

# Bachelorarbeit

## Evaluierung der Wirksamkeit von mobilen Tempoanzeigen

Georg Luger

Datum: 21.05.2020

### Kurzfassung

Der Inhalt dieser Bachelorarbeit beschreibt die Evaluierung von mobilen Tempoanzeigen als Maßnahme zur Verkehrsberuhigung. Bei der Messung mittels Radarpistole wurde zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmern unterschieden und ihre Geschwindigkeiten an miteinander vergleichbaren Tagen vor, während und nach dem Aufstellen der Tempoanzeigen erfasst. Die Standorte, Taborstraße 95 und Saliergasse 11, der mobilen Tempoanzeigen wurden durch die Mobilitätskommission festgelegt.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit lässt sich schließen, dass die Anzeige während ihrer Aufstelldauer eine Reduktion der Geschwindigkeit zur Folge hat, jedoch nur eine geringe nachhaltige Wirkung aufweist.

### 1 Einleitung

Geschwindigkeitsbeschränkungen werden aus Gründen der Verkehrssicherheit, zur Reduzierung der Lärmbelastung und zur Einschränkung der Umweltbelastungen verordnet. Die Einhaltung der Geschwindigkeitsbeschränkungen ist dabei abhängig von den jeweiligen baulichen Maßnahmen, wie der Gestaltung der Fahrspuren, sowie durch die Kontrolle der Exekutive als auch eine entsprechende Bewusstseinsbildung. Die Bewusstseinsbildung kann zum Beispiel durch das Anzeigen der gefahrenen Geschwindigkeit erreicht werden. Hierfür werden mobile Tempoanzeigen eingesetzt. Des Weiteren können mobile Tempoanzeigen auch zur Verkehrsmengenmessung eingesetzt werden.

In der vorliegenden Bachelorarbeit werden die Auswirkungen durch das Aufstellen einer mobilen Tempoanzeige untersucht. Es wird analysiert, ob dadurch eine Reduzierung der Geschwindigkeit bei Kraftfahrzeugen und ein nachhaltiger Effekt erzielt wird. Diese und weitere Themen betreffend die Geschwindigkeitsmessung mittels mobiler Tempoanzeige werden in den folgenden Kapiteln beschrieben. Wie genau messen sie, und was kann aus den Ergebnissen geschlossen werden.

Zur Erhebung der Daten wurden Messungen vor und nach dem Aufstellen der mobilen Tempoanzeige vorgenommen, sowie eine Parallelmessung. Die parallele Messung dient der Kontrolle der Messgenauigkeit, während die Vorher- und Nachhermessung der Kontrolle des geschwindigkeitsdämpfenden Effekts, sowie der Messung der Nachhaltigkeit der Wirkung dienen.

Eines der Probleme der mobilen Tempoanzeige ist, dass sie zwischen den unterschiedlichen Verkehrsteilnehmern nicht unterscheiden kann. So ist die Messung dieselbe, ob das Fahrzeug ein Fahrrad oder ein LKW ist. Um das zu unterscheiden, ist eine parallele händische Messung mittels Radarpistole notwendig. Weiters misst die mobile Tempoanzeige die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges kontinuierlich, und nicht genau an einem einzigen Messquerschnitt. Auch dadurch können die Ergebnisse verfälscht werden, da einem einzigen Fahrzeug mehrere Geschwindigkeiten zugeordnet werden.

## 2 Standorte

In dieser Bachelorarbeit wurden 2 Standorte nach Vorschlägen der Mobilitätskommission der Bezirke erfasst. Es handelt sich einerseits um die Taborstraße 95 im 2. Wiener Gemeindebezirk und andererseits um die Saliergasse 11 im 18. Wiener Gemeindebezirk.

### 2.1 Taborstraße, 2. Bezirk

Bei dem Aufstellungsort an der Taborstraße 95 handelt es sich um eine stark befahrene Straße mit Straßenbahnverkehr. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h. Es gibt jeweils einen Fahrstreifen, sowie einen Parkstreifen in jede Fahrtrichtung, wobei sich Straßenbahn und der motorisierte Individualverkehr (MIV) eine Fahrspur teilen. Für den Fahrradverkehr ist ein eigener abgetrennter Fahrradweg vorhanden. Die mobile Tempoanzeige wurde auf Höhe der Einfahrt für den Terminal Nordwestbahnhof aufgestellt und maß den Verkehr in Richtung stadteinwärts.

Der Verkehr auf dieser Straße ist im Allgemeinen sehr durch die Einfahrten in den Terminal Nordwestbahnhof beeinflusst. Dadurch ist ein erhöhtes Aufkommen von LKWs deutlich zu erkennen.

Der Messquerschnitt der händischen Messung lag auf Höhe der mobilen Tempoanzeige. Die örtlichen Gegebenheiten sind in **Abb. 1** ersichtlich. Fahrzeuge, die in die Betriebseinfahrt einbogen und jene Verkehrsteilnehmer, die dadurch behindert wurden, wurden bei der Auswertung nicht mitberücksichtigt. Die Abbieger nach links in die Schweidlgasse wurden ebenfalls außen vorgelassen, da diese im Messquerschnitt zu sehr vom Abbiegevorgang beeinflusst waren.

Die Messung wurde aus einem parkenden Auto heraus gemacht, sodass die vorbeifahrenden Personen in ihrer Fahrweise durch Erkennen einer Messung nicht beeinflusst wurden.

Das Foto in **Abb. 1** wurde vom Standort der händischen Messung in Richtung des Aufstellungsortes der mobilen Tempoanzeige aufgenommen.



**Abb. 1:** Darstellung der Messsituation in der Taborstraße

## 2.2 Salierigasse, 18. Bezirk

Das Gebiet um die Salierigasse ist ein Wohngebiet mit 30er Zone. Gemessen wurden jene Fahrzeuge, die in Fahrtrichtung Czartoryskigasse unterwegs waren. Die Salierigasse darf in diesem Abschnitt zwar in beide Richtungen befahren werden, jedoch ist das aufgrund der am Straßenrand parkenden Autos nicht möglich, da nur eine schmale Fahrspur zum Befahren übrig bleibt. Außerdem führt die Straße vor der Hausnummer 11 steil bergauf.

Das Verkehrsaufkommen in dieser Siedlung ist im Allgemeinen eher gering. Dadurch, dass in einer 30er Zone Rechtsvorrang herrscht, müssen alle Fahrzeuge, die in einen Block einfahren wollen stehenbleiben oder zumindest die Geschwindigkeit reduzieren. Dadurch hat es kaum einen Unterschied gemacht, ob die Fahrzeuge geradeaus fahren, oder in die gemessene Gasse einbogen.

Der Messquerschnitt wurde auch hier auf Höhe der mobilen Tempoanzeige bei Hausnummer 11 festgelegt und ist in **Abb. 2** ersichtlich. Auch hier wurde aus einem parkenden Fahrzeug herausgemessen.

Fahrzeuge, die auf der Salierigasse unterwegs waren, aber nicht durch den Zählquerschnitt gefahren sind, haben natürlich auch Einfluss auf die Daten der Anzeige, wurden aber bei den händischen Messungen nicht berücksichtigt.

Das Foto in **Abb. 2** wurde vom Standort der mobilen Tempoanzeige in Richtung Schindlergasse aufgenommen.



**Abb. 2:** Darstellung der Messsituation in der Salierigasse

## 3 Geschwindigkeitsmessung

Nachfolgend werden die einzelnen Messungen genauer erläutert, wobei zwischen händischer Messung mittels Radarpistole und Geschwindigkeitserhebung der mobilen Tempoanzeige unterschieden wird.

Fahrzeuge, die von der mobilen Tempoanzeige erfasst wurden, den Messquerschnitt der händischen Messung jedoch nicht durchfahren sind, verfälschen klarerweise den Vergleich zwischen den beiden Messmethoden. Solche Situationen sind zum Beispiel durch vorzeitiges Abbiegen zustande gekommen. Die mobile Tempoanzeige erfasst Fahrzeuge, die mehrere hundert Meter hinter der händischen Messung bereits abgebogen sind. Fahrzeuge, die die händische Messung passiert haben, jedoch anschließend abgebogen sind, wurden für die Auswertungen gesondert gezählt.

Außerdem konnten vereinzelt Fahrzeuge nicht gemessen werden, da die Pistole die Fahrzeuge teilweise nicht erfassen konnte. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Mopeds und Motorrä-

der, die eine zu geringe Reflektionsfläche aufwiesen. Diese Fahrzeuge wurden bei den Auswertungen nicht berücksichtigt.

Die Straßenbahn, die im 10 Minuten-Takt auf der Taborstraße entlangfuhr, wurde von der mobilen Tempoanzeige ebenfalls erfasst und mit einer Geschwindigkeit von 36-44 km/h in die Statistik eingetragen.

Die Grenzgesehwindigkeiten in den Tabellen (20-65 km/h und 15-50 km/h) wurde im Vorhinein festgelegt. Fahrzeuge, die außerhalb dieser Grenzen unterwegs waren, wurden zwar erfasst, fließen allerdings nicht in die Geschwindigkeitsstatistik hinein.

### 3.1 Geschwindigkeitsmessung Radarpistole

Gemessen wurde mit der Radarpistole „TEMPOHIT“ der Firma RADARLUX in abfließender Verkehrsrichtung.

Die Geschwindigkeit der vorbeifahrenden Fahrzeuge wurde anschließend in eine Tabelle eingetragen, wobei zwischen PKW, LKW, Lieferwagen, Fahrrad, Moped und Motorrad unterschieden wurde. Lieferwägen sind Kfz mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5t, die hauptsächlich gewerblichen Zwecken dienen.<sup>1</sup> LKWs sind demzufolge Fahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5t. Radfahrer konnten von der Radarpistole nicht erfasst werden und wurden somit bei der händischen Messung nicht berücksichtigt.

Das zeitliche Ausmaß der händischen Messungen beträgt insgesamt 48 Stunden. Das Wetter war im Messzeitraum konstant, bei sonnig, warmen Verhältnissen und hat somit keinen Einfluss auf die Wahl des Verkehrsmittels und die Geschwindigkeit der Fahrzeuge.

Grundeinstellungen der Radarpistole:

- Taborstraße:       mittlerer Abstand  
                          0°  
                          Abfließend
- Salierigasse:       geringer Abstand  
                          0°  
                          Abfließend

#### 3.1.1 Vorhermessung

- 1. Messung am 07.08.2019 von 8:30-12:30 und 13:00-17:00 Uhr (Taborstraße)
- 2. Messung am 08.08.2019 von 8:00-12:00 und 12:30-16:30 Uhr (Salierigasse)

#### 3.1.2 Parallel zur mobilen Tempoanzeige

- 3. Messung am 21.08.2019 von 8:30-12:30 und 13:00-17:00 Uhr (Taborstraße)
- 4. Messung am 22.08.2019 von 8:00-12:00 und 12:30-16:30 Uhr (Salierigasse)

#### 3.1.3 Nachhermessung

- 5. Messung am 28.08.2019 von 8:30-12:30 und 13:00-17:00 Uhr (Taborstraße)
- 6. Messung am 29.08.2019 von 8:00-12:00 und 12:30-16:30 Uhr (Salierigasse)

---

<sup>1</sup> Die Unterscheidung von PKW, Lieferwagen und LKW wurde rein aufgrund ihrer Optik getroffen. War ein Fahrzeug mit einem Firmennamen versehen und offensichtlich <3,5t höchstzulässiges Gesamtgewicht, wurde es als Lieferwagen gewertet. Hatte es augenscheinlich ein höchstzulässiges Gesamtgewicht >3,5t, so wurde es als LKW in die Statistik aufgenommen.

### 3.2 Mobile Tempoanzeige

Taborstraße: Die mobile Tempoanzeige lieferte am 13.8.2019 um 11:50 die ersten Messergebnisse und wurde am 27.8.2019 um 10:17 wieder entfernt. In dieser Zeit von 14 Tagen registrierte das Gerät rund 184.000 Geschwindigkeiten.

Salierigasse: Die mobile Tempoanzeige lieferte am 13.8.2019 um 09:29 die ersten Messergebnisse und wurde am 27.8.2019 um 09:08 wieder entfernt. In dieser Zeit von 14 Tagen registrierte das Gerät rund 30.030 Geschwindigkeiten.

## 4 Auswertungen

### 4.1 Unterschied zwischen geradeaus fahrenden und abbiegenden Fahrzeugen

Da im gewählten Messquerschnitt keine sinnvolle Unterscheidung zwischen geradeaus fahrenden und abbiegenden Fahrzeugen gemacht werden konnte, wurde darauf verzichtet.

Im Fall der Taborstraße waren die Fahrzeuge, die in die Schweidlgasse abgelenkt sind, schon so stark abgebremst, dass sie keine aussagekräftige Auswertung zuließen.

Im anderen Fall, der Salierigasse, waren über den Messzeitraum so wenige Fahrzeuge unterwegs, dass eine Unterscheidung zwischen den abbiegenden und den geradeaus fahrenden Fahrzeugen zu wenig Daten für eine statistische Auswertung gebracht hätte.

### 4.2 Standort Taborstraße

#### 4.2.1 Vergleich der unterschiedlichen Messtage

Zuerst wird anhand der nachstehenden **Tab. 1** die händisch gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer betrachtet. Daraus wird ersichtlich, dass die im Durchschnitt gefahrene Geschwindigkeit, in allen Fällen unter der höchstzulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h liegt.

**Tab. 1:** Durchschnittsgeschwindigkeiten nach Messtagen

	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW
$v_d$ vorher	-	41,2	48,2	45,0	43,5	39,3
$v_d$ parallel	-	37,8	43,3	42,8	41,4	38,1
$v_d$ danach	-	41,0	44,1	43,8	43,2	39,0

Wenn nun verglichen wird, wie sich die Geschwindigkeiten an den unterschiedlichen Messtagen verändert, ist festzustellen, dass das Aufstellen einer mobilen Tempoanzeige die Durchschnittsgeschwindigkeit der aussagekräftigen Fahrzeuge zwar dämpft, jedoch keine wirklich nachhaltige Wirkung aufweist sobald diese wieder entfernt wird.

Bezogen auf die aufkommensstärkste Fahrzeugklasse, den PKWs, verringert sich die gefahrene Durchschnittsgeschwindigkeit um 2,2 km/h während der Aufstellzeit der Tempoanzeige und immerhin noch 1,2 km/h nachdem die Tempoanzeige wieder entfernt wurde.

Eine grafische Auswertung ist in **Abb. 3** ersichtlich. Hierbei wurden alle Fahrzeugklassen zusammengefasst und nur nach Messtagen unterschieden.

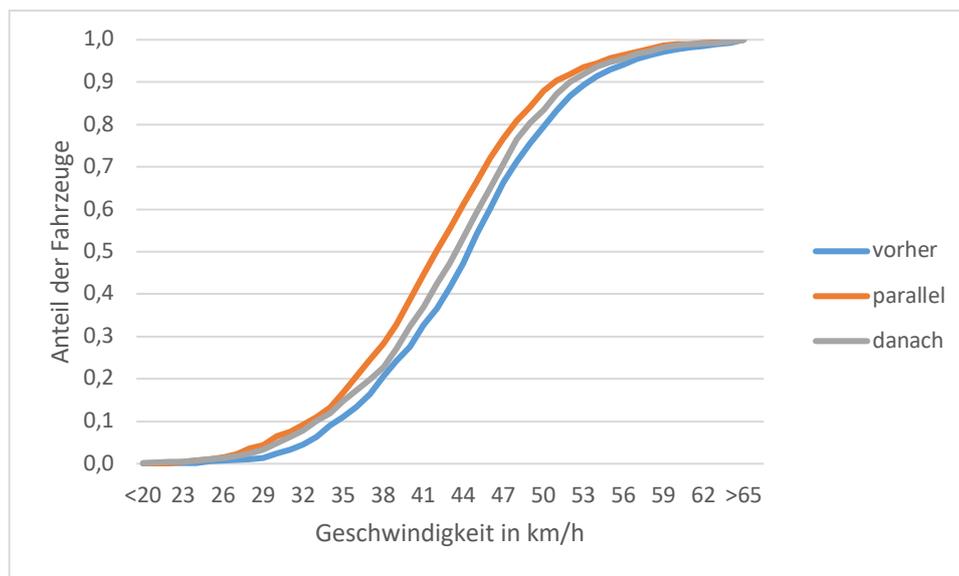


Abb. 3: relative Summenhäufigkeit der Geschwindigkeit an unterschiedlichen Messtagen

#### 4.2.2 Unterschiede zwischen Moped, Motorrad, PKW, Lieferwagen und LKW

In der nachfolgenden Tabelle wird nur die Auswertung der händischen Vorher- und Nachhermessung berücksichtigt. Die parallele Messung wird in dieser Betrachtung ausgeblendet, da die geringeren Geschwindigkeiten an diesem Tag die Aufzeichnungen an Tagen ohne Tempoanzeige beeinträchtigen würden.

Die Ergebnisse der Messungen sind in **Tab. 2** ersichtlich. Dabei bezeichnet  $v_d$  die Durchschnittsgeschwindigkeit,  $v_{85}$  die Geschwindigkeit, welche von 85% der Fahrzeuge nicht überschritten wird und  $v_{max}$  die maximale Geschwindigkeit.

Tab. 2: Geschwindigkeiten nach Fahrzeugklassen

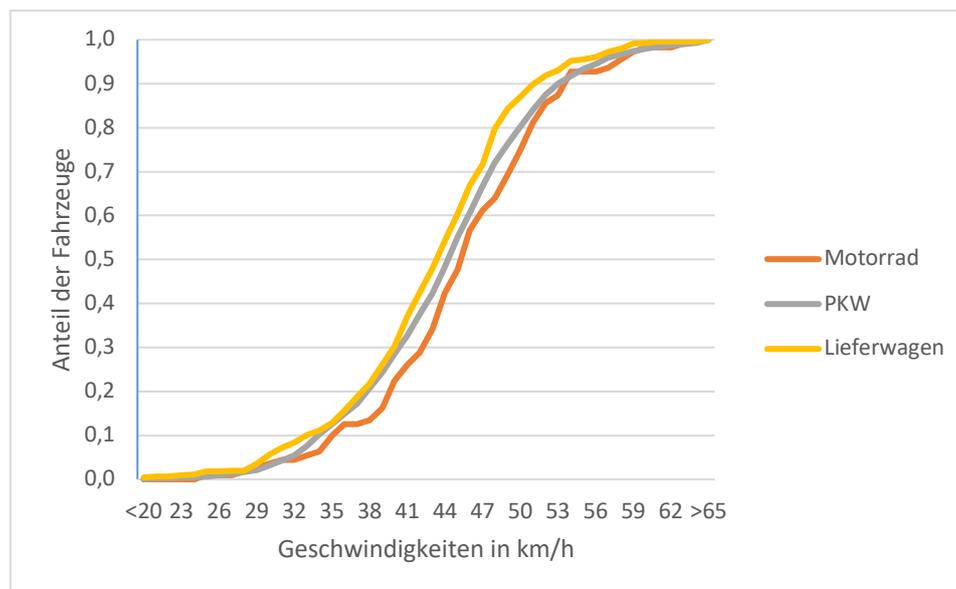
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW
Anzahl der Fahrzeuge	-	16	111	2395	442	142
$v_d$ in km/h	-	41,1	45,6	44,3	43,3	39,1
$v_{85}$ in km/h	-	46	52	52	50	45
$v_{max}$ in km/h	-	48	89	80	69	61

Die nachfolgende Betrachtung bezieht sich nur auf Motorräder, PKWs und Lieferwagen, da diese Fahrzeugklassen gut miteinander vergleichbar sind.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Motorräder ist im Vergleich zu den anderen Fahrzeugklassen am höchsten. Sie liegt 1,3 km/h über jener der PKWs und sogar 2,3 km/h über jener der Lieferwagen.

Die  $v_{85}$  der betrachteten Fahrzeugklassen liegt in der gleichen Schwankungsbreite wie jene der Durchschnittsgeschwindigkeit.

Werden die maximal gefahrenen Geschwindigkeiten betrachtet, wird deutlich, dass das Motorrad eindeutig die höchste Geschwindigkeit gefahren ist. Die  $v_{max}$  des Motorrades liegt 9 km/h über der des PKW.



**Abb. 4:** relative Summenhäufigkeit der Geschwindigkeit von Motorrad, PKW und Lieferwagen

Die Abbildung **Abb. 4** zeigt die relative Summenhäufigkeitskurve der einzelnen Fahrzeugklassen. Aus solchen Kurven kann relativ schnell die Geschwindigkeitsverteilungen abgelesen werden. Je weiter eine Kurve nach rechts verschoben ist, desto höher sind die gefahrenen Geschwindigkeiten.

Hier lässt sich erkennen, dass das Motorrad die höchsten Geschwindigkeiten gefahren ist und die Lieferwagen etwas langsamer als die PKWs unterwegs waren.

#### 4.2.3 Unterschied händische Messung zu mobiler Tempoanzeige

In den Zeiten von 8:30 - 12:30 und 13:00 - 17:00 des 21.8.2019 wurde parallel zur mobilen Tempoanzeige eine händische Messung durchgeführt. Die Daten der mobilen Tempoanzeige wurden vom Bezirk zur Verfügung gestellt.

In **Tab. 3** wird die Anzahl der Fahrzeuge der händischen Messung, der Anzahl der erfassten Fahrzeuge der mobilen Tempoanzeige gegenübergestellt. Hierbei ist anzumerken, dass die Tempoanzeige auch Fahrzeuge erfasst hat, die den händischen Messquerschnitt nicht durchquert haben. Diese wurden extra gezählt und für diese Auswertung mit der händischen Messung addiert. Anschließend wurde der Anteil der Fahrzeuge herausgerechnet, die die mobile Tempoanzeige auch wirklich erfasst hat.

**Tab. 3:** Anzahl der gemessenen Fahrzeuge

	8:30-10:30	10:30-12:30	13:00-15:00	15:00-17:00
händische Messung	438	422	408	346
nicht durch händischen Messquerschnitt gefahren	76	76	79	77
Tempoanzeige	240	238	253	244
% gemessen	46,7%	47,8%	52,0%	57,7%

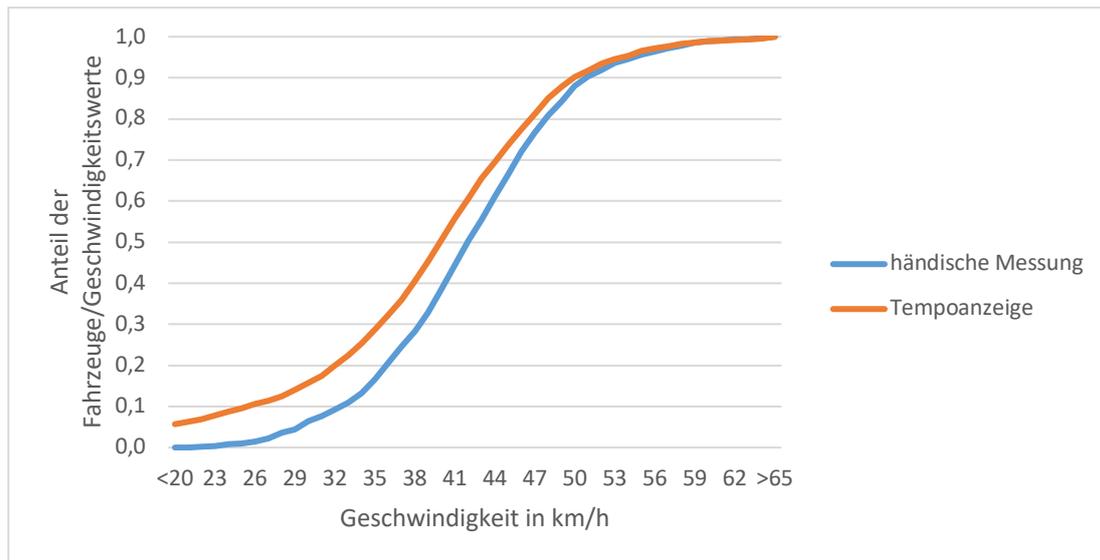
Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, dass die mobile Tempoanzeige nur rund die Hälfte der tatsächlichen Fahrzeuge erfasst hat.

Während bei der händischen Messung jedem Fahrzeug eine Geschwindigkeit an einem bestimmten Messquerschnitt zugeordnet wurde, misst die mobile Tempoanzeige mehrere Geschwindigkeiten pro Fahrzeug. So kommen die in Tabelle **Tab. 3** dargestellten Werte zustande,

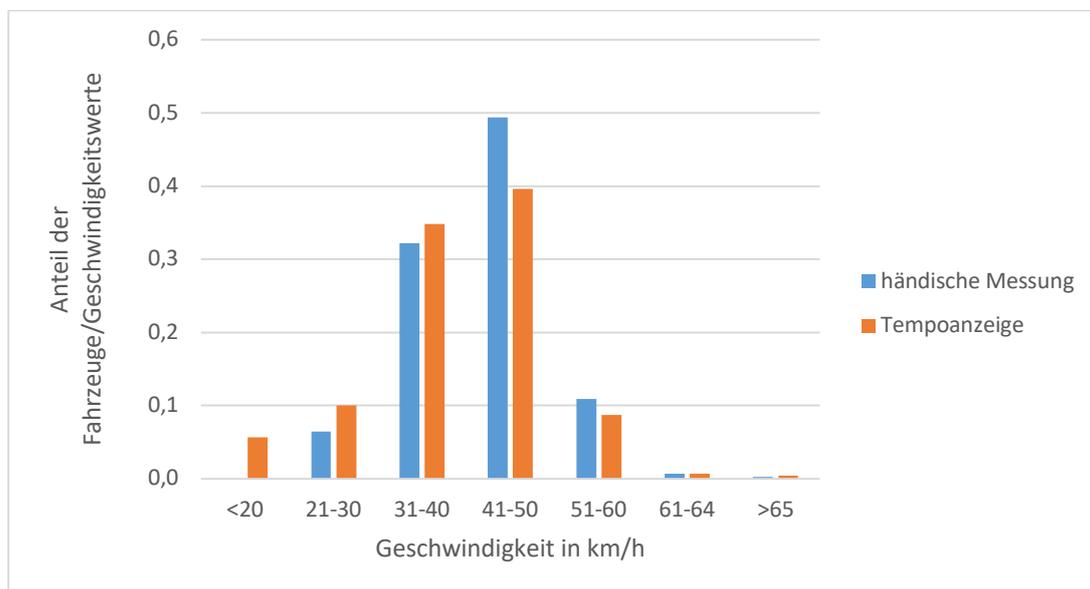
da die mobile Tempoanzeige nicht immer erkennt wann ein Fahrzeug endet und das nächste beginnt.

So können 5981 Geschwindigkeiten für 975 Fahrzeuge aus den Daten der mobilen Tempoanzeige in der verglichenen Zeitperiode eruiert werden.

Aus **Abb. 5** wird ersichtlich, dass die Geschwindigkeitsverteilung aufgrund der unterschiedlichen Messmethodik abweicht. Die Werte im niedrigen Geschwindigkeitsbereich sind jene Fahrzeuge, die die mobile Tempoanzeige gemessen hat, aber jedoch abgebogen sind und somit den händischen Messquerschnitt nicht durchfahren haben.



**Abb. 5:** relative Summenhäufigkeiten der Geschwindigkeiten



**Abb. 6:** relative Geschwindigkeitsverteilung

In **Abb. 6** ist ein Vergleich der relativen Geschwindigkeitsverteilung zwischen händischer Messung und Messung der mobilen Tempoanzeige dargestellt. Daraus ist abzulesen, dass die mobile Tempoanzeige bei Fahrzeugen mit Geschwindigkeiten unter 30 km/h größere Probleme hat die einzelnen Fahrzeuge zu identifizieren. Das gleiche Bild ergibt sich auch noch bei Geschwindigkeiten zwischen 41 und 50 km/h. In den übrigen Geschwindigkeitsbereichen stimmt die mobile Tempoanzeige ziemlich genau mit der händischen Messung überein. Die mobile Tempoanzeige misst Fahrzeuge mit niedrigeren Geschwindigkeiten öfter als schnellere, wodurch es zu den dar-

gestellten Abweichungen kommt. Dabei ist auch noch anzumerken, dass es sich bei den Zahlen der mobilen Tempoanzeige um die gemessenen Geschwindigkeitswerte handelt.

**Tab. 4** verdeutlicht noch einmal die Unterschätzung der Geschwindigkeiten durch die mobile Tempoanzeige. Die Durchschnittsgeschwindigkeit  $v_d$  ist um 3,1 km/h niedriger und somit deutlich geringer als die Durchschnittsgeschwindigkeit der händischen Messung.

**Tab. 4:** Gegenüberstellung der händischen Messung zur mobilen Tempoanzeige

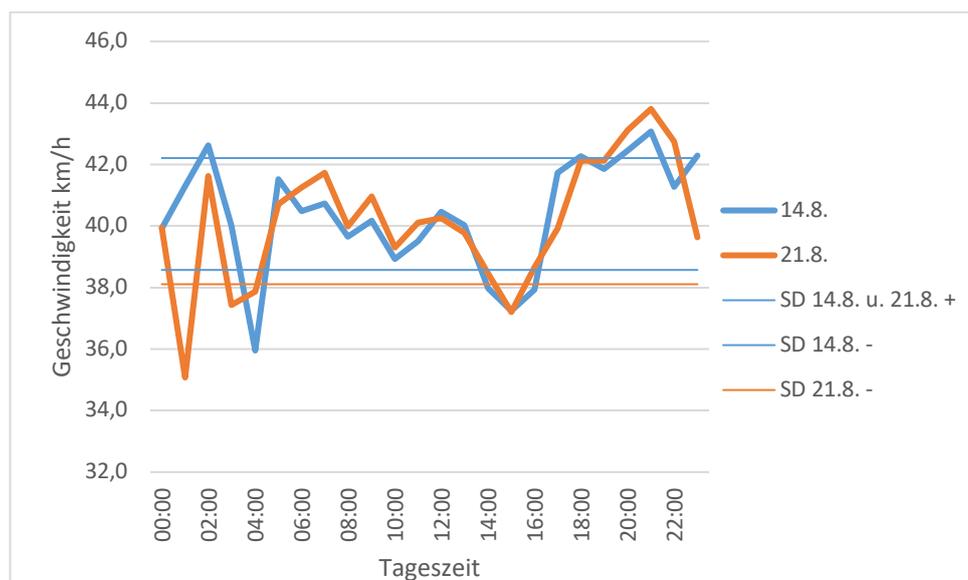
	händische Messung	Tempoanzeige
Anzahl der Fahrzeuge	1619	975
$v_d$ in km/h	42,4	39,3
$v_{85}$ in km/h	49	48
$v_{max}$ in km/h	69	74

#### 4.2.4 Auswertung der mobilen Tempoanzeige nach der Tageszeit

Im folgenden Kapitel wird analysiert, ob die Geschwindigkeiten je nach Tageszeit variieren. Hierfür wurden 2 Dienstage im Messzeitraum der mobilen Tempoanzeige ausgewählt. Als Grundlage der Auswertung wurden die Messwerte der mobilen Tempoanzeige vom 14.8. und 21.8. herangezogen.

In **Abb. 7** ist die Verteilung der Durchschnittsgeschwindigkeiten dargestellt. Hierfür wurden die Durchschnittsgeschwindigkeiten je Stunde berechnet und in das Diagramm über den ganzen Tag aufgetragen. Hierbei wird ersichtlich, dass die Geschwindigkeiten über den Tag verteilt stark variieren. Wird die Geschwindigkeit zwischen 05:00 und 13:00 betrachtet, liegt diese zwischen 40 und 42 km/h. Danach bricht die Durchschnittsgeschwindigkeit bis 17:00 um mehr als 2 km/h ein und steigt dann bis 23:00 zum Tageshöchstwert von knapp 44 km/h an.

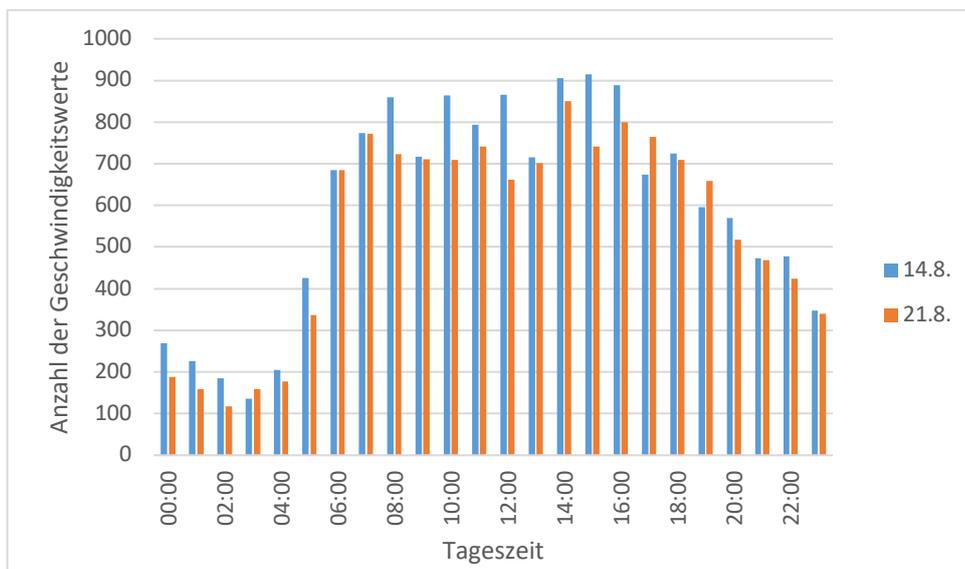
Außerdem ist in **Abb. 7** die jeweilige Standardabweichung eingetragen.



**Abb. 7:** Verteilung der Durchschnittsgeschwindigkeiten

Aufgrund der geringen Anzahl an Messwerten zwischen 00:00 und 06:00 ergibt sich eine hohe Schwankungsbreite, wie in **Abb. 7** ersichtlich, wodurch keine klaren Ergebnisse abzulesen sind.

**Abb. 8** visualisiert zusätzlich noch die Anzahl der gemessenen Geschwindigkeitswerte der mobilen Tempoanzeige. Diese Grafik zeigt, dass der Frühverkehr um ca. 06:00 einsetzt. Danach bleibt die Anzahl relativ konstant und nimmt ab 16:00 wieder konstant ab.



**Abb. 8:** Anzahl der Geschwindigkeitswerte

#### 4.2.5 Unterschiede zwischen Wochenenden und Arbeitstagen

Zuletzt wird in diesem Kapitel der Unterschied der Geschwindigkeiten zwischen Arbeitstagen und Wochenenden dargestellt. Als Grundlage hierfür dienen die Daten der mobilen Tempoanzeige von Dienstag (14.8. und 21.8.) und Mittwoch (15.8. und 22.8.) repräsentativ für die Arbeitstage, und die Samstag (17.8. und 24.8.) und Sonntag (18.8. und 25.8.) für die Wochenenden.

Wie **Abb. 9** zeigt, liegt die Geschwindigkeitskurve an Arbeitstagen sehr deutlich unter der von Samstagen und Sonntagen. An Arbeitstagen liegt eine Variation der Geschwindigkeit über den Tag verteilt vor, wie schon im vorherigen Kapitel beschrieben wurde. An Sonntagen wiederum ist erkennbar, dass die Geschwindigkeit kleineren Schwankungen unterliegt als an Arbeitstagen.

Aus **Tab. 5** ist zu entnehmen, dass sich die Durchschnittsgeschwindigkeit über den ganzen Tag zwar nur um 2 km/h unterscheidet, aus der darunter stehenden Abbildung sind jedoch deutliche Unterschiede von bis zu 4 km/h am Nachmittag zu erkennen.

**Tab. 5:** Vergleich Durchschnittsgeschwindigkeit/Anzahl der Messwerte an Arbeitstag und Wochenende

	Wochentags	Samstags	Sonntags
$v_d$ in km/h	41	42	43
Anzahl Messwerte	547	493	453

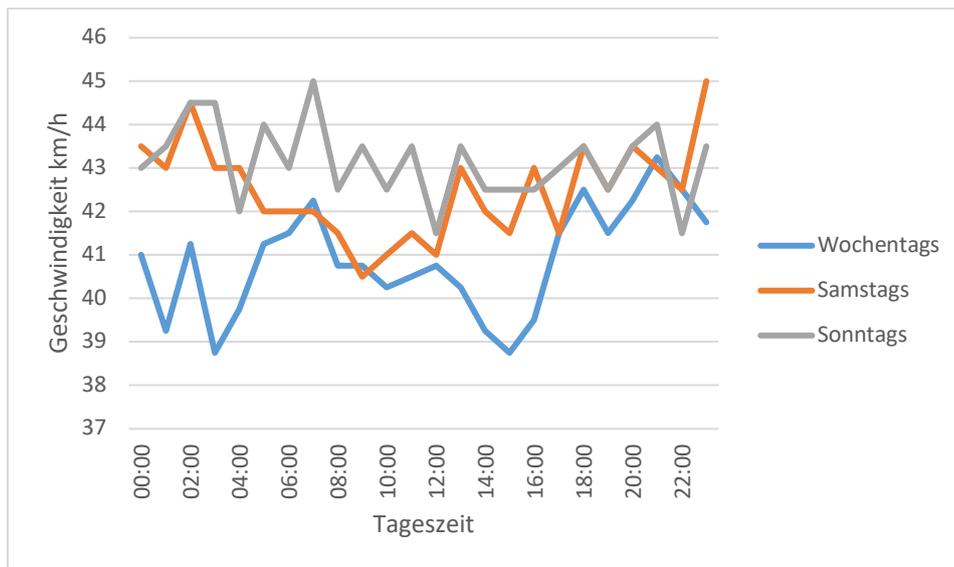
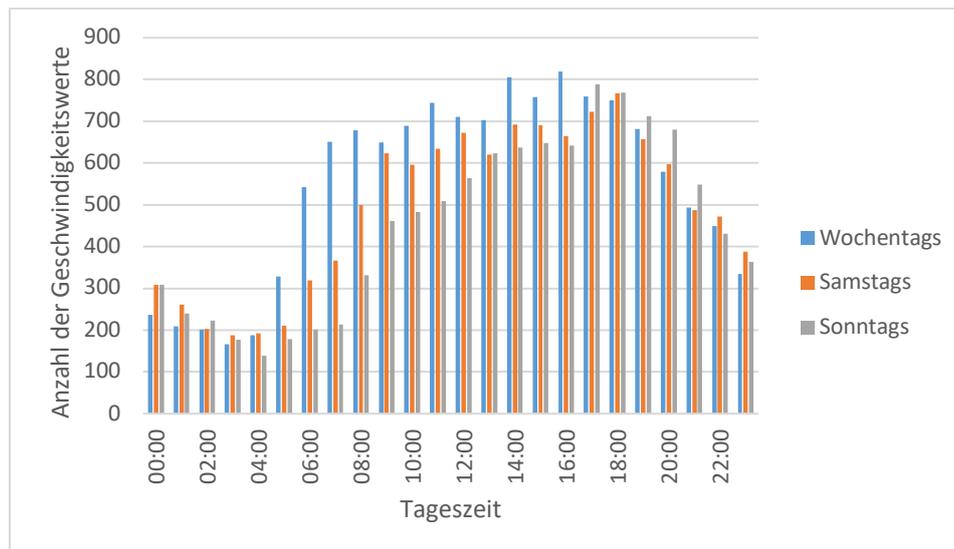


Abb. 9: Verteilung der Durchschnittsgeschwindigkeiten

Abb. 10 und Tab. 6 bringen hervor, dass am Wochenende, vor allem in der Früh zwischen 05:00 und 08:00, deutlich weniger Geschwindigkeitswerte gemessen wurden als an Arbeitstagen. Am größten ist die Abweichung der Anzahl der Geschwindigkeitsmesswerte in der Stunde nach 07:00. Zu dieser Zeit sind am Sonntag nur 33% der Messwerte erreicht. Insgesamt sind am Wochenende weniger Geschwindigkeitswerte zu erkennen, und somit weniger Verkehrsteilnehmer auf diesem Straßenabschnitt unterwegs, wie Tab.5 verdeutlicht.

Tab. 6: Anteil Geschwindigkeitsmesswerte Sonntag zu Wochentag

Uhrzeit	Sonntag zu Wochentag	Uhrzeit	Sonntag zu Wochentag
00:00	130%	12:00	79%
01:00	115%	13:00	89%
02:00	111%	14:00	79%
03:00	106%	15:00	86%
04:00	74%	16:00	78%
05:00	54%	17:00	104%
06:00	37%	18:00	102%
07:00	33%	19:00	105%
08:00	49%	20:00	117%
09:00	71%	21:00	111%
10:00	70%	22:00	96%
11:00	68%	23:00	109%



**Abb. 10:** Anzahl der Geschwindigkeitswerte

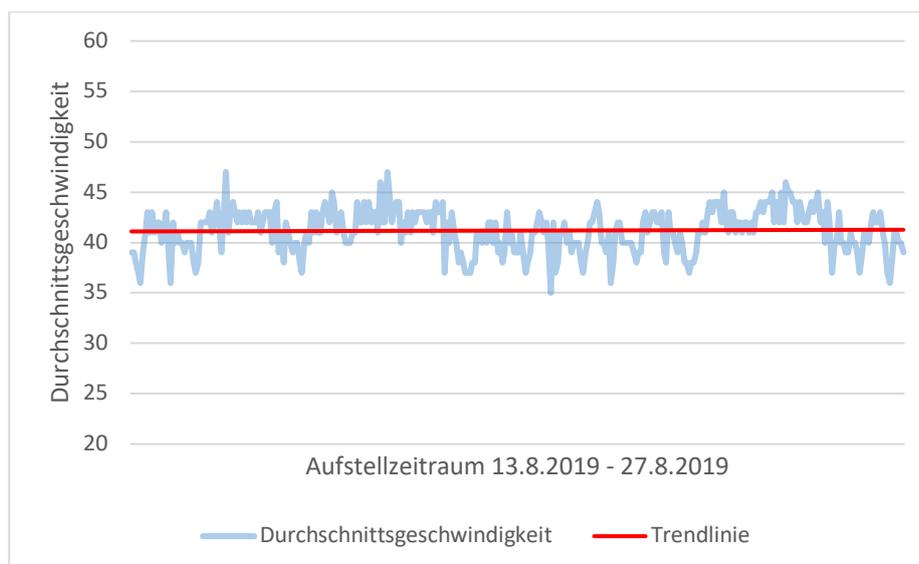
Zusammenfassend ist zu diesem Kapitel zu sagen, dass am Wochenende zwar weniger Verkehr vorliegt, dieser jedoch mit einer höheren Geschwindigkeit unterwegs ist.

#### 4.2.6 Entwicklung der Durchschnittsgeschwindigkeit über die gesamte Aufstellzeit

Die Grundlage für **Abb. 11** liefern die mittleren Geschwindigkeiten pro Stunde über die gesamte Aufstellzeit der mobilen Tempoanzeige vom 13.8.2019 bis zum 27.8.2019.

Die rote Linie stellt eine Trendlinie dar, aus der ersichtlich wird, dass sich die Durchschnittsgeschwindigkeit über den gesamten Zeitraum kaum bis gar nicht verändert. Somit stellt sich die Reduktion der Durchschnittsgeschwindigkeit, wie in **4.2.1** beschrieben, abrupt mit dem Aufstellen der mobilen Tempoanzeige ein.

Es lässt sich aufgrund der konstanten Trendlinie kein Lerneffekt bezüglich einer Temporeduktion für die Fahrzeuglenker über den Zeitraum der Messung feststellen.



**Abb. 11:** Trendlinie über den Aufstellzeitraum

### 4.3 Standort Saliergasse

Im Gegensatz zum Standort an der Taborstraße, welche eine viel befahrene Verkehrsverbindung darstellt, ist das Fahrzeugaufkommen in der Saliergasse deutlich geringer, wodurch nicht so viele unterschiedliche Unterpunkte analysiert werden können, da die Schwankungsbreite aufgrund der geringen Anzahl an Geschwindigkeitswerten zu hoch war.

#### 4.3.1 Vergleich der unterschiedlichen Messtage

Wie in 4.2.1. wird zuerst die händisch gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeiten der unterschiedenen Verkehrsteilnehmer anhand der nachstehenden **Tab. 7** betrachtet. Wird die höchstzulässige Geschwindigkeit von 30 km/h in dieser Siedlung als Limit herangezogen, so bleiben die zweispurigen KFZ unter diesem Wert. Die Motorräder sind vom Verkehrsaufkommen zwar stark in der Unterzahl (ca. 3 pro Tag), jedoch sind diese mit einer überhöhten Geschwindigkeit durch den Messquerschnitt gefahren.

**Tab. 7:** Durchschnittsgeschwindigkeiten nach Messtagen

	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW
$v_d$ vorher	-	24,0	28,3	27,3	24,9	16,0
$v_d$ parallel	-	26,3	36,3	25,5	24,7	17,0
$v_d$ danach	-	30,0	35,0	27,1	29,9	-

In **Abb. 12** kann anhand der relativen Summenhäufigkeitskurven abgeleitet werden, dass die gefahrenen Geschwindigkeiten durch die mobile Tempoanzeige zwar gedämpft wurden, jedoch als sie wieder entfernt wurde, erhöhten sich die Geschwindigkeiten wieder auch über das Maß der Vorhermessung. Hierbei wurden alle Fahrzeugklassen zusammengefasst und nur nach Messtagen unterschieden.

Diese Erkenntnis lässt sich auf alle Fahrzeugklassen, außer den PKWs, umlegen. Der PKW ist die einzige Fahrzeugklasse bei der, wenn auch nur gering, eine geschwindigkeitsdämpfende Wirkung auch nach der Entfernung der Anzeigetafel vorhanden ist. Diese beläuft sich zwar nur auf 0,2 km/h, jedoch alle anderen Fahrzeugklassen haben eine starke Erhöhung der gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeit. Mopeds fahren im Durchschnitt 6 km/h schneller, Motorräder 6,7 km/h und Lieferwägen 5 km/h.

Diese Ergebnisse lassen sich jedoch nicht verallgemeinern, da die Anzahl der gemessenen Geschwindigkeiten so gering war, dass einzelne Fahrzeuge den Durchschnittswert sehr stark beeinflussen haben. Aufgrund der geringen Breite der Fahrbahn kann auch die Position der parkenden Autos einen Einfluss auf die gewählte Geschwindigkeit haben.

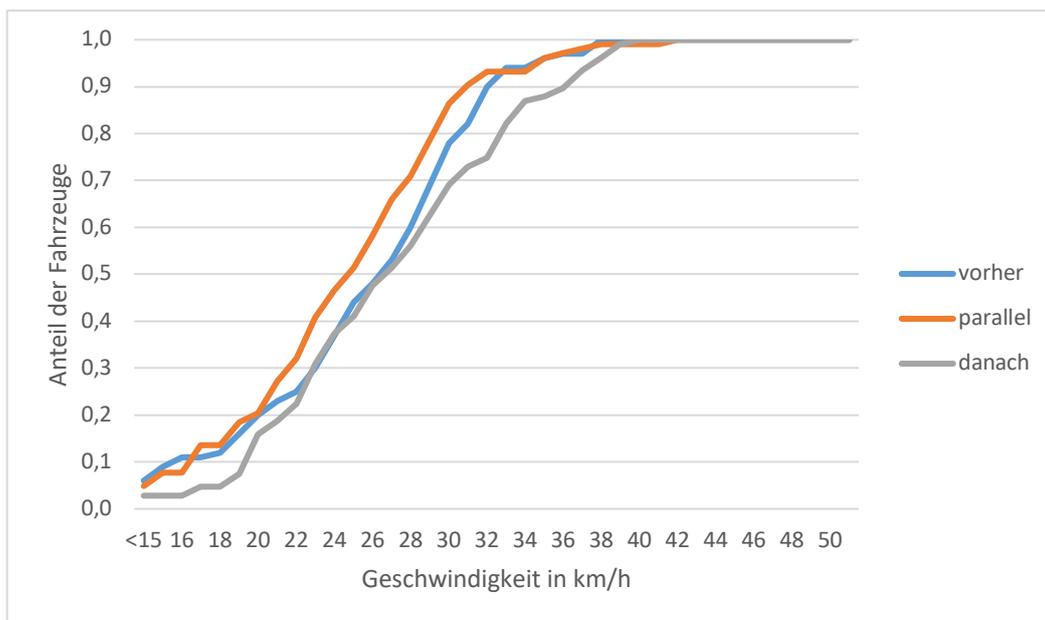


Abb. 12: relative Summenhäufigkeit der Geschwindigkeit an unterschiedlichen Messtagen

#### 4.3.2 Unterschiede händische Messung zu mobiler Tempoanzeige

In den Zeiten von 8:00 - 12:00 und 12:30 - 16:30 des 22.8.2019 wurde parallel zur mobilen Tempoanzeige eine händische Messung durchgeführt. Die Daten der mobilen Tempoanzeige wurden vom Bezirk zur Verfügung gestellt.

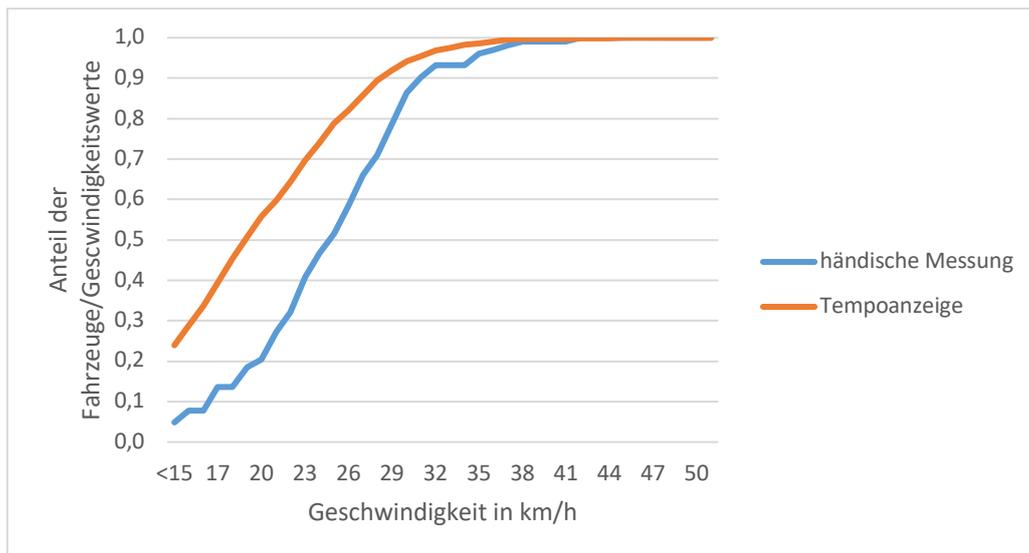
**Tab. 8** stellt die Anzahl der Fahrzeuge der händischen Messung, der Anzahl der erfassten Fahrzeuge der mobilen Tempoanzeige gegenüber. Dabei ist zu erwähnen, dass die Tempoanzeige auch Fahrzeuge erfasst, die nicht durch den Messquerschnitt der händischen Messung gefahren sind. Diese fahren auf der Saliergasse auf die Anzeige zu, werden erfasst, und biegen davor dann zum Beispiel in die Schindlergasse ab. Es wurden auch Fahrzeuge von der mobilen Tempoanzeige erfasst, die noch weiter davor abgebogen sind. Diese Fahrzeuge, die nicht durch den Messquerschnitt gefahren sind, jedoch auch erfasst wurden, kann die Anzeigetafel nicht unterscheiden und verfälscht somit die Zählung für den eigentlichen Messquerschnitt.

Tab. 8: Anzahl der gemessenen Fahrzeuge

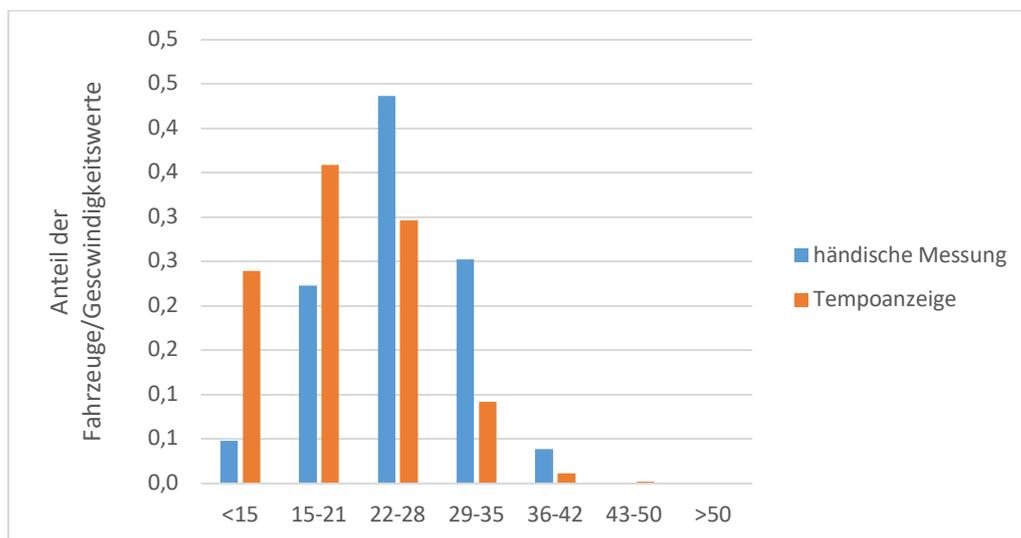
	8:00-16:30
händische Messung	103
Tempoanzeige	134
%	130,10%

Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, dass die mobile Tempoanzeige die Anzahl der gemessenen Fahrzeuge, die in der Saliergasse in diesem Bereich unterwegs sind, überschätzt. Tatsächlich haben 103 Fahrzeuge den händischen Messquerschnitt durchquert, die Anzeigetafel hat jedoch 134 Fahrzeuge erfasst. Diese sind aber schon vorher abgebogen und haben den gewählten händischen Messquerschnitt nie passiert. Somit können die Werte der mobilen Tempoanzeige nicht für eine Fahrzeugzählung an diesem bestimmten Messquerschnitt herangezogen werden.

**Abb. 13** lässt, durch die nach rechts verschobene Summenhäufigkeitskurve der händischen Messung, erkennen, dass die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten im gewählten Messquerschnitt höher waren, als es die mobile Tempoanzeige auswertet.



**Abb. 13:** relative Summenhäufigkeiten der Geschwindigkeiten



**Abb. 14:** relative Geschwindigkeitsverteilung

**Abb. 14** ist ein Vergleich der relativen Geschwindigkeitsverteilung zwischen händischer Messung und der Messung der mobilen Tempoanzeige. Aus dieser ist erkennbar, dass die mobile Tempoanzeige vor allem im Bereich der Geschwindigkeiten bis 21 km/h zu viele Geschwindigkeiten aufzeichnet und die Messung dadurch deutlich verfälscht. Diese Häufigkeit an geringen Geschwindigkeiten war in der Realität, nicht vorhanden, was durch die händische Messung bestätigt wurde. Auch hier liefert die mobile Tempoanzeige mehrere Geschwindigkeitswerte pro Fahrzeug.

Wie zuvor schon beschrieben, verdeutlicht **Tab. 9** anhand der Gegenüberstellung verschiedener Parameter die Unterschätzung der Geschwindigkeiten der mobilen Tempoanzeige. Der Unterschied von  $v_d$  beträgt 1,7 km/h und bei der  $v_{85}$  sogar 3,2 km/h.

**Tab. 9:** Gegenüberstellung der händischen Messung zur mobilen Tempoanzeige

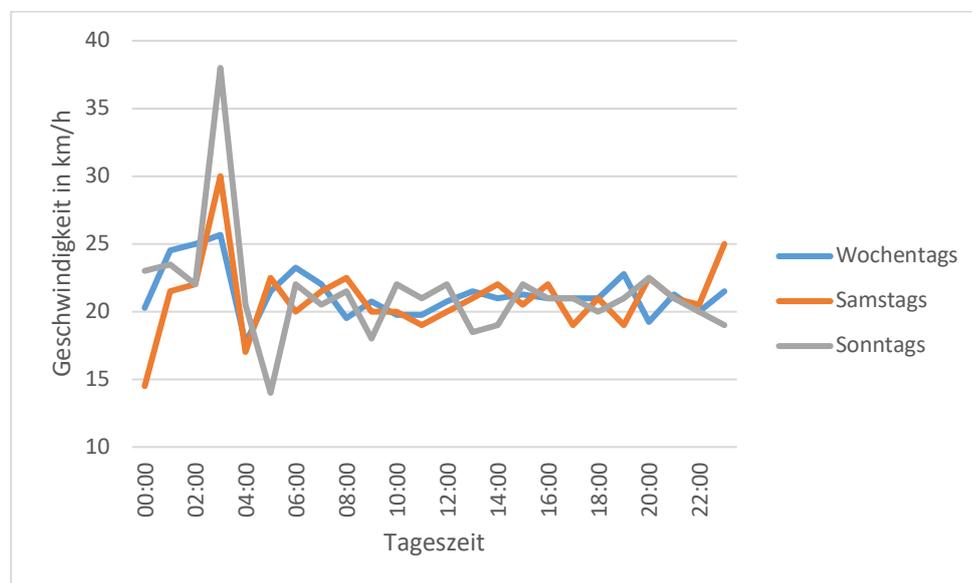
	händische Messung	Tempoanzeige
Anzahl der Fahrzeuge	103	134
$v_d$ in km/h	21,7	20,0
$v_{85}$ in km/h	30	26,8
$v_{max}$ in km/h	42	48

### 4.3.3 Unterschiede zwischen Wochenenden und Arbeitstagen

Wie auch im äquivalenten Kapitel der Analyse der Taborstraße, wird auch in diesem Kapitel der Unterschied der Geschwindigkeiten zwischen Arbeitstagen und Wochenende dargestellt. Als Grundlage hierfür dienen die Daten der mobilen Tempoanzeige vom Dienstag (14.8. und 21.8.) und Mittwoch (15.8. und 22.8.) repräsentativ für die Arbeitstage, und die Samstage (17.8. und 24.8.) und Sonntage (18.8. und 25.8.) für das Wochenende.

**Abb. 15** zeigt, dass die Geschwindigkeitskurven an allen Tagen ziemlich ident sind. Die schwankungsbreite ist über den Tag verteilt bei unter 1 km/h. Aufgrund der geringen Anzahl der gemessenen Geschwindigkeitswerte ist die Auswertung aber wenig aussagekräftig. Der Peak um 03:00 resultiert zum Beispiel von nur einem Fahrzeug, das als Einziges zu dieser Tageszeit unterwegs war.

Aus **Tab. 10** ist zu entnehmen, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit an allen Tagen gleich ist, die Anzahl der gemessenen Geschwindigkeitswerte jedoch am Wochenende deutlich geringer ist. An Samstagen und Sonntagen sind nur 60% der Fahrzeuge unterwegs als an Arbeitstagen.



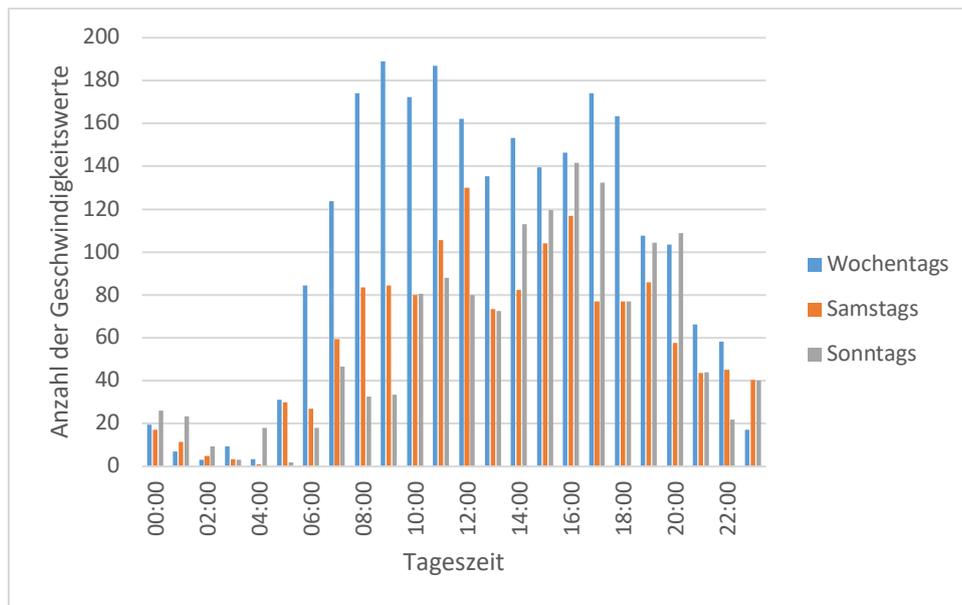
**Abb. 15:** Verteilung der Durchschnittsgeschwindigkeiten

**Tab. 10:** Vergleich Durchschnittsgeschwindigkeit/Anzahl der Messwerte an Arbeitstag und Wochenende

	Wochentags	Samstags	Sonntags
$v_d$ in km/h	21	21	21
Anzahl Messwerte	101	60	60

**Abb. 16** verdeutlicht nochmal grafisch, dass an Wochentagen mehr Verkehrsaufkommen herrscht als an Wochenenden.

In **Tab. 11** ist keine Regelmäßigkeit sichtbar, da die geringe Anzahl an Fahrzeugen eine zu große Schwankungsbreite zur Folge hat.



**Abb. 16:** Anzahl der Geschwindigkeitswerte

**Tab. 11:** Anteil Geschwindigkeitsmesswerte Sonntag zu Arbeitstag

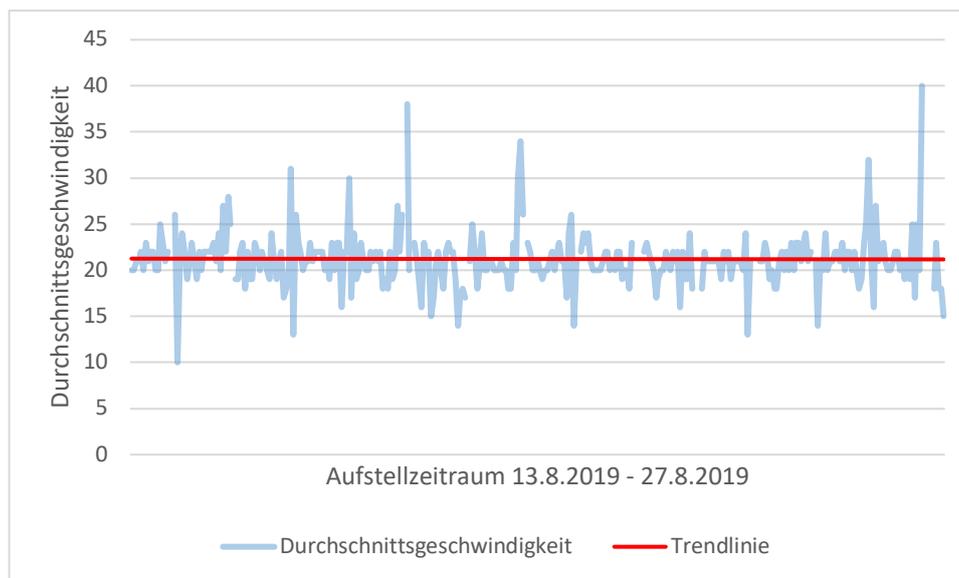
Uhrzeit	Sonntag zu Arbeitstag	Uhrzeit	Sonntag zu Arbeitstag
00:00	133%	12:00	49%
01:00	336%	13:00	54%
02:00	292%	14:00	74%
03:00	32%	15:00	86%
04:00	514%	16:00	97%
05:00	6%	17:00	76%
06:00	21%	18:00	47%
07:00	38%	19:00	97%
08:00	19%	20:00	105%
09:00	18%	21:00	66%
10:00	47%	22:00	38%
11:00	47%	23:00	232%

**4.3.4 Entwicklung der Durchschnittsgeschwindigkeit über die gesamte Aufstellzeit**

Die Grundlage für **Abb. 17** liefern die mittleren Geschwindigkeiten pro Stunde über die gesamte Aufstellzeit der mobilen Tempoanzeige vom 13.8.2019 bis zum 27.8.2019.

Die rote Linie stellt eine Trendlinie dar, aus der hervor geht, dass sich die Durchschnittsgeschwindigkeit über den gesamten Zeitraum nicht verändert.

Es lässt sich aufgrund der konstanten Trendlinie kein Lerneffekt bezüglich einer Temporeduktion für die Fahrzeuglenker über den Zeitraum der Messung feststellen.



**Abb. 17:** Trendlinie über den Aufstellzeitraum

## 5 Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Aufstellen einer mobilen Tempoanzeige zwar die mittleren Geschwindigkeiten dämpft, jedoch nach dem Entfernen wieder fast dieselben Geschwindigkeiten gefahren werden wie zuvor. Aufgrund der Messungen, die dieser Bachelorarbeit zugrunde liegen, kann vor allem an verkehrsaufkommenstarken Straßen eine geringe nachhaltige Wirkung festgestellt werden.

In dieser Arbeit wurde auf eine Auswertung des Unterschieds zwischen geradeaus fahrenden und abbiegenden Fahrzeugen verzichtet. Im Fall der Taborstraße verhinderten die örtlichen Gegebenheiten eine sinnvolle Betrachtung, während in der Salierigasse ein zu geringes Verkehrsaufkommen vorhanden war, um eine Statistik auszuarbeiten.

In der Taborstraße wurde festgestellt, dass bei jeder Messung, egal ob davor, parallel oder nach der Aufstellung der mobilen Tempoanzeige die mittlere Geschwindigkeit immer unter der höchstzulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h lag. Bei allen Fahrzeugklassen konnte eine Reduktion der Geschwindigkeit während der Aufstellzeit festgestellt werden. Motorräder reduzierten ihre Geschwindigkeit im Mittel sogar um 4,9 km/h. Alle diese Geschwindigkeiten erhöhten sich nach dem Entfernen der Anzeigetafel wieder, jedoch blieben sie alle unter der Ausgangsgeschwindigkeit vor der Messung der mobilen Tempoanzeige.

Im Falle der Taborstraße ist die Durchschnittsgeschwindigkeit der Motorräder im Vergleich zu den anderen Fahrzeugklassen am höchsten. Sie liegt 1,3 km/h über der der PKWs und sogar 2,3 km/h über der der Lieferwägen. Auch aus den maximal gefahrenen Geschwindigkeiten wird ersichtlich, dass das Motorrad eindeutig die höchste Geschwindigkeit gefahren ist. Die  $v_{\max}$  des Motorrades liegt 9 km/h über der des PKWs.

Aus der parallelen händischen Messung werden einige Defizite der mobilen Tempoanzeige erkennbar. Sie erfasst teilweise nur jedes zweite Fahrzeug, da sie kontinuierliche Geschwindigkeiten misst und bei hohem Verkehrsaufkommen, wie es in der Taborstraße der Fall war, nicht erkennt wann ein Fahrzeug beginnt und wann es endet. Auch in der Salierigasse stimmte die tatsächliche Anzahl der vorbeifahrenden Fahrzeuge nicht mit der der Anzeigetafel überein. Der Grund hierfür waren jedoch die zuvor abbiegenden Fahrzeuge, die den Messquerschnitt nicht passiert haben und aufgrund der großen Reichweite der Tempoanzeige trotzdem erfasst wurden. Für eine normale Verkehrszählung ist eine mobile Tempoanzeige also nicht zu empfehlen.

In der Taborstraße variieren die mittleren Geschwindigkeiten über den Tag verteilt und haben um ca. 17:00 ein Minimum von 37 km/h und ein Maximum von 44 km/h um 21:00. Außer-

dem lässt sich erkennen, dass um 06:00 das Verkehrsaufkommen aufgrund des Frühverkehrs stark steigt und ab 16:00 wieder langsam abnimmt.

Die mittleren Geschwindigkeiten waren am Wochenende in der Taborstraße höher als an Arbeitstagen. Die mittlere Geschwindigkeit lag an Arbeitstagen bei 41 km/h und beispielsweise am Sonntag bei 43 km/h. Auch beim Verkehrsaufkommen lässt sich ein deutliches Ergebnis erkennen. Am Wochenende sind bis zu 67% weniger Fahrzeuge, vor allem im Frühverkehr um 07:00, erfasst worden als an Arbeitstagen. Auch in der Saliergasse waren am Wochenende 40% weniger Fahrzeuge unterwegs als wochentags.

Weder in der Taborstraße noch in der Saliergasse ändert sich die mittlere Geschwindigkeit über den gesamten Aufstellzeitraum der mobilen Tempoanzeige. Wie aus den vorherigen Kapiteln hervorgegangen ist, reduzierte sich jedoch die mittlere Geschwindigkeit während die Anzeigetafel stand. Dies muss sie sich abrupt mit dem Aufstellzeitpunkt geändert haben. Sobald die mobile Tempoanzeige aber wieder entfernt wurde, erhöhten sich die durchschnittlichen Geschwindigkeiten allerdings wieder.

## **Anhang**

Dem nun folgenden Anhang sind die Messdaten der händischen Messungen zu entnehmen.

vorher

km/h	Taborstraße						Zeit
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW	07.08.19
<20					2		8:30-17:00
21				1			
22							
23							
24							
25				3	2		
26				1		2	
27					1		
28				3			
29				2	1	2	
30			1	7	4	2	
31				9	3	1	
32		1		9	2	4	
33				22	2	2	
34			1	34	2	2	
35		1	1	22	2	1	
36				23	7	4	
37				34	4	4	
38		1		43	8	8	
39				36	7	6	
40		1	2	34	7	3	
41			2	50	16	5	
42		1	1	40	10	3	
43		1	1	54	10	3	
44			3	62	14	2	
45			2	80	14	2	
46		1	4	60	15	4	
47		1	2	66	12	3	
48		1		61	7	1	
49			2	51	9		
50			4	45	6		
51			2	43	7	2	
52			1	40	6		
53			1	32	3		
54			5	22	3	1	
55				21			
56				15	1	1	
57			1	17	1		
58			2	10	1		
59			1	7	2		
60			1	7			
61				6	1		
62				4			
63			1	5			
64				5			
>65				8	2		
Summe	0	9	41	1094	194	68	1406
Durchschnitt	0,0	41,2	48,2	45,0	43,5	39,3	

parallel

km/h	Taborstraße						Zeit
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW	21.08.19
<20							8:30-17:00
21							
22				2			
23				5			
24				4	1	1	
25				3	1		
26			1	2	2	2	
27				9	4		
28			1	12	5	3	
29				9	3	1	
30			2	22	7	2	
31				15	3	1	
32			2	19	3	3	
33				19	8	1	
34			3	29		4	
35			1	43	10	3	
36		1	2	51	6	3	
37		3	1	44	12	4	
38		1	1	43	13	2	
39			3	51	12	7	
40			4	77	14		
41			3	67	12	13	
42		1		74	14	5	
43			1	70	9	2	
44			6	70	12	4	
45			5	67	16	1	
46			5	67	16	1	
47			1	68	5	1	
48			3	54	8	2	
49			1	50	4		
50			2	50	7	2	
51				35	4		
52			1	18	4		
53			1	24	3		
54			2	11	2		
55			1	17	0		
56			1	12	0		
57				11	1		
58			1	7	3		
59			1	10	2		
60				2	3		
61				1	0		
62				5	0		
63				1	1		
64			1	3	0		
>65				3	2		
Summe	0	6	57	1256	232	68	1619
Durchschnitt	0,0	37,8	43,3	42,8	41,4	38,1	

danach

km/h	Taborstraße						Zeit	
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW	28.08.19	
<20				2			8:30-10:30	
21				3	1			
22				1				
23				1	1			
24				3	1			
25			1	3	1			
26				5				
27				7		1		
28			1	8				
29			1	7	6	2		
30				18	5	2		
31			1	18	4	4		
32				20	3	3		
33			1	30	6	1		
34				27	2	2		
35			3	36	6	2		
36			3	31	5	6		
37				24	10	8		
38		1	1	39	5	3		
39		1	3	51	12	7		
40		2	5	67	12	4		
41		1	2	51	14	9		
42		1	2	76	14	1		
43			5	61	14	4		
44			6	78	14	4		
45			4	84	13	1		
46			6	73	14	5		
47		1	3	80	9	2		
48			3	68	29			
49			4	50	11			
50			2	44	5	1		
51			5	52	6	1		
52			4	42	3			
53			1	28	2			
54			1	21	7			
55				17	1			
56				12	2			
57				17	4			
58				8	2			
59			1	10	3			
60				6	1			
61				6		1		
62				2				
63				2				
64			1	4				
>65				8				
Summe	0	7	70	1301	248	74		1700
Durchschnitt	0,0	41,0	44,1	43,8	43,2	39,0		

voher

km/h	Salierigasse						Zeit
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW	08.08.19
<15				4	2		8:00-12:00
15				3			12:30-16:30
16					1	1	
17							
18				1			
19				3	1		
20		1			3		
21				3			
22				2			
23			1	2	2		
24				6	1		
25				7			
26				4			
27			1	3	1		
28		1		5	1		
29				8	1		
30				7	2		
31				4			
32				6	2		
33				4			
34							
35			1	1			
36				1			
37							
38				3			
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
>50							
Summe	0	2	3	77	17	1	100
Durchschnitt	0,0	24,0	28,3	27,3	24,9	16,0	

parallel

km/h	Salierigasse						Zeit
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW	22.08.19
<15	4			3	1	1	8:00-12:00
15	2			3			12:30-16:30
16	3						
17	2			2	3	1	
18	3						
19	3			3	2		
20	1			1	1		
21				7			
22		1		3	1		
23				9			
24				6			
25		1		3	1		
26				6	1		
27				7	1		
28				5			
29				8			
30			1	5	2		
31				3	1		
32		1		2			
33							
34							
35				1	2		
36				1			
37			1				
38				1			
39							
40							
41							
42			1				
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
>50							
Summe	18	3	3	79	16	2	103
Durchschnitt	17,4	26,3	36,3	25,4	24,7	17,0	

danach

km/h	Salierigasse						Zeit
	Fahrrad	Moped	Motorrad	PKW	Lieferwagen	LKW	29.08.19
<15				2	1		8:00-12:00
15							12:30-16:30
16							
17				2			
18							
19				2	1		
20				9			
21				3			
22				4			
23				8	1		
24				7			
25				3	1		
26				7			
27				4			
28				4	1		
29				5	2		
30		1	1	4	1		
31				3	1		
32			1	1			
33				8			
34				4	1		
35				1			
36				1	1		
37				3	1		
38			1	1	1		
39				3			
40			1				
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
>50							
Summe	0	1	4	89	13	0	107
Durchschnitt	0,0	30,0	35,0	27,1	29,9	0,0	