

# Bachelorarbeit

## Untersuchung des Geschwindigkeitsprofils der Buslinie 59A

Johannes Meusburger

Datum: 28.04.2016

### Kurzfassung

Die Ausgangsfrage dieser Arbeit ist, ob sich Tempo-30-Zonen geschwindigkeitsreduzierend auf den öffentlichen Verkehr auswirken. In einer Studie, in der mehrere Straßenbahn- und Buslinien untersucht wurden, zeigte sich, dass lediglich 20% der Geschwindigkeiten über 30 km/h liegen. In dieser Bachelorarbeit wird nun speziell die Buslinie 59A untersucht. Dabei werden Geschwindigkeitsprofile zu peak- und off-peak-Zeiten erstellt, Ursachen von Stehzeiten ermittelt und Aussagen über mögliche alternative Verkehrsorganisationen entlang der Strecke getroffen.

## 1 Einleitung

Dieser Bachelorarbeit geht eine intensive, schon länger geführte Diskussion bezüglich städtischer Verkehrsplanung voraus. Dabei geht es um die Senkung der Geschwindigkeit in 50 km/h-Zonen auf 30 km/h. Es stellt sich die Frage, ob diese Maßnahme den öffentlichen Verkehr bremsen und somit auch verteuern würde. Eine bereits durchgeführte Untersuchung von mehreren Straßenbahn- und Buslinien in Wien [1] ergab, dass lediglich 20% der gemessenen Geschwindigkeiten über 30 km/h liegen. Insgesamt wurden 31 Linien einmal gemessen. Die Messung erfolgte mit einem GPS-Gerät und einer kostenlosen App für Smartphones.

Diese Arbeit konzentriert sich nun speziell auf die Buslinie 59A. Der Bus fährt vom Kärntner Ring/Oper über den Margaretenplatz zum Bahnhof Meidling. Eine Fahrt dauert ca. 20 Minuten. Gemessen wurde an drei Werktagen in einer Woche ohne Feiertage in der Zeit von 06:00 – 20:00 Uhr.

## 2 GPS-Tracker

Die Messung wurde mit einem Samsung Galaxy S4 mini (Android 4.4.2) durchgeführt. Der Akku des Smartphones hielt dabei zwischen 12 und 14 Stunden.

## 2.1 Auswahl

Vor der Durchführung der Messungen wurden mehrere Testfahrten mit verschiedenen kostenlosen Apps durchgeführt. Folgende Apps sind dann in die engere Auswahl gekommen:

- MapFactor Navigator
- inViu routes
- SpeedView
- Geo Tracker



Zur Darstellung der Testfahrten am Laptop kam das kostenlose Programm „GPS-Track-Analyse.NET“ zum Einsatz.

## 2.2 Probleme

Die Apps inViu routes, Speed View und Geo Tracker haben zwar den gefahrenen Verlauf gut dargestellt, waren aber bezüglich der Messpunkte (Waypoints) sehr ungenau. Die Zeitabstände zwischen den Messpunkten waren zum Teil sehr groß. Sie erstreckten sich von 1 Sekunde bis zu 30 Sekunden, obwohl in den Einstellungen ein kürzeres Intervall gewählt wurde. So große Messabstände sind für Geschwindigkeitsprofile sehr ungenau und nicht aussagekräftig.

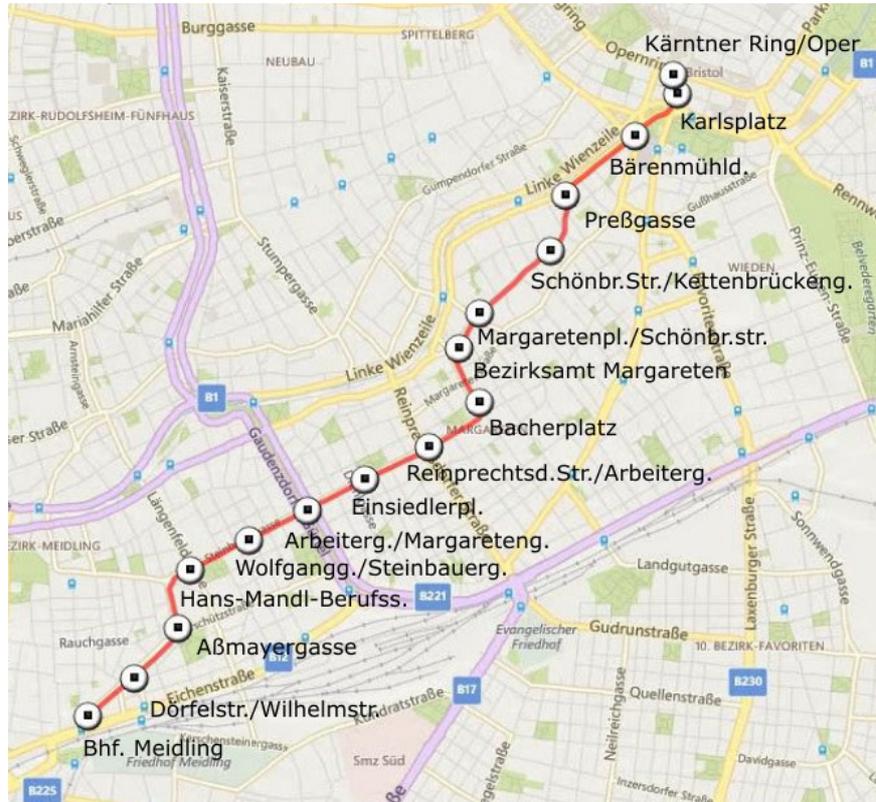
Der mapFactor Navigator hat die besten Ergebnisse geliefert. Zur Standortbestimmung standen meistens 14 Satelliten zur Verfügung. Die Messabstände lagen zwischen einer und zwei Sekunden.

## 3 Messungen

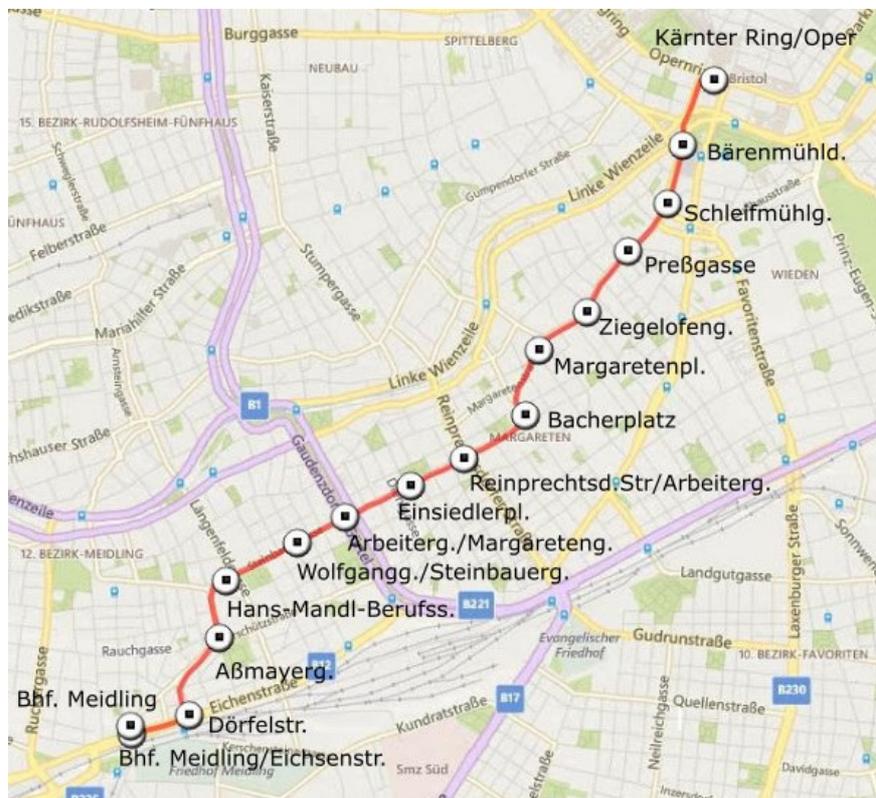
Alle Messungen erfolgten in einer Woche ohne Feiertag und von Dienstag bis Donnerstag. Insgesamt wurden an drei Tagen 82 Messfahrten durchgeführt, wobei nur 60 ausgewertet werden konnten. Die Smartphone-App hat nach einer Pause trotz scheinbar funktionierender Aufnahme keine Messdaten aufgezeichnet. Dadurch sind 22 Messungen unbrauchbar geworden. Um dennoch genügend Messdaten zu erhalten, wurde eine dritte Messung im Dezember durchgeführt.

### 3.1 Übersichtspläne Fahrstrecke

In **Abb. 1** und **Abb. 2** sind die Übersichtspläne der Fahrstrecken der Buslinie 59A ersichtlich.



**Abb.1.:** Übersichtplan Fahrstrecke Start Meidling (Verwendung des Programms „GPS-Track-Analyse.NET“)



**Abb. 2:** Übersichtplan Fahrstrecke Start Oper (Verwendung des Programms „GPS-Track-Analyse.NET“)

### 3.2 1. & 2. Messung – 20/21.07.2015

Die ersten beiden Messungen wurden in der dritten Woche der Sommerferien, am 20.07.15 und 21.07.15, durchgeführt. Es war leicht bewölkt und die Temperatur lag zwischen 22°C und 35°C.

Zu dieser Zeit gab es auf der Strecke zwei Baustellen. Eine Baustelle war zwischen Meidling Bhf./Eichenstraße und Bhf. Meidling. Dadurch konnte der Bus zwischen den letzten beiden Stationen nur sehr langsam um die Kurve fahren. Eine weitere Baustelle befand sich auf der rechten Wienzeile. Die zwei Fahrspuren wurden um eine Spur nach rechts versetzt. Für den Bus kam es zu keiner Beeinträchtigung, aber es zeigte sich, dass eine Busspur in diesem Bereich möglich wäre.

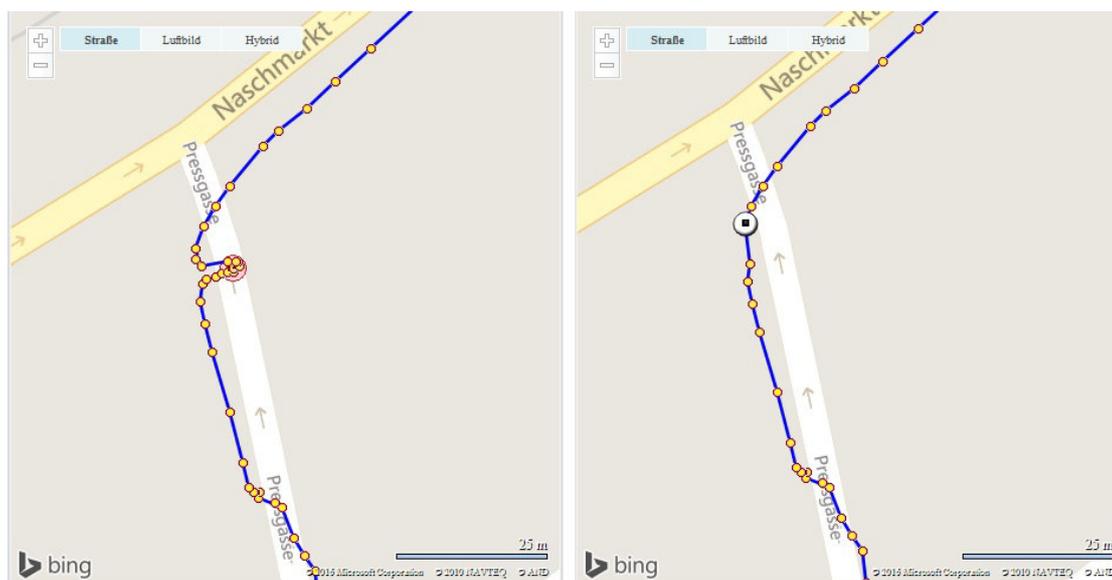
### 3.3 3. Messung – 16.12.2015

Die dritte Messung wurde durchgeführt, um zusätzlich Daten zu sammeln, da von der ersten Messung, wie bereits erwähnt, viele Dateien unbrauchbar waren. An diesem Tag war es neblig und die Temperatur lag zwischen 3°C und 5°C. Seit den Messungen im Sommer wurde bei der Station Bacherplatz eine Mittelinsel gebaut, um eine ungehinderte Ausfahrt aus der Station zu gewährleisten.

## 4 Auswertung

### 4.1 Allgemeine Auswertung

Die durch die Smartphone-App erhaltenen gpx-Dateien wurden zuerst mit dem Programm GPS-Track-Analyse.NET bearbeitet. An den Stationen, bei Ampeln oder anderen Haltepunkten kam es zu einer wirren Häufung von Waypoints. Diese Häufung von Waypoints wurde manuell gelöscht und es ergab sich eine Länge zwischen zwei Waypoints, die die Haltestelle mit der jeweiligen Stehzeit darstellte. Später wurde diese Länge dann Null gesetzt. Dadurch ergab sich für die Haltestelle ein Waypoint mit der Stehzeit in der Haltestelle. Zusätzlich wurde diese Stelle im Programm als Haltestelle oder Ampel markiert, um später in Excel die Berechnungen durchführen zu können. Diese Zusammenfassung zu einem einzelnen Waypoint ist in **Abb. 3** dargestellt. Abschließend wurde die Datei als csv-Datei abgespeichert.



**Abb. 3:** Haltestelle Preßgasse vor (links) und nach (rechts) der Bereinigung der Waypoints (Verwendung des Programms „GPS-Track-Analyse.NET“)

Die Auswertung der Messdaten erfolgte mit Excel. In den csv-Dateien sind die einzelnen Waypoints mit der zeitlichen Differenz, den Längen- und Breitengraden und der Distanz zwischen den Waypoints gegeben. Da das Geschwindigkeitsdiagramm auf die Fahrstrecke bezogen wird und die Haltestellen immer im gleichen Abstand dargestellt werden müssen, mussten die Strecken zwischen den Haltestellen normiert werden, da sie bei jeder Messung unterschiedlich lang waren. Um die Strecke zu normieren, wurde mit den Distanzen aus der GPS-Messung und den aus einer Karte herausgemessenen Abständen ein Faktor berechnet, mit dem dann die Distanz aus der GPS-Messung multipliziert wurde. Mit dem resultierenden Weg errechnete sich dann die Geschwindigkeit. Um die Abstände der Ampeln im Diagramm darstellen zu können, erfolgte auch hier eine Normierung der Abstände zwischen den Ampeln.

Für die Auswertung wurden der Mittelwert der Geschwindigkeit, der Geschwindigkeitsanteil >30km/h bezogen auf die Zeit, in der der Bus schneller als 30 km/h gefahren ist, die Stehzeiten an Ampeln und Haltestellen, die prozentuelle Stehzeit sowie die gesamte Fahrzeit, in der der Bus auf der Strecke unterwegs war, berechnet. Der Mittelwert der Geschwindigkeit wurde wie folgt berechnet:

$$v_{\text{mittel}} = \frac{\sum v * t}{\sum t} \quad (1)$$

In **Tab. 1** sind die berechneten Werte für jede Fahrtrichtung gemittelt dargestellt. Eine detaillierte Darstellung der einzelnen Fahrten ist im Anhang in **Tab. 6** und **Tab. 7** ersichtlich. Die Begriffe Haltestelle/Ampel bedeuten, dass sich direkt bei einer Haltestelle eine Ampel befindet.

**Tab. 1:** Mittelwerte von Durchschnittsgeschwindigkeit, Stehzeiten und Fahrzeiten

	Allgemeine Mittelwerte	
	Start Meidling	Start Oper
<b>v Mittelwert</b> [km/h]	<b>12,95</b>	<b>12,94</b>
<b>Anteil &gt; 30 km/h [%]</b>	<b>16%</b>	<b>18%</b>
<b>Stehzeit an Ampeln</b> [min]	<b>2,84</b>	<b>2,61</b>
<b>Stehzeit an Haltestellen</b> [min]	<b>3,18</b>	<b>2,47</b>
<b>Stehzeit an Haltestelle/Ampel</b> [min]	<b>3,59</b>	<b>5,00</b>
<b>Summe Stehzeiten</b> [min]	<b>9,69</b>	<b>10,08</b>
<b>Stehzeit prozentuell [%]</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>
<b>Fahrzeit komplett</b> [min]	<b>22,00</b>	<b>22,22</b>

Die mittlere Geschwindigkeit lag bei ca. 13 km/h. Es zeigte sich, dass der Geschwindigkeitsanteil über 30 km/h bei 16% und 18% lag. Das spiegelt in etwa das Ergebnis der in der Einleitung erwähnten Studie wieder.

#### 4.2 Auswertung der Streckenabschnitte

Zur Veranschaulichung der Geschwindigkeitsverteilung und Fahrzeiten zwischen den Stationen wurden die Geschwindigkeit und die Fahrzeit über alle Messungen je Fahrtrichtung dargestellt.

In **Tab. 2** sind die durchschnittlichen Ergebnisse in Fahrtrichtung Oper und in **Tab. 3** die Ergebnisse in Fahrtrichtung Meidling dargestellt. In **Tab. 8** bis **Tab. 13** sind die Ergebnisse der einzelnen Messtage ersichtlich. Diese Tabellen befinden sich im Anhang.

In den Tabellen sind jeweils die durchschnittliche Geschwindigkeit, der Anteil der Geschwindigkeit über 30 km/h, die durchschnittliche, tatsächlich benötigte Fahrzeit, die durchschnittliche theoretische Fahrzeit bei einem Tempolimit von 30 km/h, die Differenz dieser beiden Fahrzeiten und die kürzest benötigte Fahrzeit von allen drei Messtagen eingetragen. Die Stehzeit in den Haltestellen ist dabei nicht berücksichtigt worden.

Am dritten Messtag wurden die Daten in Fahrtrichtung Meidling nur bis zur Station Bhf. Meidling/Eichenstraße erfasst. Diese Station ist 100 m von der eigentlichen Endstation Bhf. Meidling entfernt. Während der durchgeführten Messungen sind die letzten Fahrgäste immer bereits bei der Station Bhf. Meidling/Eichenstraße ausgestiegen.

Die Differenz zwischen der durchschnittlichen Fahrzeit ohne und mit Tempolimit von 30 km/h beträgt in Fahrtrichtung Oper durchschnittlich 43,2 Sekunden je Fahrt. In Fahrtrichtung Meidling beträgt der Unterschied 62,8 Sekunden. Durch Bevorzugungen an Ampeln und durch andere Maßnahmen auf der Strecke könnte ein Vielfaches dieser Zeit wieder eingespart werden.

Die Differenz in der letzten Spalte zwischen der durchschnittlichen Fahrzeit mit Tempolimit und der minimalen Fahrzeit mit Tempolimit ergibt aufsummiert auf die Strecke in Fahrtrichtung Oper 4,9 Minuten und in Fahrtrichtung Meidling 4,8 Minuten. Diese Differenzen zeigen, dass durch verschiedene Maßnahmen eine Zeitersparnis von zumindest 4,8 Minuten möglich wäre.

Die drei größten Differenzen in der letzten Spalte treten in Fahrtrichtung Oper vor allem zwischen der Station Preßgasse und Karlsplatz auf. Der Grund dafür wird bei den Verbesserungsvorschlägen erwähnt. Auch zwischen den Stationen Einsiedlerplatz und Reinprechtsdorferstr./Arbeitergasse kommt es zu einer zeitlichen Differenz von ca. 30 Sekunden. Dies ist damit zu erklären, dass die Straße zwischen diesen Stationen relativ schmal ist und es bei erhöhtem Verkehrsaufkommen deswegen zu einer Verringerung der Geschwindigkeit kommt.

In Fahrtrichtung Meidling treten die größten Differenzen zwischen den Stationen Kärntner Ring/Oper und Bärenmühldurchgang und zwischen dem Margaretenplatz und der Reinprechtsdorferstr./Arbeitergasse auf. Auf der ersten Strecke ist die Differenz mit der Einfahrt in die Operngasse und dem Erreichen einer Grünphase zu erklären. Auf der zweiten Strecke ist die Differenz wiederum durch eine Grünphase und den schmalen Straßenabschnitt auf Höhe des Bacherparks zu erklären. Auf diese Stelle wird auch später in den Verbesserungsvorschlägen eingegangen.

Tab. 2: durchschnittliche Auswertung der Streckenabschnitte Start Meidling

Allgemeine Auswertung der Abschnitte Start Meidling								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz Fahrzeit mit/ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Bahnhof Meidling Dörfelstraße/Wilhelmstraße	24,35	32%	44,28	46,08	1,81	34,00	37,08	9,01
Dörfelstraße/Wilhelmstraße Aßmayergasse	13,75	21%	72,57	76,80	4,23	36,00	44,37	32,43
Aßmayergasse Hans-Mandl-Berufsschule	17,40	24%	47,51	51,01	3,50	37,00	42,95	8,07
Hans-Mandl-Berufsschule Wolfganggasse/Steinbauergasse	12,88	23%	42,20	45,48	3,28	33,00	41,53	3,94
Wolfganggasse/Steinbauergasse Arbeiterg./Margaretengürtel	14,56	20%	55,45	57,46	2,01	33,00	39,31	18,15
Arbeiterg./Margaretengürtel Einsiedlerplatz	10,87	19%	36,34	39,68	3,34	29,00	35,28	4,40
Einsiedlerplatz Reinprechtsd. Str./Arbeiterg.	14,84	25%	63,88	70,99	7,12	39,00	48,77	22,23
Reinprechtsd. Str./Arbeiterg. Bacherplatz	13,23	14%	70,16	72,10	1,93	44,00	47,84	24,25
Bacherplatz Berzirksamt Margareten	11,20	13%	80,89	84,30	3,41	54,00	58,02	26,28
Berzirksamt Margareten Margaretenpl./Schönbr. Str.	12,73	18%	42,10	44,09	1,99	21,00	25,94	18,16
Margaretenpl./Schönbr. Str. Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	19,08	25%	66,73	69,78	3,05	51,00	57,34	12,43
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse Preßgasse	13,44	7%	61,98	62,70	0,72	40,00	43,30	19,40
Preßgasse Bärenmühldurchgang	14,63	18%	96,88	99,84	2,97	40,00	51,58	48,26
Bärenmühldurchgang Karlsplatz	9,36	11%	99,45	103,15	3,70	61,00	66,27	36,88
Karlsplatz Kärnter Ring, Oper	8,81	1%	33,58	33,76	0,18	24,00	24,00	9,76
<b>Mittelwert</b>	<b>12,95 km/h</b>	<b>18,1%</b>	<b>60,9 s</b>	<b>63,8 s</b>	<b>2,9 s</b>	<b>38,4 s</b>	<b>44,2 s</b>	<b>19,6 s</b>
<b>Summe</b>			<b>914,0 s</b>	<b>957,2 s</b>	<b>43,2 s</b>	<b>576,0 s</b>	<b>663,6 s</b>	<b>4,9 min</b>

Tab. 3: durchschnittliche Auswertung der Streckenabschnitte Start Oper

Allgemeine Auswertung der Abschnitte Start Oper								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz Fahrzeit mit/ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Kärnter Ring, Oper Bärenmühl Durchgang	14,88	19%	104,14	108,23	4,09	44,00	53,18	55,05
Bärenmühl Durchgang Schleifmühlgasse	13,14	23%	46,95	53,02	6,07	23,00	35,06	17,96
Schleifmühlgasse Preßgasse	20,08	34%	38,74	43,95	5,21	26,00	37,11	6,84
Preßgasse Ziegelofengasse	16,17	21%	60,92	63,52	2,60	30,00	41,91	21,61
Ziegelofengasse Margaretenplatz	13,98	21%	43,53	46,69	3,16	26,00	35,75	10,95
Margaretenplatz Bacherplatz	15,18	21%	76,85	80,74	3,89	45,00	53,17	27,57
Bacherplatz Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	13,82	21%	77,68	83,36	5,68	45,00	55,51	27,85
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg. Einsiedlerplatz	15,08	26%	37,80	42,02	4,22	25,00	33,77	8,25
Einsiedlerplatz Arbeiterg./Margaretengürtel	12,13	19%	64,37	69,25	4,88	30,00	42,99	26,26
Arbeiterg./Margaretengürtel Wolfganggasse/Steinbauergasse	9,66	16%	32,29	35,77	3,48	26,00	33,18	2,59
Wolfganggasse/Steinbauergasse Hans-Mandl-Berufsschule	15,44	21%	70,09	73,21	3,12	41,00	49,20	24,01
Hans-Mandl-Berufsschule Aßmayergasse	15,73	21%	48,82	52,71	3,88	42,00	46,31	6,40
Aßmayergasse Dörfelstraße	17,73	31%	55,14	62,94	7,80	47,00	57,26	5,68
Dörfelstraße Bahnhof Meidling, Eichenstraße	10,04	14%	63,10	67,81	4,70	44,00	49,19	18,62
Bahnhof Meidling, Eichenstraße Bahnhof Meidling	3,79	0%	70,04	70,04	0,00	43,00	43,00	27,04
<b>Mittelwert</b>	<b>12,94 km/h</b>	<b>20,6%</b>	<b>59,4 s</b>	<b>63,6 s</b>	<b>4,2 s</b>	<b>35,8 s</b>	<b>44,4 s</b>	<b>19,1 s</b>
<b>Summe</b>			<b>890,5 s</b>	<b>953,3 s</b>	<b>62,8 s</b>	<b>537,0 s</b>	<b>666,6 s</b>	<b>4,8 min</b>

### 4.3 Auswertung der Haltestellen

In **Tab. 4** und **Tab. 5** sind die durchschnittlichen Stehzeiten an den Stationen über alle Messungen mit Anmerkungen zu den eventuell vorhandenen Gründen einer längeren Stehzeit ersichtlich.

**Tab. 4:** Auswertung Stationen Start Meidling

Allgemeine Auswertung der Haltestellen Start Meidling		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Bahnhof Meidling	-	
Dörfelstraße/Wilhelmstraße	18,8	
Aßmayergasse	20,0	
Hans-Mandl-Berufsschule	61,0	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	21,6	
Arbeiterg./Margaretengürtel	55,9	Haltestelle + Ampel
Einsiedlerplatz	31,3	Haltestelle + Ampel
Reinprechtsd. Str./Arbeiterg.	26,9	
Bacherplatz	22,5	
Berzirksamt Margareten	19,6	
Margaretenpl./Schönbr. Str.	21,3	
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	18,0	
Preißgasse	20,3	Haltestelle + Ampel
Bärenmühdurchgang	47,7	Haltestelle + Ampel
Karlsplatz	20,0	
Kärnter Ring, Oper	-	
<b>Mittelwert</b>	<b>28,93 s</b>	

**Tab. 5:** Auswertung Stationen Start Oper

Allgemeine Auswertung der Haltestellen Start Oper		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Kärnter Ring, Oper	-	
Bärenmühdurchgang	31,5	Haltestelle + Ampel
Schleifmühlgasse	16,4	
Preißgasse	22,5	
Ziegelofengasse	35,3	Haltestelle + Ampel
Margaretenplatz	21,3	
Bacherplatz	30,6	Haltestelle + Ampel
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	29,4	
Einsiedlerplatz	37,6	Haltestelle + Ampel
Arbeiterg./Margaretengürtel	65,8	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	23,8	
Hans-Mandl-Berufsschule	26,6	
Aßmayergasse	36,2	Haltestelle + Ampel
Dörfelstraße	57,6	Haltestelle + Ampel
Bahnhof Meidling, Eichenstraße	29,8	
Bahnhof Meidling	-	
<b>Mittelwert</b>	<b>33,18 s</b>	

Bei der Station Bacherplatz wurde, wie schon erwähnt, eine Mittelinsel errichtet. In Fahrtrichtung Meidling kam es zu keiner nennenswerten Verringerung der Stehzeit in der Station. Ein Grund dafür ist die vorhandene Ampel bei der Station. In Fahrtrichtung Oper hat sich jedoch eine Verkürzung der Stehzeit von ca. 10 Sekunden ergeben. Das zeigt, dass die Mittelinsel ihren Nutzen erfüllt.

Die hohen Standzeiten in gewissen Haltestellen kommen aufgrund einer vorhandenen Ampel zustande. Die Werte der einzelnen Messtage sind im Anhang in **Tab. 14** und **Tab. 15** aufgelistet.

## 5 Verbesserungen entlang der Strecke

In folgendem Abschnitt werden Abschnitte bzw. Bereiche entlang der Strecke beschrieben, an denen es vermehrt zu Verzögerungen oder Behinderungen gekommen ist.

### 5.1 Fahrtrichtung Oper

#### 5.1.1 Haltestelle Reinprechtsdorfer Straße/Arbeitergasse

Die Haltestelle Reinprechtsdorfer Straße/Arbeitergasse ist in beiden Richtungen eine Haltestelle mit einem hohen Fahrgastwechsel und mit wenig Platz zum Ein- und Aussteigen. Außerdem ist die Haltestelle in beiden Richtungen nach einer Ampel platziert, was zusätzliche Haltezeiten verursacht.

Ein Änderungsvorschlag wäre die Errichtung von Kaphaltestellen und die Verschiebung der Station vor die Kreuzung. So käme es nicht zu zwei Halten und es entstünde für die Fahrgäste mehr Platz zum Ein- und Aussteigen. In Fahrtrichtung Oper müsste der vorhandene Taxistreifen etwas verkürzt werden.

#### 5.1.2 Rechte Wienzeile

Wie in den Geschwindigkeitsprofilen im Anhang (**Abb. 4** bis **Abb. 9**) sehr gut ersichtlich ist, kommt es entlang der rechten Wienzeile zwischen den Stationen Preßgasse und Bärenmühldurchgang aufgrund des großen Verkehrsaufkommens, vor allem zu den Stoßzeiten, zu erheblichen Behinderungen der Buslinie. Zurzeit gibt es zwei Fahrspuren und teilweise auch zwei Parkstreifen.

Zur Erhöhung der Geschwindigkeit könnte auf der rechten Fahrspur eine Busspur errichtet werden. Dafür müsste der linke Parkstreifen in eine Fahrspur geändert werden. Der rechte Parkstreifen kann nicht entfernt werden, da teilweise Gebäudevorsprünge vorhanden sind. Die Busspur könnte temporär eingeführt werden. Das bedeutet, dass sie am Wochenende und in der Nacht als Parkstreifen oder Fahrstreifen genutzt werden könnte. Über eine Busspur auf der Wienzeile wurde auch schon öfters in den Medien diskutiert [2].

#### 5.1.3 Ampel Bärenmühldurchgang

Bei der Haltestelle Bärenmühldurchgang befinden sich zwei Ampeln. Eine regelt den Verkehr vom Getreidemarkt und die andere den Verkehr von der Operngasse. Der Bus hat in der Station an der ersten Ampel ein Vorfahrtsrecht, muss jedoch bei der zweiten gleich wieder stehen bleiben.

Da es sich bei der Ampelschaltung nur um wenige Sekunden handelt, in denen der Bus die zweite Ampel nicht mehr überqueren kann, könnte die Grünphase für das Vorfahrtsrecht der ersten Ampel um etwa fünf Sekunden verlängert werden, was eine Überquerung beider Ampeln ermöglichen würde.

### 5.2 Fahrtrichtung Meidling

#### 5.2.1 Ausfahrt Operngasse

Nachdem der Bus in der Station Kärntner Ring/Oper gestartet ist, muss er aufgrund der Linksabbieger vom Ring warten, bis er sich einordnen kann. Diese Zeit könnte er besser in der Station verbringen und so noch eventuell Fahrgäste aufnehmen.

Ein Verbesserungsvorschlag wäre die Installation einer Signalanlage, die dem Busfahrer signalisiert, wann er die Station am besten verlässt, um nicht wegen der Linksabbieger Zeit zu verlieren.

### 5.2.2 Busspur Margaretenstraße

Entlang der Margaretenstraße in Fahrtrichtung Bhf. Meidling zwischen den Stationen Schleifmühlgasse und Preßgasse ist auf der rechten Spur eine Busspur angelegt. Angrenzend an die Busspur gibt es schräg angeordnete Parkplätze. Bei größeren und schlecht abgestellten Fahrzeugen kann der Bus nicht ungehindert vorbeifahren und muss seine Geschwindigkeit reduzieren.

Der Lösungsvorschlag wäre die Änderung von einer Schrägaufstellung zu einer Längsaufstellung der Parkplätze, damit der Bus die vorhandene Busspur auch ungehindert nutzen kann.

### 5.2.3 Haltestelle Preßgasse

Der Bus hat in der Station Preßgasse eine Stehzeit von durchschnittlich 22,56 Sekunden. Im Vergleich zu den anderen Haltestellen liegt der Wert über dem Durchschnitt.

Auffallend ist außerdem in **Abb. 5**, **Abb. 7** und **Abb. 9**, dass die mittlere Geschwindigkeit zwischen den Stationen Pressgasse und Ziegelofengasse sehr gering ist. Die Station liegt in einer Busbucht und anschließend an diese kommt es zu einer Zusammenführung zweier Fahrstreifen.

Um dem Bus ein Zeitpolster zur nächsten Ampel zu verschaffen und somit die mittlere Geschwindigkeit zu erhöhen, könnte eine Kaphaltestelle errichtet werden. Bei einer Kaphaltestelle bleibt der Bus auf der Fahrspur stehen und verhindert so, dass er von anderen Fahrzeugen überholt wird. So kann eine schnellere und ungehinderte Ausfahrt aus der Station ermöglicht werden. Die Zusammenführung der Fahrstreifen müsste dann vor der Station erfolgen.

### 5.2.4 Haltestelle Ziegelofengasse

Ähnlich wie in der Station Pressgasse könnte hier eine Kaphaltestelle errichtet werden, um so eine schnellere und ungehinderte Ausfahrt aus der Station zu erreichen.

### 5.2.5 Bacherpark

In **Abb. 7** ist ersichtlich, dass es am 21.07.2015 auf Höhe des Bacherparks zwischen den Stationen Bacherplatz und Reinprechtsdorferstr./Arbeitergasse zu Behinderungen gekommen ist. Das liegt vor allem an der Breite der Straße in diesem Bereich. Wenn sich zwei entgegenkommende Busse treffen, muss einer von beiden warten, um dem anderen die Weiterfahrt zu ermöglichen.

In diesem Bereich befinden sich auf beiden Straßenseiten Parkstreifen. Einer der Parkstreifen könnte entfernt werden, um so eine ungehinderte Vorbeifahrt zweier Busse zu ermöglichen.

### 5.2.6 Haltestelle Reinprechtsdorfer Straße/Arbeitergasse

Der Verbesserungsvorschlag für diese Haltestelle ist unter Punkt 5.1.1 ersichtlich.

## 6 Conclusio

Die Hauptaufgaben dieser Arbeit waren die Erstellung von Geschwindigkeitsprofilen zu peak- und off-peak-Zeiten in Tempo 30 Zonen, die Ermittlung der Ursachen von Stehzeiten und das Aufzeigen von Verbesserungsvorschlägen entlang der Strecke der Buslinie 59A.

Die Geschwindigkeitsmessungen zeigten, dass der Bus im Durchschnitt nur 17% der Fahrzeit schneller als 30 km/h fährt. Die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug dabei 13 km/h. Die Berechnungen ergaben eine zeitliche Differenz zwischen einer Fahrt ohne und mit Tempolimit von

ca. 50 Sekunden. Diese Zeit kann durch verschiedene Maßnahmen entlang der Strecke leicht eingespart werden. Die Differenz der durchschnittlichen Fahrzeit mit Tempolimit und der minimalen Fahrzeit mit Tempolimit betrug durchschnittlich 4,9 Minuten. Das zeigt, dass durch verschiedene Maßnahmen entlang der Strecke und durch die Veränderung einiger Haltestellen eine Zeitersparnis von etwa 4,9 Minuten möglich wäre. Eine Harmonisierung der Busgeschwindigkeit wirkt sich außerdem positiv auf die Emissionen aus. Die Ergebnisse zeigen, dass die Zeitverluste infolge einer Senkung der Geschwindigkeit auf 30 km/h durch Begleitmaßnahmen kompensiert werden könnten.

### **Literaturverzeichnis**

- [1] Stroh, A. (2015) Untersuchung des Geschwindigkeitsprofils von Bussen und Straßenbahnen in Wien, Bachelorarbeit am Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU Wien
- [2] Bericht der Onlineplattform [www.vienna.at](http://www.vienna.at) über die Errichtung einer Busspur auf der rechten Wienzeile: <http://www.vienna.at/wird-eine-busspur-fuer-die-linie-59a-auf-der-rechten-wienzeile-errichtet/3212034>

Anhang

Tab. 6: Mittelwerte von Durchschnittsgeschwindigkeit, Stehzeiten und Fahrzeiten; Start: Meidling

20.07.2015 Start Meidling								
Messung Uhrzeit	v Mittelwert [km/h]	Anteil > 30 km/h [%]	Stehzeit an Ampeln [min]	Stehzeit an Haltest. [min]	Stehzeit an Haltest./Ampel [min]	Summe Stehzeiten [min]	Stehzeit [%]	Fahrzeit komplett [min]
06-15-52	14,99	16%	2,03	2,53	2,13	6,70	36%	18,87
07-11-39	13,88	16%	1,70	2,97	3,30	7,97	39%	20,37
08-04-46	11,93	14%	2,90	3,50	4,00	10,40	44%	23,72
09-01-04	13,57	16%	3,62	2,80	2,50	8,92	43%	20,83
<b>Mittelwert</b>	<b>13,59</b>	<b>16%</b>	<b>2,56</b>	<b>2,95</b>	<b>2,98</b>	<b>8,50</b>	<b>40%</b>	<b>20,95</b>

21.07.2015 Start Meidling								
Messung Uhrzeit	v Mittelwert [km/h]	Anteil > 30 km/h [%]	Stehzeit an Ampeln [min]	Stehzeit an Haltest. [min]	Stehzeit an Haltest./Ampel [min]	Summe Stehzeiten [min]	Stehzeit [%]	Fahrzeit komplett [min]
06-16-39	15,20	21%	2,60	2,43	2,17	7,20	39%	18,60
06-57-54	13,26	17%	2,28	3,48	3,85	9,62	45%	21,33
07-51-57	12,07	12%	1,75	3,57	4,93	10,25	44%	23,43
08-58-32_Kurzführung	11,37	12%	3,70	3,65	4,53	11,88	48%	24,87
10-10-14_Pause	12,36	13%	3,22	2,65	4,45	10,32	45%	22,88
12-01-30	11,91	14%	4,17	2,62	4,53	11,32	48%	23,73
13-02-05	14,13	21%	2,75	2,97	3,05	8,77	44%	20,02
13-57-50	12,58	16%	2,45	3,48	4,53	10,47	47%	22,48
14-51-46	13,88	18%	2,90	2,73	3,43	9,07	45%	20,37
15-45-10	12,04	13%	4,47	3,25	3,40	11,12	47%	23,48
16-57-40	13,47	17%	1,70	3,80	3,60	9,10	43%	21,00
17-54-44	12,66	11%	3,23	3,80	2,83	9,87	44%	22,33
18-53-34	12,06	12%	3,25	3,12	4,68	11,05	47%	23,45
19-46-56	14,10	18%	3,00	2,05	3,00	8,05	40%	20,05
<b>Mittelwert</b>	<b>12,94</b>	<b>15%</b>	<b>2,96</b>	<b>3,11</b>	<b>3,79</b>	<b>9,86</b>	<b>45%</b>	<b>22,00</b>

16.12.2015 Start Meidling								
Messung Uhrzeit	v Mittelwert [km/h]	Anteil > 30 km/h [%]	Stehzeit an Ampeln [min]	Stehzeit an Haltest. [min]	Stehzeit an Haltest./Ampel [min]	Summe Stehzeiten [min]	Stehzeit [%]	Fahrzeit komplett [min]
06-11-07	13,76	20%	3,17	2,75	3,53	9,45	46%	20,55
06-58-55	12,52	17%	2,23	3,42	4,77	10,42	46%	22,58
07-52-35	13,69	20%	2,07	3,75	3,68	9,50	46%	20,65
08-42-00	12,34	16%	2,77	4,73	3,60	11,10	48%	22,92
09-39-33	12,84	15%	3,78	3,02	3,25	10,05	46%	22,02
10-32-53	12,87	17%	3,62	3,43	3,75	10,80	49%	21,97
12-34-06	12,61	15%	2,17	2,87	4,25	9,28	41%	22,43
13-22-12	12,45	17%	2,37	3,60	5,10	11,07	49%	22,72
14-10-13	12,29	17%	3,95	3,35	3,47	10,77	47%	23,02
15-04-00	10,90	14%	3,45	3,90	4,58	11,93	46%	25,93
15-57-55	11,18	14%	3,42	3,52	4,20	11,13	44%	25,28
17-10-08	11,41	15%	3,22	3,32	3,52	10,05	41%	24,78
18-00-12	11,35	10%	2,67	3,37	4,45	10,48	42%	24,92
<b>Mittelwert</b>	<b>12,32</b>	<b>16%</b>	<b>2,99</b>	<b>3,46</b>	<b>4,01</b>	<b>10,46</b>	<b>45%</b>	<b>23,06</b>

Tab. 7: Mittelwerte von Durchschnittsgeschwindigkeit, Stehzeiten und Fahrzeiten; Start: Oper

20.07.2015 Start Oper								
Messung Uhrzeit	v Mittelwert [km/h]	Anteil > 30 km/h [%]	Stehzeit an Ampeln [min]	Stehzeit an Haltest. [min]	Stehzeit an Haltest./Ampel [min]	Summe Stehzeiten [min]	Stehzeit [%]	Fahrzeit komplett [min]
06-43-46	13,42	19%	1,32	2,50	5,67	9,48	44%	21,42
07-38-55	12,51	15%	2,88	2,42	4,90	10,20	44%	22,97
08-31-13	12,97	18%	3,73	2,27	4,18	10,18	46%	22,15
09-27-41	12,86	20%	2,52	2,68	5,23	10,43	47%	22,35
<b>Mittelwert</b>	<b>12,94</b>	<b>18%</b>	<b>2,61</b>	<b>2,47</b>	<b>5,00</b>	<b>10,08</b>	<b>45%</b>	<b>22,22</b>

21.07.2015 Start Oper								
Messung Uhrzeit	v Mittelwert [km/h]	Anteil > 30 km/h [%]	Stehzeit an Ampeln [min]	Stehzeit an Haltest. [min]	Stehzeit an Haltest./Ampel [min]	Summe Stehzeiten [min]	Stehzeit [%]	Fahrzeit komplett [min]
06-35-49	15,11	25%	1,15	3,03	4,87	9,05	48%	19,02
07-24-49	12,03	15%	3,13	2,22	5,07	10,42	44%	23,88
08-18-52_Unfall	10,56	14%	3,00	4,22	4,73	11,95	44%	27,22
09-45-20	13,23	21%	1,98	2,27	5,92	10,17	47%	21,72
11-36-00	11,90	15%	3,28	2,93	5,35	11,57	48%	24,15
12-29-12	11,82	15%	3,72	2,58	5,02	11,32	47%	24,30
13-28-57	12,49	17%	2,88	2,75	4,88	10,52	46%	23,00
14-24-49	13,07	19%	2,77	2,40	4,95	10,12	46%	21,98
15-18-37	13,50	19%	2,03	2,50	5,57	10,10	47%	21,28
16-32-03	12,37	19%	2,22	4,63	5,28	12,13	52%	23,23
17-24-51	11,29	14%	2,57	3,30	5,62	11,48	45%	25,45
18-20-47	11,91	16%	2,98	3,02	4,92	10,92	45%	24,13
19-21-43	13,20	18%	3,38	1,95	4,13	9,47	43%	21,77
<b>Mittelwert</b>	<b>12,50</b>	<b>17%</b>	<b>2,70</b>	<b>2,91</b>	<b>5,10</b>	<b>10,71</b>	<b>46%</b>	<b>23,16</b>

16.12.2015 Start Oper								
Messung Uhrzeit	v Mittelwert [km/h]	Anteil > 30 km/h [%]	Stehzeit an Ampeln [min]	Stehzeit an Haltest. [min]	Stehzeit an Haltest./Ampel [min]	Summe Stehzeiten [min]	Stehzeit [%]	Fahrzeit komplett [min]
06-35-46	13,50	21%	3,32	1,72	4,18	9,22	44%	20,83
07-23-51	11,57	18%	3,72	2,43	6,52	12,67	52%	24,30
08-17-55	13,89	22%	2,42	1,57	5,35	9,33	46%	20,23
09-17-11	13,48	21%	2,88	1,53	5,22	9,63	46%	20,85
10-05-58	13,59	16%	1,53	1,95	6,15	9,63	47%	20,70
10-59-52_Pause	14,44	20%	1,20	1,47	5,38	8,05	41%	19,47
12-59-18	13,75	19%	1,18	1,98	5,57	8,73	43%	20,45
13-47-43	13,81	19%	1,68	2,05	5,27	9,00	44%	20,35
14-36-12	13,92	22%	1,80	2,42	4,85	9,07	45%	20,20
15-30-44	13,54	22%	2,55	1,60	5,88	10,03	48%	20,77
16-44-08	14,70	23%	1,37	1,97	5,05	8,38	44%	19,12
17-36-21	12,85	20%	2,68	1,62	6,13	10,43	48%	21,88
<b>Mittelwert</b>	<b>13,59</b>	<b>20%</b>	<b>2,19</b>	<b>1,86</b>	<b>5,46</b>	<b>9,52</b>	<b>46%</b>	<b>20,76</b>

Tab. 8: Auswertung der Streckenabschnitte Start Meidling 20.07.2015

20.07.2015 Start Meidling								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz zwischen Fahrzeiten [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Bahnhof Meidling Dörfelstraße/Wilhelmstraße	23,69	25%	44,75	45,97	1,22	42,00	43,25	2,72
Dörfelstraße/Wilhelmstraße Aßmayergasse	11,41	17%	87,50	90,43	2,93	79,00	82,17	8,27
Aßmayergasse Hans-Mandl-Berufsschule	17,98	24%	46,75	50,32	3,57	43,00	47,75	2,57
Hans-Mandl-Berufsschule Wolfganggasse/Steinbauergasse	13,64	23%	43,00	45,15	2,15	41,00	42,68	2,47
Wolfganggasse/Steinbauergasse Arbeiterg./Margaretengürtel	13,28	18%	58,75	60,37	1,62	38,00	41,53	18,85
Arbeiterg./Margaretengürtel Einsiedlerplatz	11,72	21%	36,00	39,72	3,72	32,00	37,11	2,61
Einsiedlerplatz Reinprechtsd. Str./Arbeiterg.	16,63	30%	55,50	63,78	8,28	43,00	52,30	11,48
Reinprechtsd. Str./Arbeiterg. Bacherplatz	12,79	10%	72,50	73,75	1,25	54,00	54,32	19,43
Bacherplatz Berzirksamt Margareten	11,29	14%	81,00	85,16	4,16	73,00	76,92	8,24
Berzirksamt Margareten Margaretenpl./Schönbr. Str.	13,81	20%	37,00	39,05	2,05	25,00	28,20	10,84
Margaretenpl./Schönbr. Str. Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	18,56	17%	70,25	71,77	1,52	66,00	67,20	4,57
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse Preßgasse	13,56	7%	68,50	69,13	0,63	50,00	50,12	19,01
Preßgasse Bärenmühldurchgang	15,88	17%	83,25	86,47	3,22	51,00	58,21	28,26
Bärenmühldurchgang Karlsplatz	11,89	14%	84,50	87,84	3,34	61,00	66,27	21,56
Karlsplatz Kärnter Ring, Oper	9,04	0%	31,50	31,59	0,09	24,00	24,00	7,59
<b>Mittelwert</b>	<b>13,59 km/h</b>	<b>17,3%</b>	<b>60,1 s</b>	<b>62,7 s</b>	<b>2,7 s</b>	<b>48,1 s</b>	<b>51,5 s</b>	<b>11,2 s</b>
<b>Summe</b>			<b>900,8 s</b>	<b>940,5 s</b>	<b>39,8 s</b>	<b>722,0 s</b>	<b>772,0 s</b>	<b>2,8 min</b>

Tab. 9: Auswertung der Streckenabschnitte Start Meidling 21.07.2015

21.07.2015 Start Meidling								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz zwischen Fahrzeiten [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Bahnhof Meidling Dörfelstraße/Wilhelmstraße	24,35	29%	43,86	45,47	1,61	34,00	38,36	7,11
Dörfelstraße/Wilhelmstraße Aßmayergasse	13,95	20%	71,29	75,20	3,91	41,00	46,45	28,74
Aßmayergasse Hans-Mandl-Berufsschule	17,23	23%	47,79	51,08	3,30	41,00	45,39	5,69
Hans-Mandl-Berufsschule Wolfganggasse/Steinbauergasse	13,64	25%	44,21	47,02	2,80	40,00	43,59	3,43
Wolfganggasse/Steinbauergasse Arbeiterg./Margaretengürtel	14,92	17%	56,29	57,82	1,53	39,00	41,66	16,15
Arbeiterg./Margaretengürtel Einsiedlerplatz	10,34	16%	36,93	39,90	2,97	32,00	35,80	4,10
Einsiedlerplatz Reinprechtsd. Str./Arbeiterg.	14,22	24%	65,36	71,64	6,29	39,00	48,77	22,88
Reinprechtsd. Str./Arbeiterg. Bacherplatz	13,02	11%	76,14	77,58	1,44	48,00	48,77	28,81
Bacherplatz Berzirksamt Margareten	11,06	13%	81,29	84,47	3,18	54,00	58,02	26,44
Berzirksamt Margareten Margaretenpl./Schönbr. Str.	12,64	16%	43,00	44,53	1,53	21,00	25,94	18,60
Margaretenpl./Schönbr. Str. Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	19,59	29%	64,86	68,28	3,42	51,00	57,34	10,94
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse Preßgasse	13,24	6%	59,29	60,08	0,80	49,00	50,52	9,56
Preßgasse Bärenmühdurchgang	16,93	25%	70,00	73,97	3,97	40,00	51,58	22,39
Bärenmühdurchgang Karlsplatz	7,98	10%	106,79	110,90	4,12	83,00	86,54	24,36
Karlsplatz Kärnter Ring, Oper	8,11	1%	39,07	39,09	0,02	30,00	30,00	9,09
<b>Mittelwert</b>	<b>12,94 km/h</b>	<b>17,6%</b>	<b>60,4 s</b>	<b>63,1 s</b>	<b>2,7 s</b>	<b>42,8 s</b>	<b>47,2 s</b>	<b>15,9 s</b>
<b>Summe</b>			<b>906,1 s</b>	<b>947,0 s</b>	<b>40,9 s</b>	<b>642,0 s</b>	<b>708,7 s</b>	<b>4,0 min</b>

Tab. 10: Auswertung der Streckenabschnitte Start Meidling 16.12.2015

16.12.2015 Start Meidling								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz zwischen Fahrzeiten [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Bahnhof Meidling Dörfelstraße/Wilhelmstraße	25,01	42%	44,23	46,81	2,58	34,00	37,08	9,73
Dörfelstraße/Wilhelmstraße Aßmayergasse	15,90	25%	58,92	64,76	5,84	36,00	44,37	20,39
Aßmayergasse Hans-Mandl-Berufsschule	17,00	26%	48,00	51,64	3,64	37,00	42,95	8,69
Hans-Mandl-Berufsschule Wolfganggasse/Steinbauergasse	11,36	22%	39,38	44,26	4,87	33,00	41,53	2,73
Wolfganggasse/Steinbauergasse Arbeiterg./Margaretengürtel	15,48	25%	51,31	54,18	2,87	33,00	39,31	14,87
Arbeiterg./Margaretengürtel Einsiedlerplatz	10,54	18%	36,08	39,40	3,33	29,00	35,28	4,12
Einsiedlerplatz Reinprechtsd. Str./Arbeiterg.	13,67	21%	70,77	77,55	6,78	40,00	49,34	28,21
Reinprechtsd. Str./Arbeiterg. Bacherplatz	13,89	22%	61,85	64,95	3,11	44,00	47,84	17,11
Bacherplatz Berzirksamt Margareten	11,24	12%	80,38	83,28	2,89	66,00	67,51	15,77
Berzirksamt Margareten Margaretenpl./Schönbr. Str.	11,74	17%	46,31	48,70	2,39	24,00	26,91	21,79
Margaretenpl./Schönbr. Str. Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	19,08	30%	65,08	69,28	4,20	55,00	59,87	9,41
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse Preißgasse	13,51	7%	58,15	58,89	0,74	40,00	43,30	15,59
Preißgasse Bärenmühdurchgang	11,07	11%	137,38	139,09	1,70	48,00	54,97	84,12
Bärenmühdurchgang Karlsplatz	8,20	10%	107,08	110,71	3,63	71,00	73,96	36,75
Karlsplatz Kärnter Ring, Oper	9,26	2%	30,15	30,60	0,44	25,00	26,00	4,60
<b>Mittelwert</b>	<b>12,32 km/h</b>	<b>19,3%</b>	<b>62,3 s</b>	<b>65,6 s</b>	<b>3,3 s</b>	<b>41,0 s</b>	<b>46,0 s</b>	<b>19,6 s</b>
<b>Summe</b>			<b>935,1 s</b>	<b>984,1 s</b>	<b>49,0 s</b>	<b>615,0 s</b>	<b>690,2 s</b>	<b>4,9 min</b>

Tab. 11: Auswertung der Streckenabschnitte Start Oper 20.07.2015

20.07.2015 Start Oper								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz zwischen Fahrzeiten [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Kärnter Ring, Oper Bärenmühlzugang	16,72	22%	93,00	96,80	3,80	61,00	66,00	30,80
Bärenmühlzugang Schleifmühlgasse	12,20	21%	58,25	63,37	5,12	34,00	38,30	25,08
Schleifmühlgasse Preßgasse	18,58	27%	44,75	48,27	3,52	35,00	39,66	8,61
Preßgasse Ziegelofengasse	16,77	27%	54,50	57,54	3,04	43,00	46,40	11,14
Ziegelofengasse Margaretenplatz	13,29	21%	45,00	47,78	2,78	34,00	38,10	9,68
Margaretenplatz Bacherplatz	13,91	16%	86,00	88,60	2,60	62,00	63,18	25,42
Bacherplatz Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	13,76	22%	75,25	81,89	6,64	59,00	63,52	18,37
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg. Einsiedlerplatz	16,03	29%	35,25	39,78	4,53	31,00	36,39	3,39
Einsiedlerplatz Arbeiterg./Margaretengürtel	12,15	19%	63,00	68,26	5,26	55,00	59,31	8,94
Arbeiterg./Margaretengürtel Wolfganggasse/Steinbauergasse	9,57	12%	34,75	36,20	1,45	32,00	34,46	1,75
Wolfganggasse/Steinbauergasse Hans-Mandl-Berufsschule	16,24	25%	60,50	63,99	3,49	43,00	49,77	14,22
Hans-Mandl-Berufsschule Aßmayergasse	16,51	24%	45,25	49,22	3,97	42,00	46,31	2,91
Aßmayergasse Dörfelstraße	17,36	28%	54,00	61,85	7,85	51,00	58,44	3,41
Dörfelstraße Bahnhof Meidling, Eichenstraße	9,46	14%	64,00	69,36	5,36	58,00	63,08	6,29
Bahnhof Meidling, Eichenstraße Bahnhof Meidling	3,72	0%	72,00	72,00	0,00	63,00	63,00	9,00
<b>Mittelwert</b>	<b>12,94 km/h</b>	<b>20,4%</b>	<b>59,0 s</b>	<b>63,0 s</b>	<b>4,0 s</b>	<b>46,9 s</b>	<b>51,1 s</b>	<b>11,9 s</b>
<b>Summe</b>			<b>885,5 s</b>	<b>944,9 s</b>	<b>59,4 s</b>	<b>703,0 s</b>	<b>765,9 s</b>	<b>3,0 min</b>

Tab. 12: Auswertung der Streckenabschnitte Start Oper 21.07.2015

21.07.2015 Start Oper								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz zwischen Fahrzeiten [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Kärnter Ring, Oper Bärenmühdurchgang	14,67	18%	110,00	113,61	3,61	44,00	53,18	60,43
Bärenmühdurchgang Schleifmühlgasse	12,52	22%	37,85	45,74	7,89	23,00	35,06	10,68
Schleifmühlgasse Preßgasse	21,99	39%	36,23	42,36	6,12	26,00	37,55	4,80
Preßgasse Ziegelofengasse	16,05	17%	66,85	69,39	2,54	30,00	41,91	27,48
Ziegelofengasse Margaretenplatz	15,50	22%	44,85	47,93	3,08	26,00	35,75	12,18
Margaretenplatz Bacherplatz	14,45	20%	72,23	76,60	4,37	48,00	55,55	21,05
Bacherplatz Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	12,57	19%	84,62	89,79	5,17	48,00	56,03	33,75
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg. Einsiedlerplatz	14,60	27%	34,31	38,67	4,37	26,00	34,35	4,32
Einsiedlerplatz Arbeiterg./Margaretengürtel	12,50	21%	69,77	74,01	4,25	39,00	44,26	29,75
Arbeiterg./Margaretengürtel Wolfganggasse/Steinbauergasse	9,66	18%	31,54	35,86	4,32	26,00	33,58	2,29
Wolfganggasse/Steinbauergasse Hans-Mandl-Berufsschule	13,46	15%	83,62	85,23	1,61	49,00	50,51	34,72
Hans-Mandl-Berufsschule Aßmayergasse	14,90	20%	50,31	54,15	3,84	42,00	47,82	6,32
Aßmayergasse Dörfelstraße	17,24	31%	56,92	64,51	7,58	50,00	58,02	6,49
Dörfelstraße Bahnhof Meidling, Eichenstraße	11,02	15%	62,23	66,59	4,36	44,00	49,19	17,40
Bahnhof Meidling, Eichenstraße Bahnhof Meidling	3,85	0%	68,08	68,08	0,00	43,00	43,00	25,08
<b>Mittelwert</b>	<b>12,50 km/h</b>	<b>20,3%</b>	<b>60,6 s</b>	<b>64,8 s</b>	<b>4,2 s</b>	<b>37,6 s</b>	<b>45,1 s</b>	<b>19,8 s</b>
<b>Summe</b>			<b>909,4 s</b>	<b>972,5 s</b>	<b>63,1 s</b>	<b>564,0 s</b>	<b>675,8 s</b>	<b>4,9 min</b>

Tab. 13: Auswertung der Streckenabschnitte Start Oper 16.12.2015

16.12.2015 Start Oper								
Abschnitt	Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]	Anteil Geschw. > 30 km/h [%]	durchschn. Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	durchschn. Fahrzeit mit Tempolimit 30 km/h [s]	Differenz zwischen Fahrzeiten [s]	Minimale Fahrzeit ohne Tempolimit [s]	Minimale Fahrzeit mit Tempolimit [s]	Differenz zw. Fahrzeit und min. Fahrzeit (mit Tempolimit) [s]
Kärnter Ring, Oper Bärenmühldurchgang	13,24	18%	109,42	114,27	4,85	85,00	87,79	26,47
Bärenmühldurchgang Schleifmühlgasse	14,71	25%	44,75	49,96	5,21	28,00	36,78	13,18
Schleifmühlgasse Preißgasse	19,67	36%	35,25	41,23	5,98	30,00	37,11	4,12
Preißgasse Ziegelofengasse	15,68	19%	61,42	63,64	2,22	42,00	45,64	18,01
Ziegelofengasse Margaretenplatz	13,16	20%	40,75	44,37	3,62	33,00	38,45	5,92
Margaretenplatz Bacherplatz	17,19	28%	72,33	77,03	4,70	45,00	53,17	23,86
Bacherplatz Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	15,14	22%	73,17	78,41	5,24	45,00	55,51	22,90
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg. Einsiedlerplatz	14,60	23%	43,83	47,60	3,76	25,00	33,77	13,83
Einsiedlerplatz Arbeiterg./Margaretengürtel	11,75	18%	60,33	65,48	5,15	30,00	42,99	22,49
Arbeiterg./Margaretengürtel Wolfganggasse/Steinbauergasse	9,74	18%	30,58	35,25	4,67	27,00	33,18	2,07
Wolfganggasse/Steinbauergasse Hans-Mandl-Berufsschule	16,62	25%	66,17	70,42	4,26	41,00	49,20	21,22
Hans-Mandl-Berufsschule Aßmayergasse	15,78	19%	50,92	54,76	3,84	42,00	47,35	7,41
Aßmayergasse Dörfelstraße	18,59	33%	54,50	62,45	7,95	47,00	57,26	5,20
Dörfelstraße Bahnhof Meidling, Eichenstraße	9,64	12%	63,08	67,47	4,39	51,00	58,10	9,37
<b>Mittelwert</b>	<b>13,59 km/h</b>	<b>22,6%</b>	<b>57,6 s</b>	<b>62,3 s</b>	<b>4,7 s</b>	<b>40,8 s</b>	<b>48,3 s</b>	<b>14,0 s</b>
<b>Summe</b>			<b>806,5 s</b>	<b>872,3 s</b>	<b>65,8 s</b>	<b>571,0 s</b>	<b>676,3 s</b>	<b>3,3 min</b>

Tab. 14: Auswertung Haltestellen Start Meidling

20.07.2015 Start Meidling		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Bahnhof Meidling	0,0	
Dörfelstraße/Wilhelmstraße	17,8	
Aßmayergasse	18,0	
Hans-Mandl-Berufsschule	56,8	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	23,8	
Arbeiterg./Margaretengürtel	49,8	Haltestelle + Ampel
Einsiedlerplatz	27,5	Haltestelle + Ampel
Reinprechtsd. Str/Arbeiterg.	25,3	
Bacherplatz	21,3	ohne Mittelinsel
Berzirksamt Margareten	18,0	
Margaretenpl./Schönbr. Str.	19,3	
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	12,5	
Preßgasse	15,0	Haltestelle + Ampel
Bärenmühdurchgang	30,0	Haltestelle + Ampel
Karlsplatz	20,0	
Kärnter Ring, Oper	1,3	
<b>Mittelwert</b>	<b>22,25 s</b>	

21.07.2015 Start Meidling		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Bahnhof Meidling	0,0	
Dörfelstraße/Wilhelmstraße	17,3	
Aßmayergasse	20,1	
Hans-Mandl-Berufsschule	52,9	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	18,9	
Arbeiterg./Margaretengürtel	59,4	Haltestelle + Ampel
Einsiedlerplatz	33,8	Haltestelle + Ampel
Reinprechtsd. Str/Arbeiterg.	25,4	
Bacherplatz	23,6	ohne Mittelinsel
Berzirksamt Margareten	20,0	
Margaretenpl./Schönbr. Str.	21,1	
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	20,0	
Preßgasse	22,3	Haltestelle + Ampel
Bärenmühdurchgang	58,8	Haltestelle + Ampel
Karlsplatz	19,5	
Kärnter Ring, Oper	1,1	
<b>Mittelwert</b>	<b>25,88 s</b>	

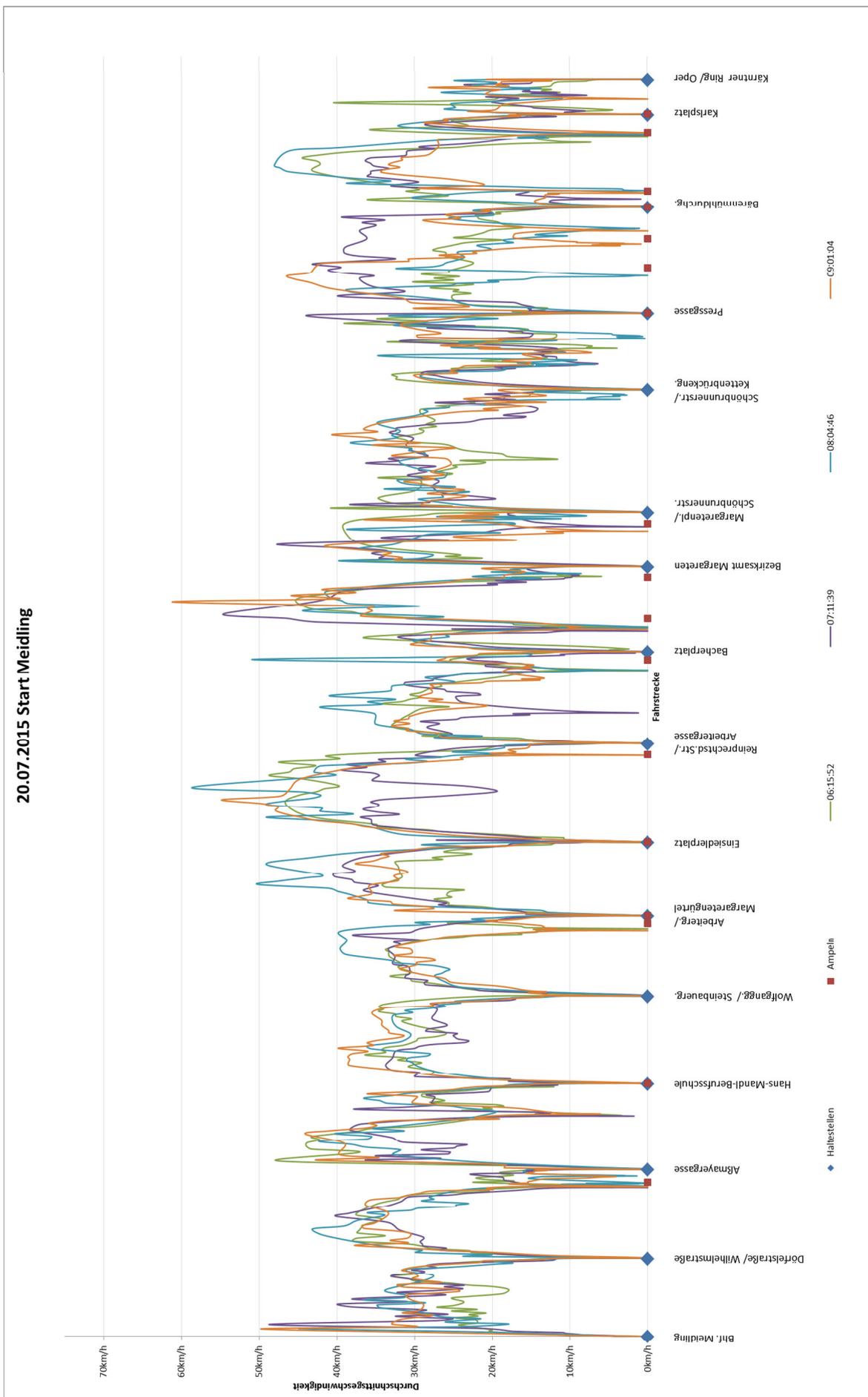
16.12.2015 Start Meidling		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Bahnhof Meidling	0,0	
Dörfelstraße/Wilhelmstraße	21,2	
Aßmayergasse	21,9	
Hans-Mandl-Berufsschule	73,3	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	22,3	
Arbeiterg./Margaretengürtel	58,5	Haltestelle + Ampel
Einsiedlerplatz	32,6	Haltestelle + Ampel
Reinprechtsd. Str/Arbeiterg.	30,2	
Bacherplatz	22,6	mit Mittelinsel
Berzirksamt Margareten	20,9	
Margaretenpl./Schönbr. Str.	23,7	
Schönbr. Str./Kettenbrückengasse	21,6	
Preßgasse	23,7	Haltestelle + Ampel
Bärenmühdurchgang	54,4	Haltestelle + Ampel
Karlsplatz	20,4	
Kärnter Ring, Oper	1,1	
<b>Mittelwert</b>	<b>28,03 s</b>	

Tab. 15: Auswertung Haltestellen Start Oper

20.07.2015 Start Oper		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Kärnter Ring, Oper	0,0	
Bärenmühdurchgang	24,5	Haltestelle + Ampel
Schleifmühlgasse	14,8	
Preßgasse	22,0	
Ziegelofengasse	34,5	Haltestelle + Ampel
Margaretenplatz	18,8	
Bacherplatz	29,0	Haltest. + Ampel, ohne Mittelinsel
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	26,0	
Einsiedlerplatz	37,5	Haltestelle + Ampel
Arbeiterg./Margaretengürtel	62,8	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	25,8	
Hans-Mandl-Berufsschule	25,8	
Aßmayergasse	38,3	Haltestelle + Ampel
Dörfelstraße	58,5	Haltestelle + Ampel
Bahnhof Meidling, Eichenstraße	28,8	
Bahnhof Meidling	1,0	
<b>Mittelwert</b>	<b>27,98 s</b>	

21.07.2015 Start Oper		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Kärnter Ring, Oper	0,0	
Bärenmühdurchgang	42,5	Haltestelle + Ampel
Schleifmühlgasse	14,2	
Preßgasse	24,6	
Ziegelofengasse	31,2	Haltestelle + Ampel
Margaretenplatz	28,8	
Bacherplatz	36,3	Haltest. + Ampel, ohne Mittelinsel
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	35,2	
Einsiedlerplatz	30,2	Haltestelle + Ampel
Arbeiterg./Margaretengürtel	67,5	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	23,6	
Hans-Mandl-Berufsschule	29,9	
Aßmayergasse	35,2	Haltestelle + Ampel
Dörfelstraße	48,9	Haltestelle + Ampel
Bahnhof Meidling, Eichenstraße	30,8	
Bahnhof Meidling	1,5	
<b>Mittelwert</b>	<b>30,03 s</b>	

16.12.2015 Start Oper		
Stationen	Stehzeit [s]	Anmerkung
Kärnter Ring, Oper	0,0	
Bärenmühdurchgang	27,6	Haltestelle + Ampel
Schleifmühlgasse	20,3	
Preßgasse	20,8	
Ziegelofengasse	40,2	Haltestelle + Ampel
Margaretenplatz	16,3	
Bacherplatz	26,6	Haltest. + Ampel, mit Mittelinsel
Reinprechtsd. Str./ Arbeiterg.	27,0	
Einsiedlerplatz	45,2	Haltestelle + Ampel
Arbeiterg./Margaretengürtel	67,3	Haltestelle + Ampel
Wolfganggasse/Steinbauergasse	22,0	
Hans-Mandl-Berufsschule	24,2	
Aßmayergasse	35,3	Haltestelle + Ampel
Dörfelstraße	65,3	Haltestelle + Ampel
Bahnhof Meidling, Eichenstraße	1,2	
<b>Mittelwert</b>	<b>29,28 s</b>	



**Abb. 4:** Geschwindigkeitsverlauf über Fahrstrecke; 20.07.2015 Start Meidling

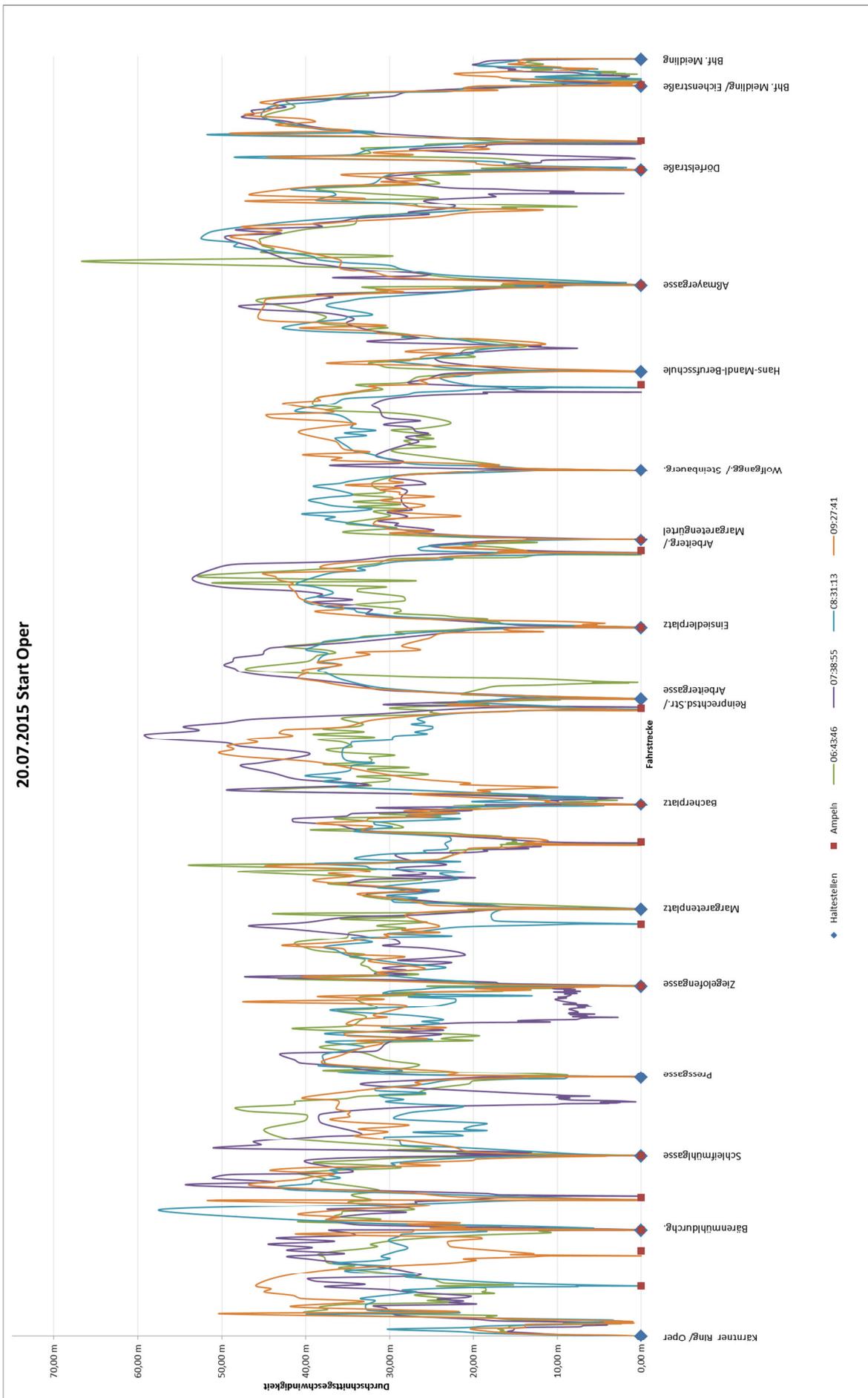
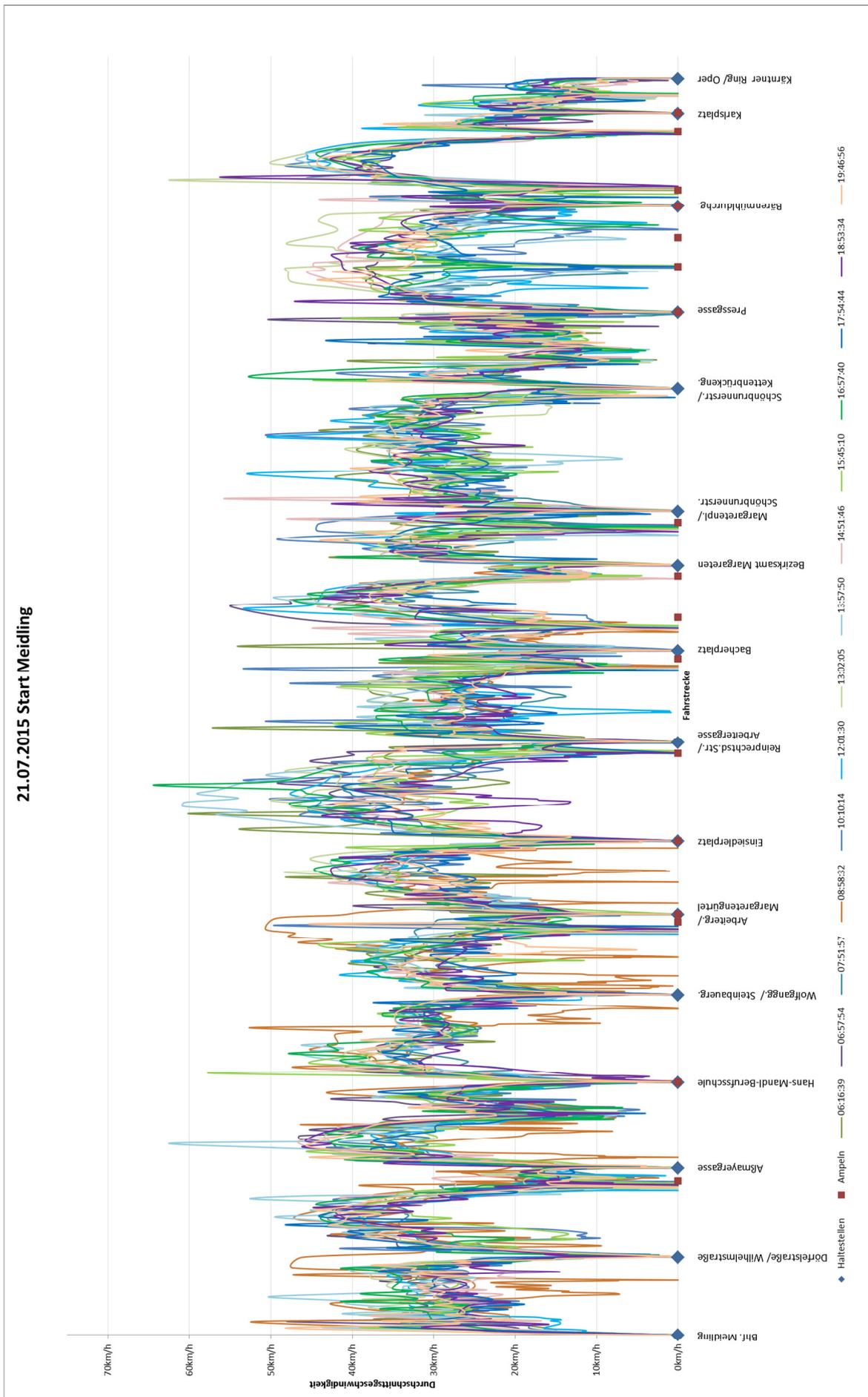


Abb. 5: Geschwindigkeitsverlauf über Fahrstrecke; 20.07.2015 Start Oper



**Abb. 6:** Geschwindigkeitsverlauf über Fahrstrecke; 21.07.2015 Start Meidling

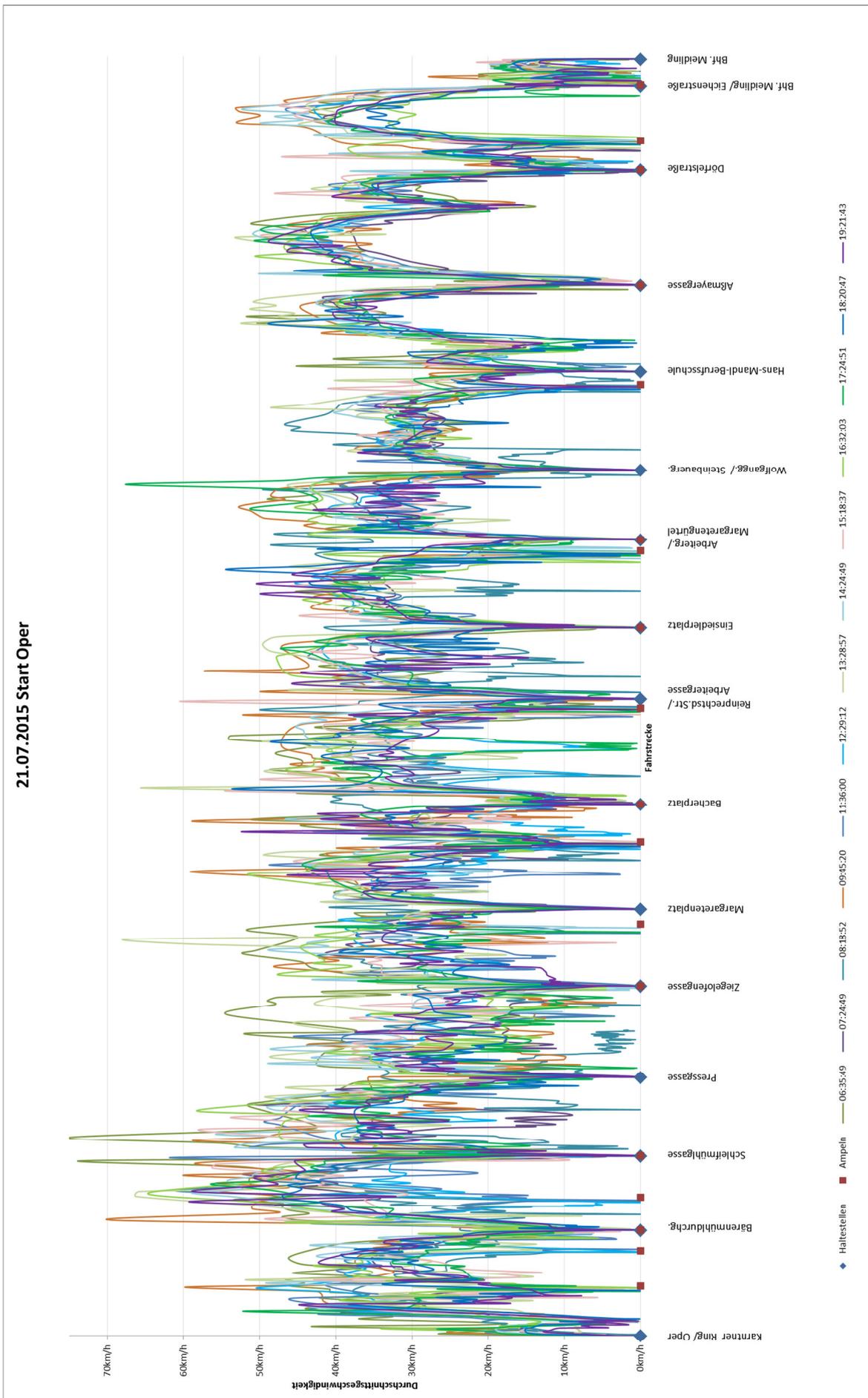


Abb. 7: Geschwindigkeitsverlauf über Fahrstrecke; 21.07.2015 Start Oper

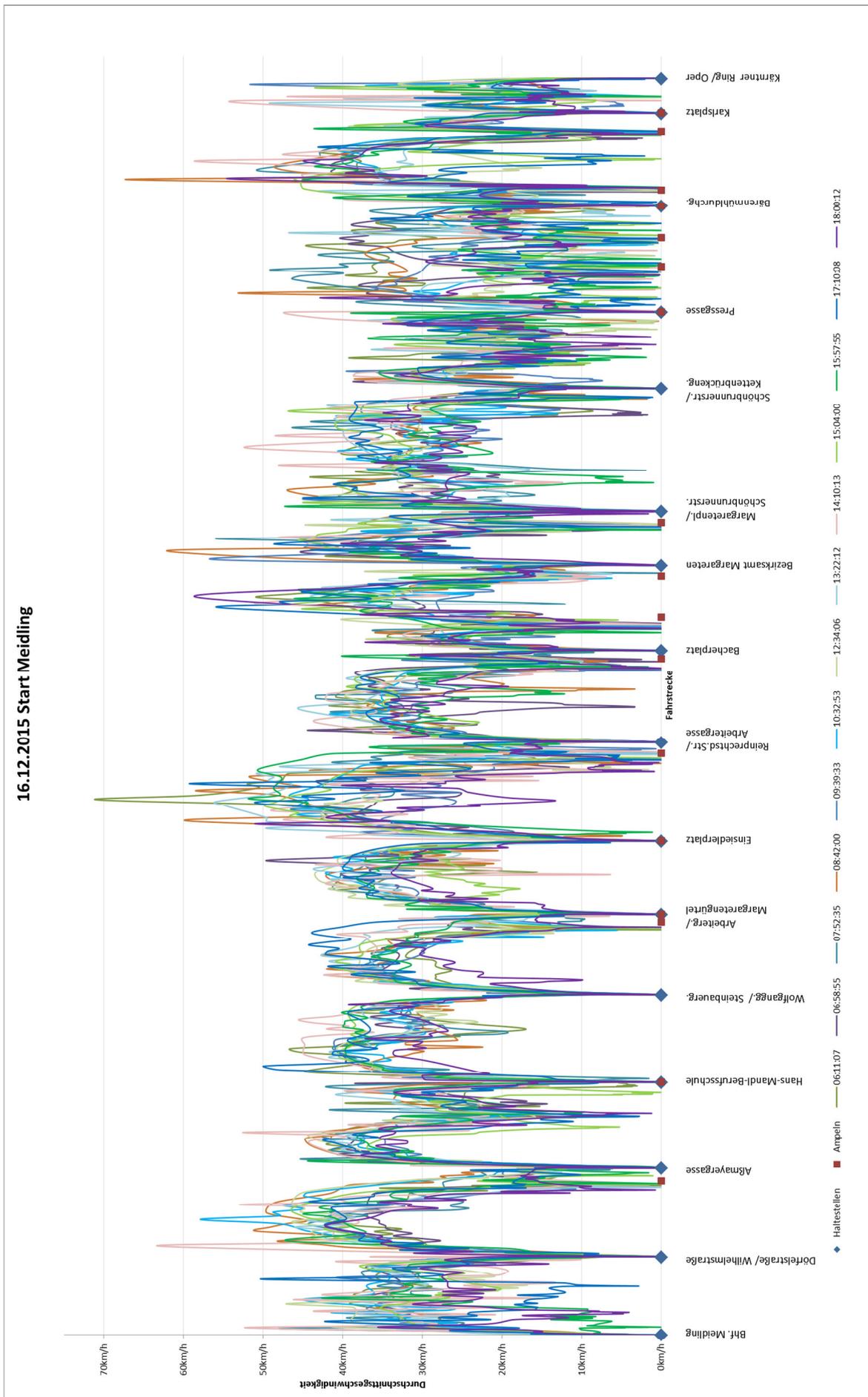


Abb. 8: Geschwindigkeitsverlauf über Fahrstrecke; 16.12.2015 Start Meidling

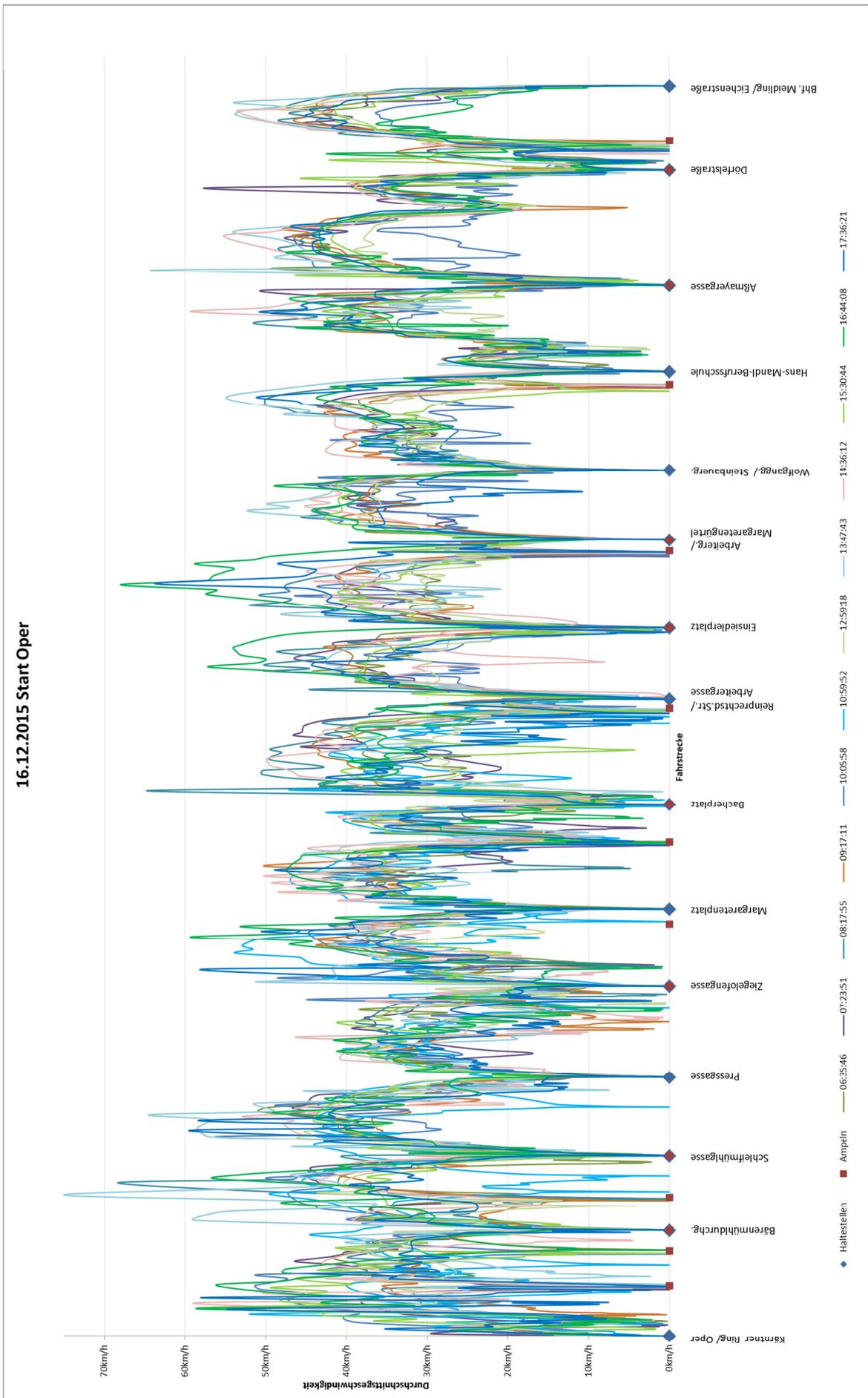


Abb. 9: Geschwindigkeitsverlauf über Fahrstrecke; 16.12.2015 Start Oper