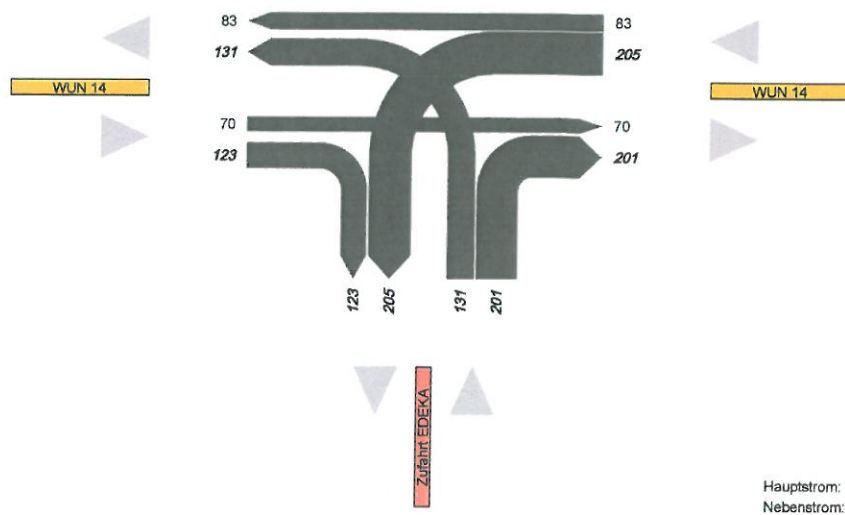


C1b) Verkehrsbelastung Kreisstraße von 13.00 - 14.00 Uhr im ZJ 2020

- in Fahrtrichtung Wunsiedel 83 Fz/Std
- in Fahrtrichtung BAB A93 70 Fz/Std

C1c) Maßgebende Verkehrsbelastung während der EDEKA-Spitzenbelastung

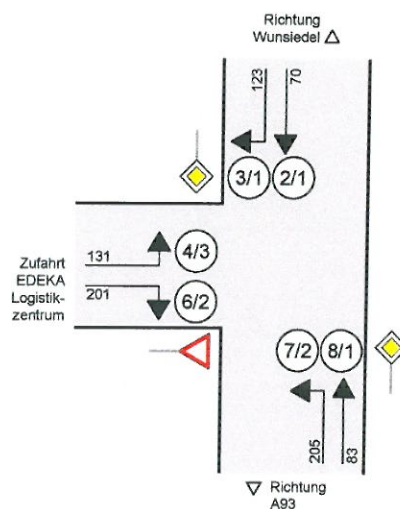
EDEKA-Spitzenstundenbelastung  
(13.00 - 14.00 Uhr) im Prognosejahr 2040 mit  
tageszeitlichem Stundenwert der  
VB Kreisstraße im ZJ 2020



Hauptstrom: 123 = [Fz/h]  
Nebenstrom: 123 = [Pkw-E/h]

C2) Leistungsfähigkeit

Ungesteuerter Einmündungsbereich  
 EDEKA-Spitzenstundenbelastung im PJ 2040  
 von 13.00 - 14.00 Uhr [PKW-E/h] mit tageszeitlichem  
 Stundenwert der VB Kreisstraße im ZJ 2020 [Fz/h]



Legende  $\textcircled{i/r}$   
 i: Verkehrsstrom Nr. (i=1...8)  
 r: Rangfolge (r=1...3)

Es sind nachstehende Fahrmanöver

- Linksabbiegen von der WUN 14 zum EDEKA-Logistikzentrum
- Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14
- Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14

rechnerisch zu untersuchen und die erforderlichen Staumlängen anzugeben.

## C2a) Linksabbiegen von der WUN 14 in Richtung EDEKA-Logistikzentrum

Dieses Fahrmanöver ist der **Rangfolge r = 2** zugeordnet.

- Grundleistungsfähigkeit  $G_7$

Die Grundleistungsfähigkeit  $G_7$  des Nebenstromes  $i = 7$  ergibt sich auf Grund der hierfür maßgebenden Hauptstrombelastung  $q_p$

- maßg.  $q_p$  =  $q_2 + q_3 = 70 + 123 = 193$  [Fz/h]

$$G_7 = \frac{3600}{2,6} \times e^{-\frac{193}{3.600} \left( 5,9 - \frac{2,6}{2} \right)} = 1.082 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_7$

$$C_7 = G_7 = 1.082 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung im Verkehrsstrom 2. Ranges)

- Kapazitätsreserve  $R_7$ , Wartezeiten  $t_{w,7}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_7 = C_7 - q_7 = 1.082 - 205 = 877 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,7} < 10 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe } \mathbf{QSV \text{ A}}$$

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,7}$  und  $N_{99,7}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

- Kapazität  $C_7 = 1.082 \text{ [Pkw-E/h]}$

- Auslastungsgrad  $g_7 = q_7/C_7 = 205/1.082 = 0,189$  [-]

ergeben sich:

Stauraumlängen (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

- $N_{95,7} (g_7/C_7)$ :  $1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m}$  (Bild L-23)

- $N_{99,7} (g_7/C_7)$ :  $1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m}$  (Bild L-24)

**C2b) Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahr-  
richtung Wunsiedel**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_4$

$$\bullet \text{ maßg. } q_D = q_2 + \frac{1}{2} q_3 + q_7 + q_8 = 70 + \frac{1}{2} \times 123 + 205 + 83 = 420 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_4 = \frac{3.600}{3,4} \times e^{-\frac{420}{3.600} \left(7,4 - \frac{3,4}{2}\right)} = 544 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_4$  (Verkehrsstrom dritten Ranges)

$$C_4 = p_{0,7} \times G_4 = (1 - q_7 / C_7) \times G_4$$

$$C_4 = \left(1 - \frac{205}{1.082}\right) \times 544 = 440 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Kapazitätsreserve  $R_4$ , Wartezeiten  $t_{w,4}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_4 = C_4 - q_4 = 440 - 131 = 309 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,4} = 12 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe QSV B}$$

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,4}$  und  $N_{99,4}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

- Kapazität  $C_4 = 440 \text{ [Pkw-E/h]}$

- Auslastungsgrad  $g_4 = q_4 / C_4 = 131 / 440 = 0,298 \text{ [-]}$

ergeben sich:

Stauräumlichkeiten (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

•  $N_{95,4} (g_4 / C_4)$ :  $2 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 54 \text{ m}$  (Bild L5-23)

•  $N_{99,4} (g_4 / C_4)$ :  $3 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 81 \text{ m}$  (Bild L5-24)

**C2c) Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahrtrichtung BAB A93**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_6$

Die Grundleistungsfähigkeit  $G_6$  des Nebenstromes  $i = 6$  ergibt sich auf Grund der hierfür maßgebenden Hauptstrombelastung  $q_p$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + \frac{1}{2} q_3 = 70 + \frac{1}{2} \times 123 = 132 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_4 = \frac{3.600}{3,1} \times e^{-\frac{132}{3.600} \left(7,3 - \frac{3,1}{2}\right)} = 940 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_6$

$$C_6 = G_6 = 940 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung im Verkehrsstrom 2. Ranges)

- Kapazitätsreserve  $R_6$ , Wartezeiten  $t_{w,6}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_6 = C_6 - q_6 = 940 - 201 = 739 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,6} < 10 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe QSV A}$$

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,6}$  und  $N_{99,6}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_6 = 940 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_6 = q_6 / C_6 = 201 / 940 = 0,214 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauräumlichkeiten (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$\bullet N_{95,4} (g_4 / C_4): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-23})$$

$$\bullet N_{99,4} (g_4 / C_4): \quad 2 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 54 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-24})$$

### Zusammenfassung der Ermittlungsergebnisse für den Lastfall C)

| Fahrmanöver                                                                            | Leistungsreserve<br>[Pkw-E/h] | Qualitäts-<br>stufe | Staulängen -<br>5 %-ige / 1 %-ige<br>Überstauungsgefahr                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linksabbiegen zum<br>EDEKA-Logistikzentrum<br>(Verkehrsstrom 7)                        | $R_7 = 877$                   | QSV A               | $N_{95,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$       |
| Linkseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 4)  | $R_4 = 309$                   | QSV B               | $N_{95,4} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}^1)$<br><hr/> $N_{99,4} = 3 \text{ Fz}$<br>$(3 \times 27) \text{ m} = 81 \text{ m}^1)$ |
| Rechtseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 6) | $R_6 = 739$                   | QSV A               | $N_{95,6} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,6} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}$       |

#### Fazit:

Während der Spitzenstundenbelastung der Ziel- und Quellverkehre vom / zum EDEKA-Logistikzentrum ist mit  $877 \text{ Pkw-E/h}$  ausreichend Leistungsreserve für Linksabbieger auf der Kreisstraße vorhanden. Die Qualitätsstufe ist für die nachgeordneten Verkehrsströme 2. Ranges sehr gut (QSV A) für die 3. Ranges noch gut (QSV B).

#### <sup>1)</sup> Reduzierung der Aufstelllänge für Linkseinbieger :

Aufgrund des geringen Lkw-Anteils in Fahrtrichtung Wunsiedel von nur 10 % kann für den Linkseinbiegeverkehr von einer Fahrzeugzusammensetzung 1 Lang-Lkw, 1 Lkw und 1 Pkw ausgegangen werden. Die rechnerisch erforderliche Aufstelllänge beträgt dafür

$$N_{95,4} = 1 \times 27 \text{ m} + 1 \times 20 \text{ m} = 47 \text{ m}$$

$$N_{99,4} = 1 \times 27 \text{ m} + 1 \times 20 \text{ m} + 1 \times 6 \text{ m} = 53 \text{ m.}$$

## 2.4 Lastfall D)

**Maximalbelastung der Kreisstraße WUN 14 im ZJ 2020 überlagert mit den Maximalwerten der EDEKA Ziel- und Quellverkehre im PJ 2040**

### D1) Verkehrsbelastung

#### D1a) Maximalbelastung EDEKA-Logistik im PJ 2040

##### - Zielverkehr / Lkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,08 \times 735) \times 0,10 = 6 \text{ Lkw/MaxStd}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,08 \times 735) \times 0,90 = 53 \text{ Lkw/ MaxStd}$$

##### - Zielverkehr / Pkw

- aus Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,23 \times 1.050) \times 0,50 = 121 \text{ Pkw/ MaxStd}$$

- aus Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,23 \times 1.050) \times 0,50 = 121 \text{ Pkw/ MaxStd}$$

##### - Quellverkehr / Lkw

- in Fahrtrichtung Wunsiedel (10 v.H.)

$$(0,09 \times 735) \times 0,10 = 7 \text{ Lkw/ MaxStd}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (90 v.H.)

$$(0,09 \times 735) \times 0,90 = 60 \text{ Lkw/ MaxStd}$$

##### - Quellverkehr / Pkw

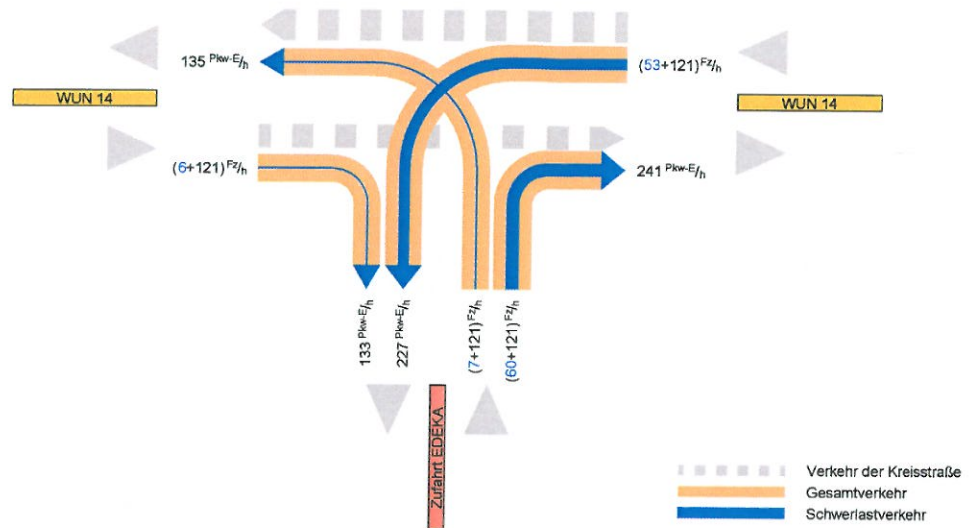
- in Fahrtrichtung Wunsiedel (50 v.H.)

$$(0,23 \times 1.050) \times 0,50 = 121 \text{ Pkw/ MaxStd}$$

- in Fahrtrichtung BAB A93 (50 v.H.)

$$(0,23 \times 1.050) \times 0,50 = 121 \text{ Pkw/ MaxStd}$$

EDEKA-Maximalbelastung im  
Prognosejahr 2040



#### D1b) Spitzenstundenbelastung Kreisstraße im ZJ 2020

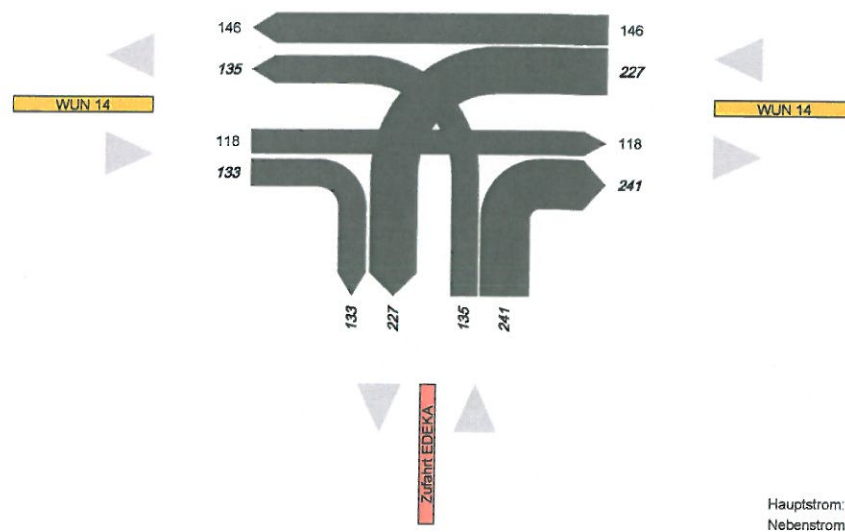
- in Fahrtrichtung Wunsiedel
- in Fahrtrichtung BAB A93

146 Fz/ MaxStd

118 Fz/ MaxStd

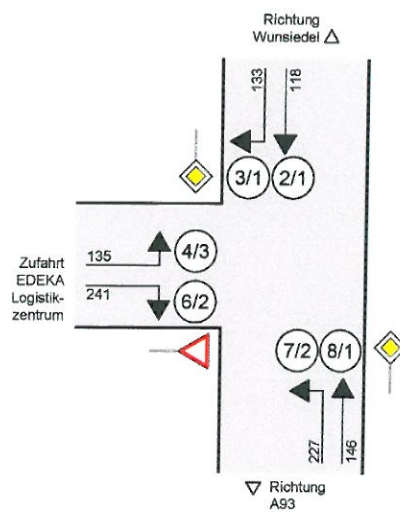
#### D1c) Maximale Verkehrsbelastungen

EDEKA-Maximalbelastung im Prognosejahr 2040  
überlagert mit Spitzenstundenwerten  
der Kreisstraße im Jahr 2020



## D2) Leistungsfähigkeit

Ungesteuerter Einmündungsbereich  
EDEKA-Maximalbelastung im PJ 2040 [Pkw-E/h]  
überlagert mit Spitzenstundenwerten der  
Kreisstraße im ZJ 2020 [Fz/h]



Legende  $\textcircled{i/r}$   
i: Verkehrsstrom Nr (i=1...8)  
r: Rangfolge (r=1...3)

Es sind nachstehende Fahrmanöver

- Linksabbiegen von der WUN 14 zum EDEKA-Logistikzentrum
- Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14
- Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die WUN 14

rechnerisch zu untersuchen und die erforderlichen Stauraumlängen anzugeben.

**D2a) Linksabbiegen von der WUN 14 in Richtung EDEKA-Logistikzentrum**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_7$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + q_3 + q_7 = 118 + 133 = 251 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_7 = \frac{3.600}{2,6} \times e^{-\frac{251}{3.600} \left(5,9 - \frac{2,6}{2}\right)} = 1.004 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_7$

$$C_7 = G_7 = 1.004 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung im Verkehrsstrom 2. Ranges)

- Kapazitätsreserve  $R_7$ , Wartezeiten  $t_{w,7}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_7 = C_7 - q_7 = 1.004 - 227 = 777 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,7} < 10 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$\Rightarrow$  Qualitätsstufe **QSV A**

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,7}$  und  $N_{99,7}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_7 = 1.004 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_7 = q_7 / C_7 = 227 / 1.004 = 0,226 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauräumlichkeiten (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$\bullet N_{95,7} (g_7 / C_7): \quad 1 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 27 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-23})$$

$$\bullet N_{99,7} (g_7 / C_7): \quad 2 \text{ Fz} \times 27 \text{ m/Fz} = 54 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-24})$$

**D2b) Linkseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahr-  
richtung Wunsiedel**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_4$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + \frac{1}{2} q_3 + q_7 + q_8 = 118 + \frac{1}{2} \times 133 + 227 + 146 = 558 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_4 = \frac{3.600}{3,4} \times e^{-\frac{558}{3.600} \left(7,4 - \frac{3,4}{2}\right)} = 437 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_4$  (Verkehrsstrom dritten Ranges)

$$C_4 = p_{0,7} \times G_4 = (1 - q_7 / C_7) \times G_4$$

$$C_4 = \left(1 - \frac{227}{1.082}\right) \times 437 = 338 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Kapazitätsreserve  $R_4$ , Wartezeiten  $t_{w,4}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_4 = C_4 - q_4 = 338 - 135 = 205 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,4} = 18 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$$\Rightarrow \text{Qualitätsstufe } \mathbf{QSV \text{ B}}$$

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,4}$  und  $N_{99,4}$

Unter Verwendung der vorher ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_4 = 338 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_4 = q_4 / C_4 = 135 / 338 = 0,399 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauraulängen (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$N_{95,4} (g_4 / C_4): \quad 3 \text{ Fz} \times (25 + 2) \text{ m} = 81 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-23})$$

$$N_{99,4} (g_4 / C_4): \quad 4 \text{ Fz} \times (25 + 2) \text{ m} = 108 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-24})$$

**D2c) Rechtseinbiegen vom EDEKA-Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 mit Fahr-  
richtung BAB A93**

- Grundleistungsfähigkeit  $G_6$

$$\bullet \text{ maßg. } q_p = q_2 + \frac{1}{2} q_3 = 118 + \frac{1}{2} \times 133 = 185 \text{ [Fz/h]}$$

$$G_6 = \frac{3.600}{3,1} \times e^{-\frac{185}{3.600} \left(7,3 - \frac{3,1}{2}\right)} = 864 \text{ [Pkw-E/h]}$$

- Gesamtkapazität  $C_6$

$$C_6 = G_6 = 864 \text{ [Pkw-E/h]}$$

(keine Abminderung im Verkehrsstrom 2. Ranges)

- Kapazitätsreserve  $R_6$ , Wartezeiten  $t_{w,6}$  und Verkehrsqualität QSV

$$R_6 = C_6 - q_6 = 864 - 241 = 623 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\Rightarrow t_{w,6} < 10 \text{ sec} \quad (\text{gem. Bild L5-22})$$

$\Rightarrow$  Qualitätsstufe **QSV A**

- Ermittlung der Staulängen  $N_{95,6}$  und  $N_{99,6}$

Unter Verwendung der ermittelten Eingangsparameter

$$\text{- Kapazität} \quad C_6 = 864 \text{ [Pkw-E/h]}$$

$$\text{- Auslastungsgrad} \quad g_6 = q_6 / C_6 = 241 / 864 = 0,279 \text{ [-]}$$

ergeben sich:

Stauraulängen (5%-ige / 1%-ige Überstauung)

$$N_{95,6} (g_6 / C_6): \quad 2 \text{ Fz} \times (25 + 2) \text{ m} = 54 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-23})$$

$$N_{99,6} (g_6 / C_6): \quad 2 \text{ Fz} \times (25 + 2) \text{ m} = 54 \text{ m} \quad (\text{Bild L5-24})$$

### Zusammenfassung der Ermittlungsergebnisse für den Lastfall D)

| Fahrmanöver                                                                            | Leistungsreserve<br>[Pkw-E/h] | Qualitäts-<br>stufe | Staulängen -<br>5 %-ige / 1 %-ige<br>Überstauungsgefahr                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linksabbiegen zum<br>EDEKA-Logistikzentrum<br>(Verkehrsstrom 7)                        | $R_7 = 777$                   | QSV A               | $N_{95,7} = 1 \text{ Fz}$<br>$(1 \times 27) \text{ m} = 27 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,7} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}$        |
| Linkseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 4)  | $R_4 = 205$                   | QSV B               | $N_{95,4} = 3 \text{ Fz}$<br>$(3 \times 27) \text{ m} = 81 \text{ m}^1)$<br><hr/> $N_{99,4} = 4 \text{ Fz}$<br>$(4 \times 27) \text{ m} = 108 \text{ m}^1)$ |
| Rechtseinbiegen in die<br>Kreisstraße WUN 14<br><b>Einzelspur</b><br>(Verkehrsstrom 6) | $R_6 = 623$                   | QSV A               | $N_{95,6} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}$<br><hr/> $N_{99,6} = 2 \text{ Fz}$<br>$(2 \times 27) \text{ m} = 54 \text{ m}$        |

#### Fazit:

Während der Maximalbelastung aller möglichen Verkehrsströme ist mit 777  $\text{Pkw-E/h}$  ausreichend Leistungsreserve für Linksabbieger auf der Kreisstraße vorhanden. Die Qualitätsstufe ist für die nachgeordneten Verkehrsströme 2. Ranges sehr gut (QSV A) für die 3. Ranges noch gut (QSV B).

#### <sup>1)</sup> Reduzierung der Aufstelllänge für Linkseinbieger :

Aufgrund des geringen Lkw-Anteils in Fahrtrichtung Wunsiedel von nur 10 % kann für den Linkseinbiegeverkehr von einer Fahrzeugzusammensetzung 1 Lang-Lkw, 1 Lkw und 2 Pkw ausgegangen werden. Die rechnerisch erforderliche Aufstelllänge beträgt dafür

$$N_{95,4} = 1 \times 27 \text{ m} + 1 \times 20 \text{ m} + 1 \times 6 \text{ m} = 53 \text{ m}$$

$$N_{99,4} = 1 \times 27 \text{ m} + 1 \times 20 \text{ m} + 2 \times 6 \text{ m} = 59 \text{ m.}$$

### 3. Betriebsform und Ausbildung des neuen Knotenpunktes an der Kreisstraße WUN 14

Aufgrund fehlender Prognosewerte bezüglich des Kreisstraßenverkehrs ist zur Festlegung der **Aufstelllänge**  $I_A$  vom ungünstigsten Lastfall D) auszugehen.

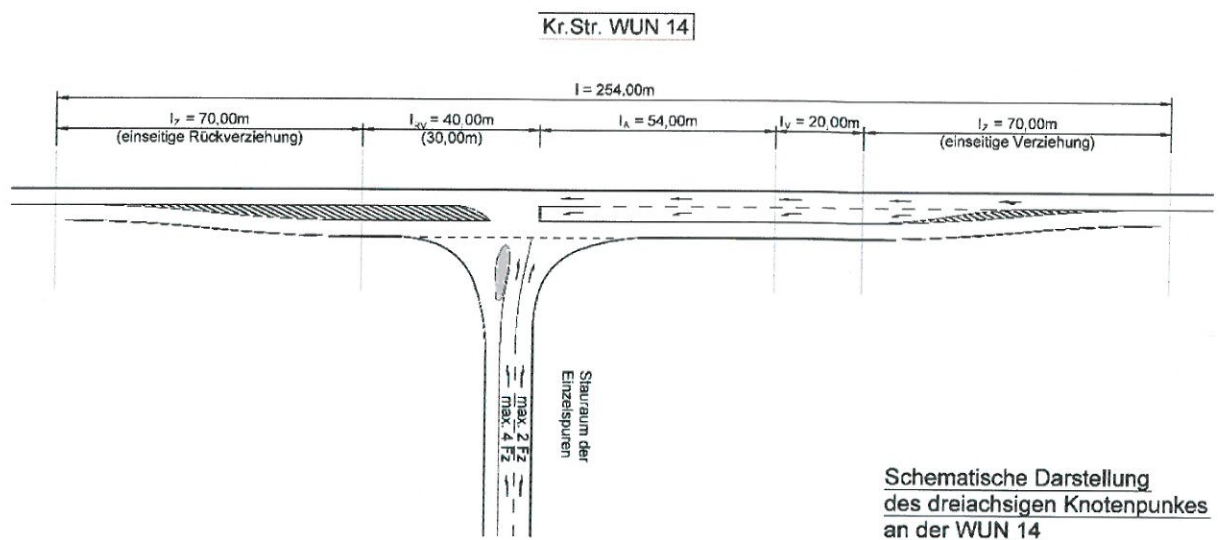
Dabei ist baulich eine **Stauraumlänge**  $I_A$  von insgesamt 54 m für 2 Fahrzeuge zur Verfügung zu stellen.

Für die Festlegung weiterer Konstruktionslängen des LA-Streifens bezüglich **Verzögerungslänge**  $I_V$  und **Verziehungslänge**  $I_Z$  sind folgende Entwurfsparameter planungsrelevant:

Die Kreisstraße WUN 14 ist im betreffenden Streckenabschnitt der Kategorienklasse LS mit regionaler Verbindungsfunktionsstufe III zugeordnet.

Dies bestimmt die Entwurfsklasse EKL 3 und damit gemäß RAL 2012 den Linksabbiegetyp LA2 i.V.m. dem Rechtsabbiegetyp RA 4 und den daraus ableitbaren Konstruktionslängen  $I_V = 20 \text{ m}$  und  $I_Z = 70 \text{ m}$  bei einseitiger Verziehung.

Der Linksabbiegestreifen wird mit einer Sperrfläche eingeleitet, die Rückverziehung gegen den LA-Streifen beginnt bei Vorgabe einer einseitigen Aufweitung nach  $I_{RV} = 40 \text{ m}$  (in Ausnahmefällen nach 30 m).



Der ohne Dreiecksinsel und Rechtsabbiegestreifen mit dargestellte Rechtsabbiegetyp RA 4 entspricht der Regelausbildung bei entsprechenden Straßen der Entwurfsklasse 3 ohne Lichtsignalanlage.

Die beim Rechts-/Linkseinbiegen von EDEKA Logistikzentrum in die Kreisstraße WUN 14 vorzuhaltenden Stauraumlängen von 4 bzw. 2 Fahrzeugen sind verkehrsspezifisch auf die zu erwartenden Fahrzeugarten in die jeweilige Fahrtrichtung abzustimmen (s. Seite 35 Fußnote: Reduzierung der Aufstelllänge für Linkseinbieger).

4. Auswirkung auf den benachbarten Knotenpunkt der BAB-Anschlussstelle Wunsiedel / Rathaushütte

Der Abstand des neu anzulegenden 3-astigen Knotenpunktes zur Erschließung des EDEKA-Logistikzentrums zur bestehenden BAB Anschlussstelle Rathaushütte ist mit rd. 405 m ausreichend, um eine gegenseitige Beeinflussung (*drohende Überstauung*) ausschließen zu können. (*Übersichtslageplan*)