

# Bachelorarbeit

## Bewertung der Fußgeherfreundlichkeit der Verkehrslichtsignalanlage Kreuzung Schleifmühlgasse – Margaretenstraße

Patrick Pelvay

Datum: 21.02.2017

### Kurzfassung

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Verkehrslichtsignalanlage (VLSA) bei der Kreuzung Schleifmühlgasse – Margaretenstraße im 4. Wiener Gemeindebezirk. Die Erstellung des Bestandssignalzeitenplans, die Erhebung der Straßenabmessungen und eine Knotenstromzählung zu Hauptverkehrszeit bildeten die Basis für die Bestandsanalyse der Kreuzung bzw. für die Bewertung der Fußgeherfreundlichkeit. Im Anschluss wurde analytisch die mittlere Wartezeit der Fußgeher ermittelt. Ideen zur verkehrstechnischen Umplanung zu Gunsten der Fußgeher und daraus folgende Anpassungen in der analytischen Berechnung für die mittlere Wartezeit bilden den Abschluss dieser Arbeit.

### 1 Einleitung

Die Problematik an der Kreuzung Schleifmühlgasse – Margaretenstraße im 4. Wiener Gemeindebezirk ist wie an vielen anderen Kreuzungen in Wien dieselbe. Der MIV, kurz für motorisierter Individualverkehr war und ist die Größe für die Kreuzung berechnet und konzipiert wurde. Fahrrad und Fußgeherverkehr spielten eine untergeordnete Rolle. Die Wartezeiten für diese Verkehrsteilnehmer erzeugten nun mal keine Blechlawinen vor einer roten Ampel. Der Rad- und Fußverkehr hat aber in den letzten Jahren sehr an Bedeutung dazu gewonnen. Dies mag einerseits am besser ausgebauten Radnetz und öffentlichen Personennahverkehrsnetz liegen, das die Akzeptanz für jene Wege erhöht hat, die früher mit dem MIV erledigt wurden. Angekommen im Jahr 2016 gilt es nun diesen Prozessen entgegenzukommen und Kreuzungen und andere verkehrliche Brennpunkte bezüglich der Leistungsfähigkeit des Rad- und Fußgeherverkehrs zu überprüfen. Der aktuelle Stadtentwicklungsplan STEP2025 setzt unter anderem die Überprüfung und Verringerung der Umlaufzeiten an VLSA und die Attraktivierung und Förderung des Rad und Fußgeherverkehrs als konkretes Ziel voraus. Dies aber alles in Anbetracht dessen, dass die Leistungsfähigkeit für den MIV erhalten werden soll. (Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2015)

## 2 Bestandsanalyse

### 2.1 Vorgehensweise

Bevor überhaupt Analysen, Messungen und Verbesserungen an der Straßenkreuzung getätigt werden können, musste zu aller erst eine Bestandsanalyse des Kreuzungspunktes erstellt werden.

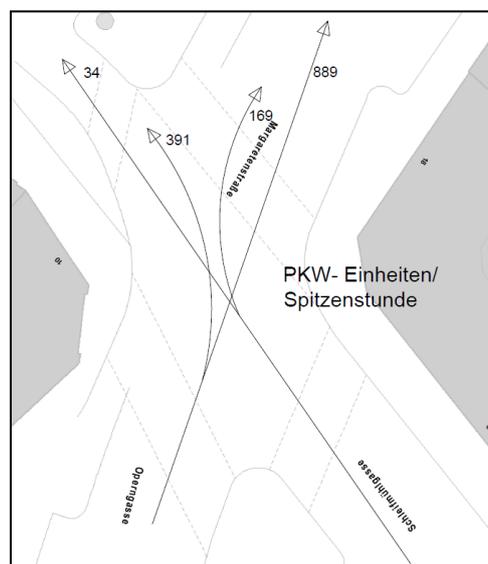
Die Bestandsanalyse gliederte sich folgendermaßen auf:

1. Selbstständiges Begehen der kompletten Kreuzung um eine subjektive Betrachtungsweise für die Kreuzung zu erhalten.
2. Beobachten der Verkehrsteilnehmer für mindestens eine Umlaufzeit um besonders kritische Punkte herauszufiltern.
3. Erhebung der einzelnen Straßen-, Gehwegs- und Schutzwegbreiten.
4. Durchführung einer Knotenstromzählung.
5. Messung der Wartezeiten der Fußgeher.

Der im Anhang ersichtliche Bestandsplan zeigt die einzelnen Straßen-, Gehweg- und Schutzwegbreiten. Außerdem sind die Einfahr- und Räumwege bemaßt, die für die spätere VLSA Berechnung notwendig sind. Die einzelnen Abmessungen werden im Kapitel 4 nochmals näher behandelt, wo diese mit den gesetzlichen Mindestwerten aus den verschiedenen Richtlinien verglichen werden.

### 2.2 Knotenstromzählung

Die Knotenstromzählung an der Kreuzung Schleifmühlgasse – Margaretenstraße wurde am 10.09.2014 zwischen 16:00 und 18:00 Uhr durchgeführt. Es wurde jeweils in 15 Minuten Intervallen gezählt. Somit wurde die Spitzenviertelstunde sofort ersichtlich. Um zusätzlich noch die Spitzenstunde auszuweisen, wurden die jeweiligen 4 Intervalle einer Stunde aufaddiert. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten wurden die einzelnen Zählungen des Motorisierten Individualverkehrs (PKW, LKW, Motorrad etc.) mit Faktoren laut RVS 03.05.11, 2005 beaufschlagt, um PKW- Einheiten/h zu erhalten. Für die Berechnung und Auslegung der VLSA wurden schlussendlich diese PKW-Einheiten/h mit dem Faktor 1,2 multipliziert um die Dimensionierungsbelastung  $M_{\text{maßg}}$  zu erhalten (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 1997).



**Abb. 1:** Strombelastungsplan

Um den Strombelastungsplan nicht zu überladen wurde ausschließlich der MIV dargestellt. Die Ergebnisse der Radfahrer und Fußgeher aus der Knotenstromzählung entnimmt man den Anhang.

### 2.3 Wartezeitenmessung

Vor der eigentlichen Berechnung der mittleren Wartezeit der Fußgeher wurde eine Wartezeitenmessung an den 4 Fußgeherübergängen durchgeführt. Die Messzeit lag wiederum zwischen 16:00-18:00 Uhr am 17.10.2014. Der Sinn dieser Wartezeitenanalyse besteht darin zu erfassen wie lange die durchschnittliche Wartezeit bei jedem einzelnen Fußgeherübergang ist und ab welchem Zeitpunkt die Fußgeher die Signalphase der VLSA missachten und bei Rot die Kreuzung queren. Außerdem soll diese zusätzliche Erhebung der Wartezeiten und Rotgeher für später darauf aufbauende Diplomarbeiten und Dissertation eine breite Basis liefern.

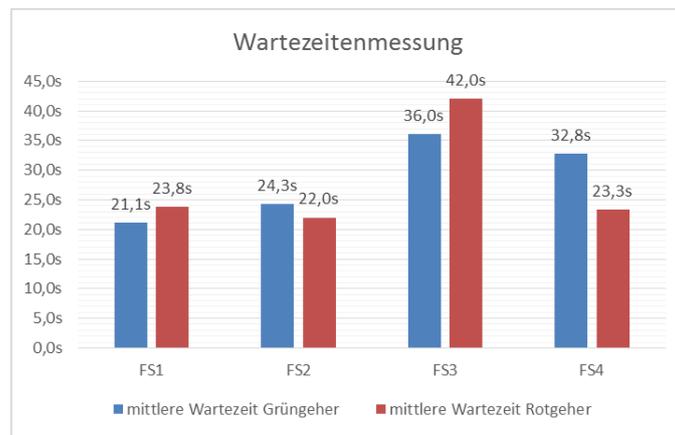


Abb. 2: Wartezeit Grüngeher und Wartezeit Rotgeher

Die obere Grafik stellt die gemittelte Wartezeit der Grüngeher (d.h. jener Personen, die ihre persönliche Wartezeit an der VLSA bis zur Grünphase abwarten) und die gemittelte Wartezeit der Rotgeher (d.h. jener Personen, die ihre persönliche Wartezeit an der VLSA bis zur Grünphase nicht zur Gänze abwarten und die Kreuzung nach der in Abb.2 ersichtlichen Wartezeit bei Rot queren. Wie die obere Grafik erkennen lässt wäre die Wartezeit der Rotgeher im Bereich der durchschnittlich gemessenen Wartezeit bzw. sogar etwas darunter. Nur beim Fußgängerübergang FS3 sind die Wartezeiten deutlich länger als der Durchschnitt der beobachteten Wartezeiten. Die Zuordnung und Bezeichnung der Fußgängerübergänge entnimmt man Abb.4.

## 3 VLSA Berechnung

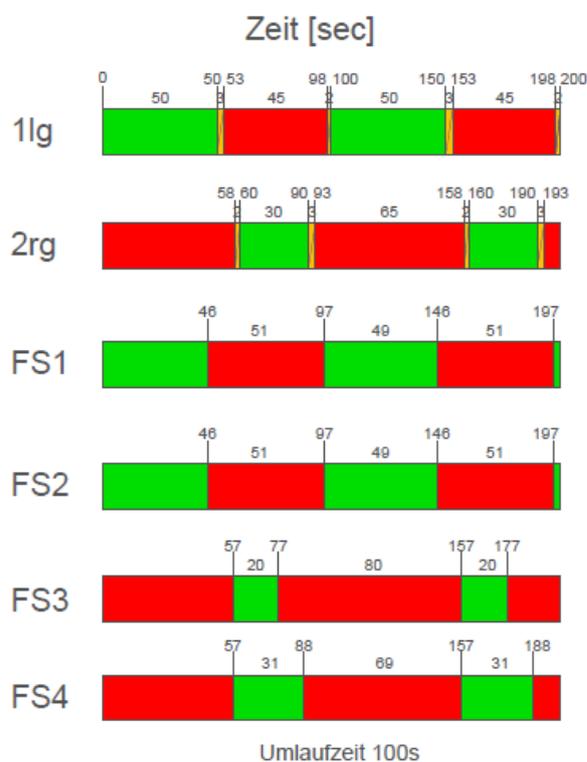
### 3.1 Allgemeines

In den folgenden Unterkapiteln wird nun eine komplette VLSA Berechnung durchgeführt, welche nicht nur die mittlere Wartezeit der Fußgeher als Ergebnis beinhaltet, sondern auch die Leistungsfähigkeit der Fahrstreifen des MIV ausgibt. Für die folgenden Berechnungsschritte sind die ermittelten Daten aus dem Kapitel 2 notwendig. Mit der ermittelten Verkehrsbelastung  $M_{\text{maßg}}$  werden zuerst die Phasen der Kreuzung festgelegt. Mit diesen Phasen eingeschlossen sind die jeweiligen Fahrstreifen, wobei eine geringe Anzahl an Phasen bzw. Fahrstreifen zu wählen sind, um die Umlaufzeit gering zu halten und demzufolge auch die Leistungsfähigkeit der Kreuzung hoch gehalten wird (Pfaffenbichler C.P. 2007). Die Erstellung eines Bestandsplans, wie in Abb.1 ersichtlich, dient nicht nur der Übersicht sondern ist auch eine Hilfestellung bei der Erstellung

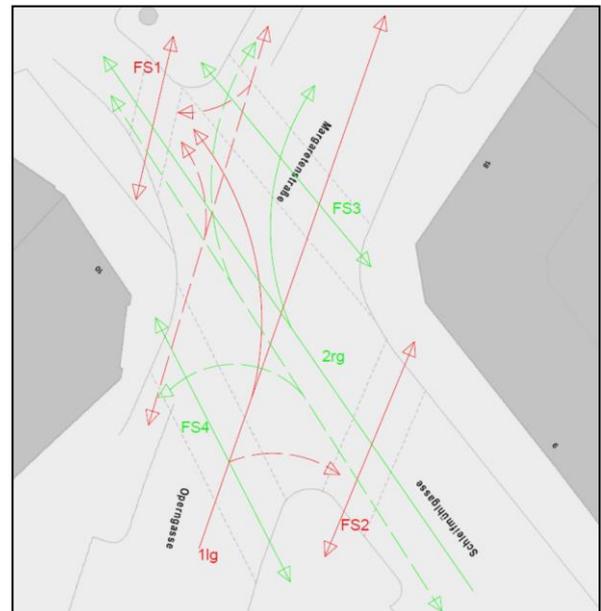
der Zwischenzeitenmatrix. Die benötigten Formeln und Fachbegriffe für die VLSA Berechnung stammen dabei zur Gänze aus den Studienblättern des Instituts für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (1997).

### 3.2 Signalzeitenplan

Der Signalzeitenplan ist jenes Instrument der Verkehrsplanung mit dem die einzelnen Lichtsignalzeiten (rot, gelb, grün) übersichtlich dargestellt werden. Summiert man die Zeiten der einzelnen Signalphasen auf, so erhält man die Umlaufzeit einer VLSA. Für die Ermittlung des realen Signalzeitenplans wurde die Kreuzung im Weitwinkelmodus abgefilmt und im Nachhinein die einzelnen Phasen am Computer abgestoppt. Die Signalgruppe 1lg bildet in der Abb. 3 die Referenzzeit. Alle anderen Gruppen wurden zeitrichtig verschoben. Signalgruppe 2rg hat somit eine Umlaufzeit von 102s.



**Abb. 3:** Signalzeitenplan VLSA Schleifmühlgasse – Margaretenstraße



**Abb. 4:** Darstellung der Signalgruppen Kreuzung Schleifmühlgasse - Margaretenstraße

Obiges rechtes Bild zeigt die Bezeichnung der Signalgruppen. Die strichlierten Linien stellen den möglichen Radverkehr dar und sind als Zusatzinformation zu sehen.

### 3.3 Phasenplan

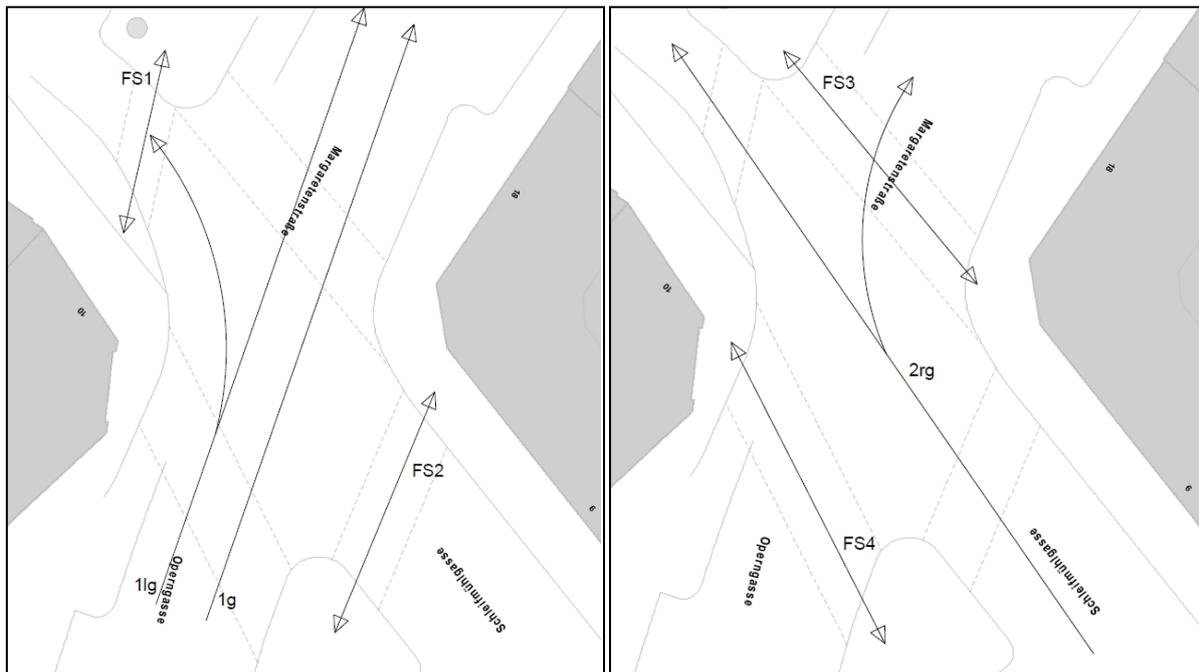


Abb. 5: Einteilungen der Phasen

### 3.4 Zwischenzeitenmatrix

Die Zwischenzeit  $t_z$  ist die Zeitdauer zwischen dem Ende der Freigabezeit eines Verkehrsstroms und dem Beginn der Freigabezeit eines anschließend kreuzenden oder einmündenden Verkehrsstroms. (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 1997) S.20

Dabei ist zu beachten, dass die Zwischenzeit ausreichend lang ist, um verkehrliche Konfliktsituationen zu verhindern. Die Zusammensetzung der Zwischenzeit erfolgt folgendermaßen:

$$t_z = t_{\ddot{u}} + t_r - t_e$$

Wobei  $t_{\ddot{u}}$  für die Überfahrzeit steht und bei  $v_{zul} \leq 60\text{km/h}$  mit 3s anzusetzen ist. Für Fußgeher und Radverkehr, die sich gerade in der Räumphase befinden ist keine Überfahrzeit anzusetzen. Unter der Räumzeit ist jene Dauer, die von der Haltelinie des räumenden Verkehrsteilnehmers bis zum Konfliktpunkt anhält, inklusive der Länge des räumenden Verkehrsteilnehmers. Die Einfahrzeit ist die Dauer für das Erreichen des Konfliktpunkts, des einfahrenden Verkehrsteilnehmers. (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 1997).

Tab. 1: Richtwerte für Einfahr- und Räumgeschwindigkeiten

	Einfahrgeschwindigkeit	Räumgeschwindigkeit
KFZ	12,0m/s	12,0m/s
KFZ Radius $\leq 15\text{m}$	10,0m/s	10,0m/s
Radfahrer	/	5,0m/s
Fußgeher	/	1,2m/s

Zu Demonstrationszwecken wird nun die erste Zwischenzeit berechnet. Die restlichen Zwischenzeiten sind der Zwischenzeitenmatrix aus dem Anhang zu entnehmen.

Tab. 2: Berechnung Zwischenzeit

$$[1] \quad t_r = \frac{10,7 + 6}{12} = 1,39s \quad [2] \quad t_e = \frac{18}{12} = 1,50s$$

$$[3] \quad t_z = 3 + 1,39 - 1,5 = 2,89s < 4,00s \quad [4] \quad t_{z\text{gewählt}} = 4,00s$$

### 3.5 Umlaufzeit

Die Umlaufzeit ist die Zeitdauer für die einmalige Folge aller Phasen eines Signalprogramms. Sie setzt sich zusammen aus der Summe der aufeinanderfolgenden maßgebenden Freigabezeiten  $t_{gr}$  und der Summe der maßgebenden Zwischenzeiten  $t_z$ . (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 1997) S.27

Der erste Schritt zur Berechnung der Umlaufzeit ist die Multiplikation der Daten aus dem Knotenstromplan Abb.3 mit dem Faktor 1,2 um die maßgebende Dimensionierungsbelastung  $M_{\text{maßg}}$  zu erhalten. Dabei ist noch anzumerken, dass in der Phase 1 die Aufteilung auf die Fahrstreifen 1lg und 1g erfolgt. Bei der Knotenstromzählung wurde aufgrund des großen Verkehrsaufkommens keine Differenzierung bei den 2 Geradeaus Spuren vollzogen. Für eine realistische Verkehrsbelastung über beide Fahrstreifen wurde dem Fahrstreifen 1lg 45% der PKW-Einheiten, die geradeaus fahren, zugeschrieben und dem Fahrstreifen 1g 55% der PKW-Einheiten die geradeaus fahren.

$$1lg = 1,2 * (0,45 * 888,5 + 390,5) = 948 \text{ PKW} - \text{Einheiten/h}$$

$$1g = 1,2 * (0,55 * 888,5) = 586 \text{ PKW} - \text{Einheiten/h}$$

$$2rg = 1,2 * (169 + 33,5) = 243 \text{ PKW} - \text{Einheiten/h}$$

Nun wird die Sättigungsverkehrsmenge mittels Anpassungsfaktoren für den Kurvenradius und die Fahrstreifenbreite an die vorherrschende Situation angepasst. Die Sättigungsverkehrsmenge  $M_s$  ist die maximale Verkehrsmenge, die die Haltelinie eines Fahrstreifens während einer Stunde Freigabezeit passieren kann. Der Richtwert für die Sättigungsverkehrsmenge eines Fahrstreifens ist bei ungehindertem Verkehrsfluß mit 1800 bis 2000 PKW-Einheiten/Stunde Freigabezeit festgelegt, wobei dieser Wert eher als untere Grenze der Sättigungsverkehrsmenge eines Fahrstreifens anzusehen ist. ( Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 1997) S.25

Die Abminderungsfaktoren der Sättigungsverkehrsmenge sind von Scholz und Ortlepp (2010) übernommen. Die Werte dürfen linear interpoliert werden.

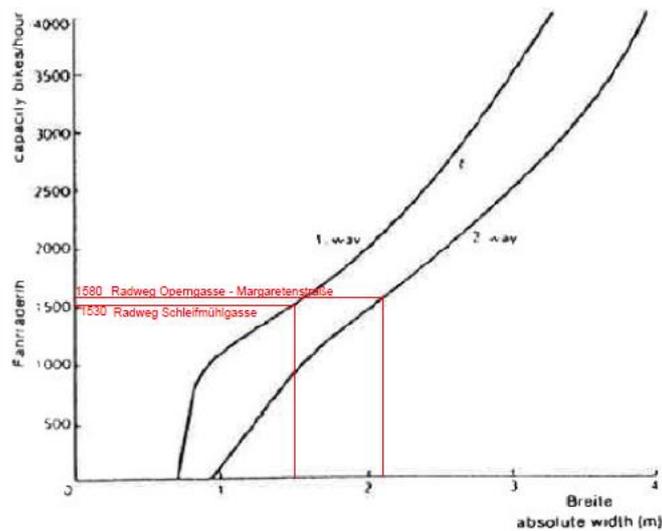
- Fahrstreifenbreite: 2,75m  $f=0,90$
- Fahrstreifenbreite : 3,00m  $f=1,0$
- Abbiegeradius  $R \leq 15m$   $f=0,90$

$$M_{S_{1lg}} = 2000 * 0,9 * 0,92 = 1656 \text{ PKW} - \text{Einheiten/h}$$

$$M_{S_{1g}} = 2000 * 0,92 = 1840 \text{ PKW} - \text{Einheiten/h}$$

$$M_{S_{2rg}} = 1800 * 0,90 = 1620 \text{ PKW} - \text{Einheiten/h}$$

Die Sättigungsverkehrsmenge für den Fahrradverkehr wird mittels folgenden Diagramms festgelegt:



**Abb. 6:** Sättigungsverkehrsmenge Fahrradverkehr

Die Verhältnisse  $M_{\text{maßg}}/M_s$  werden für spätere Berechnungen gebildet. Die **fett** markierten Verhältnisse finden in weiteren Berechnungen Verwendung.

$$\frac{M_{\text{maßg1lg}}}{M_{s1lg}} = \frac{948}{1656} = \mathbf{0,573} \quad \frac{M_{\text{maßg1g}}}{M_{s1g}} = \frac{586}{1840} = 0,319 \quad \frac{M_{\text{maßg2rg}}}{M_{s2rg}} = \frac{243}{1620} = \mathbf{0,150}$$

Die Bildung der Mindestumlaufzeit ist der nächste Schritt.

$$t_u = \frac{\sum_i t_{zi}}{1 - \sum_i \frac{M_{\text{maßgi}}}{M_{si}}} = \frac{4 + 5}{1 - (0,573 + 0,150)} = 32s$$

Die Umlaufzeit mit minimalen Wartezeiten

$$t_{uopt} = \frac{1,4 * \sum_i t_{zi} + 4}{1 - \sum_i \frac{M_{\text{maßgi}}}{M_{si}}} = \frac{1,4 * ((4 + 5) + 4)}{1 - (0,573 + 0,150)} = 60s$$

Der optimale Bereich liegt zwischen  $0,75 t_{uopt} - 1,5 t_{uopt}$ .

$$0,75 * t_{uopt} = 0,75 * 60 = 45s$$

$$1,50 * t_{uopt} = 1,50 * 60 = 90s$$

Für die weitere Berechnung der VLSA wird mit einer Umlaufzeit von  $t_{\text{ugew}}=90s$  gerechnet.

### 3.6 Grünzeiteaufteilung

Die Grünzeiteaufteilung erfolgt mit dem Hintergedanken, dass alle Verkehrsströme gleich stark ausgelastet sind. Dies wird gewährleistet durch die Verhältnisse  $M_{maßg}/M_s$ .

$$t_{gr,i} = (t_u - \sum t_{zi}) * \frac{\frac{M_{maßgi}}{M_{si}}}{\sum_j \frac{M_{maßgj}}{M_{sj}}}$$

$$t_{gr1} = (90 - (4 + 5)) * \frac{0,573}{(0,573 + 0,150)} = 64s$$

$$t_{gr2} = (90 - (4 + 5)) * \frac{0,150}{(0,573 + 0,150)} = 17s$$

$$t_{grRad} = t_u * \frac{M_{maßgRad}}{M_{sRad}}$$

$$t_{grRad1} = 90 * \frac{1,2 * 465}{1580} = 32s \rightarrow \text{wird in Phase 1 mitgeführt (} t_{gr1} = 64s \text{)}$$

$$t_{grRad2} = 90 * \frac{1,2 * 79}{1530} = 6s \rightarrow \text{wird in Phase 2 mitgeführt (} t_{gr2} = 17s \text{)}$$

Für die Berechnung einer ausreichenden Grünzeit der Fußgänger wird folgende Bedingung verwendet:

$$t_{gr,KFZ} + t_{z,KFZ} = t_{gr,Fuß} + t_{z,Fuß}$$

Die Terme für  $t_{gr,KFZ}$ ,  $t_{z,KFZ}$  und  $t_{z,Fuß}$  werden aus den vorangegangenen Berechnungen entnommen.

$$FS3/FS4 : 64s + 5s = t_{gr,Fuß} + 9s \rightarrow t_{gr,Fuß} = 60s > \frac{\text{Schutzweglänge FS4}}{\text{Gehgeschwindigkeit}} = \frac{14,5}{1,2} = 12,08s$$

$$\frac{FS1}{FS2} : 17s + 4s = t_{gr,Fuß} + 13s \rightarrow t_{gr,Fuß} = 8s \approx \frac{\text{Schutzweglänge FS2}}{\text{Gehgeschwindigkeit}} = \frac{10}{1,2} = 8,33s$$

Die ermittelte Grünzeit muss größer als die Überquerungszeit des Schutzweges für langsame Personen sein. Somit ist sichergestellt, dass die Fußgeher den kompletten Schutzweg bei der Grünphase überqueren können.

### 3.7 Nachweis der Leistungsfähigkeit

Der Leistungsfähigkeitsnachweis gibt an, wie viele PKW-Einheiten pro Stunde über diese Spur abgeführt werden können bzw. ob die Dimensionierungsbelastung überhaupt abgeführt werden kann. Der aus der Leistungsfähigkeit abgeleitete Sättigungsgrad ist schlussendlich ein Maß für die Be-/Auslastung der Spur und liegt in der Größenordnung zwischen  $0 \leq \eta \leq 1$ .

$$L_j = \frac{t_{grj}}{t_u} M_{sj}$$

$$\eta = \frac{M_{\text{maßg}}}{L_j}$$

$L_{1g}$	1294 PKW-E/h	$\eta_{1g}$	0,45
$L_{1lg}$	1165 PKW- E/h	$\eta_{1lg}$	0,80
$L_{2gr}$	298 PKW-E/h	$\eta_{2gr}$	0,80
$L_{R1}$ (Margarethenstr.)	933 PKW-E/h	$\eta_{R1}$	0,54
$L_{R2}$ (Schleifmühlg.)	205 PKW-E/h	$\eta_{R2}$	0,63

### 3.8 Wartezeitberechnung

Für die Berechnung der mittleren Wartezeit bei KFZ und Radfahrern wird folgende Formel verwendet:

$$t_w = \frac{t_u}{2} * \frac{\left(1 - \frac{t_{gr}}{t_u}\right)^2}{1 - \frac{M_{\text{maßg}}}{M_s}} + \frac{\eta^2}{2 * \frac{M_{\text{maßg}}}{3600} * (1 - \eta)}$$

Die mittlere Wartezeit der Fußgänger wird mit folgender Formel berechnet:

$$t_w = \frac{(t_u - t_{gr})^2}{2t_u}$$

Tab. 3: Ergebnisse Wartezeit

$t_{w1g}$	7s
$t_{w1lg}$	15s
$t_{w2rg}$	58s
$t_{wR1}$	10s
$t_{wR2}$	60s
$t_{wFS1/2}$	5s
$t_{wFS3/4}$	38s

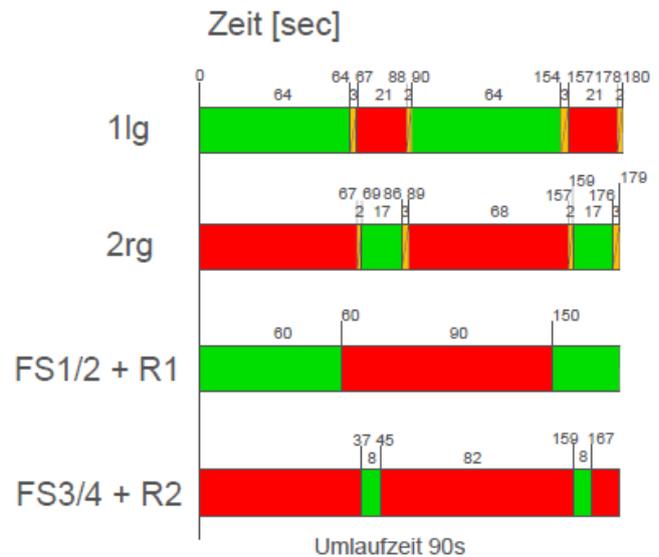


Abb. 7: Signalplan nach Neuauslegung

## **4 Abmessungen der Straßenquerschnittselemente**

### **4.1 IST- SOLL Vergleich**

Die Abmessungen aus dem Bestandsplan Abb.1 werden nun mit den Mindestwerten aus den jeweiligen RVS-Vorschriften verglichen.

#### **4.1.1 MIV**

Die Mindestabmessungen für den MIV betragen laut RVS 03.04.12, 2001:

- Einbahn; Befahrbarkeit mit Feuerwehr und LKW : 3,10m

Die Abmessungen aus dem Bestandsplan lauten:

- Einbahn Schleifmühlgasse: 4,50m
- Zweispurige Fahrbahn + Busspur Operngasse – Margaretenstraße: 3,10m; kurzzeitige Verengung in der Operngasse auf 2,80m

#### **4.1.2 Radfahrer**

Die Mindestabmessungen für den Radfahrverkehr betragen laut RVS 03.02.13, 2008:

- Einrichtungsverkehr (Schleifmühlgasse): 1,00m (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)
- Zweirichtungsverkehr: (Operngasse – Margaretenstraße): 2,00m (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)

Die Abmessungen aus dem Bestandsplan lauten:

- Einrichtungsverkehr (Schleifmühlgasse): 1,50m, kurzzeitige Einengung auf 1,20m (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)
- Zweirichtungsverkehr Operngasse – Margaretenstraße: 2,10m (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)

#### **4.1.3 Fußgeher**

Die Mindestabmessungen für den Fußgerverkehr betragen laut RVS 03.02.12, 2004:

- Gehsteig neben Längsparkordnung: 1,50m
- Gehsteig neben Längsparkordnung: 1,50m
- Gehsteig neben Fließverkehr: 1,50m

Die geringsten Gehsteigbreiten finden sich in der Schleifmühlgasse. Hier beträgt die Gehsteigbreite neben einer Längsparkordnung 2,50m. Sogar die Engstelle von der Operngasse hinein in die Schleifmühlgasse entspricht den Mindestanforderungen von 1,50m.

## **4.2 Umplanungsvorschläge**

Wie schon in Kapitel 4.1 ersichtlich gibt es im gesamten Kreuzungsbereich keine Stelle bei der die Mindestabmessungen unterschritten sind. So lag das Hauptaugenmerk auf der Verkürzung der Schutzweglängen und folglich auf einem Plus an Sicherheit und Komfort für Fußgeher, aber unter Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Fahrstreifen.



## 5.2 Wartezeit vor Neuauslegung des Signalplans - Gemessene Wartezeit

Vergleicht man nun die Werte aus Kap. 5.1 mit denen aus Abb.2 so lässt sich erkennen dass die berechnete Wartezeit für die Fußgeherübergänge FS1, FS2 und FS4 um rund 10s geringer ausfällt als die gemessene Wartezeit. Die berechnete und tatsächlich gemessene Wartezeit des FS3 stimmt noch am ehesten überein. Hier ist die berechnete 4s geringer. Eine mögliche Ursache könnte die geringe Datenmenge bei der Erhebung sein.

## 5.3 Wartezeit vor Neuauslegung des Signalplans - Optimierte Wartezeit

Um keine unrealistischen Ergebnisse zu erhalten wurde in Kap.3 mit einer optimierten Umlaufzeit von 90s gerechnet. Vergleicht man die Ergebnisse nun mit den Bestandsergebnissen erkennt man eine starke Reduktion der Wartezeit beim FS1/2, der MIV Spur 1g und der Radspur R1. Bei allen anderen kommt es zu einer leichten Erhöhung der Wartezeit. Die Auslastung  $\eta$  sinkt außerdem bei allen Spuren

## 6 Schlussfolgerungen

Durch die Umplanungsvorschläge in Kap.4.2 würde es zu einer geringen Verringerung der Wartezeit für die Fußgeher kommen. Dennoch stellt die Verkürzung der Schutzweglängen eine Sicherheitserhöhung dar. Die Aufweitung der Parkbuchten ist ebenfalls als Sicherheitserhöhung zu sehen, weil die KFZ somit nicht mehr in den Radweg hineinstehen würden. Die Leistungsfähigkeit des Radwegs in der Schleifmühlgasse würde auch erhöht werden. Eine durchgehende Breite von 1,50m würde dies gewährleisten und der Leistungsfähigkeit des MIV in der Schleifmühlgasse täte dies aber keinen Abbruch. Die Dimensionierungsbelastung könnte immer noch vom schmäleren Fahrstreifen aufgenommen werden. Die eigentliche Verringerung der Wartezeit konnte hingegen durch die Anpassung der Umlaufzeit geschaffen (-10s) werden. Massive Umplanungsvorschläge durch Spuränderungen könnten zwar ebenfalls die Wartezeit reduzieren, stehen aber in keinem Kosten-Nutzen Verhältnis, wie die einfache Anpassung der Umlaufzeit, die nicht nur kostengünstig, sondern auch sofort bemerkbar wäre.

## Literaturverzeichnis

- [1] Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik: *Anleitung zur Bemessung von Verkehrslichtsignalanlagen VLSA*, April 1997
- [2] Pfaffenbichler, P.C.: *Straßenknoten mit Verkehrslichtsignalanlagen (VLSA)*, 18.04.2007
- [3] Ortlepp, J. und Scholz, T.: *Verkehrstechnische Auswirkungen der Sonderphase für Linksabbieger an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage*, 2010
- [4] Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung: *Step 2025 Fachkonzept Mobilität – Kurzfassung*, 2015
- [5] Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV): *RVS 03.04.12 Querschnittgestaltung von Innerortsstraßen*, 2001
- [6] Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV): *RVS 03.02.13 Nicht motorisierter Verkehr. Radverkehr*, 2001
- [7] Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV): *RVS 03.02.12 Nicht motorisierter Verkehr. Fußgängerverkehr*, 2004



Bewertung der Fußgeherfreundlichkeit der Verkehrslichtsignalanlage  
Kreuzung Schleifmühlgasse – Margaretenstraße

		tü	tr	te	tz	tzmin	tz gewählt
	1g fährt ein- 2gr räumt	3,00	1,39	1,50	2,89	4,00	4,00
	1g fährt ein- 2gr räumt	3,00	1,75	1,67	3,08	4,00	4,00
	1lg fährt ein- 2gr räumt	3,00	2,08	1,67	3,42	4,00	4,00
R<=20m	1g fährt ein- 2gr räumt	3,00	2,05	2,00	3,05	4,00	4,00
R<=20m	1g fährt ein- 2gr räumt	3,00	2,75	2,29	3,46	4,00	4,00
R<=20m	1g fährt ein- 2gr räumt	3,00	3,25	2,29	3,96	4,00	4,00
R<=20m	1lg fährt ein- 2gr räumt	3,00	2,21	1,70	3,51	4,00	4,00
	2gr fährt ein- 1g räumt	3,00	2,00	0,89	4,11	4,00	5,00
	2gr fährt ein- 1g räumt	3,00	2,17	1,25	3,92	4,00	4,00
	2gr fährt ein- 1lg räumt	3,00	2,17	1,58	3,58	4,00	4,00
R<=20m	2gr fährt ein-1g räumt	3,00	2,50	1,45	4,05	4,00	5,00
R<=20m	2gr fährt ein-1g räumt	3,00	2,79	2,15	3,64	4,00	4,00
R<=20m	2gr fährt ein-1g räumt	3,00	2,79	2,65	3,14	4,00	4,00
R<=20m	2gr fährt ein- 1lg räumt	3,00	2,30	1,71	3,59	4,00	4,00
	1g fährt ein - FS4 räumt	0,00	12,08	0,00	12,08	4,00	13,00
	1g fährt ein- FS3 räumt	0,00	12,08	2,29	9,79	4,00	10,00
	2gr fährt ein - FS2 räumt	0,00	8,33	0,00	8,33	4,00	9,00
	2gr fährt ein - FS1 räumt	0,00	4,17	2,25	1,92	4,00	4,00
	FS4 startet - 1g räumt	3,00	1,15	0,00	4,15	4,00	5,00
	FS3 startet - 1g räumt	3,00	2,79	0,00	5,79	4,00	6,00
	FS2 startet - 2gr räumt	3,00	0,17	0,00	3,17	4,00	4,00
	FS1 startet - 2gr räumt	3,00	2,25	0,00	5,25	4,00	6,00
	R1 fährt ein- 2rg räumt	3,00	2,33	4	1,33	4,00	4,00
	2rg fährt ein- R1 räumt	0	4,4	1,83	2,57	4,00	4,00
	R2 fährt ein- 1g räumt	3	1,67	2,2	2,47	4,00	4,00
	1g fährt ein - R2 räumt	0	2,6	1,17	1,43	4,00	4,00

Abb. 2: Zwischenzeitenmatrix

		Operngasse Links in Schleifmühlgasse								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	108	77	105	71	86	83	71	93	694
	Lieferwagen/LKW	3	0	0	1	2	4	2	2	14
	Lastzüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Busse	1	1	0	1	0	0	0	0	3
	Einspurige KFZ	3	5	6	5	5	6	5	5	40
		Operngasse Links in Schleifmühlgasse (PKW-Einheiten)								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	108	77	105	71	86	83	71	93	694
	Lieferwagen/LKW	4,5	0	0	1,5	3	6	3	3	21
	Lastzüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Busse	1,5	1,5	0	1,5	0	0	0	0	4,5
	Einspurige KFZ	3	5	6	5	5	6	5	5	40
Spitzenviertelstunde		117	83,5	111	79	94	95	79	101	
Spitzenstunde		390,5								
			367,5							
				379						
					347					
						369				

Abb. 3: Knotenstromzählung Teil 1

		Operngasse gerade in Margaretenstraße								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	213	205	180	183	157	176	148	187	1449
	Lieferwagen/LKW	1	1	1	6	3	7	3	3	25
	Lastzüge	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Busse	7	1	6	6	6	3	8	6	43
	Einspurige KFZ	10	13	20	19	27	14	9	16	128
		Operngasse gerade in Margaretenstraße (PKW-Einheiten)								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	213	205	180	183	157	176	148	187	1449
	Lieferwagen/LKW	1,5	1,5	1,5	9	4,5	10,5	4,5	4,5	37,5
	Lastzüge	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	Busse	10,5	1,5	9	9	9	4,5	12	9	64,5
	Einspurige KFZ	10	13	20	19	27	14	9	16	128
Spitzenviertelstunde		237	221	210,5	220	197,5	205	173,5	216,5	
Spitzenstunde		888,5								
		849								
		833								
		796								
		792,5								
		Radfahrer Operngasse in Margaretenstraße+ Abzweiger Links / Margaretenstraße in Operngasse + Abz Rechts								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
RF	Gerade hinauf	51	29	44	59	51	63	57	49	403
	Gerade hinunter	11	30	42	31	39	36	44	27	260
	Links in Schleifmühlg.	3	4	5	11	8	13	10	5	59
	Links aus Schleifmühlg.	2	0	1	3	0	4	6	2	18
	Rechts in Schleifmühlg.	5	6	4	8	2	9	2	3	39
	Rechts aus Schleifmühlg.	1	1	0	2	2	1	4	4	15
Spitzenviertelstunde		73	70	96	114	102	126	123	90	
Spitzenstunde		353								
		382								
		438								
		465								
		441								
		Fußgänger Operngasse hinauf Margaretenstraße + hinunter								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
FS1	Hinauf	7	4	15	25	37	24	36	20	168
	Hinunter	4	10	21	46	29	40	16	25	191
Spitzenviertelstunde		11	14	36	71	66	64	52	45	
Spitzenstunde		132								
		187								
		237								
		253								
		227								
FS2	Hinauf	3	10	20	23	19	18	15	15	123
	Hinunter	22	19	23	12	23	27	26	22	174
Spitzenviertelstunde		25	29	43	35	42	45	41	37	
Spitzenstunde		132								
		149								
		165								
		163								
		165								

Abb. 4: Knotenstromzählung Teil 2

		Schleifmühlgasse gerade in Schleifmühlgasse (Wiedner Hauptstraße)								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	8	2	4	6	7	8	8	7	50
	Lieferwagen/LKW	1	1	0	0	0	0	1	0	3
	Lastzüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Busse	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Einspurige KFZ	1	0	0	0	1	0	1	0	3
		Schleifmühlgasse gerade in Schleifmühlgasse (Wiedner Hauptstraße) (PKW-Einheiten)								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	8	2	4	6	7	8	8	7	50
	Lieferwagen/LKW	1,5	1,5	0	0	0	0	1,5	0	4,5
	Lastzüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Busse	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Einspurige KFZ	1	0	0	0	1	0	1	0	3
Spitzenviertelstunde		10,5	3,5	4	6	8	8	10,5	7	
Spitzenstunde										
		Schleifmühlgasse rechts in Margaretenstraße								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	35	34	27	43	30	22	40	34	265
	Lieferwagen/LKW	4	4	0	2	4	2	1	2	19
	Lastzüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Busse	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Einspurige KFZ	2	2	4	2	3	0	0	2	15
		Schleifmühlgasse rechts in Margaretenstraße								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
KFZ	PKW	35	34	27	43	30	22	40	34	265
	Lieferwagen/LKW	6	6	0	3	6	3	1,5	3	28,5
	Lastzüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Busse	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Einspurige KFZ	3	3	6	3	4,5	0	0	3	22,5
Spitzenviertelstunde		44	43	33	49	40,5	25	41,5	40	
Spitzenstunde										
		Radfahrer Schleifmühlgasse gerade in Schleifmühlgasse (Wiedner Hauptstraße)+ Abzweiger								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
RF	links	1	6	12	13	1	3	2	4	42
	gerade	12	7	3	10	15	13	16	11	87
	rechts	1	2	1	1	0	2	0	1	8
	Spitzenviertelstunde	15	16	17	25	17	19	19	17	
Spitzenstunde										
		Fußgeher Schleifmühlgasse hinauf Schleifmühlgasse (Wiedner Hauptstraße)+ hinunter								
		16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	Summe
FS3	Hinauf	24	15	32	38	19	22	22	24	196
	Hinunter	13	12	13	34	14	21	26	18	151
Spitzenviertelstunde		37	27	45	72	33	43	48	42	
Spitzenstunde										
FS4	Hinauf	13	7	21	14	28	31	27	21	162
	Hinunter	6	15	22	42	43	45	40	33	246
Spitzenviertelstunde		19	22	43	56	71	76	67	54	
Spitzenstunde										

Abb. 5: Knotenstromzählung Teil 3