

# Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs  
nach HBS 2015

Dr.-Ing. Thorsten Miltner



# Gliederung

1. innerorts / außerorts
2. Maß zur Bewertung der Verkehrsqualität
3. Knotenpunktarten und Einflussgrößen
4. Umrechnung von Verkehrsstärken
5. Das Berechnungsverfahren
6. Wartezeiten + QSV
7. Staulängen
8. Fußgänger + Radfahrer
9. Kreisverkehre
10. Knoten „rechts-vor-links“
11. Papier+Bleistift-Verfahren



# 1. außerorts - innerorts

HBS 2015

L5 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

## L5 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

|                                                                              |              |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>L5.1 Einleitung</b>                                                       | <b>L5-2</b>  |
| L5.1.1 Aufgabe und Anwendungsbereich                                         | L5-2         |
| L5.1.2 Begriffe                                                              | L5-2         |
| L5.1.3 Abkürzungen                                                           | L5-2         |
| <b>L5.2 Maß zur Bewertung der Verkehrsqualität</b>                           | <b>L5-4</b>  |
| L5.2.1 Qualitätskriterium                                                    | L5-4         |
| L5.2.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs                                   | L5-4         |
| <b>L5.3 Grundlagen</b>                                                       | <b>L5-5</b>  |
| L5.3.1 Einflussgrößen                                                        | L5-5         |
| L5.3.2 Festlegung von Knotenpunktarten                                       | L5-6         |
| L5.3.3 Bestimmung der Verkehrsstärken                                        | L5-7         |
| <b>L5.4 Bewertung der Verkehrsqualität</b>                                   | <b>L5-8</b>  |
| L5.4.1 Verfahrensablauf                                                      | L5-8         |
| L5.4.2 Kapazitäten von Einmündungen mit Vorfahrtbeschilderung                | L5-8         |
| L5.4.3 Kapazitäten von Kreuzungen mit Vorfahrtbeschilderung                  | L5-19        |
| L5.4.4 Kapazitäten von Kreisverkehren                                        | L5-32        |
| L5.4.5 Wartezeiten an Knotenpunkten mit Vorfahrtbeschilderung                | L5-34        |
| L5.4.6 Überprüfung der Staulängen an Knotenpunkten mit Vorfahrtbeschilderung | L5-36        |
| <b>L5.5 Spezifische Parameter</b>                                            | <b>L5-37</b> |
| <b>L5.6 Alternative Verfahren</b>                                            | <b>L5-37</b> |
| <b>L5.7 Arbeitsschritte und Formblätter</b>                                  | <b>L5-38</b> |
| <b>Anhang</b>                                                                | <b>L5-51</b> |

HBS 2015

S5 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

## S5 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

|                                                                                                               |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>S5.1 Einleitung</b>                                                                                        | <b>S5-2</b>  |
| S5.1.1 Aufgabe und Anwendungsbereich                                                                          | S5-2         |
| S5.1.2 Begriffe                                                                                               | S5-2         |
| S5.1.3 Abkürzungen                                                                                            | S5-2         |
| <b>S5.2 Maß zur Bewertung der Verkehrsqualität</b>                                                            | <b>S5-4</b>  |
| S5.2.1 Qualitätskriterien                                                                                     | S5-4         |
| S5.2.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs                                                                    | S5-5         |
| <b>S5.3 Grundlagen</b>                                                                                        | <b>S5-6</b>  |
| S5.3.1 Einflussgrößen                                                                                         | S5-6         |
| S5.3.2 Festlegung von Knotenpunktarten                                                                        | S5-6         |
| S5.3.3 Bestimmung der Verkehrsstärken                                                                         | S5-8         |
| <b>S5.4 Bewertung der Verkehrsqualität</b>                                                                    | <b>S5-9</b>  |
| S5.4.1 Verfahrensablauf                                                                                       | S5-9         |
| S5.4.2 Kapazitäten von Einmündungen mit Vorfahrtbeschilderung                                                 | S5-10        |
| S5.4.3 Kapazitäten von Kreuzungen mit Vorfahrtbeschilderung                                                   | S5-19        |
| S5.4.4 Kapazitäten von Kreisverkehren                                                                         | S5-32        |
| S5.4.5 Kapazitäten von aufgeweiteten Knotenpunkten mit zweigeteilter Vorfahrt                                 | S5-37        |
| S5.4.6 Wartezeiten an Knotenpunkten mit Vorfahrtbeschilderung                                                 | S5-42        |
| S5.4.7 Überprüfung der Staulängen an Knotenpunkten mit Vorfahrtbeschilderung                                  | S5-44        |
| S5.4.8 Wartezeiten für den Fußgänger- und Radverkehr an Einmündungen und Kreuzungen mit Vorfahrtbeschilderung | S5-45        |
| S5.4.9 Einmündungen und Kreuzungen mit der Regelungsart „rechts vor links“                                    | S5-48        |
| <b>S5.5 Spezifische Parameter</b>                                                                             | <b>S5-49</b> |
| <b>S5.6 Alternative Verfahren</b>                                                                             | <b>S5-49</b> |
| <b>S5.7 Arbeitsschritte und Formblätter</b>                                                                   | <b>S5-50</b> |
| <b>Anhang</b>                                                                                                 | <b>S5-80</b> |

# 1. außerorts - innerorts

## Unterschiede:

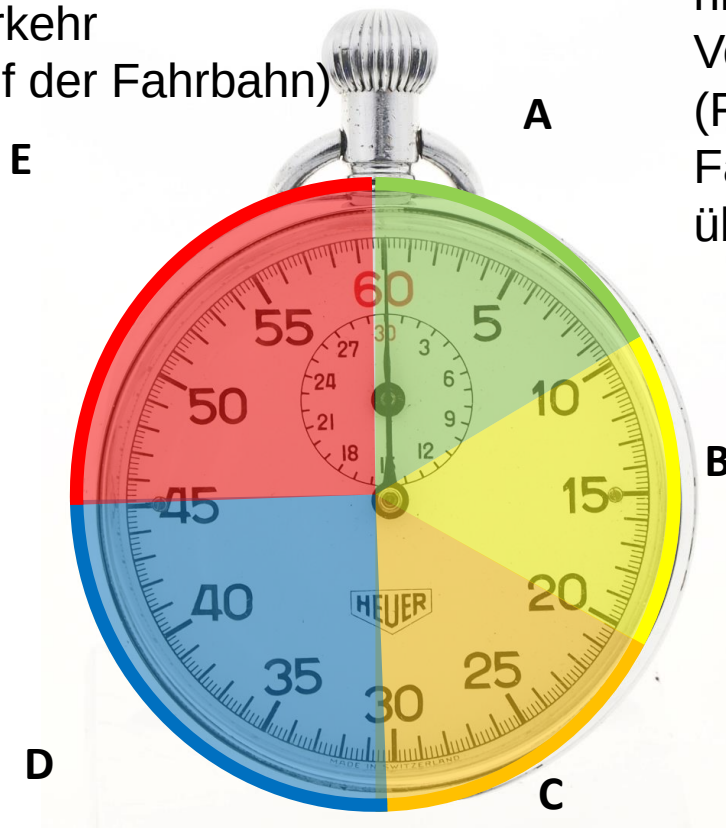
- Grenz- und Folgezeitlücken (-> Grundkapazitäten)
- Berücksichtigung von Fußgängern
- Berücksichtigung von Radfahrern
- „rechts-vor-links“

## Neu:

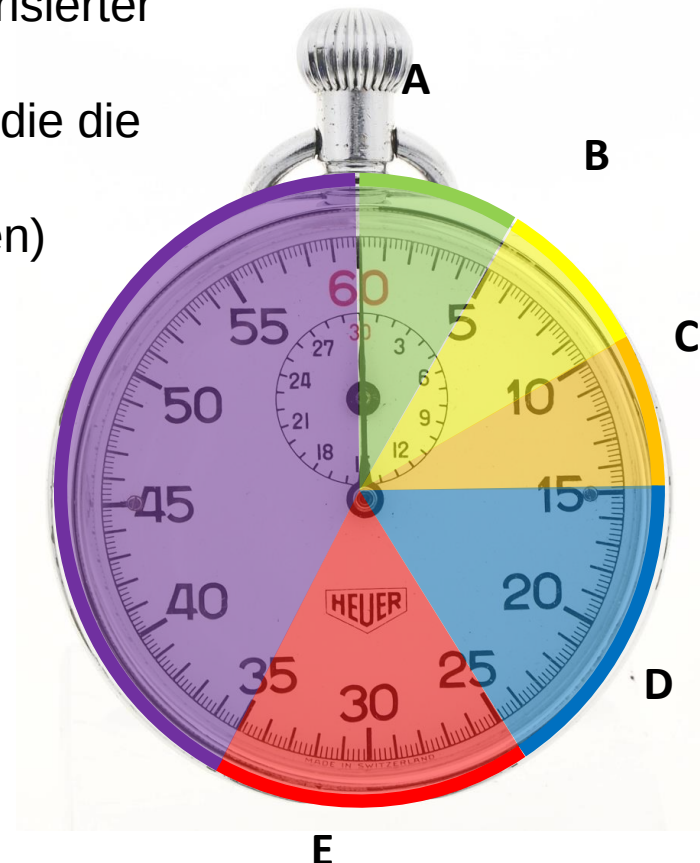
- einfachere Ermittlung der Wahrscheinlichkeit des staufreien Zustands (z.B. auf dem Linksabbiegestreifen) mit Hilfe von Diagrammen
- Einschätzung der QSV für Fußgänger und Radfahrer

## 2. Maß zur Bewertung der Qualität - mittlere Wartezeit

motorisierter  
Verkehr  
(auf der Fahrbahn)



nichtmotorisierter  
Verkehr  
(Fg+Rad, die die  
Fahrbahn  
überqueren)



## 2. Maß zur Beurteilung der Qualität

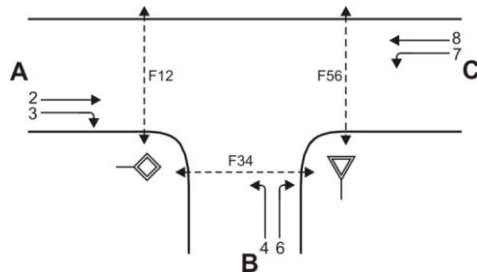
**Tabelle S5-1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)**

| QSV | mittlere Wartezeit $t_w$ [s]         |                                                 |                             |                      |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
|     | Regelung durch Vorfahrtbeschilderung |                                                 | Regelung „rechts vor links“ |                      |
|     | Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn     | Radverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger | Kreuzung                    | Einmündung           |
| A   | $\leq 10$                            | $\leq 5$                                        | $\leq 10$                   | $\leq 10$            |
| B   | $\leq 20$                            | $\leq 10$                                       |                             |                      |
| C   | $\leq 30$                            | $\leq 15$                                       | $\leq 15$                   | $\leq 15$            |
| D   | $\leq 45$                            | $\leq 25$                                       | $\leq 20$                   |                      |
| E   | $> 45$                               | $\leq 35$                                       | $\leq 25$                   | $\leq 20$            |
| F   | --- <sup>1)</sup>                    | $> 35$                                          | $> 25$ <sup>2)</sup>        | $> 20$ <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Die Stufe F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke  $q_i$  über der Kapazität  $C_i$  liegt ( $q_i > C_i$ ).

<sup>2)</sup> In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

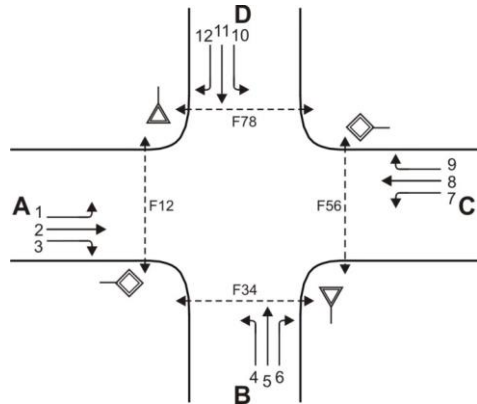
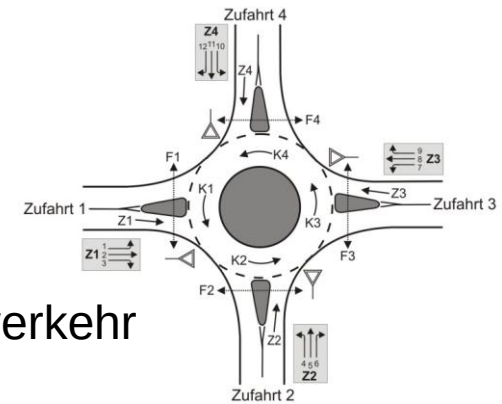
# 3. Knotenpunktarten



Einmündung

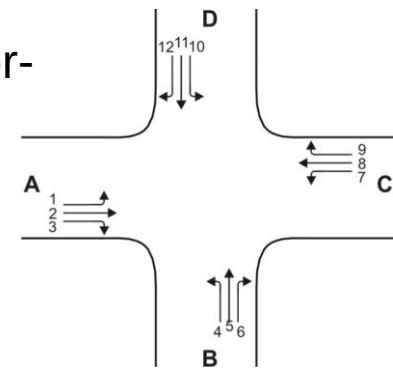


Kreisverkehr



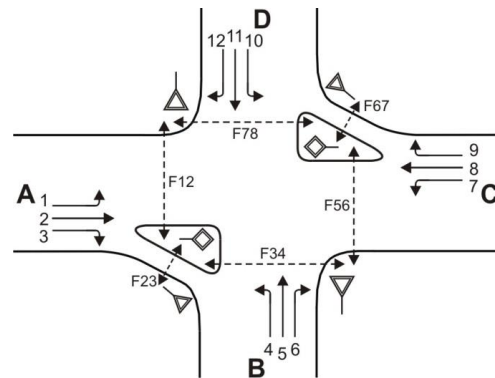
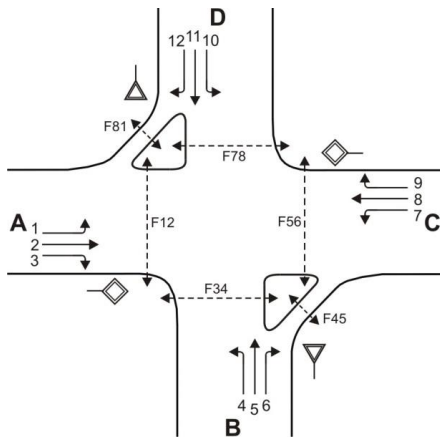
Kreuzung

Kreuzung  
„rechts-vor-  
links“

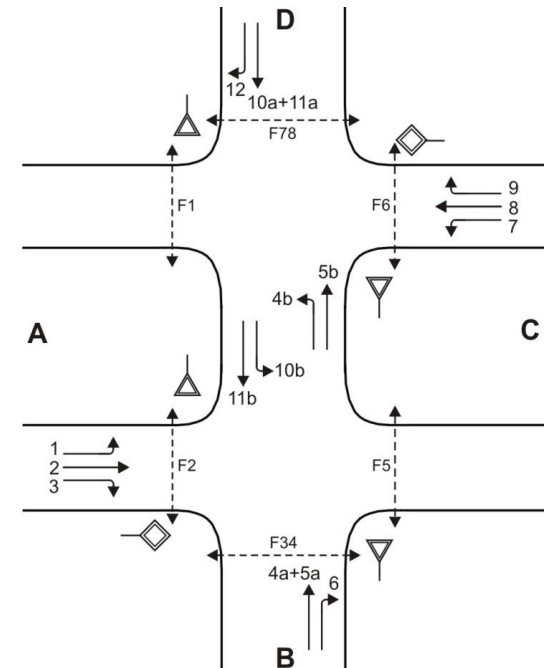
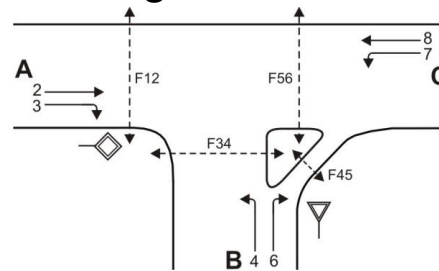
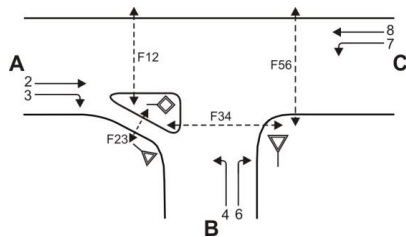




## 3. Knotenpunktarten: Besonderheiten



Dreiecksinseln bei Kreuzungen  
und Einmündungen



zweistufige  
Vorfahrt



## 4. Umrechnung der Verkehrsstärken

$$q_{PE} = f_{PE} \cdot q$$

mit  $q_{PE}$  = Verkehrsstärke eines Verkehrsstroms [Pkw-E/h]  
 $f_{PE}$  = Umrechnungsfaktor für die Verkehrszusammen- [Pkw-E/Fz]  
 setzung (nach Gleichung (S5-2) bis (S5-5))  
 $q$  = Verkehrsstärke eines Verkehrsstroms [Fz/h]

Faktor  $f_{PE}$  zur Umrechnung in Pkw-E

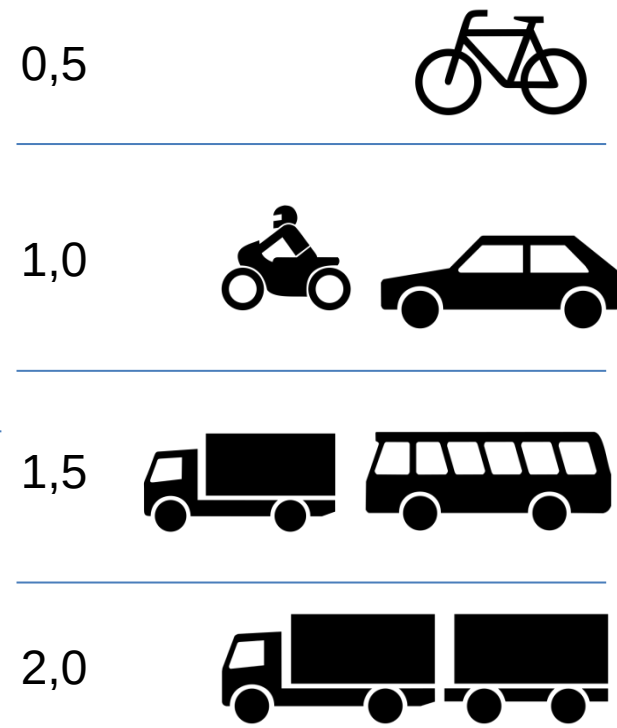
$$f_{PE} = \frac{0,5 \cdot q_{Rad} + q_{LV} + 1,5 \cdot q_{Lkw+Bus} + 2,0 \cdot q_{LkwK}}{q_{Rad} + q_{LV} + q_{Lkw+Bus} + q_{LkwK}}$$

$$f_{PE} = \frac{0,5 \cdot q_{Rad} + q_{LV} + 1,7 \cdot q_{SV}}{q_{Rad} + q_{LV} + q_{SV}}$$

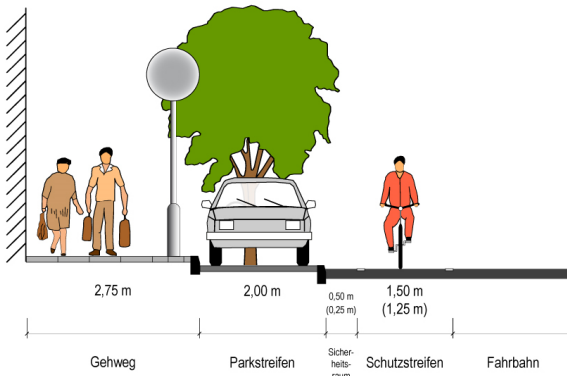
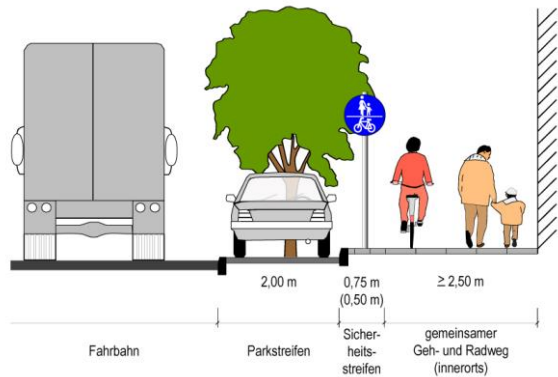
$$f_{PE} = 1,1$$

$$f_{PE,m} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot f_{PE,i}}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

1,7



## 4. Wie werden Radfahrer berücksichtigt?



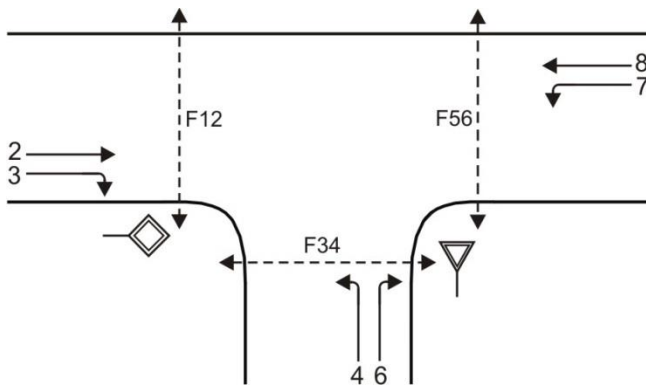
- ist Teil des Verkehrs auf der Fahrbahn
- wird bei Fußgängerströmen mitberücksichtigt

## 5. Das Berechnungsverfahren

### Prinzip:

- a. Berechnung der Kapazität von Einzelströmen  
dazu Kapazitätsgleichung von Siegloch
- b. Abminderung durch Fußgänger
- c. Wahrscheinlichkeit des staufreien Zustands in  
übergeordneten Verkehrsströmen
- d. Berechnung der Kapazitäten auf Mischfahrstreifen
- e. Wartezeitenermittlung
- f. Rückstauüberprüfung

# 5a. Das Berechnungsverfahren



**Tabelle S5-2: Ermittlung der Verkehrsstärke der maßgebenden Hauptströme  $q_p$  für Einmündungen**

| Nebenstrom                          | Nr. | Verkehrsstärke der maßgebenden Hauptströme $q_p$ [Fz/h] |
|-------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| Linksabbiegen von der Hauptstraße   | 7   | $q_2^{4)} + q_3^{1)}$                                   |
| Rechtseinbiegen aus der Nebenstraße | 6   | $q_2^{2)} + 0,5 \cdot q_3^{3)}$                         |
| Linkseinbiegen aus der Nebenstraße  | 4   | $q_2^{4)} + 0,5 \cdot q_3^{3)} + q_7^{4)} + q_8$        |

Die Indizes und Nummern beziehen sich auf die Verkehrsströme nach Bild S5-1.

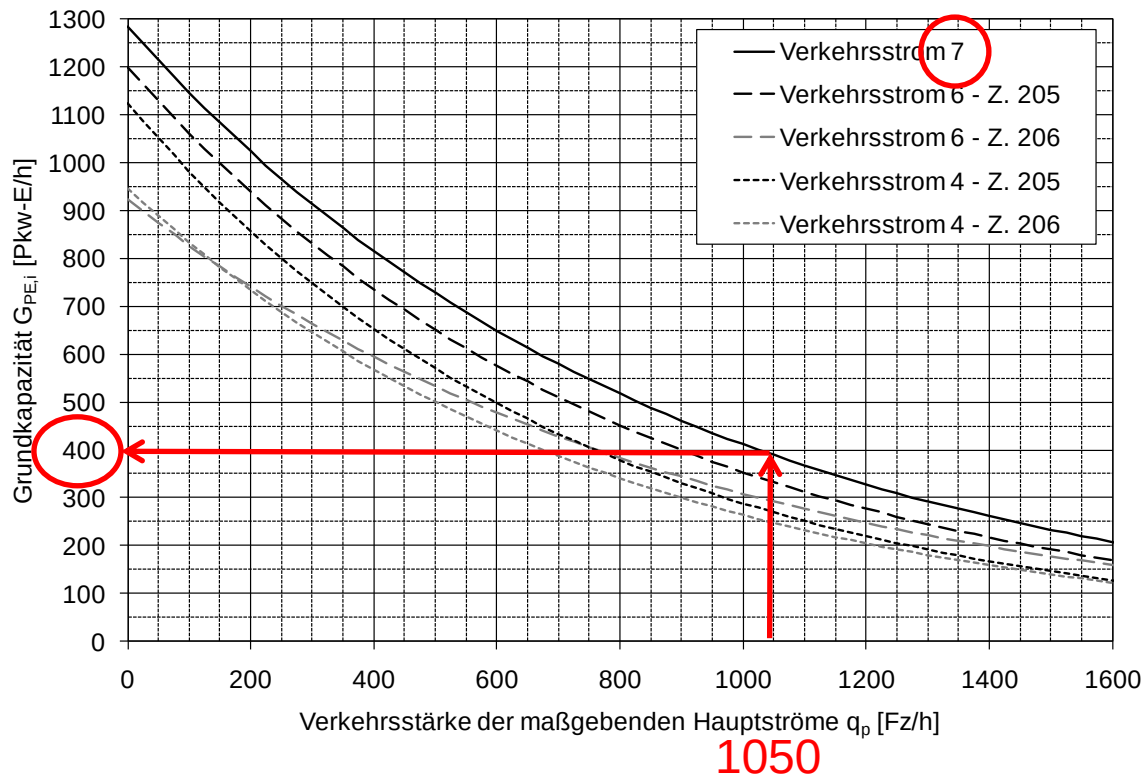
- <sup>1)</sup> Wird der Verkehrsstrom 3 durch eine Dreiecksinsel mit anschließender vorfahrtrechtlicher Unterordnung bei der Einfahrt in die Nebenstraße abgetrennt, entfällt Verkehrsstrom 3.
- <sup>2)</sup> Stehen für den Verkehrsstrom 2 zwei Fahrstreifen zur Verfügung, wird die Verkehrsstärke auf dem rechten Fahrstreifen für  $q_2$  angesetzt. Diese Verkehrsstärke ist zu schätzen. Sofern keine anderen Anhaltspunkte verfügbar sind, wird für den rechten Fahrstreifen als Näherungslösung  $q_2/2$  angesetzt.
- <sup>3)</sup> Wenn für den Verkehrsstrom 3 ein separater Rechtsabbiegestreifen zur Verfügung steht oder wenn der Verkehrsstrom 3 durch eine Dreiecksinsel abgetrennt wird, entfällt Verkehrsstrom 3.
- <sup>4)</sup> Die Verkehrsstärke des Radverkehrsstroms auf Radverkehrsanlagen, der in gleicher Richtung wie der Fahrzeugstrom fährt, ist hier ebenfalls zu addieren.

## 5a. Das Zeitlückenverfahren



Bild: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/pressemitteilungen-2002/jpg00001.jpg>

# 5a. Grundkapazität



Z. 205



Z. 206

$$G_{PE,i} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{q_p}{3600} \left( t_g - \frac{t_f}{2} \right)}$$



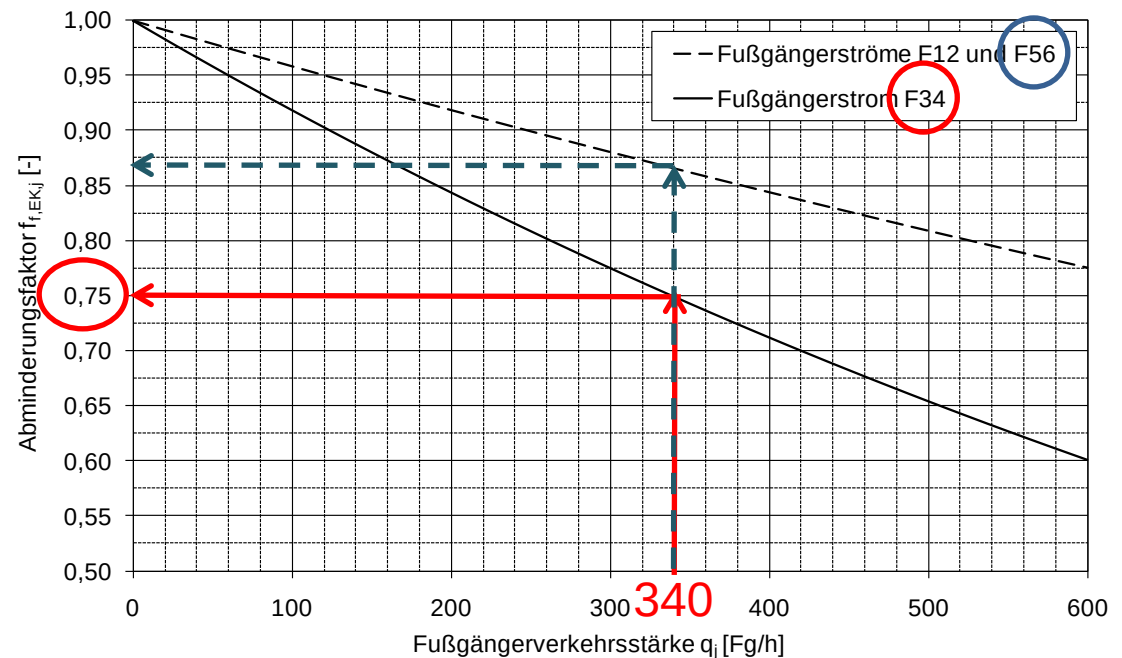
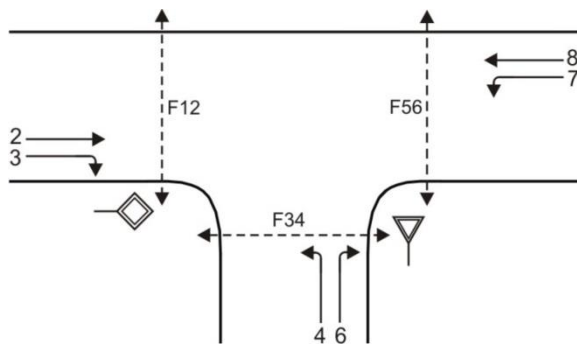
## 5a. Aktualisierte Zeitlücken

- außerorts unverändert
- innerorts:

| Nebenstrom                                       | Grenzzeitlücke $t_g$ [s] |            | Folgezeitlücke $t_f$ [s] |                                       |            |
|--------------------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|---------------------------------------|------------|
|                                                  | HBS 2001                 | HBS 2015   | HBS 2001                 | HBS 2015<br>Z. 205 StVO   Z. 206 StVO |            |
| Linksabbiegen<br>von der Hauptstraße             | 5,5                      | <b>5,5</b> | 2,6                      | <b>2,8</b>                            |            |
| Rechtseinbiegen<br>aus der Nebenstraße           | 6,5                      | <b>5,9</b> | 3,7                      | <b>3,0</b>                            | <b>3,9</b> |
| Kreuzen<br>aus der Nebenstraße                   | 6,5                      | <b>6,7</b> | 4,0                      | <b>3,3</b>                            | <b>3,8</b> |
| Linkseinbiegen<br>aus der Nebenstraße            | 6,6                      | <b>6,5</b> | 3,8                      | <b>3,2</b>                            | <b>3,8</b> |
| Einbahnstraßen:<br>Kreuzen und<br>Linkseinbiegen | 5,6                      | <b>5,6</b> | 3,8                      | <b>3,2</b>                            | <b>3,8</b> |

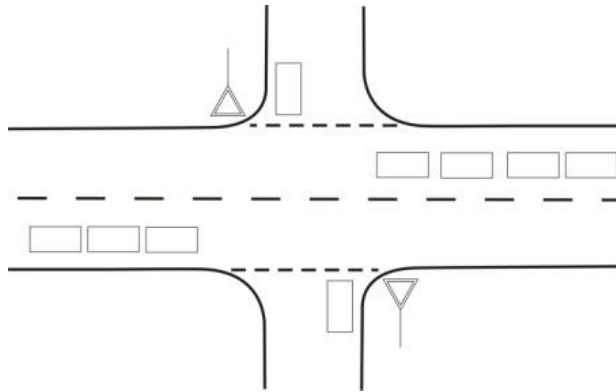


## 5b. Abminderung durch Fußgänger



Abminderung bei F12, F56 geringer, weil Vorrang häufiger missachtet wird  
bzw. bei F34 Vorrang eingeräumt wird, obwohl er gar nicht gegeben werden müsste

## 5c. Linksabbiegestreifen / Aufstellplätze

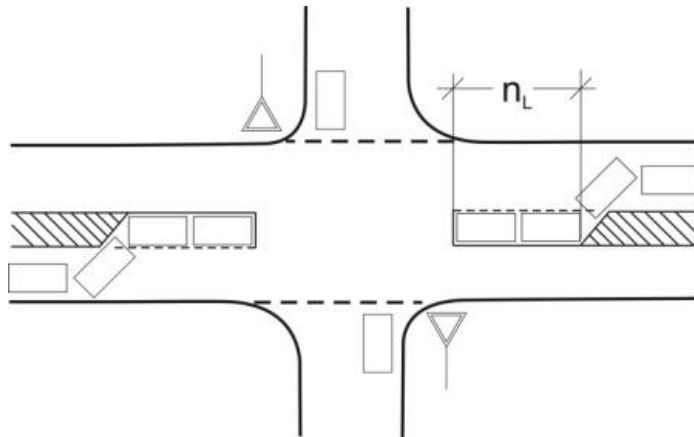


$$p_{0,7} = \max \begin{cases} 1 - x_{7+8+9} \\ 0 \end{cases}$$

$$\text{für } n_L = 0: \quad x_{7+8+9} = \begin{cases} \frac{x_7}{1 - x_8 - x_9} & \text{für } 1 - x_8 - x_9 > 0 \\ 1 & \text{für } 1 - x_8 - x_9 \leq 0 \end{cases}$$

$$\text{wobei: } x_7 = \frac{q_7}{C_7}$$

für  $n_L > 0$ : ablesen aus Diagramm



## 5c. Auslastungsgrad in Abh. von der Anz. der Aufstellplätze

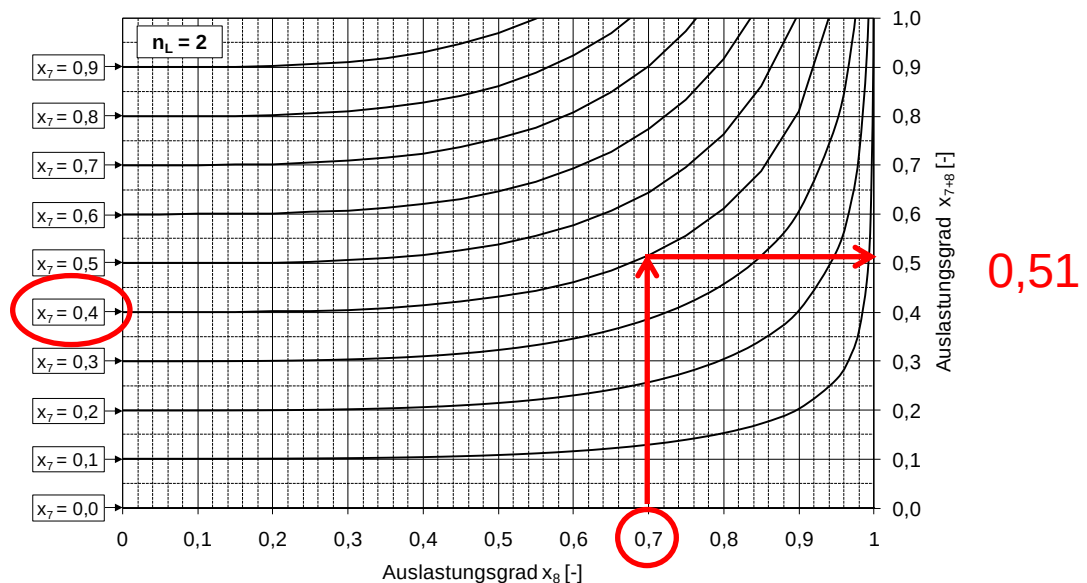
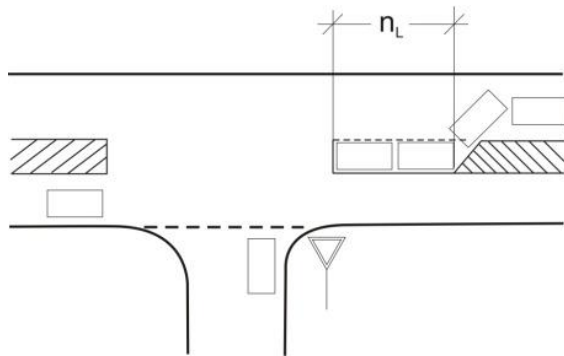


Bild S5-5a: Auslastungsgrad  $x_{7+8}$  in Abhängigkeit der Anzahl der möglichen Aufstellplätze im Linksabbiegestreifen für Verkehrstrom 7 -  $n_L = 1$  und  $n_L = 2$  (Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

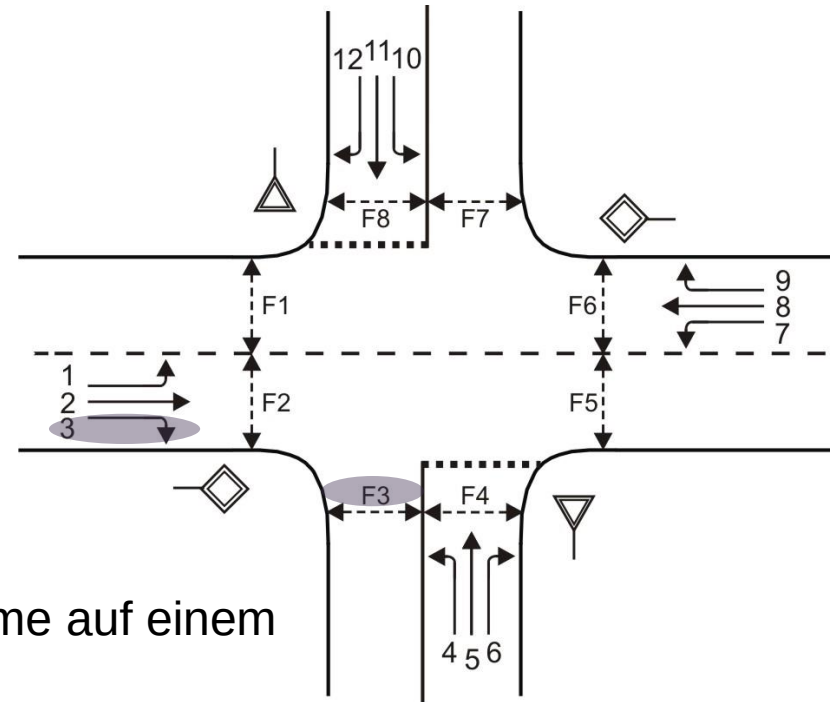
## 5. Berechnung der Kapazität

$$C_{PE,4} = f_{f,EK,F12} \cdot p_{0,7} \cdot G_{PE,4}$$

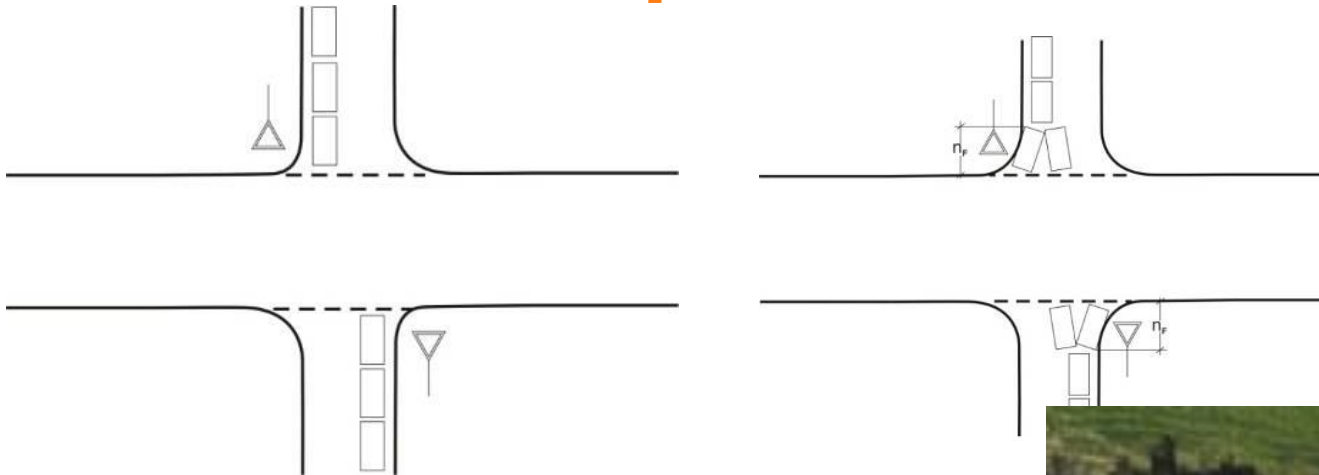
|                |                                                                                                    |           |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| mit $C_{PE,4}$ | = Kapazität des Verkehrsstroms 4                                                                   | [Pkw-E/h] |
| $f_{f,EK,F12}$ | = Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung des bevorrechtigten Fußgängerstroms F12 (nach Bild S5-3) | [-]       |
| $p_{0,7}$      | = Wahrscheinlichkeit des staufreien Zustands in den Verkehrsströmen 7 und 8 nach Gleichung (S5-8)  | [-]       |
| $G_{PE,4}$     | = Grundkapazität des Verkehrsstroms 4 nach Gleichung (S5-6) oder Bild S5-2                         | [Pkw-E/h] |

## 5d. Mischströme

- 1+2+3
  - 4+5+6
  - 7+8+9
  - 10+11+12
- klassisch werden die Nebenstraßenströme auf einem Fahrstreifen geführt
  - bei den Hauptstraßen werden meist 2+3 bzw. 8+9 auf einem Fahrstreifen geführt
  - ACHTUNG: bisher war hier die Kapazität einfacher zu ermitteln (früher einfach 1800);  
jetzt wirken Fußgängerströme (z.B. F34) kapazitätsmindernd.



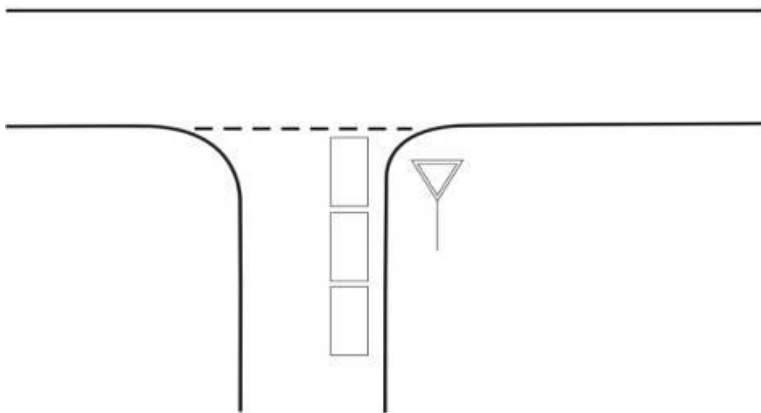
## 5d. Aufstellplätze in der Nebenzufahrt



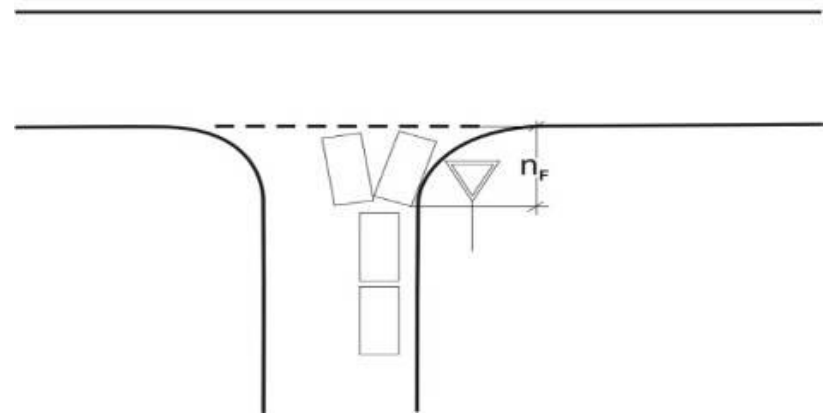
- sollen nach Richtlinien gar nicht gebaut werden
- ergeben sich aber, wenn Schleppkurven eingehalten werden
- erhöhen die Kapazität der Zufahrt



## 5d. Kapazität von Mischströmen



nicht aufgeweitete Zufahrt

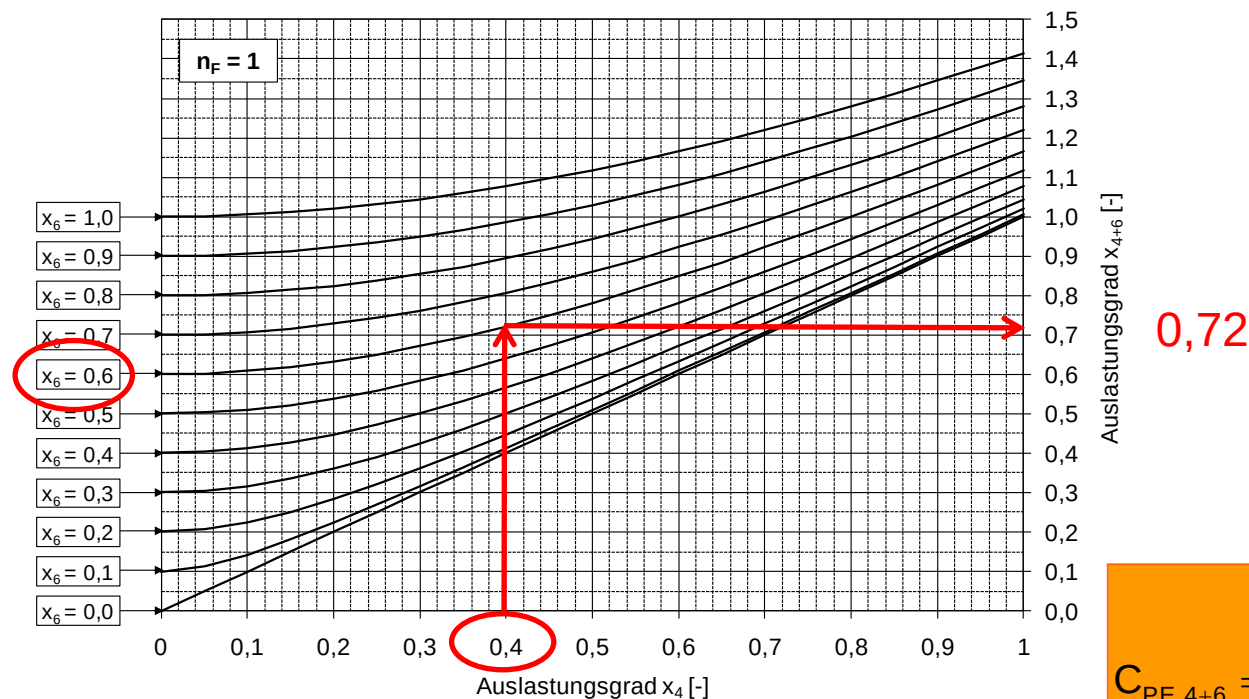


aufgeweitete Zufahrt

$$C_{PE,4+6} = \min \begin{cases} \frac{q_{PE,4} + q_{PE,6}}{x_{4+6}} \\ 1800 \end{cases}$$

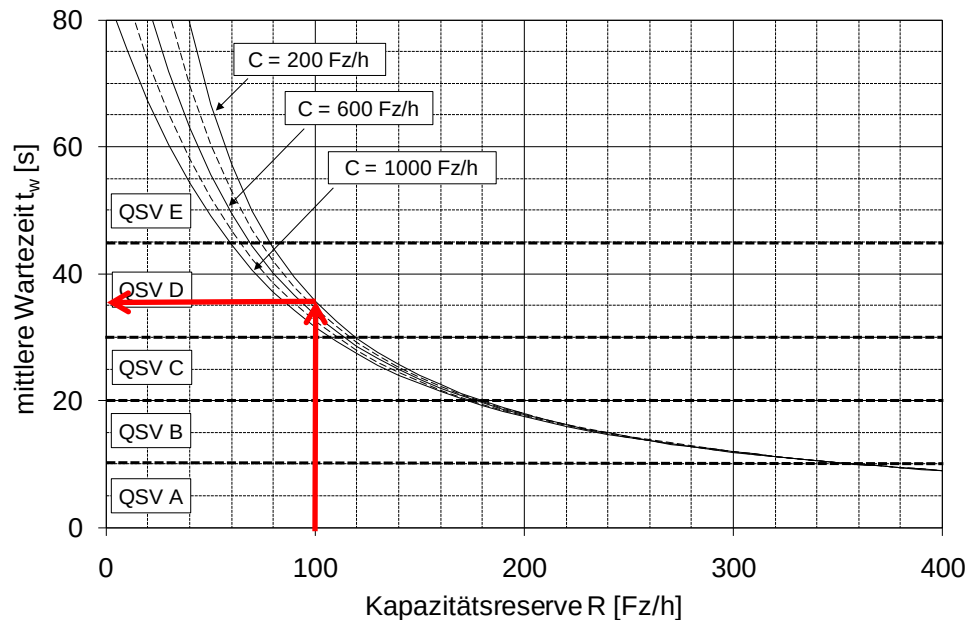


## 5d. Aufweitung in einer Zufahrt



$$C_{PE,4+6} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{q_{PE,4} + q_{PE,6}}{x_{4+6}} \\ 1800 \end{array} \right.$$

## 6. Ermittlung der mittleren Wartezeit



Hinweis: bisher liegen alle Ergebnisse in der Einheit Pkw-E/h vor  
=> Umrechnung in Fz/h mit dem bereits zu Beginn der Rechnungen  
berechneten Faktor  $f_{PE}$

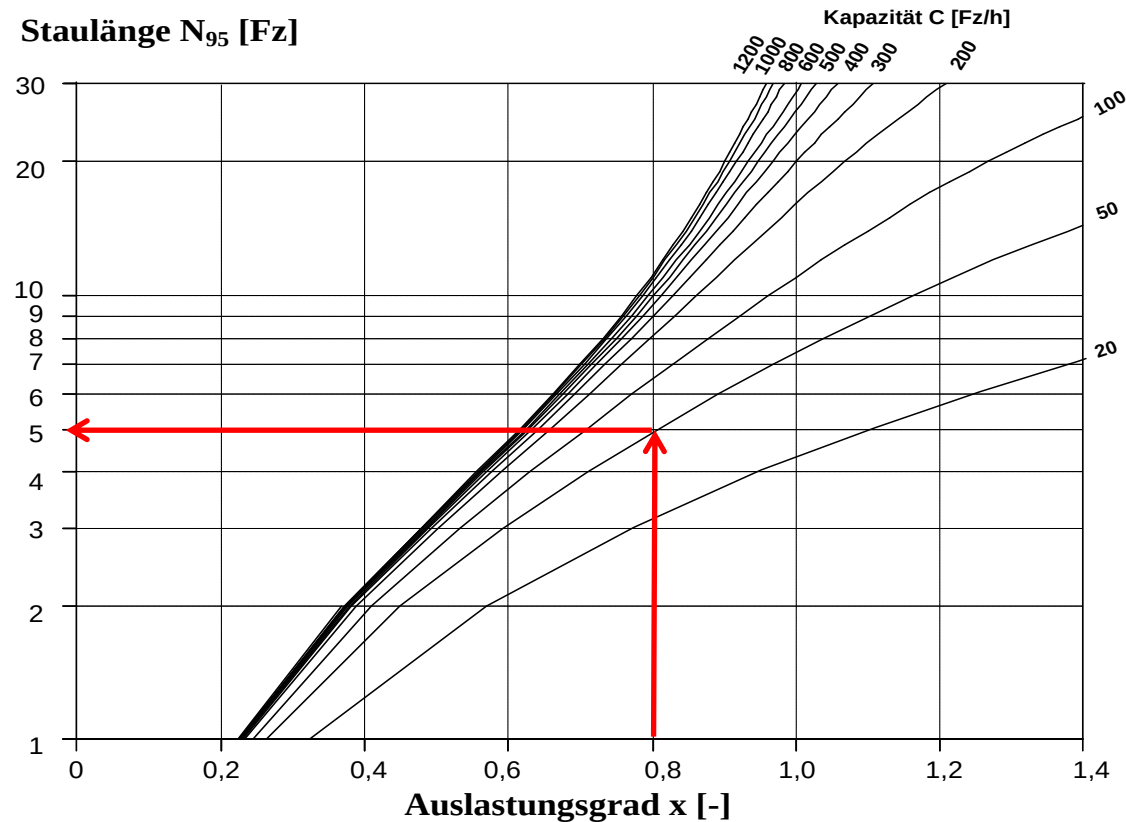
## 6. QSV

| Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme |                    |                                                                                                                    |                                                                                                                       |                                                                                                      |                                                                                                       |                                                                                                    |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Zufahrt                                                         | Verkehrs-<br>strom | Verkehrs-<br>zusammen-<br>setzung<br>(Sp.11 und 29)<br><br>$f_{\text{FE},i}$ bzw.<br>$f_{\text{FE},\text{mi}}$ [-] | Kapazität<br>in Pkw-E/h<br>(Sp.14, 23<br>und 28)<br><br>$C_{\text{FE},i}$ bzw.<br>$C_{\text{FE},\text{mi}}$ [Pkw-E/h] | Kapazität<br>in Fz/h<br>(Gl. (S5-31))<br>(Sp.31 / Sp.30)<br><br>$C_i$ bzw.<br>$C_{\text{mi}}$ [Fz/h] | Kapazitäts-<br>reserve<br>(Gl. (S5-32))<br>(Sp.32 – Sp.9)<br><br>$R_i$ bzw.<br>$R_{\text{mi}}$ [Fz/h] | mittlere<br>Wartezeit<br>(Bild S5-24)<br><br>$t_{\text{W},i}$ bzw.<br>$t_{\text{W},\text{mi}}$ [s] | Qualitätsstufe<br>(Tabelle S5-1<br>mit Sp.34)<br><br>QSV [-] |
|                                                                 |                    | 30                                                                                                                 | 31                                                                                                                    | 32                                                                                                   | 33                                                                                                    | 34                                                                                                 | 35                                                           |
| A                                                               | 2                  | 1,011                                                                                                              | 1800                                                                                                                  | 1780                                                                                                 | 1335                                                                                                  | < 10                                                                                               | A                                                            |
|                                                                 | 3                  | 1,091                                                                                                              | 1408                                                                                                                  | 1291                                                                                                 | 1105                                                                                                  | < 10                                                                                               | A                                                            |
| B                                                               | 4                  | 0,923                                                                                                              | 187                                                                                                                   | 202                                                                                                  | 111                                                                                                   | 32                                                                                                 | D                                                            |
|                                                                 | 6                  | 0,981                                                                                                              | 620                                                                                                                   | 632                                                                                                  | 313                                                                                                   | 12                                                                                                 | B                                                            |
| C                                                               | 7                  | 0,947                                                                                                              | 554                                                                                                                   | 585                                                                                                  | 395                                                                                                   | < 10                                                                                               | A                                                            |
|                                                                 | 8                  | 1,000                                                                                                              | 1800                                                                                                                  | 1800                                                                                                 | 1560                                                                                                  | < 10                                                                                               | A                                                            |
| B                                                               | 4+6                | -                                                                                                                  | -                                                                                                                     | -                                                                                                    | -                                                                                                     | -                                                                                                  | -                                                            |
| C                                                               | 7+8                | 0,977                                                                                                              | 1294                                                                                                                  | 1324                                                                                                 | 894                                                                                                   | < 10                                                                                               | A                                                            |
| erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{\text{Erz.h}}$                 |                    |                                                                                                                    |                                                                                                                       |                                                                                                      |                                                                                                       |                                                                                                    | D                                                            |

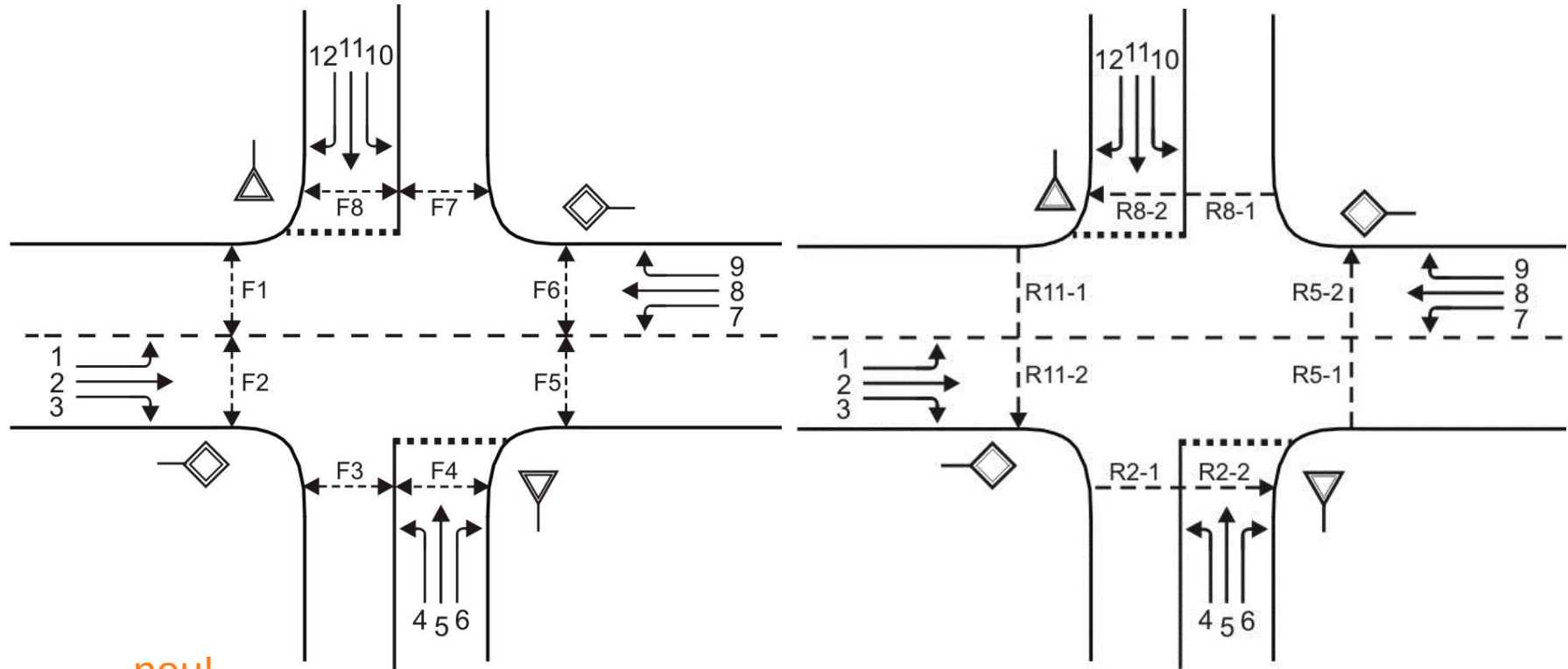
Für alle Einzelströme und Mischströme ist die mittlere Wartezeit und damit die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs zu ermitteln.

Für die Gesamtbeurteilung ist der schlechteste Wert maßgebend.

# 7. Überprüfung der Staulängen

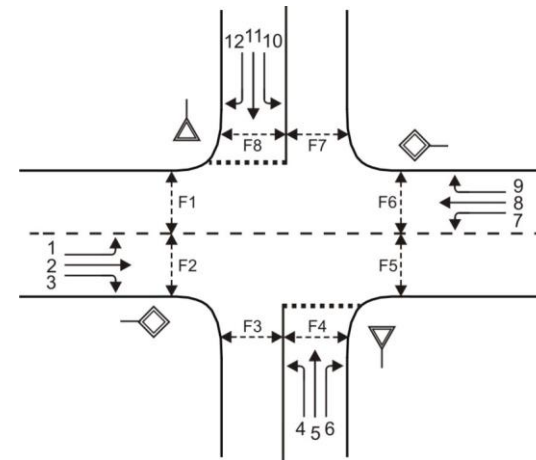


## 8. Wartezeiten für Fußgänger und Radfahrer



# 8. maßgebende Verkehrsstärke für Fußgänger und Radfahrer

| Fußgänger- und Radverkehrsstrom | Nr.   | Verkehrsstärke der<br>maßgebenden<br>Hauptströme<br>[Fz/h] $q_p^{1)}$ |
|---------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                 | F1    | $q_8$                                                                 |
|                                 | F2    | $q_1 + q_2 + q_3^{2)}$                                                |
|                                 | F3    | $q_{11}$                                                              |
|                                 | F4    | $q_4 + q_5 + q_6^{2)}$                                                |
|                                 | F5    | $q_2$                                                                 |
|                                 | F6    | $q_7 + q_8 + q_9^{2)}$                                                |
|                                 | F7    | $q_5$                                                                 |
|                                 | F8    | $q_{10} + q_{11} + q_{12}^{2)}$                                       |
|                                 | R5-1  | $q_2 + 0,5 \cdot q_3^{2)}$                                            |
|                                 | R5-2  | $q_7 + q_8 + q_9^{2)}$                                                |
|                                 | R11-1 | $q_8 + 0,5 \cdot q_9^{2)}$                                            |
|                                 | R11-2 | $q_1 + q_2 + q_3^{2)}$                                                |

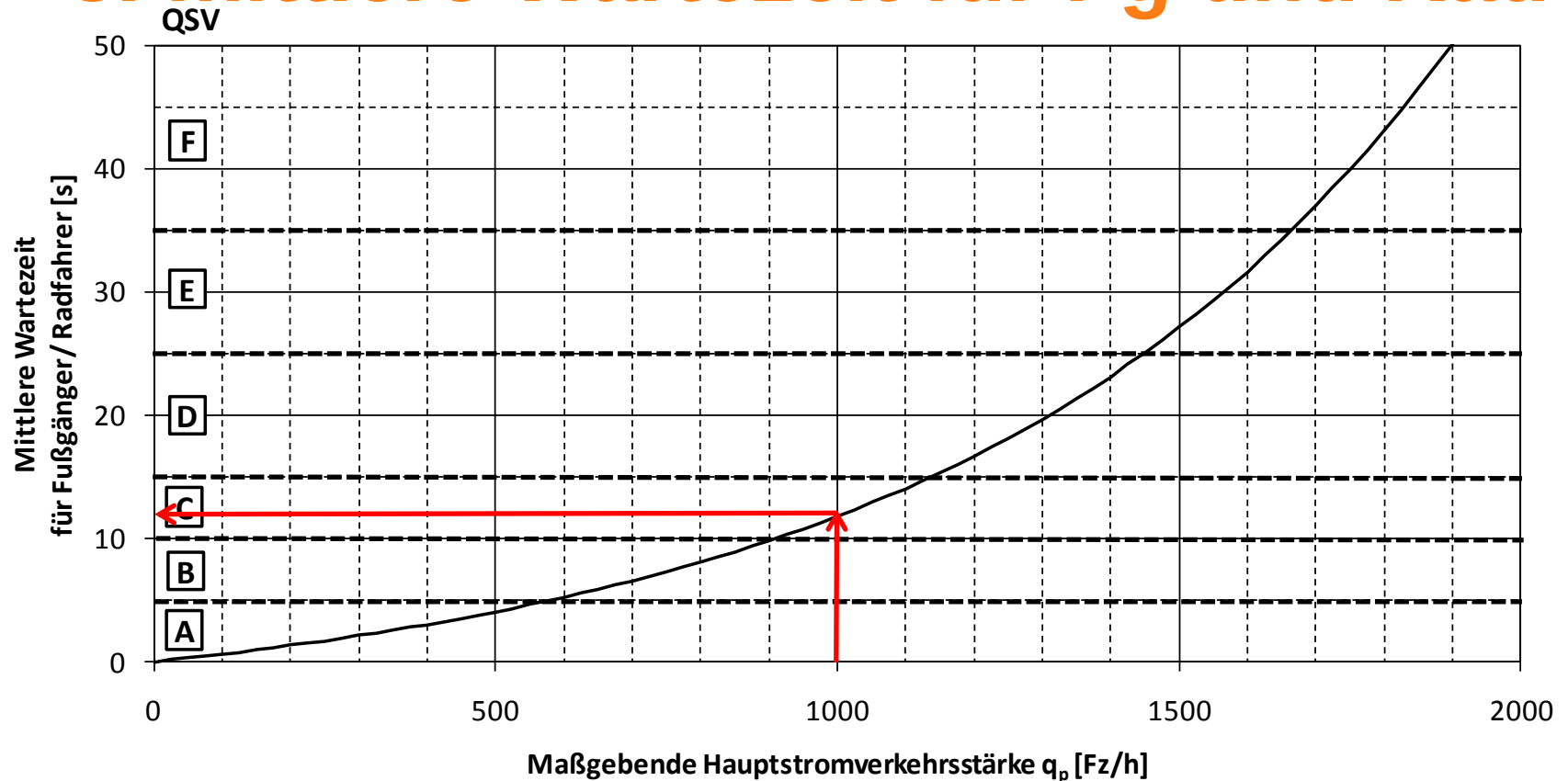


Anmerkung: Die Indizes und Nummern beziehen sich auf die Verkehrsströme nach Bild S5-8.

1) An Einmündungen entfallen die Fußgängerströme F7 und F8, der Radverkehrsstrom R8 sowie die Verkehrsströme 1, 5, 9, 10, 11 und 12.

2) Wenn der Verkehrsstrom 3, 6, 9 oder 12 durch eine Dreiecksinsel abgetrennt wird, entfällt der jeweilige Verkehrsstrom 3, 6, 9 oder 12 als maßgebender Hauptstrom.

## 8. mittlere Wartezeit für Fg und Rad





## 9. Kreisverkehre



Bild: [http://www.deinfuehrerschein.de/upload/layout/strasse\\_kreisverkehr-2.jpg](http://www.deinfuehrerschein.de/upload/layout/strasse_kreisverkehr-2.jpg)



## 9. Kreisverkehre- maßg. Verkehrsstärke

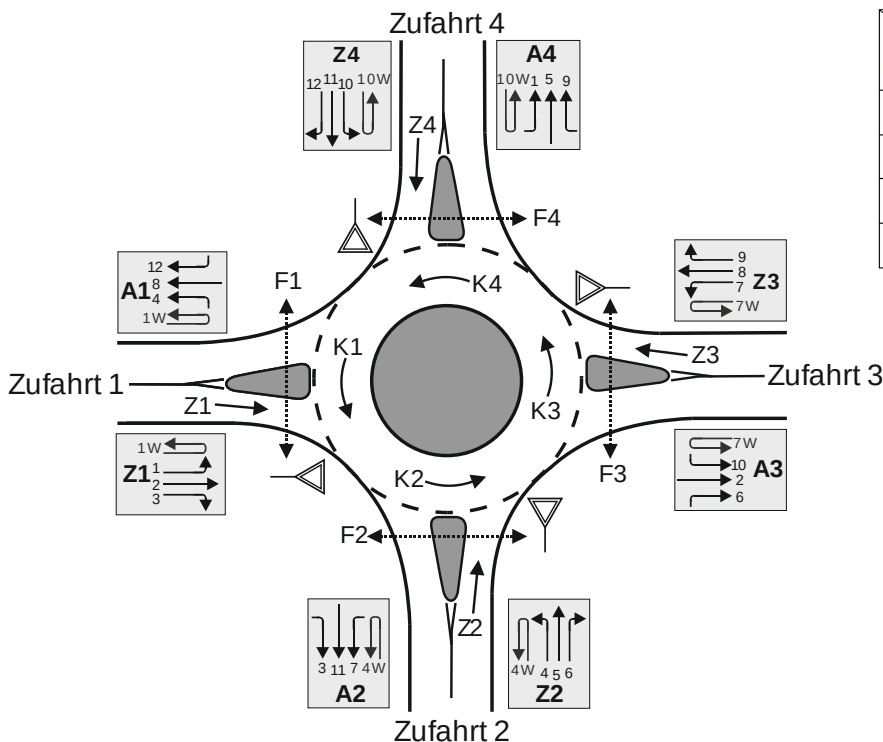
Tabelle L5-8: Definition der Verkehrsströme an einem Kreisverkehr

| von \ nach | Ausfahrt 1       | Ausfahrt 2       | Ausfahrt 3       | Ausfahrt 4        |
|------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Zufahrt 1  | Verkehrsstrom 1W | Verkehrsstrom 3  | Verkehrsstrom 2  | Verkehrsstrom 1   |
| Zufahrt 2  | Verkehrsstrom 4  | Verkehrsstrom 4W | Verkehrsstrom 6  | Verkehrsstrom 5   |
| Zufahrt 3  | Verkehrsstrom 8  | Verkehrsstrom 7  | Verkehrsstrom 7W | Verkehrsstrom 9   |
| Zufahrt 4  | Verkehrsstrom 12 | Verkehrsstrom 11 | Verkehrsstrom 10 | Verkehrsstrom 10W |

Tabelle S5-7: Ermittlung der Verkehrsstärke in der Kreisfahrbahn  $q_K$  an Kreisverkehren

| Nebenstrom | zugehöriger Hauptstrom | Verkehrsstärke des Hauptstroms in der Kreisfahrbahn $q_{PE,K}$ [Pkw-E/h]                                                                |
|------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Z1         | K1                     | $q_{PE,7} + q_{PE,10} + q_{PE,11} + q_{PE,4W} + q_{PE,7W} + q_{PE,10W} + 0,15 \cdot (q_{PE,4} + q_{PE,8} + q_{PE,12} + q_{PE,1W})^{1)}$ |
| Z2         | K2                     | $q_{PE,1} + q_{PE,2} + q_{PE,10} + q_{PE,1W} + q_{PE,7W} + q_{PE,10W} + 0,15 \cdot (q_{PE,3} + q_{PE,7} + q_{PE,11} + q_{PE,4W})^{1)}$  |
| Z3         | K3                     | $q_{PE,1} + q_{PE,4} + q_{PE,5} + q_{PE,1W} + q_{PE,4W} + q_{PE,10W} + 0,15 \cdot (q_{PE,2} + q_{PE,6} + q_{PE,10} + q_{PE,7W})^{1)}$   |
| Z4         | K4                     | $q_{PE,4} + q_{PE,7} + q_{PE,8} + q_{PE,1W} + q_{PE,4W} + q_{PE,7W} + 0,15 \cdot (q_{PE,1} + q_{PE,5} + q_{PE,9} + q_{PE,10W})^{1)}$    |

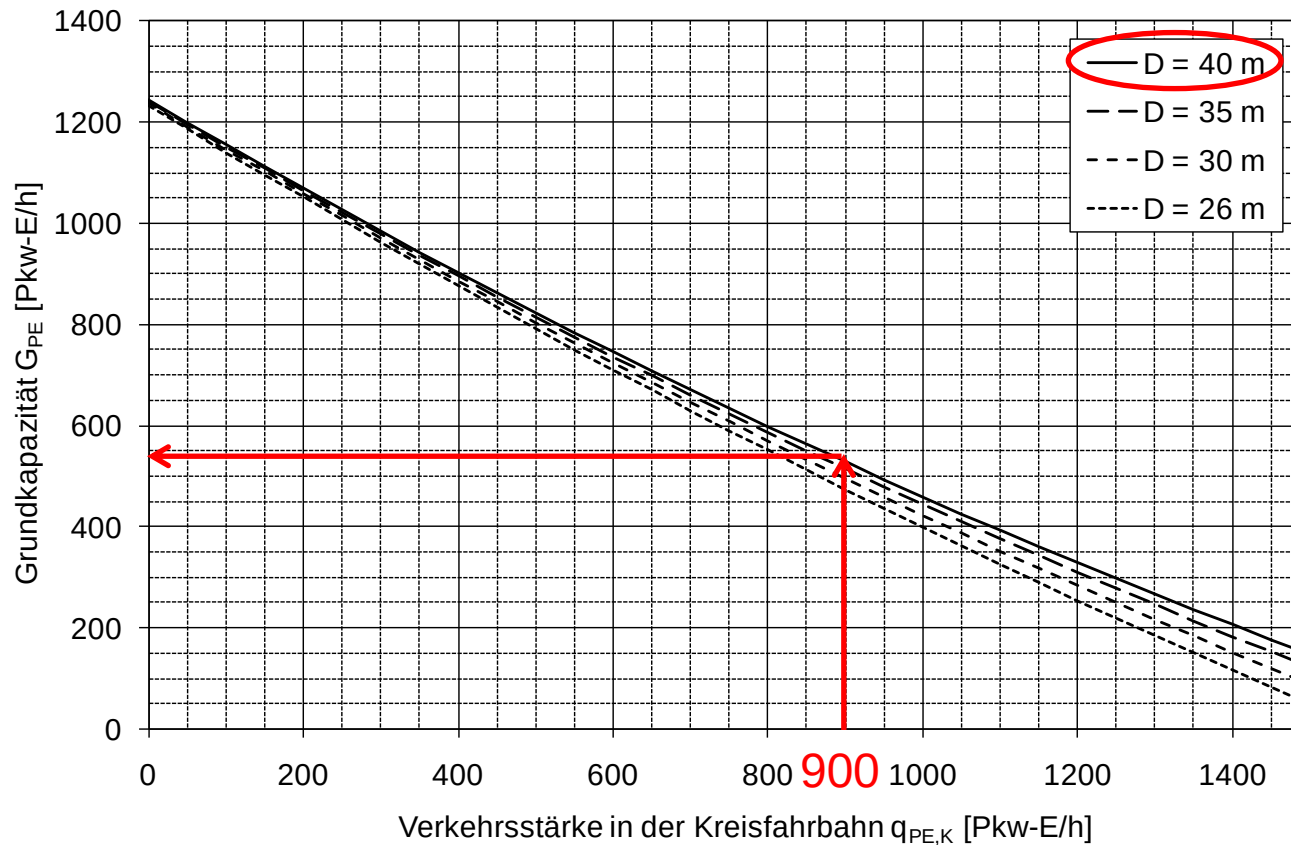
*Kursive Werte kommen nur bei Minikreis zur Anwendung*



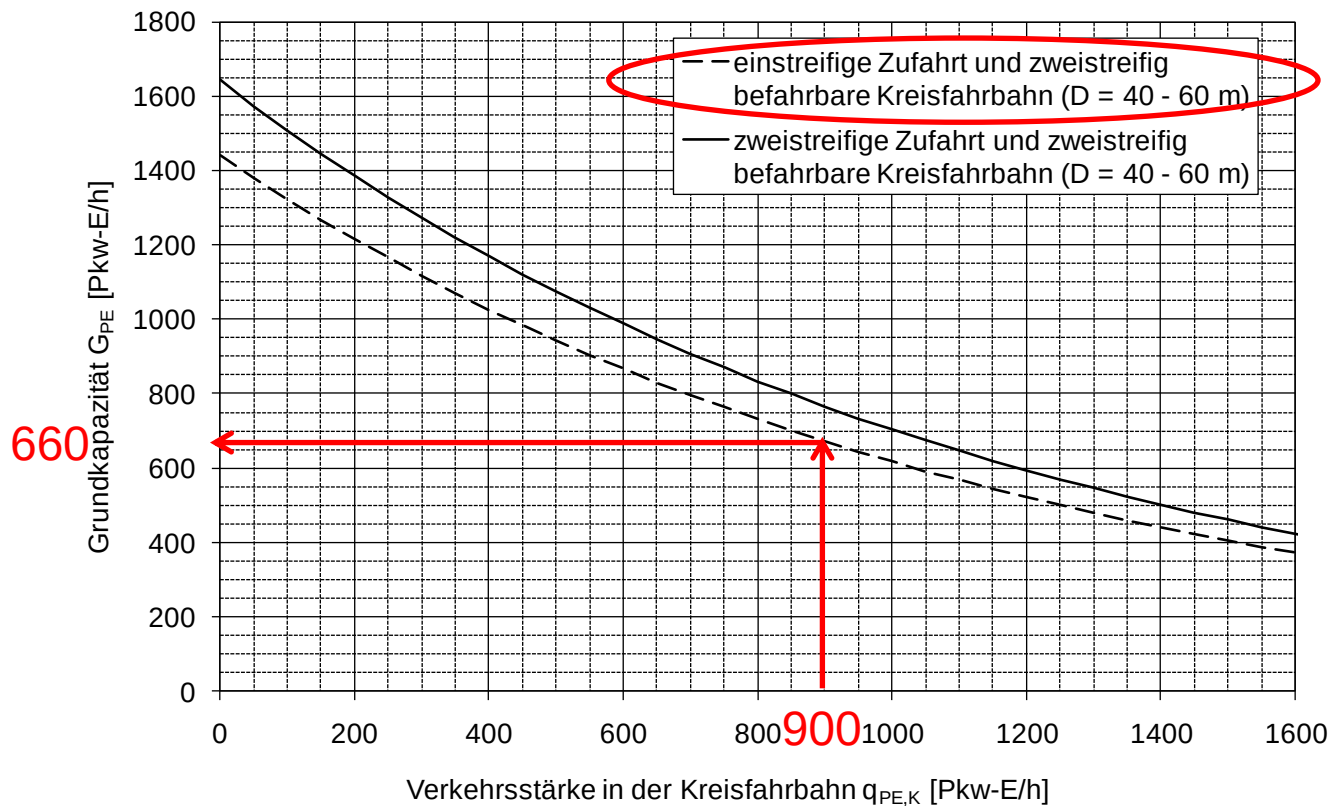
## 9. Kreisverkehre - Grundkapazität

1/1

540



## 9. Kreisverkehre - Grundkapazität

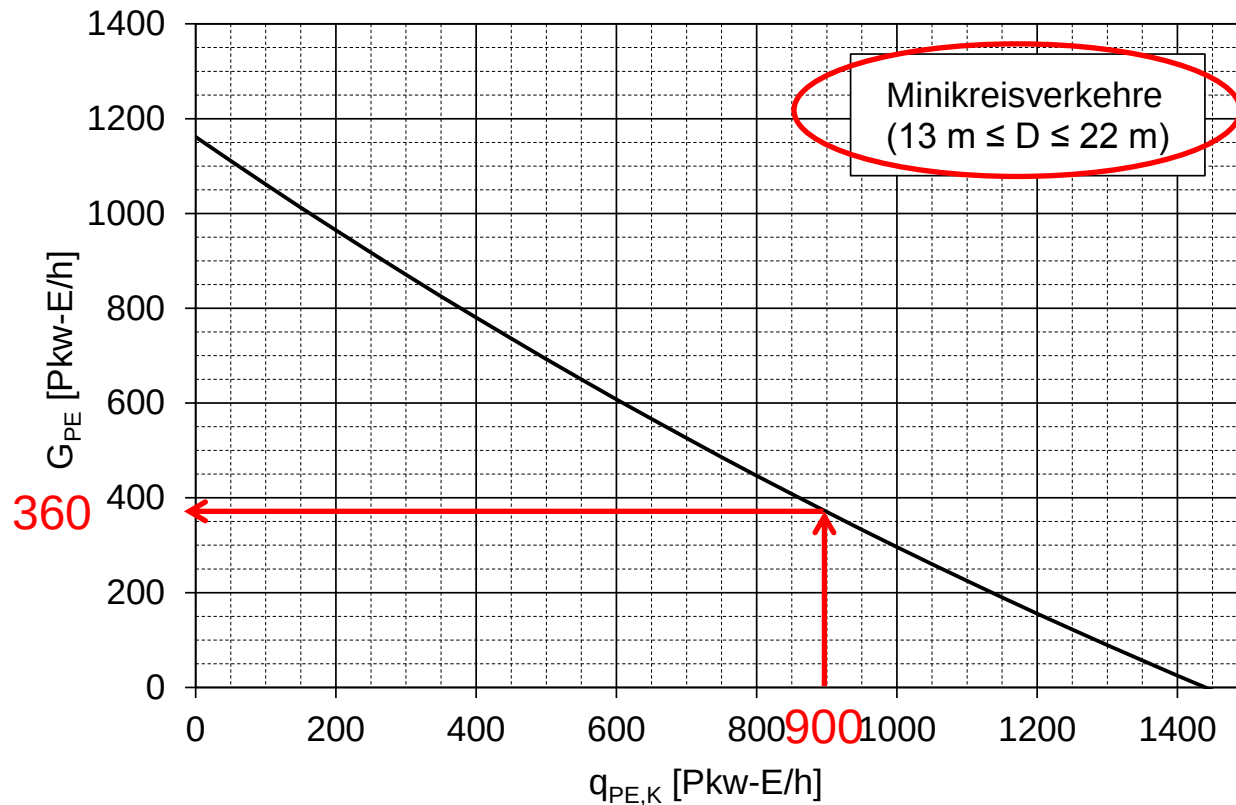


1/2

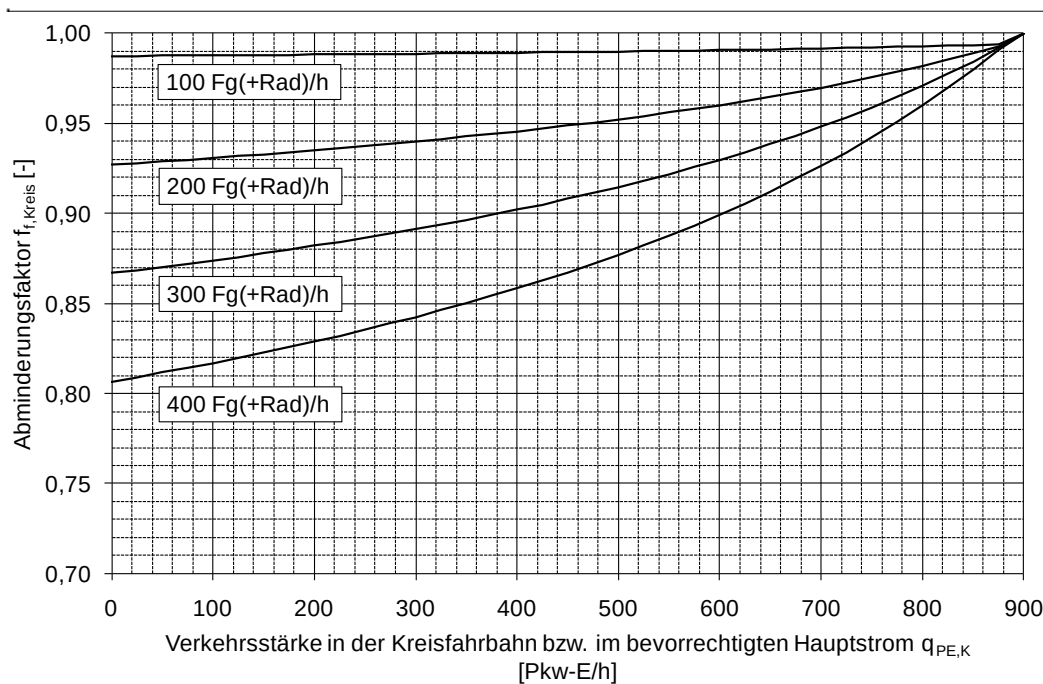
2/2

## 9. Kreisverkehre - Grundkapazität

Mini



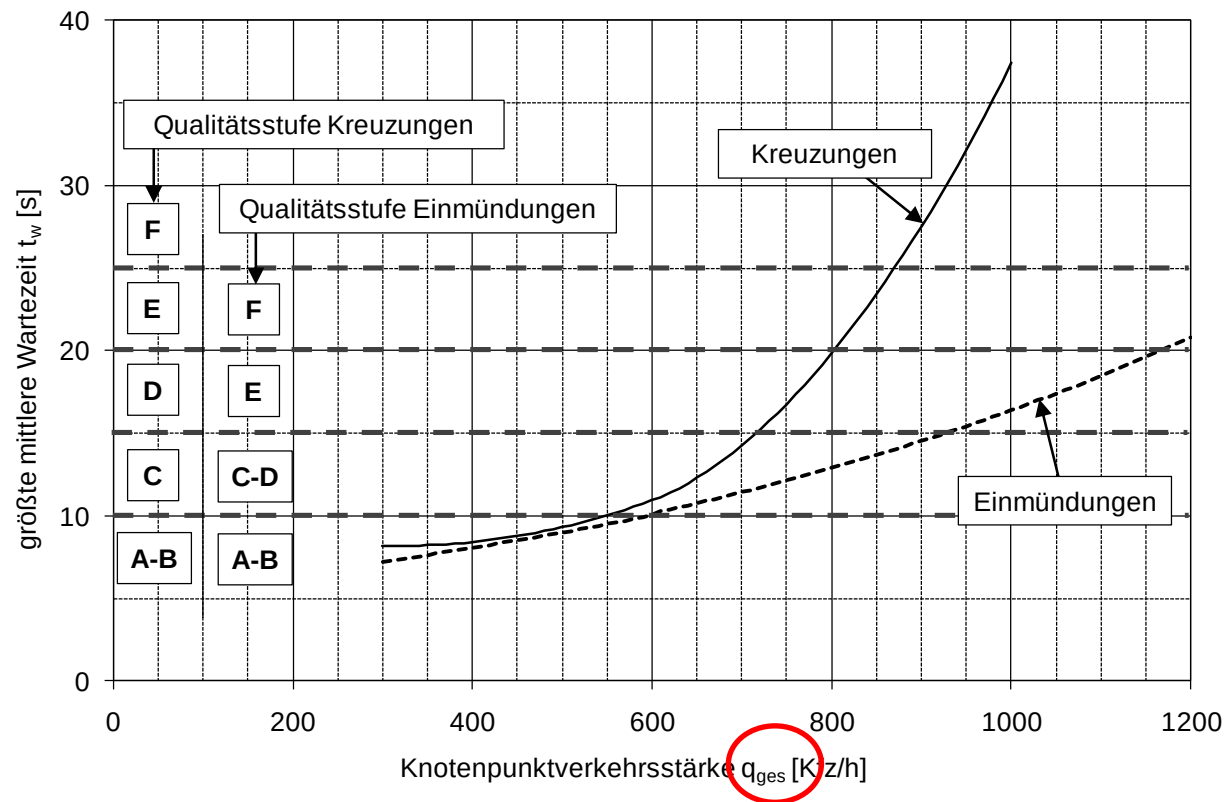
## 9. Abminderungsfaktor Fußgänger bei Kreisverkehren



$$C_{PE} = G_{PE} \cdot f_{f,Kreis}$$

Bild S5-20: Abminderungsfaktor  $f_{f,Kreis}$  zur Berücksichtigung von bevorrechtigten Fußgänger- und Radverkehrsströmen an einstreifigen Zufahrten von Kreisverkehren (Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

# 10. rechts – vor - links



# 11. Berechnungsformulare

**Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung**

Knotenpunkt: A-C \_\_\_\_\_ / B \_\_\_\_\_

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐ ☐

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit  $t_{WV}$  = \_\_\_\_ s Qualitätsstufe \_\_\_\_\_

**Geometrische Randbedingungen**

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

**Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung**

| Zufahrt | Verkehrsstrom | Rad               | LV               | Lkw+Bus               | LkwK               | Fz (Sp.5 + Sp.8 + Sp.7 + Sp.8) | Fg              | Pkw-E / Fz (Gl. (S5-2) oder Gl. (S5-3) oder Gl. (S5-4)) | Pkw-E (Gl. (S5-1))    |
|---------|---------------|-------------------|------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|
|         |               | $Q_{Rad}$ [Rad/h] | $Q_{LV}$ [Pkw/h] | $Q_{Lkw+Bus}$ [Lkw/h] | $Q_{LkwK}$ [Lkw/h] | $Q_{Fz}$ [Fz/h]                | $Q_{Fg}$ [Fg/h] | $f_{Pkw-E}$ [-]                                         | $Q_{Pkw-E}$ [Pkw-E/h] |
|         |               | 5                 | 6                | 7                     | 8                  | 9                              | 10              | 11                                                      | 12                    |
| A       | 2             |                   |                  |                       |                    |                                | ---             |                                                         |                       |
|         | 3             |                   |                  |                       |                    |                                | ---             |                                                         |                       |
|         | F12           | ---               | ---              | ---                   | ---                | ---                            |                 | ---                                                     | ---                   |
| B       | 4             |                   |                  |                       |                    |                                | ---             |                                                         |                       |
|         | 6             |                   |                  |                       |                    |                                | ---             |                                                         |                       |
|         | F34           | ---               | ---              | ---                   | ---                | ---                            |                 | ---                                                     | ---                   |
| C       | 7             |                   |                  |                       |                    |                                | ---             |                                                         |                       |
|         | 8             |                   |                  |                       |                    |                                | ---             |                                                         |                       |
|         | F56           | ---               | ---              | ---                   | ---                | ---                            |                 | ---                                                     | ---                   |

Papier + Bleistift  
Verfahren



## Mitglieder der HBS-Bearbeitergruppe 7:

Dr.-Ing. **Michael M. Baier**, Aachen  
Prof. Dr.-Ing. **Werner Brilon**, Ettlingen  
Dr.-Ing. **Michael Großmann**, Hamburg  
Dr.-Ing. **Thoralf Knot**, Dresden  
Dr.-Ing. **Thorsten Miltner**, Kassel (Leiter)  
Dr.-Ing. **Martin Schmotz**, Dresden  
Prof. Dr.-Ing. **Rainer Stephan**, Detmold  
PD Dr.-Ing. **Ning Wu**, Bochum

# Danke fürs Zuhören!

Dr.-Ing. Thorsten Miltner  
Stadt Kassel  
Straßenverkehrs- und Tiefbauamt  
Friedrichsstraße 36  
34117 Kassel  
Tel. 0561-787-3036  
[thorsten.miltner@kassel.de](mailto:thorsten.miltner@kassel.de)  
[www.kassel.de](http://www.kassel.de)

