



# PILOTVERSUCH VELOFREUNDLICHE LICHTSIGNALANLAGEN

Rechtsabbiegen bei Rot für Velos

Fuss- und Veloverkehrsphase



## **Impressum**

### **Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt**

Mobilität  
Abteilung Verkehrssteuerung  
Dufourstrasse 40/50  
CH-4001 Basel

[www.mobilitaet.bs.ch](http://www.mobilitaet.bs.ch)

### **Projektleitung**

Markus Störr, Projektleiter Verkehrssteuerung

### **Projektmitarbeit**

Clemens Huber, Leiter Verkehrssteuerung  
Dieter Pöllendorfer, Projektleiter Verkehrssteuerung

### **Methodenberatung**

Sabine Degener, bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b> .....	<b>2</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Ausgangslage .....	7
1.2 Projektziel .....	7
1.3 Projektorganisation .....	9
<b>2 Grundlagen</b> .....	<b>11</b>
2.1 Rechtsabbiegen bei Rot im Ausland .....	11
2.2 Signalisation .....	12
2.2.1 Freies Rechtsabbiegen bei Rot für Velos .....	12
2.2.2 Fuss- und Veloverkehrsphase.....	13
2.3 Standortwahl.....	14
2.4 Begriffe .....	15
2.5 Erwarteter Nutzen .....	15
<b>3 Erhebungsmethodik</b> .....	<b>17</b>
3.1 Verkehrskonflikttechnik .....	17
3.2 Definition der Konfliktschweregrade .....	18
3.3 Datenanalyse.....	19
3.4 Erhebungsverfahren .....	20
3.5 Erhebungsdauer .....	22
<b>4 Verhaltensbeobachtung Freies Rechtsabbiegen bei Rot</b> .....	<b>23</b>
4.1 Konfliktanalyse an den 12 Standorten.....	23
4.2 Fahrverhalten.....	26
4.2.1 Standorte mit zuführendem Radstreifen.....	26
4.2.2 Standorte ohne zuführenden Radstreifen.....	27
4.2.3 Standorte mit kombiniertem Bus- und Radstreifen .....	28
4.3 Erkenntnisse und Empfehlungen .....	29
<b>5 Verhaltensbeobachtung Fuss- und Veloverkehrsphase</b> .....	<b>33</b>
5.1 Konfliktanalyse.....	33
5.2 Fahrverhalten.....	34
5.2.1 Mit zuführendem Radstreifen .....	34
5.2.2 Ohne zuführenden Radstreifen .....	35
5.3 Erkenntnisse und Empfehlungen .....	36
<b>6 Weitere Erkenntnisse und Rückmeldungen</b> .....	<b>39</b>
6.1 Kommunikation .....	39
6.2 Rückmeldung Fussverkehr Schweiz .....	40
6.3 Studentische Projektarbeit .....	41
<b>7 Fazit</b> .....	<b>43</b>
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>45</b>
<b>ANHÄNGE</b> .....	<b>47</b>



## Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsprojekts *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure (SVI) hat sich der Kanton Basel-Stadt von Mitte 2013 bis Ende 2014 mit dem *Pilotversuch Velofreundliche Lichtsignalanlagen* am Forschungsprojekt beteiligt und in der Stadt Basel Massnahmen getestet, die dem Veloverkehr Erleichterungen an Lichtsignalanlagen bringen.

Die erste Versuchsreihe des Pilotversuchs startete im Juni 2013 an vier lichtsignalgeregelten Kreuzungen an denen vier verschiedene Modellfälle getestet wurden. Hier bestand das hauptsächliche Ziel darin, Knoten mit Lichtsignalanlagen so zu steuern, dass sie für den Veloverkehr optimiert waren resp. bestimmte Verkehrsbeziehungen zugelassen wurden, die heute nicht erlaubt sind. Ein Modellfall widmete sich einer Grünphase für den Fuss- und Veloverkehr (Fuss- und Veloverkehrsphase), die anderen drei dem Freien Rechtsabbiegen bei Rot für Velos. Mit den Erhebungen des Verkehrsverhaltens der Velofahrenden vor und nach der Einrichtung der Pilotanlagen, im Rahmen des Forschungsauftrags *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen*, wurde die Beeinflussung des Verkehrs durch die geänderte Signalisation analysiert und die Wirksamkeit evaluiert. An den Versuchsstandorten wurden insbesondere die Konfliktsituation zwischen dem Fuss- und Veloverkehr sowie die Relevanz eines zu- bzw. wegführenden Radstreifens untersucht. Die Ergebnisse und Bewertungen der ersten Versuchsreihe sind im Forschungsbericht *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* (SVI 2011/024) dokumentiert und veröffentlicht.

Die Weiterführung des Pilotversuchs für velofreundliche Lichtsignalanlagen erfolgte im Anschluss an das Forschungsprojekt von Anfang 2015 bis Ende 2016 und baut auf den Ergebnissen der ersten Versuchsreihe auf. In diesem Zusammenhang wurde der Pilotversuch um weitere 9 Standorte auf 13 Standorte ausgedehnt, 12 Standorte für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos und weiterhin ein Standort für die Fuss- und Veloverkehrsphase. Zwischen 2015 und 2016 wurden neue Verkehrssituationen untersucht, die unter anderem Aufschluss geben sollten, wie sich Velofahrende bei gegenseitiger Behinderung oder beeinflusst durch den motorisierten Verkehr an den Pilotstandorten verhalten.

In der zweijährigen Versuchsperiode hat das Amt für Mobilität (Abteilung Verkehrssteuerung) an den 13 Versuchsstandorten 108 Erhebungen durchgeführt, dabei wurden insgesamt 648 Stunden Videomaterial aufgezeichnet und ausgewertet.

Beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot für Velos wurden insgesamt 38'946 Velofahrende erfasst, wovon 17'070 nach rechts abgebogen sind. Die restlichen 21'876 Velofahrenden sind in andere Richtungen weiter gefahren (geradeaus oder links abgebogen). Von den 17'070 Rechtsabbieger sind 11'059 Velofahrende bei Grün gefahren und 6'011 bei Rot. Von dem rechtsabbiegenden Veloverkehr der bei Grün gefahren ist, haben 1'740 Velofahrende die Möglichkeit des Freien Rechtsabbiegens bei Rot nicht genutzt und somit das Freie Rechtsabbiegen entweder nicht verstanden oder nicht nutzen wollen.

Im erhobenen Videomaterial wurden beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot insgesamt 27 Fälle beobachtet in denen der vortrittsberechtigten Fussverkehr in seiner Handlung eingeschränkt wurde. Werden die erhobenen Velofahrten nach rechts

bei Rot auf die gesamte zweijährige Versuchsdauer hochgerechnet so bedeutet dies, dass ca. 1 Million Velofahrende das Rechtsabbiegen bei Rot genutzt haben. Polizeilich registrierte Unfälle im Zusammenhang mit dem Pilotversuch wurden keine gemeldet.

Am Standort der Fuss- und Veloverkehrsphase wurden insgesamt 8'465 Velofahrende erfasst, wovon 4'495 die Phase für den Fuss- und Veloverkehr nutzen konnten. Von den restlichen Velofahrenden sind 3'670 bei Grün und 300 bei Rot gefahren. Während der Erhebungen wurden insgesamt 17 Fälle beobachtet, wie Zufussgehende in ihrem Vortritt behindert wurden. Auf die gesamte Versuchsdauer (Juni 2013 – Dezember 2016) hochgerechnet haben mehr als eine halbe Million Velofahrende die Fuss- und Veloverkehrsphase genutzt. Polizeilich registrierte Unfälle wurden in dieser Zeit keine gemeldet.

Die Signaltafel für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos, die bereits im Zusammenhang mit der ersten Versuchsreihe entwickelt und eingesetzt wurde, kam auch bei der erweiterten Versuchsreihe zum Einsatz. Wie die Erhebungen zeigen, wurde die Signalisation mit einem gelben Velo und einem gelben Pfeil nach rechts auf schwarzem Grund mit Anbringung neben der Rotkammer gut verstanden. Knapp 80 Prozent der Velofahrenden von allen Velofahrenden die bei Rot hätten fahren können haben die Möglichkeit des Freien Rechtsabbiegens bei Rot genutzt. Die restlichen 20 Prozent haben entweder die Signalisation erstmal nicht verstanden, konnten vielleicht infolge Behinderung in der Zufahrt nicht bei Rot nach rechts abbiegen oder wollten bewusst die Möglichkeit des freien Rechtsabbiegens bei Rot nicht nutzen. Die hohe Nutzungsquote lässt jedoch darauf schliessen, dass die Velofahrenden die Signaltafel richtig interpretiert haben.

Die begleitenden Erhebungen zeigen, dass die Pilotversuche erfolgreich verlaufen sind: Velofahrende haben die Möglichkeiten des vortrittsbelasteten Fahrens bei Rot rege genutzt und die Sicherheit wurde dadurch nicht tangiert. Die geänderte Verkehrsregelung bei den Versuchen führte zudem zu einer Reduktion von Konflikten zwischen dem Veloverkehr und dem motorisierten Verkehr, da die Weiterfahrt bei grüner Ampel seltener durch anfahrenden Veloverkehr oder durch rechts abbiegende Velofahrende behindert wird. Die Reduktion der Konflikte war insbesondere bei der Fuss- und Veloverkehrsphase zu erkennen, viele Velofahrende haben die Kreuzung bereits bei Rot mit Gelbblinken überquert. Aber auch beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot wird der motorisierte Verkehr bei Grünbeginn weniger eingeschränkt, da ein Grossteil der nach rechts abbiegenden Velofahrenden bereits bei Rot gefahren ist. Die Erhebungen geben auch Erkenntnisse darüber, unter welchen Bedingungen das vortrittsbelastete Fahren bei Rot für Velos geeignet und zu empfehlen ist. So ist es zum Beispiel wichtig, dass Velofahrende in ihrer Zufahrt nicht oder nur sehr selten durch Motorfahrzeuge behindert werden. Mit einer ungehinderten Zufahrt werden Slalomfahrten bzw. ein Linksüberholen durch Velofahrende vermieden.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Die Steuerungen der meisten Lichtsignalanlagen sind auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) und den öffentlichen Verkehr (ÖV) ausgelegt. Die Anforderungen von Fuss- und Veloverkehr werden oft nur ungenügend berücksichtigt. Lange Wartezeiten und die Pflicht zum etappenweisen Queren beim indirekten Linksabbiegen von Strassen können dazu führen, das Rot an Lichtsignalanlagen zu ignorieren.

Der Kanton Basel-Stadt hat sich der Förderung des Fuss- und Veloverkehrs verpflichtet. Das Thema Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen wurde erstmals im Forschungsauftrag *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI) zwischen 2013 und 2015 untersucht. Das Ziel der Forschungsarbeit bestand insbesondere darin, Gründe für die schlechte Akzeptanz von Lichtsignalanlagen durch den Fuss- und Veloverkehr zu erörtern und mögliche Lösungsansätze für verschiedene Situationen zur Verbesserung des Verhaltens des Fuss- und Veloverkehrs aufzuzeigen. Des Weiteren sollten anhand von Verhaltensbeobachtungen die Wirkung einiger Massnahmen evaluiert werden.

Der Kanton Basel-Stadt beteiligte sich mit dem *Pilotversuch Velofreundliche Lichtsignalanlagen* am Forschungsprojekt *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen*. Die erste Versuchsreihe des Pilotversuchs startete im Juni 2013 an vier lichtsignalgeregelten Kreuzungen an denen vier verschiedene Modellfälle getestet wurden. Hauptsächliches Ziel war es, Knoten mit Lichtsignalanlagen so zu steuern, dass sie für den Veloverkehr optimiert waren resp. bestimmte Verkehrsbeziehungen zugelassen wurden, die heute nicht erlaubt sind. Ein Modellfall widmete sich einer Grünphase für den Fuss- und Veloverkehr (Fuss- und Veloverkehrsphase), die anderen drei dem Freien Rechtsabbiegen bei Rot für Velos. Mit Erhebungen des Verkehrsverhaltens der Velofahrenden vor und nach der Einrichtung der Pilotanlagen im Rahmen des Forschungsauftrags *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* wurde die Beeinflussung der geänderten Signalisation analysiert und die Wirksamkeit evaluiert.

## 1.2 Projektziel

Die erweiterte Versuchsreihe des Pilotversuchs *Velofreundliche Lichtsignalanlagen* baut auf die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe auf, welche bereits im Forschungsbericht *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* bewertet und veröffentlicht wurden. Bei den bestehenden Versuchsstandorten für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos wurden insbesondere die Konfliktsituation zwischen dem Fuss- und Veloverkehr sowie die Relevanz eines zu- bzw. wegführenden Radstreifens untersucht.

Mit der Erweiterung des Pilotversuchs um weitere 9 Standorte auf insgesamt 13 Pilotstandorte an 12 lichtsignalgeregelten Kreuzungen, werden neue Verkehrssituationen untersucht, die unter anderem Aufschluss geben sollen, wie sich Velofahrende bei gegenseitiger Behinderung verhalten. Neben den Langzeiterfahrungen mit den bereits vorhandenen Versuchsstandorten sind mit der Erweiterung um die weiteren Standorte auch Erkenntnisse über Fragestellungen zu er-

warten, die im Zusammenhang mit der Auswertung der gewonnenen Daten beantwortet werden sollen.

Bei den Erhebungen für das **Freie Rechtsabbiegen bei Rot** ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Inwieweit wird die verwendete Signaltafel ohne erklärende Information und Vorkenntnisse interpretiert und verstanden?
- Wird das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos generell verstanden?
- Wie hoch ist der Anteil (absolut und prozentual) der Velofahrenden welche die Möglichkeit des freien Rechtsabbiegens regulär nutzen?
- Welche Konflikte sind bei gemeinsamen geradeausgeführten und rechtsabbiegenden Radstreifen zu erwarten? Zu welchem Verhalten führt eine solche Situation bei den Velofahrenden?
- Wird das Rechtsabbiegen bei Rot genutzt, ohne dass dabei regelmässig Konflikte und damit Gefährdungen für Zufussgehende und Velofahrende entstehen?
- Ist eine Konflikthäufung abhängig von der Gehrichtung des querenden Fussverkehrs zu erkennen?
- Welche Kriterien müssen erfüllt sein für die Einrichtung der Signalisation *Rechtsabbiegen bei Rot für Velos*? (Sichtweiten, Radstreifen, Fussverkehrsaufkommen, usw.)

Auch bei den Erhebungen für die **Phase für den Fuss- und Veloverkehr** stellen sich Fragen die mit der Auswertung der erhobenen Daten beantwortet werden sollten:

- Inwieweit wird die Signalisation beim Versuch *Fuss- und Veloverkehrsphase* ohne Informationstafel interpretiert und verstanden?
- Wird die Fuss- und Veloverkehrsphase genutzt, ohne dass dabei regelmässig Konflikte und damit Gefährdungen für Zufussgehende und Velofahrende entstehen.
- Ist eine Konflikthäufung abhängig von der Gehrichtung des querenden Fussverkehrs zu erkennen?

An den Pilotstandorten soll auch beobachtet werden, ob und wie sich das Unfallgeschehen und das Konfliktverhalten zwischen Zufussgehenden und Velofahrenden über einen längeren Zeitraum verändert.

Die Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Pilotversuch *Velofreundliche Lichtsignalanlagen* konzentrieren sich vorwiegend auf die 13 Pilotstandorte. Sogenannte Übertragungseffekte (Spillover Effekte), hervorgerufen durch die Signalisation für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot oder der Fuss- und Veloverkehrsphase auf andere lichtsignalgeregelte Kreuzungen ausserhalb des Pilotversuches, wurden nicht untersucht und können infolgedessen nicht nachgewiesen bzw. wiederlegt werden. Die Aufgabe der erweiterten Versuchsreihe bestand darin, die Langzeitwirkung zu untersuchen sowie Kriterien für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos und die Fuss- und Veloverkehrsphase zu definieren.

### **1.3 Projektorganisation**

Der erweiterte Pilotversuch wurde durchgeführt und erarbeitet vom Amt für Mobilität des Bau- und Verkehrsdepartements des Kantons Basel-Stadt. Die Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu stand unterstützend zur Seite bezüglich Systematik und Methodik des Versuchs.

Der Dienst für Verkehrssicherheit der Kantonspolizei Basel-Stadt war behilflich bei der Auswahl der Pilotstandorte im Hinblick auf sicherheitsrelevante Gesichtspunkte.

Die administrativen Belange wurden mit dem Bundesamt für Strassen ASTRA geregelt. Da die Versuchsanordnungen mit geltenden Gesetzen in Konflikt geraten, hat das Bundesamt für Strassen ASTRA auf Antrag vom Amt für Mobilität eine rechtsverbindliche Ausnahmegewilligung für die temporäre Signalisationsänderung an den Pilotstandorten erlassen.



## 2 Grundlagen

### 2.1 Rechtsabbiegen bei Rot im Ausland

Das Freie Rechtsabbiegen bei Rot existiert für den Veloverkehr bereits in Ländern wie Frankreich, Belgien, die Niederlande oder Dänemark. In Deutschland und Österreich wird ebenfalls vermehrt der Wunsch nach einem Freien Rechtsabbiegen bei Rot für Velos geäussert:

- Das dänische Verkehrsministerium kam nach einer zweijährigen Testphase in den Jahren 2013 und 2015 zu dem Ergebnis, dass an den ausgewählten 33 Knotenpunkten keine Sicherheitsprobleme mit bei Rot nach rechts abbiegenden Velofahrenden auftraten. Im September 2016 wurde diese Regelung an den ausgewählten Versuchsstandorten unbefristet verlängert. Die Kriterien für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos beinhalten eine separate Rechtsabbiegespur auf dem zuführenden Radstreifen, sowie ein Radstreifen in der Wegfahrt - vermutlich auch aufgrund des hohen Veloverkehrsanteils in Dänemark zur Vermeidung einer gegenseitigen Behinderung. Die bisher ausgewählten Kreuzungen sind mit einem speziellen Schild signalisiert, das Velofahrenden das Freie Rechtsabbiegen bei Rot gestattet.



Abbildung 2.1: Signaltafel Freies Rechtsabbiegen in Dänemark (Foto: Vejdirektoratet)

- In den Niederlanden ist die Möglichkeit des freien Rechtsabbiegens bereits seit 1990 im Gesetz "Verkehrsregeln und Verkehrszeichen" festgelegt.
- In Frankreich, wo das Rechtsabbiegen bei Rot für Velos offiziell seit 2012 eingeführt ist, haben Pilotprojekte gezeigt, dass diese Massnahme keine Konflikte mit Zufussgehenden und keine zusätzlichen Verkehrsprobleme auslöst. Die neue Signalisation, die es Velofahrenden an ausgewählten Kreuzungen erlaubt bei Rot nach rechts abzubiegen soll den Veloverkehr flüssiger gestalten und Staus an Kreuzungen vermeiden<sup>1</sup>. Die Signalisation in Frankreich ist an das "Kein Vortritt"-Signal angelehnt und wird am Lichtsignalmast auf Augenhöhe montiert.
- Belgien hat in der Region "Brüssel-Hauptstadt" im Jahr 2012 eine Pilotphase zum Freien Rechtsabbiegen bei Rot für Velos durchgeführt. Der Versuch umfasste zehn Kreuzungen und erstreckte sich über einen Zeitraum von ca. 3 Monaten. Die relativ kurze Testphase mit anschliessender Legalisierung ist auch auf die erfolgreiche Einführung im Nachbarland Frankreich zurückzuführen. Der Zusammenhang zeigt sich auch bei der Signalisierung. So wird in Belgien die gleiche Signaltafel wie in Frankreich verwendet.

<sup>1</sup> Weitere Informationen: <http://www.voiriepourtourous.developpement-durable.gouv.fr/oncpc-r179.html>  
[http://www.dolavelo.fr/resources/fichiers/certu/fiche\\_5.pdf](http://www.dolavelo.fr/resources/fichiers/certu/fiche_5.pdf)

In einer Studie der Universität Hasselt in Belgien<sup>2</sup> wurde in einer Online-Umfrage unter knapp 800 Personen mit Hilfe von Bildern untersucht, ob die Studienteilnehmer an Kreuzungen rechts abbiegen würden, auch dann wenn es nicht erlaubt ist. Das Ergebnis der Befragung zeigt eine Zunahme von Rotlichtübertretungen bei jenen Kreuzungen, wo das Freie Rechtsabbiegen bei Rot nicht eingesetzt wurde (Übertragungseffekt; Spillover Effekt). Die Autoren der Studie empfehlen jedoch weitere Untersuchungen, um auch den Zusammenhang zwischen dem Freien Rechtsabbiegen bei Rot und dem unerlaubten Rechtsabbiegen bei Rot aufzuzeigen (Eine statistische Erhebung von effektiven Rotlichtfahrern an anderen Kreuzungen vor und nach der Einführung des Freien Rechtsabbiegens bei Rot, als Nachweis für den Übertragungseffekt, wurde im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt).

## 2.2 Signalisation

### 2.2.1 Freies Rechtsabbiegen bei Rot für Velos

Für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot wurde bereits im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* eine Signaltafel entwickelt. Die Signaltafel zeigt ein gelbes Velo mit gelbem Rechtspfeil auf schwarzem Grund. Es ist 20x20 cm gross und rechts neben dem Rotlicht des Lichtsignals angebracht.



Abbildung 2.2: Signaltafel Rechtsabbiegen bei Rot für Velos in Basel

Das Velo und der Pfeil auf der Signaltafel wurden bewusst in gelber Farbe ausgeführt um dem rechtsabbiegenden Veloverkehr zu verdeutlichen, dass beim Abbiegevorgang auf den vortrittsberechtigten Verkehr Rücksicht genommen werden muss (Fussverkehr, Velos, motorisierter Individualverkehr und öffentlicher Verkehr). Ein grün dargestelltes Velo würde eher freie Fahrt suggerieren. Die Verkehrsregel, dass anderen Verkehrsteilnehmern der Vortritt zu gewähren ist, sollte auch durch das Anbringen der Signaltafel neben dem Rotlicht des Lichtsignals weiter hervorgehoben werden. Der schwarze Hintergrund wurde gewählt um die Lesbarkeit des Signals zu verbessern.

Die gewählte Signalisation steht auch bei ausgeschalteter Lichtsignalanlage nicht im Widerspruch zur allgemein signalisierten und markierten Vortrittssituation. Um die Signaltafel auch auf vortrittsberechtigten Strassen anwenden zu können, wurde auf die Verwendung des "Kein Vortritt"-Symbols, das z. B. in Frankreich Verwendung findet, verzichtet und eine Anlehnung an den in Deutschland verwendeten "Grünpfeil" gewählt.

<sup>2</sup> T. De Ceunynck et al. (2016). Is there a spillover effect of a right turn on red permission for cyclists?

## 2.2.2 Fuss- und Veloverkehrsphase

Der im Rahmen des Forschungsprojekts *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen* eingerichtete Verkehrsversuch der Fuss- und Veloverkehrsphase wurde auch im Pilotversuch *Velofreundliche Lichtsignalanlagen* weitergeführt. Bei der Fuss- und Veloverkehrsphase (im Forschungsprojekt noch als Langsamverkehrsphase bezeichnet) ist es den Velofahrenden erlaubt, während der Rundumgrünphase für den Fussverkehr die Kreuzung zu befahren. Den Zufussgehenden ist aber in jedem Fall der Vortritt zu gewähren. Die Möglichkeit zum Befahren der Kreuzung wird den Velofahrenden durch ein gelbblinkendes Lichtsignal mit einem Velopiktogramm neben dem roten Lichtsignal für den motorisierten Verkehr angezeigt.

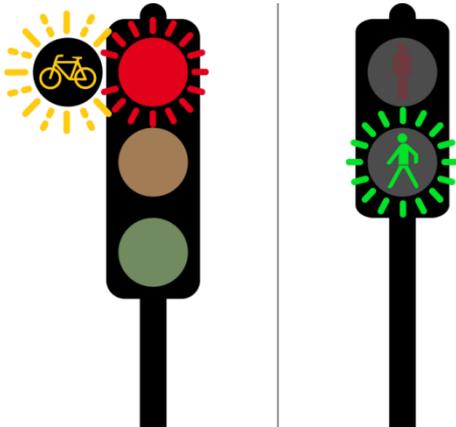


Abbildung 2.3: Signalisation Fuss- und Veloverkehrsphase

Das Lichtsignal blinkt gelb während der Rundumgrünphase resp. der Fuss- und Veloverkehrsphase. Während der eigenen Grünphase und derjenigen, in welcher der motorisierte Verkehr aus der Querrichtung grün hat, bleibt es dunkel. Für die Velofahrenden gilt dann das Lichtsignal für den motorisierten Verkehr.

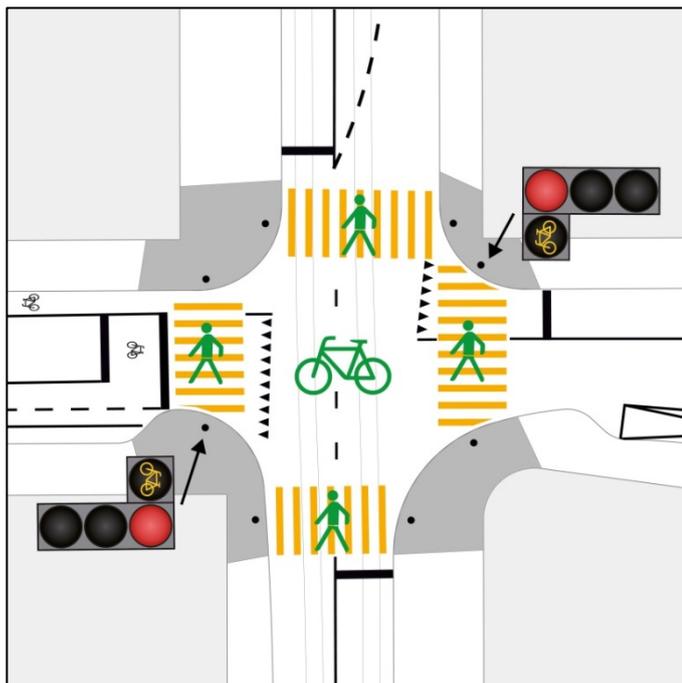


Abbildung 2.4: Funktionsweise Fuss- und Veloverkehrsphase

## 2.3 Standortwahl

Die Pilotstandorte der ersten Versuchsreihe sind auch im Pilotversuch *Velofreundliche Lichtsignalanlagen* zum Einsatz gekommen. Die Auswahl der Standorte für das **Freie Rechtsabbiegen bei Rot** für die erweiterte Versuchsreihe erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Dienst für Verkehrssicherheit der Kantonspolizei Basel-Stadt. Neben den Kriterien wie zuführender Radstreifen oder eine genügend breite MIV-Spur in der Zufahrt floss auch das zu erwartende Veloverkehrsaufkommen an den entsprechenden Standorten mit ein. An vielen lichtsignalgeregelten Knotenpunkten ist die Hauptverkehrsbeziehung für den Veloverkehr geradeaus. Während bei den drei Standorten der ersten Versuchsreihe insbesondere die Art der Zu- und Wegfahrt oder das Vorhandensein einer Fussgängerquerung eine Rolle spielte, so stand bei der Auswahl der Standorte der erweiterten Versuchsreihe nicht nur die Art der Zufahrt und das Fuss- und Veloverkehrsaufkommen im Vordergrund, sondern vielmehr die zu erwartenden Behinderungen insbesondere in der Zufahrt. So wurden Standorte für den Versuch gewählt, die sich in drei Gruppen unterteilen lassen:

- 7 Pilotstandorte sind mit einem zuführenden Radstreifen ausgestattet. Davon haben 5 Standorte die Fahrbeziehung geradeaus und rechts und 2 Standorte eine Rechtsabbiegebeziehung. 3 von 7 Standorte haben sowohl in der Zufahrt als auch in der Wegfahrt einen Fussgängerstreifen. Von den anderen 4 Pilotstandorten haben 3 Standorte entweder einen Fussgängerstreifen in der Zufahrt oder Wegfahrt, an einem Standort hat es keinen Fussgängerstreifen.
- 3 Pilotstandorte sind ohne zuführenden Radstreifen und haben eine Rechtsabbiegebeziehung. Alle Standorte haben einen Fussgängerstreifen in der Zufahrt und in der Wegfahrt.
- 2 Standorte mit einem kombinierten Bus- und Radstreifen in der Zufahrt. Beide Standorte haben sowohl einen Fussgängerstreifen in der Zufahrt als auch in der Wegfahrt.

Das Ziel dieser Eingruppierung besteht darin, Kriterien für den Einsatz des Freien Rechtsabbiegens bei Rot zu definieren. Wichtig sind auch die Erkenntnisse aus den gesammelten Erhebungen und den Beobachtungen vor Ort. Das Gefälle der Strasse in der Zufahrt wie auch die Sichtverhältnisse auf den querenden Fussverkehr sind ebenfalls Bestandteile für die Findung der richtigen Einsatzkriterien.

Die **Fuss- und Veloverkehrsphase** aus der ersten Versuchsreihe wurde auch im erweiterten Pilotversuch weitergeführt. An diesem Standort werden insbesondere Erkenntnisse im Langzeitbetrieb erwartet. Bei der Einrichtung einer Fuss- und Veloverkehrsphase müssen im Vergleich zum Freien Rechtsabbiegen bei Rot nicht nur eine Zu- und Wegfahrt sondern alle Knotenpunktzufahrten gleichermassen in Betracht gezogen werden. Es braucht daher neben einem gleichmässigen Knoten mit guten Sichtverhältnissen und ohne spürbares Gefälle in der Zufahrt, auch das entsprechende Aufkommen an Zufussgehenden und Velofahrenden.

## 2.4 Begriffe

Neben den bekannten Begrifflichkeiten wie motorisierter Individualverkehr (MIV), öffentlicher Verkehr (ÖV) und Lichtsignalanlage (LSA) finden in diesem Bericht noch weitere Begriffe Verwendung, für die es einer kurzen Erläuterung bedarf:

- **Trottoirfahrten:**

Dabei handelt es sich um Fahrten über das Trottoir, ausgelöst durch z.B. eine Behinderung in der Zufahrt. Die Fahrt über das Trottoir kann sowohl bereits in der Zufahrt als auch in der Wegfahrt erfolgen.

- **Slalomfahrten:**

Unter Slalomfahrten werden im Allgemeinen die Fahrten von Velofahrenden zwischen den stehenden Fahrzeugen verstanden, die vor einem roten Lichtsignal warten. Bei den ausgewerteten Slalomfahrten in diesem Bericht handelt es sich vielmehr um Überholvorgänge von Velofahrenden am stehenden MIV oder dem vor dem roten Lichtsignal wartenden Veloverkehr. Deshalb wird in diesem Bericht im Zusammenhang mit Slalomfahrten auch von Linksüberholen oder ganz allgemein von Überholvorgängen gesprochen.

- **Zwischenstopp:**

Ein Zwischenstopp tritt ein, wenn ein Velofahrender zunächst in der Zufahrt eingeschränkt ist und anhalten muss, dann aber doch bei Rot nach rechts abbiegen kann.

## 2.5 Erwarteter Nutzen

Verkehrsteilnehmende müssen auf ihren Wegen, die sie zurücklegen, etliche Konflikte vermeiden, indem sie die Verkehrsregeln beachten und sich fair verhalten. Dabei gibt es viele einfache Situationen, in denen es keine grosse Herausforderung darstellt, sich aneinander vorbei zu bewegen. Werden die Situationen schwieriger, kann die Installation einer Lichtsignalanlage die nötige Verkehrssicherheit gewährleisten. Oft werden Lichtsignalanlagen auch zur Priorisierung und zur Sicherung des öffentlichen Verkehrs installiert. Ist einmal die Entscheidung für die Installation einer Lichtsignalanlage gefällt, müssen sämtliche Fahrbeziehungen des Knotens in die Regelung einbezogen werden, auch um Missverständnisse zu vermeiden. Oft gibt es Fahrbeziehungen, für die eine Lichtsignalanlage nicht zwingend notwendig wäre, sie gehören jedoch zum gleichen Knoten und werden entsprechend mit Lichtsignalen geregelt. Dies ist wohl auch der Grund, weshalb ein grosses Bedürfnis besteht, das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos einzuführen. In der Regel kann eine Fahrt nach rechts mit der nötigen Vorsicht ohne Schwierigkeiten gemeistert werden. Für diese Fahrbeziehung alleine würde wohl kaum eine Lichtsignalanlage installiert werden. Es sind andere Fahrbeziehungen, die zur Realisierung einer Lichtsignalanlage geführt haben. Dies wissen auch die Velofahrenden und einige setzen sich über die Verkehrsregeln hinweg und fahren solche "unkritischen" Fahrbeziehungen auf eigene Verantwortung. Leider bleibt es nicht immer bei den "unkritischen" Fahrbeziehungen. Es kann zu einer gewissen Gewöhnung kommen, das Rotlicht zu missachten. Es versteht sich von selbst, dass lange nicht jede Missachtung eines Rotlichts unproblematisch ist. Mittlerweile scheint es jedoch eine Illusion zu sein, Velofahrende mit einem roten Lichtsignal aufzuhalten, dessen Sinn und Zweck auch bei längerem Nachsinnen nicht erkannt wird. Mit einer Lockerung der Verkehrsregeln für Velofahrende wird folgender Nutzen erwartet:

- Die Velofahrenden verkürzen ihre Reisezeit und das Velofahren gewinnt an Attraktivität.
- Die Erhöhung der Attraktivität des Velofahrens erhöht tendenziell den Anteil der Velofahrenden im Modal Split.
- Wenn die unkritischen Fahrbeziehungen ohne ein Warten bei Rot befahren werden dürfen, wird eine bessere Akzeptanz der anderen roten Lichtsignale erwartet.
- Es wird im Phasenablauf der Lichtsignalanlage eine bessere Verteilung der Verkehrsteilnehmenden erwartet, da sich das Queren des Knotens weniger auf den Beginn der Phasen konzentriert. Velos können auch in den Phasenübergängen fahren, welche sonst oft ungenutzt sind, da jeweils Zwischenzeiten verstreichen müssen, bis die nächste Phase geschaltet werden kann.

Die durchgeführten Versuche sollen Aufschluss darüber geben, ob und unter welchen Bedingungen die Verkehrssicherheit bei den getesteten Fahrbeziehungen noch gewährleistet ist. Eine Erhöhung der Verkehrssicherheit wird an Standorten für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot oder an der Fuss- und Veloverkehrsphase direkt nicht erwartet. Eine Erhöhung der Verkehrssicherheit wird nur indirekt erwartet, wenn sich durch einen positiven Übertragungseffekt (Spillover Effekt) die Akzeptanz von anderen Rotlichtern erhöht.

## 3 Erhebungsmethodik

### 3.1 Verkehrskonflikttechnik

Für die Erhebung der Konfliktsituationen wird die Verkehrskonflikttechnik zugrunde gelegt. Die Verkehrskonflikttechnik ist ein standardisiertes Beobachtungsverfahren objektiv definierter Kategorien zur Erfassung von Konflikten in Verkehrsanlagen mit dem Ziel einer Abschätzung von Gefährdungen<sup>3</sup>.

Verkehrsregeln und -anlagen haben die Aufgabe Verkehrsabläufe in geordnete und sichere Bahnen zu lenken. Dass dies nicht immer funktioniert zeigen die Unfallzahlen. Unfälle eignen sich jedoch nur bedingt zur Beschreibung und Bewertung der Sicherheit von Verkehrsanlagen. Trotz ihrer insgesamt grossen Anzahl, bezogen auf Unfallorte und Verkehrsteilnehmer sind sie seltene und meistens auch eher zufällige Ereignisse. Sie sind nicht vollständig und zuverlässig zu erfassen und die erhobenen Unfälle eignen sich nur beschränkt für Vorhersagen.

Im Verkehrsablauf lassen sich noch weitere Ereignisse beobachten, wie Begegnungen, Regelverstösse, Konflikte oder auch Beinaheunfälle, die als Indikatoren für das Gefahrenpotential eines Strassenabschnittes angesehen werden können.

Von diesen kritischen Ereignissen will die Verkehrskonflikttechnik speziell die Konflikte zwischen den Verkehrsteilnehmern systematisch erfassen. Die Verkehrskonflikttechnik kann die Unfallanalyse nicht ersetzen aber zweckmässig ergänzen. Die Verkehrskonflikttechnik liefert insbesondere dann eine aussagekräftige Analyse, wenn keine, noch keine oder nur wenige Unfalldaten vorliegen und bietet dabei folgende Vorteile:

- Konflikte treten in grösserer Zahl auf und erlauben eine sichere Abschätzung statistischer Kennwerte.
- Konflikte lassen sich eher vollständig und mit kontrollierbarer Zuverlässigkeit beobachten.
- Konflikte lassen sich mit Filmaufnahmen erfassen und auswerten.
- Konflikte lassen sich als Prozess in ihrem Ablauf beobachten, mit den Bedingungen sowohl bei der Entstehung und Lösung als auch mit dem Verhalten der Beteiligten.
- Konflikte lassen sich nach spezifischen Bedingungen und Bereichen gut differenziert erfassen.
- Die Erfassung und Auswertung der Konflikte lässt sich trainieren und ist eher objektiv.

Ein Verkehrskonflikt wird gemäss Verkehrskonflikttechnik (Erke/Gstalter, 1985) definiert als eine beobachtbare Situation von mindestens zwei sich zeitlich oder räumlich annähernden Verkehrsteilnehmern, in der die zunehmend wahrscheinlicher werdende Kollision nur durch eine Ausweichbewegung vermieden werden kann.

Das Bestehen eines Konfliktes wird angezeigt durch eine kritische Handlung, wie z. B. Geschwindigkeits- und Richtungsänderungen, mit dem Ziel eine Kollision zu

---

<sup>3</sup> Erke, H., Gstalter, H. (1985). Verkehrskonflikttechnik. Handbuch für die Durchführung und Auswertung von Erhebungen. Bundesanstalt für Strassenwesen: Bergisch-Gladbach.

vermeiden. Für die einzelnen Verkehrsteilnehmer bzw. Konfliktgruppen bedeutet dies wie folgt:

- Motorfahrzeugführer
  - bremsen, beschleunigen
  - ausweichen
- Velofahrende
  - bremsen, beschleunigen
  - ausweichen
  - verreissen des Lenkers
  - abspringen
- Zufussgehende
  - langsamer, schneller gehen, laufen
  - plötzlich stehen bleiben oder rückwärts gehen
  - ausweichen, springen
- Verkehrskonflikte unterscheiden sich
  - nach ihrem Schweregrad
  - nach den beteiligten Verkehrsteilnehmern
- Die Konfliktschwere wird bestimmt über
  - den Abstand zwischen zwei Verkehrsteilnehmern
  - die Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsunterschiede
  - die Stärke der Beschleunigung und Verzögerungen
  - die Art der Manöver

### 3.2 Definition der Konfliktschweregrade

Die Schwere eines Konfliktes richtet sich nach der Heftigkeit des Ausweichmanövers und der Zeitspanne, die für die Ausführung eines kritischen Manövers noch zur Verfügung steht. Je heftiger ein Ausweichmanöver und je kürzer die Zeit ist, umso gefährlicher ist der Konflikt und umso höher ist der Konfliktschweregrad. Bei der Auswertung der erhobenen Daten werden zwei Konfliktschweregrade unterschieden:

#### Konfliktschweregrad 1:

- **FG:** Stehenbleiben bzw. zurückgehen oder langsamer/schneller gehen, um Kollision zu vermeiden. Dem Zufussgehenden bleibt gerade noch genügend Zeit, die eigene Querungsabsicht mit dem Verhalten des anderen Verkehrsteilnehmers in Einklang zu bringen.
- **MIV/Velo:** Kontrolliertes Bremsen und/oder Ausweichen oder Beschleunigen und/oder Ausweichen um Kollision zu verhindern. Der Fahrer hat gerade noch Zeit, bei der Wahl des entsprechenden Manövers den anderen Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen, ist jedoch nicht mehr in der Lage, seine Absicht anzuzeigen (Handbewegung, Blinken).

#### Konfliktschweregrad 2:

- **FG:** Plötzliches Stehenbleiben bzw. abruptes rasches Gehen, Laufen, Zurückspringen, Ausweichen um eine Kollision zu vermeiden. Dem Zufussgehenden bleibt keine Zeit mehr, die eigene Querungsabsicht mit dem Verhalten des anderen Verkehrsteilnehmers in Einklang zu bringen.

- **MIV/Velo:** Starkes Bremsen und/oder abruptes Ausweichen oder starkes Beschleunigen und/oder abruptes Ausweichen im letzten Moment, um eine Kollision zu verhindern. Der Fahrer hat keine Zeit mehr, das Manöver kontrolliert durchzuführen und ist nicht mehr in der Lage, die Situation des anderen Verkehrsteilnehmers bei der Wahl seines Manövers zu berücksichtigen. Eine Kollision kann nur noch aufgrund schneller Reaktion verhindert werden. Bei Velofahrenden zusätzlich möglich: Verreissen oder Abspringen.

### 3.3 Datenanalyse

Basierend auf die Verkehrskonflikttechnik und die Definition der Konfliktschweregrade ergeben sich die folgenden Konfliktsituationen unter den verschiedenen Verkehrsteilnehmern. Für eine möglichst aussagekräftige Analyse des erhobenen Bildmaterials werden zu den Verkehrskonflikten noch weitere Merkmale wie z.B. zum Fahrverhalten festgehalten:

- Konfliktsituationen zwischen Velofahrenden und dem querenden Fussverkehr auf dem 1. und 2. Fussgängerstreifen (Ausweichbewegungen oder Geschwindigkeitsänderungen von Zufussgehenden gegenüber Velofahrenden; Konfliktschwere 1 oder 2).

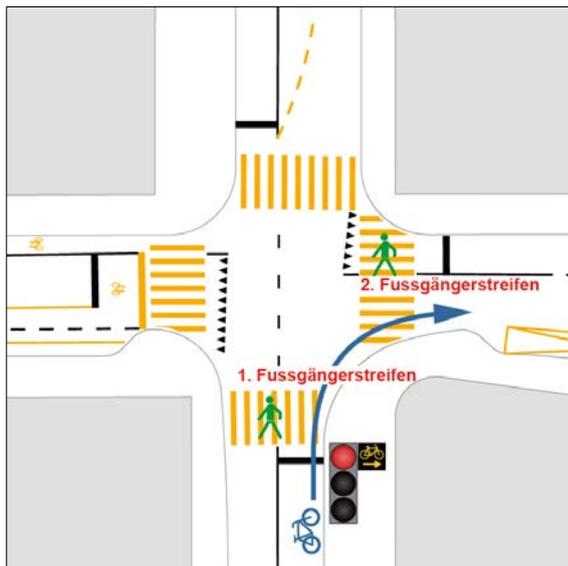


Abbildung 3.1: Erläuterung 1. und 2. Fussgängerstreifen

Beim 1. Fussgängerstreifen handelt es sich gemäss Abbildung 3.1 immer um den Fussgängerstreifen in der Zufahrt unmittelbar nach der Haltelinie. Der 2. Fussgängerstreifen ist der Fussgängerstreifen in der Wegfahrt und liegt beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot auf der rechten Seite. Bei der Fuss- und Veloverkehrsphase kann der 2. Fussgängerstreifen rechts, links oder gegenüber liegen.

- Konfliktsituationen mit dem fahrenden Verkehr (motorisiert und nicht motorisiert). Muss der vorfahrtsberechtigten Verkehr ein Ausweichmanöver oder ein Bremsvorgang gegenüber den einbiegenden Velos tätigen? (Konfliktschwere 1 oder 2)

- Fahrverhalten durch allfällige Behinderungen in der Zufahrt durch wartende geradeausfahrende Velofahrende auf einem Radstreifen (Überholvorgang an stehendem MIV oder Veloverkehr, Trottoirfahrten, Zwischenstopps)
- Fahrverhalten durch allfällige Behinderungen in der Zufahrt durch wartende Fahrzeuge auf der MIV-Spur bei Nichtvorhandensein eines zuführenden Radstreifens (Überholvorgang an stehendem MIV, Trottoirfahrten, Zwischenstopps)
- Übertretungen (z. B. Geradeausfahren bei Rot bei Rechtsabbiegepeil)
- Verkehrszahlen und damit Nutzungsquoten
- Verständlichkeit der Signalisation (hat der Velofahrende bei Rot gehalten um anschliessend bei Grün abzubiegen)
- Verkehrsbeziehung
- Erfassungszeit und -datum
- Kein Konflikt (Kein Konflikt bedeutet, dass sich während dem Vorgang des Freien Rechtsabbiegens bei Rot Zufussgehende auf dem Fussgängerstreifen befinden, aber kein Konflikt stattfindet. Dies liefert eine Aussage darüber wie hoch der Fussverkehrsanteil während der Rechtsabbiegevorgänge am jeweiligen Versuchsstandort ist).
- Signalfarbe des Lichtsignals bei Ankunft und Weiterfahrt (Grün, Rot oder Rot mit Gelbblinken)

Sowohl bei der Analyse des Bildmaterials als auch bei den Beobachtungen vor Ort wurde ausserdem Wert gelegt auf die folgenden Punkte, die jedoch nicht explizit in die Datenbank eingepflegt wurden:

- Geschwindigkeit von herannahenden Velos (wird die Geschwindigkeit vor der potentiellen Konfliktstelle reduziert oder wird mit herannahender Geschwindigkeit die Konfliktstelle passiert)
- Verhalten der Zufussgehenden gegenüber Velofahrenden welche aus Sicht des Fussverkehrs vermeintlich bei Rot fahren (gestikulierende Zufussgehende, Beschimpfungen, Zufussgehender gibt dem Velofahrenden bewusst Vortritt).
- Verhalten der Velofahrenden gegenüber dem querenden vortrittsberechtigten Fussverkehr (kooperatives oder intolerantes Verhalten).

### **3.4 Erhebungsverfahren**

Das Verfahren zur Erfassung der für den Pilotversuch relevanten Daten bestand aus zwei Schritten. Die Datenerhebung vor Ort und die anschliessende Auswertung der erhobenen Daten. Für die Datenerfassung kam an den Versuchsstandorten eine Videokamera zum Einsatz, die gegenüber einer personenaufwändigen Beobachtung die Effizienz der Erhebungen und die Analyse der kritischen Situationen gemäss Verkehrskonflikttechnik verbesserte. Diese quantitative Erhebung ermöglichte eine Analyse zur Wirksamkeit der Signalisierung hinsichtlich Übertretungsquoten, Konfliktsituationen und Befolgung der Verkehrsteilnehmer.



Abbildung 3.2: Beispiel einer Kameraposition für die Datenerfassung

Die für die Erhebung verwendete Kamera findet ihren Einsatzbereich sowohl im Überwachungs- als auch im Verkehrsbereich. Die Kamera verfügt über zwei Objektive, ein hemisphärisches Objektiv mit 180° Erfassungswinkel für die Abdeckung des Annäherungs- und Konfliktbereichs sowie ein Weitwinkelobjektiv mit 82° Winkel für detailliertere Aufnahmen. Für die Zeit der Erhebung wurde die Kamera so auf einem Lichtsignalmast montiert, dass die mögliche Konfliktfläche als auch der Zustand des Lichtsignals bestmöglich eingesehen werden konnte (siehe Abbildung 3.2).

Die Montage auf einem Lichtsignalmast war insofern wichtig, da für den kontinuierlichen Betrieb der Kamera von mehr als zwei Tagen ein Stromanschluss unabdingbar war. Aus Datenschutzgründen wurden die erfassten Kamerabilder ausschliesslich auf externen Speichermedien gesichert.

Die Auswertung des erhobenen Bildmaterials erfolgte am Bildschirmarbeitsplatz. Die Sichtung und Analyse der Kamerabilder beinhaltete die Erfassung aller Velofahrenden auf den beobachteten Fahrbeziehungen. Darüber hinaus wurde auch die Anzahl der Zufussgehenden erfasst die mit Velofahrenden während der Nutzung der Rechtsabbiegemöglichkeit oder der Fuss- und Veloverkehrsphase hätten zusammentreffen können. Die Daten wurden über die Eingabemaske in die eigens hierfür erstellte Datenbank eingepflegt (Abbildung 3.3).

**Eingabe Video-Auswertung**

LSA Standort 1 bei LSA 144 Leimenstrasse/Steinenring

Datum 09.09.2016

Zeit 08:15

**Zufahrt**

Behinderung in der Zufahrt Ohne Behinderung

Fahrverhalten normal

Signal bei Ankunft Rot

Velo wartet

**Weiterfahrt**

Weiterfahrt bei Signal Rot

Fahrtrichtung bei Weiterfahrt rechts abbiegen

**Bemerkungen**

**Konflikte**

FG/FZ	Schwere	FG-Richtung	1./2. FG
FG	Kategorie 0	von rechts	2. FG-Streifen
*			

Abbildung 3.3: Eingabemaske Datenbank Video-Auswertung

### 3.5 Erhebungsdauer

Die Datenerhebung an den 12 Standorten für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot und am Standort der Fuss- und Veloverkehrsphase erfolgte jeweils in den Monaten Mai und Juni sowie in den Monaten August und September mit einzelnen Überschneidungen in die Monate April und Juli.

In der zweijährigen Versuchsdauer wurden an 11 der 12 Versuchsstandorte für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot 8 Erhebungen pro Standort durchgeführt. An einem Standort erfolgten baustellenbedingt nur 4 Erhebungen. Das Verhalten der Velofahrenden beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot konnte somit in insgesamt 92 Erhebungen erfasst werden.

Am Versuchsstandort der Fuss- und Veloverkehrsphase sind zwischen 2015 und 2016 insgesamt 16 Erhebungen durchgeführt worden.

Eine Datenerhebung beinhaltet drei unterschiedliche Tageszeiten (7-9 Uhr, 11-13 Uhr und 16-18 Uhr), insgesamt 6 Stunden/Tag. Es wurden somit insgesamt 648 Stunden Videomaterial aufgezeichnet und ausgewertet.

## 4 Verhaltensbeobachtung Freies Rechtsabbiegen bei Rot

### 4.1 Konfliktanalyse an den 12 Standorten

Während der zweijährigen Versuchsdauer sind an den 12 Standorten für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot 92 Erhebungen durchgeführt und insgesamt 552 Stunden Videomaterial erfasst und ausgewertet worden.

Über den gesamten Zeitraum wurden 38'946 Velofahrende erfasst, wovon 17'070 nach rechts abgebogen sind. Die restlichen 21'876 Velofahrende sind in andere Richtungen weiter gefahren (geradeaus oder links abgebogen).

Von den 17'070 Rechtsabbieger sind 11'059 Velofahrende bei Grün gefahren und 6'011 bei Rot. Von dem nach rechts abbiegenden Veloverkehr der bei Grün gefahren ist, haben 1'740 Velofahrende die Möglichkeit des Freien Rechtsabbiegens bei Rot nicht genutzt und somit das Freie Rechtsabbiegen entweder nicht verstanden oder nicht nutzen wollen.

**Tabelle 4.1: Absolutzahlen Nutzung Freies Rechtsabbiegen bei Rot an den Pilotstandorten**

Pilotstandort	Beobachtung in Std	Anzahl Velofahrende	Anzahl Velos in andere Richtung	Velos in andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Rechtsabbiegen nicht verstanden
Steinenring / Leimenstrasse	48	7'501	5'663	448	1'838	778	1'060	266
Schanzenstrasse / Spitalstrasse	48	1'257	10	1	1'247	617	630	237
Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse	48	2'342	0	0	2'342	1'454	888	221
Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee	48	1'497	496	54	1'001	178	823	45
Kannenfeldplatz (1)	48	3'025	6	2	3'019	1'199	1'820	408
Kannenfeldplatz (2)	48	3'381	5	0	3'376	310	3'066	164
Voltastrasse / Elsässerstrasse	48	3'355	2'737	118	618	245	373	109
Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse	48	5'376	4'921	150	455	150	305	86
Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg	24	1'513	1'401	64	112	44	68	7
Münchenstenerstrasse/ Hexenweglein	48	7'576	5'076	1'207	2'500	704	1'796	55
Leonhardsstrasse/ Steinengraben	48	563	76	24	487	287	200	125
Kanonengasse/ Steinengraben	48	1'560	1'485	119	75	45	30	17
<b>Gesamt</b>	<b>552</b>	<b>38'946</b>	<b>21'876</b>	<b>2'187</b>	<b>17'070</b>	<b>6'011</b>	<b>11'059</b>	<b>1'740</b>

Von allen erfassten Velofahrenden sind 43.8 Prozent nach rechts abgebogen, wovon bereits 35.2 Prozent das Freie Rechtsabbiegen bei Rot genutzt haben. Die übrigen 64.8 Prozent sind bei Grün nach rechts gefahren. Der Anteil Velofahrende der das Rechtsabbiegen gemäss Tabelle 4.2 verstanden hat, errechnet sich aus den gesamthaft 1'740 Velofahrenden, die das Rechtsabbiegen bei Rot bisher nicht verstanden haben (Tabelle 4.1). Ermittelt wurde diese Zahl indem bei den Erhebungen auch die Velofahrenden erfasst wurden, die bei Rot am Licht-

signal gehalten haben und anschliessend bei Grün nach rechts weiter gefahren sind. Insgesamt haben bereits 77.6 Prozent aller Velofahrenden die bei Rot abbiegen durften diese Möglichkeit auch in Anspruch genommen.

**Tabelle 4.2: Prozentuale Verteilung Nutzung Freies Rechtsabbiegen bei Rot über alle Standorte**

Pilotstandort	Anteil Rechtsabbieger von allen Velos	Anteil Rechtsabbieger bei Rot von allen Rechtsabbiegern	Anteil Rechtsabbieger bei Grün von allen Rechtsabbiegern	Anteil Rechtsabbiegen verstanden von allen möglichen Rechtsabbiegern bei Rot
Steinenring / Leimenstrasse	24.5%	42.3%	57.7%	74.5%
Schanzenstrasse / Spitalstrasse	99.2%	49.5%	50.5%	72.2%
Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse	100.0%	62.1%	37.9%	86.8%
Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee	66.9%	17.8%	82.2%	79.8%
Kannenfeldplatz (1)	99.8%	39.7%	60.3%	74.6%
Kannenfeldplatz (2)	99.9%	9.2%	90.8%	65.4%
Voltastrasse / Elsässerstrasse	18.4%	39.6%	60.4%	69.2%
Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse	8.5%	33.0%	67.0%	63.6%
Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg	7.4%	39.3%	60.7%	86.3%
Münchensteinerstrasse / Hexenweglein	33.0%	28.2%	71.8%	92.8%
Leonhardsstrasse/ Steinengraben	86.5%	58.9%	41.1%	69.7%
Kanonengasse/ Steinengraben	4.8%	60.0%	40.0%	72.6%
<b>Gesamt</b>	<b>43.8%</b>	<b>35.2%</b>	<b>64.8%</b>	<b>77.6%</b>

Im erhobenen Bildmaterial wurden beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot gegenüber Zufussgehenden 25 Konflikte der Konfliktschwere 1 beobachtet und 2 Konflikte der Konfliktschwere 2. Das bedeutet, dass während der gemachten Beobachtungen ein Konflikt mit dem Schweregrad 1 gemäss oben beschriebener Verkehrskonflikttechnik mit rund 0.42 Prozent aufgetreten ist und ein Konflikt mit dem Schweregrad 2 mit rund 0.03 Prozent. Polizeilich registrierte Unfälle liegen keine vor. Es sind auch keine Rückmeldungen über nicht registrierte Unfälle erfolgt. Ob es trotzdem Unfälle gab (Dunkelziffer), lässt sich schwer abschätzen.

Während der unmittelbaren Nutzung des Freien Rechtsabbiegens bei Rot für Velos durch die 6'011 Velofahrenden, querten gleichzeitig insgesamt 764 vortrittsberechtigte Zufussgehende entweder den ersten oder zweiten Fussgängerstreifen (Abbildung 3.1: Erläuterung 1. und 2. Fussgängerstreifen). Auf einen rechtsabbiegenden Velofahrenden bei Rot kamen also im Schnitt 0.13 Zufussgehende.

Die Gehrchtung des Fussverkehrs auf dem ersten oder zweiten Fussgängerstreifen hatte wenig Einfluss auf die Anzahl Konflikte. Auf dem ersten Fussgängerstreifen kam es zu 7 Konflikte mit Zufussgehenden die von links kamen und 12 Konflikte mit Zufussgehenden von rechts. Auf dem zweiten Fussgängerstreifen war es nur ein Konflikt mit Zufussgehenden von links und 7 Konflikte mit Zufussgehenden von rechts (davon 2 der Konfliktschwere 2). Mit der Auswertung der Gehrchtung sollte der Zusammenhang zwischen der Anzahl Konflikte und der Gehrchtung der Zufussgehenden auf den Fussgängerstreifen aufgezeigt

werden. Zu Beginn der Versuchsreihe war angenommen worden, dass es mit den von links kommenden Zufussgehenden, in Folge eingeschränkter Sicht durch wartende Fahrzeuge, häufiger zu Konflikten kommt als mit Zufussgehenden von rechts. Wie die Ergebnisse nun zeigen verhält es sich eher anders herum. Ein Teil der Konflikte mit Zufussgehenden von rechts entstehen vermutlich beim Beginn der Grünphase für den Fussverkehr. Es ist daher wichtig, dass die Sicht auf den Fussgängerwartebereich gewährleistet ist.

**Tabelle 4.3: Konflikttabelle**

Pilotstandort	Konflikt-partner	Konfliktschweregrad			Gehrichtung Fussverkehr			
		kein Konflikt	Kategorie 1	Kategorie 2	von links		von rechts	
					1. FGS	2. FGS	1. FGS	2. FGS
Steinenring / Leimenstrasse	FG MIV Velo	140	1				1	
Schanzenstrasse / Spitalstrasse	FG MIV Velo	92	8		2		6	
Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse	FG MIV Velo	165	6 1 1	1	2	1		3+1
Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee	FG MIV Velo	56						
Kannenfeldplatz (1)	FG MIV Velo	140	2 1				1	1
Kannenfeldplatz (2)	FG MIV Velo	60	2				2	
Voltastrasse / Elsässerstrasse	FG MIV Velo	18	3	1	2		1	1
Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse	FG MIV Velo	33	2		1		1	
Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg	FG MV Velo	4						
Münchensteinerstrasse / Hexenweglein	FG MV Velo	10	1					1
Leonhardsstrasse/ Steinengraben	FG MIV Velo	19						
Kanonengasse/ Steinengraben	FG MIV Velo	0						
<b>Gesamt</b>	<b>FG</b> <b>MIV</b> <b>Velo</b>	<b>737</b>	<b>25</b> <b>2</b> <b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>7</b>

Wie die Tabelle 4.3 zeigt, wurden auch der vortrittsberechtigten Veloverkehr und der motorisierte Verkehr in seinem Handeln leicht eingeschränkt. Hierbei kam es zu je 2 Konflikten der Konfliktschwere 1.

## 4.2 Fahrverhalten

### 4.2.1 Standorte mit zuführendem Radstreifen

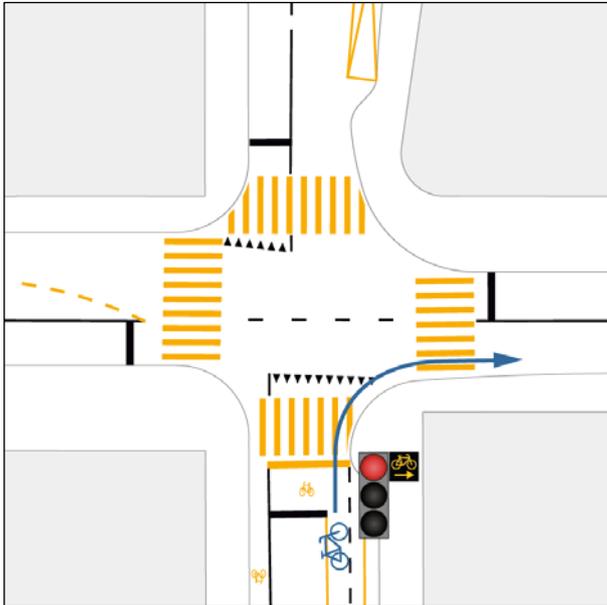


Abbildung 4.1: Beispielknoten mit zuführendem Radstreifen

An 7 der 12 Versuchsstandorte für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos gibt es jeweils einen zuführenden Radstreifen, der für gewöhnlich eine ungehinderte Zufahrt zum Lichtsignal gewährleistet:

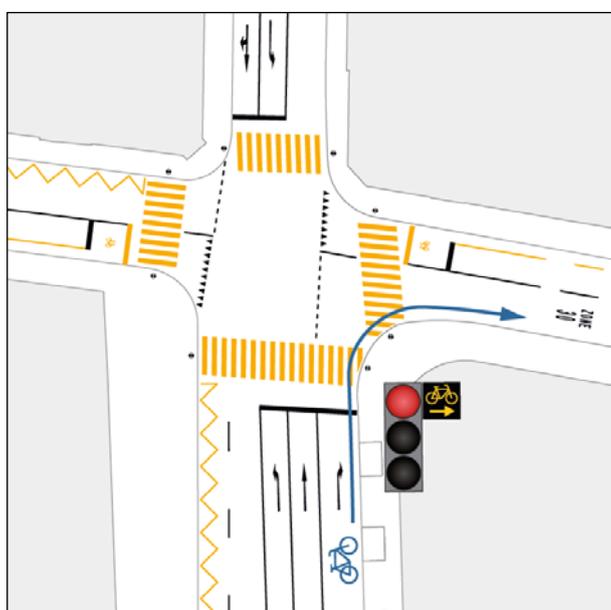
- 96 Prozent der Velofahrenden die ohne Behinderung in der Zufahrt waren, sind mit normalem Fahrverhalten bei Rot nach rechts abgebogen. Die übrigen 4 Prozent teilen sich insbesondere Velofahrende, die einen Zwischenstopp eingelegt haben bevor sie weiterfahren (2.2 %) oder über das Trottoir gefahren sind (1.4 %). Bei den verbleibenden 0.4 Prozent wurden gemäss Auswertung Slalomfahrten beobachtet (hierbei handelt es sich um Velofahrende, die vor dem Rechtsabbiegen zu weit nach links fuhren und über den zuführenden MIV-Fahstreifen gefahren sind).
- Behinderungen durch rechts wartenden MIV hat es bei den Lichtsignalanlagen mit zuführendem Radstreifen in der Beobachtungszeit keine gegeben bzw. können infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden.
- 65.5 Prozent der Velofahrenden, die durch wartenden Veloverkehr in der Zufahrt behindert wurden, konnten mit normalem Fahrverhalten bei Rot nach rechts abbiegen. Die 24.2 Prozent Slalomfahrten (effektiv 47 Fahrten) erscheinen gegenüber der Behinderung durch rechts wartenden MIV verhältnismässig hoch und wirken im ersten Moment als nicht nachvollziehbar. Bei genauer Betrachtung handelt es sich bei diesen Fällen um ein Linksüberholen der bei Rot wartenden Velofahrenden um anschliessend nach rechts abzubiegen. Dabei handelt es sich um einen normalen Überholvorgang zwischen zwei Velofahrenden und weniger um klassische Slalomfahrten. Diese Fälle können als unkritisch betrachtet werden. Es wurden bei sämtlichen Fällen keine Konflikte zwischen überholenden Velofahrenden und stehenden bzw. anfahrens Velofahrenden beobachtet. Von den verbleibenden rund 10 Prozent haben 7.2 Prozent der Velofahrenden ihre Fahrt über das Trottoir

weitergeführt und 3.1 Prozent vor der Weiterfahrt einen Zwischenstopp eingelegt.

**Tabelle 4.4: Fahrverhalten bei Standorten mit zuführendem Radstreifen**

Behinderung in Zufahrt	normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	3'125	96.0%	12	0.4%	48	1.5%	71	2.2%
Rechts wartender MIV	4	44.4%	3	33.3%	1	11.1%	1	11.1%
Wartender Veloverkehr	127	65.5%	47	24.2%	14	7.2%	6	3.1%

#### 4.2.2 Standorte ohne zuführenden Radstreifen



**Abbildung 4.2: Beispielknoten mit MIV-Spur**

An 3 Standorten hat es in der Zufahrt eine nach rechts führende MIV-Spur ohne separaten Radstreifen:

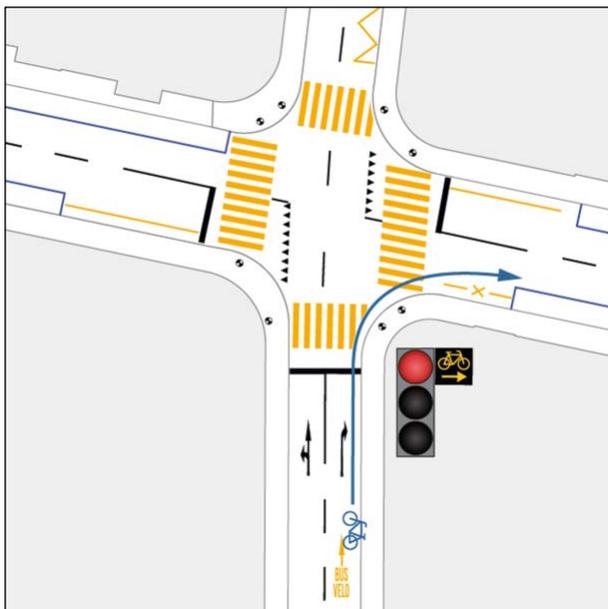
- 94.5 Prozent der Velofahrenden ohne Behinderung in der Zufahrt konnten ihre Weiterfahrt nach rechts normal fortsetzen. Die restlichen 5.5 Prozent legten einen Zwischenstopp ein, fuhren über das Trottoir oder haben den wartenden Veloverkehr links überholt (Slalomfahrt) um danach rechts abzubiegen.
- Knapp 9 Prozent der Velofahrenden, die durch rechts wartenden MIV in der Zufahrt eingeschränkt waren, konnten ihre Fahrt normal fortsetzen. Bei 85.8 Prozent der Velofahrenden hat der wartende MIV dazu geführt diesen links zu überholen. Trotz der hohen Anzahl an links überholenden Velofahrenden konnte kein unsicheres Verhalten beobachtet werden. Bei den verbleibenden 5.3 Prozent führte die Behinderung in der Zufahrt zu Trottoirfahrten und Zwischenstopps, die infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden können.

- Wartender Veloverkehr hat bei den Standorten ohne zuführenden Radstreifen in 59 Prozent der Fälle dazu geführt diesen links zu überholen. Zustände welche die Sicherheit beeinträchtigt haben, wurden keine beobachtet. 33.3 Prozent der Velofahrenden konnten ihre Fahrt normal fortsetzen. Bei den verbleibenden 7.7 Prozent wurden Zwischenstopps eingelegt, die infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden können.

**Tabelle 4.5: Fahrverhalten bei Standorten ohne zuführenden Radstreifen**

Fahrverhalten in Wegfahrt Behinderung in Zufahrt	normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	2'087	94.5%	30	1.4%	44	1.9%	48	2.2%
Rechts wartender MIV	10	8.9%	97	85.8%	5	4.4%	1	0.9%
Wartender Veloverkehr	13	33.3%	23	59.0%	0	0%	3	7.7%

#### 4.2.3 Standorte mit kombiniertem Bus- und Radstreifen



**Abbildung 4.3: Beispielknoten mit kombiniertem Bus- und Radstreifen**

An 2 Versuchsstandorten gibt es in der Zufahrt einen kombinierten Bus- und Radstreifen:

- 97.7 Prozent der nach rechts abbiegenden Velofahrenden die ohne Behinderung in der Zufahrt waren haben ihre Weiterfahrt nach rechts normal fortsetzen können. Die verbleibenden 2.3 Prozent haben einen Zwischenstopp eingelegt, zum Beispiel infolge querenden Fussverkehrs.
- Behinderungen durch rechts wartender MIV waren vernachlässigbar klein. Die 2 Überholvorgänge durch Velofahrende können infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden.
- Die Einschränkungen durch wartenden Veloverkehr (16 Velofahrende) sind mit 9 Slalomfahrten gegenüber der Behinderung durch rechts wartenden MIV

verhältnismässig hoch und wirken im ersten Moment als nicht nachvollziehbar. Bei genauer Betrachtung handelt es sich bei diesen Fällen um ein Linksüberholen der bei Rot wartenden Velofahrenden um anschliessend nach rechts abzubiegen. Dabei handelt es sich um einen normalen Überholvorgang zwischen zwei Velofahrenden und weniger um klassische Slalomfahrten. Diese Fälle können als unkritisch betrachtet werden. Es wurden bei sämtlichen Fällen keine Konflikte zwischen überholenden Velofahrenden und stehenden bzw. anfahrens Velofahrenden beobachtet. 6 Velofahrende konnten trotz wartendem Veloverkehr ihre Fahrt ungehindert fortsetzen, ein Velofahrender hat seine Fahrt über das Trottoir weitergeführt.

**Tabelle 4.6: Fahrverhalten bei Standorten mit kombiniertem Bus- und Radstreifen**

Behinderung in Zufahrt	Fahrverhalten in Wegfahrt		normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	172	97.7%	0	0%	0	0.0%	4	2.3%	0	0%
Rechts wartender MIV	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%
Wartender Veloverkehr	6	37.5%	9	56.3%	1	6.3%	0	0%	0	0%

### 4.3 Erkenntnisse und Empfehlungen

Die Signaltafel für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos, die bereits im Zusammenhang mit der ersten Versuchsreihe entwickelt und eingesetzt wurde, kam auch bei der erweiterten Versuchsreihe zum Einsatz. Wie die Erhebungen zeigen hat sich die Signalisation mit einem gelben Velo und einem gelben Pfeil nach rechts auf schwarzem Grund mit Anbringung neben der Rotkammer als geeignet herausgestellt. Knapp 78 Prozent der Velofahrenden von allen Velofahrenden die bei Rot hätten fahren können, haben die Möglichkeit des Freien Rechtsabbiegens bei Rot genutzt. Die restlichen 22 Prozent haben entweder die Signalisation erstmal nicht verstanden, konnten vielleicht infolge einer Behinderung in der Zufahrt nicht bei Rot nach rechts abbiegen oder wollten bewusst die Möglichkeit des Freien Rechtsabbiegens bei Rot nicht nutzen.

Die orangefarbenen Informationstafeln, die in der ersten Versuchsreihe zur Erklärung der Versuchseinrichtung verwendet wurden, kamen in Abstimmung mit dem Bundesamt für Strassen ASTRA in der erweiterten Versuchsreihe nicht mehr zum Einsatz. Das Ziel dieser Massnahme bestand darin, zu untersuchen ob ein Wiedererkennungswert der verwendeten Signaltafel für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot an den neuen Standorten festgestellt werden kann. Wie die Ergebnisse zeigen hatten die orangefarbenen Informationstafeln keinen Einfluss auf die Verständlichkeit der Signalisation.

Die hohe Nutzungsquote und die geringe Anzahl an Konflikten und Konfliktschwere lässt auch darauf schliessen, dass die Velofahrenden die Signaltafel richtig interpretiert und den vortrittsberechtigten Verkehrsteilnehmern mehrheitlich den Vortritt gewährt haben, wodurch die Sicherheit nicht tangiert wurde. Insbesondere die Erkenntnis, dass an keinem der 12 Pilotstandorte eine ausgeprägte Häufung an Konflikten beobachtet und kein Unfall durch die Polizei gemeldet wurde, was den Abbruch des Versuchs bedeutet hätte, lässt darauf schliessen, dass sich das Freie Rechtsabbiegen bei Rot grundsätzlich eignet.

Beobachtungen vor Ort zeigten auch, dass die geänderte Verkehrsregelung beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot zu einer Reduktion von Konflikten zwischen Velofahrenden und Motorfahrzeugen führte. Der motorisierte Verkehr wird bei der Weiterfahrt bei Grün seltener durch den anfahrenden Veloverkehr oder durch rechts abbiegende Velofahrende behindert, da der Grossteil der nach rechts abbiegenden Velofahrenden bereits bei Rot gefahren ist.

Die Erhebungen geben auch Erkenntnisse darüber, unter welchen Bedingungen das vortrittsbelastete Rechtsabbiegen bei Rot für Velos geeignet ist. So ist es zum Beispiel wichtig, dass Velofahrende in ihrer Zufahrt nicht oder nur selten durch Motorfahrzeuge behindert werden. Mit einer ungehinderten Zufahrt werden Slalomfahrten bzw. ein Linksüberholen durch Velofahrende oder Fahrten über das Trottoir vermieden.

Mit der hohen Anzahl an Erhebungen und den Beobachtungen vor Ort können Aussagen getroffen werden unter welchen Bedingungen sich das Einrichten des Freien Rechtsabbiegens bei Rot empfiehlt:

- Mit der Auswertung der Erhebungen wird ersichtlich, dass ein zuführender Radstreifen eine ungehinderte Zufahrt für den Veloverkehr ermöglicht und eine sehr gute Sicht auf den querenden Fussverkehr gewährleistet. Der vor dem Rotlicht wartende Veloverkehr stellt keine Beeinträchtigung für die bei Rot nach rechts abbiegenden Velofahrenden dar und kann ohne gegenseitige Behinderung überholt werden.
- Die Erhebungen haben gezeigt, dass ein Standort nicht zu empfehlen ist, wenn die Zufahrt zum Freien Rechtsabbiegen bei Rot über eine schmale MIV-Spur erfolgt (max. 3.0 m Breite) und gleichzeitig ein hohes motorisiertes Verkehrsaufkommen auf diesem Fahrstreifen besteht. Beides zusammen fördert ein Fehlverhalten der Velofahrenden, indem der stehende MIV links überholt wird um anschliessend rechts abzubiegen.
- Eine schmale Aufstellfläche für den MIV in der Zufahrt stellt jedoch kein generelles Ausschlusskriterium für die Einrichtung des Freien Rechtsabbiegens dar. Mit einem entsprechend geringen Verkehrsaufkommen an motorisierten Fahrzeugen kann das Linksüberholen des MIV und somit das Fehlverhalten durch Velofahrende deutlich reduziert werden, wodurch das Freie Rechtsabbiegen bei Rot durchaus in Erwägung gezogen werden kann.
- An Standorten bei denen auf dem wegführenden Ast schienengebundene Fahrzeuge (Tram) verkehren, kann es zu Behinderungen des öffentlichen Verkehrs kommen, wenn der Veloverkehr nach dem Abbiegen auf dem Tramtrasse weiterfährt resp. das Tram den Velofahrenden nicht überholen kann. Insbesondere kann die Förderung des Öffentlichen Verkehrs bzw. die ÖV-Beschleunigung hierdurch beeinträchtigt werden.
- Die Untersuchungen haben gezeigt, dass das Vorhandensein eines Radstreifens auf dem wegführenden Ast kein zwingendes Kriterium für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot ist. Das Einbiegen bei Rot aus einer Nebenrichtung auf eine Hauptstrasse ohne Radstreifen hat zu keinen negativen Erkenntnissen geführt. Um die Gefahr einer Beeinträchtigung weiter zu minimieren wird für Standorte mit einem sehr hohen MIV-Verkehrsaufkommen auf dem einzubiegenden Ast ein wegführender Radstreifen empfohlen. Wichtig ist zudem, dass die Einmündung übersichtlich ist und die von links kommenden Fahrzeuge gut gesehen werden können.

- Es gibt nichtideale Voraussetzungen, welche dazu führen können, dass ein Standort ungeeignet ist. Erst eine entsprechende Kombination dieser Eigenschaften bewirkt ein Abraten vom freien Rechtsabbiegen bei Rot. Zu diesen nichtidealen Voraussetzungen gehören:
  - Gefälle
  - Langgezogene Rechtskurve
  - Breiter Radstreifen in der Zufahrt.
  - Etwas eingeschränkte Sicht auf Zufussgehende.
- Gemäss Erhebungen darf die Sicht auf die von rechts kommenden Zufussgehenden nicht unterschätzt werden. Um eine möglichst gute Sicht auf den Wartebereich des Fussgängerstreifens auf der in Fahrtrichtung rechten Seite zu gewährleisten, sollten lichtsignalgeregelte Fussgängerstreifen generell gemäss VSS-Norm 640 241 (Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr; Fussgängerstreifen) ausgestaltet sein. So ist die Funktionalität eines Fussgängerstreifens auch ohne Betrieb der Lichtsignalanlage gewährleistet.
- Hohe Fahrzeuge können die Sicht auf den von links kommenden Fussverkehr einschränken. Es wird empfohlen eine genügend grosse Distanz zwischen der Haltelinie für den MIV und dem Querungsbereich der Zufussgehenden zu wählen. Bei Standorten mit zuführendem Radstreifen sollte die Haltelinie für den Veloverkehr entsprechend vorgezogen sein.

Die Erhebungen haben zudem gezeigt, dass Empfehlungen für das Einrichten des Freien Rechtsabbiegens bei Rot nicht pauschal getätigt werden können. Vielmehr müssen die einzelnen Kriterien miteinander abgewogen werden.



## 5 Verhaltensbeobachtung Fuss- und Veloverkehrsphase

### 5.1 Konfliktanalyse

Am Pilotstandort der Fuss- und Veloverkehrsphase an der Mülhauserstrasse/ Elsässerstrasse wurden während der zweijährigen Versuchsdauer 16 Erhebungen durchgeführt und insgesamt 96 Stunden Videomaterial erfasst und ausgewertet.

Es wurden insgesamt 8'465 Velofahrende erfasst, davon haben 4'495 die Phase für den Fuss- und Veloverkehr nutzen können (Rot mit Gelbblinken), das entspricht einer Nutzungsquote von 53.1 Prozent. Von den restlichen Velofahrenden sind 3'670 bei Grün und 300 bei Rot gefahren.

Während den Erhebungen wurden mit Zufussgehenden 14 Konflikte der Konfliktschwere 1 beobachtet und 3 Konflikte der Konfliktschwere 2. Dies bedeutet, dass im Verlauf der Erhebungen ein Konflikt mit dem Schweregrad 1 mit dem vortrittsberechtigten Fussverkehr mit rund 0.31 Prozent aufgetreten ist und ein Konflikt mit dem Schweregrad 2 mit rund 0.04 Prozent. Polizeilich registrierte Unfälle im Zusammenhang mit der Fuss- und Veloverkehrsphase liegen keine vor. Es sind auch keine Rückmeldungen über nicht registrierte Unfälle erfolgt.

Während der unmittelbaren Nutzung der Fuss- und Veloverkehrsphase durch die 4495 Velofahrenden, querten gleichzeitig insgesamt 2'977 vortrittsberechtigte Zufussgehende den Kreuzungsbereich. Auf einen Velofahrenden bei Rot mit Gelbblinken kamen also im Schnitt 0.66 Zufussgehende.

Tabelle 5.1: Nutzungsquote am Standort Mülhauserstrasse / Elsässerstrasse

Beobachtungszeit	96 Stunden	absolut	prozentual
Anteil Gesamt	bei Rot	300	3.5 %
	bei Rot mit Gelbblinken	4'495	53.1 %
	bei Grün	3'670	43.4 %
Anteil Linksabbieger	von allen Velofahrenden	845	10.0 %
	bei Rot von allen Velofahrenden	42	0.5 %
	bei Rot mit Gelbblinken von allen Velofahrenden	458	5.4 %
Anteil Velofahrende geradeaus	von allen Velofahrenden	7'018	82.9 %
	bei Rot von allen Velofahrenden	258	3.0 %
	bei Rot mit Gelbblinken von allen Velofahrenden	3'783	44.7 %
Anteil Rechtsabbieger	von allen Velofahrenden	602	7.1 %
	bei Rot von allen Velofahrenden	0	0 %
	bei Rot mit Gelbblinken von allen Velofahrenden	254	3.0 %

## 5.2 Fahrverhalten

Am Pilotstandort der Fuss- und Veloverkehrsphase ist es den Velofahrenden, gemäss Abbildung 5.1, gestattet aus zwei sich gegenüberliegenden Richtungen den Knoten vortrittsbelastet zu Befahren.

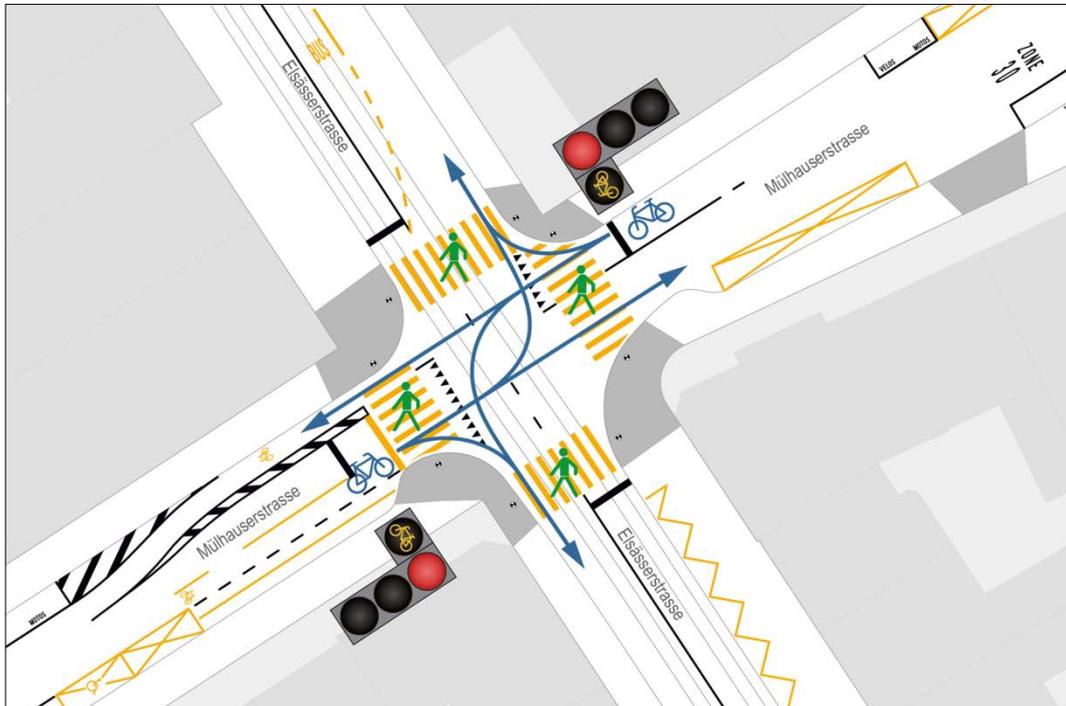


Abbildung 5.1: Situation am Knoten der Fuss- und Veloverkehrsphase

### 5.2.1 Mit zuführendem Radstreifen

In der westlichen Zufahrt zur Lichtsignalanlage mit der Steuerung der Fuss- und Veloverkehrsphase hat es einen zuführenden Radstreifen, der für gewöhnlich eine ungehinderte Zufahrt zum Lichtsignal gewährleistet. Der MIV wird im Einbahnverkehr geführt mit Velofahrenden im Gegenverkehr:

- Etwas mehr als 99 Prozent der Velofahrenden die ohne Behinderung in der Zufahrt waren, haben sich mit normalem Fahrverhalten der Aufstellfläche vor dem Lichtsignal nähern können bzw. konnten den Kreuzungsbereich ungehindert befahren. Die übrigen 0.8 Prozent teilen sich Velofahrende, die einen Zwischenstopp eingelegt haben bevor sie weiterfahren (0.7 %) oder sich mit einem Überholvorgang angenähert haben (0.1 %). Letzteres kann jedoch infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden.
- Behinderungen durch rechts wartenden MIV hat es in der Zufahrt mit Radstreifen in der Beobachtungszeit keine gegeben bzw. können infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden.
- Rund 91 Prozent der Velofahrenden, die durch wartenden Veloverkehr in der Zufahrt behindert wurden, konnten während der Fuss- und Veloverkehrsphase mit normalem Fahrverhalten weiterfahren. Slalomfahrten resp. Linksüberholen nehmen einen Anteil von 7.5 Prozent ein, wobei es sich hier mehrheitlich um normale Überholvorgänge zwischen zwei Velofahrenden handelt und

als unkritisch betrachtet werden können. Es wurden bei sämtlichen Fällen keine Konflikte zwischen überholenden Velofahrenden und stehenden bzw. anfahrenen Velofahrenden beobachtet. Trottoirfahrten haben keine stattgefunden und einen Zwischenstopp infolge wartenden Veloverkehrs haben 1.9 Prozent eingelegt.

**Tabelle 5.2: Fahrverhalten bei zuführendem Radstreifen**

Behinderung in Zufahrt	Fahrverhalten in Wegfahrt		normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	2'224	99.2%	2	0.1%	1	0%	16	0.7%		
Rechts wartender MIV	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Wartender Veloverkehr	194	90.7%	16	7.5%	0	0%	4	1.9%		

## 5.2.2 Ohne zuführenden Radstreifen

In der östlichen Zufahrt auf den Kreuzungsbereich hat es keinen separaten Radstreifen. Die Strasse ist allerdings für den MIV eine Sackgasse, was zu wenig motorisiertem Verkehr führt:

- 98.6 Prozent der Velofahrenden ohne Behinderung in der Zufahrt konnten ihre Weiterfahrt normal fortsetzen. Die restlichen 1.4 Prozent legten entweder einen Zwischenstopp ein (1.0%), fuhren über das Trottoir (0.1%) oder näherten sich in einer Slalomfahrt (0.3%).
- Rechts wartender MIV hat bei 85 Prozent der Velofahrenden dazu geführt den MIV links zu überholen. Trotz der hohen Anzahl an links überholenden Velofahrenden konnte kein unsicheres Verhalten beobachtet werden. Die restlichen 15 Prozent haben ihre Fahrt normal fortsetzen können (13.8%) oder haben einen Zwischenstopp eingelegt, wobei letzteres infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden kann.
- Wartender Veloverkehr hat in der Zufahrt ohne separaten Radstreifen in 80.4 Prozent zu keinen Einschränkungen in der Weiterfahrt geführt. In 16.3 Prozent der Fälle kam es zu Slalomfahrten resp. zum Linksüberholen des wartenden Veloverkehrs, wobei Zustände, welche die Sicherheit beeinträchtigt haben, keine beobachtet wurden. Velofahrende die einen Zwischenstopp eingelegt haben, können infolge der zu geringen Anzahl beobachteter Fälle als nicht relevant beurteilt werden.

**Tabelle 5.3: Fahrverhalten ohne zuführenden Radstreifen**

Behinderung in Zufahrt	Fahrverhalten in Wegfahrt		normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent	Absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	1'838	98.6%	6	0.3%	2	0.1%	18	1.0%		
Rechts wartender MIV	11	13.8%	68	85.0%	0	0%	1	1.2%		
Wartender Veloverkehr	74	80.4%	15	16.3%	0	0%	3	3.3%		

### 5.3 Erkenntnisse und Empfehlungen

Die begleitenden Erhebungen zeigen, dass der Pilotversuch für die Fuss- und Veloverkehrsphase positiv bewertet werden kann. Sehr viele Velofahrende haben die Möglichkeit genutzt zusammen mit der Grünphase für den Fussverkehr die Kreuzung zu queren ohne dabei die Sicherheit der Zufussgehenden zu beeinträchtigen. Beobachtungen zufolge haben sich die Velofahrenden vermutlich bereits während der ersten Versuchsreihe hinreichend an die neue Situation gewöhnt. Der Veloverkehrsanteil, der die Fuss- und Veloverkehrsphase nicht genutzt hat, lag mit Abschluss der Erhebungen bei 1.3 Prozent.

Gemäss den Erhebungen vor Ort führte die geänderte Verkehrsregelung bei der Fuss- und Veloverkehrsphase zudem zu einer Reduktion von Konflikten zwischen Velofahrenden und Motorfahrzeugen. Der motorisierte Verkehr wird bei der Weiterfahrt bei Grün seltener durch den anfahrenden Veloverkehr behindert, da viele bereits während der Fuss- und Veloverkehrsphase (Rot mit Gelblinken) fahren durften. Beobachtungen haben gezeigt, dass die Ausnutzung der Übergangszeit zwischen der Fuss- und Veloverkehrsphase zur Phase für den MIV bzw. Querverkehr optimaler ausgenutzt wird, da der Veloverkehr mehrheitlich gegen Ende der Fuss- und Veloverkehrsphase die Kreuzung quert. In der Zeit in der bereits der Grossteil der Zufussgehenden die Strasse überquert hat oder zum Räumen der Kreuzung aufgefordert ist.

Die hohe Anzahl an Erhebungen geben auch Erkenntnisse darüber, unter welchen Bedingungen das vortrittsbelastete Fahren bei Rot mit gelbblinkendem Lichtsignal für Velos geeignet ist:

- So ist es zum Beispiel wichtig, dass Velofahrende in ihrer Zufahrt nicht oder nur sehr selten durch Motorfahrzeuge behindert werden. Mit einer ungehinderten Zufahrt z. B. durch einen zuführenden Radstreifen oder einem genügend breiten MIV-Fahrstreifen wird ein Linksüberholen des wartenden MIV durch Velofahrende vermieden.
- Eine schmale Aufstellfläche für den MIV in der Zufahrt stellt kein generelles Ausschlusskriterium für die Einrichtung einer Fuss- und Veloverkehrsphase dar. Mit einem entsprechend geringen Verkehrsaufkommen an motorisierten Fahrzeugen kann das Linksüberholen des MIV und somit das Fehlverhalten durch Velofahrende deutlich reduziert werden, wodurch die Einrichtung einer Phase für den Fuss- und Veloverkehr durchaus in Erwägung gezogen werden kann.
- Eines der wichtigsten Kriterien für die Einrichtung einer Fuss- und Veloverkehrsphase ist das gleichzeitige Schalten der Grünphase für den Fussverkehr auf allen Fussgängerüberwegen (Rundumgrünphase für den Fussverkehr). Die Fussgängerstreifen dürfen nicht einzeln geschaltet werden. Denn es ist nicht auszuschliessen, dass der Veloverkehr bei der Nutzung der Fuss- und Veloverkehrsphase als Fahrtfreigabe sowohl das gelbblinkende Lichtsignal als auch das Fussgängersignal verwendet.
- Es gibt nichtideale Voraussetzungen, welche dazu führen können, dass ein Standort ungeeignet ist. Erst eine entsprechende Kombination dieser Eigenschaften bewirkt ein Abraten vom Einrichten einer Fuss- und Veloverkehrsphase. Zu diesen nichtidealen Voraussetzungen gehören:
  - Gefälle

- Asymmetrischer Knoten
- Breiter Radstreifen in der Zufahrt.
- Etwas eingeschränkte Sicht auf Zufussgehende
- Um die Sicherheit für die Zufussgehenden während der Fuss- und Veloverkehrsphase weiter zu erhöhen wird empfohlen das gelbblinkende Lichtsignal mit einem gewissen Zeitversatz zum Fussgängergrünlicht zu schalten (Fussgängervorstart).
- Hohe Fahrzeuge können die Sicht auf den von links kommenden Fussgängerverkehr einschränken. Es wird empfohlen eine genügend grosse Distanz zwischen der Haltelinie für den MIV und dem Querungsbereich der Zufussgehenden zu wählen. Bei Standorten mit zuführendem Radstreifen sollte die Haltelinie für den Veloverkehr entsprechend vorgezogen sein.
- Wie die Erhebungen am Pilotstandort zeigen ist ein hohes Fussgängeraufkommen kein Ausschlusskriterium für das Einrichten einer Fuss- und Veloverkehrsphase, sondern es funktioniert auch oder gerade bei hohem Fussgängeraufkommen.

Die Erhebungen haben zudem gezeigt, dass Empfehlungen für das Einrichten einer Fuss- und Veloverkehrsphase nicht pauschal getätigt werden können. Vielmehr müssen die einzelnen Kriterien miteinander abgewogen werden.



## 6 Weitere Erkenntnisse und Rückmeldungen

Die beiden Pilotversuche, aber insbesondere der Pilotversuch für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot für Velos, haben sowohl im Inland aber auch im deutschsprachigen Ausland zu grossem Interesse geführt. Wie die politischen Vorstösse und das mediale Interesse zeigen erwächst auch in anderen Teilen der Schweiz vermehrt der Wunsch das Freie Rechtsabbiegen bei Rot zu gewähren. Insbesondere in städtischen Gebieten könnte das vortrittsbelastete Fahren an Lichtsignalanlagen zur weiteren Förderung und Beschleunigung des Veloverkehrs beitragen. Während bereits in einigen europäischen Ländern das Freie Rechtsabbiegen unter bestimmten Bedingungen in den letzten Jahren erlaubt wurde, sind auch in Deutschland seit 2016 Bestrebungen im Gange ebenfalls Pilotprojekte für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot durchzuführen (Kapitel 2.1 Rechtsabbiegen bei Rot im Ausland).

### 6.1 Kommunikation

Mit dem Start der ersten Versuchsreihe Mitte 2013 stand von Beginn an die Website "www.pilotprojekte.bs.ch" als Weiterleitung auf die Seite

["www.mobilitaet.bs.ch/velo/pilotversuch/velofreundliche-lsa"](http://www.mobilitaet.bs.ch/velo/pilotversuch/velofreundliche-lsa)

für Informationen und Fragen rund um die beiden Pilotversuche zur Verfügung. Während die eigentliche Website der Mobilität Basel-Stadt weiterhin aufgeschaltet ist und im Verlauf der Pilotphase immer wieder aktualisiert wurde, steht die erstgenannte Website als Weiterleitung seit dem offiziellen Ende des Pilotversuchs nicht mehr zur Verfügung.

Um auf die geänderte Situation aufmerksam zu machen und um den Link zur Website herzustellen, waren während der ersten Versuchsreihe von Mitte 2013 bis Ende 2014 im Bereich der Versuche orangefarbene Informationstafeln installiert.



Abbildung 6.1: Informationstafel Freies Rechtsabbiegen bei Rot

Auf diese Art und Weise wurde die Zuständigkeit der Versuche kommuniziert und der Zugang für Rückfragen erleichtert. Es gab verhältnismässig wenige Rückmeldungen aus der Bevölkerung.

**Tabelle 6.1: Rückmeldungen während der Pilotphase**

Datum	Örtlichkeit	Beschreibung	Resultat
10.08.2016	Dornacherstrasse/ Bruderholzstrasse	Tram kann Velo nach Rechtsabbiegen nicht überholen	Aufhebung Standort mit Ende Pilotversuch
21.04.2016	Mülhauserstrasse/ Elsässerstrasse	Allgemeine Rückmeldung, dass für sehbehinderte Menschen die Sicherheit nicht immer gewährleistet ist	
20.04.2016	Kannenfeldplatz (1)	Schlechte Sicht auf kleine Kinder von links kommend	Vermehrte Beobachtung; Vergrösserung Abstand MIV-Haldebalken zu FG
10.04.2015	Kannenfeldplatz (1)	Schlechte Sicht auf kleine Kinder von links kommend	

Zu Beginn der Pilotversuche wurde mit einer Medienorientierung und bei wichtigen Meilensteinen mit Medienmitteilungen die Bevölkerung auf die Pilotversuche aufmerksam gemacht. Diese lösten in der Regel ein grosses mediales Echo aus und bestätigten das Interesse, welches in der Öffentlichkeit für diese Versuche bestehen.

## 6.2 Rückmeldung Fussverkehr Schweiz

Die Erlaubnis des Rechtsabbiegens bei Rot für Velos bedeutet, dass andere Verkehrsteilnehmende trotz Grün mit vorbeifahrenden Velos zu rechnen haben oder entsprechend tangiert sind. Selbst wenn dies gemäss dieser Untersuchung objektiv betrachtet grundsätzlich problemlos möglich ist, kann es bei anderen Verkehrsteilnehmenden subjektives Unbehagen auslösen. Im Vorfeld der Versuche gab es insbesondere bei Zufussgehenden, als die "schwächsten" Verkehrsteilnehmenden bedenken. Deshalb wurde, neben den direkten Rückmeldungen aus der Bevölkerung, auch der *Fachverband Fussverkehr Schweiz Region Basel* um seine Erfahrungen mit den Versuchen gebeten.

Gemäss Rückmeldung von Fussverkehr Schweiz bestehen zwar Bedenken, es sind jedoch keine wesentlichen Einwände gegen das Freie Rechtsabbiegen bei Rot und die Fuss- und Veloverkehrsphase erhoben worden. Direkte Rückmeldungen und Erfahrungen an Fussverkehr Schweiz gab es offenbar keine. Fussverkehr Schweiz hat die Pilotstandorte nach fussgängerrelevanten Kriterien begutachtet und geprüft und ist aus ihrem Blickwinkel zu folgenden Schlussfolgerungen gekommen:

- Die im Pilotprojekt praktizierte Form von *Velofreundlichen Lichtsignalanlagen* bringt keine Vorteile für Zufussgehende. Vielmehr werden damit mehr Unsicherheit, neue Gefahrensituationen und Stressmomente für den Fussverkehr generiert.
- Im Rahmen der Beurteilung von Fussverkehr Schweiz wurde dieses Regime von einzelnen Mitgliedern aus Sicherheitsaspekten gar grundsätzlich abgelehnt.

- Einige lokale Situationen sind für den Fussverkehr nicht geeignet bzw. müssen nachgebessert werden.
- Im Zentrum steht dabei der Mangel, dass insbesondere dem Fussverkehr das neue Verkehrsregime *Freies Rechtsabbiegen bei Rot für Velos* vor Ort nicht kommuniziert wird. Dieser Mangel muss bei einer definitiven Einführung eines solchen Verkehrsregimes unbedingt behoben werden. Dies könnte beispielsweise analog der Warnblinker-Signalisierung geschehen; diese erlauben in manchen Situationen dem rollenden Verkehr, den Fussgängerstreifen bei Grün für Fussgänger zu überqueren (Anmerkungen zum Konfliktgrün mit Warnblinker im Kapitel 7).

### **6.3 Studentische Projektarbeit**

In der zweiten Jahreshälfte 2015 wurde durch Studenten der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (zhaw) eine Projektarbeit durchgeführt. Dabei wurden mit Hilfe von Umfragen die Verständlichkeit und die Interpretierbarkeit der verwendeten Signaltafel für das Freie Rechtsabbiegen bei Rot ermittelt. Die Projektarbeit erreichte das Ziel, den Pilotversuch zu unterstützen. Die Resultate der Projektarbeit sind im Anhang III ersichtlich und sind in Anbetracht, dass es sich um eine Projektarbeit im Rahmen eines Studiums handelte, von hoher Qualität. Dennoch ist sie als solche zu betrachten. Wir bedanken uns an dieser Stelle bei Gzim Kryeziu und Michael Brack für ihren Einsatz zugunsten der Pilotversuche.



## 7 Fazit

Im Vorfeld der Versuche oder in Unkenntnis dieser Versuche werden immer wieder Bedenken über die getestete Signalisation geäussert. Die Resultate der Pilotversuche zeigen jedoch, dass die Bedenken unbegründet sind. Dies liegt vermutlich daran, dass die neue Regelung nur sehr begrenzt als neue Verkehrssituation bezeichnet werden kann. Das korrekte Verhalten, welches beim Freien Rechtsabbiegen bei Rot oder auch bei der Fuss- und Veloverkehrsphase von Velofahrenden verlangt wird, unterscheidet sich nur unwesentlich von bereits vorhandenen Situationen, welche im Strassenverkehr sehr häufig vorkommen. So ist das Queren eines Fussgängerstreifens mit Vortritts-gewährung gegenüber Zufussgehenden etwas, was an jedem anderen Fussgängerstreifen ohne Lichtsignalanlage vorkommt. Auch das Einfädeln in eine befahrene Strasse unter Beachtung deren Vortritts ist eine alltägliche Situation, welche jeder Velofahrende schon sehr häufig erlebt hat. Zufussgehende müssen auch heute schon trotz Grünlicht ihre Verkehrsfläche mit abbiegendem Verkehr teilen. Dies jedoch nicht nur mit Velos sondern auch mit Motorfahrzeugen bis hin zu grossen Lastwagen. Die zusätzlichen Velos, die nun durch das Freie Rechtsabbiegen bei Rot den Streifen queren, scheinen weitgehend keine Schwierigkeiten zu bereiten. Offenbar sind sich Zufussgehende auch bewusst, dass sie sich auf der Strasse befinden und mit querendem Verkehr rechnen müssen, selbst wenn ihnen Grünlicht gezeigt wird. Die Erfahrung zeigt, dass zum Beispiel das Befahren von Trottoirs durch Velos von Zufussgehenden als viel störender empfunden wird, da dort nicht mit Veloverkehr gerechnet wird.

Es gibt zwischen bestehenden, sehr ähnlichen Verkehrssituationen und jenen der Pilotversuche Unterschiede:

Autofahrende halten wegen des roten Lichtsignals und nicht wegen des querenden Fussverkehrs. Damit wissen Velofahrende bei wartenden hohen Fahrzeugen nicht, ob sich Zufussgehende auf dem Streifen befinden. An einem Fussgängerstreifen ohne Lichtsignale kann der Velofahrende davon ausgehen, dass sich Zufussgehende auf dem Streifen befinden, da der Autofahrende sonst nicht halten würde. In stockendem Kolonnenverkehr kann jedoch diese Situation ebenso entstehen. Autofahrende halten nicht zwingend wegen querenden Zufussgehenden, sondern um zu vermeiden, dass sie auf dem Streifen zu stehen kommen. Bereits heute erlebt ein Velofahrender häufig diese Situation, da in städtischen Verhältnissen stockender Kolonnenverkehr an der Tagesordnung ist. Für einen Velofahrenden ist es heute schon nichts ungewöhnliches, dass er bei wartenden Autos vor einem Fussgängerstreifen sich vergewissern muss, ob Zufussgehende queren. Sehr oft kann er nämlich im Kolonnenverkehr neben dem am Streifen wartenden Auto vorbeifahren, ohne dass ein Zufussgehender diesen quert.

Anders als bei unregulierten Fussgängerstreifen ist bei Lichtsignalanlagen die Tatsache, dass Zufussgehende bei Rot warten müssen und bei Grünbeginn die Strasse unvermittelt betreten. In der Regel kann der sich nähernde Velofahrende damit rechnen, dass der Zufussgehende die Strasse plötzlich betritt, da er beim Zufahren das Umschalten des eigenen Lichtsignals registriert hat. Dies ist jedoch nicht garantiert, da es trotz Grünbeginn beim Fussgängerstreifen für den Fahrverkehr schon länger Rot sein kann.

Insbesondere von Verbänden, die sich für den Fussverkehr einsetzen, wurde eine Signalisation z.B. in Form eines gelbblinkenden Lichtsignals zur Warnung von Zufussgehenden verlangt. Damit soll der Fussverkehr darauf aufmerksam gemacht werden, dass er mit querenden Velofahrenden zu rechnen hat. In ähnlicher Form werden heute schon Warnblinkler bei Fussgängerstreifen angebracht, bei denen Zufussgehende mit abbiegendem Verkehr rechnen müssen. Diese sind jedoch gemäss Signalisationsverordnung nicht vorgeschrieben und sind eigentlich für den Fahrverkehr als Erinnerung zum Gewähren des Fussgängervortritts gedacht.

Aus folgendem Grund wird das Anbringen einer Warnung für Zufussgehende nicht empfohlen:

Es ist ein falsches Signal bzw. eine falsche Mitteilung an Zufussgehende, da es diese zur Vorsicht auffordert. Die Vorsicht bzw. die Gewährung des Vortritts wird jedoch eindeutig von den Velofahrenden verlangt. Zufussgehende sollen durch die neue Regelung ihr Verhalten beim Queren gar nicht ändern müssen. Die Verantwortung des geordneten Abwickelns der neuen Verkehrssituation liegt alleine bei den Velofahrenden. Auch Velofahrende würden die Warnung an Zufussgehende kennen lernen und könnten diese so interpretieren, dass sie als Velofahrender gegenüber dem Fussverkehr Vortritt haben, da dieser ja gewarnt wird. Die in den Versuchen getestete Signalisation wird gemäss Umfrage im Rahmen der studentischen Projektarbeit zhaw (siehe Anhang III) eindeutig so interpretiert, dass Zufussgehende Vortritt haben. Eine andere Anordnung oder zusätzliche Signale, selbst wenn diese für Zufussgehende sind, können zu einer anderen und falschen Interpretation der Vortrittsverhältnisse führen.

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 2.1: Signaltafel Freies Rechtsabbiegen in Dänemark (Foto: Vejdirektoratet) .....	11
Abbildung 2.2: Signaltafel Rechtsabbiegen bei Rot für Velos in Basel.....	12
Abbildung 2.3: Signalisation Fuss- und Veloverkehrsphase.....	13
Abbildung 2.4: Funktionsweise Fuss- und Veloverkehrsphase .....	13
Abbildung 3.1: Erläuterung 1. und 2. Fussgängerstreifen .....	19
Abbildung 3.2: Beispiel einer Kameraposition für die Datenerfassung .....	21
Abbildung 3.3: Eingabemaske Datenbank Video-Auswertung .....	22
Abbildung 4.1: Beispielknoten mit zuführendem Radstreifen .....	26
Abbildung 4.2: Beispielknoten mit MIV-Spur .....	27
Abbildung 4.3: Beispielknoten mit kombiniertem Bus- und Radstreifen.....	28
Abbildung 5.1: Situation am Knoten der Fuss- und Veloverkehrsphase.....	34
Abbildung 6.1: Informationstafel Freies Rechtsabbiegen bei Rot .....	39
Tabelle 4.1: Absolutzahlen Nutzung Freies Rechtsabbiegen bei Rot an den Pilotstandorten .....	23
Tabelle 4.2: Prozentuale Verteilung Nutzung Freies Rechtsabbiegen bei Rot über alle Standorte .....	24
Tabelle 4.3: Konflikttabelle.....	25
Tabelle 4.4: Fahrverhalten bei Standorten mit zuführendem Radstreifen.....	27
Tabelle 4.5: Fahrverhalten bei Standorten ohne zuführenden Radstreifen.....	28
Tabelle 4.6: Fahrverhalten bei Standorten mit kombiniertem Bus- und Radstreifen .....	29
Tabelle 5.1: Nutzungsquote am Standort Mülhauserstrasse / Elsässerstrasse ..	33
Tabelle 5.2: Fahrverhalten bei zuführendem Radstreifen.....	35
Tabelle 5.3: Fahrverhalten ohne zuführenden Radstreifen .....	35
Tabelle 6.1: Rückmeldungen während der Pilotphase .....	40



## ANHÄNGE

<b>I</b>	<b>Resultate Freies Rechtsabbiegen bei Rot</b> .....	<b>48</b>
I.1	Standorte mit zuführendem Radstreifen.....	48
I.1.1	Steinenring / Leimenstrasse.....	48
I.1.2	Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee .....	50
I.1.3	Kannenfeldstrasse / Kannenfeldplatz.....	52
I.1.4	Kannenfeldstrasse / Strassburgerallee.....	54
I.1.5	Voltastrasse / Elsässerstrasse .....	56
I.1.6	Münchensteinerstrasse / Hexenweglein .....	58
I.1.7	Kanonengasse / Steinengraben .....	60
I.2	Standorte ohne zuführendem Radstreifen.....	62
I.2.1	Schanzenstrasse / Spitalstrasse .....	62
I.2.2	Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse .....	64
I.2.3	Leonhardsstrasse / Steinengraben .....	66
I.3	Standorte mit kombiniertem Bus- und Radstreifen .....	68
I.3.1	Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse .....	68
I.3.2	Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg .....	70
<b>II</b>	<b>Resultate Fuss- und Veloverkehrsphase</b> .....	<b>72</b>
II.1	Mülhauserstrasse / Elsässerstrasse.....	72
<b>III</b>	<b>Studentische Projektarbeit</b> .....	<b>75</b>

# I Resultate Freies Rechtsabbiegen bei Rot

## I.1 Standorte mit zuführendem Radstreifen

### I.1.1 Steinenring / Leimenstrasse

Der Pilotstandort Steinenring / Leimenstrasse verfügt über einen zuführenden Radstreifen. Die Hauptlastrichtung des Veloverkehrs ist geradeaus. An diesem Standort wurden insbesondere Erkenntnisse über Behinderungen zwischen dem wartenden Veloverkehr mit Ziel geradeaus und den bei Rot nach rechts abbiegenden Velofahrenden erwartet.



Abbildung I.1: Ansicht Steinenring / Leimenstrasse

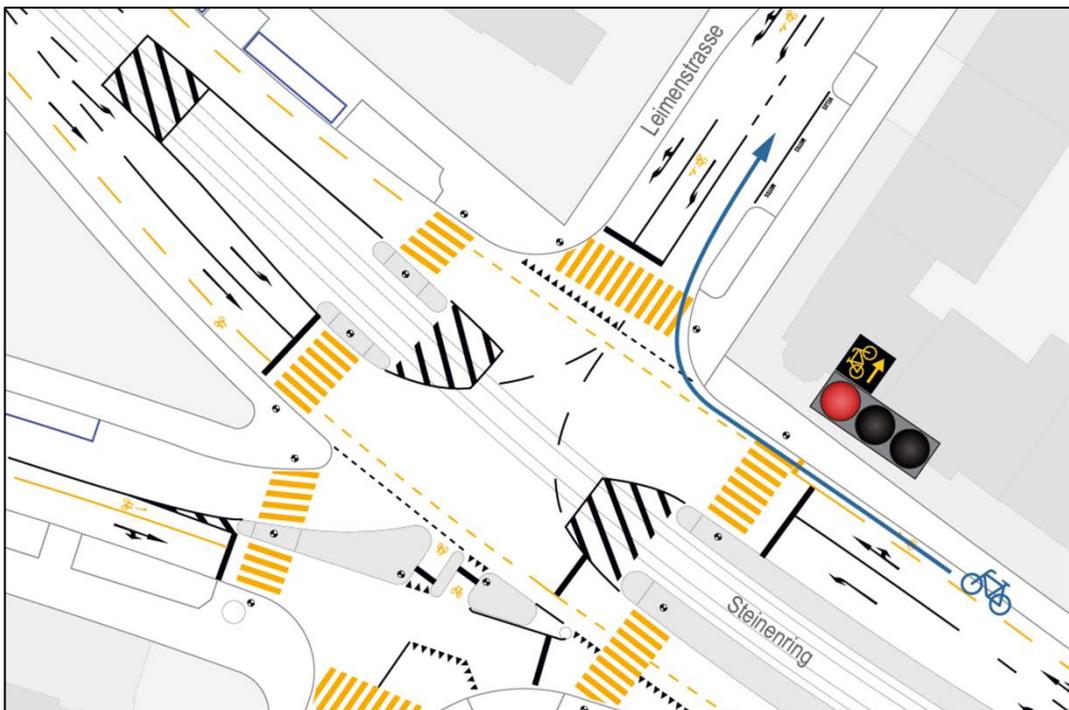
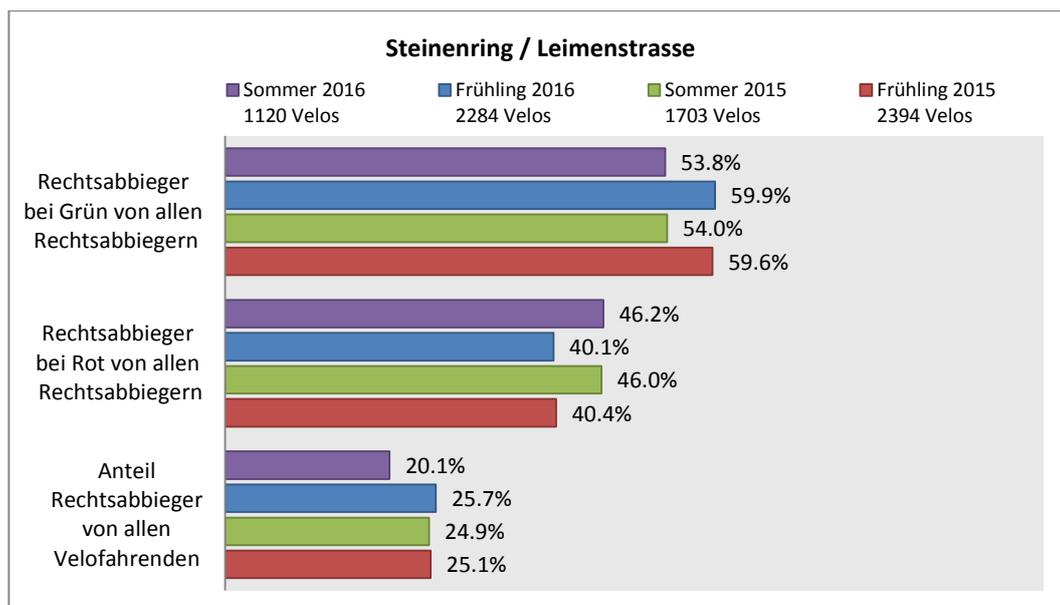


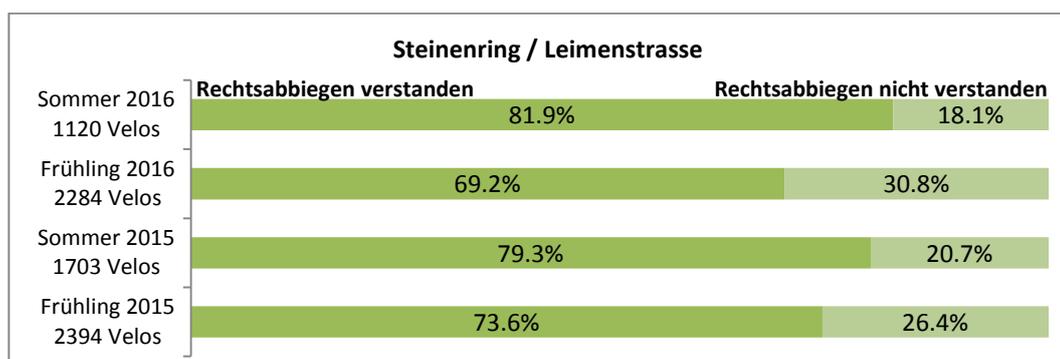
Abbildung I. 2: Situation am Steinenring / Leimenstrasse

**Tabelle I.1: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden
Monat	Jahr	Stunden							
6	2015	12	2394	1793	162	601	243	358	87
7	2015	12	1703	1279	124	424	195	229	51
6	2016	12	2284	1696	102	588	236	352	105
9	2016	12	1120	895	60	225	104	121	23
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>7501</b>	<b>5663</b>	<b>1838</b>	<b>778</b>	<b>1060</b>	<b>266</b>



**Abbildung I.3: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.4: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.2: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	660	95.2%	8	1.2%	19	2.7%	6	0.9%
Rechts wartender MIV			2	100.0%				
Wartender Veloverkehr	55	66.3%	20	24.1%	7	8.4%	1	1.2%

### I.1.2 Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee

Der Pilotstandort Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee verfügt über einen zuführenden Radstreifen. Es handelt sich um einen lichtsignalgeregelten FG-Übergang mit Veloverkehr aus der Hirzbrunnenallee. Der Grossteil der Velofahrenden fährt nach rechts, da für den geradeausfahrenden Veloverkehr ein zur Riehenstrasse parallel geführter Radweg existiert. Die Geschwindigkeit der Velofahrenden ist normal.



Abbildung I.5: Ansicht Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee

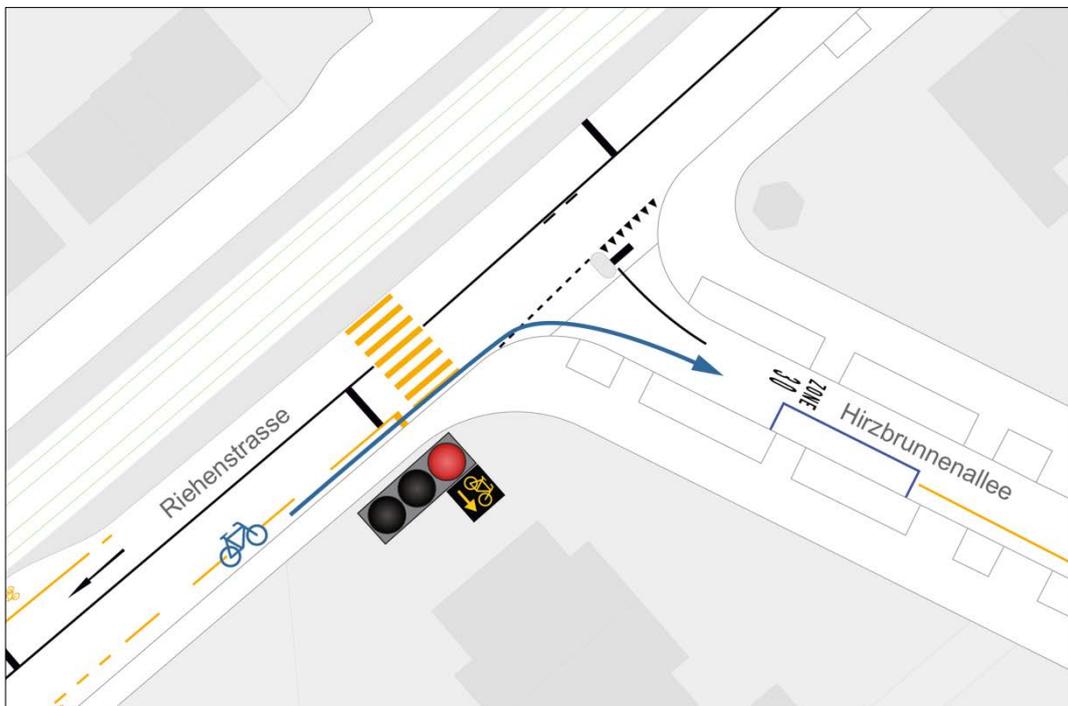


Abbildung I.6: Situation an der Riehenstrasse / Hirzbrunnenallee

Tabelle I.3: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden
Monat	Jahr	Stunden							
5	2015	12	356	83	15	273	55	218	13
8	2015	12	361	84	1	277	36	241	12
5	2016	12	329	133	10	196	29	167	7
8	2016	12	451	196	28	255	58	197	13
<b>Gesamt</b>		<b>48</b>	<b>1497</b>	<b>496</b>	<b>54</b>	<b>1001</b>	<b>178</b>	<b>823</b>	<b>45</b>

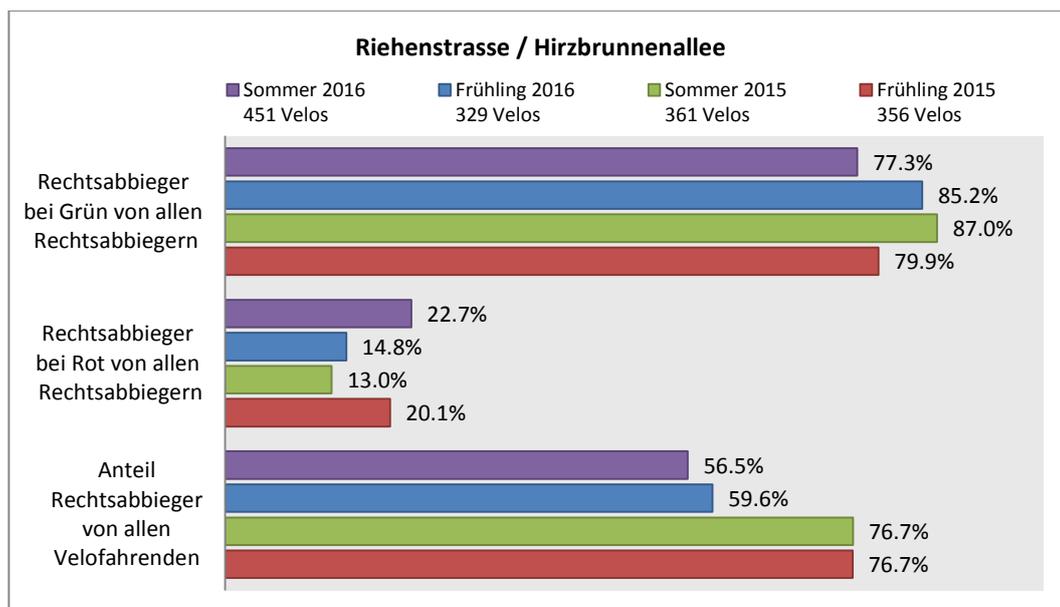


Abbildung I.7: Nutzungsquote pro Erhebung

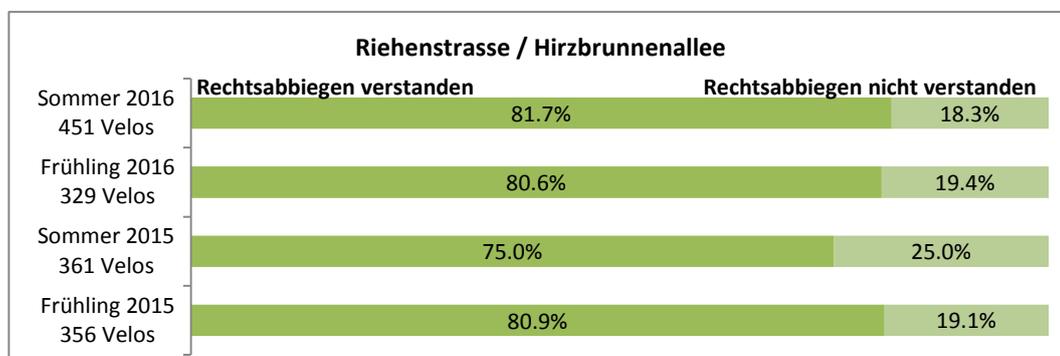


Abbildung I.8: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden

Tabelle I.4: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt

Fahrverhalten in Wegfahrt Behinderung in Zufahrt	normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	169	96.0%	1	0.6%	2	1.1%	4	2.3%
Rechts wartender MIV								
Wartender Veloverkehr	2	100.0%						

### I.1.3 Kannenfeldstrasse / Kannenfeldplatz

Am Standort Kannenfeldstrasse / Kannenfeldplatz (Standort Kannenfeldplatz 1) gibt es einen zuführenden Radstreifen, der leicht nach rechts wegführt. Die Kannenfeldstrasse hat ein leichtes Gefälle und in Richtung Kannenfeldplatz kann nur nach rechts abgebogen werden. Ohne wartenden MIV ist der querende Fussgängerstreifen sehr gut einsehbar. Bei hohen wartenden Fahrzeugen unmittelbar am Haltebalken können infolge der schrägen Anordnung des Fussgängerstreifens Sichtbehinderungen auf den von links kommenden querenden Fussverkehr entstehen.



Abbildung I.9: Ansicht Kannenfeldstrasse / Kannenfeldplatz

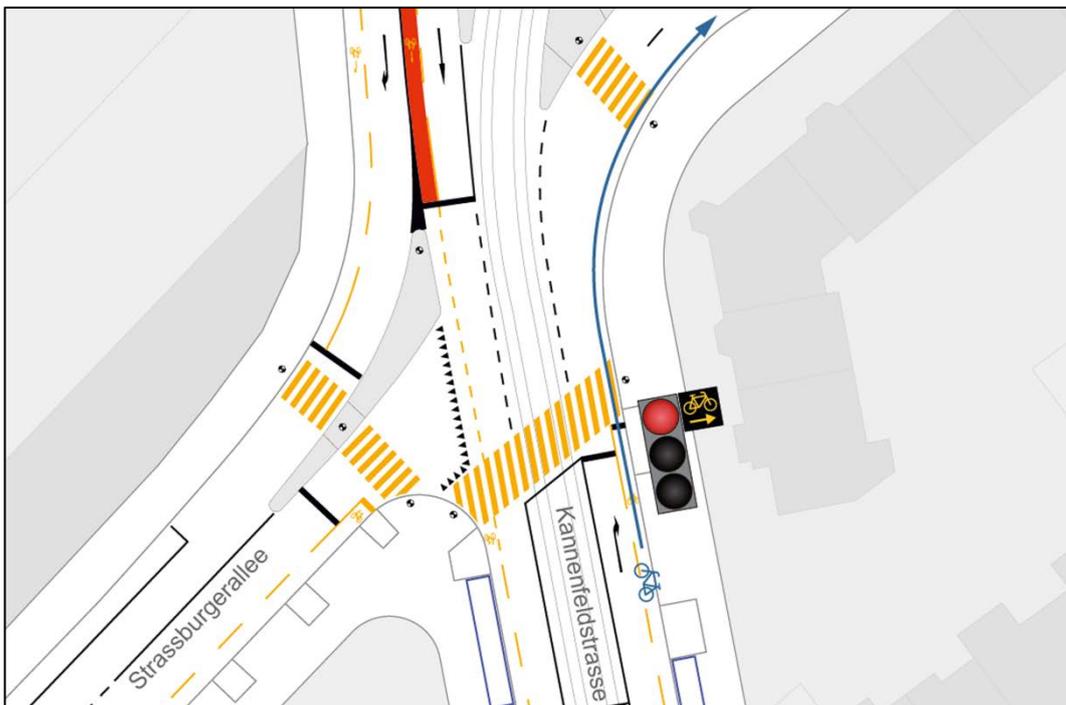
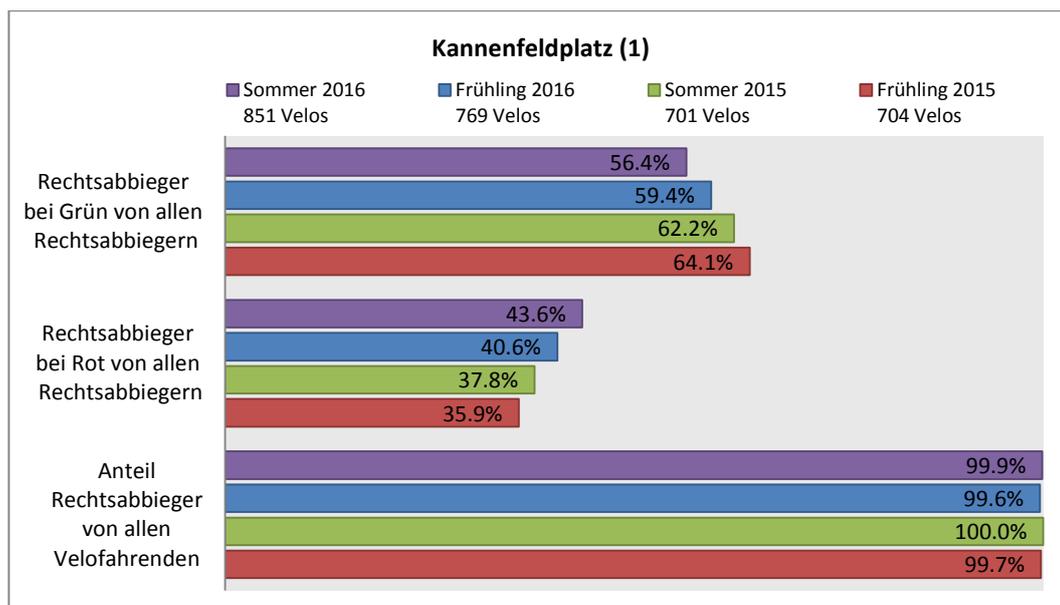


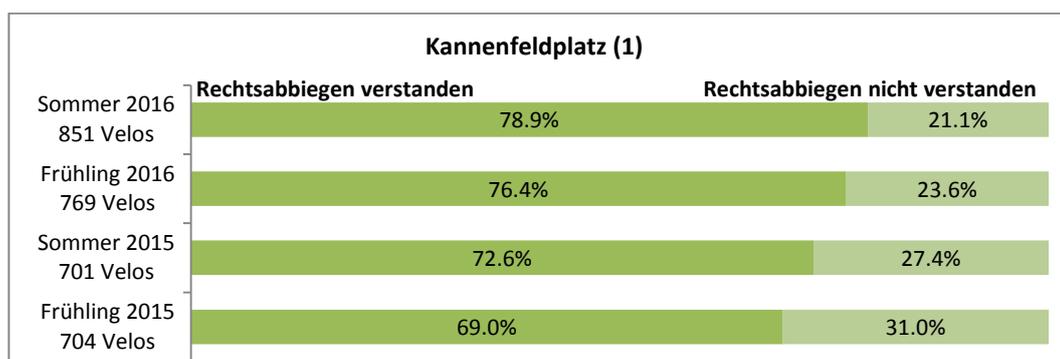
Abbildung I.10: Situation an der Kannenfeldstrasse / Kannenfeldplatz

**Tabelle I.5: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
6	2015	12	704	2	2	702	252	450	113	
8	2015	12	701	0	0	701	265	436	100	
6	2016	12	769	3	0	766	311	455	96	
8	2016	12	851	1	0	850	371	479	99	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>3025</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3019</b>	<b>1199</b>	<b>1820</b>	<b>408</b>



**Abbildung I.11: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.12: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.6: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt	Fahrverhalten in Wegfahrt		normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent		
Ohne Behinderung	1128	96.8%	2	0.2%	13	1.1%	22	1.9%		
Rechts wartender MIV			1	50.0%			1	50.0%		
Wartender Veloverkehr	23	71.9%	3	9.4%	2	6.3%	4	12.5%		

#### I.1.4 Kannenfeldstrasse / Strassburgerallee

Am Standort Kannenfeldstrasse in Richtung Strassburgerallee (Standort Kannenfeldplatz 2) gibt es einen zuführenden Radstreifen und es kann nur nach rechts abgebogen werden. Der querende Fussgängerstreifen ist wenig belastet und gut einsehbar. Die Rechtsabbiegebeziehung erhält nur rot, wenn der querende Fussgängerstreifen angefordert wird.



Abbildung I.13: Ansicht Kannenfeldstrasse / Strassburgerallee

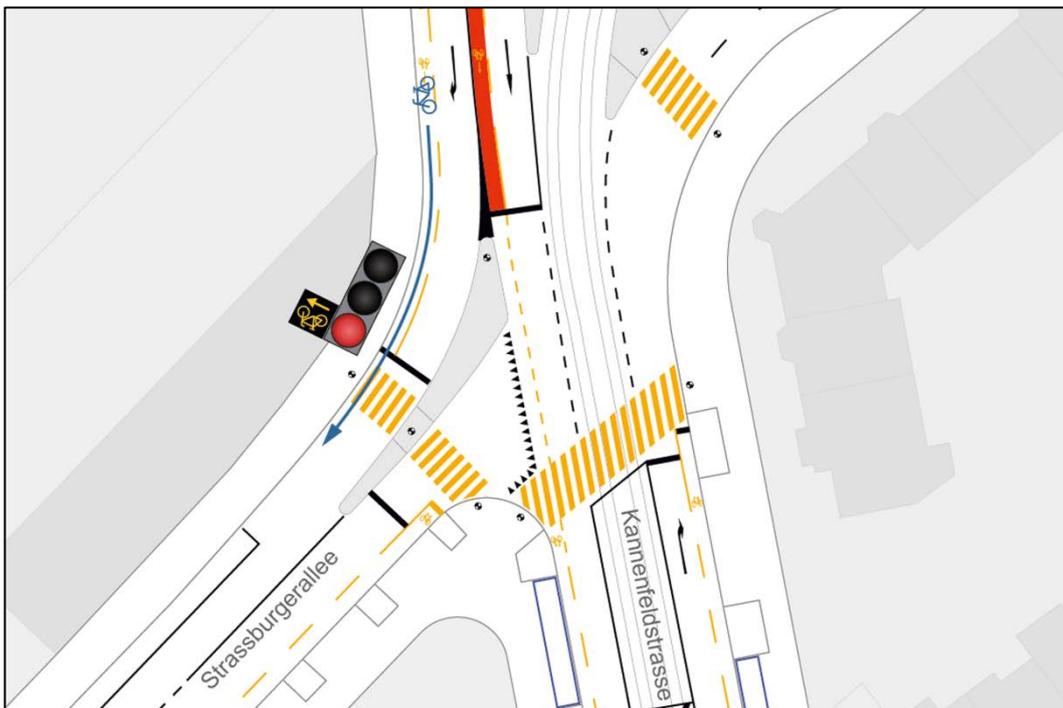
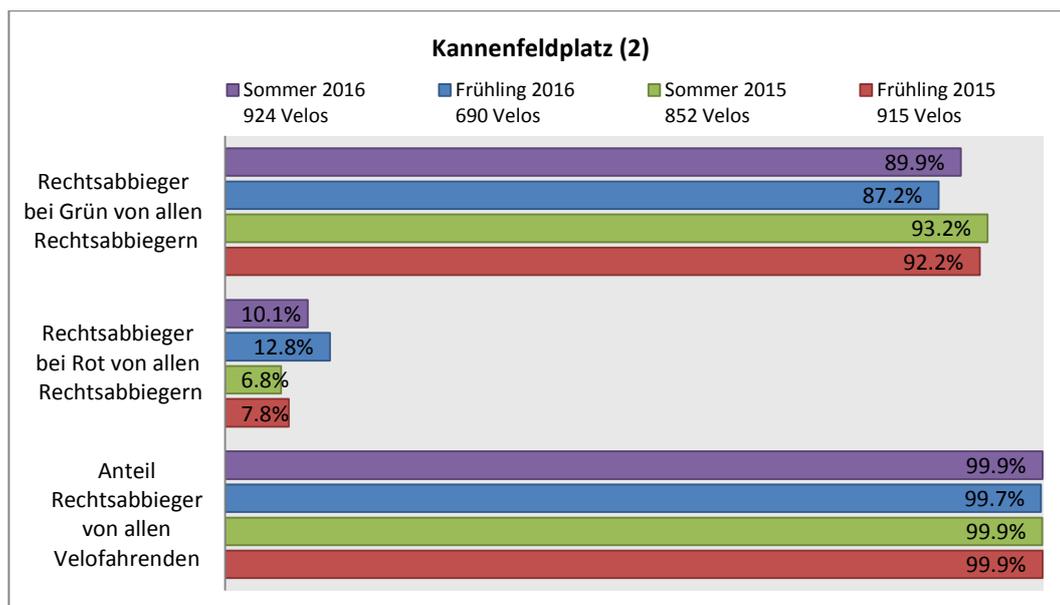


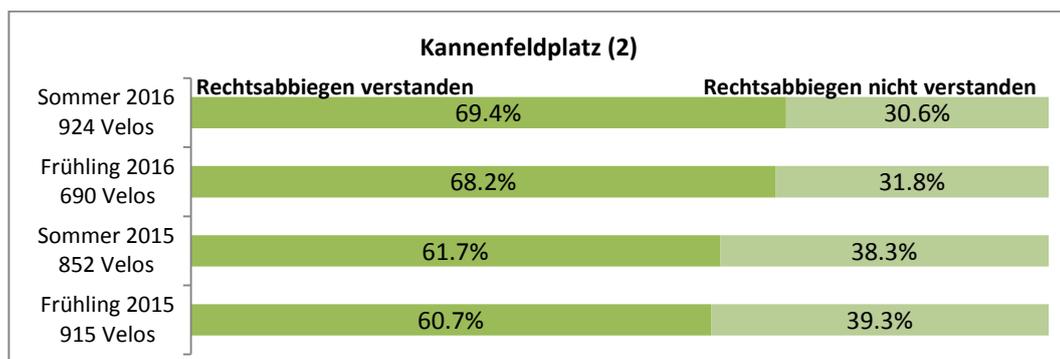
Abbildung I.14: Situation an der Kannenfeldstrasse / Strassburgerallee

**Tabelle I.7: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
6	2015	12	915	1	0	914	71	843	46	
8	2015	12	852	1	0	851	58	793	36	
6	2016	12	690	2	0	688	88	600	41	
8	2016	12	924	1	0	923	93	830	41	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>3381</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3376</b>	<b>310</b>	<b>3066</b>	<b>164</b>



**Abbildung I.15: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.16: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.8: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	291	97.0%	1	0.3%	1	0.3%	7	2.3%
Rechts wartender MIV	1	100.0%						
Wartender Veloverkehr	4	44.4%	5	55.6%				

### I.1.5 Voltastrasse / Elsässerstrasse

Der Pilotstandort Voltastrasse / Elsässerstrasse verfügt über einen zuführenden Radstreifen. Der Grossteil der Velofahrenden fährt geradeaus. An diesem Standort wurden insbesondere Erkenntnisse über Behinderungen zwischen dem wartenden Veloverkehr mit Ziel geradeaus und den bei Rot nach rechts fahrenden Velofahrenden erwartet. Ohne wartenden MIV ist der querende Fussgängerstreifen sehr gut einsehbar. Bei hohen wartenden Fahrzeugen unmittelbar am Haltebalken können Sichtbehinderungen auf den von links kommenden querenden Fussverkehr entstehen.

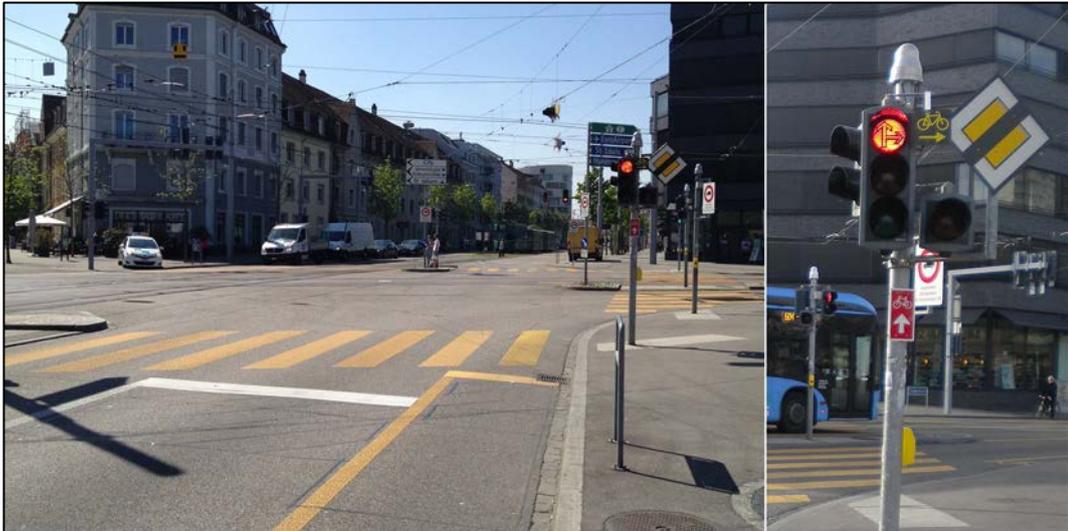


Abbildung I.17: Ansicht Voltastrasse / Elsässerstrasse

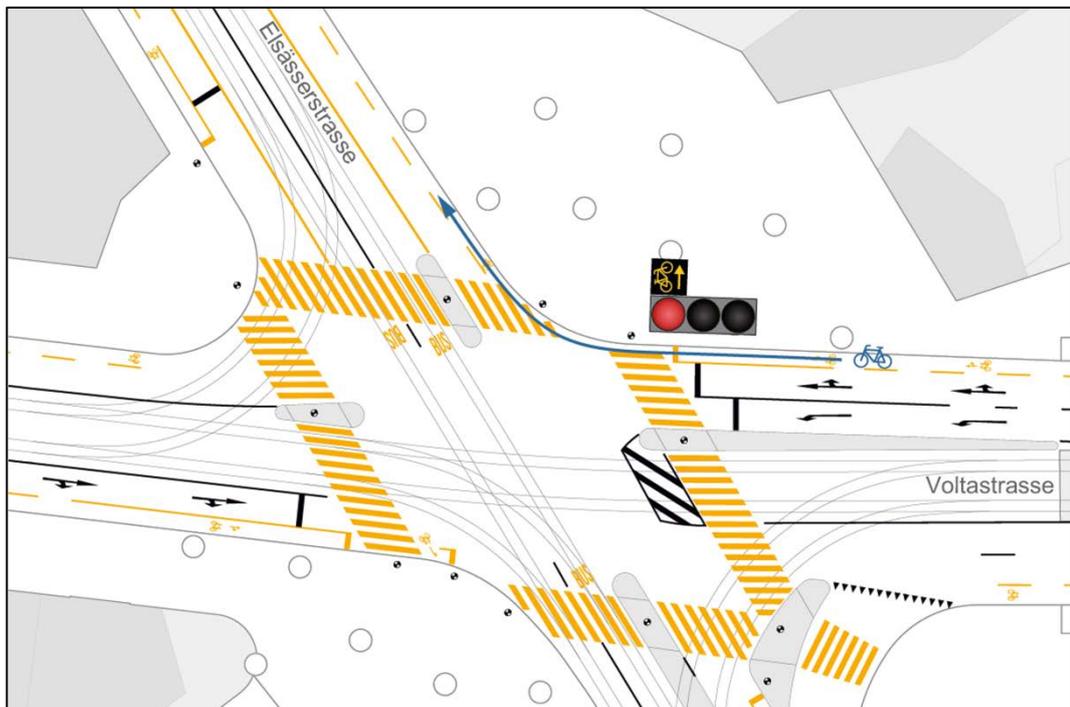
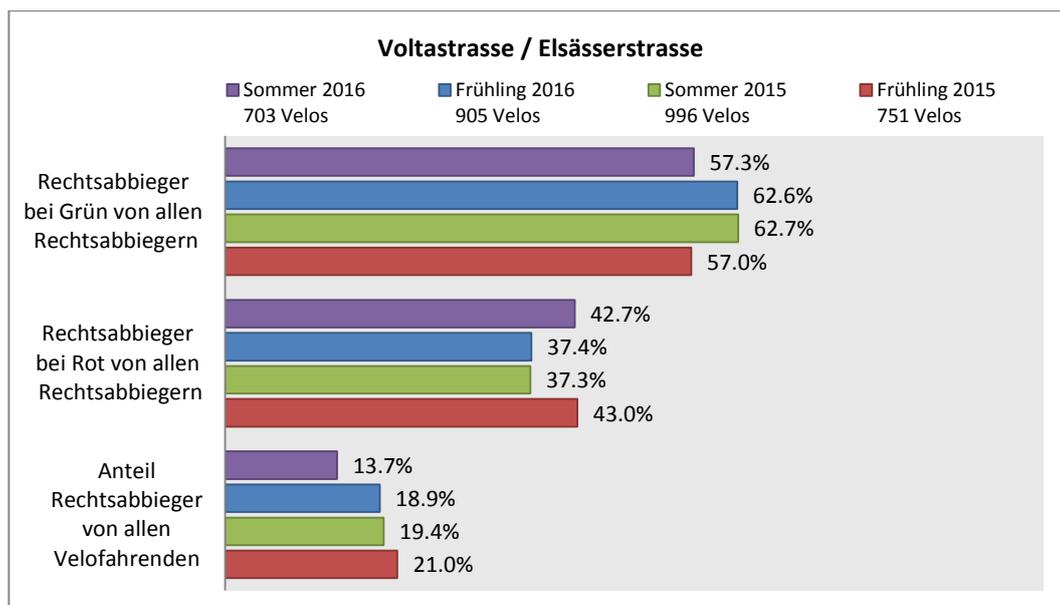


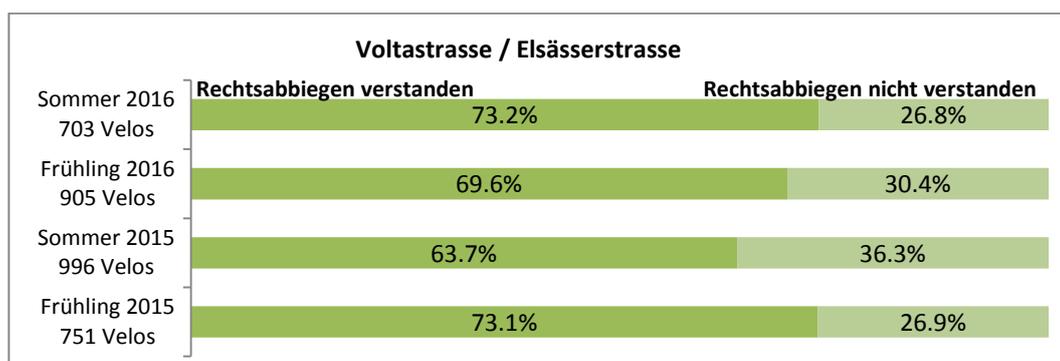
Abbildung I.18: Situation an der Voltastrasse / Elsässerstrasse

**Tabelle I.9: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
7	2015	12	751	593	28	158	68	90	25	
9	2015	12	996	803	50	193	72	121	41	
5	2016	12	905	734	21	171	64	107	28	
8	2016	12	703	607	19	96	41	55	15	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>3355</b>	<b>2737</b>	<b>118</b>	<b>618</b>	<b>245</b>	<b>373</b>	<b>109</b>



**Abbildung I.19: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.20: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.10: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slomfahrten bzw. Linksüberholen		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	189	90.4%			13	6.2%	7	3.3%
Rechts wartender MIV	1	50.0%			1	50.0%		
Wartender Veloverkehr	14	41.2%	15	44.1%	5	14.7%		

### I.1.6 Münchensteinerstrasse / Hexenweglein

Der Standort Münchensteinerstrasse / Hexenweglein verfügt in der Zufahrt über einen Radstreifen. Die Lastrichtung ist sowohl geradeaus als auch nach links, wobei der nach links abbiegende Veloverkehr nur indirekt nach links abbiegen darf. Der motorisierte Verkehr darf nur geradeaus oder rechts fahren. Die Sichtverhältnisse auf den parallel geführten Fussgängerstreifen sind sehr gut.



Abbildung I.21: Ansicht an der Münchensteinerstrasse / Hexenweglein

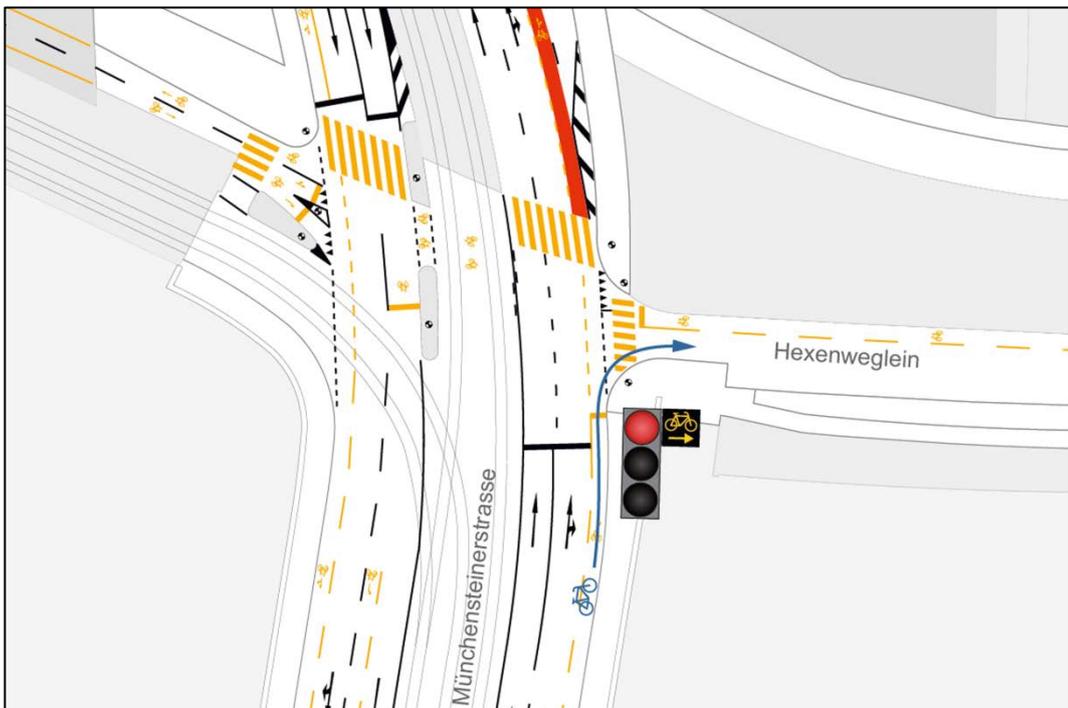
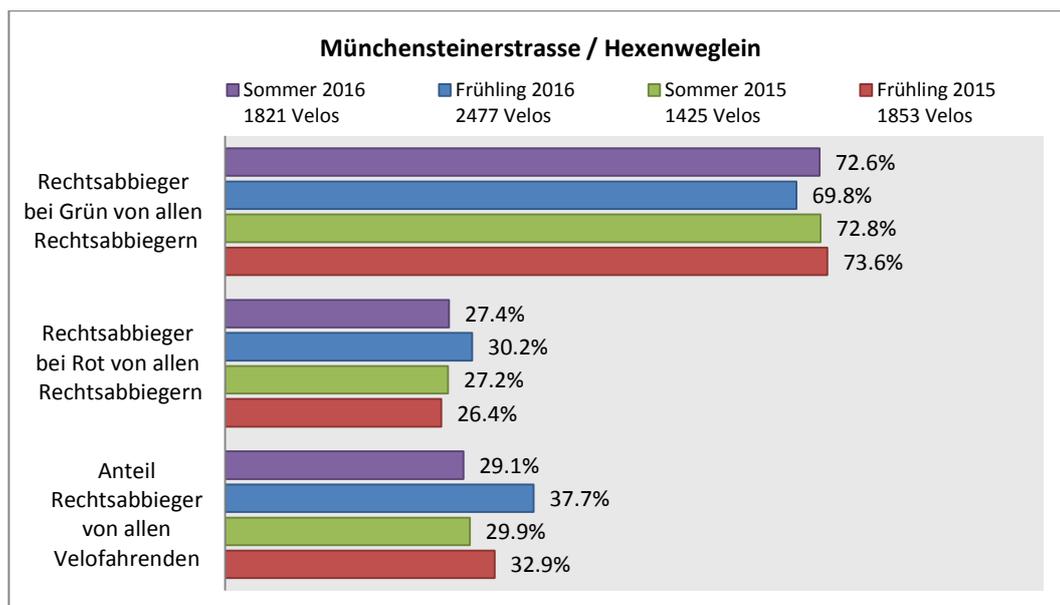


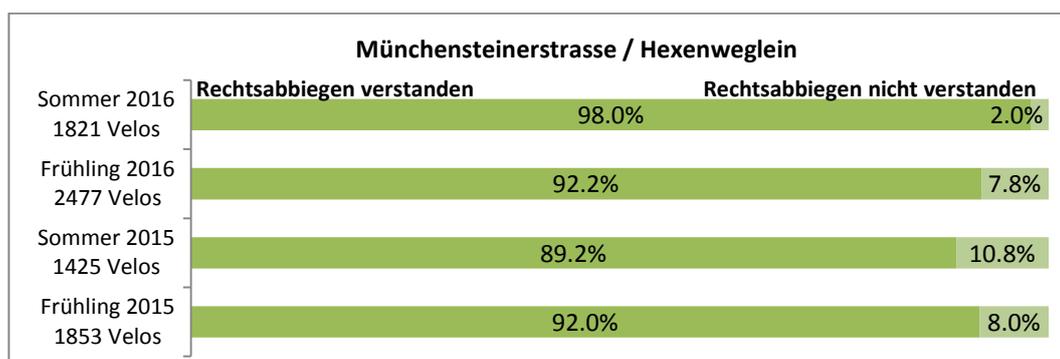
Abbildung I.22: Situation an der Münchensteinerstrasse / Hexenweglein

**Tabelle I.11: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
6	2015	12	1853	1243	326	610	161	449	14	
7	2015	12	1425	999	218	426	116	310	14	
5	2016	12	2477	1543	416	934	282	652	24	
7	2016	12	1821	1291	247	530	145	385	3	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>7576</b>	<b>5076</b>	<b>1207</b>	<b>2500</b>	<b>704</b>	<b>1796</b>	<b>55</b>



**Abbildung I.23: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.24: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.12: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	649	97.0%					20	3.0%
Rechts wartender MIV	1	100.0%						
Wartender Veloverkehr	29	85.3%	4	11.8%			1	2.9%

### I.1.7 Kanonengasse / Steinengraben

Der Pilotstandort Kanonengasse / Steinengraben besteht seit Mitte 2013. Die zuführende Strasse, aus welcher das Freie Rechtsabbiegen bei Rot erlaubt ist, hat nur einen Radstreifen. Für den motorisierten Verkehr ist das Ausfahren aus dieser Strasse nicht gestattet. Es sind keine zu querenden Fussgängerstreifen vorhanden. Für den nach rechts abbiegenden Veloverkehr steht ein wegführender Radstreifen zur Verfügung.



Abbildung I.25: Ansicht an der Kanonengasse / Steinengraben

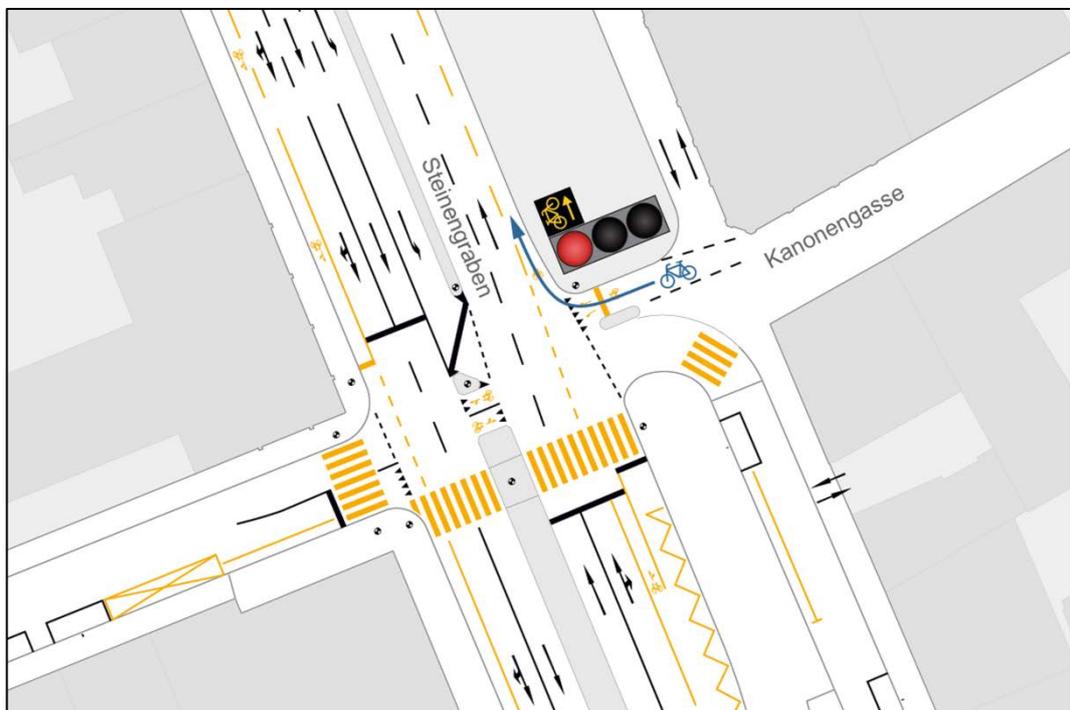
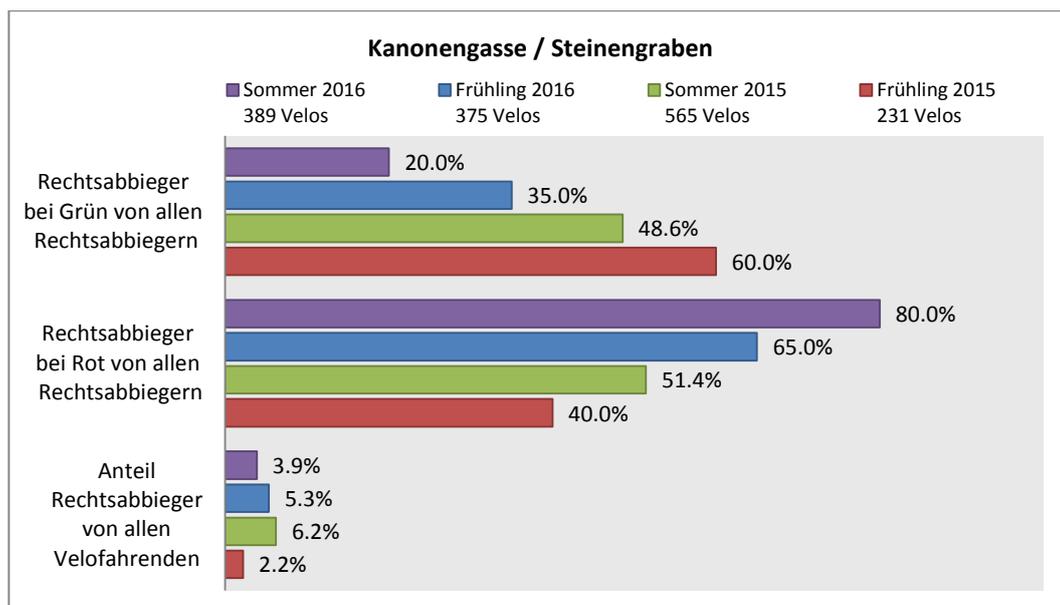


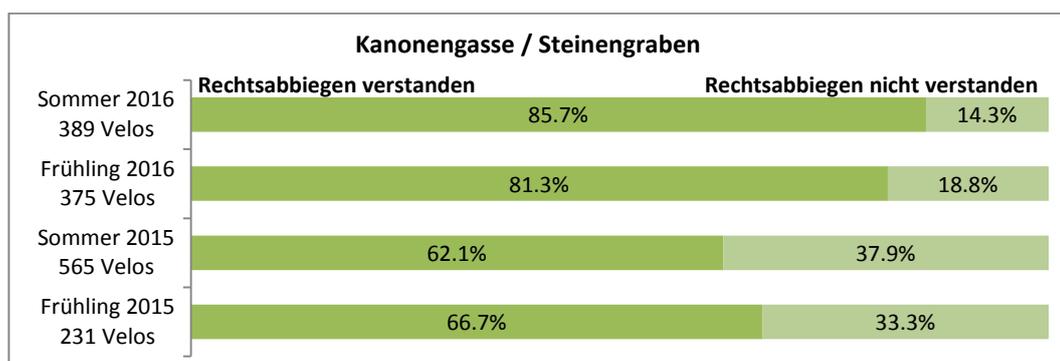
Abbildung I.26: Situation an der Kanonengasse / Steinengraben

**Tabelle I.13: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
6	2015	12	231	226	34	5	2	3	1	
8	2015	12	565	530	55	35	18	17	11	
6	2016	12	375	355	10	20	13	7	3	
9	2016	12	389	374	20	15	12	3	2	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>1560</b>	<b>1485</b>	<b>119</b>	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>17</b>



**Abbildung I.27: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.28: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.14: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	39	88.6%					5	11.4%
Rechts wartender MIV	1	100.0%						
Wartender Veloverkehr								

## I.2 Standorte ohne zuführendem Radstreifen

### I.2.1 Schanzenstrasse / Spitalstrasse

Am Standort Schanzenstrasse / Spitalstrasse hat die zuführende Strasse, aus welcher das Freie Rechtsabbiegen bei Rot erlaubt ist, drei MIV-Spuren (eine nach rechts, eine Geradeaus und eine nach links). Ein zuführender Radstreifen ist nicht vorhanden. Der nach rechts abbiegende Verkehr wird auf einem 4 m breiten Rechtsabbiegestreifen geführt. Sofern sich der motorisierte Verkehr nicht zu weit nach rechts einspurig ist der Platz für Velofahrende ausreichend um an den wartenden Fahrzeugen rechts vorbei zu fahren.



Abbildung I.29: Ansicht Schanzenstrasse / Spitalstrasse

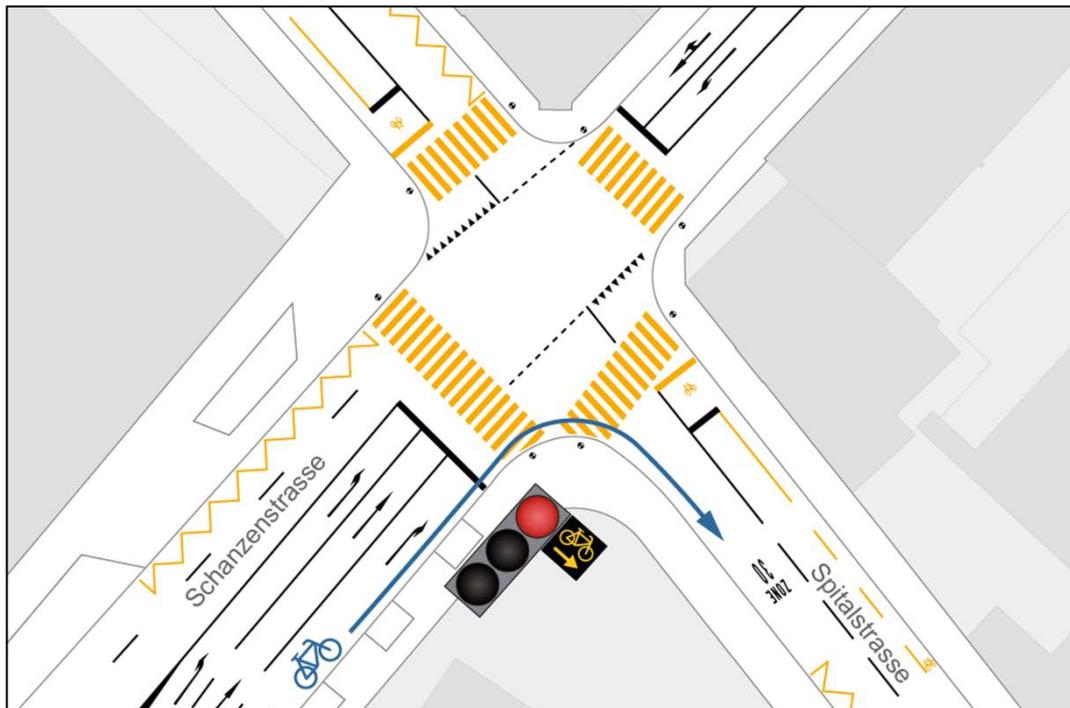
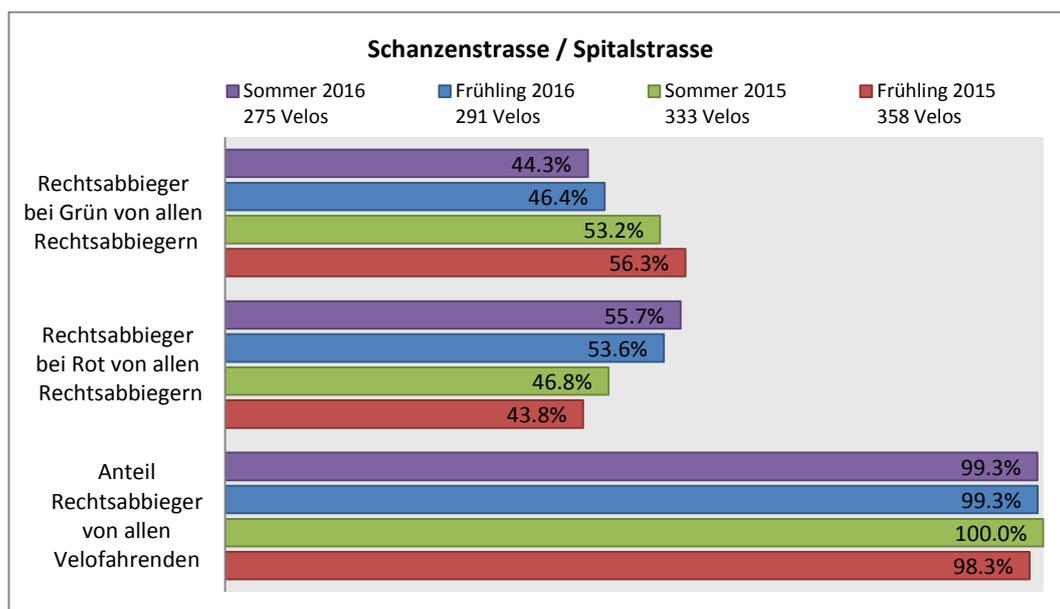


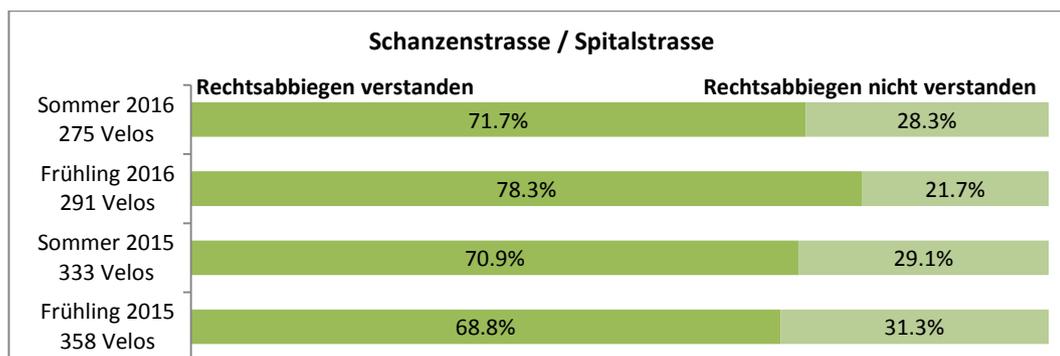
Abbildung I.30: Situation an der Schanzenstrasse / Spitalstrasse

**Tabelle I.15: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden
Monat	Jahr	Stunden							
7	2015	12	358	6	1	352	154	198	70
9	2015	12	333	0	0	333	156	177	64
4	2016	12	291	2	0	289	155	134	43
8	2016	12	275	2	0	273	152	121	60
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>1257</b>	<b>10</b>	<b>1247</b>	<b>617</b>	<b>630</b>	<b>237</b>



**Abbildung I.31: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.32: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.16: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
	Ohne Behinderung	524	88.2%	20	3.4%	20	3.4%	30
Rechts wartender MIV	2	15.4%	9	69.2%	2	15.4%		
Wartender Veloverkehr	5	38.5%	5	38.5%			3	23.1%

## I.2.2 Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse

Der Pilotstandort Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse besteht seit Mitte 2013. Die zuführende Strasse, aus welcher das Freie Rechtsabbiegen bei Rot erlaubt ist, hat zwei MIV-Spuren (eine nach rechts, eine nach links, das Geradeausfahren ist nicht möglich). Ein zuführender Radstreifen ist nicht vorhanden. Es kommt vereinzelt vor, dass die Velofahrende die wartenden Autos links überholen um anschliessend nach rechts abzubiegen. Die Geschwindigkeit der Velofahrenden ist aufgrund der geringen Steigung sehr klein. Die Übersicht am Standort ist sehr gut.



Abbildung I.33: Ansicht Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse

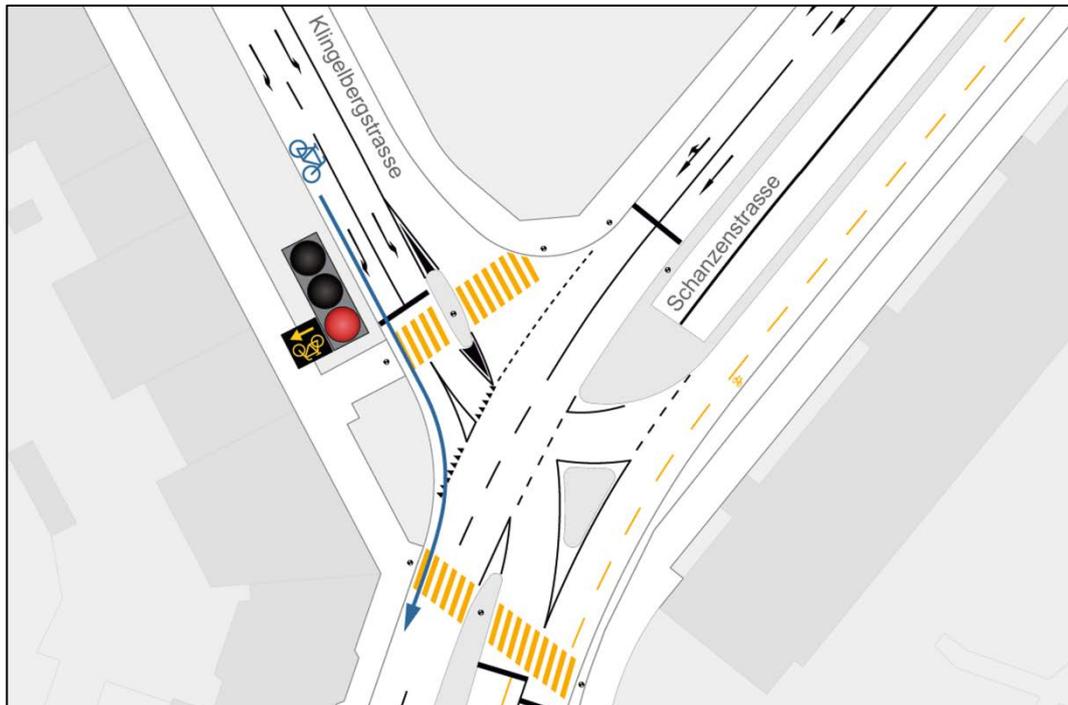
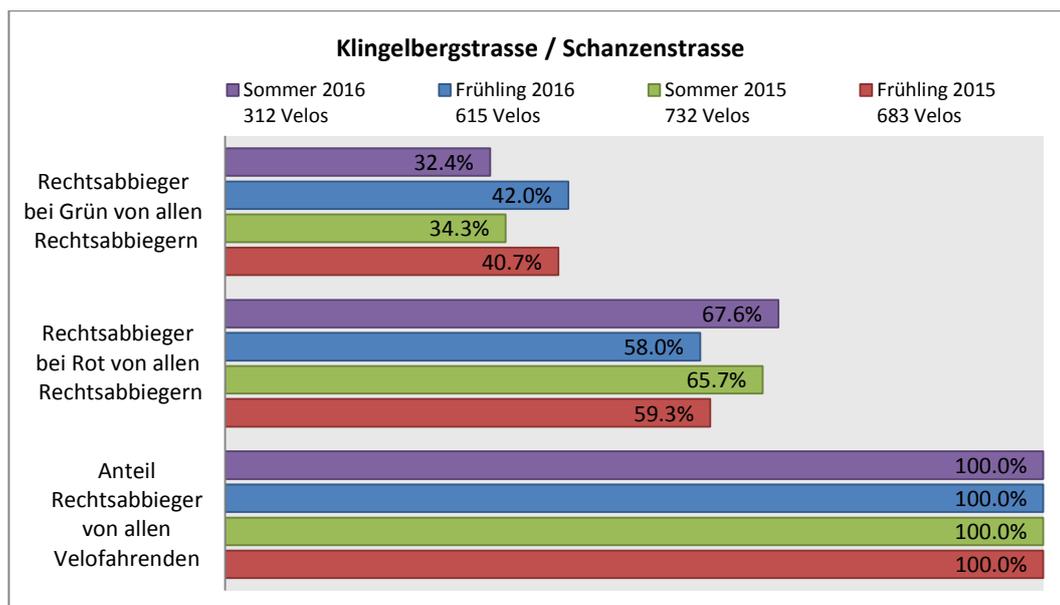


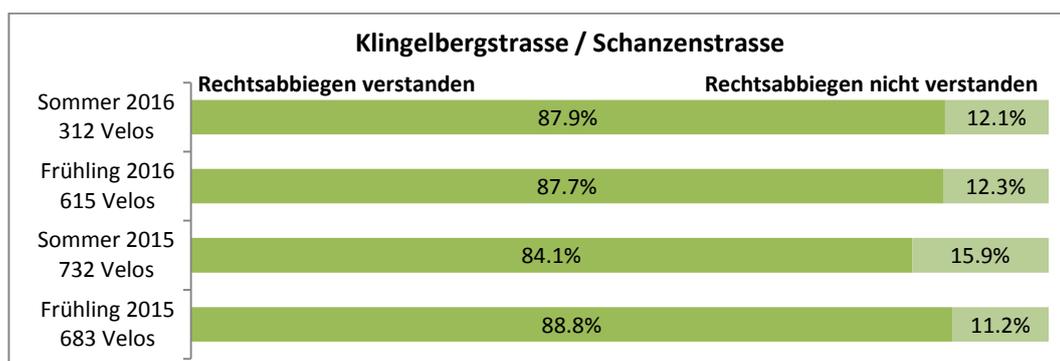
Abbildung I.34: Situation an der Klingelbergstrasse / Schanzenstrasse

**Tabelle I.17: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
5	2015	12	683	0	0	683	405	278	51	
9	2015	12	732	0	0	732	481	251	91	
5	2016	12	615	0	0	615	357	258	50	
8	2016	12	312	0	0	312	211	101	29	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>2342</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2342</b>	<b>1454</b>	<b>888</b>	<b>221</b>



**Abbildung I.35: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.36: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.18: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Ohne Behinderung	1338	97.1%	10	0.7%	18	1.3%	12	0.9%
Rechts wartender MIV	4	7.3%	50	90.9%			1	1.8%
Wartender Veloverkehr	6	28.6%	15	71.4%				

### I.2.3 Leonhardsstrasse / Steinengraben

Der Pilotstandort Leonhardsstrasse / Steinengraben besteht seit Mitte 2013. Die zuführende Strasse, aus welcher das Freie Rechtsabbiegen bei Rot erlaubt ist, hat zwei MIV-Spuren (eine nach rechts, eine nach links, das Geradeausfahren ist für den MIV nicht möglich) Der geradeausfahrende Veloverkehr nutzt den linken Fahrstreifen. Es hat aus Platzgründen keinen zuführenden Radstreifen. Es kommt daher vereinzelt vor, dass wartende motorisierte Fahrzeuge den nach rechts abbiegenden Veloverkehr, aufgrund der engen Platzverhältnisse, am Vorbeifahren und Abbiegen behindern. Dies führt dazu, dass viele Velofahrende die wartenden Fahrzeuge über den linken Fahrstreifen überholen um anschliessend bei Rot nach rechts abzubiegen. Es steht ein wegführender Radstreifen zur Verfügung.



Abbildung I.37: Ansicht Leonhardsstrasse / Steinengraben

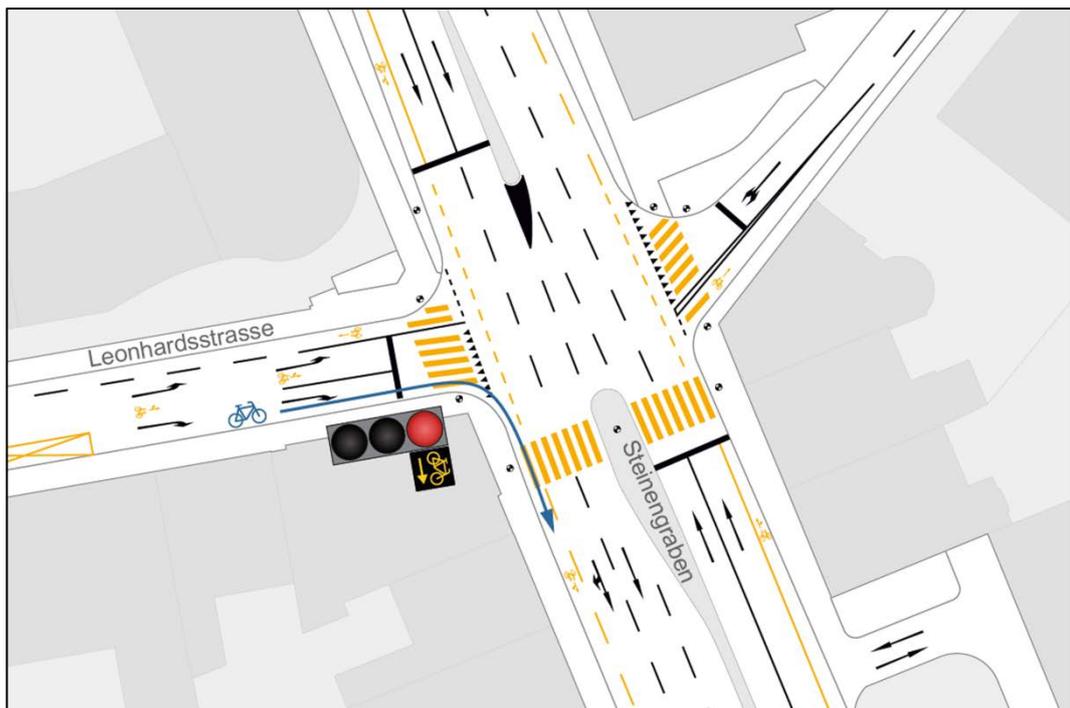
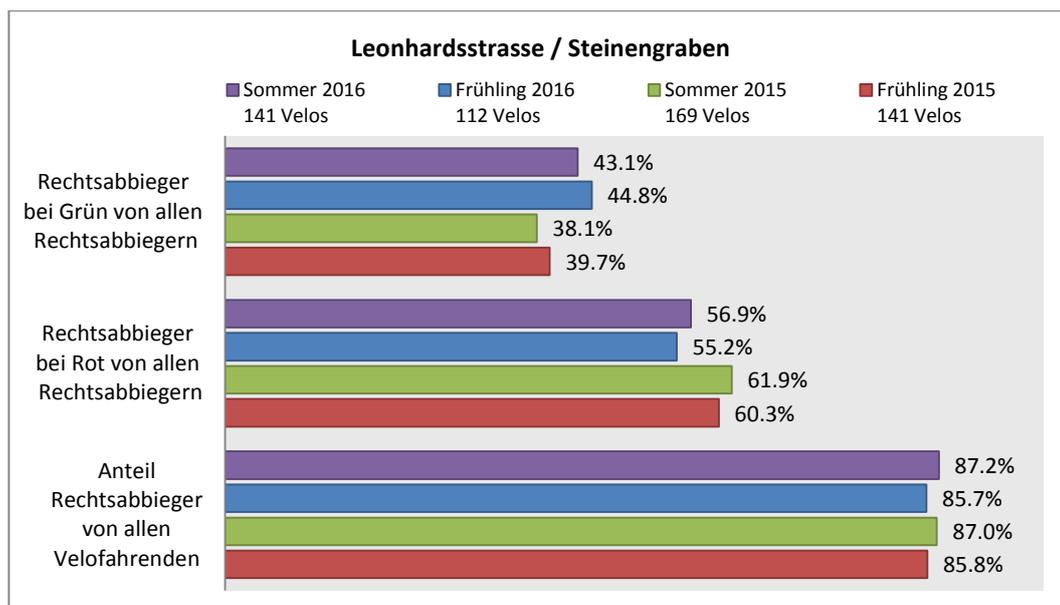


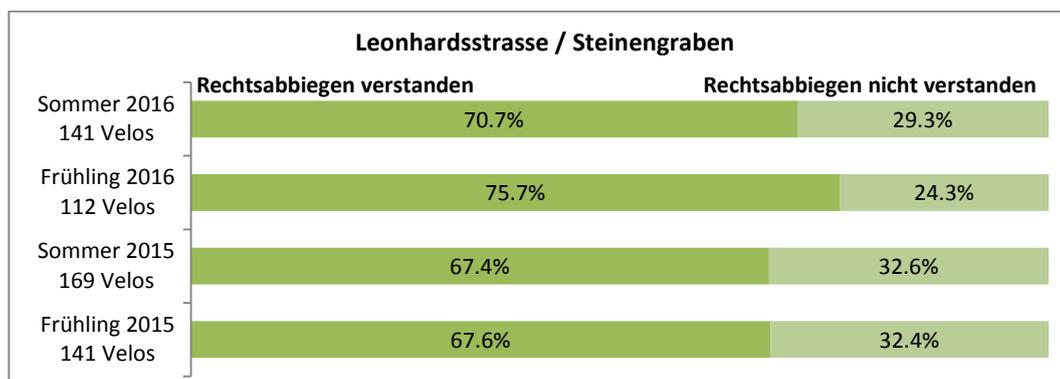
Abbildung I.38: Situation an der Leonhardsstrasse / Steinengraben

**Tabelle I.19: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden	
Monat	Jahr	Stunden								
7	2015	12	141	20	6	121	73	48	35	
8	2015	12	169	22	9	147	91	56	44	
6	2016	12	112	16	7	96	53	43	17	
9	2016	12	141	18	2	123	70	53	29	
<b>Gesamt</b>			<b>48</b>	<b>563</b>	<b>76</b>	<b>24</b>	<b>487</b>	<b>287</b>	<b>200</b>	<b>125</b>



**Abbildung I.39: Nutzungsquote pro Standort**



**Abbildung I.40: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I. 20: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
	Ohne Behinderung	225	94.9%			6	2.5%	6
Rechts wartender MIV	4	8.9%	38	84.4%	3	6.7%		
Wartender Veloverkehr	2	40.0%	3	60.0%				

## I.3 Standorte mit kombiniertem Bus- und Radstreifen

### I.3.1 Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse

Die Dornacherstrasse ist eine zweispurige Einbahnstrasse. Auf dem linken Fahrstreifen wird der MIV geführt und auf dem rechten der Bus- und Veloverkehr. In der Bruderholzstrasse verkehrt ein öffentliches Tram. Unmittelbar vor dem Knoten steht der rechte Fahrstreifen auch dem nach rechts abbiegenden Verkehr zur Verfügung. Der linke Haltebalken, ist infolge des trapezförmigen Fussgängerstreifens, leicht nach hinten versetzt.



Abbildung I.41: Ansicht Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse

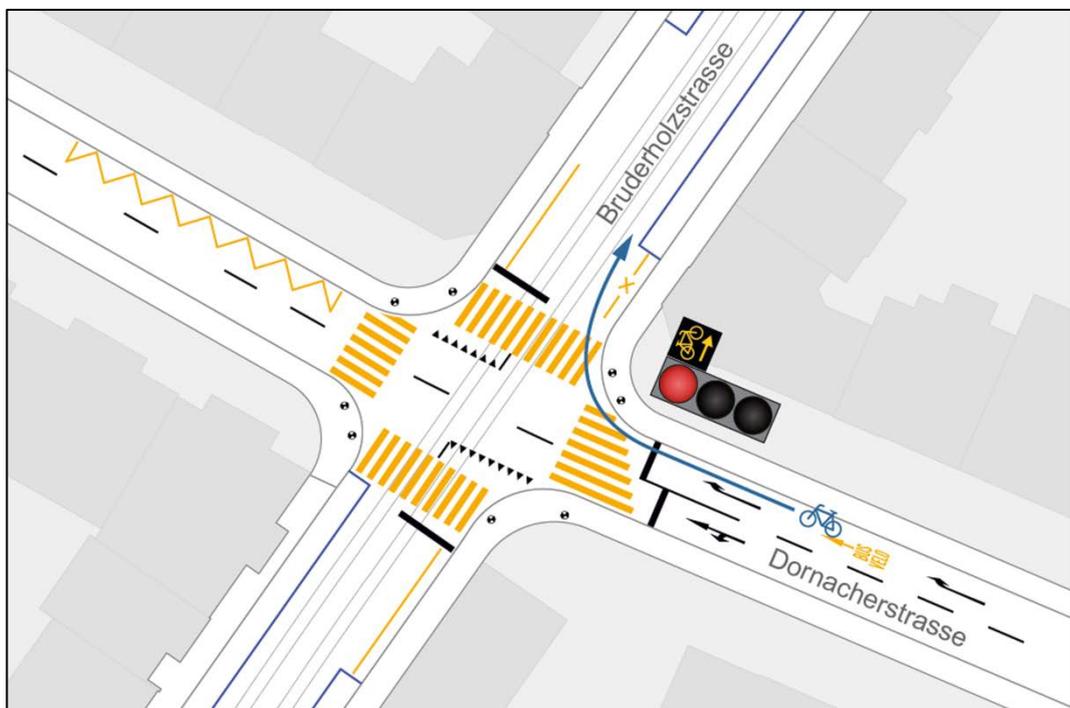


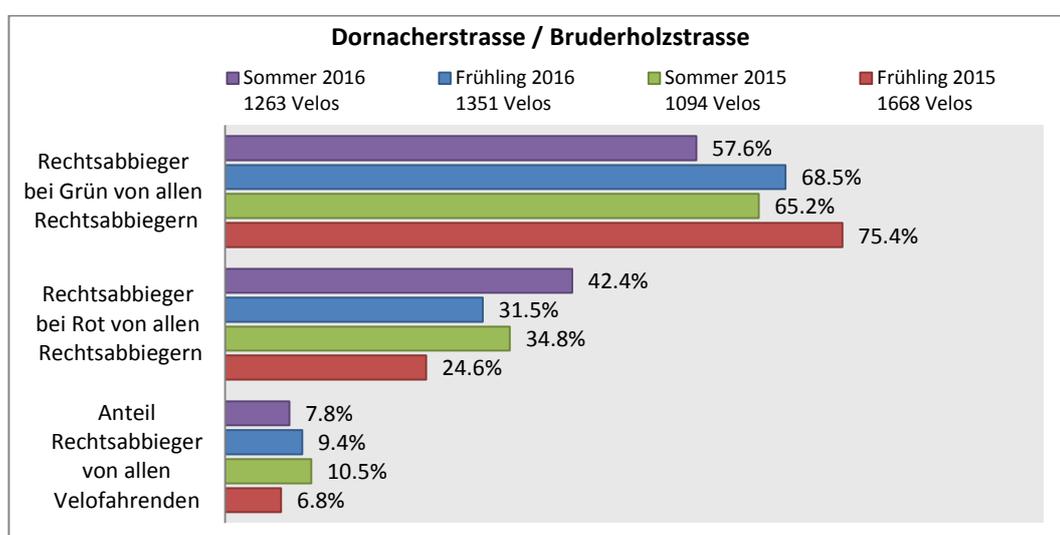
Abbildung I.42: Situation an der Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse

An der Dornacherstrasse / Bruderholzstrasse wurden im Frühling 2015 die ersten Erhebungen der erweiterten Versuchsreihe durchgeführt. In Abbildung I.48 wird sehr gut ersichtlich, wie sich das Verständnis für die neue Signalisation im Ver-

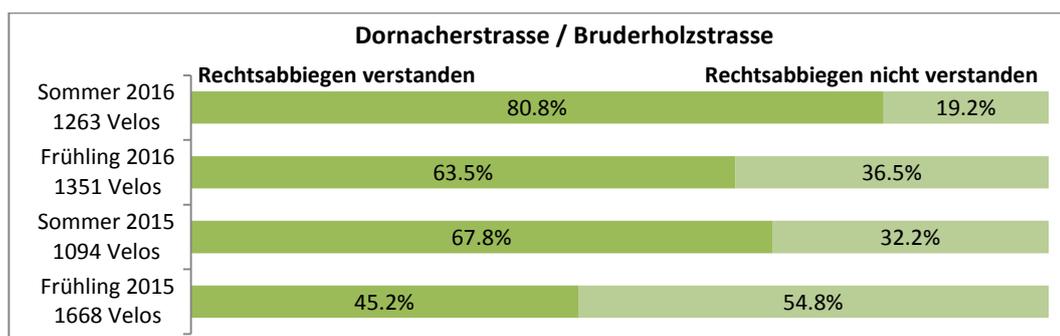
lauf der Versuchsdauer entwickelt hat. Kurz nach Inbetriebnahme hat nur 45.2 Prozent des bei Rot nach rechts fahrenden Veloverkehrs die neue Signalisation richtig interpretiert. Im Sommer 2016 waren es bereits 80.8 Prozent.

**Tabelle I.21: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden
Monat	Jahr	Stunden							
5	2015	12	1668	1554	48	114	28	86	34
7	2015	12	1094	979	43	115	40	75	19
5	2016	12	1351	1224	36	127	40	87	23
7	2016	12	1263	1164	23	99	42	57	10
<b>Gesamt</b>		<b>48</b>	<b>5376</b>	<b>4921</b>	<b>150</b>	<b>455</b>	<b>150</b>	<b>305</b>	<b>86</b>



**Abbildung I.43: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.44: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.22 Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Fahrverhalten in Wegfahrt / Behinderung in Zufahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
	Ohne Behinderung	132	97.8%					3
Rechts wartender MIV			2	100.0%				
Wartender Veloverkehr	5	38.5%	7	53.8%	1	7.7%		

### I.3.2 Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg

Die Gundeldingerstrasse ist eine zweistreifig geführte Einbahnstrasse. Der MIV wird auf dem linken Fahrstreifen geführt. Der rechte Fahrstreifen steht dem Bus- und Veloverkehr zur Verfügung, ausgenommen unmittelbar vor dem Knoten Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg an dem rechts abgebogen werden darf. Die Sichtverhältnisse auf den querenden Fussverkehr sind grundsätzlich gut. Aufgrund von Baumassnahmen wurden die Erhebungen an diesem Standort nur im Jahr 2016 durchgeführt.



Abbildung I.45: Ansicht Gundeldingerstrasse / Bruderholzstrasse

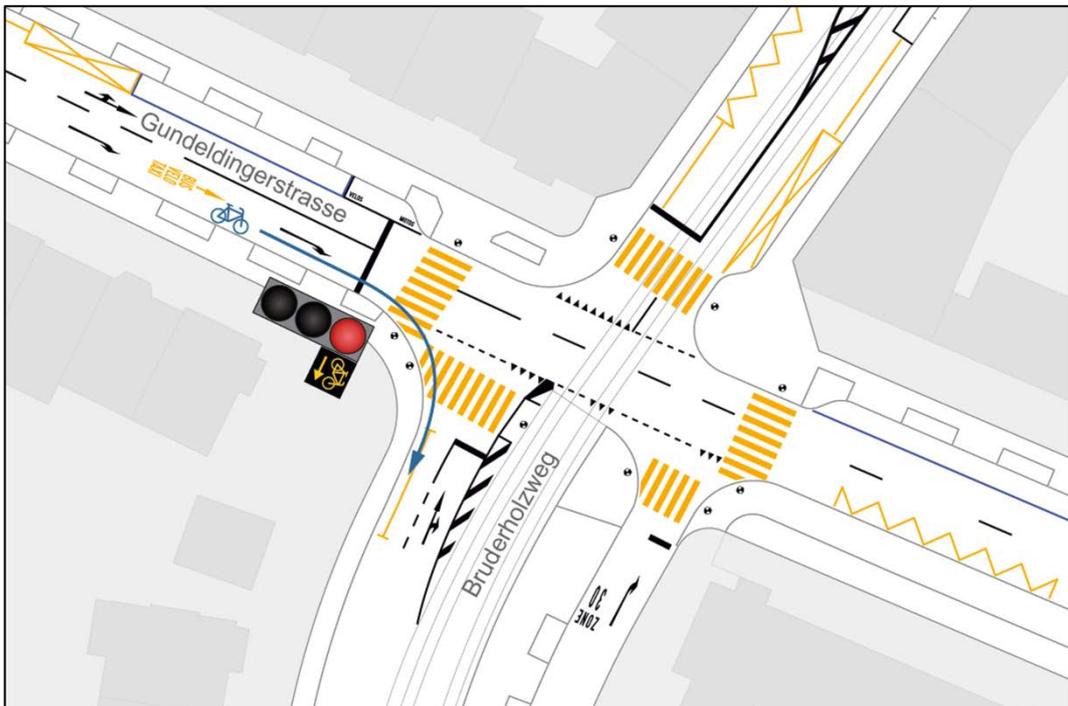
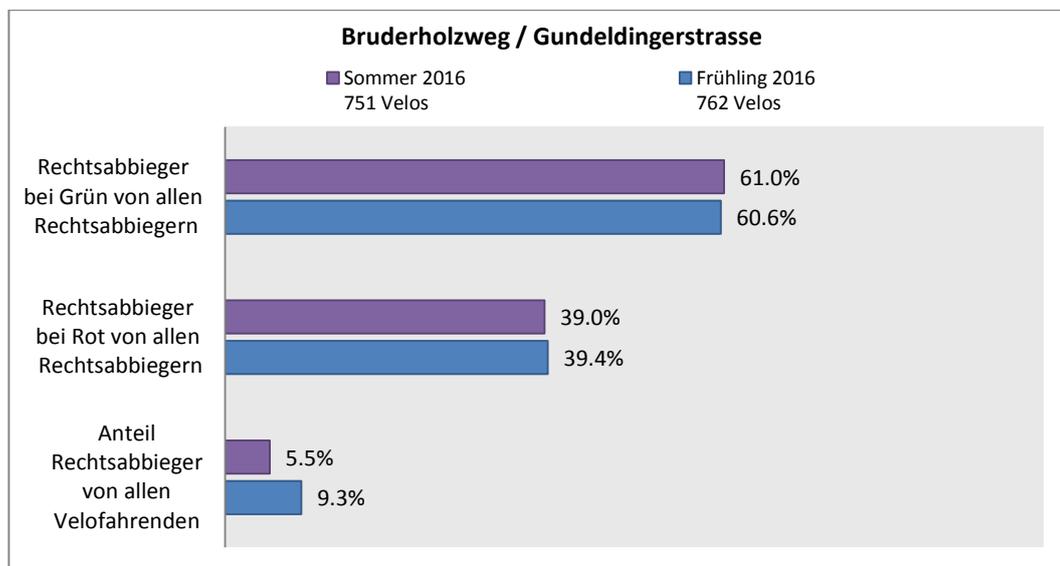


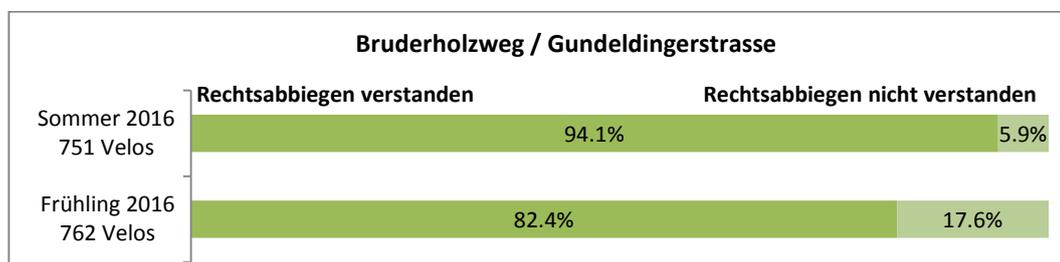
Abbildung I.46: Situation an der Gundeldingerstrasse / Bruderholzweg

**Tabelle I.23: Ergebnisse der einzelnen Erhebungen im Überblick**

Erhebungszeit			Anzahl Velofahrer	Anzahl Velos andere Richtung	Anzahl Velos andere Richtung bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger	Anzahl Rechtsabbieger bei Rot	Anzahl Rechtsabbieger bei Grün	Anzahl Velos Rechtsabbiegen nicht verstanden
Monat	Jahr	Stunden							
5	2016	12	762	691	58	71	28	43	6
8	2016	12	751	710	6	41	16	25	1
<b>Gesamt</b>		<b>24</b>	<b>1513</b>	<b>1401</b>	<b>64</b>	<b>112</b>	<b>44</b>	<b>68</b>	<b>7</b>



**Abbildung I.47: Nutzungsquote pro Erhebung**



**Abbildung I.48: Anteil Velofahrende bei Rot mit Rechtsabbiegen verstanden**

**Tabelle I.24: Fahrverhalten abhängig von Behinderung in der Zufahrt**

Behinderung in Zufahrt \ Fahrverhalten in Wegfahrt	normal		Slalomfahrten		Trottoirfahrt		Zwischenstopp	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
	Ohne Behinderung	40	97.6%					1
Rechts wartender MIV								
Wartender Veloverkehr	1	33.3%	2	66.7%				

## II Resultate Fuss- und Veloverkehrsphase

### II.1 Mülhauserstrasse / Elsässerstrasse

Bei der Fuss- und Veloverkehrsphase, die bereits seit Mitte 2013 besteht, ist es den Velofahrenden aus beiden Richtungen der Mülhauserstrasse erlaubt während der Rundumgrünphase des Fussverkehrs die Kreuzung zu befahren. Die Fuss- und Veloverkehrsphase wird dem Veloverkehr mit einem gelbblinkenden Lichtsignal mit Velopiktogramm neben der Rotkammer der MIV-Ampel angezeigt. Der Kreuzungsbereich ist gut einsehbar. Auf einer Seite gibt es einen zuführenden und ausgeweiteten Radstreifen.

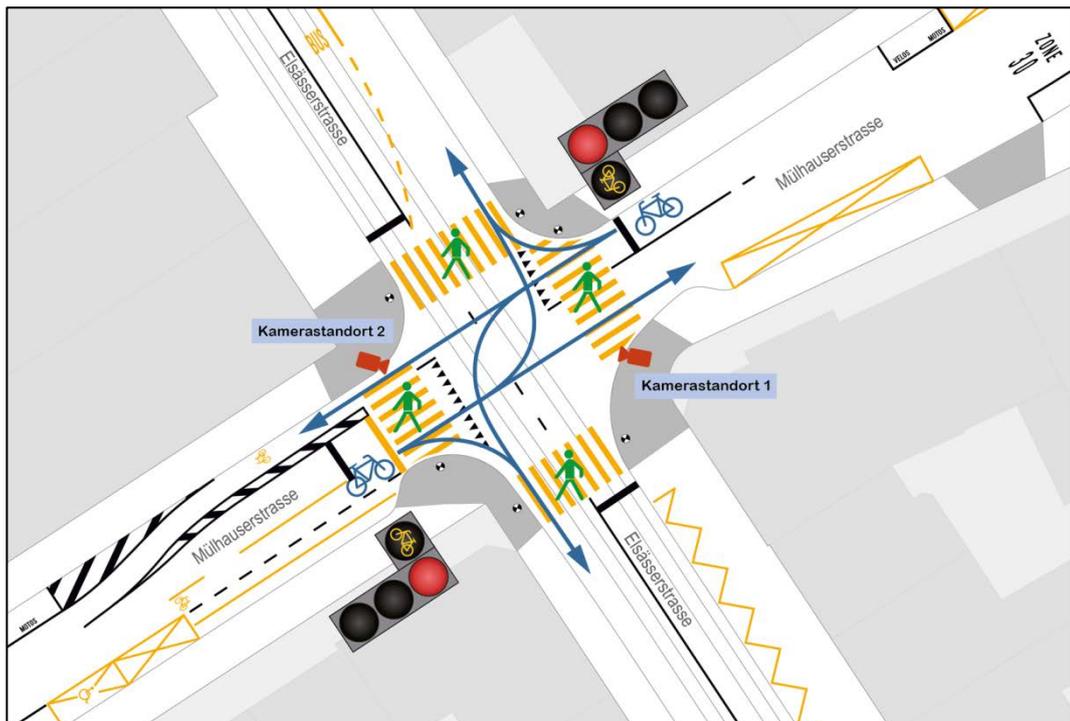


Abbildung II.1: Situation an der Mülhauserstrasse / Elsässerstrasse



Abbildung II.2: Ansicht von Westen auf Fuss- und Veloverkehrsphase

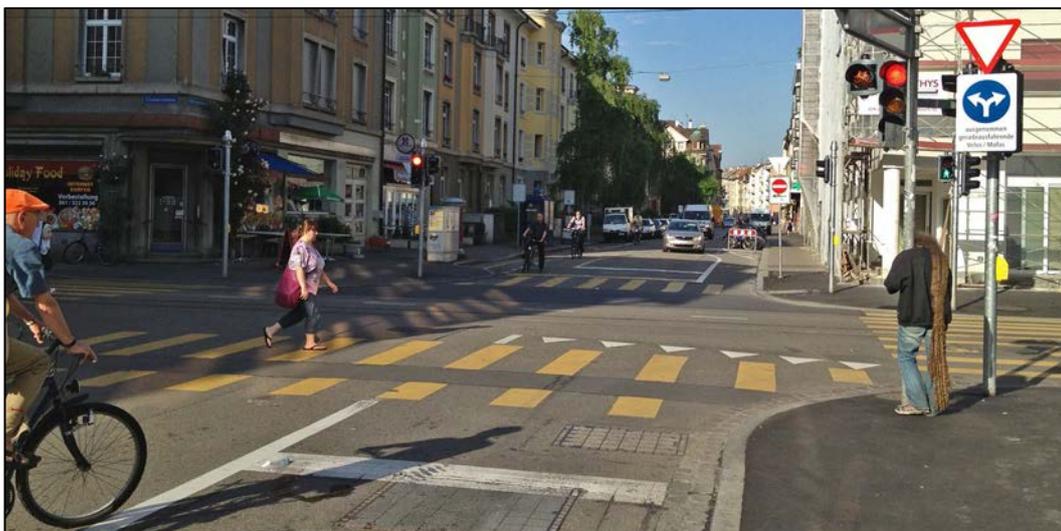


Abbildung II.3: Ansicht von Osten auf Fuss- und Veloverkehrsphase

Tabelle II.1: Ergebnisse absolut der einzelnen Erhebungen an der Fuss- und Veloverkehrsphase

Kamerastandort		1				2				gesamt
Erfassungszeitraum	Monat	6	8	5/6	8	6	8	5	8	
	Jahr	2015	2015	2016	2016	2015	2015	2016	2016	
Beobachtung in Std		12	12	12	12	12	12	12	12	<b>96</b>
Anzahl Velofahrende		841	890	890	1034	1226	1124	1103	1357	<b>8465</b>
Anzahl Velos bei Rot		47	66	25	28	32	35	41	26	<b>300</b>
Anzahl Velos bei Rot mit Gelbblinken		470	503	514	549	688	591	507	673	<b>4495</b>
Anzahl Velos bei Grün		324	321	351	457	506	498	555	658	<b>3670</b>
Anzahl Linksabbieger		142	125	148	156	70	78	65	61	<b>845</b>
Anzahl Linksabbieger bei Rot		14	7	4	4	5	7	0	1	<b>42</b>
Anzahl Linksabbieger bei Rot mit Gelbblinken		78	72	86	88	39	40	31	24	<b>458</b>
Anzahl Geradeaus		631	716	677	822	1062	948	961	1201	<b>7018</b>
Anzahl Geradeaus bei Rot		33	59	21	24	27	28	41	25	<b>258</b>
Anzahl Geradeaus bei Rot mit Gelbblinken		357	414	393	441	614	505	448	611	<b>3783</b>
Anzahl Rechtsabbieger		68	49	65	56	94	98	77	95	<b>602</b>
Anzahl Rechtsabbieger bei Rot		0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Anzahl Rechtsabbieger bei Rot mit Gelbblinken		35	17	35	20	35	46	28	38	<b>254</b>
Anzahl Velos Fuss-u. Veloverkehrsphase nicht verstanden		15	11	14	6	21	12	13	16	<b>108</b>
Konfliktpartner		FG	<b>FG</b>							
kein Konflikt (FG auf Fussgängerstreifen)		355	343	484	308	405	329	381	355	<b>2960</b>
Konflikte	Kategorie 1	3		1	3	3		1	3	<b>14</b>
	Kategorie 2			1		2				<b>3</b>

**Tabelle II.2: Ergebnisse prozentual der einzelnen Erhebungen an der Fuss- und Veloverkehrsphase**

Kamerastandort		1				2				gesamt
Erfassungszeitraum	Monat	6	8	5/6	8	6	8	5	8	
	Jahr	2015	2015	2016	2016	2015	2015	2016	2016	
Anteil Gesamt	bei Rot	5.6%	7.4%	2.8%	2.7%	2.6%	3.1%	3.7%	1.9%	3.5%
	bei Rot mit Gelblinken	55.9%	56.5%	57.8%	53.1%	56.1%	52.6%	46.0%	49.6%	53.1%
	bei Grün	38.5%	36.1%	39.4%	44.2%	41.3%	44.3%	50.3%	48.5%	43.4%
Anteil Linksabbieger	von allen Velos	16.9%	14.0%	16.6%	15.1%	5.7%	6.9%	5.9%	4.5%	10.0%
	bei Rot von allen Linksabbiegern	9.9%	5.6%	2.7%	2.6%	7.1%	9.0%	0.0%	1.6%	5.0%
	bei Rot mit Gelblinken von allen Linksabbiegern	9.3%	8.1%	9.7%	8.5%	3.2%	3.6%	2.8%	1.8%	5.4%
Anteil Velofahrende geradeaus	von allen Velos	75.0%	80.4%	76.1%	79.5%	86.6%	84.3%	87.1%	88.5%	82.9%
	bei Rot von allen Velos geradeaus	5.2%	8.2%	3.1%	2.9%	2.5%	3.0%	4.3%	2.1%	3.7%
	bei Rot mit Gelblinken von allen Velos geradeaus	56.6%	57.8%	58.1%	53.6%	57.8%	53.3%	46.6%	50.9%	53.9%
Anteil Rechtsabbieger	von allen Velos	8.1%	5.5%	7.3%	5.4%	7.7%	8.7%	7.0%	7.0%	7.1%
	bei Rot von allen Rechtsabbiegern	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	bei Rot mit Gelblinken von allen Rechtsabbiegern	51.5%	34.7%	53.8%	35.7%	37.2%	46.9%	36.4%	40.0%	42.2%
Anteil Velos Fuss-u. Veloverkehrsphase nicht verstanden		1.8%	1.2%	1.6%	0.6%	1.7%	1.1%	1.2%	1.2%	1.3%

# III Studentische Projektarbeit

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



**School of  
Engineering**

INE Institut für  
Nachhaltige Entwicklung

## Projektarbeit (Verkehrssysteme)

### Freies Rechtsabbiegen bei Rot für Velofahrer in Basel

---

**Autoren**

---

Gzim Kryeziu  
Michael Brack

---

**Hauptbetreuung**

---

Dr. Merja Hoppe

---

**Industriepartner**

---

Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt  
Mobilität, Abteilung Verkehrssteuerung

---

**Externe Betreuung**

---

Dip.-Ing. Markus Störr

---

**Datum**

---

18.12.2015

## Selbstständigkeitserklärung

Mit der Abgabe dieser Projektarbeit versichern die Studierenden, dass sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst haben. (Bei Gruppenarbeiten gelten die Leistungen der übrigen Gruppenmitglieder nicht als fremde Hilfe.)

Die unterzeichnenden Studierenden erklären, dass alle zitierten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt nachgewiesen sind, d.h. dass die Projektarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten die Paragraphen 39 und 40 (Unredlichkeit und Verfahren bei Unredlichkeit) der ZHAW Prüfungsordnung sowie die Bestimmungen der Disziplinarmaßnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

Unterschriften:

---

---

## Zusammenfassung

Das Mobilitätswachstum wird die Städte vor neue Herausforderungen stellen, für welche es nachhaltige Lösungen benötigt. Zur Lösung dieses Problems dient unter anderem die Förderung des Veloverkehrs. Weil die Attraktivität des Velofahrens vor allem durch die Gestaltung der Knoten definiert wird, sollen Anstrengungen im Bereich langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen unternommen werden.

Ein im Jahre 2013 gestartetes Pilotprojekt in der Stadt Basel hat dazu zwölf Kreuzungen mit einem speziellen Signal versehen. Dieses erlaubt Velofahrern ausnahmsweise bei Rot nach rechts abzubiegen, ohne dabei allerdings vortrittsberechtigt zu sein. Zur Analyse der Kreuzungen kommen spezielle Kameras zum Einsatz, um allfällige Konflikte zwischen Verkehrsteilnehmern feststellen zu können.

Um die Analyse dieses Pilotprojektes zu unterstützen, wurde für diesen Bericht eine Umfrage durchgeführt. Die Umfrage umfasst vor Ort involvierte Velofahrer und Fussgänger, welche das Abbiegesignal benutzen. Zusätzlich sind allgemein Velofahrer in der Stadt Basel befragt worden, um deren persönliche Meinung zum Signal zu erfassen.

### **Wichtigste Erkenntnisse der Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort**

- Die Fussgänger fühlen sich zu 68 % „sicher“ oder „eher sicher“.
- 61 % betrachten eine zusätzliche Signalisation für die Fussgänger nicht als notwendig.
- 80 % der Fussgänger hat noch keine kritische Situation erlebt.

### **Wichtigste Erkenntnisse der Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort**

- Die Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort fühlen sich zu 93 % „sicher“ oder „eher sicher“.
- Die Vortrittsregelung gegenüber Fussgängern ist verständlich. Gegenüber Autos ist die Vortrittsregelung hingegen bei 25 % der Befragten unklar.
- Bei 95 % wird die Einführung der Signalisation als Mehrwert oder Nutzen angesehen.
- 76 % der Befragten sind mit der Signaltafel von Basel vertraut.

### **Wichtigste Erkenntnisse der Velofahrer in der Stadt Basel**

- Knapp 80 % der Umfrageteilnehmer sieht einen Mehrwert oder Nutzen in der Einführung eines Rechtsabbiegesignals.
- 80 % fühlen sich bei diesem Vorgang „sicher“ oder „eher sicher“.
- 55 % der Befragten sind mit der Signaltafel von Basel vertraut.
- Die Vortrittsregelung gegenüber Fussgängern ist verständlich. Gegenüber Autos ist die Vortrittsregelung hingegen zum Teil unklar.

Die international ähnlich einzustufenden Massnahmen bringen grösstenteils positive Ergebnisse hervor. Die Ergebnisse zeigen unter anderem auf, dass keine zusätzlichen Konflikte zwischen den Verkehrsteilnehmern entstehen. In Belgien, wo die gleiche Signaltafel wie in Frankreich verwendet wird, resultiert in einer Studie, dass durch die Einführung des Rechtsabbiegesignals eine erhöhte Rotlichtmissachtung bei Kreuzungen, wo kein Rechtsabbiegesignal angebracht wird, festzustellen ist.

Ob die Einführung eines Abbiegesignals diese Übertretungen zu vermindern vermag, lässt sich auch durch diese Umfrage nicht abschliessend prognostizieren. Die Chance, durch die Steigerung der Attraktivität und des Komforts für die Velofahrer die Zahl der Rotlichtmissachtungen zu vermindern, ist aber durchaus vorhanden. Es muss dabei auch beachtet werden, wo die Abbiegeregelung installiert wird. Um die Sicherheit der Velofahrer zu gewährleisten, muss die Verkehrsdichte, Verkehrsfläche, Verkehrsgeschwindigkeit und die Übersichtlichkeit in die Beurteilung miteinbezogen werden.

## Abstract

The growing traffic volume involves new challenges. The new solutions should be sustainable as well. Therefore, it is possible to promote the bicycle traffic. The attractiveness for the bicycle traffic can be increased with a more adjusted optical signalling system for the bicyclists. For that, a solution could be to allow the right turn on red.

That is why the department for mobility in Basel started a pilot experiment in the year 2013. They installed special signals at specific junctions, which allow the right turn on red. During the test phase there are made levies about traffic conflicts.

To support the analysis for the pilot experiment there are made some questionnaires on this topic for this report. The target audience for these questionnaires are on the one hand the bicyclists and pedestrians who use the specific signalled junctions. On the other hand the bicyclists in general who run in Basel. The most important results of these questionnaires are as follows:

- 68 % of the polled pedestrians feel “save” or “rather save”
- A relative high majority of the polled bicyclists feel “save” or “rather save”.
- A large majority of the polled bicyclists think that there is a benefit with this new regulation.

Furthermore, an international comparison shows that similar projects have positive results on this topic. Whether the introduction of the right turn on red is sensible can't be answered with this report. It gives overview of the opinion from the polled persons in Basel.

## Vorwort

Der Studiengang Verkehrssysteme beinhaltet verschiedene Aspekte im Bereich Verkehr. Es existieren verschiedene Verkehrsmittel mit unterschiedlichen Benutzern und entsprechenden Anforderungen. Mit der Projektarbeit haben wir die Möglichkeit unser Fachwissen in einem Bereich zu vertiefen. Die Fragestellung beinhaltet eine Analyse zur Einführung einer Signalisation im Strassennetz. Dies hat Auswirkungen auf das gesamte Strassennetz und dementsprechend viele Verkehrsteilnehmer. Dieses Themenfeld entspricht sehr unserer Vorstellung für einen zukünftigen möglichen Arbeitsbereich. Deshalb waren wir sehr interessiert und motiviert für eine gute Durchführung dieser Projektarbeit.

Wir bedanken uns beim Amt für Mobilität, Abteilung Verkehrssteuerung unter der Leitung von Clemens Huber, in Basel für die Zusammenarbeit. Ein spezieller Dank gilt Markus Störr. Er stand uns bei Fragen stets zur Verfügung und hat uns bei der Literatursuche unterstützt.

Ein weiterer Dank gilt der ZHAW School of Engineering. Die ZHAW hat sich sehr flexibel gezeigt bezüglich der Rahmenbedingungen der Projektarbeit. Dies erleichtert die Zusammenarbeit mit einem Wirtschaftspartner sehr. Ein spezieller Dank gilt auch Merja Hoppe, welche uns während der gesamten Projektarbeit kontinuierlich begleitet und unterstützt hat.

Gender-Hinweis: Aus Gründen der Lesbarkeit werden in diesem Text nur die männlichen Formen verwendet. Frauen sind selbstverständlich mitgemeint.

## Inhaltsverzeichnis

Selbstständigkeitserklärung .....	2
Zusammenfassung.....	3
Abstract .....	4
Vorwort .....	5
1 Einleitung.....	8
1.1 Ausgangslage .....	8
1.2 Projektziel.....	8
1.3 Vorgehen und Projektorganisation .....	9
2 Theoretische Grundlagen .....	10
2.1 Studie „Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen“ .....	10
2.2 Normen und Gesetzesgrundlagen .....	11
3 Methode .....	12
3.1 Versuchsaufbau .....	12
3.1.1 LSA 572 Münchensteinerbrücke / Hexenweglein .....	12
3.1.2 LSA 144 Steinenring / Leimenstrasse .....	13
3.1.3 Basel Bahnhof SBB .....	14
3.2 Fragebogen .....	15
3.2.1 Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort .....	15
3.2.2 Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort .....	16
3.2.3 Passanten-Befragung .....	16
4 Ergebnisse der Umfrage .....	18
4.1 Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort .....	18
4.1.1 Wichtigste Erkenntnisse .....	18
4.2 Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort .....	19
4.2.1 Wichtigste Erkenntnisse .....	19
4.3 Passanten-Befragung .....	20
4.3.1 Wichtigste Erkenntnisse bei Variante „Signaltafel“ (57 Befragte) .....	21
4.3.2 Wichtigste Erkenntnisse bei Variante „Gelbblinker“ (56 Befragte) .....	21
4.3.3 Wichtigste Erkenntnisse bei Variante „tourne à droite“ (57 Befragte) .....	22
4.3.4 Bekanntheit der in Basel verwendeten Signaltafel .....	23
4.4 Vergleich der Passanten-Befragung .....	24
4.4.1 Ergebnisse für die Interpretierbarkeit der Signalisation .....	24
4.4.2 Ergebnisse für die Klarheit der Vortrittsregel .....	24

4.4.3 Fazit „Vergleich der Passanten-Befragung“ .....	25
5 Internationaler Vergleich .....	26
5.1 Frankreich .....	26
5.2 Belgien .....	27
5.3 Niederlande .....	28
5.4 Exkurs zum MIV .....	29
5.5 Fazit „Internationaler Vergleich“ .....	29
6 Diskussion / Ausblick .....	30
6.1 Interpretation der Ergebnisse .....	30
6.2 Ausblick .....	31
6.3 Persönliche Empfehlung .....	31
7 Verzeichnisse .....	32
7.1 Literaturverzeichnis .....	32
7.2 Abbildungsverzeichnis .....	33
7.3 Abkürzungsverzeichnis .....	34
8 Anhang .....	35
8.1 Fragebogen für Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort .....	35
8.2 Fragebogen für Passanten (vorwiegend Velofahrer) .....	36
8.3 Fragebogen für Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort .....	37
8.4 Offizielle Aufgabenstellung gemäss OAPA (ZHAW-Tool) .....	38
8.5 Zeitplan .....	39

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das steigende Verkehrsaufkommen in der Schweiz führt vermehrt zu Engpässen auf den Strassen und folglich zu neuen Herausforderungen für die Verkehrsplanung. Es werden Massnahmen benötigt, welche das wachsende Verkehrsaufkommen in den Griff bekommen können. Diese neuen Massnahmen müssen zudem gewissen Rahmenbedingungen entsprechen. „Die schweizerische Verkehrspolitik verfolgt das Ziel, die heutigen und künftigen Mobilitätsbedürfnisse möglichst effizient und umweltgerecht zu bewältigen“ (ASTRA 2015). Die Erhöhung des Langsamverkehrsanteils kann einen wichtigen Beitrag für die Bewältigung des erhöhten Verkehrsaufkommens und die Nachhaltigkeit der Mobilität leisten. Für die Erhöhung des Langsamverkehrs im Modalsplit muss die Attraktivität des Langsamverkehrs gesteigert werden. „Die Attraktivität einer Fussgänger- oder Veloverbindung hängt zu einem grossen



Abbildung 1: Die in Basel verwendete Signaltafel (Amt für Mobilität 2015 a)

Masse von der Ausgestaltung der Knoten ab. Eine hohe Anzahl Regelverstösse (Missachtung des Rotlichts) durch den Langsamverkehr wird an Kreuzungen und Querungen festgestellt“ (Egeler et al. 2015, 7). Dies führt zu der Annahme, dass viele Kreuzungen von den Velofahrern schlecht akzeptiert werden.

Im diesem Bericht wird das freie Rechtsabbiegen von Velofahrern bei Rot analysiert. Seit 2013 führt der Kanton Basel-Stadt einen Pilotversuch für velofreundliche Lichtsignalanlagen durch. Dieser wird voraussichtlich bis Ende 2016 weitergeführt. Bei dem Pilotversuch dürfen die Velofahrer an einigen speziell signalisierten Kreuzungen (siehe Abbildung 1) in Basel auch bei Rot rechts abbiegen. Insgesamt sind 12 verschiedene Kreuzungen von diesem Pilotversuch betroffen. „Ziel des Pilotprojekts ist es, zu untersuchen, inwiefern sich die Verkehrsführung verbessern und die Wartezeiten für Velofahrende an den Versuchsanlagen verringern lassen. Damit soll auch eine erhöhte Akzeptanz der Lichtsignalregelung erreicht werden“ (Störr 2015). Während dem Pilotversuch werden von der Stadt Basel mit Hilfe der Verkehrskonflikttechnik (VKT) Erhebungen gemacht. Diese Erhebungen messen Verkehrskonflikte zwischen den Verkehrsteilnehmern an den verschiedenen Kreuzungen mit dem Ziel einer Abschätzung der Gefährdung.

Dieser Bericht unterstützt, durch persönliche Befragungen der Velofahrer und Fussgänger in Basel, die Analyse des Pilotversuchs. Die persönlichen Befragungen sind ein grosser Schwerpunkt in dieser Projektarbeit. Zusätzlich wird in diesem Bericht auf internationale Varianten für das freie Rechtsabbiegen der Velofahrer bei Rot eingegangen. Dies gibt einen umfassenden Überblick über die Implementierung dieser Regelung. Dies erlaubt es, einen Vergleich der verschiedenen Varianten zu erstellen. Für die Grundlagenrecherche dieser beiden Schwerpunkte wird zum einen auf das Forschungsprojekt „Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen“ des Bundesamts für Strassen (ASTRA) eingegangen. Zum anderen auf verschiedene Berichte zur Umsetzung der Rechtsabbiegeregelung in anderen Ländern.

## 1.2 Projektziel

Die Ziele für diese Projektarbeit werden im Wesentlichen des Berichts des ASTRA entnommen und für diesen Bericht angepasst. Dies führt zu folgenden übergeordneten Zielen:

- Die Attraktivität der Verkehrswege soll für die Velofahrer gesteigert werden.
- Die Effizienz des Veloverkehrs soll optimiert werden.
- Die Verkehrssicherheit soll für alle teilnehmenden Verkehrsteilnehmer erhöht werden (vgl. Egeler et al. 2015, 20).

Zur Erörterung von Lösungsansätzen wird auf die übergeordneten Ziele geachtet. Ein spezifisch für diesen Bericht definiertes Ziel ist es, durch Befragungen der Velofahrer und Fussgänger in Basel, die Meinungen der Verkehrsteilnehmer zu erfassen. So erhält man einen Überblick über die Auswirkung und den Wirkungsgrad der Rechtsabbiegeregelung. Folgende Punkte sind dabei von den Befragten zu entnehmen:

- Sicherheitsempfinden von Velofahrern und Fussgängern
- Bekanntheitsgrad der Signalisation
- Interpretierbarkeit der Signalisation
- Vergleich verschiedener Signalisationen
- Akzeptanz dieser Regelung

Ein weiteres Ziel ist es, durch internationale Vergleiche bezüglich der Umsetzung dieser Regelung, einen umfassenden Überblick ersichtlich zu machen. So erhält man einen Vergleich der verschiedenen Varianten.

### 1.3 Vorgehen und Projektorganisation

In der Abbildung 2 ist das Vorgehen dieser Projektarbeit ersichtlich. Eine umfassende Grundlage für die Erarbeitung dieses Berichts ist durch Fachliteratur (siehe Kapitel 2) und Fachwissen angeeignet worden. Die Schwerpunkte dieser Projektarbeit liegen bei den persönlichen Befragungen der Fussgänger und Velofahrer und der Erstellung eines internationalen Vergleichs. Dabei nimmt die persönliche Befragung einen grösseren Teil ein. Aus diesen beiden Schwerpunkten resultieren dann die Erkenntnisse dieser Projektarbeit. Diese bilden die Grundlage für die Empfehlungen.

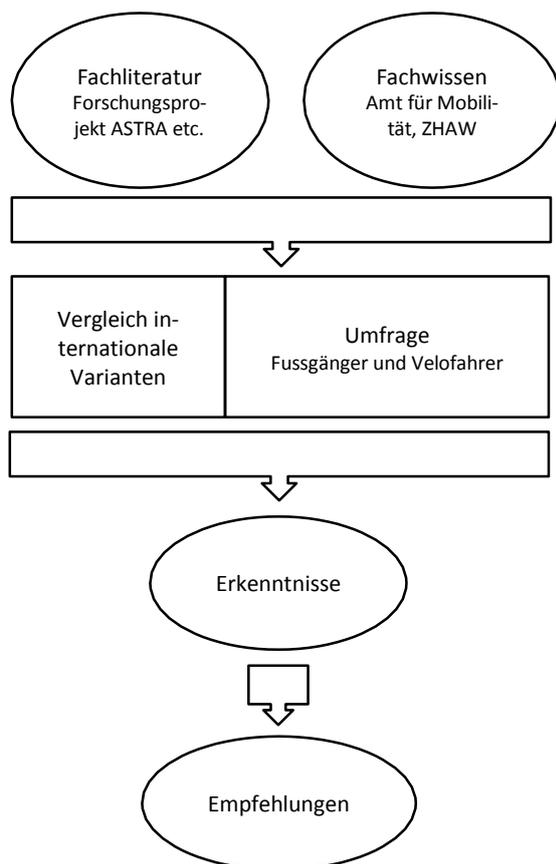


Abbildung 2: Vorgehen in der Projektarbeit

Die Schwerpunkte dieser Projektarbeit liegen bei den persönlichen Befragungen der Fussgänger und Velofahrer und der Erstellung eines internationalen Vergleichs. Dabei nimmt die persönliche Befragung einen grösseren Teil ein. Aus diesen beiden Schwerpunkten resultieren dann die Erkenntnisse dieser Projektarbeit. Diese bilden die Grundlage für die Empfehlungen.

Dieser Bericht ist das Ergebnis einer Projektarbeit an der ZHAW im Studiengang Verkehrssysteme. Die Projektarbeit ist ein eigenständiges Modul welches mit 6 ECTS-Punkten gewichtet wird. Aufgrund dessen, dass diese Projektarbeit zu zweit absolviert wurde, sind in diesem Bericht 12 ECTS-Punkte investiert worden. Diese Projektarbeit wurde von der internen Dozentin Dr. Merja Hoppe betreut.

Dieser Bericht wurde in Zusammenarbeit mit dem Amt für Mobilität des Kantons Basel-Stadt erstellt. Dessen Abteilung Verkehrssteuerung war nach Anfrage der Studierenden Auftraggeber dieses Berichts. Den Studierenden wurde dabei die Freiheit gegeben, zusätzlich eigene Themen zu erarbeiten. Der Ansprechpartner für die Studierenden war Dipl. Ing. KIT Markus Störr.

## 2 Theoretische Grundlagen

Es existieren einige Berichte und Studien, welche das freie Rechtsabbiegen bei Rot ansprechen. Wenige Berichte und Studien befassen sich jedoch vertieft mit dieser Thematik. Im diesem Kapitel wird die Forschungsarbeit „Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen“ des ASTRA erläutert. Diese Forschungsarbeit dient als Grundlage für diesen Bericht. Zudem ist ein kurzer Überblick über die Gesetzesgrundlage des Rechtsabbiegesignals in der Schweiz ersichtlich.

### 2.1 Studie „Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen“

„Das Ziel der Forschungsarbeit des ASTRA ist es, Gründe für die schlechte Akzeptanz von Lichtsignalanlagen (LSA) seitens des Langsamverkehrs zu erörtern und mögliche Lösungsansätze für verschiedenste Situationen zur Verbesserung des Verhaltens des Fuss- und Veloverkehrs vorzuschlagen“ (Egeler et al. 2015, 7). Dies beinhaltet unter anderem die Analyse des Rechtsabbiegens der Velofahrer bei Rot. Diese Projektarbeit beschäftigt sich nun speziell auf dieses Unterkapitel des Berichts.

Das ASTRA hat bezüglich Veloverkehr folgende wichtigste Erkenntnisse, welche aus einer im Jahre 2013 durchgeführten Onlineumfrage stammen, erörtert:

- „Fast die Hälfte der Velofahrenden geben an, dass sie je nach Situation ein Rotlicht missachten, insbesondere bei wenig Verkehr, beim Rechtsabbiegen und wenn keine anderen Personen anwesend sind.
- Mehr als zwei Drittel der befragten Personen erwarten einen Zeitgewinn und eine Erhöhung des Komforts durch die Missachtung eines Rotlichts. Sie sind sich auch der persönlichen Gefährdung bewusst und finden ihr Verhalten nicht vorbildhaft im Wissen auch, dass sich andere Verkehrsteilnehmer ärgern.
- Frauen und Velofahrende aus der Deutschschweiz befolgen die Verkehrsregeln tendenziell besser“ (Egeler et al. 2015, 8).

Die ersten beiden obigen Punkte sind für diesen Bericht miteinzubeziehen. Es wird eine hohe Anzahl von Rotlichtmissachtungen durch den Veloverkehr festgestellt. Für die Sicherheit ist es entscheidend, inwiefern die Velofahrer das Rotlicht im Allgemeinen befolgen. Der dritte Punkt lässt sich hinsichtlich der Sprachregion nicht analysieren, da dieser Bericht ausschliesslich die Verkehrsteilnehmer der Stadt Basel erfasst.

Des Weiteren wurden Verhaltensbeobachtungen jeweils vor und nach der Einführung des Rechtsabbiegesignals durchgeführt. Dies führt zu folgenden Erkenntnissen bezüglich freiem Rechtsabbiegen bei Rot:

- Bereits vor der Umgestaltung wurde das Rechtsabbiegen bei Rot häufig praktiziert und nur selten führte es zu Konflikten.
- Unter Einhaltung gewisser Faktoren (zuführender Velostreifen, gute Übersicht, keine hohen Tempi) führt es nicht zu mehr Konflikten beim Rechtsabbiegen oder zu einer Zunahme der Übertretungen in den anderen Richtungen.
- Nach der Umgestaltung wird es mit der Zeit immer stärker genutzt (vgl. Egeler et al. 2015,9).

„Die Ursachen dieser Regelverstösse wurden bis jetzt noch wenig untersucht. Eine von der ZHAW durchgeführte Befragung von Velofahrern kam zum Ergebnis, dass über ein Drittel der Delinquenten das Rotlicht wegen einer zu langen Wartezeit missachtete. Knapp ein Viertel gab an, dass die Situation übersichtlich und das Überfahren des Rotlichts problemlos möglich gewesen sei. Als Gründe für die Missachtung von Rotlichtern werden unter anderem lange Wartezeiten, nicht fussgängergerechte Phasen und die Möglichkeit für ein etappenweises Queren von Strassen und Plätzen mit Warten auf Mittelinseln genannt“ (Egeler et al. 2015, 20).

Die Forschungsarbeit des ASTRA hat mit einer Umfrage aufgezeigt, dass eine schlechte Akzeptanz der Velofahrer gegenüber Signalisationen vorhanden ist. Diese These hat sich dann durch die Verhaltensbeobachtungen nochmals bestätigt. Mit der Erlaubnis bei Rot rechts abbiegen zu dürfen, könnte die Akzeptanz der Velofahrer gegenüber Signalisationen erhöht werden.

## 2.2 Normen und Gesetzesgrundlagen

„Das ASTRA hat unter anderem festgestellt, dass z. B. viele Markierungen nicht der Norm entsprechen resp. es für einige Markierungen gar keine gesetzlichen Grundlagen gibt. Dadurch kann es vorkommen, dass ein Vortritt nicht immer eindeutig geregelt ist. In der Schweiz entstehen solche Unklarheiten oft auch aus Kompromisslösungen für die effizientere und sicherere Abwicklung des Verkehrs. Dies wiederum ist im Interesse aller Verkehrsteilnehmer“ (Egeler et al. 2015, 26-27).

In der Schweiz ist das Rechtsabbiegesignal, welches als Pilotversuch verwendet wird, nach den Gesetzesgrundlagen nicht erlaubt. Für den Pilotversuch in Basel liegt eine Ausnahmeerlaubnis des ASTRA vor. In der Strassensignalisationsverordnung (SSV) führen der Artikel 70 mit dem Absatz 1 und der Artikel 68 mit dem Absatz 1 bis, Absatz 3 und Absatz 6 zu einem Verbot des Rechtsabbiegesignals, welches in Basel als Pilotversuch verwendet wird. Das Verbot des Rechtsabbiegesignals gilt, da die Ampeln sowohl für den Velofahrer als auch für den sämtlichen MIV gelten. Allerdings ist die MIV-Ampel für die Velofahrer nichtig, wenn eine spezifische Ampel mit einem Velosymbol existiert. (vgl. Egeler et al. 2015, 26-27).

### „Art. 68 SSV Art und Bedeutung der Lichtsignale

Abs. 1 bis Rotes Licht bedeutet „Halt“. Erscheint im roten Licht ein schwarzer Konturpfeil, gilt das Haltegebot nur für die angezeigte Richtung. [...]

Abs. 3 Grüne Pfeile gestatten den Verkehr in der angezeigten Richtung. Blinkt daneben gleichzeitig ein gelbes Licht, müssen abbiegende Fahrzeuge dem Gegenverkehr (Art. 36 Abs. 3 SVG) und den Fussgängern oder Benützern von fahrzeugähnlichen Geräten auf der Querstrasse den Vortritt lassen (Art. 6 Abs. 2 VRV).

Abs. 6 Gelbes Blinklicht [...] mahnt den Führer zu besonderer Vorsicht.

Abs. 7 Lichter mit Fussgängersymbol richten sich an Fussgänger; diese dürfen die Fahrbahn oder den Gleisbereich nur betreten, wenn das Symbol grün aufleuchtet. Beginnt es zu blinken oder erscheint ein gelbes Zwischenlicht oder sofort das rote Licht, müssen die Fussgänger die Fahrbahn oder den Gleisbereich ohne Verzug verlassen.

Abs. 8 Lichter mit Fahrradsymbol richten sich an Führer von Fahrrädern und Motorfahrrädern. Für die Bedeutung der Lichter gelten die Absätze 1–4.

### Art. 70 SSV Ausgestaltung und Verwendung der Lichtsignale

Abs. 1: Gelbes Blinklicht zur Warnung der Strassenbenützer (Art. 68 Abs. 6) ist nur zulässig:

- in Verbindung mit einem grünen Pfeil (Art. 68 Abs. 3);
- bei ausgeschalteten Lichtsignalanlagen;
- bei Baustellen;
- vor gefährlichen Hindernissen auf der Fahrbahn;
- bei Fussgängerstreifen (Art. 77), Inselpfosten und dergleichen;
- am Rand von Autobahnen bei Unfällen, Verkehrsstockungen, Nebel, Glatteis und ähnlichen Gefahren“ (Schweizerische Eidgenossenschaft 1979).

Für eine nach SSV korrekte Umsetzung des freien Rechtsabbiegens der Velofahrer bei Rot bedarf es einer aufwendigen Signalisation, also de facto eine komplett eigene Signalisation für die Velofahrer.

### 3 Methode

Im Kapitel 1.3 ist die Vorgehensweise der Arbeit ersichtlich. Dabei wird veranschaulicht, dass dieser Bericht eine Umfrage und einen internationalen Vergleich beinhaltet. In diesem Kapitel wird der Aufbau der Umfrage erläutert. Die Auswertung der Umfrage wurde in Excel durchgeführt. Auf Anfrage ist diese Excel-Auswertung zur Einsicht verfügbar. Die Auswertung ist im Kapitel 4 festgehalten. Für den internationalen Vergleich dient eine umfassende Rechercharbeit als Fundament, welche im Kapitel 5 thematisiert wird.

#### 3.1 Versuchsaufbau

Alle Befragungen wurden bei angenehmen Wetter durchgeführt, um möglichst viele Velofahrer anzufragen. Insgesamt sind die Befragungen an vier verschiedenen Tagen im Oktober 2015 getätigt worden. Dabei sind die Testpersonen jeweils zu der Mittagsspitze und Abendspitze befragt worden. Die Befragungen fanden an allen Tagen von ca. 11 bis 14.30 Uhr und 15.30 bis 19 Uhr statt. Insgesamt sind die Befragungen an drei verschiedenen Standorten durchgeführt worden. Zwei Standorte mit dem Rechtsabbiegesignal und ein Standort bei welchem sich viele Velofahrer aufhalten. Die Standorte wurden nach ihrer geschätzten Erfolgsquote für die Durchführung einer Befragung ausgewählt. Sprich dort wo eine hohe Erfolgsquote für die Durchführung einer Befragung vermutet wurde, sind die Befragungen durchgeführt worden. Im diesem Kapitel wird genauer auf die Standorte und deren Voraussetzungen eingegangen.

##### 3.1.1 LSA 572 Münchensteinerbrücke / Hexenweglein

Die Velofahrer können hier von einer Hauptstrasse (Münchensteinerstrasse) bei Rot rechts in einen Veloweg (Hexenweglein) abbiegen. Dabei können die Velofahrer beim Rechtsabbiegen bei Rot die Grünphase der Fussgänger oder die von links kommenden Velofahrer kreuzen. Auf der Hauptstrasse sind die Velofahrer auf einem Velostreifen unterwegs. Diese ist mit einer Geschwindigkeitsobergrenze von 50 km/h versehen. In der Abbildung 3 ist die Kreuzung aus der Vogelperspektive ersichtlich. Zusätzlich zeigt die Abbildung 4 die Situation vor Ort auf.

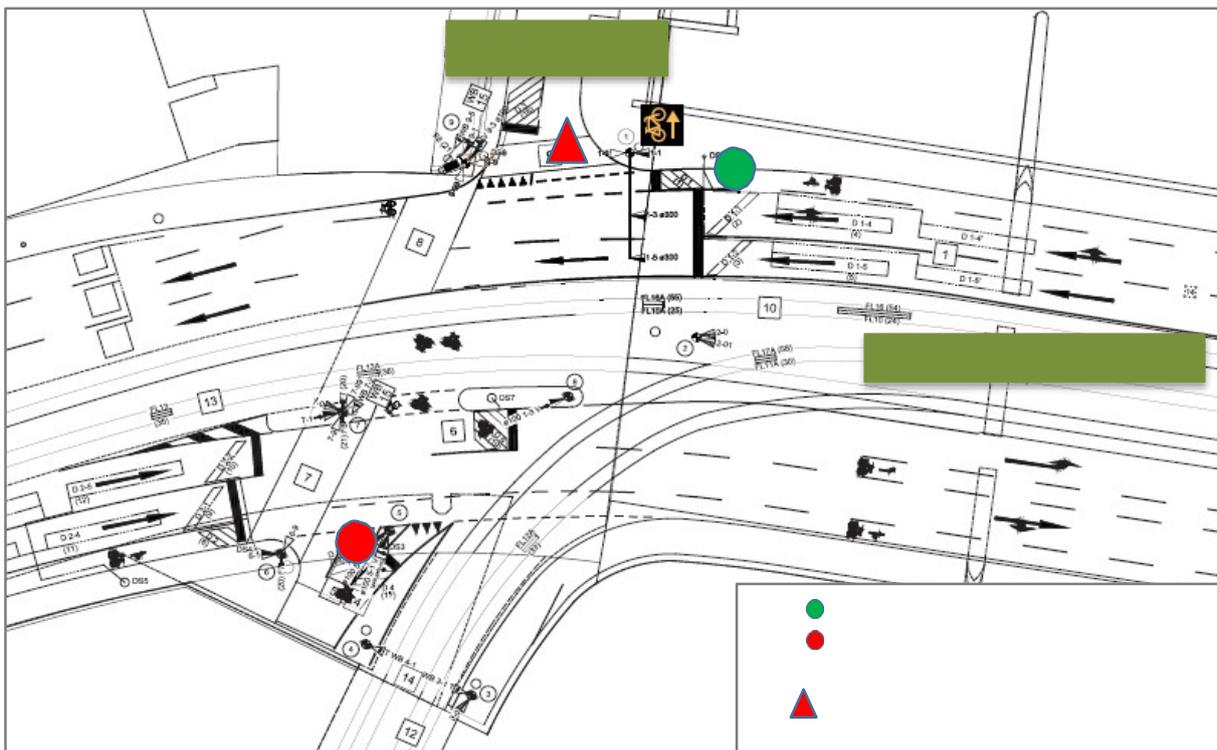


Abbildung 3: Situation Kreuzung Münchensteinerbrücke / Hexenweglein (Amt für Mobilität 2015 b)



Abbildung 4: Ansicht Kreuzung Münchensteinerbrücke / Hexenweglein

### 3.1.2 LSA 144 Steinenring / Leimenstrasse

Die Velofahrer können hier von einer Hauptstrasse (Steinenring) bei Rot rechts in eine Quartierstrasse (Leimenstrasse) abbiegen. Die Quartierstrasse hat eine Geschwindigkeitsobergrenze von 30 km/h. Die Velofahrer können beim Rechtsabbiegen bei Rot die Grünphase der Fussgänger, Velofahrer und Autos kreuzen. Auf der Hauptstrasse sind die Velofahrer auf einem Velostreifen unterwegs. Diese ist mit einer Geschwindigkeitsobergrenze von 50 km/h versehen. In der Abbildung 5 ist die Kreuzung aus der Vogelperspektive ersichtlich. Zusätzlich zeigt die Abbildung 6 die Situation vor Ort auf.

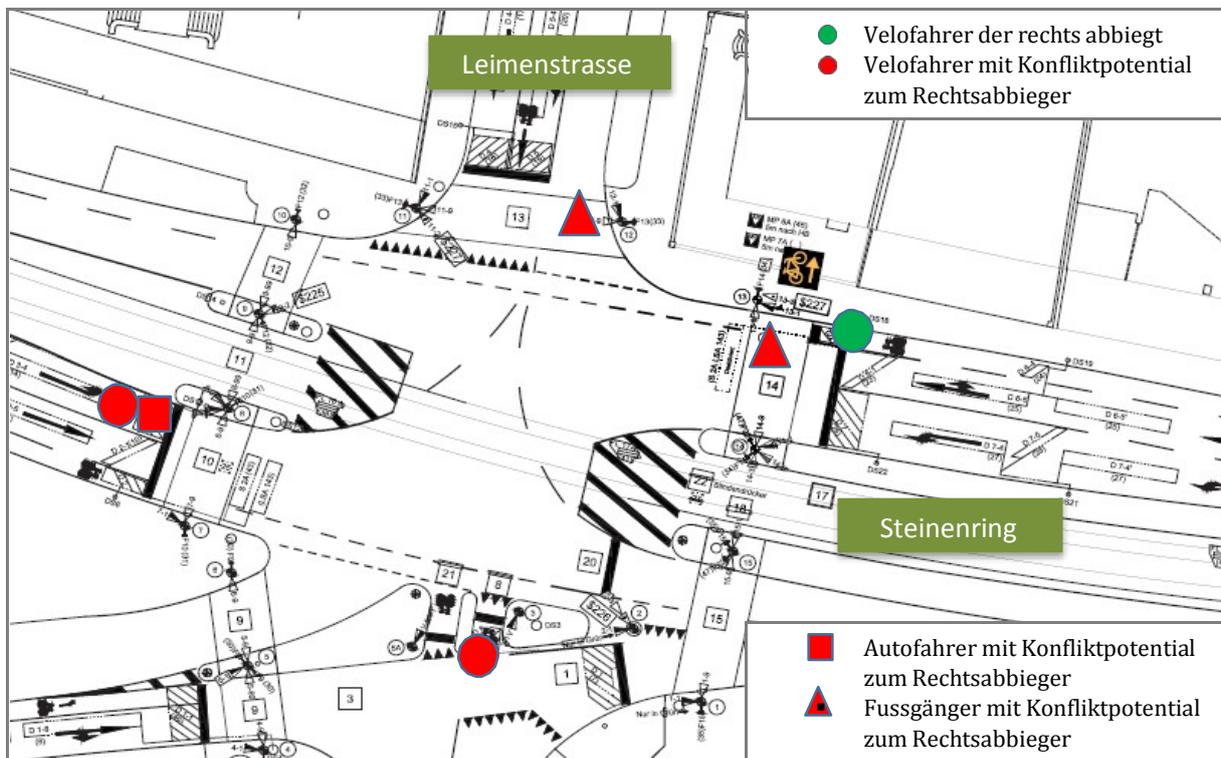


Abbildung 5: Situation Kreuzung Steinenring / Leimenstrasse (Amt für Mobilität 2015 c)



Abbildung 6: Ansicht Kreuzung Steinenring / Leimenstrasse

### 3.1.3 Basel Bahnhof SBB

Die Befragungen wurden hier auf der südlichen Seite des Bahnhofs SBB beim Eingang Gundeldingen durchgeführt. Dort befindet sich ein grosser Veloabstellplatz. In der Abbildung 7 ist die Situation vor Ort ersichtlich. Die Testpersonen wurden in der näheren Umgebung vom Veloabstellplatz befragt.



Abbildung 7: Ansicht Veloabstellplatz beim Eingang Gundeldingen

### 3.2 Fragebogen

Insgesamt wurden drei verschiedene Fragebogen für unterschiedliche Situationen erstellt:

- Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort
- Abbiegende Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort
- Passanten (vorwiegend Velofahrer) in Basel

Bei den Passanten wurde die Befragung zudem in drei verschiedenen Formen durchgeführt. In diesem Kapitel wird jeweils auf den Fragebogen, Ziel des Fragebogens und die Durchführung der Befragungen eingegangen. In der Abbildung 8 ist eine Übersicht der verschiedenen Fragebogen ersichtlich. Die verschiedenen Fragebogen sind im Anhang ersichtlich.

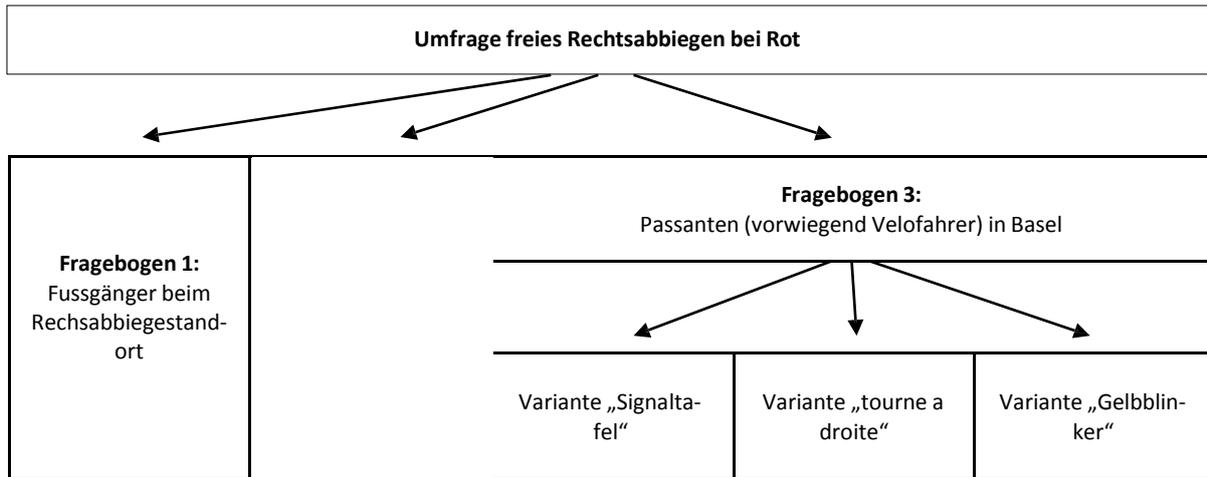


Abbildung 8: Vorgehen bei der Umfrage

#### 3.2.1 Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort

Die Befragungen fanden an zwei verschiedenen Standorten statt. Zum einen sind die Fussgänger beim Hexenweglein und zum anderen bei der Leimenstrasse befragt worden. Hier ist eine gemeinsame Analyse der beiden Standorte sinnvoll, da aus Sicht des Fussgängers in beiden Fällen nur ein Kreuzungspunkt mit dem Velofahrer vorhanden ist. Folglich ist die Situation aus Sicht des Fussgängers bezüglich den Kreuzungspunkten identisch. Die Fussgänger wurden in unmittelbarer Nähe zum Rechtsabbiegesignal der Velofahrer befragt. Bei der Befragung wurde zu Beginn der Pilotversuch in Basel erläutert.

#### Ziel der Befragung

Im Allgemeinen ist das Ziel auch in dieser Befragungen die Meinung der Fussgänger festzuhalten, welche die Kreuzung mit dem Rechtsabbiegesignal benutzen. Folgende Punkte sollen durch die Umfrage geklärt werden.

- Sicherheitsempfinden von Fussgängern
- Klarheit der Vortrittsregelung
- Notwendigkeit einer Signalisation für Fussgänger (Ein Hinweis für Fussgänger, dass Velofahrer bei Rot rechts abbiegen dürfen).
- Erfahrungen mit kritischen Situationen
- Zudem wurde das Alter, Geschlecht und Häufigkeit des Velofahrens der Fussgänger erhoben, um allfällige Zusammenhänge zu prüfen.

### 3.2.2 Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort

Die Befragungen fanden hier an zwei verschiedenen Standorten statt. Zum einen sind die Velofahrer beim Hexenweglein und zum anderen bei der Leimenstrasse befragt worden. Wie im Kapitel 3.1 beschrieben, sind die Voraussetzungen bei diesen beiden Standorten unterschiedlich. Deshalb ist zusätzlich eine getrennte Analyse dieser beiden Standorte notwendig. Die Velofahrer wurden für die Befragung jeweils direkt nach dem Rechtsabbiegen angehalten. Die Velofahrer wurden unter anderem nach der Bekanntheit des Rechtsabbiegesignals befragt. Falls die Signalisation nicht bekannt war, so wurde diese erläutert.

#### **Ziel der Befragung**

Im Allgemeinen ist das Ziel dieser Befragungen die Meinung der Velofahrer festzuhalten, welche die Kreuzung mit dem Rechtsabbiegesignal benutzen. Folgende Punkte sollen durch die Umfrage geklärt werden.

- Bekanntheitsgrad der Signalisation
- Sicherheitsempfinden von Velofahrern
- Klarheit der Vortrittsregelung
- Rotlichtmissachtungen der Velofahrer
- Mehrwert durch diese Regelung
- Zudem wurde das Alter, Geschlecht und Häufigkeit des Velofahrens der Velofahrer erhoben, um allfällige Zusammenhänge zu prüfen.

### 3.2.3 Passanten-Befragung

Die Befragungen sind hierfür praktisch alle am Bahnhof SBB in Basel durchgeführt worden. Auf der südlichen Seite des Bahnhofs SBB beim Eingang Gundeldingen ist ein grosser Veloabstellplatz, diesen nutzen dementsprechend viele Velofahrer. Wenige Befragungen sind auch an der Leimenstrasse gemacht worden.

Die Velofahrer wurden unter anderem nach der Bekanntheit des Rechtsabbiegesignals befragt. Falls die Signalisation nicht bekannt war, so ist diese erläutert worden. Danach wurde die Befragung weitergeführt. Diese Befragungen wurden mit drei verschiedenen Signalisationen durchgeführt (siehe Abbildung 9, 10 und 11). Jeweils eine dieser drei Signalisationen wurde den Velofahrern auf einem A4-Blatt gezeigt und mit dieser ist dann die Befragung durchgeführt worden. Das Ziel war es, dass sich die befragte Person in eine Situation hineinversetzt, in welcher sie mit dem Velo auf eine Kreuzung zufährt und ein solches Signal vorfindet. Dann sollte beantwortet werden, wie sich die befragte Person verhält, also ob sie stehen bleibt oder rechts abbiegt. Im folgenden Abschnitt wird auf die verschiedenen getesteten Signalisationen eingegangen.

### Variante „Signaltafel“

Hier wurde den Testpersonen die Signalisation gezeigt, welche in Basel als Pilotversuch verwendet wird. Insgesamt sind 57 Passanten befragt worden.

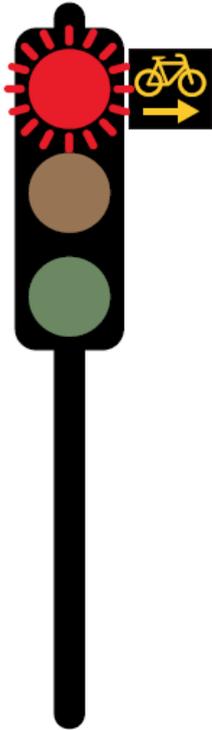


Abbildung 9: Signalisation aus Basel (Amt für Mobilität 2015 a)

### Variante „tourne a droite“

Hier wurde den Testpersonen die Signalisation gezeigt, welches aktuell in Frankreich verwendet wird. Insgesamt sind 57 Passanten befragt worden.



Abbildung 10: Signalisation aus Frankreich (Amt für Mobilität 2015 d)

### Variante „Gelbblinker“

Hier wurde den Testpersonen eine Signalisation gezeigt, welche am nächsten der SSV entspricht. Insgesamt sind 56 Passanten befragt worden.

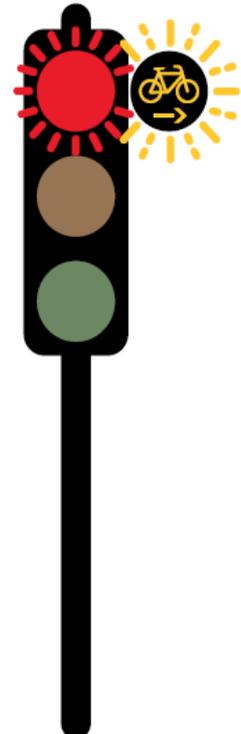


Abbildung 11: Signalisation mit Gelbblinker (Amt für Mobilität 2015 e)

### Ziel der Befragung

Im Allgemeinen ist das Ziel auch in diesen Befragungen die Meinung der Velofahrer festzuhalten, welche in Basel mit dem Velo unterwegs sind. Zudem soll durch den Vergleich dieser drei Varianten aufgezeigt werden, welche die beste Signalisierung ist. Folgende Punkte sollen durch die Umfrage geklärt werden.

- Bekanntheitsgrad der Signalisation
- Sicherheitsempfinden von Velofahrern
- Klarheit der Vortrittsregelung
- Rotlichtmissachtungen der Velofahrer
- Mehrwert durch diese Regelung
- Vergleich der drei Varianten
- Zudem wurde das Alter, Geschlecht und Häufigkeit des Velofahrens der Velofahrer erhoben, um allfällige Zusammenhänge zu prüfen.

## 4 Ergebnisse der Umfrage

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der verschiedenen Fragebogen zusammengefasst. Dabei wird zudem auf die Ziele der Fragebogen eingegangen. Bei den Stichproben der verschiedenen Fragebogen ist es schwer festzustellen, ob diese repräsentativ sind. Es sind keine Quellen auffindbar, welche die Grundgesamtheit der Stichproben definieren. D.h. es ist nicht bekannt, wie viele Velofahrer in Basel unterwegs sind und wie deren Verteilung hinsichtlich Geschlecht und Alter aussieht. Aufgrund der geringen Anzahl und Standortabhängigkeit der Testpersonen lässt sich vermuten, dass die verschiedenen Stichproben eher nicht repräsentativ sind.

### 4.1 Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort

Die Erfolgsquote für eine Durchführung der Befragung war hier relativ hoch. Schätzungsweise 30 bis 50 % der angesprochenen Fussgänger haben bei der Befragung teilgenommen. Insgesamt wurden 59 Fussgänger befragt. Dabei sind 29 Männer und 30 Frauen vertreten. Im Hexenweglein haben 29 und auf der Leimenstrasse 30 Fussgänger an der Befragung teilgenommen. Die Altersverteilung ist im Bereich von 11 bis 85 Jahren. Das Durchschnittsalter ist 45.9 Jahre, der Median befindet sich bei 44 Jahren und die Standardabweichung beträgt 19.4 Jahre.

#### 4.1.1 Wichtigste Erkenntnisse

- Die Fussgänger fühlen sich mit dieser Regelung mehrheitlich sicher. 68 % der Fussgänger fühlen sich „sicher“ oder „eher sicher“. Die Frauen fühlen sich jedoch tendenziell unsicherer. 63 % der Frauen fühlen sich „sicher“ oder „eher sicher“. In der Abbildung 12 ist das Sicherheitsempfinden bezüglich Geschlecht ersichtlich. Unterschiede bezüglich Standort sind keine festzustellen.

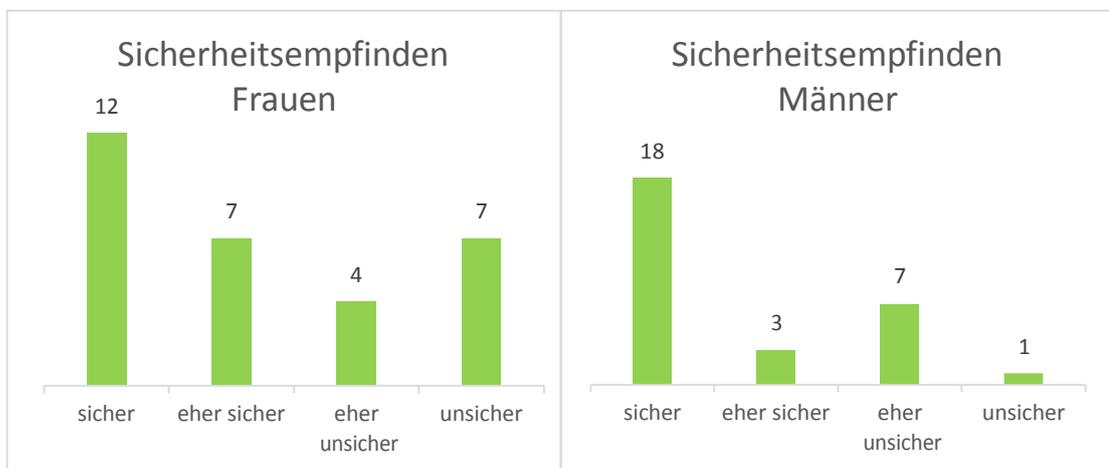


Abbildung 12: Vergleich des Sicherheitsempfindens bei Frauen und Männern

- Die Vortrittsregelung ist eindeutig. 98 % der Fussgänger sind der Meinung, dass sie gegenüber den Velofahrern Vortritt haben.
- 81 % der Fussgänger haben noch keine kritische Situation am Standort erlebt. Keine Testperson hat einen Zusammenstoss erlebt. Bei allen kritischen Situationen handelt es sich um Zusammenstösse die noch abgewandt werden konnten. Unterschiede bezüglich Standort und Geschlecht sind keine festzustellen.
- 61 % der Fussgänger sind der Meinung, dass eine Signalisation für die Fussgänger nicht notwendig ist. Dabei sind tendenziell mehr Frauen der Meinung, dass eine Signalisation für Fussgänger notwendig ist. 57 % der Frauen empfinden es als notwendig, eine Signalisation für die Fussgänger aufzustellen. Zudem sind tendenziell mehr Testpersonen von der Leimenstrasse der Meinung, dass eine Signalisation für Fussgänger notwendig ist. 53 % der Testpersonen von

der Leimenstrasse empfinden es als notwendig, eine Signalisation für die Fussgänger aufzustellen. Die Notwendigkeit der Signalisation für Fussgänger bezüglich Ort und Geschlecht ist in der Abbildung 13 ersichtlich.

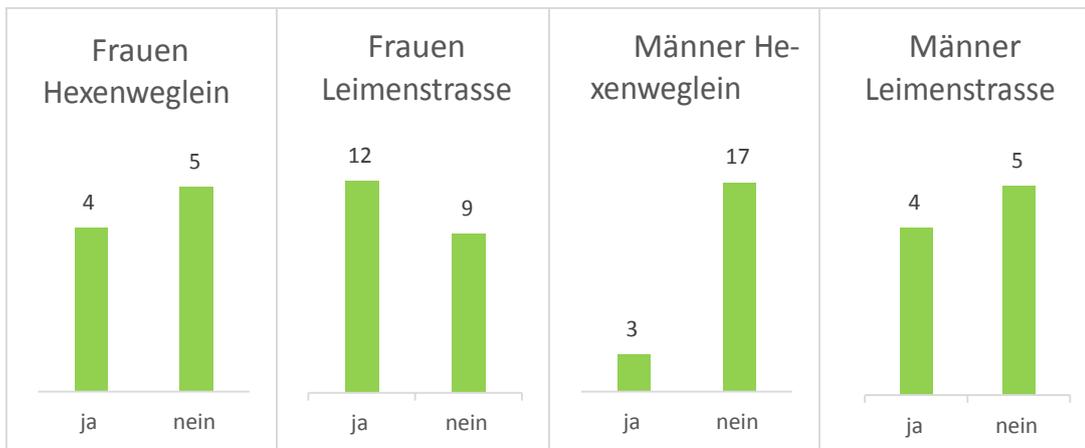


Abbildung 13: Unterschiede durch die verschiedenen Standorte und Geschlechter

- Das Alter der Testpersonen führte nicht zu unterschiedlichen Ergebnissen

#### 4.2 Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort

Die Erfolgsquote für eine Durchführung der Befragung war weniger erfolgreich. Schätzungsweise 5 bis 25 % der angesprochenen Velofahrer haben bei der Befragung teilgenommen. Insgesamt wurden 59 Velofahrer befragt, dabei sind 38 Männer und 21 Frauen vertreten. Im Hexenweglein haben 27 und auf der Leimenstrasse 32 Velofahrer an der Befragung teilgenommen. Die Altersverteilung ist im Bereich von 14 bis 75 Jahren. Das Durchschnittsalter ist 43.7 Jahre, der Median befindet sich bei 47 Jahren und die Standardabweichung beträgt 17.7 Jahre.

##### 4.2.1 Wichtigste Erkenntnisse

- 93 % der Velofahrer fühlen sich „sicher“ oder „eher sicher“ mit der Rechtsabbiegeregelung. Die Männer fühlen sich tendenziell unsicherer. Bei den Frauen fühlen sich alle Befragten (100 %) auf der sicheren Seite. Wohingegen bei den Männern sich 4 Testpersonen „eher unsicher“ fühlen. Von diesen 4 sind 3 Testpersonen über 50 Jahre alt. Bezüglich Standort sind keine Unterschiede festzustellen. In der Abbildung 14 ist die genaue Verteilung des Sicherheitsempfindens bezüglich Männer und Frauen ersichtlich.

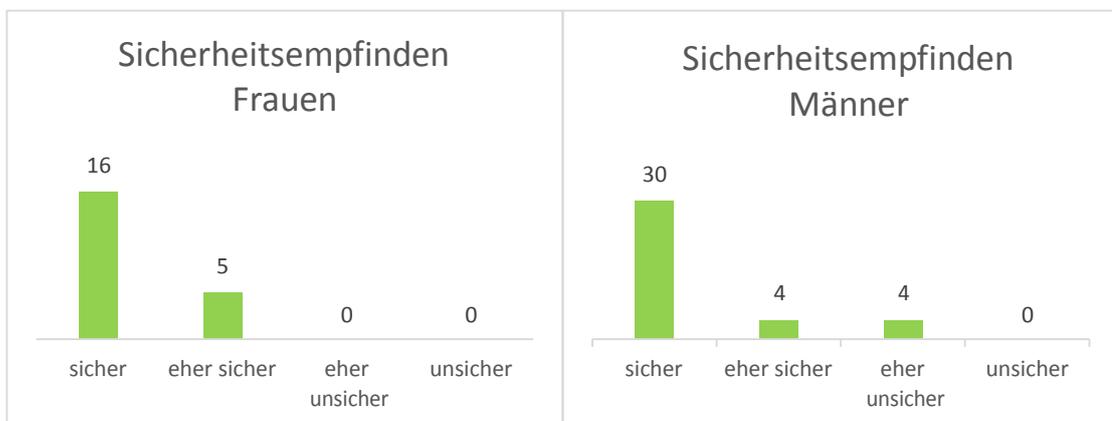


Abbildung 14: Sicherheitsempfinden bei männlichen und weiblichen Velofahrern

- 95 % der Velofahrer sind der Meinung, dass die Regelung einen Mehrwert hat. Die 5 % welche nicht diese Meinung vertreten, sind männlich, über 50 Jahre alt und vom Standort Leimenstrasse. Die Mehrheit der Befragten erhofft sich mit dieser Regelung eine Zeitersparnis. Einige Velofahrer haben zudem den Verkehrsfluss als Mehrwert gesehen. Zudem wurden der Rückstau, die Legalisierung des Abbiegens bei Rot und das sinnlose Warten bei Rot mehrmals als Mehrwert angegeben. In der Abbildung 15 ist die genaue Verteilung der Gründe für einen Mehrwert ersichtlich.

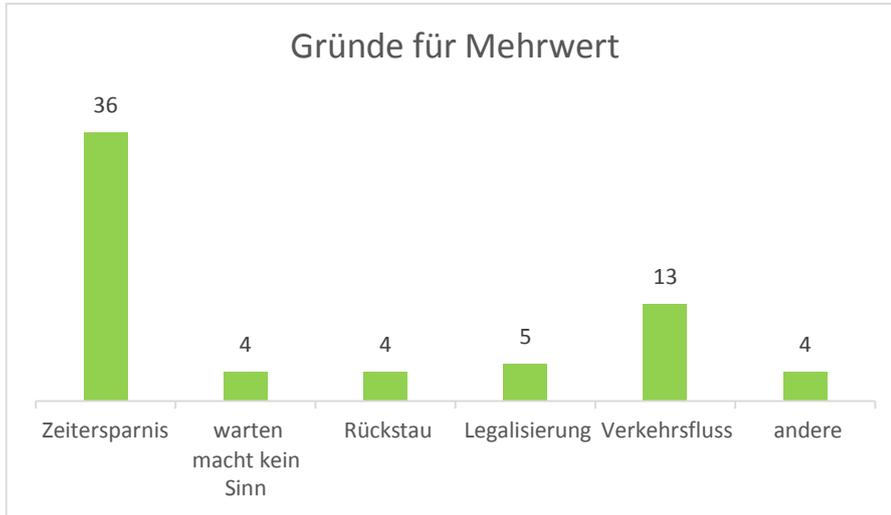


Abbildung 15: Gründe die für eine Einführung des Abbiegesignals sprechen

- 76 % der Velofahrer sind mit dem Rechtsabbiegesignal vertraut. Ein Unterschied ist von den unter 21-Jährigen Befragten ersichtlich. 3 der 4 Testpersonen sind nicht mit dem Rechtsabbiegesignal vertraut. Auf der Leimenstrasse kennen 88 % der Velofahrer die Signalisation. Beim Hexenweglein sind es hingegen nur 63 % der Befragten. Bezüglich Geschlecht sind keine Unterschiede festzustellen.
- 98 % der Velofahrer sind der Meinung, dass sie gegenüber den Fussgängern keinen Vortritt haben.
- Bezüglich Vortrittsregelung gegenüber den, aus anderen Richtungen kommenden, Autos ist die Situation weniger klar. Auf der Leimenstrasse sind 75 % der Befragten der Meinung, dass sie gegenüber Autos keinen Vortritt haben. Dabei vertreten 69 % der Männer und 79 % der Frauen diese Meinung. Bezüglich Alter sind keine Unterschiede festzustellen.
- 63 % der Velofahrer gaben an, dass sie mindestens „manchmal“ auch bei Rot ohne Rechtsabbiegesignal rechts abbiegen. Dabei gaben 90 % der unter 36-Jährigen Testpersonen an, mindestens „manchmal“ das Rotlicht beim Rechtsabbiegen zu missachten. Bezüglich Standort sind keine Unterschiede festzustellen.

### 4.3 Passanten-Befragung

Am Bahnhof war die Erfolgsquote für eine Durchführung der Befragung relativ gut. Schätzungsweise 25 bis 45 % der angesprochenen Passanten haben bei der Befragung teilgenommen. In der Leimenstrasse war die Erfolgsquote dagegen weniger gut. Hierfür wurden die fahrenden Velofahrer angehalten. Die Erfolgsquote war dementsprechend weniger gut (ca. 5 bis 25 %). Die Zielgruppe für diese Befragung waren im Allgemeinen Velofahrer in Basel. Insgesamt (alle drei gezeigten Signalisierungen) wurden 170 Velofahrer befragt, dabei sind 105 Männer und 65 Frauen vertreten. Der errechnete Altersdurchschnitt liegt in dieser Gruppe bei 35.7 Jahren, der Median bei 32.5 Jahren und die Standardabweichung bei 14 Jahren. Somit sind die hier befragten Personen deutlich jünger als bei den Fussgängern oder den Rechtsabbiegern.

Im nachfolgenden Abschnitt werden die wichtigsten Punkte erläutert hinsichtlich den unterschiedlichen Signalisationen. Diese Signalisationen wurden im Kapitel 3.2.3 bereits aufgezeigt.

#### 4.3.1 Wichtigste Erkenntnisse bei Variante „Signaltafel“ (57 Befragte)

- Die Anzahl Rotlichtmissachtungen ist hier bei den Frauen etwas höher. Es zeigt sich auch, dass tägliche Velofahrende mit 55 % gegenüber jenen die mehrmals pro Woche unterwegs sind mit 30 % die Signalisierung besser kennen und somit auch häufiger rechts abbiegen, weil es erlaubt ist. Bei den unterschiedlichen Altersgruppen ist die Bekanntheit des Signals ähnlich verteilt (42 bis 50 %).

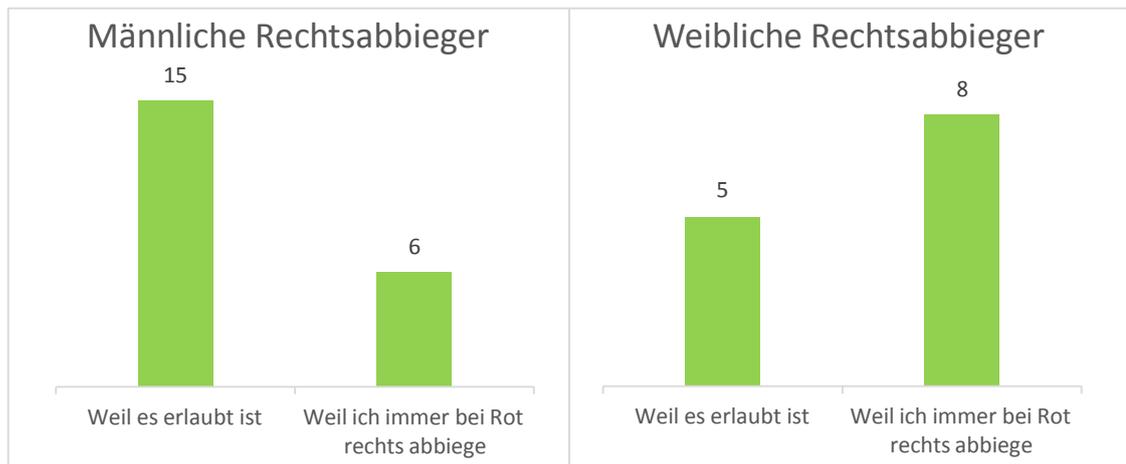


Abbildung 16: Vergleich der Rechtsabbiegebegründung zwischen den Geschlechtern

- 98 % der befragten Teilnehmer sind der Meinung, dass sie gegenüber Fussgänger keinen Vortritt haben. Hingegen sinkt die Zahl korrekter Antworten bezüglich Vortritt gegenüber Autos auf 70 %. Bei dieser Antwort liegen die männlichen Velofahrer eher richtig (79 %) als die weiblichen (58 %). Im Zusammenhang mit der Häufigkeit der Velobenutzung sowie des Alters sind keine Unterschiede festzustellen.
- Insgesamt fühlen sich 72 % der Passanten beim freien Rechtsabbiegen „sicher“ oder „eher sicher“. Bei den Befragten welche sich „eher unsicher“ fühlen, ist der prozentuale Anteil der Männer höher als bei den Frauen. Beim Alter sind keine grossen Unterschiede festzustellen. Auch wie oft jemand das Velo benutzt, hat keinen Einfluss auf die gefühlte Sicherheit.
- Über 85 % der Velofahrer sehen in der Einführung eines Rechtsabbiegesignals einen Mehrwert oder Nutzen für sich. Die Frauen sind beinahe einstimmig für eine Einführung des freien Rechtsabbiegens bei Rot, während nur gut drei Viertel der Männer eine positive Einstellung dazu haben. Diese sind der Meinung, dass der Nutzen klein oder die Sicherheit gefährdet ist. Auch wenn die Anzahl Personen in der Gruppe, welche einmal pro Woche oder seltener das Velo benutzen, klein ist und somit die Aussagekraft gering ist, ist die Tendenz zu sehen, dass diese Gruppe das Abbiegesignal weniger befürwortet als regelmässig Velofahrende.

#### 4.3.2 Wichtigste Erkenntnisse bei Variante „Gelbblinker“ (56 Befragte)

- 80 % haben intuitiv richtig gehandelt und würden bei diesem Signal trotz Rotlicht rechts abbiegen, weil sie denken, dass es gestattet ist. Die Frauen wie die Männer weisen hier die gleiche Quote auf. Auch das Alter und die Verwendungshäufigkeit des Velos haben keinen Einfluss auf die generell richtige Verhaltensweise. Die Bekanntheit des in Basel installierten Signals (Signaltafel) liegt dabei bei 68 %.
- Keiner der Umfrageteilnehmer behauptet in dieser Situation Vortritt gegenüber der Fussgänger zu haben. Allerdings sind auch hier 8 der 56 Befragten (14 %) der Meinung gegenüber den, aus einer anderen Richtung kommenden, Autos Vortritt zu haben. Es sind eher jüngere, männliche und nicht so oft Velofahrende welche dieser Meinung sind.

- 46 % der Befragten fühlen sich beim freien Rechtsabbiegen „sicher“ und 38 % „eher sicher“. Zusammen ergibt dies 84 % und liegt somit leicht höher als bei der Variante Signaltafel. 5 % fühlen sich komplett „unsicher“. Durch das Geschlecht ergeben sich keine erkennbaren Unterschiede. Es lässt sich aber klar erkennen, dass sich vor allem tägliche Velofahrende sicherer fühlen als der Rest. Weiter sind es die 21- bis 35-Jährigen, welche meist die Antwort „sicher“ geben.

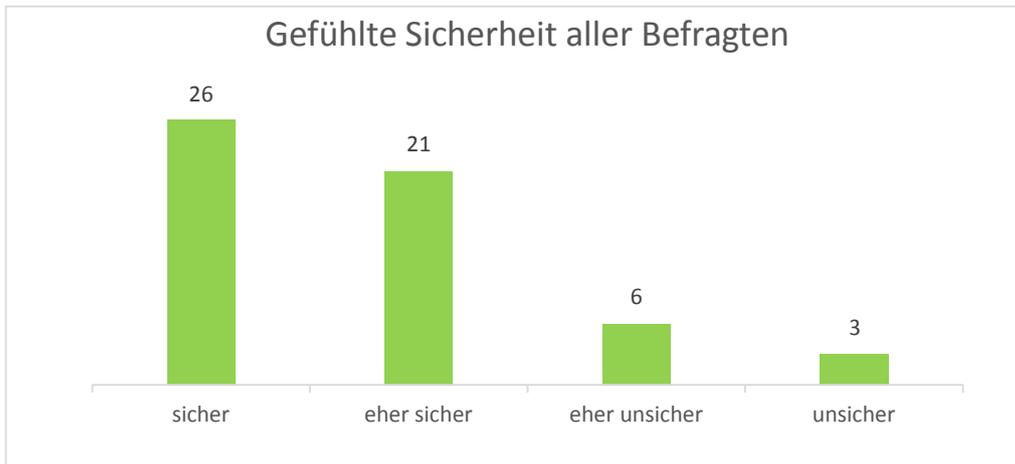


Abbildung 17: Einschätzung der Velofahrer zum Sicherheitsempfinden

- Die Befragten sind mit 79 % Ja-Antworten überzeugt von der Idee des freien Rechtsabbiegens bei Rot. Dies gilt zu gleichen Teilen für die Männer und Frauen. Ebenso bleibt das Verhältnis für alle Altersklassen sowie für Vielfahrer als auch sporadische Velofahrer ähnlich. Wichtigste Gründe die dafür sprechen, sind aus Sicht der Velofahrer die Zeitersparnis und der bessere Verkehrsfluss. Der Hauptgrund der Ablehner ist die mangelnde Sicherheit.

#### 4.3.3 Wichtigste Erkenntnisse bei Variante „tourne à droite“ (57 Befragte)

- Bei der Signaltafel aus Frankreich geben 47 % der Passanten richtigerweise an, dass es erlaubt sei bei der Kreuzung rechts abzubiegen. Statistisch markante Abweichungen von diesem Wert bei Parametern wie Geschlecht oder Alter sind keine ersichtlich. Die in Basel verwendete Signaltafel kennt gut die Hälfte der Velofahrer. Dabei sind die Frauen (63 %) besser informiert als die Männer (43 %). Velofahrer die täglich unterwegs sind, sind mit dem Signal besser vertraut als solche die seltener unterwegs sind. Die Bekanntheit ist bei den 21- bis 35-Jährigen am grössten.

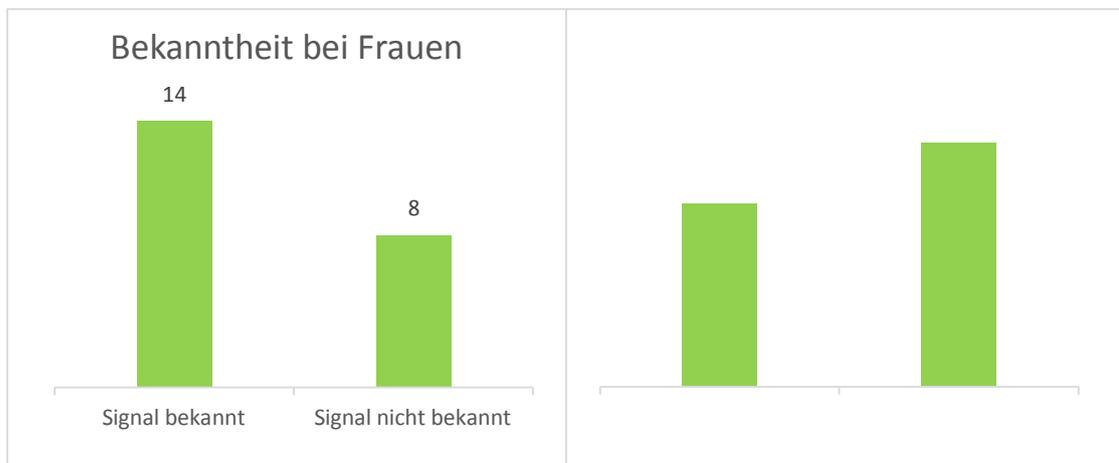


Abbildung 18: Vergleich der Bekanntheit der in Basel verwendeten Signaltafel zwischen Frauen und Männern

- 96 % der Umfrageteilnehmer geben an, gegenüber Fussgängern keinen Vortritt zu haben. Wiederum etwas tiefer (84 %) ist die richtige Einschätzung zur Vortrittsregelung gegenüber Autos. Eine leichte Tendenz zur richtigen Antwort haben hierbei die männlichen Teilnehmer. Ausserdem erreichen die etwas älteren Velofahrer (36 bis 50 Jahre) das beste Verhältnis an korrekten Antworten.
- 48 von 57 Befragten (84 %) geben an, sich beim Abbiegen mit dem Rechtsabbiegesignal „sicher“ oder „eher sicher“ zu fühlen. 10 % geben an, sich „unsicher“ zu fühlen in dieser Situation. Beim Alter und der Häufigkeit vom Velofahren sind keine erkennbaren Unterschiede hinsichtlich Sicherheitsempfinden erkennbar.
- Knapp 75 % der Velofahrer sehen einen Nutzen oder Mehrwert in der Abbiegeregelung. Dies hauptsächlich aus zeitlichen Gründen. Als Grund wird zudem genannt, dass das aktuelle Verbot legalisiert wird oder dass das Warten aus Sicht der Betroffenen keinen Sinn macht. Alle Altersklassen geben in etwa das gleiche Bild ab. Die Velofahrer, welche mehrmals pro Woche das Velo benutzen, sind die einzige Gruppe, bei welcher die negativen Aspekte überwiegen. Der Hauptgrund ist hier die mangelnde Sicherheit beim Abbiegen.

#### 4.3.4 Bekanntheit der in Basel verwendeten Signaltafel

Nun soll übergreifend über alle 170 Befragten Velofahrer ermittelt werden, wie bekannt die Signaltafel aus Basel ist. Dabei zeigt sich, dass es generell 55 % der Teilnehmer sind, welche die Signaltafel kennen. Nicht erstaunlich ist, dass es die täglichen Velofahrer sind, welche die grösste Bekanntheit aufweisen. Mit über 60 % sind es die 21- bis 35-Jährigen Velofahrer, welche die grösste Bekanntheit vorweisen.

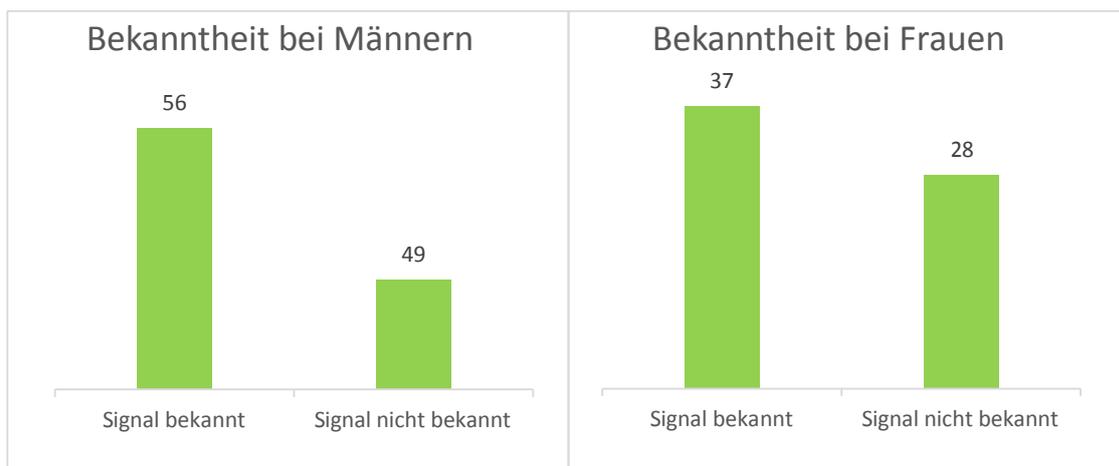


Abbildung 19: Bekanntheit der Signaltafel bei Männern und Frauen

Der Wert von 55 % bei den zufällig befragten Velofahrern liegt somit deutlich unter dem Wert von 76 %, welcher bei Velofahrern an den Rechtsabbiegestandorten festgestellt wird. Eine mögliche Begründung dafür ist, dass nicht bei allen velofahrenden Passanten schon einmal eine Begegnung mit einer Signaltafel stattgefunden hat, da zum Beispiel keines auf dem Weg zur Arbeit liegt.

#### 4.4 Vergleich der Passanten-Befragung

In diesem Abschnitt wird auf einige Faktoren eingegangen, die Rückschlüsse für eine Favorisierung einer der drei Signalisierungen ermöglichen sollen. Die Faktoren, welche definiert wurden, sind folgende:

- **Interpretierbarkeit der Signalisation:**  
Eine befragte Person kennt die Signalisation nicht, interpretiert das Schild aber korrekt und biegt rechts ab.
- **Klarheit der Vortrittsregel:**  
Hier werden Befragte verglichen bezüglich ihrer Antwort zu den Vortrittsverhältnissen.

##### 4.4.1 Ergebnisse für die Interpretierbarkeit der Signalisation

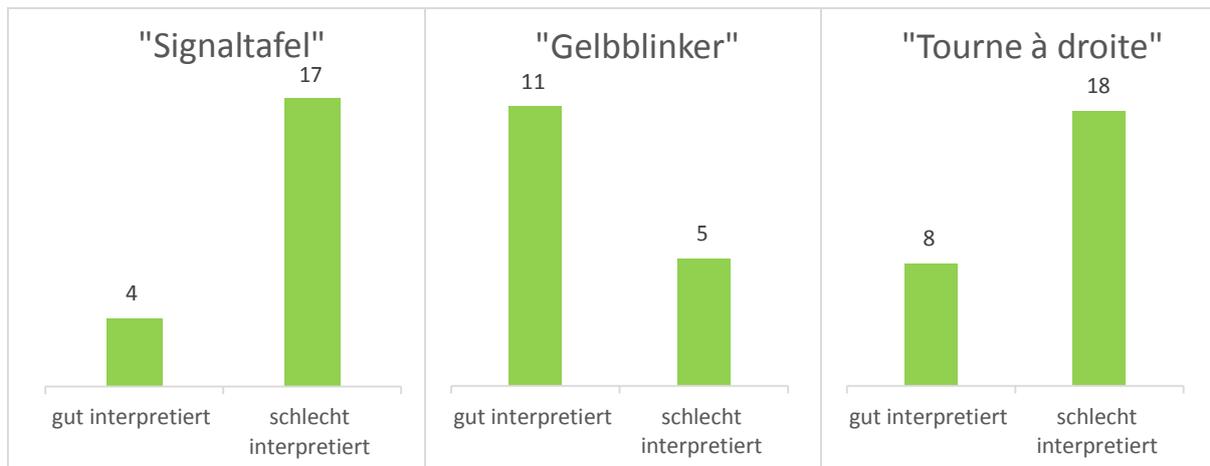


Abbildung 20: Interpretierbarkeit: Vergleich der Varianten

Die Personen, denen die Variante „Signaltafel“ gezeigt wird, deuten die Absicht der Signalisierung am schlechtesten (19%). Beim französischen Signal „Tourne à droite“ ist die Interpretierbarkeit mit 31% ein wenig höher. Die beste Interpretierbarkeit kommt bei der Variante „Gelbblinker“ zustande.

##### 4.4.2 Ergebnisse für die Klarheit der Vortrittsregel

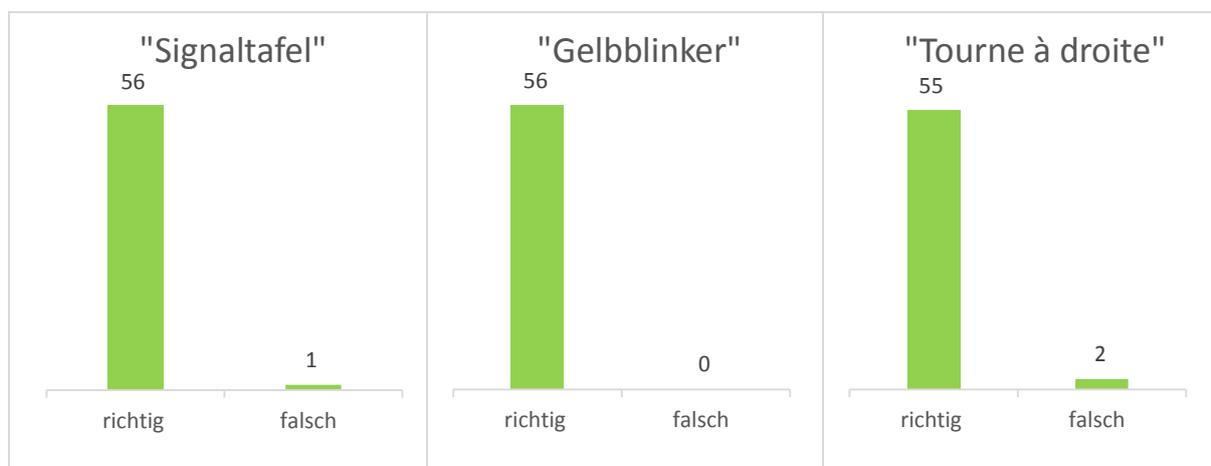


Abbildung 21: Antworten zu Vortritt gegenüber Fussgängern

Zuerst werden die Ergebnisse bezüglich des Vortritts gegenüber Fussgängern aufgezeigt. Bei der Variante „Signaltafel“ ist nur eine Person der Meinung als Velofahrer beim freien Rechtsabbiegen vortrittsberechtigt zu sein. Bei der Variante „Gelbblinker“ ist keine der 56 befragten Personen dieser Meinung.

Die Variante „Tourne à droite“ ergibt zwei Personen aus 57, welche angeben Vortritt gegenüber den Fussgängern zu haben. Richtig ist, dass die Velofahrer keinen Vortritt haben.

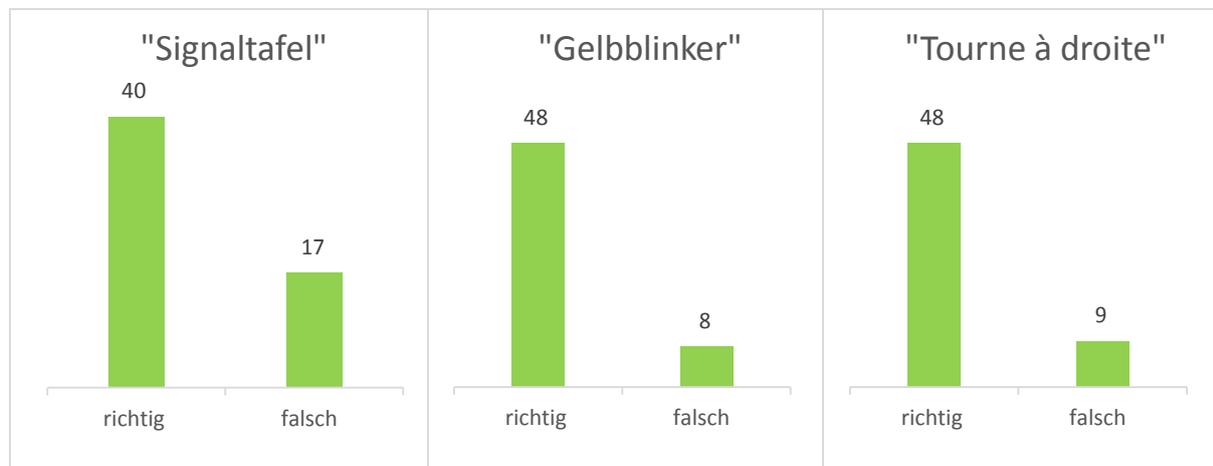


Abbildung 22: Antworten zu Vortritt gegenüber Autos

Die Werte für die Antworten auf die Frage des Vortritts gegenüber Autos fallen deutlich schlechter aus. Bei der Variante „Signaltafel“ sind es 30 % der Umfrageteilnehmer, welche den Vortritt vor den Autos einfordern. Die bessere Quote von 14 % liegt bei den Befragten der Variante „Gelbblinker“ vor. Die französische Variante „Tourne à droite“ ergibt ein Ergebnis von 16% falscher Antworten. Sprich die Befragten biegen ab und lassen den Autos den berechtigten Vortritt nicht.

#### 4.4.3 Fazit „Vergleich der Passanten-Befragung“

Insgesamt lässt sich eine Tendenz zur Bestvariante bei den Signalisationen herauslesen. Bei der Interpretierbarkeit sowie bei der Klarheit der Vortrittsregel erzielt die Variante „Gelbblinker“ die besten Ergebnisse. Dies könnte unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass dieses Signal dem ausgefüllten gelben Blinklicht ähnelt. Dieses ist ebenfalls neben dem grünen Licht befestigt und weist den abbiegenden Verkehr darauf hin, dass den kreuzenden Fussgängern auf der Querstrasse der Vortritt zu lassen ist.

Bei der Interpretierbarkeit eindeutig und bei der Klarheit der Vortrittsregel knapp das zweitbeste Ergebnis hat die Variante „Tourne à droite“ erreicht. Hier könnte der Grund auf das Aussehen des Schildes zurückzuführen sein. Denn dieses entspricht der Form vom „Kein Vortritt“-Schild, welches den Verkehrsteilnehmern bekannt ist. Bei beiden Vergleichen schneidet die Signaltafel aus Basel am schlechtesten ab.

## 5 Internationaler Vergleich

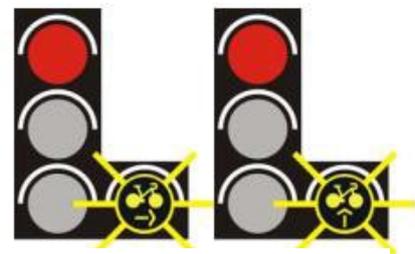
Neben der Schweiz haben auch diverse andere Länder Pilotprojekte unternommen oder haben Massnahmen und Konzepte schon eingeführt. Einerseits existieren diese wie in Basel nur für den Langsamverkehr. Andererseits gibt es auch Länder die Systeme eingeführt haben, welche für alle Verkehrsteilnehmer ein Rechtsabbiegen bei Rot ermöglichen. Es sollen in diesem Abschnitt die Systeme kurz erklärt und allfällige Erfahrungen aufgezeigt werden.

### 5.1 Frankreich

Da auch in den Städten Frankreichs die Benutzung des Velos gefördert werden soll, hat ab 2010 ein Pilotversuch in Bordeaux, Nantes und Strassburg stattgefunden. Dieser dauerte bis zum Januar 2012 (vgl. Ministère de l'Intérieur 2012).

Es hat sich gezeigt, dass der Pilotversuch keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit jeglicher Verkehrsteilnehmer zur Folge hat (vgl. Tortel 2012, 1). Dabei muss beachtet werden, dass bei Situationen mit hohem Verkehrsaufkommen, unpassender Strassengeometrie und ungenügender Übersichtlichkeit eine Umsetzung nicht in Frage kommt (vgl. Tortel 2012, 5). Positive Effekte des Systems sind einige auszumachen. Einerseits müssen weniger Velofahrer im toten Winkel eines Autos anhalten und andererseits fühlen sich diese durch ihre Privilegierung gegenüber anderen Autos weniger bedrängt. Weiter ist die Massnahme für den Verkehrsfluss förderlich und erhöht die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit für Velofahrer. Auch das Komforterlebnis profitiert, da weniger angehalten und wieder angefahren werden muss (vgl. Lille Métropole 2013). Im Gegensatz zur Stadt Basel existieren zwei verschiedene Signalisationen, um die Velofahrer auf die Möglichkeit des freien Rechtsabbiegens aufmerksam zu machen:

- Zum einen gibt es ein zusätzliches Ampelsignal, welches neben der Ampel angebracht ist. Dieses leuchtet während der Rotphase gelb auf. Darauf ist ein Piktogramm eines Velos zu sehen. Darunter befindet sich noch der Richtungspfeil.



- Zum anderen gibt es eine Signaltafel, welche unterhalb der Ampel angebracht wird. Dieses wurde auch bei der Umfrage dieses Berichts miteinbezogen. Seine Form weist auf die geltenden Vortrittsverhältnisse hin. Auf der Signaltafel ist das Piktogramm eines Velos mit Richtungspfeil (analog zum Ampelsignal) zu sehen.

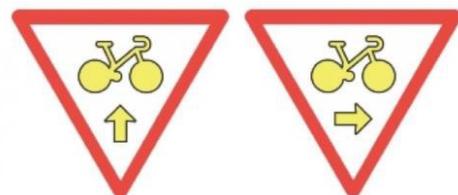


Abbildung 24: Signaltafel in Frankreich (Tortel 2012, 2)

Ebenfalls gibt es bei der französischen Variante zwei unterschiedliche Richtungen, welche befahren werden dürfen. Die erlaubte Richtung ist je nach Kreuzungsart vorgegeben. Untenstehende Abbildungen zeigen die beiden Varianten auf.

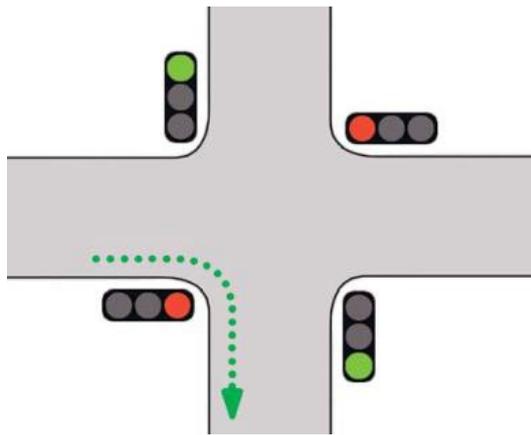


Abbildung 25: Möglichkeit für Rechtsabbieger  
(Tortel 2012, 3)

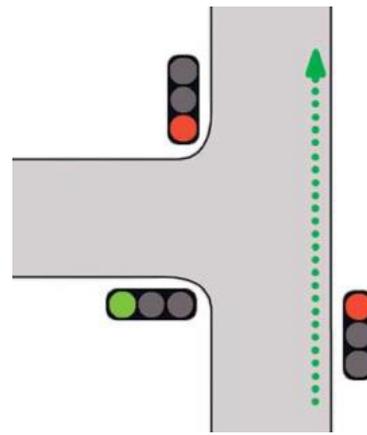


Abbildung 26: Möglichkeit für Geradeausfahrer  
(Tortel 2012, 3)

In Basel beschränkt man sich bisher ausschliesslich auf die Rechtsabbiegemöglichkeit. Für die Einführung einer solchen Signaltafel sind in Frankreich die Bürgermeister der einzelnen Gemeinden selber verantwortlich.

## 5.2 Belgien

In der Region „Brüssel-Hauptstadt“ wurde ebenfalls eine Pilotphase durchgeführt. Diese umfasste zehn Kreuzungen. Sie fand von Juni bis September im Jahre 2012 statt (vgl. GRACQ 2012 a). Dieser Zeitpunkt sowie die relativ kurze Testphase sind auch auf die erfolgreiche Einführung im Nachbarland Frankreich zurückzuführen. Der Zusammenhang zeigt sich auch bei der Signalisierung. So verwendet man in Belgien die gleiche Signaltafel wie in Frankreich. Auch hier gibt es die Möglichkeit für einen Richtungspfeil nach rechts sowie geradeaus.

Der Pilotversuch in Belgien bestätigt, dass die Installation solcher Signale keine zusätzlichen Verkehrsprobleme auslösen. Das belgische Institut für Verkehrssicherheit empfiehlt deshalb die Regelung voranzutreiben und in allen Provinzen anzuwenden (vgl. GRACQ 2012 b).

Jedoch gibt es eine Studie der Universität Hasselt in Belgien, welche die Massnahme skeptisch betrachtet. Dort wurde eine Online-Umfrage mit 768 Personen durchgeführt. Diesen wurden sechs Bilder von Kreuzungen gezeigt, worauf sie antworten mussten, ob sie hier rechts abbiegen würden oder nicht. Dabei war immer eine der sechs Kreuzungen mit einem Rechtsabbiegesignal versehen. Zudem wurde die eine Hälfte der Teilnehmenden vor der Umfrage nochmals auf die Rechtsabbiegeregel aufmerksam gemacht, die andere nicht.

Heraus kam, dass die Einführung des freien Rechtsabbiegens bei Rot zu einer Zunahme von Rotlicht-übertretungen bei jenen Kreuzungen führt, wo die Massnahme nicht eingesetzt wird. Dies wird als Übertragungseffekt bezeichnet. Davon spricht man, wenn ein Zustand andere Zustände beeinflusst. Zudem zeigte sich, dass vor allem mehr Junge als Ältere, mehr Männer als Frauen und solche mit höherer Risikobereitschaft beim Velofahren das Rotlicht missachten.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass sich hier die Testpersonen nach dem Rechtsabbiegen bei Rot auf einem Veloweg befinden. Das Konfliktpotential ist demnach nicht vergleichbar mit der Situation, wo die Fahrbahn mit Autofahrern geteilt wird. Dennoch kann das Resultat als Indikator einer gesteigerten Rotlichtmissachtung gewertet werden. Die Autoren empfehlen weitere Untersuchungen, um den Zusammenhang zwischen einer Rechtsabbiegeregelung und dem unerlaubten Rechtsabbiegen bei Rot aufzuzeigen (vgl. Ceunynck et al. 2013).

### 5.3 Niederlande

In den Niederlanden ist die Möglichkeit des freien Rechtsabbiegens im Gesetz „Verkehrsregeln und Verkehrszeichen“ festgelegt. Dieser Gesetzestext gilt seit dem Jahre 1990. Im Artikel 68, Abschnitt 5 lauten die verwendeten Signaltafel in Textform wie folgt: „Rechtsaf voor (brom)fietsers vrij“ und „Rechtsaf voor fietsers vrij“. Das bedeutet übersetzt: „Rechtsabbiegen für (Motor-)Radfahrer frei“ und „Rechtsabbiegen für Radfahrer frei“ (vgl. Nederlands overheid 2012).

Auch in Holland liegen ähnliche positive Ergebnisse vor wie in Belgien oder Frankreich. Das Land ist, wohl auch wegen der flachen Topographie, seit jeher sehr auf Veloverkehr ausgerichtet. Somit hat die Einführung des freien Rechtsabbiegens auch zu einer höheren Akzeptanz der Lichtsignalanlagen bei einer breiten Bevölkerung geführt. Dies zeigt sich auch an den, aus Sicht der Velofahrer, teils grosszügig gestalteten Verkehrskreuzungen. Die auch farblich hervorgehobenen Velowege sind in der untenstehenden Abbildung sehr gut ersichtlich. Aber auch in den Niederlanden ist man sich dem Problem des Übertragungseffekts bewusst, wovon Ansätze in der Studie aus Belgien zu sehen waren.

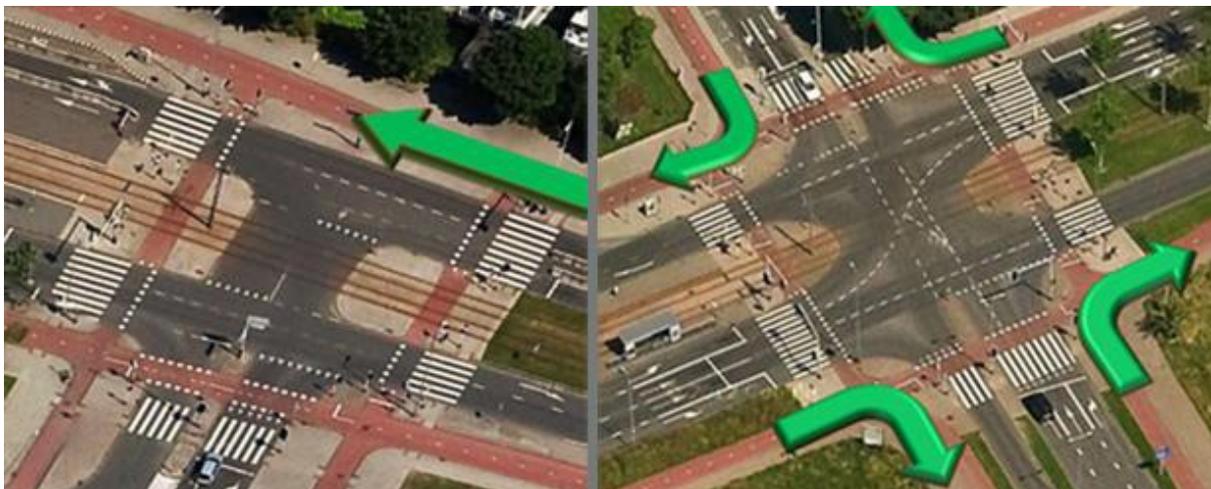


Abbildung 27: Kreuzung in Holland: Durch separate Velowege entstehen nur kleine Konflikte bei Rechtsabbiegern oder Geradeausfahrern (bicycledutch.wordpress.com 2012)

Wie häufig ein Rotlicht von Velofahrern missachtet wird, hat die Forscherin Evelin van de Meel von der TU Delft mit einer Beobachtungsstudie untersucht. Sie hat an fünf Kreuzungen in Den Haag Videokameras installiert und danach die Aufnahmen ausgewertet. Im Schnitt hat ein Viertel der Velofahrer das Rotlicht überfahren. Dabei schwankte der Wert je nach Kreuzung von 4.9 bis 46.8 %.

Van de Meel konnte die Tendenzen bestätigen, welche auch in der belgischen Studie zu Fehlverhalten führten. So spielten das Alter und Geschlecht eine Rolle. Männer fahren 1,3-mal so häufig bei Rot über die Kreuzung wie Frauen. Die jüngeren Velofahrer tun dies 1,8-mal so häufig wie ältere Velofahrer.

Ebenfalls im Bereich der Infrastruktur liess sich ein beeinflussender Faktor erkennen. Je kürzer nämlich der Abstand zwischen zwei Kreuzungen ist, desto eher wird das Rotlicht missachtet. Weiter hat auch die Wartezeit einen Einfluss. Ist diese zu lang, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der Velofahrer bei Rot fährt.

Dann zeigte noch die Analyse der Unfallzahlen aus dem Zeitraum 1993 bis 2009, dass 11 % der registrierten Velounfälle auf Überfahren einer roten Ampel zurückzuführen waren. Die Forscherin merkt aber an, dass die Resultate statistisch nicht repräsentativ sind. Auch sagt die Studie nichts über den Einfluss der Rechtsabbiegeregel aus. Es wird noch mehr Forschungsarbeit benötigt (vgl. Verkeersnet.nl 2014).

## 5.4 Exkurs zum MIV

Das freie Rechtsabbiegen bei Rot existiert in vielen Ländern auch für den MIV. Ziel dieses Kapitels ist es, einen Überblick über die Ausbreitung dieser Regelung zu erhalten. Für die Umsetzung der Regelung sind vor allem zwei verschiedene Formen zu erkennen. Entweder das freie Rechtsabbiegen bei Rot wird explizit erlaubt („After Stop Right Turn Permitted On Red“) oder es ist generell erlaubt und wird an gewissen Kreuzungen untersagt („No Turn On Red“). Die Befragungen, welche für diese Projektarbeit durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass einige Testpersonen die Rechtsabbiegeregelung für den MIV vor allem in Deutschland und den USA kennen. Die Testpersonen hatten die Möglichkeit eigene Erfahrungen mit einem freien Rechtsabbiegen bei Rot zu erläutern. Viele andere Länder besitzen jedoch diese Regelung. In Europa existiert die Regelung nachweislich in Polen und Deutschland. In beiden Ländern ist das freie Rechtsabbiegen generell untersagt, wird jedoch an gewissen Kreuzungen explizit erlaubt. Die Abbildung 20 entstand nach einer Besichtigung in Warschau (Polen) im November 2015. Darauf ist die Umsetzung des freien Rechtsabbiegens bei Rot in Polen ersichtlich. „In Deutschland gibt es den so genannten Grünpfeil. Dabei wird ein vorgängiger Stopp vorausgesetzt, wobei der von links kommende Verkehr Vortritt hat. Unter anderem wegen Nichteinhaltens der Stopppflicht wurde dieser Grünpfeil selektiv wieder aufgehoben und ist heute weniger verbreitet“ (Egeler et al. 2015, 70).

„In den USA ist je nach Bundesstaat das freie Rechtsabbiegen bei Rot generell erlaubt und wird an gewissen Kreuzungen untersagt oder es wird explizit erlaubt“ (Egeler et al. 2015, 70). In einem Forschungsbericht der National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) der USA wird aufgezeigt, dass nur eine verhältnismässig geringe Anzahl von Toten oder Verletzten aufgrund des freien Rechtsabbiegens bei Rot zurück zu führen sind (vgl. U.S. Department of Transportation 1995).

## 5.5 Fazit „Internationaler Vergleich“

Im Ausland wurde nachgewiesen, dass die neue Regelung keine Konflikte mit Fussgängern und keine zusätzlichen Verkehrsprobleme auslöst. Sowohl in Frankreich und Belgien hat die Pilotphase jeweils positive Ergebnisse erzielt. Für den MIV existiert teilweise das freie Rechtsabbiegen bei Rot bereits. Die Erfahrungen in diesem Bereich sind eher kritischer einzuschätzen, als diejenigen des Langsamverkehrs. Dies stärkt die Wichtigkeit der Diskussion über die Rechtsabbiegeregelung für den Velofahrer.

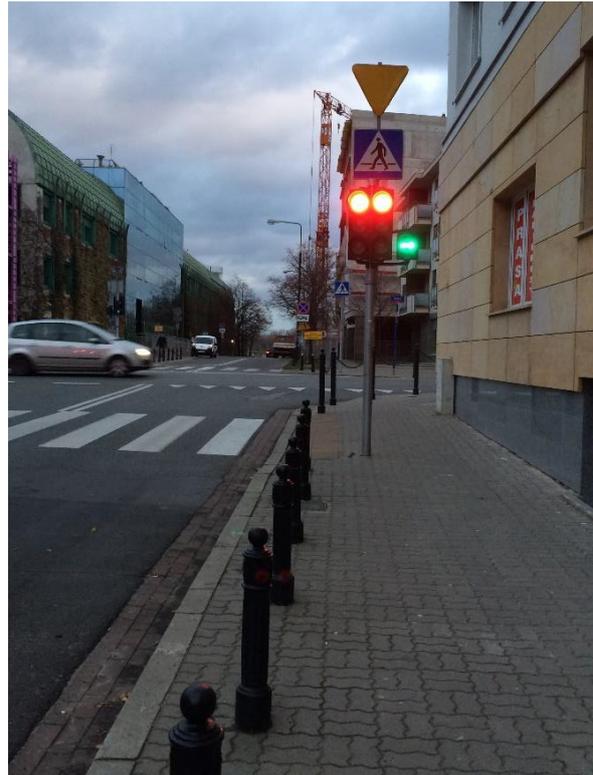


Abbildung 28: Polnisches Rechtsabbiegesignal in Warschau

## 6 Diskussion / Ausblick

### 6.1 Interpretation der Ergebnisse

Sowohl Fussgänger und Velofahrer fühlen sich mit der Rechtsabbiegeregelung mehrheitlich auf der sicheren Seite. Die Fussgänger fühlen sich jedoch tendenziell unsicherer. Eine leicht negativere Einstellung der Fussgänger gegenüber Velofahrer bezüglich der Regelung war auch während der Durchführung der Interviews feststellbar. Dabei handelte es sich jedoch um die Minderheit. Die negativere Einstellung ist auch intuitiv logisch. Für einige Fussgänger (nicht Velofahrende) hat die Einführung dieser Signalisation keinen Mehrwert. Obwohl auch dieser Aspekt nicht ganz zutrifft, da viele Velofahrer das Rotlicht missachten, später mehr dazu.

Bei den Velofahrern existiert eine überzeugende Meinung. Die Velofahrer fühlen sich mehrheitlich sicher und sehen einen Mehrwert mit der Einführung dieser Regelung. Die Vortrittsregelung ist gegenüber den Fussgänger klar, gegenüber den Autos hingegen nicht. Ca. jeder fünfte Velofahrer ist der Meinung, dass er gegenüber Autos Vortritt hat. Dies lässt sich damit erklären, dass der Velofahrer sich als schwächerer Verkehrsteilnehmer sieht und dementsprechend den Vortritt ableitet. Inwiefern die Befragten hier intuitiv geantwortet haben und deshalb dem Velofahrer den Vortritt gelassen haben, ist schwer zu interpretieren.

Dieser Bericht hat auch gezeigt, dass die Velofahrer hin und wieder ein Rotlicht missachten. Dies bestätigt andere Studien, unter anderem „Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen“ der ASTRA. Dies zeigt, dass die Velofahrer mit oder ohne der Rechtsabbiegeregelung das Rotlicht missachten. Zurzeit bestehen somit bereits Konfliktpunkte bezüglich dem freien Rechtsabbiegen bei Rot. Durch die Einführung einer solchen Signalisation könnte Klarheit geschaffen werden und das Konfliktpotential von Velofahrern gegenüber anderen Verkehrsteilnehmer verringert werden. Inwiefern das Konfliktpotenzial schlussendlich verringert oder erhöht wird, lässt sich durch diesen Bericht nicht vollständig klären. Es besteht jedoch grosser Diskussionsbedarf über die Einführung der Rechtsabbiegeregelung. Der grosse Diskussionsbedarf zeigt sich auch im internationalen Vergleich. Auch in anderen Ländern wurden bereits Pilotversuche gemacht. Die Pilotversuche haben positive Ergebnisse erzielt und hatten die Einführung des freien Rechtsabbiegens bei Rot zur Folge. Inwiefern sich diese positiven Ergebnisse vom Pilotversuch in Basel bestätigen lassen, wird sich noch zeigen.

Die Signaltafel aus Basel kennen nur 55 % der Velofahrer, obwohl der Pilotversuch seit 2013 anhält. Viele Velofahrer fahren nicht regelmässig über eine Kreuzung mit entsprechender Signalisation. Deshalb ist die Signaltafel bei den Velofahrern im Allgemeinen in Basel nicht stark bekannt. Dass bei Personen, welche an einem Standort mit der Signaltafel vorbeifahren, die Bekanntheit grösser ist, wird von der Umfrage beim Rechtsabbiegestandort bestätigt. Dort kennen 76 % der Velofahrer die Signaltafel aus Basel. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei einem grösseren Einsatz der Signaltafel, dessen Bekanntheit steigen wird.

Hinsichtlich Vergleich der unterschiedlichen Signalisationen resultieren folgende Schlussfolgerungen. Bei der Interpretierbarkeit der Signalisation hat der „Gelbblinker“ die besten Ergebnisse erzielt. Dies entspricht auch dem Erwartungswert. Das gelbe Blinken ist bei vielen Verkehrsteilnehmer in einer anderen Form bereits bekannt (ausgefülltes gelbes Blinklicht). Deshalb scheint diese Signalisation hier die besten Ergebnisse erzielt zu haben.

Hinsichtlich Klarheit der Vortrittsregel hat die Variante „Gelbblinker“ die besten Ergebnisse erzielt. Beim „Gelbblinker“ sind die guten Resultate wieder auf den Bekanntheitsgrad des ausgefüllten gelben Blinklichts zurückzuführen.

Die französische Variante hat bei beiden Vergleichen die zweitbesten Ergebnisse erzielt. Hier ist zu vermuten, dass die Form der Signaltafel für die guten Ergebnisse verantwortlich ist. Die dreieckige

Form ist generell bekannt als „kein Vortritt“. Die Signaltafel aus Basel hat bei beiden Vergleichen die schlechtesten Ergebnisse erzielt.

Bezüglich Geschlecht, Alter und Häufigkeit des Velofahrens sind im Allgemeinen keine eindeutigen Tendenzen festzustellen. Bei einigen Fragen ist eine Tendenz erkennbar, jedoch wird diese in einer anderen Frage wiederlegt. Hierfür wären mehr Befragungen notwendig um eine Aussage hinsichtlich Unterschied gegenüber Geschlecht, Alter und Häufigkeit des Velofahrens machen zu können.

## 6.2 Ausblick

Der Pilotversuch in Basel hält voraussichtlich bis Ende 2016 an. Danach wird dieser vom Amt für Mobilität in Basel ausgewertet. Die Auswertung findet unter anderem mit der Verkehrskonflikttechnik statt, mit welcher Verkehrskonflikte gemessen werden. Dieser Bericht soll die Auswertung des Pilotversuchs durch persönliche Befragungen unterstützen. Inwiefern dieser Bericht die Auswertung des Pilotversuchs in Basel unterstützen kann, wird vom Amt für Mobilität entschieden. Die Auswertung des Pilotversuchs wird zeigen, ob sich die positiven Ergebnisse der Pilotversuche der anderen Länder bestätigen lassen und es folglich zu einer Einführung des freien Rechtsabbiegens bei Rot kommt. Jedoch ist nicht nur der Pilotversuch entscheidend für eine Einführung. In der Schweiz ist ein solches Vorhaben oft mit politischen Hürden verbunden.

## 6.3 Persönliche Empfehlung

Wir tendieren zu einer Einführung des freien Rechtsabbiegens bei Rot für Velofahrer in Basel. Die grosse Anzahl Rotlichtmissachtungen zeigt, dass die Regelung für die Velofahrer angepasst werden muss. Dabei muss jede Kreuzung separat betrachtet werden, da die Voraussetzungen bei jeder Kreuzung unterschiedlich sind. Für die Analyse der Kreuzung muss die Verkehrsdichte, Verkehrsfläche, Verkehrsgeschwindigkeit und Übersichtlichkeit der Verkehrsteilnehmer miteinbezogen werden. Der Vergleich zu anderen Ländern zeigt, dass die Verkehrssicherheit unter der Einführung einer solchen Signalisation nicht leidet.

Wir empfehlen die Verwendung der französischen Signaltafel. Der „Gelbblinker“ schneidet zwar besser ab, kostet jedoch einiges mehr. Die Empfehlung zur französischen Signaltafel beruht vor allem auf die einheitliche Gestaltung der Signalisationen im internationalen Vergleich. Sowohl Belgien und Frankreich benutzen als Vorreiter diese Signalisation. Im Verkehrswesen im Allgemeinen ist die international unterschiedliche Verkehrsinfrastruktur immer wieder ein Problem. Bei der Einführung neuer Verkehrsinfrastrukturelemente kann hier in die richtige Richtung geplant werden. Insbesondere in Basel, aufgrund des grenzübergreifenden Verkehrs, ist es unserer Meinung nach sehr wichtig eine einheitliche Verkehrsführung zu haben. In Zukunft wird vermehrt ein erhöhtes Verkehrsaufkommen prognostiziert. Die Vermutung liegt nahe, dass auch der grenzübergreifende Veloverkehr in Basel davon betroffen sein wird. Umso wichtiger wird folglich eine einheitliche Verkehrsführung.

Es ist möglich, dass sich die Rahmenbedingungen der Velofahrer in der nächsten Zeit verändern, denn es wird eine Zunahme an Elektrovers prognostiziert. Diese haben eine erhöhte Geschwindigkeit, was zu einer anderen Analyse der Situation führen kann.

## 7 Verzeichnisse

### 7.1 Literaturverzeichnis

- Amt für Mobilität (2015 a): *Variante „Signaltafel“*.
- Amt für Mobilität (2015 b): *Pilotstandorte. LSA 572 Münchensteinerbrücke / Hexenweglein*.
- Amt für Mobilität (2015 c): *Pilotstandorte. LSA 144 Steinenring / Leimenstrasse*.
- Amt für Mobilität (2015 d): *Variante „Tourne à droite“*.
- Amt für Mobilität (2015 e): *Variante „Gelbblinker“*.
- ASTRA (2015): *Langsamverkehr*.  
URL: <http://www.astra.admin.ch/themen/langsamverkehr/index.html?lang=de>  
[Stand: 03.12.2015]
- De Ceunynck, Tim et al. (2013): *Is there a spillover effect of a right turn on red permission for bicyclists?*  
URL: <https://uhdspace.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/16162/1/Deceunico.pdf>  
[Stand: 04.12.2015]
- Egeler, Christian et al. (2015): *Langsamverkehrsfreundliche Lichtsichtsignalanlagen*. Bern. ASTRA.
- GRACQ (2012 a): *La région bruxelloise teste le tourne-à-droite cycliste*.  
URL: <http://www.gracq.org/actualites-du-velo/la-region-bruxelloise-teste-le-tourne-droite-cycliste> [Stand: 04.12.2015]
- GRACQ (2012 b): *Feu vert pour le „tourne-à-droite“ cycliste au feu rouge*.  
URL: <http://www.gracq.org/actualites-du-gracq/feu-vert-pour-le-tourne-droite-cycliste-au-feu-rouge> [Stand: 04.12.2015]
- Lille Métropole (2013): *Un nouveau panneau „Cédez-le-passage“. Le nouveau Cédez-le-passage pour les cyclistes au feu rouge*.  
URL: <http://www.lillemetropole.fr/sites/lmcu/mel/actualites-metropole-lille/transports-mobilite/un-nouveau-panneau-cedez-le-pass.html> [Stand: 04.12.2015]
- Ministère de l'Intérieur (2012): *Une nouvelle signalisation pour faciliter la circulation des cyclistes à certains carrefours à feux tricolores*.  
URL: <http://www.securite-routiere.gouv.fr/medias/espace-presse/publications-presse/une-nouvelle-signalisation-pour-faciliter-la-circulation-des-cyclistes-a-certains-carrefours-a-feux-tricolores> [Stand: 04.12.2015]
- Nederlands overheid (2012): *Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV). Artikel 68. Absatz 5*.  
URL: [http://wetten.overheid.nl/BWBR0004825/HoofdstukIII/3/Artikel68/geldigheidsdatum\\_15-06-2012](http://wetten.overheid.nl/BWBR0004825/HoofdstukIII/3/Artikel68/geldigheidsdatum_15-06-2012) [Stand: 04.12.2015]
- Störr, Markus (2015): *Pilotversuch. Velofreundliche Lichtsignalanlagen*.  
URL: <http://www.mobilitaet.bs.ch/velo/pilotversuch.html> [Stand: 03.12.2015]
- Schweizerische Eidgenossenschaft (1979): *Signalisationsverordnung (SSV). Lichtsignale*.  
URL: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19790235/index.html>  
[Stand: 03.12.2015]
- Tortel, François (2012): *Fiche Vélo. Cédez-le-passage cycliste au feu rouge*. In: *Certu, Bd. 5*.

- U.S. Department of Transportation (1995): *The Safety Impact of Right Turn on Red: Report to Congress*. URL: <http://www.nhtsa.gov/About+NHTSA/Traffic+Techs/current/The+Safety+Impact+of+Right+Turn+on+Red:+Report+to+Congress> [Stand: 03.12.2015]
- Verkeersnet.nl (2014): *Een op de vier fietsers rijdt door rood*. URL: <http://www.verkeersnet.nl/11110/een-op-de-vier-fietsers-rijdt-door-rood> [Stand:04.12.2015]
- Wordpress.com (2012): *Cycling past red lights; it's often legal in the Netherlands*. URL: <https://bicycledutch.wordpress.com/2012/10/25/cycling-past-red-lights-its-legal-in-the-netherlands> [Stand: 04.12.2015]

## 7.2 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Die in Basel verwendete Signaltafel (Amt für Mobilität 2015 a) ..... 8
- Abbildung 2: Vorgehen in der Projektarbeit ..... 9
- Abbildung 3: Situation Kreuzung Münchensteinerbrücke / Hexenweglein (Amt für Mobilität 2015 b) ..... 12
- Abbildung 4: Ansicht Kreuzung Münchensteinerbrücke / Hexenweglein ..... 13
- Abbildung 5: Situation Kreuzung Steinenring / Leimenstrasse (Amt für Mobilität 2015 c) ..... 13
- Abbildung 6: Ansicht Kreuzung Steinenring / Leimenstrasse ..... 14
- Abbildung 7: Ansicht Veloabstellplatz beim Eingang Gundeldingen ..... 14
- Abbildung 8: Vorgehen bei der Umfrage ..... 15
- Abbildung 9: Signalisation aus Basel (Amt für Mobilität 2015 a) ..... 17
- Abbildung 10: Signalisation aus Frankreich (Amt für Mobilität 2015 d) ..... 17
- Abbildung 11: Signalisation mit Gelbblinker (Amt für Mobilität 2015 e) ..... 17
- Abbildung 12: Vergleich des Sicherheitsempfindens bei Frauen und Männern ..... 18
- Abbildung 13: Unterschiede durch die verschiedenen Standorte und Geschlechter . 19
- Abbildung 14: Sicherheitsempfinden bei männlichen und weiblichen Velofahrern ... 19
- Abbildung 15: Gründe die für eine Einführung des Abbiegesignals sprechen ..... 20
- Abbildung 16: Vergleich der Rechtsabbiegebegründung zwischen den Geschlechtern  
8 .....  
21
- Abbildung 17: Einschätzung der Velofahrer zum Sicherheitsempfinden ..... 22
- Abbildung 18: Vergleich der Bekanntheit der in Basel verwendeten Signaltafel zwischen Frauen und Männern ..... 22
- Abbildung 19: Bekanntheit der Signaltafel bei Männern und Frauen ..... 23
- Abbildung 20: Interpretierbarkeit: Vergleich der Varianten ..... 24
- Abbildung 21: Antworten zu Vortritt gegenüber Fussgängern ..... 24

- Abbildung 22: Antworten zu Vortritt gegenüber Autos ..... 25
- Abbildung 23: Ampelsignal in Frankreich (Tortel 2012, 2) ..... 26
- Abbildung 24: Signaltafel in Frankreich (Tortel 2012, 2) ..... 26
- Abbildung 25: Möglichkeit für Rechtsabbieger (Tortel 2012, 3) ..... 27
- Abbildung 26: Möglichkeit für Geradeausfahrer (Tortel 2012, 3) ..... 27
- Abbildung 27: Kreuzung in Holland: Durch separate Velowege entstehen nur kleine Konflikte bei Rechtsabbiegern oder Geradeausfahrern (bicycledutch.wordpress.com 2012) ..... 28
- Abbildung 28: Polnisches Rechtsabbiegesignal in Warschau ..... 29

### 7.3 Abkürzungsverzeichnis

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
ASTRA	Bundesamt für Strassen
VKT	Verkehrskonflikttechnik
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
SSV	Strassensignalisationsverordnung
SVG	Strassenverkehrsgesetz
VRV	Verkehrsregelnverordnung
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

## 8 Anhang

### 8.1 Fragebogen für Velofahrer beim Rechtsabbiegestandort

Die Befragung findet direkt nachdem der Velofahrer rechts abgebogen ist statt.

#### 9 Wenn der Velofahrer bei Rot abgebogen ist

Warum sind sie bei der Kreuzung nach rechts abgebogen obwohl es rot war?

- Weil es erlaubt ist (VeloSignal) Machen sie dies auch bei anderen Kreuzungen ohne Rechtsabbiegesignal.
  - Ja
  - Nein
  - Manchmal
- Weil ich auch bei Rot rechts abbiege

1. Velofahrer ist bereits vertraut mit dem Rechtsabbiegesignal

- Ja
- Nein → Signalisation erklären

2. Was denken sie, haben sie gegenüber...

- ...Fussgängern?
- ...Autos?

<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Ja
<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Ja

bei Rot als Velofahrer Vortritt

3. Wie sicher fühlen Sie sich beim Rechtsabbiegen

- a. Sicher
- b. Eher sicher
- c. Eher unsicher
- d. Unsicher

4. Hat die Rechtsabbiegeregelung aus ihrer Sicht einen Mehrwert/Nutzen?

- a. Ja, weil
  - i. Zeitersparnis
  - ii. Andere:
- b. Nein, weil
  - i. Mangelnde Sicherheit
  - ii. Andere:

5. Haben sie schon Erfahrungen mit dem System gemacht? (positiv, negativ)

6. Wie oft sind sie mit dem Velo unterwegs?

- a. Täglich
- b. Mehrmals pro Woche
- c. Einmal pro Woche
- d. Einmal im Monat
- e. Weniger als einmal im Monat

7. Jahrgang:

8. Geschlecht  männlich  weiblich

#### 10 Wenn der Velofahrer bei Grün abgebogen ist

Wären sie auch rechts abgebogen wenn die Signalisation auf Rot gewesen wäre?

- Ja, weil es erlaubt ist (VeloSignal) Machen sie dies auch bei anderen Kreuzungen ohne Rechtsabbiegesignal.
  - Ja
  - Nein
  - Manchmal
- Ja, weil ich auch bei Rot rechts abbiege
- Nein

## 8.2 Fragebogen für Passanten (vorwiegend Velofahrer)

Die Befragung findet an einem Standort statt, bei welchem viele Velofahrende vermutet werden.

1. Stellen sie sich vor, sie fahren mit dem Velo zu einer Ampel-Kreuzung mit Fussgängerstreifen, wollen rechts abbiegen und sehen folgendes Signal (Signal zeigen). Was tun sie?
  - Sie halten an, weil
    - rot ist
    - sie verunsichert sind
  - Sie biegen rechts ab, weil
    - es erlaubt ist
    - sie bei Rot immer rechts abbiegen
  
2. Passant ist bereits vertraut mit dem Rechtsabbiegesignal
  - Ja
  - Nein → Signalisation erklären
  
3. Was denken sie, haben sie bei Rot als Velofahrer Vortritt gegenüber...
  - ...Fussgängern?
  - ...Autos?

<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Ja
<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Ja
  
4. Wie sicher fühlen Sie sich beim Rechtsabbiegen
  - Sicher
  - Eher sicher
  - Eher unsicher
  - Unsicher
  
5. Hat die Rechtsabbiegeregelung aus ihrer Sicht einen Mehrwert/Nutzen?
  - Ja, weil
    - Zeitersparnis
    - Andere...
  - Nein, weil
    - Mangelnde Sicherheit
    - Andere...
  
6. Haben sie schon Erfahrungen mit dem System gemacht? (negativ, positiv)
  
  
7. Wie oft sind sie mit dem Velo unterwegs?
  - Täglich
  - Mehrmals pro Woche
  - Einmal pro Woche
  - Einmal im Monat
  - Weniger als einmal im Monat
  
8. Jahrgang
  
9. Geschlecht  männlich  weiblich

### 8.3 Fragebogen für Fussgänger beim Rechtsabbiegestandort

Die Befragungen finden in unmittelbarer Nähe zum Rechtsabbiegesignal statt. Zuerst wird die Signalisation erklärt:

In Basel läuft momentan ein Pilotversuch, welches den Velofahrern erlaubt bei einer solchen Signalisation rechts abzubiegen (Signalisation zeigen).

1. Was denken sie, haben sie als Fussgänger gegenüber den Velofahrern Vortritt?
  - Ja
  - Nein
  
2. Haben sie bei einer solchen Kreuzung wie hier schon kritische Situationen mit Velofahrern gesehen oder erlebt?
  - Ja
    - Zusammenstoss
    - Beinahe-Zusammenstoss
    - Andere:
  - Nein
  
3. Wie sicher fühlen sie sich **als Fussgänger**, wenn die Velofahrer bei Rot rechts abbiegen können?
  - Sicher
  - Eher sicher
  - Eher unsicher
  - Unsicher
  
4. Fänden Sie es notwendig die Fussgänger durch eine Signalisation auf die Rechtsabbiegeregelung hinzuweisen?
  - Ja
  - Nein
  
5. Fahren Sie selber Velo?
  - Ja
    - Wie oft sind sie mit dem Velo unterwegs?
      - Täglich
      - Mehrmals pro Woche
      - Einmal pro Woche
      - Einmal im Monat
      - Weniger als einmal im Monat
  - Nein
  
6. Jahrgang
  
7. Geschlecht     männlich     weiblich

#### 8.4 Offizielle Aufgabenstellung gemäss OAPA (ZHAW-Tool)

Inhalt der Arbeit ist die Untersuchung von Nutzen bzw. Bedarf der Rechtsabbiegemöglichkeit (Analyse von Verkehrsströmen der Velofahrer, Befragung von Velofahrern) und die Überprüfung der Wirksamkeit der verwendeten Signalisation (Erkennbarkeit, Verständnis, Befragung von wartenden und fahrenden Velofahrern bei Rot, Befragung von Passanten zur Interpretation der Signalisation, Vergleich Signalisation mit anderen Ländern). Die Fragestellung soll am Beispiel der Stadt Basel untersucht werden - das Amt für Mobilität der Stadt Basel unterstützt bzw. begleitet die Arbeit mit.

