



# **Materialienband zum Bericht: Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten („Velobah- nen“) in Städten und Agglomera- tionen**

**Matériel supplémentaire au rapport de recherche:  
Indications pour la conception d'itinéraires cyclables ra-  
pides (“véloroutes”) dans les villes et les agglomérations**

**Additional material for the research report:  
Guidelines for the planning of fast cycling routes (“cycle  
highways”) in cities and agglomerations**

**KONTEXTPLAN AG**  
Julian Baker  
Judith Bernet  
Pascal Humbert-Droz  
Gilles Leuenberger  
Michel Schmid  
Elise Scholten

**stadt – raum - planung**  
Christian Wiesmann

**bürokobi GmbH**  
Fritz Kobi

**Forschungsprojekt SVI 2014/006 auf Antrag der Schweizerischen  
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

**März 2017**

**1601**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



# **Materialienband zum Bericht: Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten („Velobah- nen“) in Städten und Agglomera- tionen**

**Matériel supplémentaire au rapport de recherche:  
Indications pour la conception d'itinéraires cyclables ra-  
pides (“véloroutes”) dans les villes et les agglomérations**

**Additional material for the research report:  
Guidelines for the planning of fast cycling routes (“cycle  
highways”) in cities and agglomerations**

**KONTEXTPLAN AG**  
**Julian Baker**  
**Judith Bernet**  
**Pascal Humbert-Droz**  
**Gilles Leuenberger**  
**Michel Schmid**  
**Elise Scholten**

**stadt – raum - planung**  
**Christian Wiesmann**

**bürokobi GmbH**  
**Fritz Kobi**

**Forschungsprojekt SVI 2014/006 auf Antrag der Schweizerischen  
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

**März 2017**

**1601**

## Impressum

### Forschungsstelle und Projektteam

#### Projektleitung

Julian Baker (Kontextplan AG)

#### Projektteam

Judith Bernet (Kontextplan AG)  
Pascal Humbert-Droz (Kontextplan AG)  
Fritz Kobi (büroKobi)  
Gilles Leuenberger (Kontextplan AG)  
Michel Schmid (Kontextplan AG)  
Elise Scholten (Kontextplan AG)  
Christian Wiesmann (stadt – raum – planung)

### Begleitkommission

#### Präsident

Stefan Walder (Amt für Verkehr, Kanton Zürich)

#### Mitglieder

Patrick Ackermann (ewp AG)  
Albert Gubler (Amt für Städtebau, Stadt Winterthur)  
Kathrin Hager (Velokonferenz Schweiz)  
Armin Jordi (SNZ Ingenieure und Planer)  
Anthony Lecoultre (Bundesamt für Raumentwicklung ARE)  
Stefan Pfiffner (Verkehrsplanung Stadt St. Gallen)  
Christoph Rohner (Bundesamt für Strassen ASTRA)  
Daniel Schöbi (Tiefbauamt Kanton St. Gallen)  
Patrizia Truniger (Basler+Hofmann)  
Urs Walter (Bundesamt für Strassen ASTRA)

### Externe Experten / Interviewpartner

Rico Andriessse (Goudappel Coffeng, Deventer, Niederlande)  
Barbara Auer (Bau- und Verkehrsdepartement Kanton Basel-Stadt)  
Willem Bosch (Verkehrsplanung Stadt Zwolle, Niederlande)  
Luc Prinsen (Goudappel Coffeng, Deventer, Niederlande)  
Andreas Røhl (Gehl Architects ApS, Kopenhagen)  
Michael Szeiler (Rosinak und Partner Wien)  
Richard ter Avest (Goudappel Coffeng, Deventer, Niederlande)  
Marjoline van der Haar (Goudappel Coffeng, Deventer, Niederlande)

### Antragsteller

Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)

### Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b> .....	<b>4</b>
<b>Hinweis zum Dokument</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Analyse</b> .....	<b>9</b>
1.1. Literaturanalyse.....	10
1.1.1. Definition Veloschnellroute.....	10
1.1.2. Nutzende und Nutzen einer Veloschnellroute.....	11
1.1.3. Raumtypen, Führungsarten und -formen.....	14
1.1.4. Standards und Projektierungselemente in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart	18
1.1.5. Stadträumliche Integration und Gestaltung.....	26
1.2. Zusammenzug der vorhandenen Erfahrungen .....	28
1.2.1. Vertiefte Untersuchung der Projektunterlagen.....	28
1.2.2. Expertenbefragung und Auswertung .....	30
1.3. Wirkungsanalyse.....	38
1.3.1. Veloschnellroute Thun - Heimberg .....	40
1.3.2. Veloschnellroute Solothurn – Wasseramt.....	42
1.3.3. Veloschnellroute Wabern – Kehrsatz.....	46
1.3.4. Befragungen vor Ort.....	48
1.3.5. Beobachtung Städtebau.....	58
1.4. Zusammenfassung Analyse.....	61
<b>2 Entwicklung und Festlegung</b> .....	<b>65</b>
<b>3 Zusatzmaterial zum Kapitel 1 Analyse</b> .....	<b>67</b>
3.1. Literaturanalyse.....	67
3.1.1. Auswertung Netzebene, Infrastruktur sowie Zielgruppen und Potenzial .....	67
3.1.2. Auswertung Netzkategorien und Begriffe .....	81
3.1.3. Grundanforderungen.....	83
3.1.4. Raumtypen, Führungsarten und -formen.....	84
3.1.5. Standards in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart .....	85
3.2. Zusammenzug der vorhandenen Erfahrungen .....	88
3.2.1. Expertenbefragung und Auswertung .....	88
3.3. Wirkungsanalyse.....	88
3.3.1. Thun – Heimberg .....	90
3.3.2. Solothurn – Wasseramt.....	107
3.3.3. Wabern – Kehrsatz .....	125
3.4. Befragungen vor Ort.....	129
3.4.1. Analyse: alle Standorte .....	129
3.4.2. Analyse: Thun – Heimberg.....	135
3.4.3. Analyse: Solothurn – Wasseramt.....	147
3.4.4. Analyse: Wabern – Kehrsatz.....	159
3.4.5. Analyse: E-Bikes .....	171
<b>4 Berechnung des LOS nach Veloverkehrsaufkommen</b> .....	<b>179</b>
<b>5 Entwicklung des geometrischen Normalprofils für Radstreifen und Radwege</b> .....	<b>187</b>
<b>6 Anwendung der Grundanforderungen</b> .....	<b>199</b>
<b>7 Vorgaben des ASTRA für die Pilotprojekte des Pilotversuchs Velostrassen</b> .....	<b>209</b>

<b>Glossar &amp; Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>213</b>
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>215</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>219</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>227</b>
<b>Projektabschluss .....</b>	<b>229</b>
<b>Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen .....</b>	<b>233</b>
<b>SVI Publikationsliste.....</b>	<b>235</b>

## Hinweis zum Dokument

Der vorliegende Materialienband enthält die verschiedenen Anhänge zum Forschungsbericht SVI 2014/006 *Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten („Velobahnen“) in Städten und Agglomerationen*.

Es handelt sich dabei v. a. um Analysen und Auswertungen, auf deren Basis die Forschungsarbeit unter anderem aufgebaut wurde.

Die eigentlichen Ergebnisse der Forschungsarbeit finden sich im Forschungsbericht selber.





# 1 Analyse

Die Analyse besteht aus der nationalen und internationalen Literaturrecherche, dem Zusammenzug der aktuellen Erfahrungen und den Wirkungsanalysen.

Die Auswertung wird dabei dort wo sinnvoll systematisch mit Bezug auf die behandelten Themenfelder dargestellt. Dabei stellen sich unter anderem folgende Fragen:

- **Definitionen**  
Wie wird eine Veloschnellroute definiert?
- **Nutzende und Nutzen**  
Für welche Nutzergruppen sind Veloschnellrouten geeignet? Welche Ansprüche sind aufgrund der verschiedenen Fahrzwecke und Nutzergruppen zu berücksichtigen? Welche Grundanforderungen gelten für Veloschnellrouten?
- **Raumtypen, Führungsarten und -formen**  
Welche Führungsarten und -formen sind für Veloschnellrouten möglich und wo können diese sinnvoll eingesetzt werden?
- **Standards in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart**  
Welche Standards gelten für Veloschnellrouten? Gibt es einen Bezug zu Raumtyp und Führungsart? Wie werden die Projektierungselemente definiert (Geschwindigkeiten, Sichtweiten, Querschnittsbreiten, Kurvenradien, Gestaltung von Knoten usw.)? Wie sieht die Einpassung in den Strassenraum aus (Markierung, Signalisation, Wegweisung, Ausrüstung etc.)?
- **Stadträumliche Integration**  
Welche städtebaulichen Anforderungen sind an eine Veloschnellroute geknüpft? Welche Gestaltungslösungen eignen sich?

Diese Themen und Fragestellungen wurden anhand der verschiedenen Methoden (vgl. Forschungsbericht Kap. 3) untersucht:

**Tab. 1** Phase 1: Analyse, Untersuchungen nach Themen

	Projektierungselemente	Vortritt	LSA	Einpassung in den Strassenraum	Distanzen	Homogenität, Abfolge	MIV Parkierung	Servicestationen	Steigungen	Netzbildung	Führungsart und -form	DTV	Ansprüche, Fahrzwecke	Stadträumliche Integration
Literaturrecherche	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Erfahrungen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wirkungsanalysen	x			x							x		x	x

Die durchgeführten Analysen ergaben sehr umfangreiche Ergebnisse. Für die folgenden Kapitel wurden die Ergebnisse verwendet, die zur Beantwortung der oben aufgelisteten Forschungsfragen führen. Weiterführende, zusätzlich erläuternde Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

## 1.1. Literaturanalyse

Zum Thema Veloschnellroute ist bisher wenig Forschung betrieben worden. Allerdings gibt es eine grössere Basis an praxisbezogenen Überlegungen wie Machbarkeitsstudien und Empfehlungen. Einige konkrete Projekte weisen zudem in den Projektierungsunterlagen weitergehende allgemeine Überlegungen insbesondere zu den Projektierungselementen und Knotengestaltungen auf. Insgesamt wurden 15 Hauptwerke aus dem europäischen Raum identifiziert und systematisch ausgewertet. Zudem wurde eine grosse Auswahl an zusätzlichen Werken punktuell für einzelne Fragestellungen beigezogen.

### 1.1.1. Definition Veloschnellroute

Grosses Augenmerk bei der Literaturoswertung wurde neben den fachlichen Aspekten auch auf die Definitionen der Veloschnellroute gelegt. Eine Begründung der Notwendigkeit dazu wird im Themenheft Radschnellwege geliefert:

„Während die einen sich eine gut optimierte Fahrradachse vorstellten, die aus unterschiedlichen Netzelementen besteht, erscheint anderen die Fahrrad-Autobahn vor ihrem geistigen Auge. Das hat für die Planung auch negative Folgen. Wenn der Radschnellweg einmal nicht auf alten Bahntrassen verläuft, sondern mitten durchs Siedlungsgebiet oder Stadtzentrum geführt werden soll, werden Bilder von ‚rasenden Radlern‘ beschworen.“ (Zitat S. 654 [40]).

Folgende Begriffe für Veloschnellrouten sind in der Literatur u. a. zu finden:

- Hauptradroute (Hoofdfietsroute)
- Radfahrautobahn (Cycle Superhighway)
- Radschnellverbindung
- Radschnellweg
- Radschnellroute
- Super-Radweg (Supercykelstier)
- Schnelle Radroute (snelle fietsroute)
- Velobahn

Des Weiteren wurde die Literatur nach Aussagen zu Netzebene und möglicher Infrastruktur untersucht. Dabei wurden folgende Hauptaussagen ausgemacht:

- Veloschnellrouten bilden gemäss Literatur i. d. R. in der Hierarchie von überregionalen, regionalen und kommunalen Radverkehrsnetzen eine sehr hohe bzw. die höchste Kategorie.
- Gemäss Literatur sind verschiedene Führungsformen geeignet. Richtungs- und Zweirichtungsradwege werden am häufigsten als geeignet genannt.

#### Haupterkenntnisse zur Definition Veloschnellrouten gemäss Literatur:

- Veloschnellrouten zeichnen sich durch ihre hohen Qualitätsstandards aus und verbinden Ziele mit hohem Velopotenzial.
- Veloschnellrouten bilden i. d. R. in der Hierarchie von Radverkehrsnetzen eine sehr hohe / die höchste Kategorie.
- Die Begriffsdefinition ist ein wichtiger Aspekt, teils sensibel, weil leicht falsche Assoziationen ausgelöst werden können.
- Verschiedene Führungsformen gelten als geeignet.

## 1.1.2. Nutzende und Nutzen einer Veloschnellroute

### Nutzende und Fahrzweck

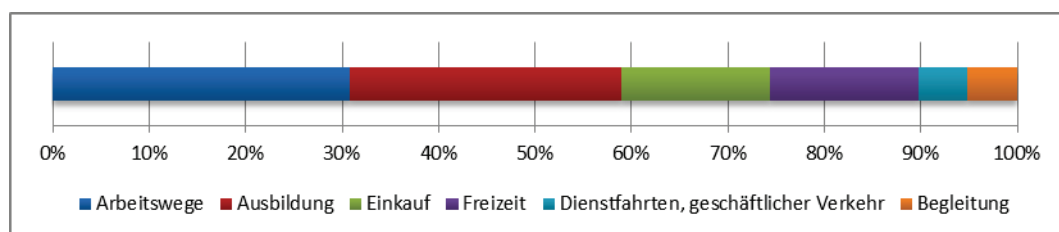
In der Literatur gibt es verschiedene Unterteilung von Fahrzwecken oder Verkehrszwecken. Die gängigsten Kategorien, die auch beispielsweise im Mikrozensus „Mobilität in der Schweiz“ [29] verwendet werden, sind:

- Arbeit
- Ausbildung
- Einkauf
- Geschäftliche Tätigkeit, Dienstfahrt
- Freizeit
- Begleitung
- übrige

Diese Einteilung ist für die Untersuchung von Velofahrenden und ihren Bedürfnissen jedoch nur bedingt zweckmässig. Deswegen wurde für die vorliegende Forschungsarbeit zunächst die Einteilung nach der Schweizer Norm SN 640 060 [57] angewendet, die keine Widersprüche mit den oben aufgelisteten Fahrzwecken aufweist, jedoch für Velofahrende exakter sind:

- Transport, sog. *schneller Alltagsverkehr* (Arbeit, Ausbildung, Einkauf, Dienstfahrt usw.)
- Freizeitgestaltung (Velofahren als Selbstzweck)
- Sport, Reisen (Weg von und zur Freizeitgestaltung)
- Schulweg, Spiel von Kindern

Gemäss Literatur ist der Hauptverkehrszweck auf einer Veloschnellroute demnach der schnelle Alltagsverkehr. Fast zwei Drittel der untersuchten Literaturgrundlagen sehen den Berufs- und Ausbildungsverkehr als wichtigsten Verkehrszweck an. Ein weiteres Drittel nennt auch den Freizeit- und Einkaufsverkehr als sehr wichtig. Der Zweck Dienstfahrten und der Zweck Begleitung spielen in der Literatur eine untergeordnete Rolle.



**Abb. 1** Die wichtigsten Verkehrszwecke auf Veloschnellrouten gemäss Literaturauswertung

Die Begrifflichkeiten in der SN 640 060 [57] sind nach Einschätzung der Begleitkommission nicht mehr zeitgemäss. Deshalb orientiert sich der Teil II der Forschungsarbeit an der Einteilung und den Begriffen der Forschungsarbeit SVI 2004 / 096 [20].

## Grundanforderungen

In der Literatur wird eine *sinnvoll zusammenhängende Strecke* als kohärent bezeichnet. Um kohärent zu sein, muss eine Veloschnellroute verschiedene Grund- und Qualitätsanforderungen erfüllen. Verschiedene Quellen gewichten die Qualitätsanforderungen leicht unterschiedlich, gehen jedoch grundsätzlich von den gleichen Kriterien aus, wie in Tab. 2 zu sehen ist.

**Tab. 2** Grundanforderungen an die Veloinfrastruktur gemäss Literatur

<b>ASTRA</b> Handbuch Planung Velorouten	<b>asa</b> Projektstudie Velo- bahnen Winterthur	<b>VSS</b> SN 640 060	<b>CROW</b> Inspiratieboek snelle fietsroutes
- Attraktiv - Sicher - Zusammenhängend	- Attraktiv - Sicher - Zusammenhängend - Realisierbar	- Sicher - Kohärent - Direkt - Komfortabel	- Zusammenhängend, Netzbildung - Direkt - Attraktiv - Sicher - Komfortabel

Bendiks und Aglaée [27] bestätigen, dass die Kriterien nach CROW (und anderer) effiziente, sichere und komfortable Velorouten hervorbringen. Ihrer Ansicht nach müsste der Kriterienkatalog allerdings noch erweitert werden, damit das volle Potenzial von Veloschnellrouten ausgeschöpft werden kann. Sie schlagen deshalb drei weitere Kriterien vor:

- (Stadt-)Räumliche Integration
- Das Erleben der Nutzenden
- Sozio-ökonomischer Wert

Im Forschungsbericht VSS 2007 / 306 [53] werden erstmals für die Schweiz Verkehrsqualitätsstufen im Radverkehr beschrieben. Damit wird unter bestimmten Bedingungen eine objektive Bestimmung des Level of Service (LOS) für Strecken und Knoten in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge, der Breite der Anlage, der Geschwindigkeit etc. möglich. Die Kriterien Verkehrsbelastung und Oberfläche werden bei diesem Bemessungsverfahren bereits einbezogen. Daneben wird auf die weiteren Kriterien gemäss dem ASTRA-Handbuch „Planung von Velorouten“ [18] als nicht belastungsabhängige Anforderungen verwiesen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle analysierten Quellen zum Schluss kommen, dass es für die Planung und Realisierung sog. Grundanforderungen braucht.

## Nutzen und Radverkehrsaufkommen / Potenzial

In der ausgewerteten Literatur sind keine quantitativen Angaben zum Nutzen oder zu einem nötigen Mindestpotenzial zu finden. Einzig das FGSV-Arbeitspapier [6] gibt ein anzustrebendes Mindestpotenzial von 2'000 Personenbewegungen / Tag für Veloschnellrouten an.

Das Potenzial sollte aber zur Festlegung der Linienführung und Priorisierung der Umsetzung von Routen innerhalb einer Agglomeration oder Region herangezogen werden. Gemäss Hötzendorfer [37] kann deshalb eine Potenzialanalyse einen primären und initialen Schritt für die Planung einer Veloschnellroute darstellen. Zudem gibt es bei der Potenzialabschätzung für Veloschnellrouten bei den verschiedenen Projekten sehr grosse Unterschiede. Während bei manchen Projekten überhaupt keine oder nur eine subjektive Analyse gemacht wurde, stützen sich andere Projekte auf quantifizierbare Modelle.

Hötzendorfer [37] fasst zusammen, welche verschiedenen Vorgehensweisen es hinsichtlich einer Potenzialanalyse gibt:

- Kompletter Verzicht auf eine Potenzialanalyse oder Durchführung zu einem späteren Zeitpunkt (z. B. Projektstudie Velobahnen Winterthur [2]).
- Festlegung einer Wunschstrecke im Vorfeld mit nachträglicher Potenzialabschätzung (z. B. Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr RS1 [12]).
- Verwendung subjektiver Bewertungskriterien, beispielsweise bei der Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr RS1 [12], bei der ein Einzugsgebiet von 2 km rund um die Strecke angenommen wird. Für eine solche Annahme wird aber keine Begründung geliefert.
- Hoher Aufwand einer Streckenfestlegung a priori und dem späteren Verwerfen von Teilstücken, weil das Potenzial als nicht ausreichend angesehen wird.
- Verwendung von geschätzten statistischen Daten und Auswertungen für die Grundlage einer weiteren Schätzung. Dies sind vor allem geschätzte Pendlerzahlen zwischen zuvor festgelegten Zonen für die Abschätzung des Potenzials (z. B. Velonetzplanung im Kanton Zürich [16]).
- GIS-Analyse mit Gravitationsmodell als eine objektive, aber relativ neue Schätzungsmethode für die Anwendung im Veloverkehr (z. B. Velo-Potenzialanalyse Kanton Bern [25]).

### Haupterkenntnisse zu Nutzenden und Nutzen gemäss Literatur:

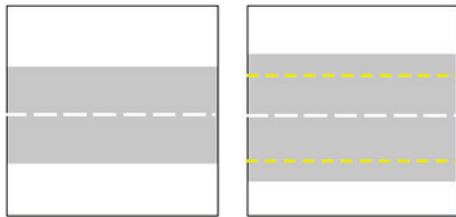
- Hauptfahrzweck ist der Berufs- und Ausbildungsverkehr.
- Die Analyse der Literatur zeigt, dass für die Planung bzw. Bewertung von Veloschnellrouten Grundanforderungen anzuwenden sind.
- Es gibt kein Mindestpotenzial, aber eine Potenzialanalyse ist ein mögliches Instrument bei der Planung und Priorisierung von Veloschnellrouten innerhalb einer Agglomeration oder Region.



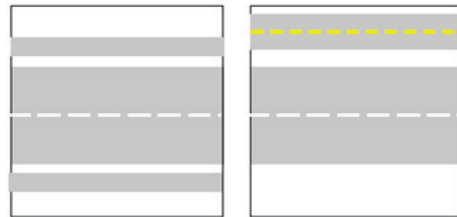
Den Raumtyp Ländlicher Raum betreffend muss angemerkt werden, dass in der deutschen und niederländischen Literatur häufig von ländlichem Raum gesprochen wird, der nach Schweizer Kriterien jedoch eher dem Raumtyp Agglomerationsgürtel zuzurechnen ist. Somit kommt diesem tendenziell eine höhere Gewichtung zu.

## Führungsarten

Bähler [26] nennt zwei Führungsarten für Velos: gemischt (Abb. 3) und getrennt (Abb. 4). Im Mischverkehr wird der Veloverkehr mit anderen Verkehrsteilnehmenden auf der gleichen Fahrbahn geführt. Im Trennsystem fahren die Velos baulich oder räumlich von der Strasse abgetrennt.

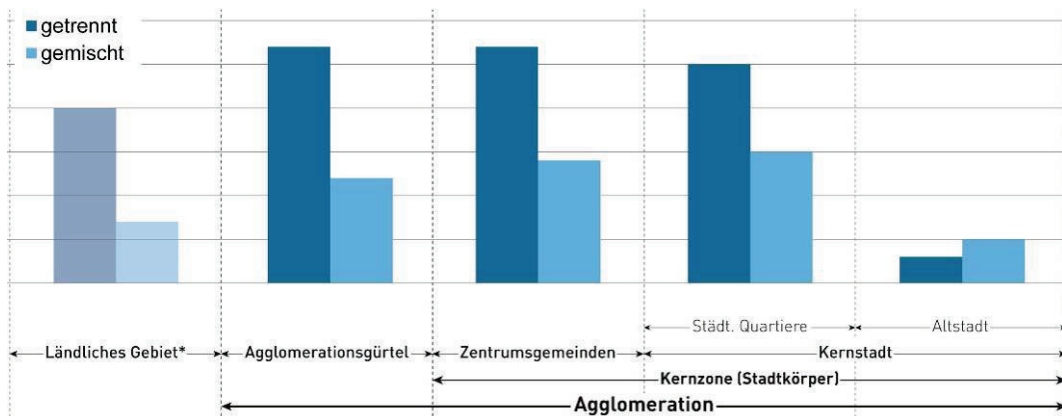


**Abb. 3 Führungsart nach Bähler: Mischverkehr [26]**



**Abb. 4 Führungsart nach Bähler: Trennsystem [26]**

Die Literatur gibt klare Hinweise darauf, dass die Führungsart vom durchquerten Raum abhängig ist. Es gibt aber unterschiedliche Auffassungen darüber, welche Führungsart jeweils zulässig ist. Abb. 5 zeigt die Häufigkeit, mit der die jeweilige Führungsart als möglich und zweckmässig im jeweiligen Raumtyp genannt wurde. Klar erkennbar ist, dass im Raumtyp Altstadt die Zweckmässigkeit einer Veloschnellroute überhaupt eher angezweifelt wird (vgl. oben Abschnitt Raumtypen).



**Abb. 5 Gemäss Literatur zweckmässige Führungsarten in den verschiedenen Raumtypen (Hinweis: Zentrumsgemeinden = Vororte)**

\* Die Aussagen zum Raumtyp „Ländliches Gebiet“ stammen zu einem grossen Teil aus internationalen Quellen und müssen entsprechend der Verhältnisse in der Schweiz grösstenteils der Kategorie Agglomerationsgürtel zugeordnet werden.

## Führungsform

Insgesamt gibt es eine ganze Reihe möglicher Führungsformen für Velo-Infrastruktur:

Gemischte Führungsformen:

- Radstreifen
- Busstreifen (Radfahren gestattet)
- T30-Zone / T30-Strecke
- Mischverkehr auf Quartierstrasse
- Gemeinsamer Rad- und Fussweg
- Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen
- Fussgänger- und Radfahrerweg
- Einbahnstrasse, Gegenverkehr für Velo gestattet
- Velostrasse (im Einrichtungsverkehr / im Zweirichtungsverkehr)
- Forst- und Landwirtschaftsstrasse

Getrennte Führungsformen:

- Radweg
  - Zweirichtungsradweg (strassenbegleitend)
  - Zweirichtungsradweg (separat geführt)
    - z. B. Zweirichtungsradweg auf einem ehemaligen Bahntrasse
    - z. B. Zweirichtungsradweg entlang einer Bahnlinie / eines Flusses
  - Richtungsradweg
- Verbot für Motorwagen und Motorräder
- Spezialformen / Kunstbauten (Brücken, Tunnel etc.)



Die Literatur wurde nun dahingehend untersucht, welche Führungsformen für VSR als möglich und zweckmässig genannt werden.

**Tab. 3** Jeweilige Führungsform als zweckmässig beurteilt

	Führungsform						
	Busstreifen	Mischverkehr (Velo / MIV)	Tempo 30	Fahrradstrasse	Radstreifen <sup>1</sup>	Richtungsradweg	Zweirichtungsradweg
AGFS [1]	NEIN		JA	JA	JA	JA	JA
asa [2]	NEIN		JA	JA	NEIN	JA	JA
CROW: Design manual [3]	JA			JA	JA	JA	JA
CROW: Inspiratieboek [4]				JA	NEIN	JA	JA
CROW: Fietsberaad [5]		JA		JA			
FGSV: Arbeitspapier [6]	JA		JA		JA	JA	JA
FGSV: ERA [7]				JA			
Goudappel Coffeng [8]	NEIN		JA		JA		JA
Metropolregion [10]	JA			JA	NEIN	JA	JA
Regio Twente [11]	NEIN			JA	NEIN	JA	JA
Regionalverband Ruhr [12]					JA		JA
Schmid, T. [13]				JA		JA	JA

Insgesamt wurden die getrennten Führungsformen als geeigneter für eine Veloschnellroute bewertet. Zweirichtungsradwege und Richtungswege (eigenständig und strassenbegleitend) wurde dabei von allen Quellen als geeignet erachtet.

Bei den gemischten Führungsformen wurde die *Velostrasse* mit Abstand am häufigsten als gute Führungsform für eine Veloschnellroute genannt. Am zweithäufigsten wurde der Radstreifen als mögliche Führungsform genannt, doch widersprechen sich die Quellen hierbei, denn diese Führungsform wurde in anderen Werken explizit als nicht zweckmässig für eine Veloschnellroute genannt (asa [2], Metropolregion [10]). Weitere mögliche Führungsformen sind gemäss der Literatur die Tempo-30-Zone und der Busstreifen.

#### Haupterkenntnisse zu Raumtypen, Führungsarten und -formen gemäss Literatur:

- Das Haupteinsatzgebiet von Veloschnellrouten liegt in den Raumtypen Agglomerationsgürtel, Vororte und Städtische Quartiere.
- Die Führungsart ist i. d. R. abhängig vom durchquerten Raum. Die typischen Platzverhältnisse der jeweiligen Räume schränken die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Führungsformen mehr oder minder ein.
- Richtungs- und Zweirichtungsradweg werden von allen Quellen als geeignete Führungsform bezeichnet.
- Velostrassen und Radstreifen<sup>2</sup> werden ebenfalls oft als geeignet angesehen.
- Busstreifen, T30 und Mischverkehr werden vereinzelt als geeignete Führungsformen angesehen.

<sup>1</sup>Hinweis: In Deutschland sind zwei Formen von Radstreifen möglich: Radfahrstreifen und Schutzstreifen. Der Radfahrstreifen ist eine für den Radfahrer reservierte und benutzungspflichtige Radverkehrsanlage, zumeist am Fahrbahnrand. Der Schutzstreifen darf bei Bedarf überfahren werden, sofern der Radverkehr nicht gefährdet wird [68]. Für die Literaturanalyse wurden beide Formen zusammen genommen.

<sup>2</sup>Hinweis: In Deutschland sind zwei Formen von Radstreifen möglich: Radfahrstreifen und Schutzstreifen. Der Radfahrstreifen ist eine für den Radfahrer reservierte und benutzungspflichtige Radverkehrsanlage, zumeist am Fahrbahnrand. Der Schutzstreifen darf bei Bedarf überfahren werden, sofern der Radverkehr nicht gefährdet wird [68]. Für die Literaturanalyse wurden beide Formen zusammen genommen.

#### 1.1.4. Standards und Projektierungselemente in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart

Im Folgenden werden die Standards für die wichtigsten Themen (insbesondere die Projektierungselemente) aus der Literatur zusammengefasst und wenn möglich der Raumbezug hergestellt:

##### **Geschwindigkeit**

Es wird hierbei zwischen der Projektierungs- und Reisegeschwindigkeit unterschieden:

##### **Projektierungsgeschwindigkeit**

Gemäss VSS SN 640 080b [58] ist die Projektierungsgeschwindigkeit die höchste Geschwindigkeit, mit der eine Stelle der Strasse entsprechend dem angenommenen Berechnungsmodell mit genügender Sicherheit befahren werden kann. Der Verlauf der Projektierungsgeschwindigkeit ist massgebend für die Homogenität der Linienführung und somit indirekt für die Verkehrssicherheit eines Strassenzuges. Die Projektierungsgeschwindigkeit dient zur Festlegung der notwendigen Sichtweiten, der minimalen Ausrundungen sowie zur Beurteilung des Quergefälles.

Bei der Projektierungsgeschwindigkeit in Bezug zum Raumtyp zeigt sich, dass die meisten Quellen für alle Raumtypen gleichermassen eine Projektierungsgeschwindigkeit von 30 km/h empfehlen. Die Literatur stellt der Geschwindigkeit oft eine Fahrbahnbreite von 4 m gegenüber, in Engstellen 3 m. Diese Masse entsprechen den Dimensionen eines Zweirichtungsradwegs.

Die Auswirkungen des Elektro-Velos sind noch zu wenig berücksichtigt worden, da dazu nur wenige Forschungen, Analysen und Aussagen vorhanden sind. Bereits bekannt sind der Schlussbericht vom BFE „Verbreitung und Auswirkung von E-Bikes in der Schweiz“ [28] und der bfu-Report Nr. 72 „E-Bikes im Strassenverkehr – Sicherheitsanalyse“ [31].

Lediglich CROW [4] sagt, dass sogar höhere Projektierungsgeschwindigkeiten bis zu 50 km/h für extreme schnelle Velofahrer nötig sein können. Dadurch entstehen grosse Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Verkehrsteilnehmern. Begegnungen müssten demnach verhindert werden. Mit 30km/h werden aber die meisten Velofahrenden (inkl. Rennvelo und E-Bikes bis 25 km/h) bedient. Hinweis: In den Niederlanden wird derzeit in einem Pilot geprüft, die schnellen E-Bikes innerorts auf der Strasse zu führen; sie dürfen demnach innerorts die Veloinfrastruktur nicht benutzen.

##### **Reisegeschwindigkeit**

Verschiedene Quellen gehen auch auf die Reisegeschwindigkeit ein. Bezogen auf die Verkehrsinfrastruktur und die konkreten Verhältnisse einer Strecke ist die Reisegeschwindigkeit die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Verkehrsteilnehmer, die auf einer bestimmten Strecke erreicht wird. Die Reisegeschwindigkeit wird bestimmt u.a. aus der Projektierungsgeschwindigkeit (wie schnell kann man dort überhaupt sicher fahren) dem Fahrfluss (Anzahl Abbremsvorgänge / Stopps) sowie der jeweiligen durchschnittlichen Wartezeit bei jedem Stopp bzw. der durchschnittlichen Geschwindigkeitsreduktion bei jedem Abbremsvorgang. Die Angaben in der Literatur reichen von 15 bis 35 km/h (ohne E-Bikes).

In der Praxis ist die mittlere Reisegeschwindigkeit allerdings für den Veloverkehr nur sehr aufwändig zu messen bzw. berechnen. Zudem unterliegt sie Änderungen im Verlaufe der Zeit (z. B. durch die Zunahme der E-Bikes oder durch die Änderung des Anteils bestimmter Verkehrszwecke). Nicht zuletzt gibt es nur punktuelle und zudem unterschiedliche Kennwerte für die mittleren Wartezeiten oder den mittleren Zeitverlust bei verschiedenen Knotensituationen. Der Einfachheit halber wird bei den Grundanforderungen (vgl. Kap. 1.1.2) deshalb auf die Indikatoren Fahrfluss (bei Attraktiv) und Projektierungsgeschwindigkeit (bei Schnell) zurückgegriffen.

## Kurvenradien

Asa [2] sieht den idealen Kurvenradius für Veloschnellrouten bei mindestens 30 m (wobei er sich bei Knoten auf 4 m verringern kann). CROW [4] spricht von einem minimalen Kurvenradius von 18 m bei 30 km/h, was etwa dem minimalen Radius bei 30 km/h gem. SN 640 060 [57] mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen entspricht. Gemäss FGSV [6] soll die Projektierung der Kurvenradien ausserorts ebenfalls auf mindestens 20 m (bei 30 km/h) ausgelegt sein; innerorts entsprechend angepasst an die örtlichen Begebenheiten.

Nach Schweizer Norm SN 640 060 [57] sind bei einer Projektierungsgeschwindigkeit von 30 km/h Kurvenradien von 30 m vorgesehen (18 m mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen). Bei 20 km/h soll der Kurvenradius 15 m betragen. Ein minimaler Kurvenradius von 4 m ist in Ausnahmefällen (in Knotenbereichen, mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen) zulässig.

## Anhaltesichtweiten

Die genannte Spannweite für eine sichere Anhaltesichtweite liegt gemäss Literatur zwischen 22 und 42 m (Tab. 4).

**Tab. 4** Sichtweiten nach spezifischen Aussagen in der Literatur

Asa [2]	CROW fietsroutes [4]	CROW Design Manual [3]	FGSV ERA [7]	SN 640 060 [57]
25 m in der Ebene	35 m bis 42 m bei 30 km/h	Hauptroute: 35 m bis 42 m bei 30 km/h	22 m bei 30 km/h	Ca. 23 m bei 30 km/h in der Ebene (Einrichtungsrادweg, bei Zweirichtungsrادweg erfolgt eine Verdoppelung)

## Fahrbahnbreite

In der Literatur wurden vorwiegend allgemeine Aussagen zu den Breiten in Abhängigkeit von einer Projektierungsgeschwindigkeit von 30 km/h gemacht. Differenzierte Breiten in Abhängigkeit zum Raumtyp sind nicht erkennbar. Zudem lassen sich Führungsart und -form nicht eindeutig bestimmten (Mindest-)Breiten zuweisen. In der Literatur sind jedoch Bandbreiten ersichtlich (Tab. 5).

**Tab. 5** (Mindest-)breiten verschiedener Führungsarten bei 30 km/h gemäss Literatur

Führungsart									
Radstreifen	Busstreifen	Tempo 30	gemischt			Radstrasse allgemein	getrennt		
			Mischverkehr (MIV, Velo)	Velostrasse im Einrichtungsverkehr	Velostrasse im Gegenverkehr		Zweirichtungsrادweg	Einrichtungsrادweg	Entlang Bahnlinie / Fluss
1.50 – 3.00	≤ 3.25 / ≥ 4.00	4.50 – 5.00	3.85 – 5.50	> 3.00	> 4.00	4.00 – 5.00	3.00 – 5.00	2.00 – 3.00	4.00

Die durchschnittliche Breite eines Zweirichtungsrادwegs bei einer Projektierungsgeschwindigkeit von 30 km/h liegt bei ca. 4.00 m.

Gemäss der VSS SN 640 201 [60] errechnet sich die Breite der Fahrbahn aus dem Lichtraumprofil und beträgt im Gegenverkehr mindestens 2.00 m (ohne seitliche Begrenzung höher als 12 cm), resp. 2.40 m (mit seitlicher Begrenzung höher als 12 cm).

In einzelnen Arbeiten, z. B. [2], wird die Breite in Abhängigkeit von dem massgeblichen oder erwünschten Begegnungsfall und dem Lichtraumprofil gemäss SN 640 201 abgeleitet.

Ein für die Schweiz neuer und dynamischer Ansatz wurde in der Forschungsarbeit „Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von Anlagen des leichten Zweirad- und des Fussgängerverkehrs“ (VSS 2007 / 306) [53] erarbeitet. Demnach ist die Verkehrsqualität Masstab. Diese ist abhängig von der Verkehrsmenge, der Geschwindigkeit, der Richtungsverteilung und der Breite der Anlage. Sie lässt sich berechnen.

**Tab. 6** Definition der Verkehrsqualitätsstufen für Radstreifen, Radwege sowie Rad- und Fusswege [53]

Verkehrsqualitätsstufe	Verkehrsqualität	Beschreibung	Anteil Nutzer mit Begegnungsfällen
A	Sehr gut	Alle Radfahrer können sich frei bewegen. Es finden kaum Begegnungsereignisse statt. Alle erreichen ihre Wunschgeschwindigkeit.	≤ 10 %
B	Gut	Die Bewegungsfreiheit ist kaum eingeschränkt. Einige Begegnungsereignisse, die keine Reduzierung der Geschwindigkeit erfordern.	11-20 %
C	Zufriedenstellend	Die Zahl der Begegnungsereignisse nimmt zu und führt bei einzelnen Radfahrern zu einer Reduzierung der Geschwindigkeit.	21-40 %
D	Ausreichend	Die Zahl der Begegnungsereignisse nimmt deutlich zu und führt häufig zu einer Reduzierung der Geschwindigkeit.	41-70
E	Mangelhaft	Ständige Begegnungsereignisse beeinträchtigen den Fahrtablauf und führen fast immer zu einer Reduzierung der Geschwindigkeit.	71-100 %
F	Ungenügend	Alle Radfahrer sind mit Begegnungsereignissen konfrontiert. Die gegenseitige Beeinträchtigung ist so stark, dass die Geschwindigkeit dauernd reduziert ist.	

## Knotengestaltung

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass das Velo auf einer Veloschnellroute vortrittsberechtigt und prioritär behandelt werden soll. Alternativ ist auch eine niveaufreie Führung (Über- / Unterführung), eine Lichtsignalanlage (grüne Welle, mit Voranmeldung) denkbar. Ein Kreisverkehr nach niederländischem Vorbild mit Vortritt Velo wird in der Literatur häufig als geeignet angesehen. Letzterer entspricht derzeit allerdings nicht den Schweizer Normen resp. der derzeitigen Schweizer Planungsphilosophie für Veloinfrastruktur.

## Netz

Ein zusammenhängendes Netz ist ein Hauptkriterium für eine attraktive Veloinfrastruktur. Das übrige Velonetz sollte auf die Veloschnellrouten ausgerichtet und die Anschlüsse sorgfältig geplant werden. Ziele mit hohem Velopotenzial wie Wohnungsgebiete, Bildungseinrichtungen und Arbeitsplatzgebiete sollen verknüpft werden.

Durch die Altstadt (bzw. Innenstadt) werden in der Regel keine Veloschnellrouten geführt. Das Haupt- oder Basisnetz übernimmt hier die Funktion, die zuführenden Veloschnellrouten zu verbinden.

## Steigung

In der Literatur wird von einer maximalen Steigung von 3 % bis 6 % ausgegangen, die noch akzeptabel für eine attraktive Veloschnellroute ist. Regio Twente [11] spricht explizit von einer maximalen Steigung von 4 %.

Die Schweizer Norm SN 640 060 [57] unterscheidet diesbezüglich noch konkreter in Steigung und Länge:

- $\leq 3$  % für lange Abschnitte
- $\leq 5$  % für Strecken bis 100 m
- $\leq 10$  % für Rampen bis 20 m

Das ASTRA [18] verfolgt einen Leistungskilometer-bezogenen Ansatz. Demnach wirkt eine Steigung von 40 Höhenmetern wie ein zusätzlicher Kilometer auf einer geraden Strecke. Dieser Wert wurde z. B. auch bei der Velopotenzialanalyse im Kanton Bern angewendet [25].

Gemäss Ackermann & Hager [16] [37] dagegen wirkt ein zusätzlicher Höhenmeter wie 36 m zusätzlich auf einer geraden Strecke. Somit wirkt eine Steigung von 27.7 Höhenmeter wie ein zusätzlicher Kilometer auf gerader Strecke.

## Direktheit / Umwegfaktor

In der ausgewerteten Literatur verweist Schmid [13] auf ein Zitat aus der Konzeptstudie „Radschnellwege Ruhr“ [12]. Beide Werke beziehen sich dabei jedoch auf die ERA [7]:

- Umwegfaktor max. 1.2 gegenüber kürzest möglicher Verbindungen
- Umwegfaktor max. 1.1 gegenüber parallelen Hauptverkehrsstrassen
- Summe mittlerer Verlustzeiten: < 15 bis 30 Sek. / km

CROW [4] sagt aus, dass Veloschnellrouten so direkt wie möglich geführt und die Umwege minimiert werden sollten. Auf einer Veloschnellroute ist ein Umweg von <1.2 gegenüber der bestehenden Route akzeptabel. Die anderen Kriterien, (Geschwindigkeit, Stopp und Verzögerungen) spielen eine Rolle bei der Akzeptanz des Umweges bzw. der Wahrnehmung der Route und der Routenwahl.

Im Handbuch „Planung für Velorouten“ [18] vom ASTRA werden detaillierte Angaben zur Direktheit gemacht:

- Veloschnellrouten sollen möglichst direkt (Luftlinie) zwei Teile verbinden. Umwege und Höhendifferenzen sind zu vermeiden. Dies gilt insbesondere für Alltagsrouten.
- Die Direktheit wird quantitativ beurteilt. Grundlage bietet die Abweichung von der Luftlinie und der natürlichen Höhendifferenz. 40 Höhenmeter wirken wie ein Kilometer zusätzliche Fahrt.
- Gut: Direktheit weniger als 120 % gegenüber der Luftlinie
- Genügend: Direktheit weniger als 135 % gegenüber der Luftlinie

Ebenso wichtig wie die tatsächliche Distanz ist die Zeit, die die Velofahrenden benötigen um vom Quell- zum Zielort zu gelangen. Diese ist abhängig vom Fahrfluss und der Projektierungsgeschwindigkeit.

## Distanzen

Über die Länge einer Veloschnellroute sind in der Literatur nur wenige Aussagen vorhanden, die in Tab. 7 zu sehen sind. Die Angaben über minimale und maximale Längen der Anlagen und der Distanzen, welche Velofahrende zu fahren bereit sind, weichen nur geringfügig voneinander ab. Sie bewegen sich zwischen 5 km und 15 km. Diese Aussagen betreffen nicht die E-Bikes-Fahrenden, welche Potenzial für grössere Distanzen haben.

**Tab. 7** Literaturlauswertung nach möglicher Länge der Veloschnellroute

Der Anlage		Distanzen	
Min. km	Max. km	Was Velofahrer bereit sind zu fahren	
		Min. km	Max km
5*	15 bis 20*	5*	15*

\* Zahlen interpoliert

In der Praxis sind auch wesentlich längere Verbindungen zu finden (z. B. RS1 im Ruhrgebiet). Im Prinzip handelt es sich hierbei um eine Abfolge mehrerer Veloschnellrouten. Sie werden von den Nutzern meist abschnittsweise und kaum in voller Länge befahren.

## Vortrittsregelung

Die Vortrittsregelung ist nach Verkehrsregime zu unterscheiden. Im vorliegenden Fall wurde nach folgenden Kriterien unterschieden:

- **Ausserorts (Tempo 80 / 90)**  
Es sind gute Querungsmöglichkeiten notwendig. Der Vortritt an Knoten wäre ideal. Die Sichtbeziehungen sind zu stärken. In den Wartebereichen sollen grosszügige Aufstellbereiche geschaffen werden.
- **Innerorts (Tempo 50)**  
Der Vortritt an Knoten wäre ideal. Vortritt für Velofahrende entlang Radstrasse und an Knoten mit anderen Erschliessungsstrassen. Die Vortrittsregelung soll klar verdeutlicht werden. Der Beschilderungsaufwand soll möglichst reduziert werden.
- **Tempo-30-Zone (Tempo 30)**  
Die Velofahrenden sollen Vortritt bei Querungen erhalten, d. h. die Rechtsvortrittsbelastung soll nicht gelten.
- **Begegnungszone (Tempo 20)**  
Die Velofahrenden sollen Vortritt bei Querungen erhalten, d. h. die Rechtsvortrittsbelastung soll nicht gelten.

## DTV

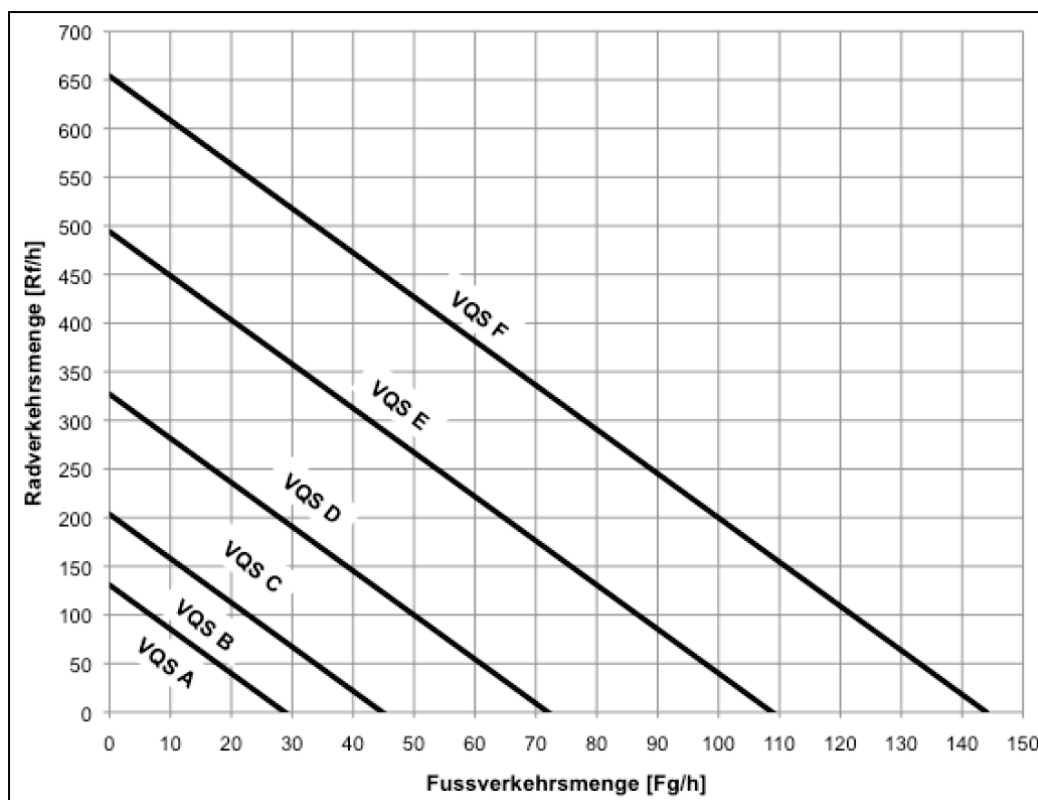
### Motorisierter Individualverkehr (MIV):

Radverkehrsanlagen vertragen gemäss FGSV [6] eine maximale Belastung von 100 bis 400 motorisierten Fzg. / Tag. Im Mischverkehr (Velo und MIV) ist gemäss asa [2], Design Manual [3], Goudappel [8] und FGSV [6] im Mittel eine Durchmischung mit maximal 2'000 bis 3'000 Fahrten des motorisierten Individualverkehrs möglich. Ausserorts wird gemäss CROW [4] und Regio Twente [11] ab > 5'000 MIV eine eigene Radverkehrsanlage empfohlen.

Sollte ein Verhältnis zwischen Velo und MIV von mindestens zwei zu eins vorhanden sein, ist gemäss CROW [4] eine Überordnung des Velos gegenüber dem MIV zu prüfen.

### Fussverkehr:

Bei gemeinsamen Rad- und Fussverkehrsanlagen finden sich in [53] Hinweise, die eine Beurteilung nach Verkehrsqualitätsstufen zulassen.



**Abb. 6** Verkehrsqualitätsstufen für horizontale Zweirichtungs-Rad- und Fusswege mit einer Breite von 3.00 m, einer Geschwindigkeit der Radfahrer von  $18 \pm 6$  km/h, einer Geschwindigkeit der Fussgänger von 4 km/h und einem Verhältnis der Richtungsanteile von 50:50 für unterschiedliche Rad- und Fussverkehrsmengen [53]

### Parkierung MIV

Über die Parkierung sind in der Literatur nur wenige Aussagen zu finden. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass einseitige Parkierung (Längs- / Senkrechtparkierung) als Möglichkeit erachtet wird. Es muss dabei jedoch genügend Platz für Velofahrende zur Verfügung stehen. Beim Längsparkieren soll ein Mindestabstand von 0.50 m und bei der Senkrechtparkierung ein Mindestabstand von 0.75 m vorhanden sein.

Problematisch wird es bei wildem Parkieren, publikumsintensiven Parkierungsanlagen sowie durch Manöver beim Ein- und Ausparken. Die Beeinträchtigungen durch Halten, Laden oder Liefern auf der Fahrbahn sind durch zeitliche Regelungen in Grenzen zu halten.

## Lichtsignalanlagen

Die Literatur sieht für die Velofahrenden verschiedene Massnahmen an einer LSA vor. Wichtigstes Kriterium ist dabei die Priorisierung des Veloverkehrs an Lichtsignalanlagen, z. B. durch eine „Grüne Welle“. Die bestehenden Priorisierungen des MIV und ÖV sind zu prüfen.

Nachfolgende Kriterien führen zu einer grösseren Attraktivität von Veloverbindungen und erhöhen zudem die Sicherheit des Veloverkehrs:

- Kurze Wartezeit für den Veloverkehr bei einer LSA (max. 30 Sekunden)
- Wartezeitvorhersager im Haltebereich
- Mehrfache Freigabephase für Veloverkehr während einem LSA-Zyklus
- Frühzeitige und präzise Detektion von Velofahrenden (automatische Anmeldung)
- Ampelschaltung auf Grün zugunsten Velo bei erhöhtem Bedarf (Priorisierung)
- Frühere Freigabe für den Veloverkehr gegenüber dem MIV
- Separate Veloampeln auf Kopfhöhe
- Grösse des Aufstellbereichs unter Beachtung der zu erwartenden Anzahl Velos und deren Abmessungen
- Trittbrett / Haltegriff im Aufstellbereich
- Freies Rechtsabbiegen des Veloverkehrs bei Rotphase MIV
- Möglichkeit von indirektem Linksabbiegen

Im Falle einer Grünen Welle für den Veloverkehr sind zudem nachfolgende Kriterien zu beachten:

- Progressionsgeschwindigkeit der Grünen Welle von 20 km/h (ebener Strassenverlauf)
- Berücksichtigung von Steigungen und Gefälle bei Progressionsgeschwindigkeit
- Leiteinrichtung zwischen LSA (z. B. LED-Lichter)
- Dichtes Netz an LSA
- Keine vollverkehrsabhängige LSA-Steuerung
- Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden (z. B. seitliche Parkfelder)

Diese Literaturlauswertung basiert vornehmlich auf [9] und [54]. Die Eignung für Veloschnellrouten wurde im Teil II der Forschungsarbeit unter Einbezug der externen Experten vertieft.

## Belag

Hötzendorfer [37] verweist darauf, dass sich alle Studien einig sind, dass der Belag im besten Fall aus Asphalt oder Beton bestehen und eine hohe Belagsqualität aufweisen soll. Zudem soll dieser eben, rutschfest und abwasserleitfähig sein, d. h. möglichst witterungsabhängige Qualitäten aufweisen. [8] und [12] stossen in die gleiche Richtung. [42] stellt sogar den Energieverbrauch für Fahrradfahren je nach Oberfläche dar.



#### **Haupterkenntnisse zu Standards einer Veloschnellroute gemäss Literatur:**

- Die Projektierungsgeschwindigkeit ist i. d. R. auf mind. 30 km/h auszulegen. Die Kurvenradien und Anhaltesichtweiten sind von der Projektierungsgeschwindigkeit abhängig. Die Schweizer Norm SN 640 060 [57] bietet eine gute Grundlage zu deren Bemessung.
- Es gibt unterschiedliche Standards, besonders bei Vortrittsregelungen und Radien, je nach Raumtyp.
- Die Breite von Veloinfrastruktur soll:
  - bei einem Richtungsradweg mindestens 2.00 m - 3.00 m
  - bei einem Zweirichtungsradweg zwischen 3.00 m und 4.00 m
  - bei Tempo-30 mindestens 4.50 m – 5.00 m
  - auf Busstreifen  $\leq 3.25$  m oder  $\geq 4.00$  m
  - auf Radstreifen mindestens 1.50 m – 3.00 m

betragen.

- Knoten sollen möglichst attraktiv für den Veloverkehr gestaltet werden. Velofahrende sollten vortrittsberechtigt und prioritär behandelt werden. Alternativ ist auch eine niveaufreie Führung möglich.
- Veloschnellrouten sind gut an das bestehende Velonetz anzubinden.
- Die Steigung ist ein wichtiger Faktor bei der Routenwahl.
- Der Umwegfaktor soll max. 1.2 gegenüber der kürzest möglichen Verbindung oder 1.1 gegenüber parallelen Hauptverkehrsstrassen betragen.
- Eine Veloschnellroute weist sinnvollerweise eine Länge von 5 km bis 15 km auf.
- Eine Veloschnellroute im Mischverkehr mit dem MIV (ausser T30) soll möglichst vermieden oder so gering wie möglich realisiert werden.
- MIV- Parkierung soll im Bereich einer Veloroute vermieden werden.
- Bei LSA soll das Velo bevorzugt behandelt werden.
- Der Belag soll möglichst aus glattem Asphalt bestehen.

### 1.1.5. Stadträumliche Integration und Gestaltung

Die Gestaltung der Veloschnellrouten dient als verbindendes Element. Sie soll die verschiedenen Anforderungen und Funktionen zusammenführen [12]. Die Wiedererkennbarkeit und ein (über)regional einheitliches Erscheinungsbild sind als Mittel zur Kommunikation essentiell [14]. Des Weiteren trägt eine gute Gestaltung auch wesentlich zur Sicherheit und zum Sicherheitsempfinden bei, sowohl für Velofahrer auf der VSR als auch z. B. für Fussgänger im Strassenraum mit einer VSR. Bei der Gestaltung der Veloschnellroute muss auf die bestehende Raumstruktur eingegangen werden. Die Einpassung in den Strassenraum darf das Ortsbild nicht beeinträchtigen [12].

In der Literatur finden sich zusammengefasst folgende Aussagen zur Gestaltung und stadträumlicher Integration von Veloschnellrouten (vgl. dazu insbesondere [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15]):

#### Markierung

Gemäss Literatur soll die Ausgestaltung der Markierung prinzipiell nach den vorliegenden landesspezifischen Normen erfolgen. Die Fahrbahn der Veloschnellroute (Bsp. Zweirichtungsradschwergeweg) kann durch eine Mittellinie getrennt werden. Entlang der Strecke soll z. B. u. a. mittels Logo, Längsstreifen etc. ein einheitliches Erscheinungsbild geschaffen werden. Zur Orientierung ist eine Markierung am Rand zwecks Erkennbarkeit des Streckenverlaufs und gegen Blendwirkung (z. B. bei Regen, Gegenlicht, usw.) empfehlenswert.

#### Gestaltung

Gestaltungselemente und Design sollen über einen hohen Wiedererkennungswert und ein einheitliches Erscheinungsbild verfügen. Die Randabschlüsse sind mit einem minimalen Vertikalversatz auszuführen (Anforderungen Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG [32] beachten). Es ist möglichst auf Sichteinschränkungen zu verzichten, daher soll neben dem Fahrbahnrand eine Sicherheitsdistanz von 0.5 m bis 1.5 m freigehalten werden. An exponierten Stellen und an Wartebereichen soll ein Witterungsschutz angebracht werden. Die Bepflanzung ist an die vor Ort bestehende Landschaft anzupassen. Als mögliche Gestaltungselemente kommen Kilometersteine, Wegweis- / Infotafeln, Routenlogo, Stelen mit Distanz- / Zeitangaben, Servicepunkte, Rastplätze, Wind- und Witterungsschutz, Beleuchtungskunst bei Wänden / Tunnel, Cycle-Lounges, usw. in Frage.

#### Beleuchtung

Die Beleuchtung trägt massgebend zum Sicherheitsgefühl bei. Sie ist daher von zentraler Rolle und soll zudem die Erkennbarkeit der Strecke wiedergeben. Der Unterhalt und die Wartung sind bereits in der Planung zu beachten. Wenn möglich ist auf die Energieeffizienz zu achten (z. B. Einsatz von LED).

Veloschnellrouten werden am stärksten frequentiert und sollten daher durchgehend beleuchtet sein. Ausserorts sollen zumindest die Kreuzungsbereiche eine genügende Beleuchtung aufweisen. Tunnels sollen möglichst viel Tageslicht erhalten. Im Eintritts- und Austrittsbereich soll ein stimmiger Übergang vorhanden sein.

Die Beleuchtungshöhe soll zwischen 4.00 m und 4.50 m betragen. Der Abstand der Beleuchtungselemente soll zwischen 20.00 m und 22.50 m liegen.

## Wegweisung

Die Wegweisung soll durchgängig, einheitlich und erkennbar ausgestaltet werden. Insbesondere an wichtigen Knoten ist eine Beschilderung anzubringen. Dabei können auch Hinweise auf Sehenswürdigkeiten, Zwischenziele etc. angebracht werden. Zudem erscheint es sinnvoll, Kilometerangaben zu den Zielen zu vermerken.

## Servicestationen

Servicestationen dienen als Zwischenstopps, Rast- und Aussichtspunkte, Quartierschnittstellen, City-Lounges und multimodale Knotenpunkte. Sie können in Kombination mit Tankstellen realisiert werden. Je nach Ausführungsstandard können sie folgende Elemente enthalten:

- Wetterschutz
- Abstellanlage
- Sitzmöglichkeiten
- E-Ladevorrichtung
- Abfalleimer
- Luftstationen
- Informationstafeln
- Diverse Werkzeuge
- Kombination mit Sharing-Angeboten
- Schliessfächer
- Duschen
- Veloverleihstationen
- Verpflegung

Erstaunlicherweise werden nirgendwo WC-Anlagen genannt. Aufgrund der zurückgelegten Distanzen scheint dieser Aspekt dennoch wichtig.

### **Haupterkenntnisse zur stadträumlichen Integration von Veloschnellrouten gemäss Literatur:**

- Eine einheitliche und landesspezifische Markierung ist Teil einer Veloschnellroute.
- Gestaltungselemente sollen einheitlich sein und einen hohen Wiedererkennungswert aufweisen.
- Veloschnellrouten sollen möglichst durchgehend, ausserorts mindestens an Kreuzungsbereichen beleuchtet sein.
- Die Wegweisung ist einheitlich, durchgehend und erkennbar an Knotenpunkten anzubringen.
- Servicestationen sind ein Element einer Veloschnellroute.

## 1.2. Zusammenzug der vorhandenen Erfahrungen

In diesem Unterkapitel werden vorhandene Erfahrungen aus der Schweiz und dem Ausland vertieft betrachtet. Dazu wurden bestehende Projekte untersucht und Experteninterviews durchgeführt.

### 1.2.1. Vertiefte Untersuchung der Projektunterlagen

Folgende aktuelle Projekte mit unterschiedlichem Umsetzungsstand wurden für den Zusammenzug der vorhandenen Erfahrungen herangezogen:

- Altes Zentralbahntrasse Luzern (projektiert, Umsetzung 2016)
- Velobahnen Stadt Winterthur (projektierte Pilotstrecke Wülflingen – Bahnhof)
- Veloschnellroute Zwolle – Hattem (NL, umgesetzt)
- Wientalradweg (teilweise umgesetzt, teilweise projektiert)

Zusätzlich wurden verschiedene bestehende Veloschnellrouten befahren und interessante Stellen fotografisch dokumentiert, namentlich:

- Diverse Supercykelstier in Kopenhagen (DK)
- Ciclovia Belém – cais do Sodré, Lissabon (P)
- Diverse Veloschnellrouten in Utrecht (NL) (Stadt und Agglomeration)
- Radlangstreckenverbindung Korridor Süd Wien, soweit bereits befahrbar (AT)
- Baana Cycleway“ in Helsinki (FIN)
- „Rad-Vorrang-Route 2“ in Freiburg im Breisgau (D)
- „Galloping Goose Trail“ bei Victoria, British Columbia (CAN)

Zuletzt wurde die geplante Veloschnellroute Solothurn – Grenchen (Machbarkeitsstudie) detailliert nach den Grundanforderungen bewertet.

Die Projektunterlagen der oben genannten Veloschnellrouten wurden hinsichtlich der Fragestellungen und Thesen der Forschungsarbeit genauer untersucht und einander gegenüber gestellt. Zusammenfassend ergeben sich folgende Gemeinsamkeiten und Gegensätze:

### Definitionen

Der Zweck aller untersuchten Veloschnellrouten ist die Verbesserung der Erschliessung für den Veloverkehr und die Erhöhung der Qualität des Veloverkehrsnetzes.

Konkret werden folgende Zielsetzungen genannt:

- Optimieren der Reisezeit
- Höherer Komfort
- Mind. 15 km/h Reisegeschwindigkeit
- Direkte, schnelle, sichere, zusammenhängende Verbindungen, bessere Verknüpfung von Quartieren und Zielen
- Städtebauliche Aufwertung und Förderung der städtischen Entwicklung
- Förderung des Anteils des Veloverkehrs durch Attraktivierung des Velonetzes

Somit stützen die untersuchten Beispiele die in Kap. 4 (Forschungsbericht) aufgeführte Definition einer Veloschnellroute.

## Nutzende und Nutzen

Für den Wientalradweg und die Veloschnellroute Zwolle – Hattem werden der schnelle Alltagsverkehr (definiert wie Wegezweck „Transport“ gemäss SN 640 060 [57]: Berufsverkehr, Ausbildungsverkehr, Einkaufsverkehr u. ä.) als Zielgruppe genannt.

Für das Alte Zentralbahntrasse Luzern werden keine konkreten Zielgruppen erwähnt, jedoch lässt sich auch hier aus der Auswahl der Ziele, die verknüpft werden sollen, ein Fokus auf den Pendlerverkehr ableiten.

Der Wientalradweg und das Alte Zentralbahntrasse Luzern sollen ausdrücklich auch dem Freizeitverkehr und touristischen Zwecken dienen. Die Ciclovia Belém - Cais do Sodré dient dem Berufsverkehr sowie dem Freizeit und Touristenverkehr. Bei der Pilotstrecke in Winterthur und für die Strecke Zwolle – Hattem werden darüber keine expliziten Aussagen gemacht. Allerdings entsprechen die Qualitätsansprüche dieser Veloschnellrouten einem Standard, der auch für den Freizeitverkehr geeignet ist.

Allgemein liegt der Fokus auf dem Veloverkehr, allerdings sind die untersuchten Beispiele so konzipiert, dass sie auch vom Fussverkehr genutzt werden können. Über mögliche Konflikte zwischen diesen beiden Nutzergruppen werden keine Aussagen gemacht. Zu Herausforderungen und Risiken von Mischverkehr aus Fuss- und Veloverkehr auf einer Veloschnellroute besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

## Raumtypen, Führungsarten und Formen

Die untersuchten Veloschnellrouten liegen jeweils im Bereich des Agglomerationsgürtels bis zu den städtischen Quartieren der Kernstadt. Die geplante Veloschnellroute Solothurn – Grenchen verbindet dagegen zwei Kleinstädte. Keine der untersuchten Veloschnellrouten führt durch die Altstadt. Somit werden die Arbeitsthese und die Ergebnisse der Literaturrecherche bestätigt.

In den untersuchten Beispielen gibt es Abschnitte sowohl in Form von getrennter und von gemischter Führung. Folgende Führungsformen kommen bei den untersuchten Beispielen zur Anwendung:

- Zweirichtungsradweg getrennt (in verschiedenen Breiten)
- Zweirichtungsradweg im Mischverkehr mit dem Fussverkehr (gemeinsamer Fuss- und Radweg)
- Mischverkehr / Velostrasse
- T30

## Standards in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart

Je nach Platzverhältnissen und Führungsart gelten unterschiedliche Standards für die Veloführung auf den genannten Veloschnellrouten. Für die Breiten gelten folgende Standards:

**Tab. 8** *Verschiedene Breiten der untersuchten Strecken*

Radlangstecken- verbindung - Korridor West Wien	Altes Zentralbahn- trasse Luzern	Winterthur Pilotstrecke Wülflingen -Bahnhof	Veloschnellroute Zwolle – Hattem, NL
Zweirichtungsradweg: 4.00 m (sehr gut), 3.00 m (gut), 2.00 m (auseichend)	5.00 m im Mischverkehr mit Fussgänger	Verschieden Breiten, je nach Situation	Abschnitt A: Parallel zur Bahnstrecke 5.50 m breit Zweirichtungsrad- weg mit Trennelement und separatem Fussweg
Richtungsradweg: 2.00 m (überholen mög- lich)	3.50 m getrennter Zwei- richtungsradweg		Abschnitt B: Zweirich- tungsradweg mit Mittelli- nie 3.50 m über Land
Mischverkehr: Velostrasse (sehr gut), verkehrsberuhigt (gut), T30 herkömmlich (aus- reichend)			Abschnitt C: ist Stras- senführung mit Fahrver- bot, Zubringer gestattet ca. 3.50-5.00 m
			Abschnitt D: der Zwei- richtungsradweg parallel zur Hauptfahrbahn 3.50 m

Alle untersuchten Verbindungen haben Querungen mit anderen Strassen. In Winterthur soll dem Veloverkehr an Knoten mit anderen Erschliessungsstrassen Vorfahrt gegeben werden. In Wien hat der Veloverkehr auch Vortritt, ausser es handelt sich um eine HVS (Hauptverkehrsstrasse) oder um Querungen des ÖV, in diesen Fällen ist der Veloverkehr vortrittsbelastet.

### Stadträumliche Integration

Die Wiedererkennbarkeit der Veloschnellroute wird in allen Fällen als wichtig angesehen. Erreicht werden soll die Wiedererkennbarkeit durch verschiedene Elemente wie Signalisation, Markierung und Gestaltungselemente, sowie z. B. einem Logo oder Elementen eines sog. Branding (vgl. Kap. 1.2.2). Allerdings liegen für die Verbindungen in Wien, in Luzern und in Winterthur noch kein Konzept resp. konkrete Vorgaben vor. Auch in Zwolle wurde noch kein einheitliches Branding o. ä. umgesetzt. Nicht unbedingt zum Einsatz kommen muss eine durchgängige Einfärbung der Strecke. In Luzern sollen beispielsweise nur Strassenquerungen eingefärbt werden, in Winterthur mit einer flächigen roten Einfärbung auf spezielle Situationen aufmerksam gemacht werden und in Wien abschnittsweise grüne Farbe genutzt werden (vgl. Kap. 1.2.2).

### 1.2.2. Expertenbefragung und Auswertung

Um die vorhandenen Erfahrungen zusammenzutragen, wurde eine qualitative Einschätzung von involvierten Planern und Behörden eingeholt. Dabei wurden die Überlegungen und Erfahrungen zu konkreten Projekten bzw. eine Beurteilung von generellen (Zwischen-)Erkenntnissen aus der Forschungsarbeit über persönliche oder telefonische Leitfadeninterviews erfragt. Ein breiter Fächer von Experten hatten bereits in der Offertphase zugesagt, ihr vorhandenes Wissen und Unterlagen einzubringen. Auf Wunsch des AST-RA wurde bei der Auswahl ein Schwerpunkt auf die Experten aus den Niederlanden und Dänemark gelegt. Insgesamt wurden folgende Personen interviewt:

- **Barbara Auer:** Mobilitätsplanung - Bereichsleiterin Verkehrsinfrastruktur, Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, 08.01.2016 (Interview) [71]
- **Rico Andriess:** Adviseur Verkehr und Raum Goudappel Coffeng, NL, Co-Autor „Masterplan Fietsnelweg F35“, 27.10.2015 (Interview) [70]
- **Willem Bosch:** Leiter Abteilung Verkehrsplanung Stadt Zwolle; Beteiligt bei der Realisierung von Veloschnellrouten im Raum Zwolle NL, 23.11.2015 (Interview) [72]
- **Michael Szeiler:** Gesellschafter bei Rosinak & Partner Wien, Verfasser der Studie „Radlangstreckenverbindungen in Wien“, 13.01.2016 (Interview) [74]
- **Andreas Røhl:** Projektleiter Veloverkehr Gehl Architects ApS, Kopenhagen, vormals Leiter des Velo-Programms der Stadt Kopenhagen; Cycling Embassy of Denmark; Interviews am 18.09.2015 (Begehung), 20.10.2015 (Interview) [73]
- **Richard ter Avest:** Senior Adviseur Verkehr und Raum Goudappel Coffeng, NL, Mitarbeit an CROW „Inspiratieboek snelle Fietsroutes“, Co-Autor „Masterplan Fietsnelweg F35“, 27.10.2015 (Interview) [75]

Die oben genannten Expertinnen und Experten wurden zu den Fragestellungen und Thesen der Forschungsarbeit anhand von Leitfadeninterviews befragt. Die Befragung erfolgte dabei telefonisch oder persönlich, teilweise bei Begehungen vor Ort.

Zudem wurden folgende Schlüsselpersonen für einzelne Fragestellungen und Unterlagen punktuell beigezogen:

- **Oliver Dreyer:** Co-Leiter Fachstelle Langsamverkehr Tiefbauamt des Kantons Bern
- **Kurt Erni:** Leiter Grundlagen/Verkehr Amt für Verkehr und Tiefbau des Kantons Solothurn
- **Beat Graf:** Tiefbauamt Stadt Bern, Fachgruppe Markierung und Signalisation
- **Peter Portmann:** Leiter Projektmanagement Kreis I / Velobeauftragter Amt für Verkehr und Tiefbau des Kantons Solothurn
- **Urs Schumacher:** ehem. Tiefbauamt Stadt Bern, Fachgruppe Markierung und Signalisation
- **Martin Urwyler:** Verkehrsingenieur, Ressortleiter Velo / Langsamverkehr, Tiefbauamt Stadt Luzern

Zusammenfassend ergeben sich folgende Erkenntnisse, Gemeinsamkeiten bzw. Gegensätze:

## Definitionen

Veloschnellrouten werden meist als eigenständiges (hochwertiges) und sehr hochrangiges Netzelement verstanden. Teilweise bilden sie die höchste Kategorie im Netz. In Wien werden sie im Gegensatz dazu als besserer Teil das Haupttroutennetzes (dort „Basisnetz“) angesehen.

Je nach Einsatzort und Veloverkehrsaufkommen sind verschiedene Führungsformen möglich / nötig.

Alle Interviewpartner weisen auf mögliche „Gefahren“ bei der Bezeichnung hin: Missverständnisse und Ablehnung bei Bevölkerung und Politik sind beim Begriff „Velobahn“ o. ä. möglich. Deshalb wird meist ein anderer (synonymer) Begriff gewählt:

- NL: Schnelle Radroute (Snelle fietsroute) in den NL allgemeinen; Veloschnellverbindung in Zwolle
- Wien: Radlangstreckenverbindung (hier ist der Begriff „schnell“ politisch problematisch)
- Basel: Pendlerroute (steht noch in Diskussion) (hier ist der Begriff „Velobahn“ und „schnell“ eher problematisch)
- DK: Superradweg (supercyclestier)

Die so genannten Grundanforderungen werden, wenn auch in national jeweils modifizierter Form, als wichtige Basis angesehen.

## Nutzende und Nutzen

Kopenhagen und Basel haben vor allem die Pendelnden im Fokus mit einer möglichen lokalen Überlagerung anderer Verkehrszwecke (z. B. Schüler). Wien legt den Fokus auf den Alltagsverkehr auf langen Distanzen und auf den Pendlerverkehr. In den Niederlanden scheint zusätzlich auch der Freizeitverkehr eine sehr wichtige Rolle zu spielen.

Die Länge der untersuchten Veloschnellrouten bewegt sich im Bereich zwischen 2 km bis 15 km. Diese Länge ergibt sich aus der Lage der Nutzungen und Zielen, die durch die Veloschnellroute verknüpft werden sollen. „In allen Fällen bildet die Veloschnellroute ein wichtiges, ergänzendes Element des Veloverkehrsnetzes, das den Veloverkehr aus dem jeweiligen Einzugsgebiet bündeln und kanalisieren soll“ (Zitat Michael Szeiler [74]).

## Raumtypen, Führungsarten und Formen

Veloschnellrouten vernetzen Wohngebiete, wichtige Ausbildungs- und Arbeitsstätten, Einkaufs- und Kulturzentren sowie Knotenpunkte des öffentlichen Verkehrs etc. Sie sind i. d. R. mehr als 5 km bis maximal etwa 15 km lang. Sie führen vom Agglomerationsgürtel in die Kernstadt. In der Altstadt sind sie v.a. aufgrund der Bedeutung und des Aufkommens des Fussverkehrs i. d. R. nicht erwünscht. Je nach Stadtstruktur sind auch Tangential- und Ringverbindungen (insbes. Kopenhagen, Basel) sowie Städteverbindungen sinnvoll. Ganz wichtig scheint im Sinne des Netzgedankens der Fokus auf die Anbindung der Vororte zu sein, wenn hier auch nicht immer das höchste Potenzial vorhanden ist (Netz vor Potenzial).

Betreffend der Führungsarten und -formen gibt es unterschiedliche, zum Teil konträre Ansichten. Konsens herrscht bei der getrennten Führung: Radwege werden allgemein als gute und anstrebenswerte Führungsform betrachtet. In Basel wird aber eingeschränkt, dass diese Form aus Platzgründen im innerstädtischen Raum kaum möglich ist.

Grosse Meinungsunterschiede gibt es bezüglich Radstreifen und Busstreifen: Die nord-europäischen Experten setzen hierbei prinzipiell auf Trennung. Aus deren Sicht ist auch der potenzielle Begegnungsfall mit dem motorisierten Verkehr (z. B. Bus) ausreichend um viele Personen von der Benutzung abzuhalten. In den mitteleuropäischen Städten Wien und Basel sind diese Führungsformen aber aufgrund der engeren Platzverhältnisse durchaus denkbar. Busstreifen werden in Basel allgemein und in Wien in Ausnahmefällen als geeignet erachtet. Bezüglich der Radstreifen ist man sich in Basel aber bewusst, dass man damit vor allem die sichereren Pendler „abholt“ und manche andere Zielgruppen eher abschreckt. In Wien ist nicht der überfahrbare Radstreifen im Schweizer Sinne gemeint (dieser in Österreich genannte Mehrzweckstreifen ist für die Wiener Radlangstreckenverbindungen nicht geeignet) sondern der so genannte Radfahrstreifen mit durchgezogener Linie (für den MIV nicht überfahrbar).

Auch bei der Quartierstrasse, Velostrasse und dergleichen scheinen Skepsis bzw. unterschiedliche Meinungen vorhanden. In Basel beispielweise widerspricht diese Führungsform dem Ziel die Pendler möglichst direkt und schnell zu führen. Demnach müssten Veloschnellrouten auf Radstreifen entlang der Hauptverkehrsachsen führen. In Wien werden Velostrassen und gut gestaltete (verkehrsberuhigte) Tempo-30-Zonen als sehr gut bzw. gut geeignet erachtet, eine herkömmliche Tempo-30-Zone (ohne spezielle Massnahmen) als ausreichend.



**Tab. 9** Mögliche Führungsformen aus Sicht der befragten Experten

Führungsart	Führungsform	Niederlande (3 Experten)	Kopenhagen	Wien	Basel
getrennt	Zweirichtungsrادweg				
	Richtungsrادweg				
gemischt	Radstreifen			Radfahrstreifen (MFZ dürfen sie nicht überfahren)	
	Tempo-30		Nur Aussenquartiere	Mit Massnahmen	
	Quartierstrasse		Nur Aussenquartiere	wenn T30 (herkömmlich)	i. d. R. sollten VSR entlang HVS führen.
	Velostrasse		Nur Aussenquartiere		
	HVS (ohne Radstreifen)				
	Forst-, LW-Strasse				
	Busstreifen			In Ausnahmefällen	
	Gemeinsamer Fuss- und Radweg	Nur bei wenig Fussverkehr	Nur bei wenig Fussverkehr	Nur bei wenig Fussverkehr	Nur bei wenig Fussverkehr

grün = sehr gut bis gut | orange = ausreichend | rot = ungenügend

Zuletzt wurde deshalb von Basel auch die Nebenfahrbahn ins Spiel gebracht, die unter günstigen Voraussetzungen (wenig MIV, wenig Parkierung, wenig Einmündungen) als sehr geeignet angesehen wird.

Die Frage nach einem möglichen Mindestpotenzial hat die verschiedenen Experten in ihrer Arbeit teils sehr beschäftigt. Alle sind zum Schluss gekommen, dass kein Mindestpotenzial für Veloschnellrouten festgelegt werden sollte. Hier einige der genannten Begründungen:

- Die Gesamtverbindung (von den Quellen zu den Zielen) soll als Veloschnellroute ausgeführt werden.
- Oft soll das parallele Hauptstrassennetz entlastet werden. Hier sind es oft ein paar hundert Fahrten, die den Unterschied von hoher Belastung zu Überlastung machen können. Veloschnellrouten können hier Abhilfe schaffen.
- Man will auch neue Nutzende auf das Velo bringen; da sind durchgängige Verbindungen mit hoher Qualität wichtig.
- NL: Beim ÖV wird zunehmend gespart → Nutzerzahlen werden steigen.
- Zunahme E-Bikes → grössere Distanzen werden zurückgelegt.
- Freizeitverkehr sucht durchgängige Verbindungen von hoher Qualität.
- Kleinere Agglomerationen haben ein kleineres Veloverkehrsaufkommen, dennoch sind dort Veloschnellrouten wichtig.
- Bessere politische Abstützung in einer Gesamtregion, weil nicht nur grosse Gemeinden und Städte partizipieren können.

Barbara Auer [71] nennt das Aufkommen auf einigen wichtigen, bekannten und bereits sehr guten Verbindungen in Basel (St. Galler Ring: 1'700 DWV / Hammerstrasse: 1'400 DWV); aus ihrer Sicht sind hier kaum Steigerungen möglich.

Das Potenzial (bzw. das bereits vorhandene Aufkommen) sollte aber zur Festlegung der Linienführung und Priorisierung der Umsetzung von Routen innerhalb einer Agglomeration oder Region herangezogen werden.

### **Standards in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart**

Aus pragmatischen Gründen (insbesondere aufgrund beschränkter Platzverhältnisse im innerstädtischen Raum) gibt es je nach Raumtyp unterschiedliche Ausführungsstandards für Veloschnellrouten. Die Niederlande, die bei der Planung zwischen drei Raumtypen unterscheiden (Kernstadt, Aussenquartiere und Agglomerationsgürtel), differenzieren weiter zwischen einem Minimalstandard, einem Basisstandard und einem ambitionierten Standard. Die höheren Standards kommen in der Regel erst ab einem Aufkommen / Potenzial von ca. 3'000 Velofahrenden am Tag zur Geltung. Unter 1'000 Velos pro Tag gelten die Minimalstandards. Die Niederländer gehen davon aus, dass die Entscheidungsträger den richtigen Kompromiss zwischen den Standards im Sinne der Verhältnismässigkeit finden. Ein Minimal- und Optimalstandard wird auch in Basel gesehen.

Massgebend für die Breite der Radverkehrsanlagen in Wien und in den Niederlanden ist die Möglichkeit, überholen und, wo rechtlich möglich, nebeneinander fahren zu können. Die Experten beider Länder sehen einen Breitenbedarf von 1.00 m je Radfahrer. Bei Zweirichtungsradwegen ist demnach zum Überholen bei Gegenverkehr eine Nettobreite von 3.00 m notwendig.

Kopenhagen richtet sich vor allem nach dem Machbaren. Die Mindestwerte werden etwas flexibler gehandhabt: Eine niedrigere Projektierungsgeschwindigkeit muss z. B. durch eine höhere Direktheit wettgemacht werden etc. In den Gebieten, wo mehr Platz vorhanden ist, richten sich die Standards im Allgemeinen eher nach dem Aufkommen / Potenzial. Beispielsweise ist es nicht zweckmässig einen 4 m breiten Radweg zu einem Vorort zu bauen, wenn mit einem schmäleren (z. B. 3.00 m) die gleiche Verkehrsqualität erreicht werden kann. Wien unterscheidet vier Standards (sehr gut, gut, ausreichend und ungenügend), die aber unabhängig vom jeweiligen Raum angestrebt werden.

Somit sind zusammengefasst die begrenzenden Faktoren im dichten städtischen Raum der Platz; im weniger dichten Raum das Potenzial / Aufkommen. Es gilt im Sinne der Verhältnismässigkeit die richtige Lösung zu finden.

Im Folgenden werden hier die Masse von Kopenhagen beschrieben, da sie in den anderen Kapiteln keinen Einzug finden:

- Einrichtungsradschweg: Ursprünglich mindestens 2.25 m; neu 2.5 m; am Stadtrand sind 2 m auch akzeptabel.
- Zweirichtungsradschweg: Die Standardbreite beträgt 2.5 m bis 3.5 m abhängig vom Verkehrsaufkommen.

Obwohl Kopenhagen einen sehr hohen Standard anstrebt, sind Breiten von 4 m aus ihrer Sicht in der Regel nicht nötig. Alles was darüber hinausgeht ist aus Expertensicht ein „Overkill“ [73].



**Abb. 7** Begegnungsfall von fünf Velofahrenden auf einem 4 m breiten Zweirichtungsradweg in Kopenhagen (DK). Trotz sehr hohem DWV wird eine hohe Verkehrsqualität erreicht; Foto Andreas Røhl, Gehl Architects

An einigen Orten werden aufgrund des sehr hohen Aufkommens drei Fahrspuren pro Richtung für Velos vorgesehen (z. B. Nørrebrogade mit einem Velo-DTV von 20'000 Velos) [73]. Heute ist der Richtungsradweg 2.8 m und abschnittsweise bis 3.8 m breit.

Wien weist einen interessanten Ansatz zur Gewichtung der verschiedenen Masse und Qualitätsstufen auf:

**Tab. 10** Führungsformen, Masse und Qualitätsstufen für Langstreckenverbindungen in Wien (vereinfacht) [74]

Qualität	Sehr gut anzustrebendes Ideal	Gute Qualität	Ausreichende Qualität	Ungenügende Qualität
<b>Anlageform</b>				
<b>Richtungsradweg</b> Ziel: Überholen möglich (2x1m)	≥ 2 m	1.60 m – 2.00 m	1.0 m	
<b>Zweirichtungsradweg</b> Ziel 2+2 oder 2+1 Velos (nebeneinander + überholen)	≥ 4 m	≥ 3 m	2 m	
<b>Mischverkehr mit MIV</b>	Velostrasse	T30 mit verkehrsberuhigenden Massnahmen	T30 herkömmlich	
<b>Radfahrstreifen</b> in Ö. für MFZ nicht überfahrbar; durchgezogene Linie	Velo: 2 m MIV ≥ 3 m	Velo: 1.75 m MIV ≥ 3 m	Velo: 1.50 m MIV ≥ 3 m	
<b>Geh- und Radweg</b>	≥ 5 m	4 m	3.5 m	
<b>Busstreifen</b> nur in Ausnahmefällen weil Taxis auch zugelassen		≤ 6 Busse / h (10'-Takt)	≤ 12 Busse / h (5'-Takt)	
<b>Anteil an der Radlangstreckenverbindung</b>	Mind. 70%		Max. 25%	Max. 5% Ziel: möglichst schnelle Behebung

Für Wien werden hier noch folgende Negativkriterien festgehalten, da sie ebenfalls nicht in der Literatur zu finden sind:

- Radien < 8 m (Strecke und Knoten)
- Wartezeiten an Knoten > 40 Sekunden.
- Druckknopf bei LSA
- Anhaltesichtweite < 15 m
- Mehr als 120 Fussgänger pro Stunde
- Anbindungen von Stadtteilzentren o. ä. fehlen, Lücken zwischen Haupttroutennetz und Radlangstreckenverbindung

## Stadträumliche Integration

Prinzipiell wird die Erkennbarkeit als Veloschnellroute als solche gefordert. Dies ist bei den bestehenden Routen in Kopenhagen, Wien und auf der Verbindung Zwolle – Hattem nicht direkt der Fall. Die Standards entsprechen hier nämlich oft denen der normalen Hauptrouuten. Hier werden die Routen aufgrund ihrer Durchgängigkeit und Länge als eine Veloschnellroute erkannt. In Kopenhagen wurde versucht, mit einer orangen Linie die Veloschnellroute zu markieren. Aufgrund gesetzlicher Bestimmungen durfte aber keine permanente Farbe benutzt werden. Somit war der Effekt eher kurzfristig. In Wien will man ein Branding entwickeln.

Das Thema farbiger Belag wird eher kontrovers gesehen. Während die neue F35 in den Niederlanden ein durchgängig 4 m breiter Radweg mit rotem Belag ist, hat man in Zwolle aus Kostengründen auf Farbe verzichtet. In Basel und Kopenhagen steht man dem Einsatz von Farbe auch eher zurückhaltend gegenüber. Eingefärbt werden nur neuralgische / gefährliche Stellen. In Wien scheint diese Frage noch nicht ganz geklärt zu sein; dort tendiert man zu grün, hat aber bislang nur wenige Abschnitte eingefärbt.

Generell sollen Veloschnellrouten einer Region einheitlich ausgebildet werden. Durch den gezielten Einsatz einzelner Gestaltungselemente sollte eine uniforme Gestaltung erreicht werden. Folgende Gestaltungselemente kommen dabei in Frage:

- Beleuchtung
- Spezielle Randsteine
- Piktogramme
- Signale
- Spezielle Möblierung (Pumpen, spezielle Abfalleimer, Fusstützen an LSA etc.)
- Linienmarkierungen
- etc.

Barbara Auer [71] hat hier noch zwei Elemente ins Spiel gebracht, die sich gut aus dem bestehenden Strassenraumbild in der Schweiz ableiten lassen:

- Velopiktogramme, die analog den Tempo-30-Markierungen mittig angebracht werden (insbesondere für Velostrassen).
- Eigene Signalisation analog Veloland-Routen ev. mit eigener Farbe oder eigenem Symbol: Richtungsangaben, Bestätigungsschilder etc.

### Haupterkenntnisse aus dem Zusammenschluss der vorhandenen Erfahrungen:

- Hauptverkehrszweck ist der Berufs- und Ausbildungsverkehr.
- Es ist kein Mindestpotenzial notwendig; die Anbindung von entsprechenden Zielen an das Netz ist ein wichtigeres Kriterium als ein bestimmtes Velopotenzial.
- Durchgängigkeit ein sehr wichtiges Kriterium.
- Befragte Experten haben konträre Ansichten zum Thema Führungsarten (vgl. Tab. 9): Experten aus den Niederlanden und Dänemark halten eher getrennte Führung für sinnvoll, während in Österreich und der Schweiz auch die gemischte Führung, insbesondere Radstreifen, Busstreifen und T30, als Möglichkeit angesehen wird.
- Begrenzende Faktoren für die Bemessung der Infrastruktur:
  - im dichten städtischen Raum: Platzverhältnisse;
  - im weniger dichten Raum: Potenzial / Aufkommen.
- Für die Gestaltung von Veloschnellrouten gelten Optimal- und Minimalstandards.

### 1.3. Wirkungsanalyse

Die in der vorangehenden Analyse gewonnenen Erkenntnisse sollen punktuell empirisch verifiziert werden. Die sich aktuell in Planung befindenden Pilotprojekte in der Schweiz werden erst nach Abschluss der Forschungsarbeit fertiggestellt. Es ist daher sinnvoll, auf andere bestehende Referenzobjekte zurückzugreifen, um punktuelle respektive fragenbezogene Wirkungsanalysen durchzuführen. Für die Wirkungsanalysen und den Zusammenschluss der vorhandenen Erfahrungen wurden deshalb bestehende Verbindungen bzw. Streckenabschnitte mit **Veloschnellroutencharakter** in der Schweiz untersucht. Aus organisatorischen Gründen und Budgetüberlegungen wurden Beispiele aus dem Raum Bern / Solothurn betrachtet.

Folgende drei Strecken sind aufgrund der unterschiedlichen Raumtypen und Führungsarten / -formen besonders geeignet:

- die **Veloverbindung Solothurn – Wasseramt** (grösstenteils umgesetzt; teilweise projektiert)
- Die Anlage **Thun – Heimberg** (Bern)
- Die Anlage **Seftigenstrasse Wabern – Kehrsatz** (Bern).

Für die ausgewählten Fragestellungen wurden folgende Untersuchungsmethoden vor Ort an den drei untersuchten Streckenabschnitten eingesetzt:

- Seitenradarmessungen plus Auswertung (Mengen, Tagesverlauf, Richtungen, Geschwindigkeiten) (vgl. Kap. 1.3.1 bis 1.3.3)
- Videoaufnahmen plus Auswertung (Mengen, Richtungen, Verhalten, Konflikte und allfälliges Vermeidungsverhalten) (vgl. Kap. 1.3.1 bis 1.3.3)
- Unfallanalyse anhand von Unfallprotokollen (vgl. Kap. 1.3.1 bis 1.3.3)
- Befragungen vor Ort plus Auswertung (365 Interviews à 3-4 min mit Fragen zu Person, Fahrzweck, Reisezeit, Häufigkeit der Nutzung, Sicherheitsempfinden, konkrete Konflikte und Probleme) (vgl. Kap. 1.3.4)
- Begehungen / Beobachtungen zur städtebaulichen Integration (vgl. Kap. 1.3.5)
- Ergänzend wurden Planer und Behörden punktuell zu auffälligen Situationen befragt.

Im Folgenden werden die untersuchten Verbindungen mit Veloschnellroutencharakter steckbriefartig dargestellt. Detaillierte Aussagen und die Grundlagen befinden sich im Anhang.

**Tab. 11** Übersicht der untersuchten Verbindungen mit Veloschnellroutencharakter

	Raumtyp			Führungsart					
	Agglomerationsgürtel	Vorort	Städtisches Quartier	Eigenständige Führung	getrennt		gemischt		
					Auf / entlang von Bahntrasse / Flüssen	Radweg parallel zu MIV-Hauptachsen	Auf den MIV-Hauptachsen	Auf ÖV-Hauptachsen (Busstreifen)	Auf Quartierstrassen
<b>Thun – Heimberg</b>	X	X		X	X	X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Verbindung zwischen Thun und Heimberg via Steffisburg (4.5 km)</li> <li>• Grösstenteils getrennter Zweirichtungsradweg</li> <li>• Unterschiedliche Raumtypen und Gestaltung</li> <li>• Beispiel für eine „historische“ Veloschnellroute</li> <li>• Attraktiv, aber viele Konflikte (Erschliessung, Fussgänger), schwierige Querungen von vortrittsberechtigten Strassen</li> </ul>									
<b>Solothurn - äusseres Wasseramt</b>	X	X	X	X	X	(X)			X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massnahme des Agglomerationsprogramms Solothurn</li> <li>• Verbindet Solothurn, Zuchwil, Derendingen und Subingen (7 km Gesamtlänge)</li> <li>• Grosses Verlagerungspotenzial</li> <li>• Verschiedene Raumtypen, Führungsarten und Knotenlösungen</li> <li>• Ist zu einem grossen Teil bereits in Betrieb und wird 2016 fertiggestellt.</li> <li>• Abschnittsweise werden auch mehrere Velolandrouten darauf geführt.</li> </ul>									
<b>Seftigenstrasse Wabern – Kehrsatz</b>	X	X				X	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.6 km lange Verbindung zwischen Agglomerationsgürtel und Vorort entlang einer stark befahrenen Kantonsstrasse</li> <li>• Interessanter Führungsmix: Busstreifen mit eigenem Radstreifen in der einen Richtung, begleitender Radweg abschnittsweise mit parallelen Radstreifen in der anderen Richtung</li> </ul>									

In den folgenden Kapiteln 1.3.1, 1.3.2 und 1.3.3 werden v. a. die technischen Aspekte und Erkenntnisse der Analysen (Seitenradarmessungen, Videoanalyse, Unfallanalyse) zusammengefasst.

In 1.3.4 werden die Erkenntnisse aus der Befragung der Nutzenden dargestellt und in 1.3.5 findet sich die Auswertung der städtebaulichen Begehung.

### 1.3.1. Veloschnellroute Thun - Heimberg

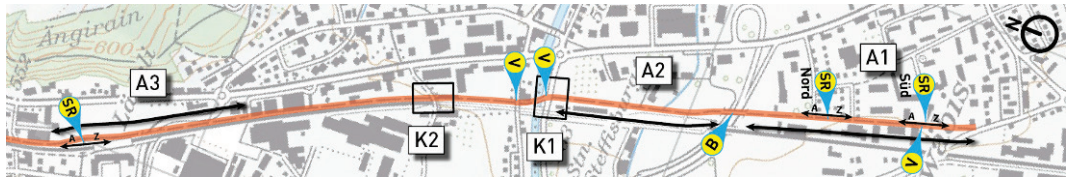






Abb. 8 Streckenübersicht Thun – Heimberg Süd



Abb. 9 Streckenübersicht Thun – Heimberg Nord (keine Messungen; nur Begehungen)

**Legende:**

-  Seitenradarmessung
-  Videoaufnahme
-  Befragung
-  Fahrtrichtung  
(Z=Zentrum, A=Agglomerationsgürtel)



**Tab. 12** Abschnitte / Knoten sowie Untersuchungsmethoden Thun – Heimberg

	Charakter					
	Begehung Verkehr	Begehung Städtebau	Seitenradar	Video	Unfallanalyse	Befragung
<b>Abschnitt 1 (A1):</b> Führungsform: Eigenständig geführter Zweirichtungsradweg Angebot für Zufussgehende vorhanden. Breite Fahrbahn: 3.00 m DWV*: 922 Velos vØ (Spitzenstunde): 24 km/h (ASP)			X	X		X
<b>Abschnitt 2 (A2):</b> Führungsform: Zweirichtungsradweg entlang von Bahntrasse Angebot für Zufussgehende vorhanden. Breite Fahrbahn: 3.00 m DWV: nicht erhoben vØ (Spitzenstunde): nicht erhoben						X
<b>Abschnitt 3 (A3):</b> Führungsform: Zweirichtungsradweg entlang von Bahntrasse Kein Angebot für Zufussgehende vorhanden. Breite Fahrbahn: 3.00 m DWV*: 842 Velos vØ (Spitzenstunde): 24 km/h	X	X	X		X	
<b>Knoten 1 (K1):**</b> Knotenform: unreguliert, Vortrittsentzug für den Veloverkehr Radweg quert an dieser Stelle eine stärker befahrene Strasse				X		
<b>Knoten 2 (K2):</b> Knotenform: unreguliert, Vortrittsentzug für den Veloverkehr Radweg quert eine untergeordnete Strasse bei einem Bahnübergang.				X		

\* Korrigiert nach SchweizMobil-Messstelle Münsingen

\*\* Videoaufnahmen wurden nicht ausgewertet

## Unfallanalyse

Für den Radweg Thun – Heimberg wurden die Unfalldaten der gesamten Anlage beigezogen (Schwäbis bis Haslikehrweg). Auf der gesamten Anlage mit einer Länge von 5 km wurden vier Unfälle mit Velobeteiligung polizeilich registriert.

Von diesen vier Unfällen entstand keiner aufgrund Mängel an der Anlage, sondern waren auf Fehlverhalten von Velofahrenden zurückzuführen.

### 1.3.2. Veloschnellroute Solothurn – Wasseramt



Abb. 10 Streckenübersicht Ost, Solothurn – Wasseramt

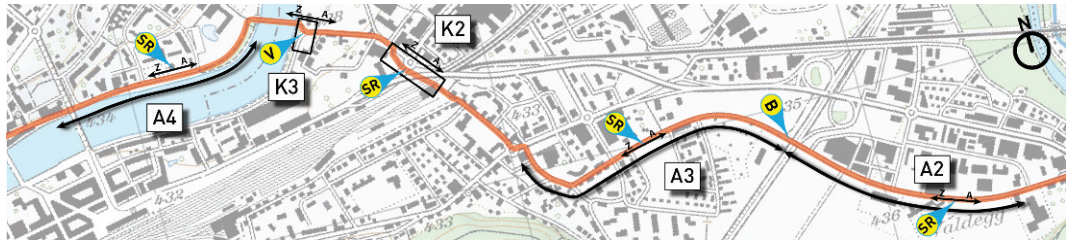






Abb. 11 Streckenübersicht West, Solothurn – Wasseramt

**Legende:**

-  Seitenradarmessung
-  Videoaufnahme
-  Befragung
-  Fahrtrichtung  
(Z=Zentrum, A=Agglomerationsgürtel)

**Tab. 13 Untersuchungsmethoden Solothurn – äusseres Wasseramt**

	Charakter					
	Begehung Verkehr	Begehung Städtebau	Seitenradar	Video	Unfallanalyse	Befragung
<b>Abschnitt 1 (A1):</b> Führungsform: gemischt, Mischverkehr auf Quartierstrassen Angebot für Zufussgehende vorhanden; teilweise Parkierung Breite Fahrbahn: von 3.50 m bis 7.00 m					X	
<b>Abschnitt 2 (A2):</b> Führungsform: getrennt, gemeinsamer Rad- und Fussweg parallel zu MIV-Achse Breite Fahrbahn: 4.00 m DWV*: 799 Velos vØ (Spitzenstunde): 25 km/h			X		X	X
<b>Abschnitt 3 (A3):</b> Führungsform: gemischt, Mischverkehr auf Quartierstrassen Angebot für Zufussgehende vorhanden; keine Parkierung Breite Fahrbahn: 6.00 m DWV*: 834 Velos vØ (Spitzenstunde): 25 km/h DTV MIV : 1'447 Mfz			X		X	X
<b>Abschnitt 4 (A4):</b> Führungsform: gemischt, Mischverkehr auf Quartierstrassen Angebot für Zufussgehende vorhanden; Parkierung Breite Fahrbahn: 3.00 m bis 6.00 m DWV*: 819 Velos vØ (Spitzenstunde): 17 km/h DTV MIV : 507 Mfz	X	X	X		X	
<b>Knoten 1 (K1):**</b> Knotenform: ab 2016 geregelt, LSA mit Velobevorzugung Eine schwierige Querung (Bahnschranken, Kantonstrasse, Schüler, Fussverkehr). LSA wird 2016 speziell für Velo eingerichtet. Derzeit noch keine Erhebung möglich.				(X)	(X)	
<b>Knoten 2 (K2):</b> Unterführung für den Langsamverkehr. Breite Fahrbahn: 4.50 m DWV*: 904 Velos vØ (Spitzenstunde): 28 km/h			X		X	
<b>Knoten 3 (K3):</b> Knotenform: ungeregelt, Vortritt für den Veloverkehr vortrittsberechtigter Radweg quert die Quartiertrasse 12h Zählung: 1'923 Velos (ohne Korrektur)				X	X	

\* Korrigiert nach SchweizMobil-Messstelle Münsingen

\*\* Hinweis: Knoten K1 ist noch nicht in Betrieb

## Unfallanalyse

Auf der gesamten sich in Betrieb befindenden Anlage mit einer Länge von ca. 5 km wurden 15 Unfälle mit Velobeteiligung polizeilich registriert.

Auffallend ist die Häufung von Unfällen beim Kreisverkehr Hauptstrasse / Schulhausstrasse (drei Unfälle). Diese Unfälle waren allesamt auf einen Vortrittsentzug durch Automobilisten zurückzuführen.

Ein Unfall ereignete sich durch die Kollision einer Velofahrerin mit einem Horizontalversatz auf einer verkehrsberuhigten Strasse zur Dämmerungszeit. Solche Unfälle mit Hindernissen auf der Fahrbahn während der Dämmerung, der Nacht oder bei Regen sind nicht selten. Deshalb ist der Einsatz von solchen Elementen auf Veloschnellrouten zu hinterfragen.

In der Unterführung für den Fuss- und Veloverkehr am Aarmattplatz (K2) ereigneten sich drei Unfälle. Bei allen drei waren nur Velofahrende beteiligt. Zwei Unfälle ereigneten sich infolge von Vortrittsentzügen. Dabei befuhren die fehlbaren Lenkenden eine dem Fussverkehr vorbehaltene Rampe, welche in die Unterführung mündet. Aufgrund von eingeschränkten Sichtweiten, welche nicht auf die Geschwindigkeiten des Veloverkehrs ausgerichtet sind, wurden die korrekt kommenden Velofahrenden zu spät erkannt. In der Folge kam es zur Kollision. Grundsätzlich zeigen diese zwei Unfälle auf, dass bei Veloanlagen alle Fahrbeziehungen abgedeckt werden sollten.

Ein weiterer Unfall ereignete sich aufgrund einer Frontalkollision in derselben Unterführung (K2). Dabei waren die gefahrenen Geschwindigkeiten tief (15 resp. 10 km/h) wodurch kein direkter Zusammenhang mit der Anlage gemacht werden kann; die Anlage lässt das Kreuzen zweier Velos problemlos zu.

Am Knoten Aarestrasse / gemeinsamer Fuss- und Radweg (K3) ereignete sich ein Unfall aufgrund eines Vortrittsentzugs durch einen PW. Dabei wurde die velofahrende Person von Zuchwil herkommend zu spät wahrgenommen. Ein Blick in die Unfallzahlen aus dem davorliegenden Zeitraum 2004-2009 zeigt, dass die gleiche Situation bereits damals zweimal auftrat. Es ist anzunehmen, dass der parallel zur Aarestrasse verlaufende gemeinsame Fuss- und Radweg die Wahrnehmbarkeit von Velofahrenden erschwert. Die Knotenform sollte gemäss den Empfehlungen zum Knoten K3 ausgeführt werden.

Die übrigen Unfälle konnten nicht direkt mit der Anlage in Verbindung gebracht werden.

## Spezialanalyse des Standorts K3, Velobrücke / Aarestrasse: Konfliktanalyse

Der untersuchte Knoten in Zuchwil weist für den Veloverkehr eine vortrittsberechtigige Führung auf (Haifischzähne, angehoben, rote Einfärbung) und ist aus diesem Grund im Hinblick auf Veloschnellrouten interessant. Knoten dieser Art sind in der Schweiz äusserst selten, kommen aber bspw. in den Niederlanden oft vor.



**Abb. 12** Standbild der Videoaufnahme am K3



**Abb. 13** Situation K3

Aufgrund der Beobachtungen kann die untersuchte Knotenführungsform grundsätzlich empfohlen werden, wenn auch nicht in der vorliegenden Ausführung. Damit ein Knoten mit Vortritt für das Velo in eine Veloschnellroute integriert werden kann, bedarf es genügender Sichtweiten und einer klaren Führung für alle Teilnehmenden damit der Verkehrsablauf besser erfasst werden kann. Um auch die Abfolge der Aufmerksamkeitspunkte zu verbessern, könnte gemäss niederländischen Vorgaben [3] die erhöhte Fläche der Querung über die Aarestrasse ca. 3 m vor der eigentlichen eingefärbten Veloquerung beginnen. Dies hätte zur Folge, dass die Geschwindigkeit des MIV früher gesenkt wird und dadurch mehr Zeit zur Erfassung von Velofahrenden im Blickfeld bleibt. Des Weiteren müssten Velofahrende weniger abbremsen, da Zeit für den Blickkontakt bleibt. Grundsätzlich muss bei neuen Elementen im Strassenverkehr die Markierungen sehr gut bis überdurchschnittlich ausgeführt werden, damit die Erfassung der Situation einfacher ist.

Die bestehende Anlage ist in erster Linie auf die Begegnung zwischen Velofahrenden und dem MIV ausgelegt. Zufussgehende erhalten keine klare Führung. Zwar werden diese auf dem gemeinsamen Fuss- und Radweg an den Knoten geführt, im Knotenbereich selbst hat aber der Zufussgehende – anders als Velofahrende - keinen Vortritt bei der Querung der Aarestrasse.

### 1.3.3. Veloschnellroute Wabern – Kehrsatz

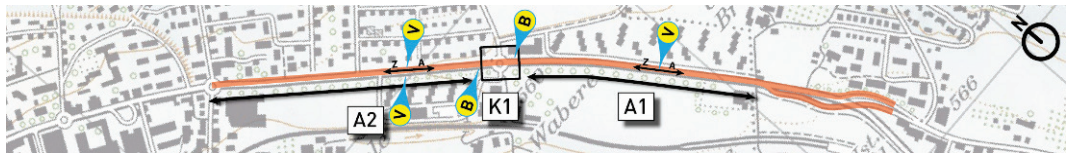


Abb. 14 Streckenübersicht

**Legende:**

- Seitenradarmessung
- Videoaufnahme
- Befragung
- Fahrtrichtung  
(Z=Zentrum, A=Agglomerationsgürtel)

Tab. 14 Untersuchungsmethoden Seftigenstrasse Wabern - Kehrsatz

	Charakter					
	Begehung Verkehr	Begehung Städtebau	Seitenradar	Video	Unfallanalyse	Befragung
<p><b>Abschnitt 1 (A1):</b>                      Führungsform stadteinwärts: Gemischt, Busstreifen mit Radstreifen                      Führungsform stadtauswärts (Doppelangebot): gemischt, Radstreifen &amp; getrennt, Fussweg – Radfahren gestattet                      Angebot für Zufussgehende vorhanden                      Breite Fahrbahn: Bus: 3.25 m / Radstr.: 1.50 m                      DWV: 496 Velos                      v<math>\emptyset</math> (Spitzenstunde): nicht erhoben                      DTV MIV : 15'489 Mfz                      V<sub>85</sub> MIV: 67 km/h</p>				X		X
<p><b>Abschnitt 2 (A2):</b>                      Führungsform: Getrennt, Radweg entlang von MIV-Achse (teilweise ist ein zusätzlicher Radstreifen vorhanden.)                      Angebot für Zufussgehende vorhanden.                      Breite Fahrbahn: Radstr.: 1.50 m / Radweg: 2.00 m                      DWV: 811 Velos*                      v<math>\emptyset</math> (Spitzenstunde): 28 km/h                      DTV MIV : 16'321 Mfz</p>	X	X			X	
<p><b>Knoten 1 (K1):</b>                      Knotenform: ungerichtet, Kreisverkehr mit getrenntem Zusatzangebot für Velofahrende auf der Hauptbeziehung</p>						

\* Korrigiert nach SchweizMobil Messstelle-Münsingen

## Unfallanalyse

Für die Veloverbindung Wabern – Kehrsatz wurden die Unfalldaten der Abschnitte A1, K1 sowie A2 inkl. Knoten Weyermatt- / Seftigenstrasse (Wabern) verwendet. Auf der Anlage mit einer Länge von 1.4 km wurden vier Unfälle mit Velobeteiligung polizeilich registriert.

Von diesen vier Unfällen ereigneten sich drei in Knoten mit Kreisverkehr. Zwei Unfälle im Kreisverkehr können auf einen Vortrittsentzugs durch PW zurückgeführt werden. Ein Unfall im Kreisverkehr ereignete sich aufgrund eines Überholmanövers eines PW auf der Kreisfahrbahn, woraufhin der Velofahrende von der Strasse gedrängt wurde. Der vierte Unfall ist auf die Missachtung der Verkehrsregeln zurückzuführen. Der betreffende Velofahrende fuhr in der falschen Richtung auf dem Richtungsrادweg und kollidierte im Knotenbereich mit einem korrekt fahrenden PW.

Die registrierten Unfälle können nicht auf Mängel an der Anlage im Bereich der Längsführung zurückgeführt werden. Die Unfälle, welche sich im Kreisverkehr ereigneten, weisen jedoch darauf hin, dass diese Knotenform Sicherheitsrisiken bergen kann. Dies wird auch durch die Analyse der Velounfälle 2005 bis 2014 des ASTRA [24] bestätigt. Demnach ist der Anteil an Velounfällen besonders bei Kreisverkehrsplätzen sehr hoch.

### Haupterkenntnisse aus der empirischen Analyse von Strecken mit „Veloschnellroutencharakter“:

- Führungsformen: Zweirichtungsrادweg, Rad- und Fussweg, Radstreifen: Velofahrende fahren schnell ( $V \varnothing$  ca. 24 - 28 km/h in der höchstbelasteten Stunde).
- Führungsform Mischverkehr T30 mit Rechtsvortritt und bei MIV-Parkierung: Velofahrende sind eher langsamer unterwegs ( $V \varnothing$  ca. 20 km/h in der höchstbelasteten Stunde).
- Projektierungsgeschwindigkeit 30 km/h scheint geeignet zu sein.
- Die meisten Unfälle ereignen im Knotenbereich.
- Der Kreisverkehr ist tendenziell eine gefährliche Knotenform für Velofahrende.
- Die vortrittsberechtigten Führung einer Veloschnellroute über eine untergeordnete Strasse scheint unter bestimmten Bedingungen geeignet. Dazu ist allerdings weitere Forschung nötig.

### 1.3.4. Befragungen vor Ort

Bei jedem der drei Standorte (Steffisburg, Zuchwil, Wabern) wurde bei guten Wetterbedingungen während 12 Stunden (06:00 bis 18:00 Uhr) eine Befragung der Velofahrenden durchgeführt. Die Befragung bezog sich jeweils auf die letzten 100 bis 300 zurückgelegten Meter und deren typischen Streckeneigenschaften.



**Abb. 15** Befragungsstandort vor Ort (Zuchwil)



**Abb. 16** Plakatgestaltung bei Befragungen

Auf den folgenden Seiten werden die wichtigsten Ergebnisse der Befragung aufgeführt. Zuerst wird eine Auswertung der Ergebnisse über alle Standorte vorgenommen. Danach wird auf die Ergebnisse an den einzelnen Standorten eingegangen. Im Anschluss werden die Ergebnisse der Befragung der E-Bike-Fahrenden herausgefiltert und gesondert ausgewertet.



## Analyse: alle Standorte

Insgesamt wurden 365 Velofahrende<sup>3</sup> befragt, zu etwa gleichen Teilen auf die Standorte verteilt. 60 % der Befragten waren männlich und 40 % weiblich.

**Tab. 15 Analyse Befragung: alle Standorte**

<b>Alter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbstätigen Alter*: 71 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre (41 %)</li> <li>- Besonders: 65 bis 74 Jahre (18 %)</li> </ul>
<b>Art des Velos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 55% (inkl. Mountainbike: 70 %) / Rennvelo 10%</li> <li>- E-Bike: 20 %</li> </ul>
<b>Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 45 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 18 %</li> <li>- Einkauf: 16 %</li> </ul>
<b>Aussagen zur Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten stufen das Velofahren auf den untersuchten Strecken als gut ein.</li> <li>- Grundsätzlich wird der MIV nicht als Störfaktor empfunden. Es gib aber auch kritische Stimmen vorwiegend bei Arbeit, Einkauf, Freizeitaktivität und Freizeitweck/Sport).</li> <li>- Die vorwiegend schnelleren Velofahrer (Zweck: Arbeit, Schule) sind am ehesten der Ansicht, dass sie durch andere Velofahrende behindert / gebremst wurden.</li> <li>- Besonders die Schüler scheinen bewusst einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchten Strecken zu benutzen. Leichte Tendenzen zeigen sich auch bei den Velofahrenden zur Arbeit und dem Freizeitweck.</li> <li>- Die Umgebung wird oft nicht als besonders schön empfunden. Am negativsten waren die Aussagen von Velofahrenden mit Verkehrszweck Arbeit, Schule und Weg zur Freizeitaktivität.</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl scheint sehr hoch zu sein. Es wurden nur sehr wenige negative Aussagen gemacht.</li> <li>- Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die wenigen Ausnahmen sind in der Kategorie Arbeit, Weg zur Freizeitaktivität und Freizeitweck/Sport zu finden.</li> </ul>
<b>Probleme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> <li>- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : Andere Velofahrende, Fussgänger und Motorfahrzeuge, Rechtsvortritt, E-Bikes und Horizontalversätze.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauer meist länger als 10 Minuten.</li> <li>- Distanz meist zwischen 1 und 10 km.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz in Abhängigkeit zum Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: Dauer: ø 24 min / eher dispers (bis zu 60 Min.) / Distanz: ø 8.7 km / vorwiegend zwischen 1 bis 10 km, teils auch länger</li> <li>- Schule: Dauer: ø 17 min / zwischen 10 bis 20 Min. / Distanz ø 5.1 km / zwischen 1 bis 10 km</li> <li>- Einkauf: Dauer: ø 16 min / zwischen 10 bis 20 Min. / Distanz: ø 5.1 km / vorwiegend zwischen 1 bis 5 km</li> <li>- Freizeitaktivität: Dauer: ø 18 min / zwischen 10 bis 20 Min. / Distanz: ø 8.2 km / zwischen 1 bis 10 km</li> </ul>
<b>Nutzungshäufigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drei Viertel der Befragten sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.</li> <li>- Rund ein Viertel ist sogar täglich mit dem Velo unterwegs</li> <li>- Die meisten sind geübte Velofahrende</li> </ul>

\* als Personen im erwerbstätigen Alter gilt die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren

<sup>3</sup> Die 365 entsprechen ca. 16% des DWV (= 2'252) über alle Abschnitte. Gemäss Offerte waren lediglich 200 vorgesehen, um eine relevante Aussage treffen zu können.

## Analyse: Thun – Heimberg

### Abschnitt A1

Der Abschnitt ist als Radweg signalisiert und verläuft getrennt vom MIV. Dieser quert jedoch an diversen Stellen den Radweg (Zubringerdienst gestattet). Fussgänger werden parallel auf dem Fussweg geführt. Entlang der Strecke befindet sich zudem ein Primarschulhaus. Insgesamt wurden 66 Velofahrende befragt, welche von Thun herkommend in Richtung Heimberg fuhren, ein Drittel davon weiblich.

### Abschnitt A2

Der Abschnitt ist als Radweg signalisiert und führt entlang der Bahn. Fussgänger werden parallel auf dem Fussweg geführt. MIV ist nicht zugelassen. Insgesamt wurden 60 Velofahrende befragt, welche von Heimberg herkommend in Richtung Thun fuhren, 45 % davon waren weiblich.

**Tab. 16 Analyse Befragung: Thun – Heimberg**

	<b>Abschnitt A1:</b> Zweirichtungsradweg mit Zubringerdienst gestattet	<b>Abschnitt A2:</b> Zweirichtungsradweg entlang Bahntrasse
<b>Alter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbsfähigen Alter*: 67 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre (43 %)</li> <li>- Besonderes: 65 bis 74 Jahre (15 %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbsfähigen Alter*: 65 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre (40 %)</li> <li>- Besonderes: 65 bis 74 Jahre (17 %)</li> </ul>
<b>Art des Velos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 59% (inkl. Mountainbike: 83 %)</li> <li>- Rennvelo: 9%</li> <li>- E-Bike: 9 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 53% (inkl. Mountainbike: 68 %)</li> <li>- Rennvelo: 8%</li> <li>- E-Bike: 24 %</li> </ul>
<b>Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 30 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 24 %</li> <li>- Einkauf: 14 %</li> <li>- Schule: 14 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 40 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 22 %</li> <li>- Einkauf: 13 %</li> <li>- Schule: 12 %</li> <li>- Weg zur Freizeitaktivität: 10 %</li> </ul>
<b>Aussagen zur Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten stufen das Velofahren auf den untersuchten Strecken als durchgehend gut ein.</li> <li>- Der MIV wirkte sich nur sehr schwach störend aus. Einzig bei der Arbeit und dem Freizeitweck / Sport fiel dieser negativ auf.</li> <li>- Personen mit dem Fahrzweck Schule und Arbeit wurden von anderen Velofahrenden teils gebremst / behindert.</li> <li>- Besonders die Schüler scheinen bewusst einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchte Strecke zu benutzen. Aussagen von Schülern waren, dass sie gerne als Gruppe unterwegs sind und daher auch eine längere Strecke fahren. Leichte Tendenzen zeigen sich auch bei den Velofahrenden zur Arbeit.</li> <li>- Die Umgebung wird nur teilweise als schön empfunden. Insbesondere die Velofahrenden der Kategorie Freizeitaktivität sind negativer eingestellt.</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl wird auf dieser Strecke als sehr hoch eingeschätzt. Es</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten stufen das Velofahren auf den untersuchten Strecken als durchgehend gut ein.</li> <li>- Der MIV wirkte sich nur sehr schwach störend aus. Einzig bei der Freizeitaktivität und dem Freizeitweck / Sport fiel dieser negativ auf.</li> <li>- Die Behinderung durch andere Velofahrende wird durchgehend zwischen 10 % bis zu 50 % als Problem angegeben.</li> <li>- Besonders die Schüler scheinen bewusst einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchten Strecken zu benutzen. Leichte Tendenzen zeigen sich auch bei den Velofahrenden zur Arbeit und dem Freizeitweck/Sport</li> <li>- Die Umgebung wird grösstenteils positiv aufgenommen. Es sind teils aber auch kritische Stimmen vorhanden.</li> <li>- Die Sicherheit wird auf dieser Strecke als sehr hoch eingeschätzt. Es gibt nur bei den Pendlern wenige negative</li> </ul>

	<p>gibt keine negativen Aussagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzig in der Kategorie Weg zur Freizeitaktivität konnte ein geringer Anteil nicht die bevorzugte Geschwindigkeit fahren.</li> </ul>	<p>Aussagen dazu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die wenigen Ausnahmen sind in der Kategorie Weg zur Freizeitaktivität und Freizeitzweck / Sport zu finden</li> </ul>
<b>Probleme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> <li>- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : andere Verkehrsteilnehmer (Velo, FG, MIV).</li> <li>- Meistgenannte Aussagen in Sonstiges: Schülergruppen zu Fuss.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> <li>- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : andere Verkehrsteilnehmer (Velo, FG, MIV).</li> <li>- Meistgenannte Aussagen in Sonstiges: Schülergruppen zu Fuss.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauer meist zwischen 10 bis 14 Min.</li> <li>- Distanz meist zwischen 1 bis 5 km.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauer meist zwischen 10 bis 19 Min.</li> <li>- Distanz meist zwischen 1 bis 5 km.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz in Abhängigkeit zum Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: Dauer eher dispers (bis zu 60 Min.) / Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 7.5 km)</li> <li>- Schule: Dauer zwischen 10 bis 14 Min. / Distanz zwischen 1 bis 5 km (Ø 2.9 km)</li> <li>- Einkauf: Dauer zwischen 10 bis 20 Min. / Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 5 km (Ø 6.9 km)</li> <li>- Freizeitaktivität: Dauer zwischen 5 bis 14 Min. / Distanz zwischen 1 bis 5 km (Ø 7.0 km)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: Dauer eher dispers (bis zu 60 Min.) / Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 7.7 km)</li> <li>- Schule: Dauer zwischen 10 bis 14 Min. / Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 4.8 km)</li> <li>- Einkauf: Dauer zwischen 10 bis 19 min. / Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 5 km (Ø 4.8 km)</li> <li>- Freizeitaktivität: Dauer eher dispers (bis zu 20 min.) / Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 4.6 km)</li> </ul>
<b>Nutzungshäufigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Über drei Viertel sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.</li> <li>- Ein Drittel ist täglich mit dem Velo unterwegs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Über drei Viertel sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.</li> <li>- 20 % sind täglich mit dem Velo unterwegs</li> </ul>

\* als Personen im erwerbstätigen Alter gilt die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren

## Analyse: Solothurn – Wasseramt

### Abschnitt A2

Die Velofahrenden sind auf einem Rad- und Fussweg unterwegs, welcher parallel zur Strasse verläuft. Die Strecke führt an einem Einkaufscenter vorbei. Von der Strasse verläuft eine Einfahrt zu einem Feldweg über den Rad- und Fussweg. Zudem führt noch eine Einfahrt zu einer Entsorgungsstelle über den Rad- und Fussweg. Insgesamt wurden 58 Velofahrende befragt, welche von Derendingen herkommend in Richtung Solothurn fuhren, 50 % davon waren weiblich.

### Abschnitt A3

Der Abschnitt führt durch eine Tempo-30-Zone auf einer Quartierstrasse mit niedrigem DTV. Fussgänger werden parallel auf dem Fussweg geführt. Die Strecke verläuft durch ein Siedlungsgebiet mit hoher Dichte. Insgesamt wurden 64 Velofahrende befragt, welche von Solothurn herkommend in Richtung Derendingen fuhren, 42 % davon waren weiblich.

**Tab. 17 Analyse Befragung: Solothurn – Wasseramt**

	<b>Abschnitt A2:</b> (Zweirichtungs-)Rad- und Fussweg parallel zu MIV-Achse	<b>Abschnitt A3:</b> Mischverkehr auf Quartierstrassen
<b>Alter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbstätigen Alter*: 72 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre (36 %)</li> <li>- Besonderes: 65 bis 74 Jahre (21 %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbstätigen Alter*: 62 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre (45 %)</li> <li>- Besonderes: 65 bis 74 Jahre (27 %)</li> </ul>
<b>Art des Velos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 70% (inkl. Mountainbike: 82 %)</li> <li>- Rennvelo: 2%</li> <li>- E-Bike: 14 %</li> <li>- Cargo-Velo: 2%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 59% (inkl. Mountainbike: 75 %)</li> <li>- Rennvelo: 8%</li> <li>- E-Bike: 17 %</li> </ul>
<b>Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 47 %</li> <li>- Einkauf: 28 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 12 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 36 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 20 %</li> <li>- Einkauf: 20 %</li> <li>- Schule: 10 %</li> </ul>
<b>Aussagen zur Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten stufen das Velofahren auf den untersuchten Strecken als durchgehend gut ein (kleine Ausnahme bei Einkauf).</li> <li>- Der MIV wurde teils noch als störend (Arbeit, Einkauf, Andere) empfunden, meist wurde dazu der Bezug zu den Einfahrten genannt.</li> <li>- Es wurden nur vereinzelt Personen von anderen Velofahrenden gebremst (Arbeit, Einkauf). Der Grossteil erachtete die Situation als sehr gut</li> <li>- Für die meisten der Befragten war der besagte Abschnitt der direkteste Weg zu ihrem Ziel</li> <li>- Die Umgebung wird nur teilweise als attraktiv angesehen. Es gab auch negative Äusserungen dazu (Arbeit, Einkauf, Freizeitweck/Sport, Andere)</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt. Ein paar wenige kritische Stimmen sind jedoch vorhanden (Ein-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten stufen das Velofahren auf den untersuchten Strecken als durchgehend gut ein (kleine Ausnahme bei Einkauf und Freizeitweck/Sport).</li> <li>- Der MIV wirkte sich teils störend aus (über 10 % der Befragten: Arbeit und Einkauf).</li> <li>- Die Behinderung durch andere Velofahrende wird teils gering von den Pendlern als störend wahrgenommen.</li> <li>- Der Weg wird als direkteste Verbindung angegeben.</li> <li>- Die Umgebung wird als nicht sehr attraktiv angesehen. Insbesondere die Schüler äusserten sich nur negativ dazu. Auch bei Pendlern äusserte sich ein Drittel negativ dazu.</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt. Ein paar wenige kritische Stimmen sind jedoch vorhanden.</li> <li>- Mit wenigen Ausnahmen konnten die</li> </ul>

	<p>kauf, Andere)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten konnten ausnahmslos ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren.</li> </ul>	<p>Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die einzige Ausnahme ist in der Kategorie Freizeit-zweck/Sport zu finden</p>
<b>Probleme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> <li>- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : Fussgänger und gefährliche Einmündungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> <li>- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : Querung von anderen Strassen und MIV, Rechtsvortritt und Horizontalversätze.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauer meist zwischen 10 bis 30 Min</li> <li>- Distanz meist zwischen 1 bis 10 km.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauer meist zwischen 10 bis 30 Min.</li> <li>- Distanz meist zwischen 1 bis 10 km.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz in Abhängigkeit zum Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: Dauer eher dispers verteilt (Peak bei 20 bis 29 Min.) Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 6.7 km)</li> <li>- Schule: Dauer zwischen 20 bis 29 Min Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 8.0 km)</li> <li>- Einkauf: Dauer eher dispers verteilt Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 4.9 km)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: Dauer zwischen 10 bis 29 Min Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 7.7 km)</li> <li>- Schule: Dauer zwischen 15 bis 19 Min Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 6.5 km)</li> <li>- Einkauf: Dauer zwischen 10 bis 19 Min. / Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 5.4 km)</li> <li>- Freizeitaktivität: Dauer eher dispers verteilt (bis zu 20 Min.) / Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 3.5 km)</li> </ul>
<b>Nutzungshäufigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwei Drittel sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.</li> <li>- 10 % sind täglich mit dem Velo unterwegs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwei Drittel sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.</li> <li>- 19 % sind täglich mit dem Velo unterwegs</li> </ul>

\* als Personen im erwerbstätigen Alter gilt die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren

## Analyse: Wabern – Kehrsatz

### Abschnitt A1

Die Velofahrenden werden auf einem Radstreifen neben einem Busstreifen geführt. Der MIV mit hohem DTV verläuft parallel dazu. Die Zufussgehenden werden auf einem Fussweg geführt, der durch einen Grünstreifen mit einer Baumallee vom Radstreifen getrennt ist. Insgesamt wurden 47 Velofahrende befragt, welche von Kehrsatz herkommend in Richtung Bern Zentrum fahren, 38 % davon waren weiblich.

### Abschnitt A2

Die Velofahrenden haben die Möglichkeit, auf einem getrennten Radweg oder dem parallel verlaufenden Radstreifen auf einer Hauptstrasse zu fahren. Diese sind mit einem Grünstreifen getrennt. Durch einen weiteren Grünstreifen mit einer Baumallee getrennt verläuft der Fussweg. Insgesamt wurden 70 Velofahrende befragt, welche von Bern Zentrum herkommend in Richtung Kehrsatz fahren, 34 % davon waren weiblich.

**Tab. 18 Analyse Befragung: Wabern - Kehrsatz**

	<b>Abschnitt A2:</b> Busstreifen mit Radstreifen	<b>Abschnitt A2:</b> Mischverkehr auf Quartierstrassen
<b>Alter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbstätigen Alter*: 85 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre(50 %)</li> <li>- Besonders: 65 bis 74 Jahre (11 %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbstätigen Alter*: 77 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre(37 %)</li> <li>- Besonders: 65 bis 74 Jahre (16 %)</li> </ul>
<b>Art des Velos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 45% (inkl. Mountainbike: 53 %)</li> <li>- E-Bike: 28 %</li> <li>- Rennvelo: 19 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alltagsvelo: 43% (inkl. Mountainbike: 56 %)</li> <li>- E-Bike: 27 %</li> </ul>
<b>Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 70 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 11 %</li> <li>- Einkauf: 9 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 54 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 14 %</li> <li>- Einkauf: 10 %</li> <li>- Freizeitaktivität: 10 %</li> </ul>
<b>Aussagen zur Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchwegs alle Befragten können gut auf dem ausgewählten Abschnitt Velo fahren.</li> <li>- In den meisten Fällen wurde der MIV nicht als störend empfunden. Einzig bei der Arbeit und bei der Freizeitaktivität gab es negative Äusserungen dazu.</li> <li>- Einzig bei den Pendlern wurde negative Äusserungen zu anderen Velofahrern gemacht.</li> <li>- Es wurde teils ein Umweg in Kauf genommen, um diesen Abschnitt zu benutzen. Dies betrifft vor allem die Schüler und den Freizeitweck/Sport.</li> <li>- Die Umgebung wurde im Schnitt zu einem Drittel als nicht schön empfunden. Die Pendler zur Arbeit äusserten sich sogar kritischer.</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt.</li> <li>- Die Befragten konnten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Velofahren wird als gut empfunden. Einzig beim Einkauf ist eine kritische Stimme zu finden.</li> <li>- Der MIV wirkte sich fast durchgehend mit 10 % als störend aus.</li> <li>- Insbesondere Pendler fühlen sich von andere velofahrenden gebremst.</li> <li>- Der Weg wird mit wenigen Ausnahmen als direkteste Verbindung angegeben.</li> <li>- Die Umgebung wurde durchgehend als nicht sehr attraktiv betrachtet. Gemäss Aussagen vor Ort war das starke Verkehrsaufkommen ein wesentlicher Aspekt der geringen Attraktivität.</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt.</li> <li>- Die Befragten konnten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren.</li> </ul>
<b>Probleme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> </ul>

	- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : Bus und MIV, E-Bikes	- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : MIV, andere Velofahrende und gefährliche Einmündungen.
<b>Dauer und Distanz</b>	- Dauer meist zwischen 20 bis 60 min. - Distanz meist zwischen 6 bis 25 km.	- Dauer meist zwischen 20 bis 60 min. - Distanz meist zwischen 1 bis 25 km.
<b>Dauer und Distanz in Abhängigkeit zum Fahrzweck</b>	- Arbeit: Dauer eher dispers verteilt (Peak bei 20 bis 60 Min.) Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 15 km (Ø 11.4 km)  - Schule: Dauer zwischen 10 bis 29 min / Distanz zwischen 6 bis 10 km (Ø 5.0 km)  - Einkauf: Dauer eher dispers Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 10 km (Ø 5.3 km)  - Freizeitaktivität: Dauer eher dispers (bis zu 20 Min.) / Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 4.3 km)	- Arbeit: Dauer zwischen 20 bis 60 Min Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 15 km (Ø 11.8 km)  - Schule: Dauer zwischen 5 bis 19 min. Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 6.2 km)  - Einkauf: Dauer zwischen 5 bis 19 Min. Distanz vorwiegend zwischen 1 bis 5 km (Ø 3.7 km)  - Freizeitaktivität: Dauer zwischen 10 bis 19 Min Distanz zwischen 1 bis 10 km (Ø 8.2 km)
<b>Nutzungshäufigkeit</b>	- 85 % sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.  - 19 % sind täglich mit dem Velo unterwegs	- Dreiviertel sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs.  - 40 % sind täglich mit dem Velo unterwegs

\* als Personen im erwerbstätigen Alter gilt die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren

## Analyse: E-Bikes

Von den insgesamt 365 Velofahrenden waren 71, also 19.5 %, mit einem E-Bike unterwegs. Davon waren 54 % der Befragten männlich und 46 % weiblich.

**Tab. 19 Analyse Befragung: alle Standorte**

<b>Alter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personen im erwerbsfähigen Alter*: 71 %</li> <li>- Am stärksten vertretene Altersgruppe: 45 bis 64 Jahre (51 %)</li> <li>- Besonders: 65 bis 74 Jahre (24 %)</li> </ul>
<b>Art des Velos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E-Bike bis 25 km/h: 56 %</li> <li>- E-Bike über 25 km/h: 44 %</li> </ul>
<b>Fahrzweck</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: 49 %</li> <li>- Einkauf: 21 %</li> <li>- Freizeitweck/Sport: 11 %</li> </ul>
<b>Aussagen zur Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Befragten stufen das Velofahren auf den untersuchten Strecken als gut ein.</li> <li>- Grösstenteils fühlen sich die Befragten durch den MIV überhaupt nicht oder fast nicht gestört. Einige Pendler und zum Freizeitweck Fahrende fühlen sich vom MIV gestört.</li> <li>- Rund die Hälfte der Pendler fühlt sich durch andere Velofahrende gebremst. Dies gilt auch für Velofahrende, die auf dem Weg zum Einkauf oder zur Freizeitaktivität sind.</li> <li>- Einzig ein geringer Teil der Pendler scheint einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchte Strecke zu benutzen.</li> <li>- Die Umgebung wird oft als nicht besonders schön empfunden. Am negativsten waren die Aussagen von Velofahrenden mit Verkehrszweck Arbeit, Schule, Weg zur Freizeitaktivität und Freizeitweck / Sport.</li> <li>- Das Sicherheitsgefühl scheint sehr hoch zu sein. Es wurden nur sehr wenige negative Aussagen gemacht.</li> <li>- Fast alle Velofahrenden können ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren (Ausnahme: Freizeitaktivität).</li> </ul>
<b>Probleme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oftmals kein Problem auf der Strecke</li> <li>- Meistgenannte Aussagen zu Problemen : andere Velofahrende, Bus, gefährliche Einmündungen und MIV, Rechtsvortritt, enge Radien und E-Bikes.</li> </ul>
<b>Dauer und Distanz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit: Dauer: ø 28 min Distanz: ø 10.5 km</li> <li>- Schule: Dauer: ø 16 min Distanz ø 6.3 km</li> <li>- Einkauf: Dauer: ø 23 min Distanz: ø 7.9 km</li> <li>- Freizeitaktivität: Dauer: ø 35 min Distanz: ø 13.4 km</li> </ul>

\* als Personen im erwerbstätigen Alter gilt die Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren



## Analyse: Führungsformen

Im Folgenden werden die Aussagen zu Qualität und Problemen auf der Strecke in Abhängigkeit von der Führungsform differenziert betrachtet:

**Tab. 20 Analyse Befragung: Führungsformen**

	Fahrbahn	Radstreifen	Radweg
MIV	- 24 % fühlen sich durch den MIV stark oder leicht gestört.	- 12 % fühlen sich durch den MIV stark oder leicht gestört.	- 7 % fühlen sich durch den MIV stark oder leicht gestört.
andere Velofahrende	- 8 % fühlen sich durch andere Velofahrer behindert / gebremst.	- 22 % fühlen sich durch andere Velofahrer behindert / gebremst	- 12 % fühlen sich durch andere Velofahrer behindert / gebremst
Probleme	- Kein Problem: 46 % - Querungen von anderen Strassen: 12 % - Sonstiges: 25 % (Rechtsvortritt, Horizontalversätze und E-Bikes)	- Kein Problem: 54 % (E-Bikes) - MIV: 10 % - Bus: 8 % - Sonstiges: 17 %	- Kein Problem: 60 % - andere Velofahrende: 7 % - Fussgänger: 7 % - Sonstiges: 17 % (E-Bikes, enge Radien)

### Haupterkennnisse aus der Befragung der Velofahrenden:

- Hoher Anteil an Personen im erwerbstätigen Alter.
- Verkehrszweck Arbeitsweg 45 %, Velofahren als Freizeitweck 18 %, Einkauf 16 %
- Das Sicherheitsgefühl auf den untersuchten Strecken ist hoch.
- Nur bedingt Probleme auf den untersuchten Strecken. Wenn Probleme angegeben werden, betreffen sie vorwiegend die Begegnungsfälle mit anderen Verkehrsteilnehmern (Fussgänger, MIV, andere Velofahrende und E-Bikes), Kreuzungsbereiche und Horizontalversätze.
- Die zurückgelegte Distanz für den Verkehrszweck Arbeitsweg beträgt in Durchschnitt 8.74 km.
- Rund 30 % der Velofahrenden fahren mehr als 10 km.
- Ein Grossteil der Befragten ist mehrmals pro Woche mit dem Velo unterwegs.
- Alle untersuchten Abschnitte werden von den Nutzern überwiegend positiv bewertet.
- Die Führungsform Radweg schneidet bei den Umfragen am besten ab.
- Der E-Bike-Anteil beträgt im Durchschnitt 20 %, davon ca. die Hälfte mit E-Bikes bis 45 km/h.
- Der Grossteil der Befragten konnte mit seiner bevorzugten Geschwindigkeit fahren.

### 1.3.5. Beobachtung Städtebau

Eine Veloschnellroute ist meistens Teil eines Strassenraumes. Strassenräume müssen vielfältigen Interessen genügen, z. B. für Autofahrer, Velofahrer, Fussgänger, Pendler, Touristen, junge und alte Personen usw. Die Gestaltung der Veloschnellroute muss als Teil der Gestaltung eines Strassenraumes als Ganzes angesehen werden, also nie nur aus der Sicht der Velofahrenden. Dabei sind folgende Elemente relevant: Nutzungselemente (wie Verkehrs- oder Nutzungsorientierung, Benutzer der Strasse, Nutzung der angrenzenden Gebäude und deren Vorräume usw.) und Gestaltungselemente (wie Abgrenzungen, Belag, Linienführung, Absätze, Möblierung usw.).

Neben den Begehungen der drei Verbindungen mit Veloschnellroutencharakter (vgl. Kap. 1.3) wurden weitere Beobachtungen in verschiedenen Ländern (Dänemark, Deutschland, Finnland, Niederlande, Kanada, Österreich, Portugal, Schweiz) gemacht. Diese haben insgesamt gezeigt, dass die prägenden Gestaltungselemente überall dieselben sind:

- Fahrbahn: Belag, Material, Farbe, Piktogramme, vertikale und horizontale Versätze
- Art der Begrenzung der Fahrbahn: Randabschlüsse, Grünstreifen, Bäume, Hecken, Pfosten, Zaun, Mauer
- Umgebung: Fahrbahn für MIV, Trottoir, Parkierung, umgebende Gebäude (Distanz von Fassade zu Fassade, Höhe, Nutzung, Vorland), Park, freie Landschaft
- Angrenzende Gebäude: Die Höhe, die Art der Nutzung, das Vorland usw. sind die prägenden Elemente des Strassenraumes.



**Abb. 17** Innerstädtisches Umfeld



**Abb. 18** Vorstädtisches Umfeld



**Abb. 19** Offenes Umfeld

- Knoten: Kreuzungen, Unter- und Überführungen, Ein- und Ausfahrten  
Durchgehende Gestaltung der Veloschnellrouten über die zu querende Strasse, resp. bei Ein- und Ausfahrten.



**Abb. 20** Kreuzung mit Strasse: Veloschnellroute durchgezogen ergibt eine klare Vortrittsregelung



**Abb. 21** Einfahrt zu Industriebetrieb: Veloschnellroute durchgezogen ergibt eine klare Vortrittsregelung

- Möblierung: Beschilderung, Beleuchtung, Haltemöglichkeiten. Einfache Beschilderung und gute Beleuchtung tragen zur guten Gestaltung bei



**Abb. 22** Eindeutige, einfach und klar ersichtliche Beschilderung



**Abb. 23** Schlichte und effiziente Beleuchtung der Veloschnellroute

- Generell kann festgestellt werden, dass eine ruhige Gestaltung mit einer beschränkten Anzahl an Elementen die Veloschnellroute klarer bestimmt, die Wiedererkennbarkeit erhöht, die Benutzenden sich sicherer fühlen und sich einfacher orientieren können, als wenn sehr viele verschiedene Elemente eingesetzt werden.



**Abb. 24** Zu viele Elemente machen die Umgebung unklar, lenken ab und verunsichern



**Abb. 25** Hier ist ohne viele Elemente klar, wo die Veloroute ist

- Die Gestaltung einer Veloschnellroute hängt nicht nur von den eingesetzten Gestaltungselementen ab. Auch die Art und Weise, wie sie eingesetzt werden, ist wichtig: Z. B. die "gefühlte" Breite ist anders als die gemessene Breite. Eine 3 m breite Veloschnellroute auf freiem Feld wird als "breit" empfunden, eine gleich breite mit beidseitiger Mauer, einem Zaun oder einer Hecke als eng.



**Abb. 26** Weg (3 m): Als breit empfunden



**Abb. 27** Weg (3 m): Als eng empfunden

- Parkierung ohne physische oder gestalterische Trennung ist gefährlich.



**Abb. 28** Gefährliche Situation für Velofahrende durch Öffnen von Autotüren



**Abb. 29** Veloroute klar getrennt von parkierenden Autos

#### Hauptkenntnisse aus der Beobachtung Städtebau:

- Die Veloschnellroute muss als Teil des Strassenraumes verstanden werden.
- Gestaltungselemente in Abhängigkeit zum Raum sind relevant.

## 1.4. Zusammenfassung Analyse

### Hauptkenntnisse zur Definition Veloschnellrouten gemäss Literatur:

- Veloschnellrouten zeichnen sich durch ihre hohen Qualitätsstandards aus und verbinden Ziele mit hohem Velopotenzial.
- Veloschnellrouten bilden i. d. R. in der Hierarchie von Radverkehrsnetzen eine sehr hohe / die höchste Kategorie.
- Die Begriffsdefinition ist ein wichtiger Aspekt, teils sensibel, weil leicht falsche Assoziationen ausgelöst werden können.
- Verschiedene Führungsformen gelten als geeignet.

### Hauptkenntnisse zu Nutzenden und Nutzen gemäss Literatur:

- Hauptfahrzweck ist der Berufs- und Ausbildungsverkehr.
- Die Analyse der Literatur zeigt, dass für die Planung bzw. Bewertung von Veloschnellrouten Grundanforderungen anzuwenden sind.
- Es gibt kein Mindestpotenzial, aber eine Potenzialanalyse ist ein mögliches Instrument bei der Planung und Priorisierung von Veloschnellrouten innerhalb einer Agglomeration oder Region.

### Hauptkenntnisse zu Raumtypen, Führungsarten und -formen gemäss Literatur:

- Das Haupteinsatzgebiet von Veloschnellrouten liegt in den Raumtypen Agglomerationsgürtel, Vororte und städtische Quartiere.
- Die Führungsart ist i. d. R. abhängig vom durchquerten Raum. Die typischen Platzverhältnisse der jeweiligen Räume schränken die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Führungsformen mehr oder minder ein.
- Richtungs- und Zweirichtungsradweg werden von allen Quellen als geeignete Führungsform bezeichnet.
- Velostrassen und Radstreifen<sup>4</sup> werden ebenfalls oft als geeignet angesehen.
- Busstreifen, T30 und Mischverkehr werden vereinzelt als geeignete Führungsformen angesehen.

<sup>4</sup>Hinweis: In Deutschland sind zwei Formen von Radstreifen möglich: Radfahrstreifen und Schutzstreifen. Der Radfahrstreifen ist eine für den Radfahrer reservierte und benutzungspflichtige Radverkehrsanlage, zumeist am Fahrbahnrand. Der Schutzstreifen darf bei Bedarf überfahren werden, sofern der Radverkehr nicht gefährdet wird [68]. Für die Literaturanalyse wurden beide Formen zusammen genommen.

**Haupterkenntnisse zu Standards einer Veloschnellroute gemäss Literatur:**

- Die Projektierungsgeschwindigkeit ist i. d. R. auf mind. 30 km/h auszulegen. Die Kurvenradien und Anhaltesichtweiten sind von der Projektierungsgeschwindigkeit abhängig. Die Schweizer Norm SN 640 060 [57] bietet eine gute Grundlage zu deren Bemessung.
- Es gibt unterschiedliche Standards, besonders bei Vortrittsregelungen und Radien, je nach Raumtyp.
- Die Breite von Veloinfrastruktur soll:
  - bei einem Richtungsradweg mindestens 2.00 m - 3.00 m
  - bei einem Zweirichtungsradweg zwischen 3.00 m und 4.00 m
  - bei Tempo-30 mindestens 4.50 m – 5.00 m
  - auf Busstreifen  $\leq 3.25$  m oder  $\geq 4.00$  m
  - auf Radstreifen mindestens 1.50 m – 3.00 m
 betragen.
- Knoten sollen möglichst attraktiv für den Veloverkehr gestaltet werden. Velofahrende sollten vortrittsberechtigt und prioritär behandelt werden. Alternativ ist auch eine niveaufreie Führung möglich.
- Veloschnellrouten sind gut an das bestehende Velonetz anzubinden.
- Die Steigung ist ein wichtiger Faktor bei der Routenwahl.
- Der Umwegfaktor soll max. 1.2 gegenüber der kürzest möglichen Verbindung oder 1.1 gegenüber parallelen Hauptverkehrsstrassen betragen.
- Eine Veloschnellroute weist sinnvollerweise eine Länge von 5 bis 15 km auf.
- Eine Veloschnellroute im Mischverkehr mit dem MIV (ausser T30) soll möglichst vermieden werden.
- MIV-Parkierung soll im Bereich einer Veloroute vermieden werden.
- Bei LSA soll das Velo bevorzugt behandelt werden.
- Der Belag soll möglichst aus glattem Asphalt bestehen.

**Haupterkenntnisse zur stadträumlichen Integration von Veloschnellrouten gemäss Literatur:**

- Eine einheitliche und landesspezifische Markierung ist Teil einer Veloschnellroute.
- Gestaltungselemente sollen einheitlich sein und einen hohen Wiedererkennungswert aufweisen.
- Veloschnellrouten sollen möglichst durchgehend, ausserorts mindestens an Kreuzungsbereichen beleuchtet sein.
- Die Wegweisung ist einheitlich, durchgehend und erkennbar an Knotenpunkten anzubringen.
- Servicestationen sind ein Element einer Veloschnellroute.

### Haupterkenntnisse aus dem Zusammenzug der vorhandenen Erfahrungen:

- Hauptverkehrszweck ist der Berufs- und Ausbildungsverkehr.
- Es ist kein Mindestpotenzial notwendig; die Anbindung von entsprechenden Zielen an das Netz ist ein wichtigeres Kriterium als ein bestimmtes Velopotenzial.
- Durchgängigkeit ein sehr wichtiges Kriterium.
- Befragte Experten haben konträre Ansichten zum Thema Führungsarten (vgl. Tab. 9): Experten aus den Niederlanden und Dänemark halten eher getrennte Führung für sinnvoll, während in Österreich und in der Schweiz auch die gemischte Führung, insbesondere Radstreifen, Busstreifen und T30, als Möglichkeit angesehen wird.
- Begrenzende Faktoren für die Bemessung der Infrastruktur:
  - im dichten städtischen Raum: Platzverhältnisse;
  - im weniger dichten Raum: Potenzial / Aufkommen.
- Für die Gestaltung von Veloschnellrouten gelten Optimal- und Minimalstandards.

### Haupterkenntnisse aus der empirischen Analyse von Strecken mit „Veloschnellroutencharakter“:

- Führungsformen: Zweirichtungsradweg, Rad- und Fussweg, Radstreifen: Velofahrende fahren schnell ( $V \varnothing$  ca. 24 - 28 km/h in der höchstbelasteten Stunde).
- Führungsform Mischverkehr T30 mit Rechtsvortritt und bei MIV-Parkierung: Velofahrende sind eher langsamer unterwegs ( $V \varnothing$  ca. 20 km/h in der höchstbelasteten Stunde).
- Projektierungsgeschwindigkeit 30 km/h scheint geeignet zu sein.
- Die meisten Unfälle ereignen im Knotenbereich.
- Der Kreiselpunkt ist tendenziell eine gefährliche Knotenform für Velofahrende.
- Die vortrittsberechtigten Führung einer Veloschnellroute über eine untergeordnete Strasse scheint unter bestimmten Bedingungen geeignet. Dazu ist allerdings weitere Forschung nötig.

#### **Haupterkenntnisse aus der Befragung der Velofahrenden:**

- Hoher Anteil an Personen im erwerbstätigen Alter.
- Verkehrszweck Arbeitsweg 45 %, Velofahren als Freizeitweck 18 %, Einkauf 16 %
- Das Sicherheitsgefühl auf den untersuchten Strecken ist hoch.
- Nur bedingt Probleme auf den untersuchten Strecken. Wenn Probleme angegeben werden, betreffen sie vorwiegend die Begegnungsfälle mit anderen Verkehrsteilnehmern (Fussgänger, MIV, andere Velofahrende und E-Bikes), Kreuzungsbereiche und Horizontalversätze.
- Die zurückgelegte Distanz für den Verkehrszweck Arbeitsweg beträgt in Durchschnitt 8.74 km.
- Rund 30 % der Velofahrenden fahren mehr als 10 km.
- Ein Grossteil der Befragten ist mehrmals pro Woche mit dem Velo unterwegs.
- Alle untersuchten Abschnitte werden von den Nutzern überwiegend positiv bewertet.
- Die Führungsform Radweg schneidet bei den Umfragen am besten ab.
- Der E-Bike-Anteil beträgt im Durchschnitt 20 %, davon ca. die Hälfte mit E-Bikes bis 45 km/h.
- Der Grossteil der Befragten konnte mit seiner bevorzugten Geschwindigkeit fahren.

#### **Haupterkenntnisse aus der Beobachtung Städtebau:**

- Die Veloschnellroute muss als Teil des Strassenraumes verstanden werden.
- Gestaltungselemente in Abhängigkeit zum Raum sind relevant.



## 2 Entwicklung und Festlegung

Abgeleitet aus den Resultaten aus der Analyse (Phase 1) wurden Hinweise für die Planung und Gestaltung von Veloschnellrouten in Städten und Agglomerationen entwickelt.

Dabei wurden folgende externe Experten im Sinne einer Expert Review zu ihrer Einschätzung und möglichen Optimierungen befragt:

- **Rico Andriess:** Berater Verkehr und Raum bei Goudappel Coffeng, NL, Co-Autor „Masterplan Fietssnelweg F35“
- **Luc Prinsen:** Berater Verkehrsmanagement und Lichtsignalanlagen bei Goudappel Coffeng, NL
- **Michael Szeiler:** Gesellschafter bei Rosinak & Partner Wien, Verfasser der Studie „Radlangstreckenverbindungen in Wien“
- **Richard ter Avest:** Senior-Berater Verkehr und Raum bei Goudappel Coffeng, NL, Mitarbeit an CROW „Inspiratieboek snelle Fietroutes“, Co-Autor „Masterplan Fietssnelweg F35“
- **Marjoline van der Haar:** Beraterin Verkehr und Raum bei Goudappel Coffeng, NL, Projektleiterin „Fietssnelweg F35“ in der Provinz Overijssel

Zusätzlich wurde noch **Oliver Dreyer:** Co-Leiter der Fachstelle Langsamverkehr im Tiefbauamt des Kantons Bern im Sinne einer Peer Review befragt.

Mit ihrem Expertenwissen, dem Input der Begleitkommission sowie dem Fachwissen der Forschungsstelle konnten die zielführendsten Ansätze herausgehoben und in die definitiven Ergebnisse der Arbeit übernommen werden.



## 3 Zusatzmaterial zum Kapitel 1 Analyse

### 3.1. Literaturanalyse

#### 3.1.1. Auswertung Netzebene, Infrastruktur sowie Zielgruppen und Potenzial

##### Radschnellwege in NRW [1]

Radschnellweg: qualitativ, hochwertige, direkt geführte und leistungsstarke Verbindungen sowohl zwischen Kommunen (regionale) als auch innerhalb städtischer Räume (kommunal).

##### Netzebene

Radschnellwege bilden in der Hierarchie von regionalen und kommunalen Radverkehrsnetzen die höchste Kategorie. Im Stadt-Umland-Verkehr und insbesondere zwischen zwei oder auch mehreren Kommunen bilden sie zukünftig das Rückgrat des regionalen Radverkehrs.

Im Grunde bedarf es eines Paradigmenwechsels. Dies bedeutet in der kommunalen Praxis, dass Radverkehr überall dort, wo er gebündelt und massenhaft auftritt, vorzugsweise mit zentralen, durchgängigen und leistungsfähigen Radschnellwegen sicher, effizient und mit dem erforderlichen Fahrkomfort abgewickelt werden muss.

##### Infrastruktur

Das neue Netz- und Infrastrukturelement „Radschnellwege“ ist analog zur Praxis in der MIV-Planung in Mittel- und Grossstädten zu sehen: Durchgangsverkehr und stadtübergreifender Verkehr sind zu bündeln und über zumeist leistungsfähige radiale bzw. vierstreifige innerstädtische Hauptverkehrsstrassen oder sogenannte Stadtautobahnen zu führen.

Mögliche Führungsformen:

- Zweirichtungsradweg eigenständig geführt und strassenbegleitend ( $\geq 4.00$  m)
- Einrichtungsradweg strassenbegleitend ( $\geq 3.00$  m)
- Radfahrstreifen ( $\geq 3.00$  m)
- Velostrasse ( $\geq 3.00$  m)
- Tempo-30-Zone / -strasse

Bildlich gesprochen sind also kommunale Radschnellwege schnelle, effiziente „urbane Velostrassen“, bzw. „Hochleistungsfahrbahnen“ für den massenhaft auftretenden Verkehr.

##### Nutzer / Zielgruppe / Potenziale

Radschnellwege bieten kommunal wie regional die Chance, neue Reichweiten, neue Räume und neue – auch autoaffine – Zielgruppen zu erschließen. Im Stadt-Umland-Verkehr und insbesondere in der Verbindung zwischen zwei oder auch mehreren Kommunen bilden sie zukünftig das Rückgrat des regionalen Radverkehrs und sind – wie kein anderes Netzelement – geeignet, den Radverkehr auch bei längeren Wegestrecken entscheidend attraktiver zu gestalten sowie neue Verkehrsanteile zu gewinnen. So können regionale Radschnellwege zwischen 3 und 15 km zum Teil Verkehrsfunktionen übernehmen, die heute vorzugsweise klassifizierten Straßen hinsichtlich der motorisierten **Berufspendler** zukommen.

## Projektstudie Velobahnen Winterthur [2]

Es ist keine Definition im eigentlichen Sinne vorhanden. Am ehesten:

Der Anteil des Veloverkehrs am Modal Split soll durch **direkte, schnelle** und möglichst **konfliktarme** Velobahnen erhöht werden. Die Velobahnen sollen ein zügiges und sicheres Vorwärtskommen ermöglichen und auf die Bedürfnisse des Alltagsverkehrs ausgerichtet sein.

### Netzebene

Im Gegensatz zu den meisten realisierten Radschnellrouten in den Niederlanden und Dänemark sowie auch den geplanten Projekten in Hannover und im Limmattal, die mehrheitlich im Agglomerationsgebiet liegen, sollen die Velobahnen in Winterthur im dichten städtischen Umfeld angelegt werden. Langfristig ist auch eine Fortsetzung im Agglomerationsraum vorgesehen. Zurzeit geht es aber um die konkrete Führung von den Stadträndern bis ins Zentrum und um innerstädtische Verbindungsrouten.

Die Führung der Velobahn auf eigenem Trasse ist aus Sicht der Velofahrenden die beste Lösung, aber in städtischen Verhältnissen meist schwierig umzusetzen. Die Wahl von möglichst verkehrsarmen Routen ist daher zentral.

### Infrastruktur

Im Gegensatz zur Stadt Zürich will Winterthur zudem mit den Velobahnen ein sowohl sicheres und komfortables als auch schnelles und direktes Angebot schaffen.

Auf Grund der Platzverhältnisse wird in Winterthur die Führung der Velobahnen auf bestehenden Strassen der Regelfall, die Führung auf neuen Trassees die Ausnahme sein.

Mögliche Führungsformen:

- Zweirichtungsweg (4.80 m)
- Einrichtungsweg (2.40 m)
- Tempo-30-Zonen (4.80 m)

### Nutzer / Zielgruppe / Potenziale

Das Zielpublikum sind insbesondere **Pendlerinnen und Pendler**, die Routen können sich aber stellenweise mit dem Alltags- und Freizeitnetz überlagern.

Die Velobahnen sollen primär dem **schnellen Alltagsverkehr** (und nicht dem Freizeitverkehr) dienen. Typische Wegzwecke sind **Pendlerwege zur Arbeit oder zur Ausbildung, Zubringerwege zu Bahnhöfen, Begleitfahrten oder Einkauf**.

### **CROW Design manual for bicycle traffic [3]**

Die « Main cycle routes » (Hoofd fietsroute / Hauptvelorouten) werden ausführlich beschrieben.

- Die Hauptvelorouten verbinden die wichtigen Ziele und werden dadurch stark genutzt. (min. 1'000 Velofahrende auf Dorfstrasse; 2'000 auf städtischen Strassen). Sie sind min. 1 km lang).
- Die Hauptvelorouten liegen hauptsächlich innerorts, teilweise aber auch ausserorts.
- Die Routen sind direkt und die Entwurfsgeschwindigkeit liegt bei 30 km/h. Die Routen sind genügend breit ausgestattet. Konflikte und kreuzender Verkehr wird vermieden.
- Hauptvelorouten sind als solche erkennbar.

#### **Netzebene**

Je nach Verbindung im Netz und Veloaufkommen einer Veloroute, kann sie als Hauptveloroute definiert werden. Da die Velonetze in Städten sehr engmaschig sind, ist das Definieren einer Hauptveloroute in einer Stadt nur zur Bündelung der Velofahrenden sinnvoll. Eine Hauptveloroute ist die höchste Kategorie im kommunalen Netz und kann Teil des regionalen Netzes sein.

#### **Infrastruktur**

Ausserorts nur Radwege (ausnahmsweise Velostreifen), Velovortritt und minimale Wartezeiten an LSA. Die Anzahl Velofahrenden wird jedoch nie so hoch sein wie Haupttruten innerorts.

Mögliche Führungsformen (Abmessungen sind abhängig von Strassentyp und DTV / Veloaufkommen):

- Zweirichtungsradweg strassenbegleitend
- Zweirichtungsradweg im „Grünen“
- Einrichtungsradweg strassenbegleitend
- Parallel geführte Strasse (inkl. Anbringer und Landwirtschaft)
- Velostreifen mit Vortritt (> 1.50-2.50 m), Velosuggestivstreifen (> 1.50-2.00 m)
- Velostrasse
- Unter Umständen sind auch Kombinationen mit Busstreifen möglich.

## **CROW Inspiratieboek snelle fietsroutes [4]**

Eine schnelle fietsroute (schnelle Veloroute) ist eine hochwertige regionale Hauptveloroute, die auf Fahrten über lange Distanzen ausgerichtet ist. Snelle fietsroutes bieten qualitativ hochwertige Fahrradinfrastruktur und weisen eine Länge zwischen 5 und 15 bis 30 km auf. Sie haben eine andere Qualität und ein anderes Erscheinungsbild als Haupt- und Verbindungswege im regionalen Netzwerk. Sie laufen von Stadt zu Stadt oder bis in die Stadt hinein. Diese Routen werden manchmal auch „fietsnelweg“ (vgl. Anwendungsbeispiel F35) oder „snelfietsroute“ (vgl. Anwendungsbeispiel F59 unten) genannt.

### **Netzebene**

Die schnellen Velorouten funktionieren regional und überschreiten Gemeindegrenzen. Sie sind Rückgrat des Velonetzes in der Agglomeration bzw. Region. Sie verlaufen von Stadtrand zur Stadtrand oder bis in die Stadt / zum Stadtkern oder ins Zentrum sowie durch die Städte hindurch. Zwischen Städten können mehrere schnelle Velorouten liegen, wodurch ein Netz an schnellen Velorouten entsteht. Eine schnelle Veloroute ist eine Hauptverbindung im Velonetz und an die weiteren Veloverbindungen angeschlossen.

### **Infrastruktur**

Die schnellen Velorouten müssen für die Velofahrenden erkennbar sein, sind breiter als normale Veloverbindungen und der Fluss der Velofahrenden steht im Vordergrund.

Mögliche Führungsformen:

- Idealquerschnitt: Gegenverkehr, 2 x 3.00 m mit 0.50 m Mittelbereich
- Flexibler Querschnitt Gegenverkehr: 4.00 m
- Flexibler Querschnitt Einrichtung: 3.00 m
- Option bei niedrigem DTV und tiefer Geschwindigkeit: Velostrasse oder Veloweg

### **Nutzer / Zielgruppe / Potenziale**

Pendlerverkehr, Ausbildungsverkehr, Freizeitverkehr

## **CROW Fietsstraten in Hoofdfietsroutes [5]**

### **Hoofdfietsroute (Hauptveloroute)**

Hauptvelorouten sind Velorouten zwischen Quartieren und durch Quartiere, mit welchen ein guter und sicherer Fluss von grossen Mengen an Velofahrenden angestrebt wird.

#### **Netzebene**

Hauptvelorouten sind durchgehende Velorouten im Stadtnetz. Verbindung innerhalb von Quartieren sind keine Hauptvelorouten. Ob eine Veloroute als eine Hauptveloroute bezeichnet werden kann, ist abhängig von den folgenden Kriterien:

- Distanz: min. 1 km zum Durchqueren der Quartiere
- Anbindungen: an andere Quartiere oder Funktionen
- Bündelung: es muss eine Bündelung von Velofahrenden stattfinden,
- Nutzung: die Route muss von grossen Mengen von Velofahrenden genutzt werden

Nur radiale Routen zwischen Zentrumsbereichen und „Aussenquartieren“ funktionieren als echte Hauptvelorouten auf städtischer Ebene. Dies, weil die meiste Ziele im Zentrum liegen und dort die unterschiedlichen Routen miteinander verknüpft sind.

#### **Infrastruktur**

Mögliche Führungsformen:

- Veloweg eigenständig geführt
- Veloweg neben einer Fahrbahn
- Mischverkehr ohne Velostreifen auf Wohnstrassen und Erschliessungsstrassen, bei geringen Geschwindigkeiten und geringem DTV
- Mischverkehr mit Velostreifen auf Wohnstrassen und Erschliessungsstrassen mit zu hohem DTV und / oder zu hohen Geschwindigkeiten (nicht nach Norm)

### **Fietsstraat (Velostrasse)**

Eine Velostrasse ist eine Strasse in einer (Wohn-)Siedlung, welche als wichtige Veloverbindung funktioniert, als solche erkennbar ist (Entwurf und Gestaltung) und auf der eine limitierte / geringe Anzahl Fahrzeuge unterwegs sind. Die motorisierten Fahrzeuge sind dem Veloverkehr gegenüber untergeordnet.

#### **Netzebene**

Velostrassen sind Teil wichtiger Veloverbindungen und Hauptvelorouten (hoofdfietsroutes). Mit ihnen wird das Ziel verfolgt, einen guten und sicheren Fluss von grossen Mengen an Velofahrenden erreichen, hauptsächlich zwischen Quartieren und durch Quartiere.

Meist wird der MIV im Quartier bewusst umgelegt.

#### **Infrastruktur**

Oft werden Qualität und Komfort durch eine neue Beleuchtung und einen Asphaltbelag verbessert.

Eine Velostrasse kann eine massgeschneiderte Massnahme auf einer Hauptveloroute sein

- Es werden vier Typen Velostrassen unterschieden: Wohnstrasse, viel Platz für Velos am Rand, Velo in der Mitte und Fahrbahntrennung.

## Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen [6]

Radschnellverbindungen: RSV sind Verbindungen im Radverkehrsnetz einer Kommune oder einer Stadt-Umland-Region, die wichtige Quell- und Zielbereiche mit entsprechend hohen Potenzialen über grössere Entfernungen verknüpfen und durchgängig ein sicheres und attraktives Befahren mit hohen Reisegeschwindigkeiten ermöglichen.

### Netzebene

Radschnellverbindungen dienen der zieldirekten, hochwertigen und leistungsstarken Verbindung grössere Quelle-Ziel-Potenziale über längere Distanzen. (Seite 3)

### Infrastruktur

Sie sollen direkt und möglichst umwegfrei Bereiche mit hohem Nutzerpotenzial anbinden.

Die Breite soll gewährleisten, dass zwei Fahrräder nebeneinander verkehren und ohne Störung durch ein drittes Fahrrad überholt werden können. Zweirichtungsführungen müssen den Begegnungsfall von zwei jeweils nebeneinander Radfahrenden berücksichtigen. (Seite 4)

Mögliche Führungsformen:

- Zweirichtungsweg eigenständig geführt ( $\geq 4.0$  m)
- Zweirichtungsweg fahrbahnbegleitend ( $\geq 4.0$  m)
- Einrichtungsweg fahrbahnbegleitend ( $\geq 3.0$  m)
- Radfahrstreifen ( $\geq 3.0$  m)
- Radfahrstreifen mit zugelassenem Linienbusverkehr
- Velostrasse

### Nutzer / Zielgruppe / Potenziale

Einsatzmöglichkeiten gibt es insbesondere bei Quelle-Ziel-Relationen im **Berufs- und Ausbildungsverkehr** im Entfernungsbereich bis 15 km, wenn es sich beispielsweise um staugefährdete Pendlerstrecken im motorisierten Individualverkehr handelt



## **Kwaliteitseisen hoogwaardige snelfietsroute F59 [8]**

Hoogwaardige fietssnelroute (Hochwertige Veloschnellroute)

### **Netzebene**

Die F59 ist ein Beispiel einer Veloschnellroute und verbindet die Städte 's Hertogenbosch, Maasdonk und Oss.

### **Infrastruktur**

Bei den Rahmenbedingungen wird zwischen Abschnitten innerorts und ausserorts unterschieden. Die Unterscheidung ist aufgrund von räumlichen, infrastrukturellen und verkehrstechnischen Unterschieden sinnvoll. Zudem wird unterschieden nach Veloschnellrouten mit einem DTV Velo > 2'500 und einem DTV Velo < 2'500. Auf Strecken mit einem DTV > 2'500 sind die Ansprüche höher.

Eine Veloschnellroute hat nicht die gleiche Führungsform auf der ganzen Strecke. Deswegen ist die Erkennbarkeit der Route bzw. des Verlaufs der Route wichtig.

Führungsformen:

- Zweirichtungsradweg strassenbegleitend: Velowegbreite  $\geq$  3.00-3.50 m abhängig vom Veloverkehrsaufkommen
- Zweirichtungsradweg im „Grünen“ : Velowegbreite  $\geq$  3.50-4.00 m abhängig vom Veloverkehrsaufkommen
- Einrichtungsradweg strassenbegleitend: Velowegbreite  $\geq$  2.50 m abhängig vom Veloverkehrsaufkommen.
- Fietsstraat (Velostrasse): Zweirichtungstrasse 4.50 m breit mit 3.00 m Asphaltfahrbahn

## **Machbarkeitsstudie zu Radschnellwege [10]**

Radschnellwege: RSW sind ein neues, hochwertiges Netzelement für den Alltagsverkehr, das den Radfahrenden im Entfernungsbereich über 5 km (bis etwa 15-20 km) ein zügiges und attraktives Fahren erlaubt.

### **Netzebene**

Überregionale Radverkehrsverbindung / Innergemeindliche Radschnellverbindung → Verbindung für Alltagsverkehr auf grösserer Entfernung.

Sie sollen integraler Bestandteil kommunaler Radverkehrsnetze sein und zahlreiche Verflechtungen mit den Radverkehrsnetzen der Region oder des Landkreises sowie der beteiligten Städte aufweisen.

### **Infrastruktur**

Auf verkehrsreichen Strassen Führung möglichst getrennt vom KFZ-Verkehr. Auf Erschliessungstrassen Führung im Mischverkehr mit dem KFZ-Verkehr.

Mögliche Führungsformen:

- Velostrasse (4.0 m)
- Zweirichtungsrادweg strassenbegleitend (4.0 m)
- Zweirichtungsrادweg eigenständig geführt (4.0 m)
- Einrichtungsrادweg strassenbegleitend (2.0 m)
- Mischverkehr

### **Nutzer / Zielgruppe / Potenziale**

Damit ergibt sich ein Potenzial für Radschnellwege insbesondere in Ballungsräumen in Hinblick auf **alltagsorientierte Wege** mit **Schwerpunkt auf dem Berufs- und Ausbildungsverkehr**.

## Masterplan fietssnelweg F35 [11]

Fietssnelweg F35 (Radschnellweg F35):

Die F35 soll **eine schnelle, komfortable, sichere Non-Stop-Veloverbindung** zwischen sechs Städten in der Region werden. Sie bietet auf der gesamten Strecke eine gute alternative zum MIV. Zudem verbindet sie Städte, Dörfer und Naherholungsgebiete miteinander.

### Netzebene

Die F35 ist ein Infrastruktur-Element, welches im bestehenden ländlichen und städtischen Umfeld eingebettet wird. Sie ist kein Netzelement.

### Infrastruktur

Die F35 besteht aus vier wiedererkennbaren „Bausteinen“:

- „Roter Teppich“: Der Veloweg (mit rotem Belag) ist min. 4 -4.5 m breit oder führt über Velostrassen
- „Seitenbereiche / Ränder“: Abgrenzende Elemente (Sicherheit und Erkennbarkeit)
- „Konstruktion“ Veloweg liegt abhängig von der Lage ebenerdig, erhöht oder auf Pfeilern.
- „Gestaltungselemente“: Einheitliche Elemente wie Beleuchtung, Signalisation, Information, Abstellplätze etc.

## **Machbarkeitsstudie RS1, RadschnellwegRuhr [12]**

Radschnellwege: RSW sind hoch innovative Infrastrukturangebote. Gerade für den Ballungsraum an der Ruhr mit seinen städteübergreifenden Verflechtungen und Zentren sind sie von besonderer Bedeutung. Längere Distanzen können direkter, bequemer und schneller zurückgelegt und so neue Zielgruppen für den Radverkehr erschlossen werden.

### **Netzebene**

In NRW sollen Radschnellwege mindestens 5 km lang sein.

### **Infrastruktur**

Trennung von Fuss- und Radverkehr.

Mögliche Führungsformen:

- Zweirichtungsradweg strassenbegleitend (4.0 m)
- Zweirichtungsradweg eigenständig geführt (4.0 m)
- Einrichtungsradweg strassenbegleitend (3.0 m)
- Tempo-30-Zonen

### **Nutzer / Zielgruppe / Potenziale**

Um ein signifikantes Verlagerungspotenzial vom PW auf das Rad zu schaffen, muss die Radverkehrsinfrastruktur eine durchgängig hohe Qualität aufweisen. Dies gilt besonders für die **Berufspendlerverkehre** zwischen den Städten, wo der Alltagsradverkehr bisher nur eine untergeordnete Rolle spielt.

## Velobahn im Limmattal [13]

Velobahnen sind „direkt geführte, qualitativ hochwertige Verbindungen“, die „eine gleichbleibende Fahrgeschwindigkeit mit relativ geringem Energiebedarf“ ermöglichen (Deutsches Institut für Urbanistik, 2010, S. 1).

### Netzebene

Das wichtigste Merkmal stellt dabei die möglichst kreuzungsfreie Führung des Trassees dar. Dem Aspekt der hohen Geschwindigkeiten, auf die eine Velobahn natürlich ausgelegt sein sollte, wird durch die Assoziation der „Autobahn“ genügend Rechnung getragen.

Für die Anbindung der wichtigsten Zentren eines Ballungsraumes bietet sich eine zentrale Velobahnachse an, da sich der Berufsverkehr aufgrund der ähnlichen Start- und Zielrelationen gut bündeln lässt. Die Velobahn ist daher auch auf solche Wege angepasst, welche sich meist in mittleren Distanzbereichen (5-20 km) bewegen.

### Infrastruktur

Das wichtigste Merkmal stellt dabei die möglichst kreuzungsfreie Führung des Trassees dar, was eine unterbruchsfreie Fahrt garantiert. Durch eine entsprechend grosse Fahrbahnbreite (4-5 m) soll ein Überholen oder Nebeneinanderfahren jederzeit gewährleistet sein. Des Weiteren ist eine Velobahn auf hohe Geschwindigkeiten (25-35 km/h) ausgelegt, welche durch grosszügige Kurvenradien, einer geradlinigen Führung und guter Oberflächenbeschaffenheit erreicht werden können. (Deutsches Institut für Urbanistik, 2010, S. 1).

Velobahnen grenzen sich klar von anderen Veloinfrastrukturen ab, die primär auf den Freizeitverkehr oder aber auf kurze Distanzen im Alltagsverkehr ausgerichtet sind und weder kreuzungsfrei noch direkt geführt werden.

Mögliche Führungsformen:

- Zweirichtungsveloweg eigenständig geführt (4-5 m)
- Einrichtungsveloweg eigenständig geführt
- Velostrasse (4 m)
- Velostreifen (mind. 3 m) → als letzte Priorität

### Nutzer / Zielgruppe / Potenziale

Primäre Zielgruppen einer Velobahn sind die **Berufs- und Ausbildungspendler** (Koucky & Partners, 2012, S. 21), welchen durch die neue Infrastruktur eine Alternative zum MIV und ÖV geboten wird. Für die Anbindung der wichtigsten Zentren eines Ballungsraumes bietet sich eine zentrale Velobahnachse an, da sich der Berufsverkehr aufgrund der ähnlichen Start- und Zielrelationen gut bündeln lässt (AGFS, 2011). Die Länge von Velobahnen ist daher auch auf solche Wege angepasst, welche sich meist in mittleren Distanzbereichen (5-20 km) bewegen.

## Cycle Super Highways in Greater Copenhagen area [14]

Supercykelstier: „Super-Radweg“:

Ein Supercykelstier ist eine „Velo-Autobahn“, auf der die Bedürfnisse der Pendler höchste Priorität haben. Es werden Routen angestrebt, die **schnell, komfortabel und sicher** sind. Ein Supercykelstier wird sowohl durch die Lage als auch die physischen Qualitäten definiert.

Ergänzung Interview A. Røhl: Im städtischen Gebiet unterscheidet sich die Qualität der Infrastruktur der Veloschnellroute nicht von der normalen Infrastruktur. Es sind Durchgängigkeit, Lage und Länge, die eine Veloschnellroute ausmachen.

### Netzebene

Ein Super-Radweg sollte Gebiete mit vielen **Arbeitern oder Studenten / Schülern** mit ihren Wohnorten sowie mit dem öffentlichen Verkehr verbinden. Routen werden so geplant, dass sie „Nervenzentren“ wie Wohngebiete, Ausbildungsstätten und Gebiete mit vielen Arbeitsplätzen verbinden.

### Infrastrukturebene

Ein Super-Radweg ist ein Radweg, der speziell auf die Bedürfnisse der Pendler ausgerichtet ist und auf dem man den gleichen hohen Standard von A nach B erwarten kann, auch wenn Gemeindegrenzen überschritten werden.

Gleichzeitig werden sie als direkteste Route mit den wenigsten Halten gestaltet und mit genügend Platz, um sein eigenes Tempo zu halten. Zuletzt hat der Komfort eine hohe Priorität mit glattem Belag und hohem Level beim Unterhalt. Zudem bieten sie Spezialausstattungen wie Grüne Wellen, LSA-Countdowns, Velopumpen und Fusstützen. PLUSnet (Veloverbindungen mit erhöhtem Standard betreffend Infrastruktur und Unterhalt) und Green Cycle Routes (Radverbindungen im Grünen, durch Parks) werden in das Super-Radweg-Netz integriert (Focus on Cycling S.16).

Mögliche Führungsformen (Ergänzung aus Focus on Cycling S.13):

- Zweirichtungsradweg strassenbegleitend ( $\geq 2.5\text{m}$ )
- Einrichtungsradweg strassenbegleitend: Standard Super-Velowegbreite 2.5-3.5 m abhängig vom Veloverkehrsaufkommen.
- Radstreifen mit durchgezogener Linie (punktuell) und an Knoten

### Nutzer / Zielgruppe / Potenziale

Ein Supercykelstier wird für **Pendler** entworfen, die zwischen 5 und 20 km zur **Arbeit / Ausbildungsstätte** zurückzulegen haben und mit dem Auto (allenfalls ÖV) pendeln. Hier ist das Potenzial am grössten. Schliesslich dient die Verbindung auch allen bisherigen Velofahrenden, die damit eine bessere Route vorfinden.

## **Barclays Cycle Superhighways [15]**

Mit Ergänzungen aus <https://tfl.gov.uk/modes/cycling/routes-and-maps/cycle-superhighways/about-the-scheme>

Cycle Superhighways = „Radfahrautobahnen“ sind **Pendler-Radfahrtrouten**, die Outer London mit dem Zentrum vernetzen. Cycle Superhighways bieten eine **sicherere, schnellere und direktere** Fahrt in die Stadt und sollten Pendlern den besten und schnellsten Weg zur Arbeit bieten.

### **Netzebene**

keine Angaben

### **Infrastrukturebene**

Trennung wird bevorzugt. Wo das nicht möglich ist, kommen eine „Semi-Trennung“ und breite, „obligatorische“ Velostreifen, die nicht vom MIV befahren werden dürfen, in Frage. Sicherere und komfortablere Bedingungen für Velofahrende an Knoten sind eine Priorität, die durch die zeitliche und räumliche Trennung vom übrigen Verkehr erreicht werden soll.

### **Nutzer / Zielgruppe / Potenziale**

Pendlerverkehr

## **Fietssnelweg (keine offizielle Bezeichnung)**

Nach: <http://www.fietssnelwegen.nl/index.php?m=1> (Zusatzauswertung Literatur)

Fietssnelwegen (Veloschnellwege): unterscheiden sich von Fietssnelroutes (Veloschnellrouten) durch ihre eigene Infrastruktur. Durch die bewusste Wahl eines „Gesichts“ ist der Veloschnellweg als solcher erkennbar.

### **Netzebene**

Veloschnellwege sind nicht anerkannt gemäss RVV (Reglement verkeersregels en verkeerstekens) und werden in der Regel nicht nummeriert. Das Ministerie van verkeer en waterstaat, höchste Behörde im Verkehrsbereich, erhofft sich mit der Umsetzung von Fietssnelwegen, den Velo-Pendlerverkehr zu fördern und damit Staus zu verhindern.

### **Infrastrukturebene**

Es handelt sich bei einem Fietssnelweg um einen langen Veloweg ohne Knoten mit MIV. Auf einem Fietssnelweg können Velofahrende über grosse Distanzen schnell fahren.

Veloschnellrouten sind hingegen (zum Teil) in die bestehende Infrastruktur eingebettet.



## 3.1.2. Auswertung Netzkategorien und Begriffe

Tab. 21: Netzkategorie: Hochrangiges Netzelement

	Literatur	Begriffe	Ergänzungen
Höchste Kategorie im Netz / sehr hochrangiges Netzelement	AGFS; Radschnellwege in NRW; Dokumentation des Landeswettbewerbs Radschnellwege; Krefeld; 2014	Radschnellweg	
	CROW (Hrsg.); Design manual for bicycle traffic; Ede; 2006	„Hauptradroute“	Eine Hauptradroute ist die höchste Kategorie im kommunalen Netz Die Definition und Spezifikation von Hauptradrouten in NL entspricht sehr hohen Anforderungen, wie sie in der CH selten vorkommen und sich hier mit bestehenden Vorstellungen von Veloschnellrouten auf kommunaler Ebene decken.
	CROW (Hrsg.); Inspiratieboek snelle fietsroutes; Ede; 2014.	„schnelle Radroute“	Rückgrat des regionalen Radnetzes
	CROW, Fietsberaad In: CROW publicatie 216 (Hrsg.); Fietsstraten in hoofd fietsroutes; Toepassing in de praktijk; 2005.	„Hauptradroute“	Die Definition und Spezifikation von Hauptradrouten in NL entspricht sehr hohen Anforderungen, wie sie in der CH selten vorkommen und sich hier mit bestehenden Vorstellungen von Veloschnellrouten auf kommunaler Ebene decken.
	FGSV; Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen; Köln; 2014.	Radschnellverbindung	
	SHP Ingenieure / Metropolregion; Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zu Radschnellwegen; Hannover; 2011.	Radschnellweg	
	supercykelstier.dk; The concept. Cycle Super Highways in Greater Copenhagen area; Abgerufen am 29.9.2014 von <a href="http://www.supercykelstier.dk/concept">http://www.supercykelstier.dk/concept</a> .	„Super-Radweg“	

**Tab. 22: Netzkategorie: Diffuse Einordnung**

	Literatur	Begriffe	Ergänzungen
Diffuse Einordnung in der Netzhierarchie z. B.: „Pendleroute“, „Überkommunale Vernetzung“	Goudappel Coffeng; Kwaliteitseisen hoogwaardige snelfietsroute F 59; Deventer; 2010.	„Radschnellroute“	Bsp. einer Radschnellroute, welche Städte verbindet
	Regionalverband Ruhr; Machbarkeitsstudie RS1; Radschnellweg Ruhr; Essen; 2014.	Radschnellweg	„Überkommunale Vernetzung“, besonders wichtig für Ballungsraum
	Schmid, T; Velobahn im Limmattal, Möglichkeiten zur Entwicklung des Langsamverkehrs in der Agglomeration; Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung (IRL), ETH Zürich; Zürich; 2014.	Velobahn	Hohe Geschwindigkeit - spricht für Pendleroute, zentrale Achse für Berufsverkehr
	Transport for London; Barclays Cycle Superhighways maps; Abgerufen am 29.9.2014 von <a href="http://www.tfl.gov.uk/modes/cycling/routes-and-maps/barclays-cycle-superhighways">http://www.tfl.gov.uk/modes/cycling/routes-and-maps/barclays-cycle-superhighways</a> ; 2014	„Radfahrautobahn“	Cycle Superhighways: „Radfahrautobahnen“ sind Pendler Radfahrtrassen, die Outer London mit dem Zentrum vernetzen.

**Tab. 23: Netzkategorie: Keine Netzkategorie**

	Literatur	Begriffe	Ergänzungen
Keine Netzkategorie	asa; Stadt Winterthur: Projektstudie Velobahnen; Rapperswil-Jona; 2013.	Velobahn	Keine Aussagen über Netz, aber über Lage im „dichten, städtischen Umfeld“. („Innerstädtische Verbindungs-routen“)
	Regio Twente; Masterplan Fietssnelweg F35 – Eindversie; 2009.	„Radschnellweg“	Infrastruktur-Element, welches im bestehenden ländlichen und städtischen Umfeld eingebettet wird.
	Goudappel; Fietssnelweg; Abgerufen am 26.10.2015 von <a href="http://www.fietssnelwegen.nl/index.php?m=1">http://www.fietssnelwegen.nl/index.php?m=1</a> .	„Radschnellweg“	Hochwertiges Infrastrukturelement

### 3.1.3. Grundanforderungen

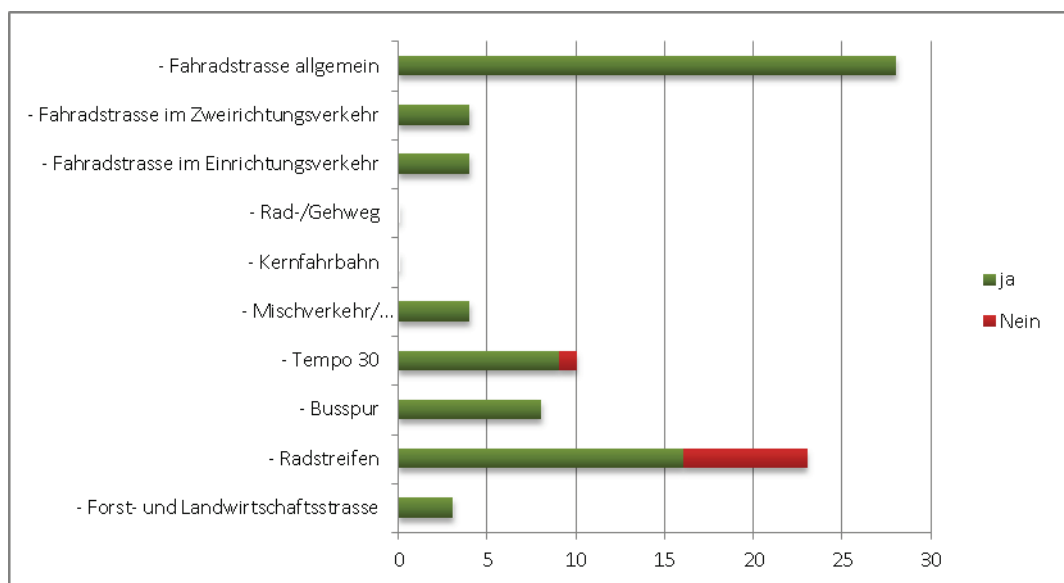
Tab. 24 Grundanforderungen aus der Literatur (Veloinfrastruktur allgemein bzw. VSR)

	Kriterium	Indikator	
Grundanforderungen	ASTRA Handbuch Planung Velo- routen	Attraktiv	- Fahrfluss - Umfeldqualität - Oberfläche
		Sicher	- Verkehrsregime und -belastung - Homogenität - Gefahrenstelle - Sicherheitsempfinden
		Zusammenhängend	- Direktheit - Erschliessung
	asa Projektstudie Velobahnen Win- terthur	Attraktiv	- Flüssig befahrbar - kanalisiert den Veloverkehr gut
		Sicher	- Homogen - Wenig MIV - Sicher zu befahren - Wenig Konflikte mit den Fussgängern - Angstfrei befahren
		Zusammenhängend	- Gut vernetzt
		Realisierbar	- Kostengünstig - Beansprucht wenig zusätzliche Flächen - Bringt wenig Einschränkung mit sich
	VSS SN 640 060	Sicher	- Geringe Unfallgefahr - Einfachheit der Anlage - Sehen und gesehen werden - Sicherheitsempfinden
		Kohärent	- Durchgängigkeit - Durchlässigkeit - Gute Führung - Homogenität
		Direkt	- Günstige Linienführung - Vermeidung von Fahrtunterbrechungen
		Komfortabel	- Günstige vertikale Linienführung - Wenige Behinderungen - Ebenheit der Fahrbahn - Radfahrerfreundliches Umfeld
	CROW Inspiratieboek snelle fietsroutes	Zusammenhängend, Netzbildung	- Erkennbarkeit / Auffindbarkeit - Konsistenz in Qualität - Routenwahl / Routenfreiheit
		Direkt	- Projektierungsgeschwindigkeit - Verzögerung - Umwege in Distanz
		Attraktiv	- Attraktivität der Route / Aktivitätsempfinden - Soziale Sicherheit
		Sicher	- Sicherheit: Begegnung MIV - Sicherheit: Infrastruktur / konfliktvermeidend
		Komfortabel	- Belag - Neigungen - Anhaltewahrscheinlichkeit - Wettereinflüsse - Verkehrsbehinderung

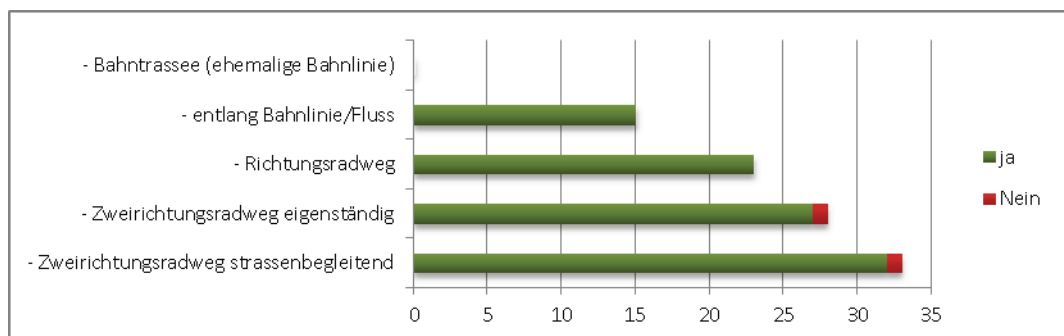
Bendiks und Aglaée [19]:

- (Stadt-)Räumliche Integration: Veloinfrastruktur soll demnach sorgfältig in den räumlichen Kontext integriert werden. Das Ziel ist es, eine Einheit herzustellen zwischen der Veloroute und dem räumlichen (städtischen oder ländlichen) Kontext. Als gutes Beispiel wird die Ciclovía Belém-cais do Sodré in Lissabon genannt, die auch in dieser Arbeit untersucht wurde.
- Das Erleben der Nutzer: Die Veloinfrastruktur soll von den Nutzern (Velofahrende und andere wie etwa zu Fuss Gehende oder Anwohner) positiv erlebt werden. Dies gilt nicht nur für Design und Ästhetik der Route selbst, sondern bezieht sich auch darauf wie die Route im Gesamtkontext gesehen wird.
- Sozio-ökonomischer Wert: Veloinfrastruktur soll einen Zusatznutzen sowohl in sozialer und ökonomischer Hinsicht generieren. Routen sollen demnach auf die Anlagen und (wirtschaftlichen) Entwicklungen des jeweiligen Raums eingehen und die Nutzer und Anwohner bei der Planung miteinbeziehen. Als positives Beispiel wird die Nørrebrogade in Kopenhagen genannt, die in dieser Arbeit untersucht wurde.

### 3.1.4. Raumtypen, Führungsarten und -formen



**Abb. 30:** Führungsformen „gemischt“ nach Anzahl Aussagen in Literatur, ob als Führungsform geeignet oder nicht



**Abb. 31:** Führungsformen „getrennt“ nach Anzahl Aussagen in Literatur, ob als Führungsart geeignet oder nicht

### 3.1.5. Standards in Abhängigkeit von Raumtyp und Führungsart

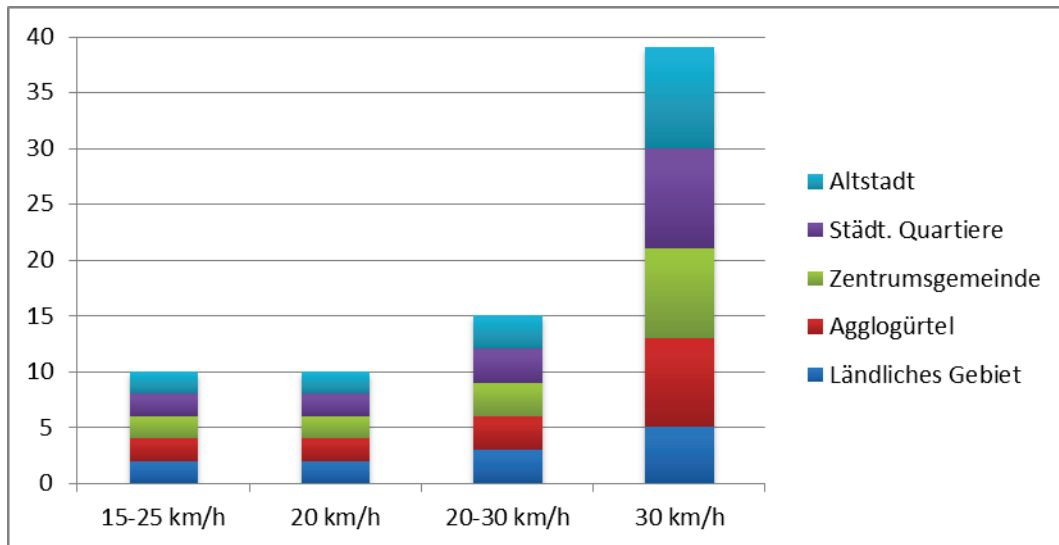


Abb. 32: Projektierungsgeschwindigkeit in Bezug zum Raumtyp: Anzahl Aussagen zur jeweiligen Geschwindigkeit in der Literatur

Tab. 25: Literaturlauswertung nach Breiten in Relation mit Führungsarten und Raumtyp

Führungsart		Raumtyp					
		Allgemein- aussagen	Ländliches Gebiet	Agglögürtel	Zentrums- gemeinde	Städt. Quar- tiere	Altstadt
		Breiten in Meter					
gemischt	Radstreifen	1.50 bis 3.00	1.50 bis 3.00	1.50 bis 3.00	1.50 bis 3.00	1.50 bis 3.00	1.50 bis 3.00
	Busstreifen	bis 3.25 / ab 4.00	bis 3.25 / ab 4.00	bis 3.25 / ab 4.00	bis 3.25 / ab 4.00	bis 3.25 / ab 4.00	bis 3.25 / ab 4.00
	Tempo 30	4.50 bis 5.00	5.00	4.50 bis 5.00	4.50 bis 5.00	4.50 bis 5.00	4.50
	Mischverkehr (Auto, Velo)	3.85 bis 5.50	--	3.85 bis 5.50	3.85 bis 5.50	3.85 bis 5.50	3.85 bis 5.50
	Radstrasse im Einrichtungsverkehr	> 3.00	--	--	--	--	--
	Radstrasse im Gegenverkehr	> 4.00	--	--	--	--	--
	Radstrasse allgemein	4.00 bis 5.00	4.00 bis 4.50	4.00 bis 5.00	4.00 bis 5.00	4.00 bis 5.00	--
getrennt	Zweirichtungsradweg	3.00 bis 5.00	4.00 bis 4.80	3.00 bis 5.00	3.00 bis 5.00	3.00 bis 5.00	4.00 bis 4.80
	Einrichtungsrweg	2.00 bis 3.00	2.00 bis 3.00	2.00 bis 3.00	2.00 bis 3.00	2.00 bis 3.00	2.00 bis 3.00
	Entlang Bahnlinie / Fluss	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	--

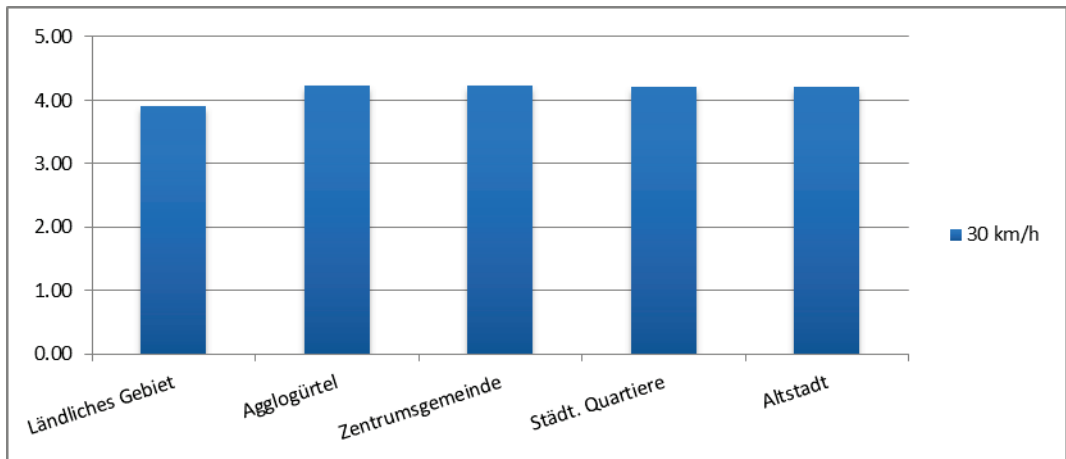


Abb. 33: Durchschnittliche Fahrbahnbreite (Zweirichtungsradweg) bei 30 km/h in Relation zum Raumtyp gemäss Literatur.

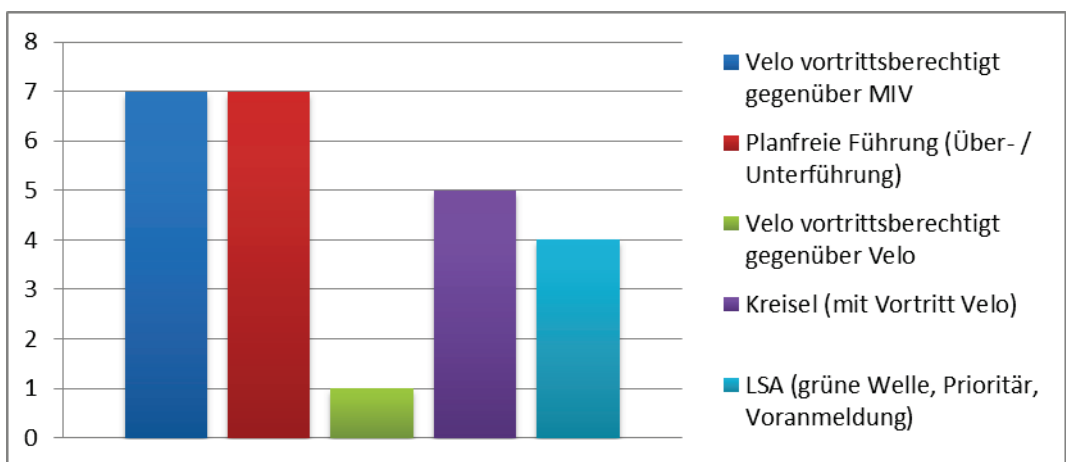


Abb. 34: Art der Gestaltung von Knoten nach Anzahl Nennungen

Tab. 26: Literaturlauswertung nach möglichen Distanzen der Veloschnellroute

	Distanzen			
	Der Anlage		Was Velofahrer bereit sind zu fahren	
	Min. km	Max. km	Min. km	Max km
AGFS	3 bis 5	-	-	-
asa	10	15	-	-
CROW: snelle fiets-routes	5	15 bis 30	5 (10 bei E-Bikes)	10
FGSV Arbeitspapier	5	-	-	15
Regio Twente	-	60	-	-
Regionalverband Ruhr	5	-	-	15 bis 20
Schmid T.	3 bis 5	15 bis 20	-	-
Interpoliert	5	15 bis 20	5	15

### **Kreisel mit Vortritt Velo am Beispiel Niederlande**

Die Abb. 35 und zeigt einen separat geführten (Zwei-)Richtungsradweg im Kreiselbereich. In den Kreuzungsbereichen mit dem MIV (Einfahrt MIV in den Kreisel) wird dem Velo jeweils der Vortritt gewährt. Abb. 36 zeigt einen Radstreifen im Kreisel. Dem Velo wird wie dem MIV der Vortritt bei Einfahrt in den Kreisel entzogen. Beide Beispiele stammen aus den Niederlanden (Zwolle). Diese Gestaltung eines Kreisverkehrs entspricht derzeit allerdings nicht den Schweizer Normen resp. der derzeitigen Schweizer Planungsphilosophie für Veloinfrastruktur. In der Schweiz fahren Velos in der Mitte der Fahrbahn durch den Kreisel, nicht neben den Autos.



**Abb. 35:** Kreisel mit Vortritt Velo, Zwolle NL [36]



**Abb. 36:** Kreisel mit Radstreifen, Zwolle NL [36]

## 3.2. Zusammenzug der vorhandenen Erfahrungen

### 3.2.1. Expertenbefragung und Auswertung

Tab. 27 Mögliche Führungsformen aus Sicht der befragten Experten

Führungs-art	Führungsform	Niederlande (3 Experten)	Kopenhagen	Wien	Basel
getrennt	Zweirichtungsradweg				
	Richtungsradweg				
gemischt	Radstreifen			Radfahrstreifen (MFZ dürfen sie nicht überfahren)	
	Tempo-30		Nur Aussenquartiere	Mit Massnahmen	
	Quartierstrasse		Nur Aussenquartiere	wenn T30 (herkömmlich)	i. d. R. sollten VSR entlang HVS führen.
	Velostrasse		Nur Aussenquartiere		
	HVS (ohne Radstreifen)				
	Forst-, LW-Strasse				
	Busstreifen			In Ausnahmefällen	
	Gemeinsamer Fuss- und Radweg	Nur bei wenig Fussverkehr	Nur bei wenig Fussverkehr	Nur bei wenig Fussverkehr	Nur bei wenig Fussverkehr

grün = sehr gut bis gut | orange = ausreichend | rot = ungenügend

## 3.3. Wirkungsanalyse

### Grundsätzliches zu den Seitenradarmessungen

Es werden bei Seitenradarmessungen sämtliche Fahrzeuge und Fussgänger, sowie Jogger aufgezeichnet. Bei der Auswertung der Ergebnisse wurden daher gewisse Einschränkungen / Anpassungen (Filtern von Daten) vorgenommen, um objektive und vergleichbare Werte zu erhalten.

Insbesondere wurden nur die Messwerte in die Auswertung einbezogen, welche über eine Mindestlänge von 1.50 m verfügen (Ausfiltern von Fussgängern, Jogger).

Es wurden zudem nur Fahrzeuge in die Auswertung einbezogen, deren Geschwindigkeit zwischen 10 bis 45 km/h betrug (Ausfiltern von Motorrädern im Mischverkehr, die von der Länge her mit Velos verwechselt werden können). Bei den Standorten, an denen nur Velos fahren, wurde der Geschwindigkeitsfilter auf 60 km/h erhöht, um die gefahrenen Geschwindigkeiten zu überprüfen. Hier sieht man, dass an zwei Standorten Solothurn-Wasseramt, A2 und K2 die maximale Geschwindigkeit sogar bis auf 53 km/h ansteigt. Das lässt vermuten, dass entweder Motorräder die Radwege benutzen, oder die Elektrobikes / Motorfahrräder schneller als erlaubt fahren.

### Definition V50 / V85 / DTV / DWV

Die Kennwerte  $V_{50}$  bzw.  $V_{85}$  bezeichnen diejenige Geschwindigkeit, welche von 50 % bzw. 85 % der gemessenen Fahrzeuge eingehalten wird. Es sind wichtige Kennwerte zur Beurteilung des Geschwindigkeitsniveaus.



DTV = Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Berechnung unter Berücksichtigung der SchweizMobil-Zählanlage „06 Büren a. Aare“ für Velos und ASTRA-Zählstelle „39 Bellach“ für KFZ, 2014)

Berechnung des DTV: Summe der Fahrzeuge (Montag bis Sonntag) x Monatsfaktor\* / 7

Berechnung des DWV: Summe Fahrzeuge (Montag bis Freitag) x Monatsfaktor\* / 5

*\*Der Monatsfaktor ergibt sich aus der Berechnung des monatlichen Anteils des DTVs am Jahres-DTV*

#### **Grundsätzliches zu den Videoaufnahmen**

Teilweise konnten aufgrund der Fahrbeziehungen und der Anlage keine Seitenradarerhebungen zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens gemacht werden. In diesen Fällen wurde das Aufkommen mittels Handzählungen anhand der Videoaufnahmen gemacht.

Zudem wurde der Knoten K3 in Zuchwil mittels Videoanalyse genauer untersucht. Verwendet wurden digitale Kameras welche mit 1080i und 25 fps aufgenommen haben. Dank der guten zeitlichen Auflösung konnten Aussagen zu Brems- und Beschleunigungsmanöver gemacht werden.

#### **Grundsätzliches zu der Unfallanalyse**

Für die untersuchten Streckenabschnitte mit Veloschnellroutencharakter wurden jeweils die Unfallprotokolle der letzten fünf Jahre (2010 – 2014) beigezogen und ausgewertet. Diese sollen Aufschluss über die Sicherheit der bestehenden Anlage und wo möglich Hinweise auf die Verwendbarkeit von Anlageelementen (Führungsart, Knotengestaltung) geben. Die Unfalldaten wurden von den jeweiligen kantonalen Ämtern zur Verfügung gestellt und beinhalten Informationen zu Ort, Beteiligten, Schaden, Verletzten sowie Unfallhergang.

### 3.3.1. Thun – Heimberg



**Abb. 37:** A1, Zweirichtungsradweg mit abgetrenntem Fussweg



**Abb. 38:** A1, Zweirichtungsradweg mit abgetrenntem Fussweg



**Abb. 39:** A1, Zweirichtungsradweg mit Trottoir, Zubringerdienst MIV gestattet



**Abb. 40:** A2, Zweirichtungsradweg mit Trottoir



**Abb. 41:** A2, Zweirichtungsradweg ohne Fussgängerführung



**Abb. 42:** K1, Knoten Zweirichtungsradweg / Aarestrasse



**Abb. 43:** K2, Knoten Zweirichtungsradweg / untere Zulgstrasse



**Abb. 44:** A3, Zweirichtungsradweg entlang Bahnlinie



**Abb. 45:** Zweirichtungsradweg Heimberg höhe Grabehüsibach\*



**Abb. 46:** Übergang Bahnhofstrasse / Zweirichtungsradweg, Heimberg\*



**Abb. 47:** Zweirichtungsradweg entlang Bernstrasse, Heimberg\*



**Abb. 48:** Ende Zweirichtungsradweg bei Unterführung Haslikehr\*

\* Bilder stammen aus Abschnitten, welche nicht näher untersucht wurden. Sie dienen dazu, die untersuchten Abschnitte in den Gesamtkontext zu setzen.

Auf dem Radweg bei Thun konnten Messungen mit Seitenradargeräten durchgeführt werden. Die gerade Anlage sowie der Umstand, dass kein bzw. kaum MIV auf der Strecke unterwegs ist, vereinfacht eine Zählung. Im Unterschied zu anderen Anlagen müssen hier keine Fahrzeugklassen gefiltert werden da fast nur Velos unterwegs sind.

**Tab. 28:** Anzahl Velos je Standort (richtungstrennt und summiert) Thun - Heimberg

Nr.	Gemeinde	Strasse	Datum***	Anz. Velos Richtung Zentrum	Anz. Velos Richtung Agglo	Summe Velos / Woche	Monats-Faktor	DTV*	Summe Velos / Mo-Fr	DWV*	Ø Km/h / σ Km/h Ri Zentrum **	Ø Km/h / σ Km/h Ri Agglo**
A1	Steffisburg	Radweg Schwäbis Nord	19.05. – 25.05.15 ****	3'680	3'801	7'481	0.83	887	5'345	887	** - / -	** - / -
A1	Steffisburg	Radweg Schwäbis Süd	19.05. – 25.05.15 ****	3'846	3'971	7'819	0.83	927	5'553	922	27 / 6.6	23 / 5.6
A3	Heimberg	Radweg	20.08. – 26.08.15	4'697	4'864	9561	0.62	847	6'787	842	25 / 6.3	23 / 6.1

\* Korrigiert nach SchweizMobil-Messstelle Münsingen

\*\* Die Angaben zur durchschnittlichen Geschwindigkeit (Ø km/h) sowie Standardabweichung (σ km/h) stammen von der frequenzstärksten Stunde während der Messperiode)

\*\*\* 19.05 - 25.05.15: Die Temperaturen bewegten sich nachts zwischen 4°C bis 12°C und tagsüber zwischen 12°C und 24°C. / 20.08 – 26.08.15: Die Temperaturen bewegten sich nachts zwischen 8°C bis 15°C und tagsüber zwischen 18°C und 26°C. / Es ist kein Niederschlag gefallen.

\*\*\*\* 24.05.15: Pfingsten / 25.05.15: Pfingstmontag

Vergleich der gefahrenen Geschwindigkeiten sowie Angaben zum DTV:

<b>Messpunkt A1</b> nord 1388	<b>Messpunkt A1</b> süd 1387	<b>Messpunkt A3<sup>Z</sup></b>	<b>AX<sup>Z</sup></b> = Fahrtrichtung Zentrum <b>AX<sup>A</sup></b> = Fahrtrichtung Agglomerationsgürtel
V <sub>50</sub> : <b>23</b> km/h V <sub>85</sub> : <b>29</b> km/h HG: <b>--</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>23</b> km/h V <sub>85</sub> : <b>29</b> km/h HG: <b>--</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>21</b> km/h V <sub>85</sub> : <b>27</b> km/h HG: <b>40</b> km/h	
		<b>Messpunkt A3<sup>A</sup></b>	
		V <sub>50</sub> : <b>25</b> km/h V <sub>85</sub> : <b>31</b> km/h HG: <b>45</b> km/h	
<b>DTV*: 665 Mfz</b>	<b>DTV*: 695 Mfz</b>	<b>DTV*: 256 Mfz</b>	
<b>19.05-26.05.15:</b> <b>7'481 Velo</b>	<b>19.05-26.05.15:</b> <b>7'819 Velo</b>	<b>20.08-26.08.15:</b> <b>2'880 Velo</b>	

**Abb. 49:** Geschwindigkeitskennwerte (blau: Velo)

\* Die DTV/DWV-Werte wurden unter Berücksichtigung der Dauerzählstelle 07 Münsingen von SchweizMobil korrigiert.

Für die Messpunkte A1 Nord / Süd sind die Kennwerte zur Geschwindigkeit nur für beide Richtungen zusammen verfügbar.

## A1 (1388, Nord) Steffisburg, Radweg



**Abb. 50:** Radweg, Ri Thun (Z)

Weitere Unterlagen vgl. Abb. 56 bis Abb. 61

## A1 (1387, Süd) Steffisburg, Radweg



**Abb. 51:** Radweg, Ri Bern (A)

Weitere Unterlagen vgl. Abb. 62 bis Abb. 67

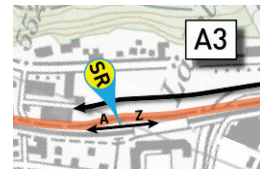
## A2 Heimberg, Radweg



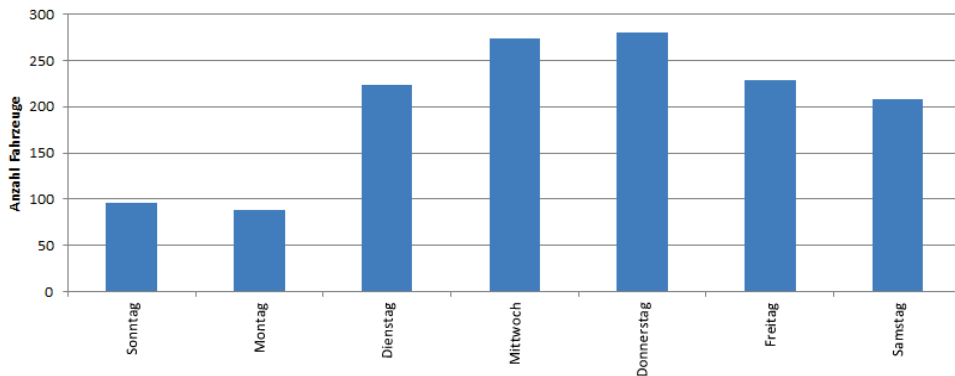
**Abb. 52:** Radweg, Ri Thun (Z)



**Abb. 53:** Radweg, Ri Bern (A)



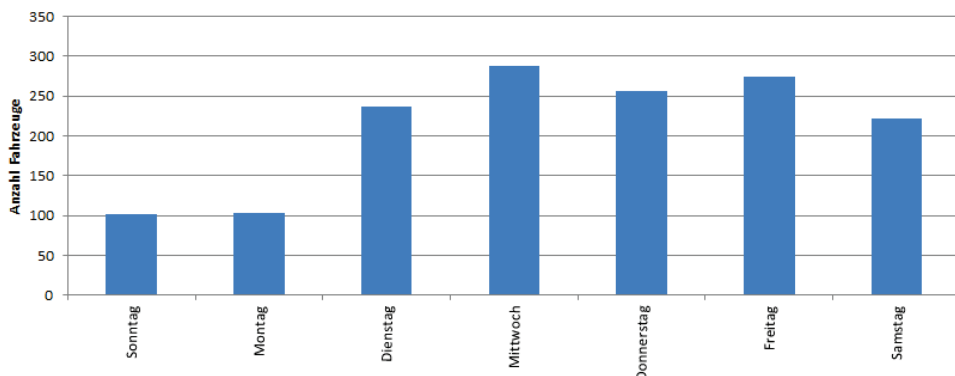
### Verlauf Anzahl Fahrzeuge / Zusammenfassung über Wochentage



<b>Auswertezeit:</b> Donnerstag, 20. August 2015, 00:07 Uhr bis Mittwoch, 26. August 2015, 23:48 Uhr							
Tempolimit	30	km/h	Anzahl	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85[km/h]	
Geschwindigkeitsübertretung:	17.58	%	ZR	1399	24.81	45	31
Durchschnittl. Abstand:	125.54	s	Gesamt	1399	24.81	45	31
Kolonnenverkehr:	3.72	%					
Schwerlastverkehrsanteil:	2.29	%					
<b>Messort:</b> Thun, Heimberg, Veloweg - Ri Bern							

Abb. 54: SR A3 Heimberg, Verlauf Wochentage Ri Bern

### Verlauf Anzahl Fahrzeuge / Zusammenfassung über Wochentage



<b>Auswertezeit:</b> Donnerstag, 20. August 2015, 00:07 Uhr bis Mittwoch, 26. August 2015, 23:48 Uhr							
Tempolimit	30	km/h	Anzahl	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85[km/h]	
Geschwindigkeitsübertretung:	7.09	%	ZR	1481	20.82	40	27
Durchschnittl. Abstand:	111.31	s	Gesamt	1481	20.82	40	27
Kolonnenverkehr:	4.46	%					
Schwerlastverkehrsanteil:	2.84	%					
<b>Messort:</b> Thun, Heimberg, Veloweg - Ri Thun							

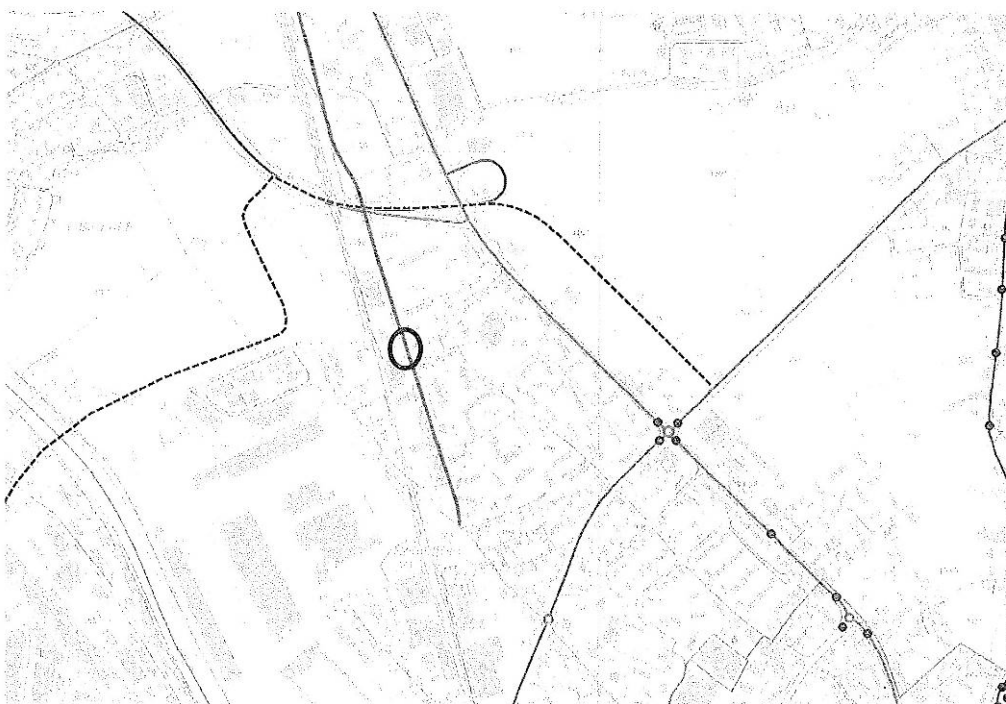
Abb. 55: SR A3 Heimberg, Verlauf Wochentage Ri Thun

Tiefbauamt des Kantons Bern  
 Obergeringenieurkreis I, Thun

Zählstelle Nr.  
**1388**

## Datenblatt Verkehrszählung

Kantonsstrasse: 2101, Radweg Heimberg - Thun  
 Gemeinde: Steffisburg  
 Standort: Schwäbis Innerorts, Geschwindigkeit: km/h  
 Koordinate: 613'674 / 179'674  
 Spur 1: (zum Gerät) Richtung Thun  
 Spur 2: (vom Gerät) Richtung Heimberg  
 Montageort: An Signal, Winkel horizontal 45°, Winkel vertikal 90°  
 Abstand 1 (m) : Abstand 2 (m) : Montagehöhe (m) :  
 1.00 ab OK Strasse  
 Zählung vom: 19.05.2015 - 25.05.2015 Zählung ausgeführt   
 Gültig für  
 Strassenabschnitt: Km 4.33 - 4.87



Bemerkungen: Messung Velofrequenz

Zählstelle im logoData vorhanden:  ja /  nein

Im logoData aufnehmen:  ja /  nein

T:\APP\_DATA\Verkehrsplanung\Verkehrszählungen\Kreis\_I\Temporäre Zählstellen OIK I\Datenblatt temporäre Zählstellen\1388 - 2101 Radweg Heimberg .doc

27.05.2015

**Abb. 56:** Tiefbauamt Kanton Bern: Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 1



Tiefbauamt

Bau-, Verkehrs-  
und Energiedirektion  
des Kantons Bern

Office des ponts et chaussées

Direction des travaux publics,  
des transports et de l'énergie  
du canton de Berne

## Wochentabelle

### Stundenwerte - Real

Querschnitt: 1388 - 2101 Radweg Schwäbis  
 Richtungen: Thun, Heimberg  
 Spuren: 2, 1  
 Klassen: MR, PW, LW, LW+  
 Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
 Diverses: -

#### Stundenwerte:

Datum:	19.5.15	20.5.15	21.5.15	22.5.15	23.5.15	24.5.15	25.5.15				
Wochentag:	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Mo-So	Mo-Fr	Di-Do	Sa-So
00-01:	0	2	0	2	9	0	5	3	2	1	4
01-02:	0	0	0	0	10	7	6	3	1	0	8
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	2	0	0	0	2	2	0	1	0	1	2
05-06:	30	21	18	19	3	0	0	13	18	23	2
06-07:	110	90	74	93	17	7	12	58	76	91	12
07-08:	141	131	105	130	24	4	7	77	103	126	14
08-09:	72	58	45	68	55	26	33	51	55	58	40
09-10:	65	40	30	55	60	52	66	53	51	45	56
10-11:	50	33	24	63	93	80	104	64	55	36	86
11-12:	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	79	83	83	117	93	145	133	105	99	82	119
13-14:	71	46	81	120	101	196	150	109	94	66	148
14-15:	49	35	35	105	126	181	134	95	72	40	154
15-16:	57	40	49	97	99	141	83	81	65	49	120
16-17:	112	68	69	138	83	115	52	91	88	83	99
17-18:	139	113	132	143	77	72	20	99	109	128	74
18-19:	91	74	84	109	37	41	18	65	75	83	39
19-20:	38	37	42	64	34	30	2	35	37	39	32
20-21:	28	23	61	41	27	27	4	30	31	37	27
21-22:	24	16	25	20	6	14	7	16	18	22	10
22-23:	12	11	17	19	6	15	0	11	12	13	10
23-00:	8	4	7	20	7	9	4	8	9	6	8

#### Tageswerte:

00-24:	1'178	925	982	1'423	969	1'164	840	1'069	1'070	1'028	1'066
06-22:	1'126	887	940	1'363	932	1'131	825	1'029	1'028	984	1'032
22-06:	52	38	42	60	37	33	15	40	41	44	35
Faktor:	1.10	0.87	0.92	1.33	0.91	1.09	0.79				

#### Morgenspitze:

Zeit von:	7:00	7:00	7:00	7:00	10:00	10:00	10:00				
Zeit bis:	8:00	8:00	8:00	8:00	11:00	11:00	11:00				
Stundenwert:	141	131	105	130	93	80	104	112	122	126	86
1/4 Std. Faktor:											
% von 00-24:	12%	14%	11%	9%	10%	7%	12%	10%	11%	12%	8%

#### Abendspitze:

Zeit von:	17:00	17:00	17:00	17:00	16:00	16:00	16:00				
Zeit bis:	18:00	18:00	18:00	18:00	17:00	17:00	17:00				
Stundenwert:	139	113	132	143	83	115	52	111	116	128	99
1/4 Std. Faktor:											
% von 00-24:	12%	12%	13%	10%	9%	10%	6%	10%	11%	12%	9%

#### Wochentagsfaktor und LSV-Werte:

Nt:	70	55	59	85	58	71	52	64	64	62	64
Nt2:	3%	4%	10%	5%	3%	7%	5%	5%	5%	5%	5%
Nn:	6	5	5	8	5	4	2	5	5	6	4
Nn2:	6%	3%	14%	2%	0%	6%	0%	5%	5%	8%	3%

**Abb. 57:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 2





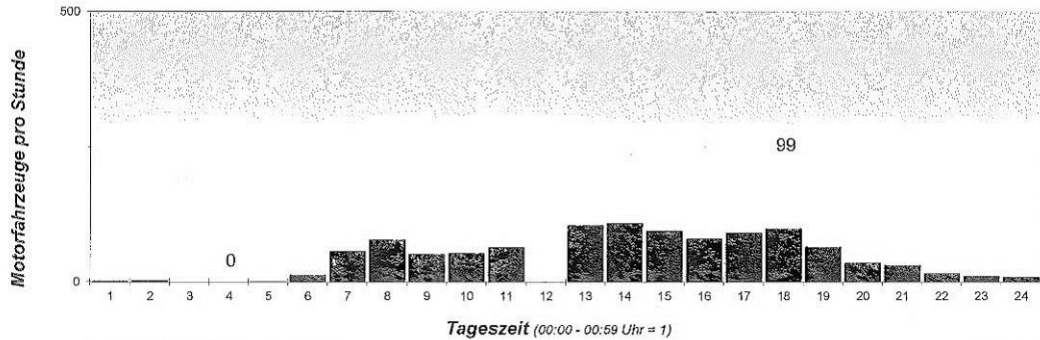
**Tiefbauamt**  
 Bau-, Verkehrs-  
 und Energiedirektion  
 des Kantons Bern

**Office des ponts et chaussées**  
 Direction des travaux publics,  
 des transports et de l'énergie  
 du canton de Berne

**Strassenverkehrszählung 2101 Radweg Schwäbis (1388)**  
 Daten 2015

Tagesganglinie

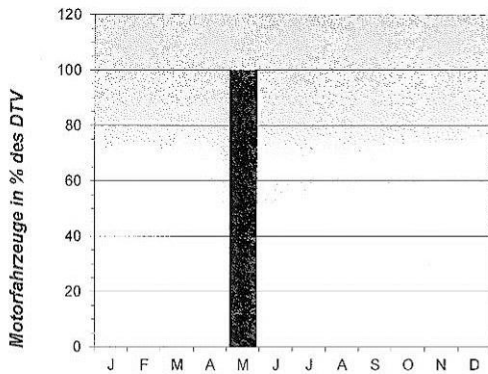
(Anzahl Motorfahrzeuge, mittlerer Stundenwert über alle Tage des Jahres)



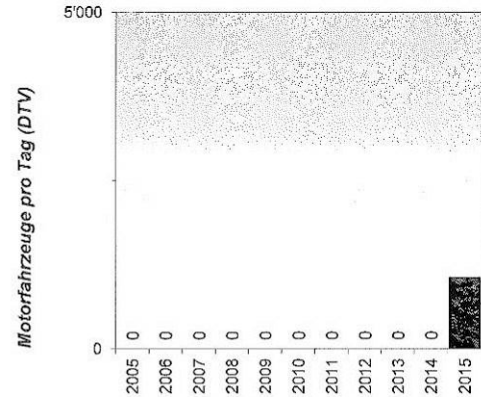
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
QS	2	3	0	0	1	13	57	78	51	53	64	0	105	109	95	80	91	99	65	35	31	16	11	9
R1	2	3	0	0	1	7	24	30	21	23	30	0	48	54	45	38	48	57	36	18	18	9	7	6
R2	0	0	0	0	0	6	33	48	30	30	34	0	57	55	50	42	43	42	29	17	13	7	4	3

QS = Querschnitt, R1 = Fahrrichtung Thun, R2 = Fahrrichtung Heimberg

Jahresganglinie



Verkehrsentwicklung



Die wichtigsten Verkehrsangaben

	Motorfahrzeuge	Lastwagenanteil	
		absolut	in %
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV, 24 h)	1'069	57	5.3
Tagesverkehr (Nt) - Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde	64	3	4.7
Nachtverkehr (Nn) - Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde	5	0	0.0

**Abb. 58:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 3



Tiefbauamt

Bau-, Verkehrs-  
und Energiedirektion  
des Kantons Bern

Office des ponts et chaussées

Direction des travaux publics,  
des transports et de l'énergie  
du canton de Berne

## Geschwindigkeitsklassen

### Stundenwerte - Durchschnitt

Querschnitt: 1388 - 2101 Radweg Schwäbis  
Richtungen: Thun, Heimberg  
Spuren: 2, 1  
Klassen: <10, 10-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45, 45-50, 50-60, >60  
Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
Diverses: -

#### Stundenwerte:

Zeit	<10	10-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-60	>60	v-Mittel (km/h)
00-01:	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	21
01-02:	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
05-06:	0	2	5	4	1	1	0	0	0	0	24
06-07:	0	12	26	13	4	2	1	0	0	0	23
07-08:	0	13	35	18	6	3	1	0	0	0	24
08-09:	0	10	21	14	3	2	0	0	0	0	24
09-10:	1	14	21	12	4	1	0	0	0	0	22
10-11:	1	15	27	15	4	2	0	0	0	0	23
11-12:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
12-13:	2	26	40	24	9	3	1	0	0	0	23
13-14:	1	32	43	21	9	3	1	0	0	0	22
14-15:	1	30	35	18	8	3	1	0	0	0	22
15-16:	2	21	30	17	8	1	1	0	0	0	23
16-17:	1	21	35	21	8	4	1	0	0	0	24
17-18:	2	20	43	22	9	3	0	0	0	0	23
18-19:	1	14	25	15	6	4	1	0	0	0	24
19-20:	1	9	14	7	3	1	0	0	0	0	23
20-21:	1	9	12	4	2	1	0	0	0	0	22
21-22:	0	4	7	2	1	0	0	0	0	0	23
22-23:	0	3	4	2	1	1	0	0	0	0	22
23-00:	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	21
Total	14	258	432	232	87	36	8	1	0	0	23
06-22:	13	248	416	224	85	34	8	1	0	0	23
22-06:	1	10	16	8	2	2	0	0	0	0	22

	Gesamtverkehr (00-24)	Tagesverkehr (06-22)	Nachtverkehr (22-06)
Fz/h	45	64	5
v 85%	29	29	29
v 50%	23	23	23
v 15%	16	16	15
% V >20 Km/h	75%	75%	72%
% V >30 Km/h	12%	12%	11%
% V >40 Km/h	1%	1%	0%

Abb. 59: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 4



Tiefbauamt

Bau-, Verkehrs-  
und Energiedirektion  
des Kantons Bern

Office des ponts et chaussées

Direction des travaux publics,  
des transports et de l'énergie  
du canton de Berne

## Wochentabelle

### Stundenwerte - Durchschnitt

Querschnitt: 1388 - 2101 Radweg Schwäbis  
Richtungen: Heimberg  
Spuren: 1  
Klassen: MR, PW, LW, LW+  
Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
Diverses: -

#### Stundenwerte:

Anzahl Tage:	1	1	1	1	1	1	1				
Wochentag:	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo-So	Mo-Fr	Di-Do	Sa-So
00-01:	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
01-02:	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
05-06:	0	12	8	8	12	2	0	6	8	9	1
06-07:	7	59	54	46	53	11	3	33	44	53	7
07-08:	4	91	83	60	77	18	2	48	63	78	10
08-09:	16	35	36	31	38	36	16	30	31	34	26
09-10:	32	32	29	16	33	37	28	30	28	26	32
10-11:	49	33	14	16	31	52	41	34	29	21	46
11-12:	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	76	45	37	45	66	52	79	57	54	42	66
13-14:	68	32	33	39	69	45	101	55	48	35	73
14-15:	62	25	17	21	48	72	103	50	35	21	88
15-16:	48	29	18	28	47	43	84	42	34	25	64
16-17:	31	48	31	35	62	32	61	43	41	38	46
17-18:	12	57	34	54	69	32	39	42	45	48	36
18-19:	6	33	34	40	46	19	24	29	32	36	22
19-20:	2	21	14	19	31	18	13	17	17	18	16
20-21:	1	10	8	21	17	17	14	13	11	13	16
21-22:	4	9	7	2	12	6	6	7	7	6	6
22-23:	0	5	4	7	6	1	7	4	4	5	4
23-00:	2	5	0	2	6	1	4	3	3	2	2

#### Tageswerte:

00-24:	422	581	462	491	724	495	626	543	536	511	561
06-22:	418	559	449	474	699	490	614	529	520	494	552
22-06:	4	22	13	17	25	5	12	14	16	17	9
Faktor:	0.78	1.07	0.85	0.90	1.33	0.91	1.15				

#### Morgenspitze:

Stundenwert:	49	91	83	60	77	52	41	65	72	78	46
% von 00-24:	12%	16%	18%	12%	11%	11%	7%	12%	13%	15%	8%

#### Abendspitze:

Stundenwert:	31	57	34	54	69	32	61	48	49	48	46
% von 00-24:	7%	10%	7%	11%	10%	6%	10%	9%	9%	9%	8%

#### Wochentagsfaktor und LSV-Werte:

Nt:	26	35	28	30	44	31	38	33	32	31	34
Nt2:	6%	4%	4%	13%	4%	4%	8%	6%	6%	7%	6%
Nn:	0	3	2	2	3	1	2	2	2	2	1
Nn2:	0%	9%	0%	24%	4%	0%	0%	7%	9%	12%	0%

**Abb. 60:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 5



**Tiefbauamt**  
 Bau-, Verkehrs-  
 und Energiedirektion  
 des Kantons Bern

**Office des ponts et chaussées**  
 Direction des travaux publics,  
 des transports et de l'énergie  
 du canton de Berne

## Wochentabelle

### Stundenwerte - Durchschnitt

Querschnitt: 1388 - 2101 Radweg Schwäbisch  
 Richtungen: Thun  
 Spuren: 2  
 Klassen: MR, PW, LW, LW+  
 Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
 Diverses: -

#### Stundenwerte:

Anzahl Tage:	1	1	1	1	1	1	1				
Wochentag:	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo-So	Mo-Fr	Di-Do	Sa-So
00-01:	5	0	1	0	1	9	0	2	1	0	4
01-02:	4	0	0	0	0	10	6	3	1	0	8
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	2	0	0	0	1	2	1	0	1	2
05-06:	0	18	13	10	7	1	0	7	10	14	0
06-07:	5	51	36	28	40	6	4	24	32	38	5
07-08:	3	50	48	45	53	6	2	30	40	48	4
08-09:	17	37	22	14	30	19	10	21	24	24	14
09-10:	34	33	11	14	22	23	24	23	23	19	24
10-11:	55	17	19	8	32	41	39	30	26	15	40
11-12:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	57	34	46	38	51	41	66	48	45	39	54
13-14:	82	39	13	42	51	56	95	54	45	31	76
14-15:	72	24	18	14	57	54	78	45	37	19	66
15-16:	35	28	22	21	50	56	57	38	31	24	56
16-17:	21	64	37	34	76	51	54	48	46	45	52
17-18:	8	82	79	78	74	45	33	57	64	80	39
18-19:	12	58	40	44	63	18	17	36	43	47	18
19-20:	0	17	23	23	33	16	17	18	19	21	16
20-21:	3	18	15	40	24	10	13	18	20	24	12
21-22:	3	15	9	23	8	0	8	9	12	16	4
22-23:	0	7	7	10	13	5	8	7	7	8	6
23-00:	2	3	4	5	14	6	5	6	6	4	6

#### Tageswerte:

00-24:	418	597	463	491	699	474	538	526	534	517	506
06-22:	407	567	438	466	664	442	517	500	508	490	480
22-06:	11	30	25	25	35	32	21	26	25	27	27
Faktor:	0.80	1.14	0.88	0.93	1.33	0.90	1.02				

#### Morgenspitze:

Stundenwert:	55	51	48	45	53	41	39	47	50	48	40
% von 00-24:	13%	9%	10%	9%	8%	9%	7%	9%	9%	9%	8%

#### Abendspitze:

Stundenwert:	21	82	79	78	76	51	54	63	67	80	52
% von 00-24:	5%	14%	17%	16%	11%	11%	10%	12%	13%	15%	10%

#### Wochentagsfaktor und LSV-Werte:

Nt:	25	35	27	29	42	28	32	31	32	31	30
Nt2:	4%	3%	3%	6%	6%	2%	7%	5%	5%	4%	5%
Nn:	1	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3
Nn2:	0%	3%	4%	8%	0%	0%	10%	3%	3%	5%	4%

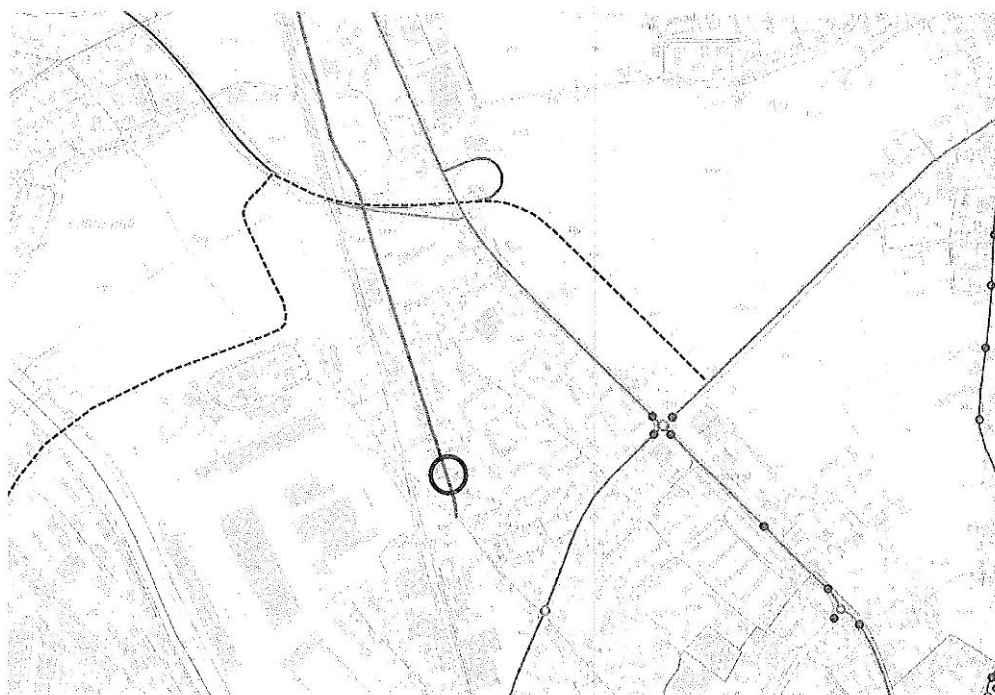
**Abb. 61:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 6

Tiefbauamt des Kantons Bern  
 Oberingenieurkreis I, Thun

Zählstelle Nr.  
**1387**

## Datenblatt Verkehrszählung

Kantonsstrasse: 2101, Radweg Heimberg - Thun  
 Gemeinde: Steffisburg  
 Standort: Schwäbis Innerorts, Geschwindigkeit: km/h  
 Koordinate: 613'757 / 179'445  
 Spur 1: (zum Gerät) Richtung Thun  
 Spur 2: (vom Gerät) Richtung Heimberg  
 Montageort: An Signal, Winkel horizontal 45°, Winkel vertikal 90°  
 Abstand 1 (m) : Abstand 2 (m) : Montagehöhe (m) :  
 1.00 ab OK Strasse  
 Zählung vom: 19.05.2015 - 25.05.2015 Zählung ausgeführt   
 Gültig für  
 Strassenabschnitt: Km 4.33 - 4.87



Bemerkungen: Messung Velofrequenz

Zählstelle im logoData vorhanden:  ja /  nein

Im logoData aufnehmen:  ja /  nein

T:\APP\_DATA\Verkehrsplanung\Verkehrszählungen\Kreis\_I\Temporäre Zählstellen OIK \Datenblatt temporäre Zählstellen\1387 - 2101 Radweg Heimberg.doc

27.05.2015

**Abb. 62:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 1



**Tiefbauamt**  
 Bau-, Verkehrs-  
 und Energiedirektion  
 des Kantons Bern

**Office des ponts et chaussées**  
 Direction des travaux publics,  
 des transports et de l'énergie  
 du canton de Berne

## Wochentabelle

### Stundenwerte - Real

Querschnitt: 1387 - 2101 Radweg Schwäbis  
 Richtungen: Heimberg, Thun  
 Spuren: 1, 2  
 Klassen: MR, PW, LW, LW+  
 Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
 Diverses: -

#### Stundenwerte:

Datum:	19.5.15	20.5.15	21.5.15	22.5.15	23.5.15	24.5.15	25.5.15				
Wochentag:	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Mo-So	Mo-Fr	Di-Do	Sa-So
00-01:	2	2	0	0	11	0	8	3	2	1	6
01-02:	0	0	0	0	12	7	4	3	1	0	10
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	4	0	0	2	2	2	0	1	1	1	2
05-06:	33	20	19	21	3	2	0	14	19	24	2
06-07:	112	87	77	97	18	9	10	59	77	92	14
07-08:	138	134	112	131	28	5	7	79	104	128	16
08-09:	81	57	48	75	56	24	46	55	61	62	40
09-10:	70	40	29	61	69	65	56	56	51	46	67
10-11:	50	36	25	63	93	82	109	65	57	37	88
11-12:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	85	88	74	115	97	149	135	106	99	82	123
13-14:	73	47	80	119	96	216	167	114	97	67	156
14-15:	53	38	39	117	137	182	145	102	78	43	160
15-16:	58	36	48	92	101	148	90	82	65	47	124
16-17:	111	76	73	136	92	119	50	94	89	87	106
17-18:	144	119	134	149	75	76	18	102	113	132	76
18-19:	94	86	92	109	39	50	17	70	80	91	44
19-20:	45	45	45	67	41	35	4	40	41	45	38
20-21:	27	27	60	42	28	31	7	32	33	38	30
21-22:	27	20	34	21	8	17	7	19	22	27	12
22-23:	15	11	17	19	8	15	0	12	12	14	12
23-00:	8	4	6	18	8	8	4	8	8	6	8

#### Tageswerte:

00-24:	1'230	973	1'012	1'454	1'022	1'242	884	1'117	1'111	1'072	1'132
06-22:	1'168	936	970	1'394	978	1'208	868	1'075	1'067	1'025	1'093
22-06:	62	37	42	60	44	34	16	42	43	47	39
Faktor:	1.10	0.87	0.91	1.30	0.91	1.11	0.79				

#### Morgenspitze:

Zeit von:	7:00	7:00	7:00	7:00	10:00	10:00	10:00				
Zeit bis:	8:00	8:00	8:00	8:00	11:00	11:00	11:00				
Stundenwert:	138	134	112	131	93	82	109	114	125	128	88
1/4 Std. Faktor:											
% von 00-24:	11%	14%	11%	9%	9%	7%	12%	10%	11%	12%	8%

#### Abendspitze:

Zeit von:	17:00	17:00	17:00	17:00	16:00	16:00	16:00				
Zeit bis:	18:00	18:00	18:00	18:00	17:00	17:00	17:00				
Stundenwert:	144	119	134	149	92	119	50	115	119	132	106
1/4 Std. Faktor:											
% von 00-24:	12%	12%	13%	10%	9%	10%	6%	10%	11%	12%	9%

#### Wochentagsfaktor und LSV-Werte:

Nt:	73	58	61	87	61	76	54	67	67	64	68
Nt2:	7%	9%	9%	9%	10%	16%	15%	11%	9%	8%	14%
Nn:	8	5	5	8	6	4	2	5	5	6	5
Nn2:	16%	5%	12%	3%	2%	9%	0%	8%	9%	12%	5%

**Abb. 63:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 2



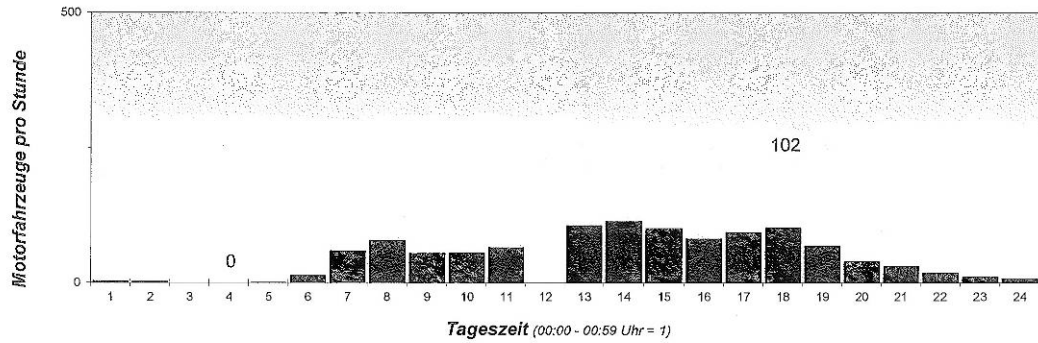
**Tiefbauamt**  
Bau-, Verkehrs-  
und Energiedirektion  
des Kantons Bern

**Office des ponts et chaussées**  
Direction des travaux publics,  
des transports et de l'énergie  
du canton de Berne

**Strassenverkehrszählung 2101 Radweg Schwäbis (1387)**  
Daten 2015

**Tagesganglinie**

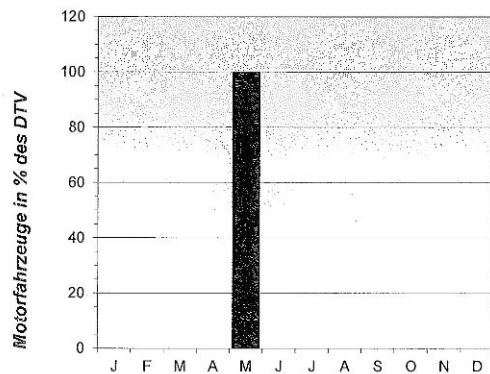
(Anzahl Motorfahrzeuge, mittlerer Stundenwert über alle Tage des Jahres)



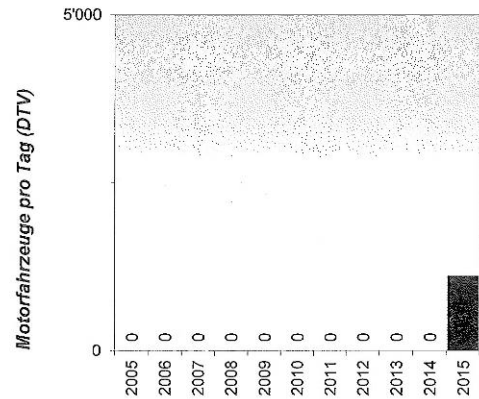
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
QS	4	3	0	0	1	14	59	79	55	56	66	0	106	114	101	82	93	102	69	40	31	19	12	8
R1	1	0	0	0	0	6	34	50	30	32	34	0	57	58	52	41	41	40	29	18	12	7	4	2
R2	3	3	0	0	1	8	25	29	25	24	32	0	49	56	49	41	52	62	40	22	19	12	8	6

QS = Querschnitt, R1 = Fahrrichtung Heimberg, R2 = Fahrrichtung Thun

**Jahresganglinie**



**Verkehrsentwicklung**



**Die wichtigsten Verkehrsangaben**

	Motorfahrzeuge	Lastwagenanteil	
		absolut	in %
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV, 24 h)	1'117	117	10.5
Tagesverkehr (Nt) - Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde	67	7	10.4
Nachtverkehr (Nn) - Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde	5	0	0.0

**Abb. 64:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 3



Tiefbauamt

Bau-, Verkehrs-  
und Energiedirektion  
des Kantons Bern

Office des ponts et chaussées

Direction des travaux publics,  
des transports et de l'énergie  
du canton de Berne

## Geschwindigkeitsklassen

### Stundenwerte - Durchschnitt

Querschnitt: 1387 - 2101 Radweg Schwäbis  
Richtungen: Heimberg, Thun  
Spuren: 1, 2  
Klassen: <10, 10-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45, 45-50, 50-60, >60  
Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
Diverses: -

Stundenwerte:	<10	10-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-60	>60	v-Mittel (km/h)
00-01:	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	21
01-02:	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	23
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
05-06:	0	3	5	4	2	0	0	0	0	0	24
06-07:	0	11	29	14	3	1	0	0	0	0	23
07-08:	0	13	37	19	7	2	1	0	0	0	24
08-09:	0	12	23	13	5	1	1	0	0	0	23
09-10:	0	18	21	12	4	1	0	0	0	0	22
10-11:	0	17	25	16	5	2	0	0	0	0	23
11-12:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	1	26	38	30	9	2	0	0	0	0	23
13-14:	0	30	44	27	9	3	0	0	0	0	23
14-15:	0	27	40	22	8	3	1	0	0	0	23
15-16:	0	20	33	19	7	2	1	0	0	0	23
16-17:	0	17	38	25	10	3	1	0	0	0	24
17-18:	1	17	39	32	8	4	0	0	0	0	24
18-19:	1	13	25	19	7	4	1	0	0	0	24
19-20:	0	11	13	11	3	2	0	0	0	0	23
20-21:	0	7	13	7	2	1	1	0	0	0	23
21-22:	0	5	7	4	2	0	0	0	0	0	23
22-23:	0	3	5	2	2	0	0	0	0	0	23
23-00:	0	2	3	2	1	1	0	0	0	0	23
Total	4	256	442	280	93	34	6	1	0	0	23
06-22:	4	246	425	271	89	33	6	1	0	0	23
22-06:	0	10	16	9	4	1	0	0	0	0	23
Gesamtverkehr (00-24)											
Fz/h	47										
v 85%	29										
v 50%	23										
v 15%	16										
% V >20 Km/h	77%										
% V >30 Km/h	12%										
% V >40 Km/h	1%										
Tagesverkehr (06-22)											
Fz/h	67										
v 85%	29										
v 50%	23										
v 15%	16										
% V >20 Km/h	77%										
% V >30 Km/h	12%										
% V >40 Km/h	1%										
Nachtverkehr (22-06)											
Fz/h	5										
v 85%	30										
v 50%	23										
v 15%	16										
% V >20 Km/h	75%										
% V >30 Km/h	14%										
% V >40 Km/h	0%										

Abb. 65: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 4





Tiefbauamt

Bau-, Verkehrs-  
und Energiedirektion  
des Kantons Bern

Office des ponts et chaussées

Direction des travaux publics,  
des transports et de l'énergie  
du canton de Berne

## Wochentabelle

### Stundenwerte - Durchschnitt

Querschnitt: 1387 - 2101 Radweg Schwäbis  
Richtungen: Heimberg  
Spuren: 1  
Klassen: MR, PW, LW, LW+  
Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
Diverses: -

#### Stundenwerte:

Anzahl Tage:	1	1	1	1	1	1	1				
Wochentag:	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo-So	Mo-Fr	Di-Do	Sa-So
00-01:	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0
01-02:	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
05-06:	0	12	8	8	12	2	0	6	8	9	1
06-07:	6	60	51	48	55	11	4	34	44	53	8
07-08:	4	89	86	68	80	20	2	50	65	81	11
08-09:	15	39	37	32	40	36	14	30	33	36	25
09-10:	31	38	29	16	34	40	36	32	30	28	38
10-11:	50	33	14	16	30	53	39	34	29	21	46
11-12:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	78	43	40	41	62	53	80	57	53	41	66
13-14:	78	33	32	34	69	44	113	58	49	33	78
14-15:	62	24	17	25	56	77	104	52	37	22	90
15-16:	46	27	16	26	44	42	83	41	32	23	62
16-17:	28	42	32	36	61	33	58	41	40	37	46
17-18:	10	54	33	51	66	29	38	40	43	46	34
18-19:	5	31	34	43	43	21	28	29	31	36	24
19-20:	2	25	15	20	33	21	13	18	19	20	17
20-21:	2	9	9	18	17	16	16	12	11	12	16
21-22:	4	10	7	5	11	6	7	7	7	7	6
22-23:	0	4	4	7	6	2	7	4	4	5	4
23-00:	2	4	0	2	4	1	3	2	2	2	2

#### Tageswerte:

00-24:	424	579	465	496	725	511	646	549	538	513	579
06-22:	421	557	452	479	701	502	635	535	522	496	569
22-06:	3	22	13	17	24	9	11	14	16	17	10
Faktor:	0.77	1.05	0.85	0.90	1.32	0.93	1.18				

#### Morgenspitze:

Stundenwert:	50	89	86	68	80	53	39	66	75	81	46
% von 00-24:	12%	15%	18%	14%	11%	10%	6%	12%	14%	16%	8%

#### Abendspitze:

Stundenwert:	28	54	34	51	66	33	58	46	47	46	46
% von 00-24:	7%	9%	7%	10%	9%	6%	9%	8%	9%	9%	8%

#### Wochentagsfaktor und LSV-Werte:

Nt:	26	35	28	30	44	31	40	33	33	31	36
Nt2:	23%	6%	10%	13%	10%	14%	21%	14%	12%	10%	18%
Nn:	0	3	2	2	3	1	1	2	2	2	1
Nn2:	0%	9%	15%	18%	0%	0%	9%	8%	9%	13%	5%

**Abb. 66:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 5



**Tiefbauamt**  
 Bau-, Verkehrs-  
 und Energiedirektion  
 des Kantons Bern

**Office des ponts et chaussées**  
 Direction des travaux publics,  
 des transports et de l'énergie  
 du canton de Berne

## Wochentabelle

### Stundenwerte - Durchschnitt

Querschnitt: 1387 - 2101 Radweg Schwäbis  
 Richtungen: Thun  
 Spuren: 2  
 Klassen: MR, PW, LW, LW+  
 Zeitraum: 19.05.2015 - 25.05.2015  
 Diverses: -

#### Stundenwerte:

Anzahl Tage:	1	1	1	1	1	1	1				
Wochentag:	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo-So	Mo-Fr	Di-Do	Sa-So
00-01:	7	0	1	0	0	10	0	3	2	0	5
01-02:	4	0	0	0	0	10	6	3	1	0	8
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	4	0	0	0	1	2	1	1	1	2
05-06:	0	21	12	11	9	1	2	8	11	15	2
06-07:	4	52	36	29	42	7	5	25	33	39	6
07-08:	3	49	48	44	51	8	3	29	39	47	6
08-09:	31	42	20	16	35	20	10	25	29	26	15
09-10:	25	32	11	13	27	29	29	24	22	19	29
10-11:	59	17	22	9	33	40	43	32	28	16	42
11-12:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13:	57	42	48	33	53	44	69	49	47	41	56
13-14:	89	40	15	46	50	52	103	56	48	34	78
14-15:	83	29	21	14	61	60	78	49	42	21	69
15-16:	44	31	20	22	48	59	65	41	33	24	62
16-17:	22	69	44	37	75	59	61	52	49	50	60
17-18:	8	90	86	83	83	46	38	62	70	86	42
18-19:	12	63	52	49	66	18	22	40	48	55	20
19-20:	2	20	30	25	34	20	22	22	22	25	21
20-21:	5	18	18	42	25	12	15	19	22	26	14
21-22:	3	17	13	29	10	2	10	12	14	20	6
22-23:	0	11	7	10	13	6	8	8	8	9	7
23-00:	2	4	4	4	14	7	5	6	6	4	6

#### Tageswerte:

00-24:	460	651	508	516	729	511	596	567	573	558	554
06-22:	447	611	484	491	693	476	573	539	545	529	525
22-06:	13	40	24	25	36	35	23	28	28	30	29
Faktor:	0.81	1.15	0.90	0.91	1.29	0.90	1.05				

#### Morgenspitze:

Stundenwert:	59	52	48	44	51	40	43	48	51	48	42
% von 00-24:	13%	8%	9%	9%	7%	8%	7%	8%	9%	9%	8%

#### Abendspitze:

Stundenwert:	22	90	86	83	83	59	61	69	73	86	60
% von 00-24:	5%	14%	17%	16%	11%	12%	10%	12%	13%	15%	11%

#### Wochentagsfaktor und LSV-Werte:

Nt:	28	38	30	31	43	30	36	34	34	33	33
Nt2:	9%	7%	7%	5%	8%	6%	12%	8%	7%	7%	9%
Nn:	2	5	3	3	4	4	3	4	3	4	4
Nn2:	0%	20%	0%	8%	6%	3%	9%	8%	9%	11%	5%

**Abb. 67:** Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 6

### 3.3.2. Solothurn – Wasseramt



**Abb. 68:** Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Subingen



**Abb. 69:** K1, Knoten Subingen (noch nicht umgebaut)



**Abb. 70:** \* Radweg, entlang Bahnlinie, Subingen (noch nicht erstellt)



**Abb. 71:** A2, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Derendingen



**Abb. 72:** \* Langsamverkehr über Emmenkanalbrücke, Derendingen



**Abb. 73:** \* Uferweg, Quartierstrasse mit Teilfahrverbot (2.14) Zubringerdienst gestattet, Derendingen



**Abb. 74:** \* Emmebrücke, Gemeinsamer Rad- und Fussweg, Derendingen



**Abb. 75:** A2, Waldeggstrasse, Gemeinsamer Rad- und Fussweg, Zuchwil



**Abb. 76:** A3, Dorfackerstrasse, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Zuchwil



**Abb. 77:** A3, Dorfackerstrasse, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Zuchwil



**Abb. 78:** A3, Brunnmattstrasse, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Zuchwil



**Abb. 79:** \* Knoten Haupt- / Brunnmattstrasse, Zuchwil



**Abb. 80:** K2, Unterführung auf Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Zuchwil



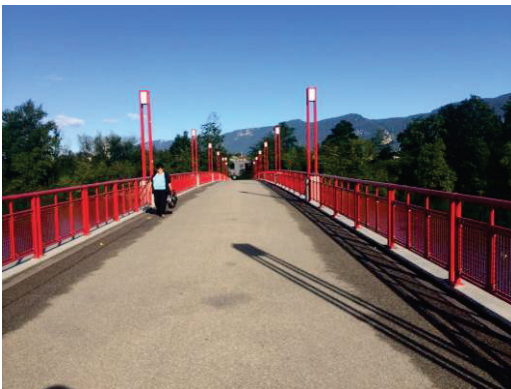
**Abb. 81:** K2, Zufahrt Unterführung auf Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Zuchwil



**Abb. 82:** K3, Zufahrt auf Gemeinsamen Rad- und Fussweg, Zuchwil



**Abb. 83:** K3, Knoten mit Vortritt für den Veloverkehr, Zuchwil



**Abb. 84:** A4, Aarequerung „rote Brücke“, Solothurn



**Abb. 85:** A4, gemeinsamer Rad- und Fussweg, Solothurn



**Abb. 86:** A4, Mischverkehr auf Quartierstrasse mit seitlicher Parkierung, Solothurn



**Abb. 87:** A4, Mischverkehr auf Quartierstrasse, Solothurn



**Abb. 88:** \* Mischverkehr im historischen Zentrum, Solothurn



**Abb. 89:** \* Historisches Zentrum, Solothurn

\* Bilder stammen aus Abschnitten, welche nicht näher untersucht wurden. Sie dienen den Leserinnen und Lesern dazu, die untersuchten Abschnitte in den ganzen Kontext zu setzen.

Auf der Verbindung Solothurn – äusseres Wasseramt konnten mehrere Messungen mit Seitenradargeräten durchgeführt werden. Die oftmals gerade Anlage sowie der Umstand, dass an vielen Stellen kein MIV auf der Strecke unterwegs ist, vereinfacht eine Zählung. Auf Abschnitten im Mischverkehr mussten die Velos anhand einer Filterung nach Fahrzeuglänge und Geschwindigkeit ermittelt werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt neben den Seitenradarmessungen übersichtshalber auch die ermittelten Werte aus Videozählungen.

**Tab. 29:** Anzahl Velos je Standort (richtungsgetreunt und summiert) Solothurn - Wasseramt

Nr.	Gemeinde	Strasse	Datum***	Anz. Velos Richtung + Zentrum	Anz. Velos Richtung - Agglo	Summe Velos / Woche	Monats-Faktor	DTV*	Summe Velos / Mo-Fr	DWV*	Ø Km/h / $\sigma$ Km/h Ri + Zentrum**	Ø Km/h / $\sigma$ Km/h Ri - Agglo**
A2	Zuchwil	Waldeggstrasse	20.08. - 26.08.15	3'162	3'471	6'633	0.74	699	5'411	799	23 / 7.4	25 / 6.9
A3	Zuchwil	Dorfackerstrasse	20.08. - 26.08.15	3'315	3'730	7'045	0.74	743	5'651	834	24 / 6.8	25 / 7.1
A4	Solothurn	Ritterquai	20.08. - 26.08.15	3'178	3'710	6'888	0.74	726	5'550	819	17 / 5.0	17 / 4.5
K2	Zuchwil	Aarmattplatz	20.08. - 26.08.15	3'698	3'718	7'416	0.74	782	6'121	904	28 / 5.6	28 / 6.7
K3	Zuchwil	Aarestrasse	26.08.15	12h Zählung: 1'923 Velos (ohne Korrektur)								

\* Korrigiert nach SchweizMobil-Messstelle Büren a. Aare

\*\* Die Angaben zur durchschnittlichen Geschwindigkeit (Ø km/h) sowie Standardabweichung ( $\sigma$  km/h) stammen von der frequenzstärksten Stunde während der Messperiode)

\*\*\* 20.08 - 26.08.15: Die Temperaturen bewegten sich nachts zwischen 8°C bis 16°C und tagsüber zwischen 18°C und 26°C. / Es ist kein Niederschlag gefallen.

\*\*\*\* 15.08.15: Maria Himmelfahrt

**Tab. 30:** Anzahl Mfz je Standort (richtungsgetreunt und summiert) Solothurn - Wasseramt

Nr.	Gemeinde	Strasse	Datum	Anz. FZ Richtung Zentrum	Anz. FZ Richtung Agglo	Summe FZ	Monats-Faktor	DTV	Summe FZ / Mo-Fr	DWV
A3	Zuchwil	Dorfackerstrasse	20.08. - 26.08.15	5'389	4'586	9'975	1.02	1'447	7'205	1'463
A4	Solothurn	Ritterquai	20.08. - 26.08.15	1'805	1'687	3'492	1.02	507	2'536	515

Vergleich der gefahrenen Geschwindigkeiten sowie Angaben zum DTV der Motorfahrzeuge:

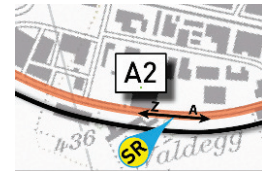
AX <sup>Z</sup> = Fahrtrichtung Zentrum AX <sup>A</sup> = Fahrtrichtung Agglomerationsgürtel					
<b>Messpunkt A2<sup>Z</sup></b>	<b>Messpunkt A3<sup>Z</sup></b>	<b>Messpunkt A4<sup>Z</sup></b>	<b>Messpunkt K2<sup>Z</sup></b>	<b>Messpunkt A3<sup>Z</sup></b>	<b>Messpunkt A4<sup>Z</sup></b>
V <sub>50</sub> : <b>23</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>24</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>17</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>28</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>30</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>20</b> km/h
V <sub>85</sub> : <b>29</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>31</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>21</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>34</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>38</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>25</b> km/h
HG: <b>56</b> km/h	HG: <b>45</b> km/h	HG: <b>41</b> km/h	HG: <b>53</b> km/h	HG: <b>69</b> km/h	HG: <b>46</b> km/h
<b>Messpunkt A2<sup>A</sup></b>	<b>Messpunkt A3</b>	<b>Messpunkt A4<sup>A</sup></b>	<b>Messpunkt K2<sup>A</sup></b>	<b>Messpunkt A3<sup>A</sup></b>	<b>Messpunkt A4<sup>A</sup></b>
V <sub>50</sub> : <b>24</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>23</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>16</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>27</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>29</b> km/h	V <sub>50</sub> : <b>18</b> km/h
V <sub>85</sub> : <b>30</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>30</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>26</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>33</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>38</b> km/h	V <sub>85</sub> : <b>26</b> km/h
HG: <b>53</b> km/h	HG: <b>45</b> km/h	HG: <b>42</b> km/h	HG: <b>48</b> km/h	HG: <b>64</b> km/h	HG: <b>42</b> km/h
DTV*: 699 Mfz	DTV*: 743 Mfz	DTV*: 189 Mfz	DTV*: 782 Mfz	DTV*: 1'447 Mfz	DTV*: 507 Mfz
20.08-26.08.15: <b>6'633</b> Velo	20.08-26.08.15: <b>7'045</b> Velo	20.08-26.08.15: <b>1'791</b> Velo	20.08-26.08.15: <b>7'416</b> Velo	20.08-26.08.15: <b>9'975</b> Mfz	20.08-26.08.15: <b>3'492</b> Mfz

**Abb. 90:** Geschwindigkeitskennwerte (blau: Velo, orange: MFZ)

\* Die DTV/DWV-Werte wurden unter Berücksichtigung von Dauerzählstellen korrigiert. Für den Veloverkehr (blau) anhand der SchweizMobil-Zählstelle 06 Büren a. Aare, für den KFZ-Verkehr (orange) anhand der ASTRA-Zählstelle 39 Bellach.



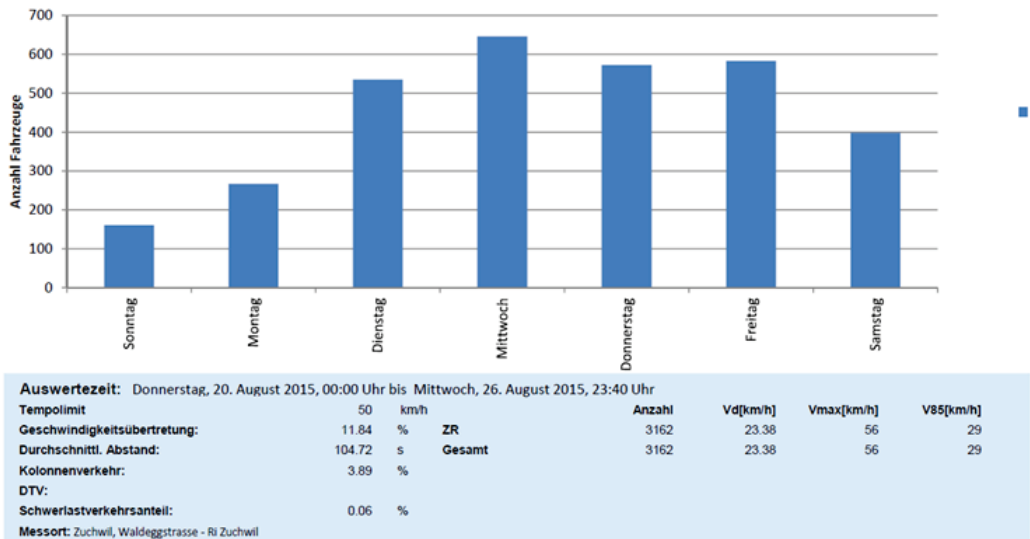
## A2 Zuchwil, Waldeggstrasse



**Abb. 91:** Waldeggstr., Ri Zuchwil (Z)

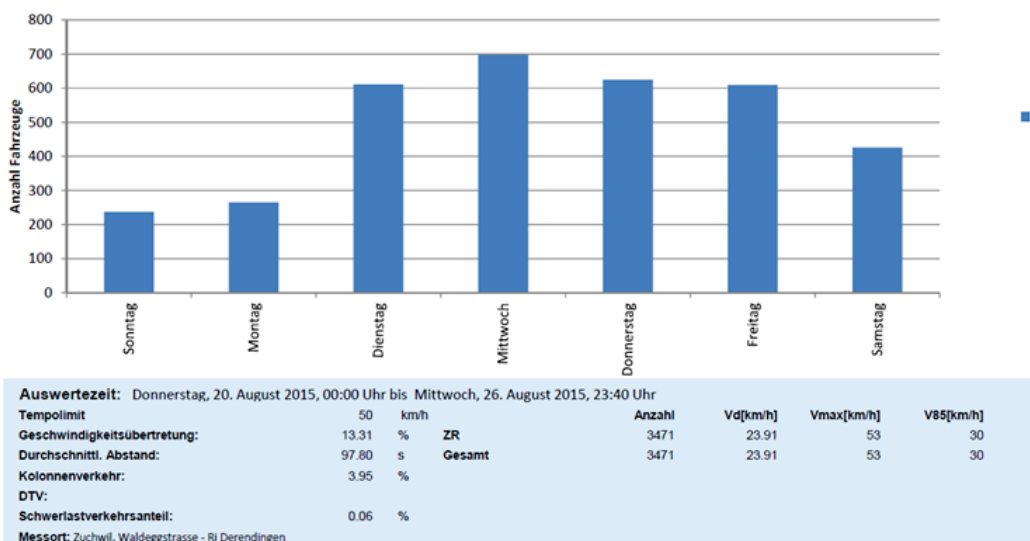
**Abb. 92:** Waldeggstr., Ri Derendingen (A)

### Verlauf Anzahl Velos / Zusammenfassung über Wochentage



**Abb. 93:** SR A2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil

### Verlauf Anzahl Velos/ Zusammenfassung über Wochentage



**Abb. 94:** SR A2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil

### A3 Zuchwil, Dorfackerstrasse

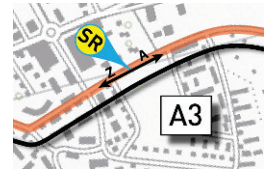


Abb. 95: Dorfackerstr., Ri Birchi Center (A)

Abb. 96: Dorfackerstr., Ri Zuchwil (Z)

#### Verlauf Anzahl Velos / Zusammenfassung über Wochentage

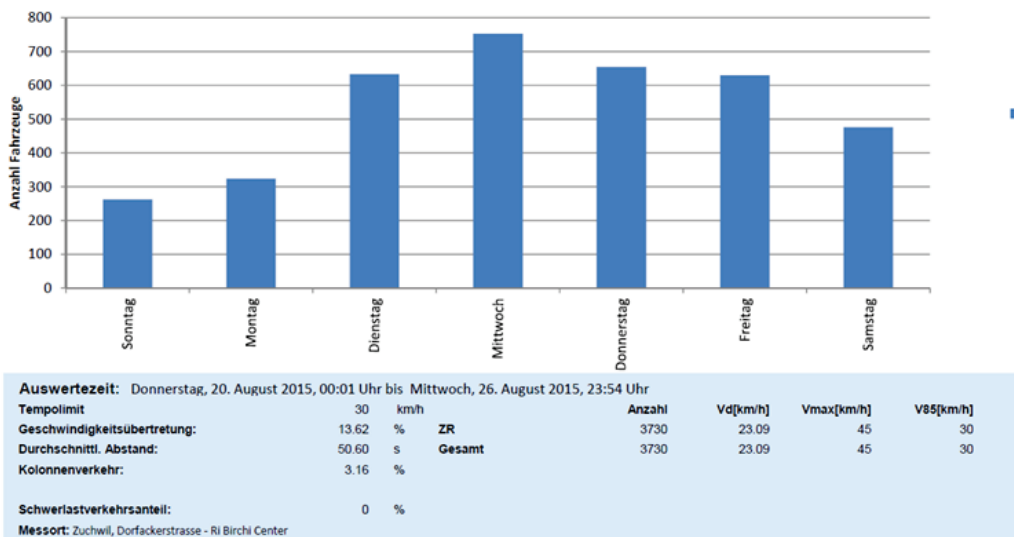


Abb. 97: SR A3 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Birchi Center

#### Verlauf Anzahl Velos / Zusammenfassung über Wochentage

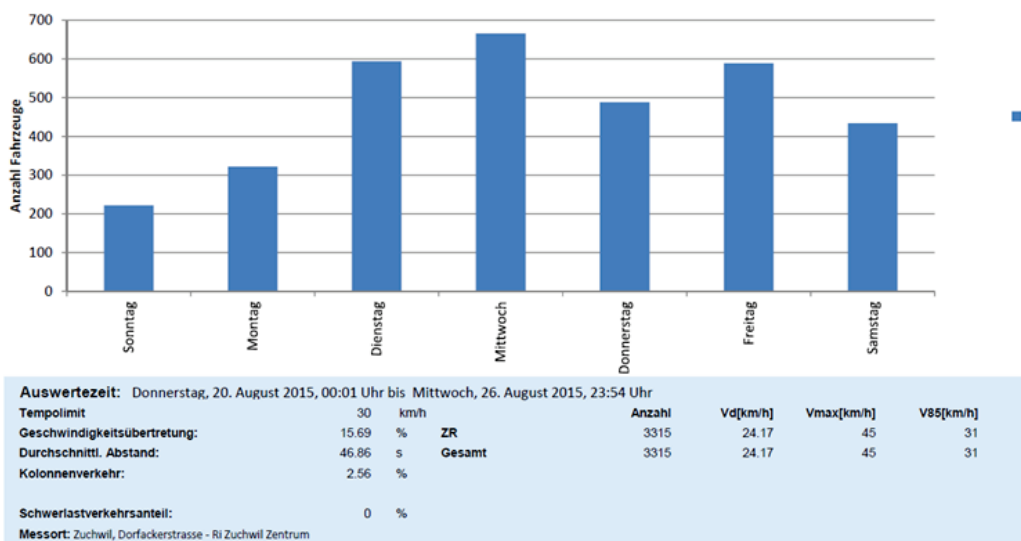


Abb. 98: SR A3 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil Zentrum

### Verlauf Anzahl Fahrzeuge / Zusammenfassung über Wochentage

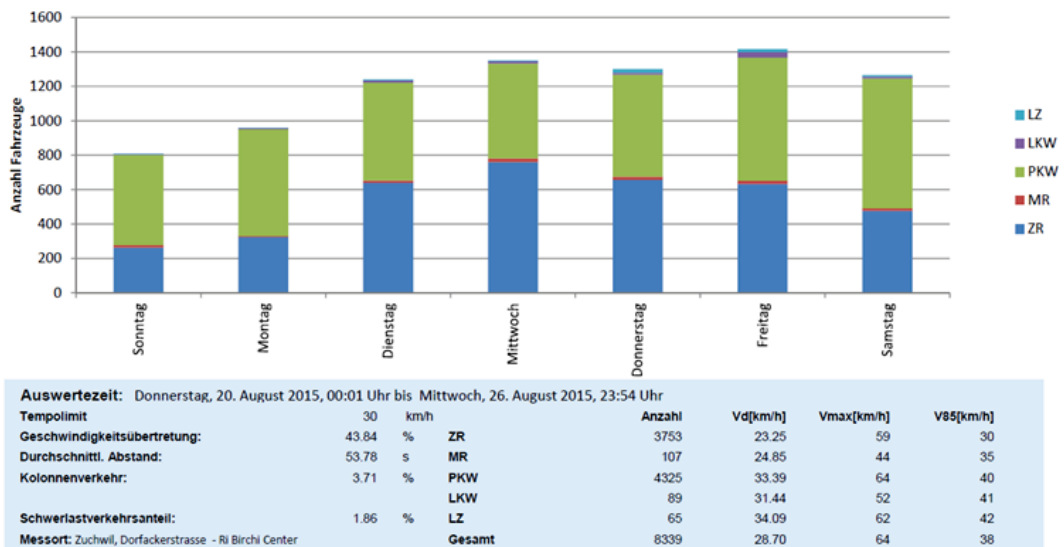


Abb. 99: SR A3 Zuchwil inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Birchi Center

### Verlauf Anzahl Fahrzeuge / Zusammenfassung über Wochentage

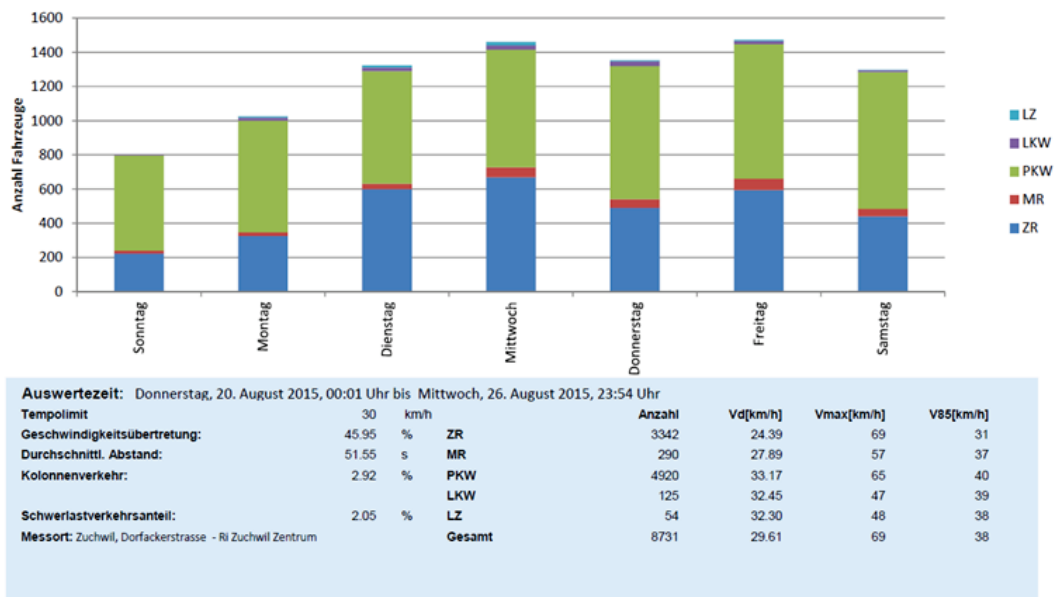


Abb. 100: SR A3 Zuchwil inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil Zentrum

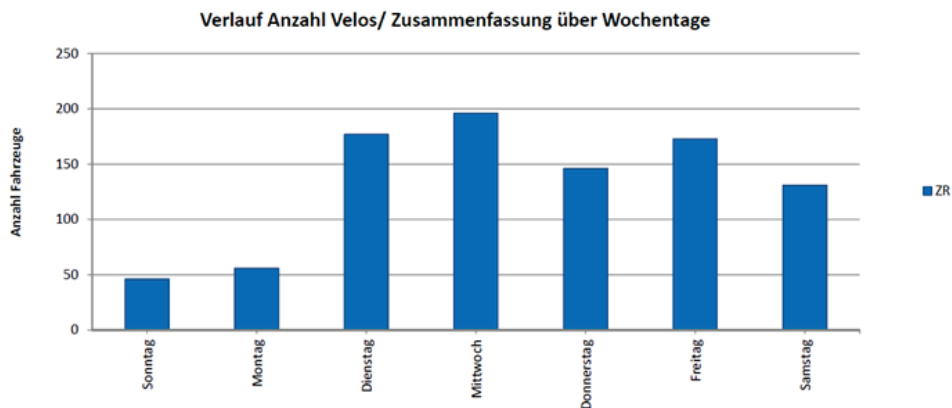
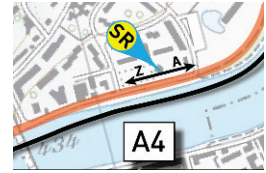
## A4 Solothurn, Ritterquai



Abb. 101: Ritterquai, Ri Altstadt (Z)



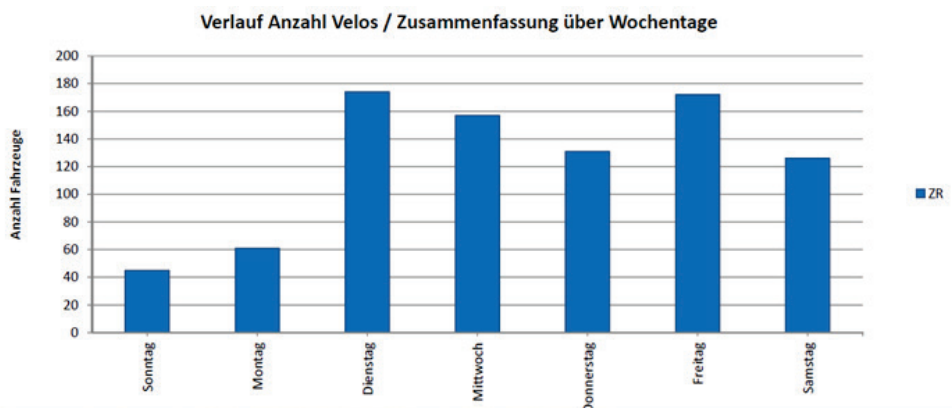
Abb. 102: Ritterquai, Ri Velobrücke (A)



Auswertzeit:		Donnerstag, 20.Aug 2015 00:00 Uhr bis Mittwoch, 26.Aug 2015, 23:59 Uhr							
Tempolimit	30 km/h	Anzahl	925	Vd[km/h]	17.00	Vmax[km/h]	41	V85[km/h]	21
Geschwindigkeitsübertretung:	2 %	ZR							
Durchschnittl. Abstand:	1.7 s								
Kolonnenverkehr:	5 %								
Schwerlastverkehrsanteil:	0 %	Gesamt	925	17.00		41		21	
Messort:	Solothurn Ritterquai, Ri Altstadt								

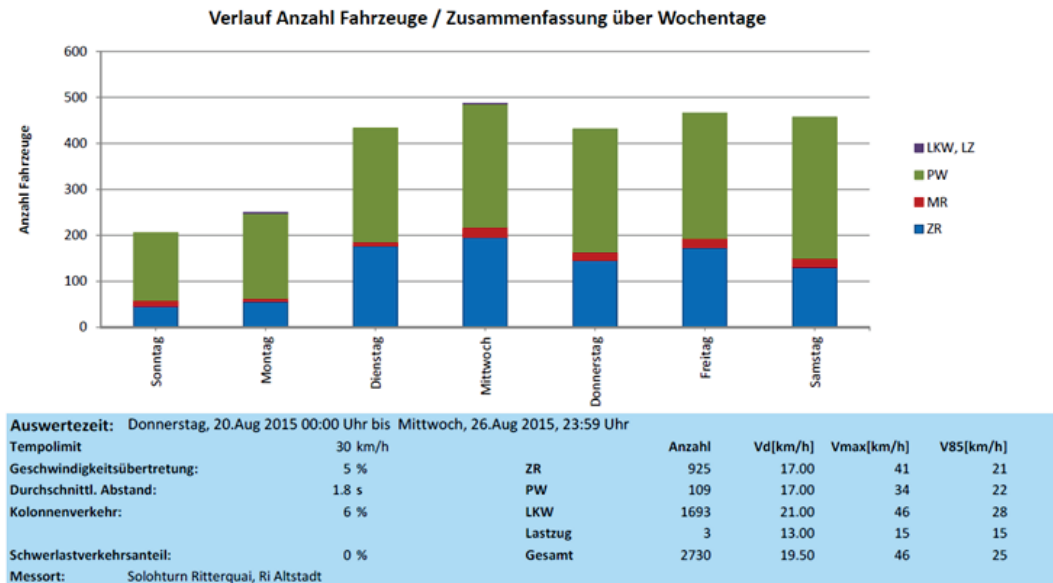
Abb. 103: SR A4 Solothurn, Verlauf Wochentage Ri Altstadt

+

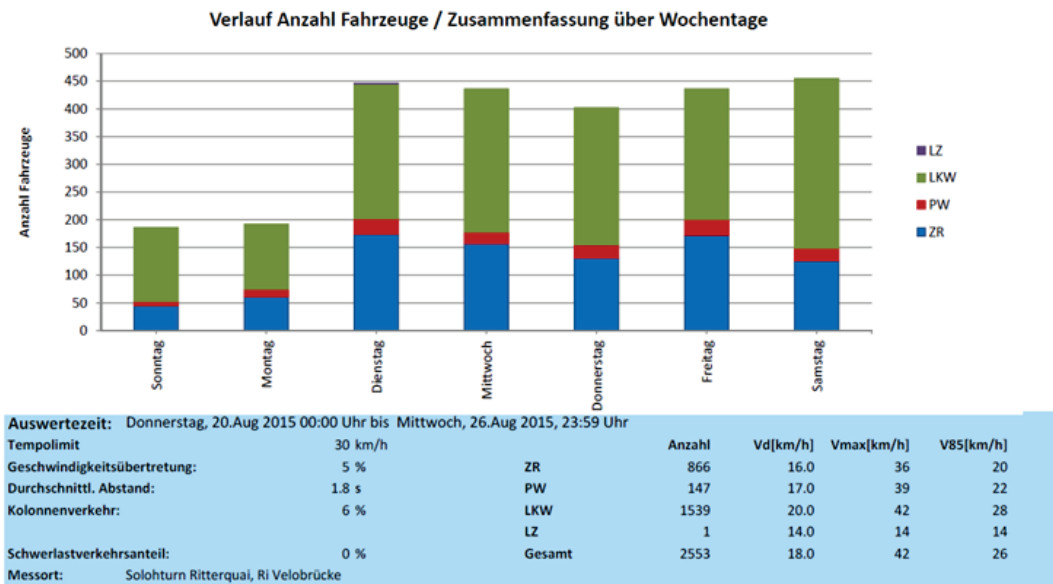


Auswertzeit:		Donnerstag, 20.Aug 2015 00:00 Uhr bis Mittwoch, 26.Aug 2015, 23:59 Uhr							
Tempolimit	30 km/h	Anzahl	866	Vd[km/h]	16.0	Vmax[km/h]	42	V85[km/h]	26
Geschwindigkeitsübertretung:	1 %	ZR							
Durchschnittl. Abstand:	1.7 s								
Kolonnenverkehr:	7 %								
Schwerlastverkehrsanteil:	0 %	LZ							
Messort:	Solothurn Ritterquai, Ri Velobrücke								
		Gesamt	866	16.0		42		26	

Abb. 104: SR A4 Solothurn, Verlauf Wochentage Ri Velobrücke



**Abb. 105:** SR A4 Solothurn inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Altstadt



**Abb. 106:** SR A4 Solothurn inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Velobrücke

## K2 Zuchwil, Aarmattplatz

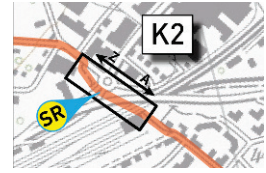
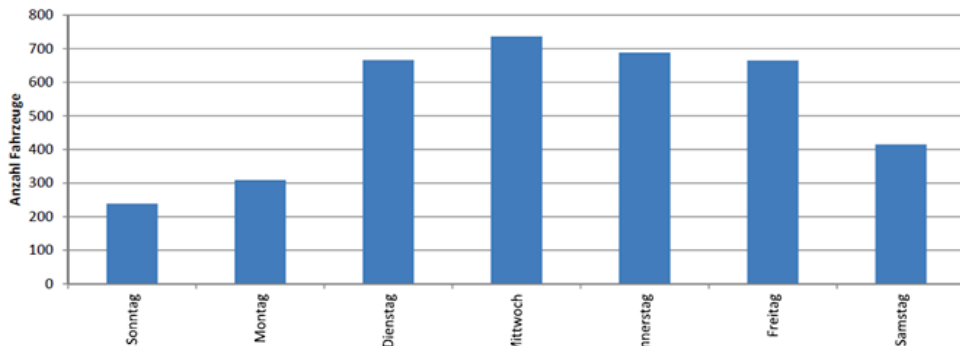


Abb. 107: Aarmattplatz, Ri Zuchwil (A)

Abb. 108: Aarmattplatz, Ri Velobrücke (Z)

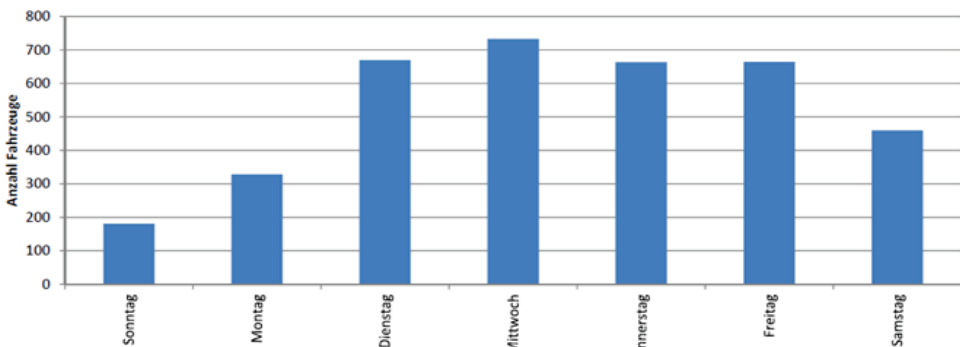
### Verlauf Anzahl Velos / Zusammenfassung über Wochentage



<b>Auswertzeit:</b> Donnerstag, 20. August 2015, 00:02 Uhr bis Mittwoch, 26. August 2015, 23:49 Uhr			
Tempolimit	30 km/h	<b>Anzahl</b>	3718
Geschwindigkeitsübertretung:	25.12 %	<b>Vd[km/h]</b>	26.85
Durchschnittl. Abstand:	81.06 s	<b>Vmax[km/h]</b>	48
Kolonnenverkehr:	3.20 %	<b>V85[km/h]</b>	33
<b>Schwerlastverkehrsanteil:</b>	0.56 %	<b>Gesamt</b>	3718
<b>Messort:</b> Zuchwil, Aarmattplatz - Ri Zuchwil Zentrum			

Abb. 109: SR K2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil Zentrum

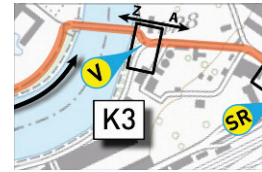
### Verlauf Anzahl Velos/ Zusammenfassung über Wochentage



<b>Auswertzeit:</b> Donnerstag, 20. August 2015, 00:02 Uhr bis Mittwoch, 26. August 2015, 23:49 Uhr			
Tempolimit	30 km/h	<b>Anzahl</b>	3698
Geschwindigkeitsübertretung:	32.48 %	<b>Vd[km/h]</b>	28.13
Durchschnittl. Abstand:	79.22 s	<b>Vmax[km/h]</b>	53
Kolonnenverkehr:	2.60 %	<b>V85[km/h]</b>	34
<b>Schwerlastverkehrsanteil:</b>	0.73 %	<b>Gesamt</b>	3698
<b>Messort:</b> Zuchwil, Aarmattplatz - Ri Velobrücke			

Abb. 110. SR K2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Velobrücke

## Zuchwil Standort K3, Velobrücke / Aarstrasse (Quantitative Aufnahmen: Zählungen)



**Abb. 111:** Radverbindung, Ri Altstadt (Z)

**Abb. 112:** Aarestrasse, Ri Zuchwil (A)

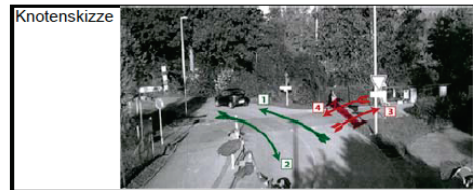
- Datum der Videoaufnahme: Mittwoch 26.08.2015
- Dauer der Videoaufnahme: 07:00 bis 19:00 (12 h)
- Handzählung anhand Video: 07:00 bis 19:00 (12 h)
- Konfliktanalyse anhand Video: 06:30 bis 8:00, 11:45 bis 12:45, 16:00 bis 17:30 (Total 4 h)

### Handzählung

#### Velozählung

Datum: 26.08.2015 Standort: Velobrücke  
 Wochentag: Mittwoch  
 Zeitraum: 07:00-19:00  
 Zeitintervall: 60'

MR: Motorrad LW: Lastwagen (LKW+LZ)  
 PW: Personenwagen



Strom / Richtung	Richtung 1 (Solothurn)				Richtung 2 (Zuchwil)				Richtung 3 (auf die Brücke)		Richtung 4 (von der Brücke)	
	Velo	PW	MR	LW	Velo	PW	MR	LW	Mofa	Velo	Mofa	Velo
07:00-08:00	65	122	2	1	27	16	0	0	10	180	2	103
08:00-09:00	22	70	5	4	11	13	1	1	1	93	1	38
09:00-10:00	19	20	1	2	6	16	0	2	1	47	1	24
10:00-11:00	19	15	1	3	15	15	2	1	0	28	0	47
11:00-12:00	24	17	1	1	31	26	3	4	1	80	3	84
12:00-13:00	27	29	1	3	21	20	1	1	6	60	1	107
13:00-14:00	46	18	2	2	17	14	0	0	3	73	0	76
14:00-15:00	33	10	0	3	26	16	1	2	0	70	0	61
15:00-16:00	30	14	1	1	36	39	1	2	0	48	0	96
16:00-17:00	43	25	2	3	46	75	7	6	0	95	3	137
17:00-18:00	40	22	1	0	48	95	1	0	5	119	1	127
18:00-19:00	15	13	0	0	18	30	2	0	1	55	0	75
Summe	383	375	17	23	302	375	19	19	28	948	12	975

**Abb. 113:** Stundenwerte der Velozählung am Standort K3, Zuchwil

Die Ergebnisse der 12-Stunden-Zählung am Zugang zur Velobrücke wurden mit Zählungen der mehrjährigen städtischen Erhebung verifiziert. Alle Ergebnisse liegen in einem ähnlichen Bereich.

### Zuchwil Standort K3, Velobrücke / Aarestrasse (Qualitative Aufnahme: Konfliktanalyse)

Die Aarestrasse ist keine Durchgangsstrasse, sondern dient vornehmlich dem Zugang zur Medizinaltechnikfirma Synthes (Einstellhalle). Der vorhandene MIV besteht grösstenteils aus Mitarbeitenden des besagten Unternehmens. Für den Veloverkehr hingegen sind die Aarestrasse sowie die Veloverbindung über die Aare durchgehend und werden entsprechend von vielen verschiedenen Nutzergruppen befahren.



**Abb. 114:** Standort Videoaufnahme (Ortsplan / Orthophoto)



**Abb. 115:** Standbild der Videoaufnahme

Für den Veloverkehr verläuft die Hauptbeziehung auf der Achse A – B. Für diese Beziehung ist die Anlage ausgerichtet und weist eine rot eingefärbte Fläche auf, welche die Konfliktzone hervorhebt. Trotz bestehender Anlage für den Veloverkehr neben der Aarestrasse (A) fahren viele Velofahrende zusammen mit dem MIV auf der Aarestrasse selbst (D). Dieser Umstand wird darauf zurückgeführt, dass zwei Strassen aus Richtung Luterbach in die Aarestrasse münden und nicht direkt auf die Veloverbindung (A) geführt werden. Untergeordnet für den Veloverkehr ist die Beziehung A – C, welche aber immer noch ca. 25 % aller Fahrten ausmacht (Schätzung). An dritter Stelle ist die Beziehung B – C.

Beim MIV verläuft die Hauptbeziehung auf der Aarestrasse C – D. Es besteht ein rot eingefärbter Vertikalversatz, um auf die vortrittsberechtigten Veloverbindung hinzuweisen.

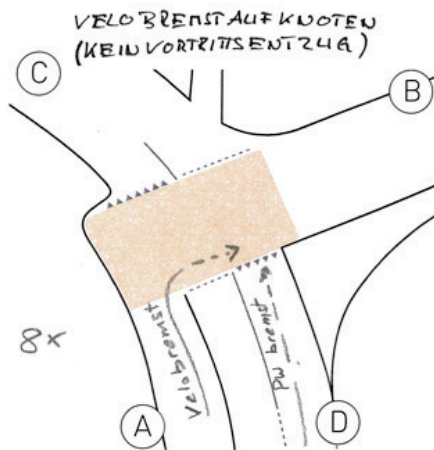
Die Veloverbindung weist im Ast B das Signal Verbot für Motorwagen und Motorräder (SSV 2.13) auf. Die Veloverbindung im Ast A weist das Signal Gemeinsamer Rad- und Fussweg (SSV 2.63.1) auf.



In der Analyse wurde das Hauptaugenmerk auf die Begegnung MIV-Velo gelegt. Mitberücksichtigt wurden aber auch kritische Begegnungen zwischen Radfahrenden.

Velofahrende, welche in „normalem“ Rahmen den Zufussgehenden ausweichen mussten, wurden nicht separat erfasst. Da es sich um einen Fuss- und Radweg handelt, liegt es in der Natur der Sache, dass sich diese gegenseitig ausweichen. Fälle mit einem starken Einfluss auf das Fahrverhalten wurden aber protokolliert, insbesondere wenn Velofahrende infolge des Bremsmanövers sehr stark an Geschwindigkeit verloren haben oder wenn absteigen mussten.

Auf den nachfolgenden Seiten werden die protokollierten Konfliktsituationen skizziert.

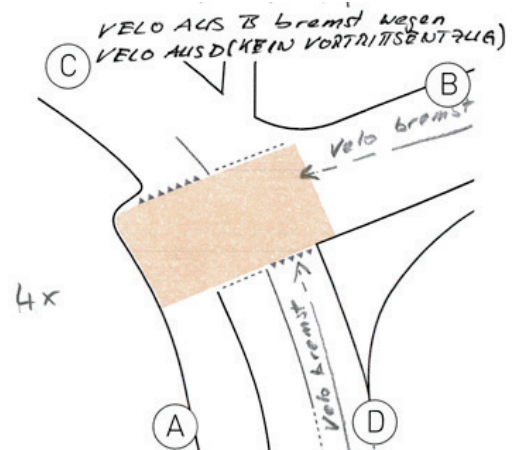


Auftreten: 8x.

Für Velofahrende ist die Sicht auf den MIV aus der Richtung D nicht gut (nicht im Sichtfeld). Für den Schulterblick wird mit dem Treten oftmals innegehalten und in der Folge leicht abgebremst.

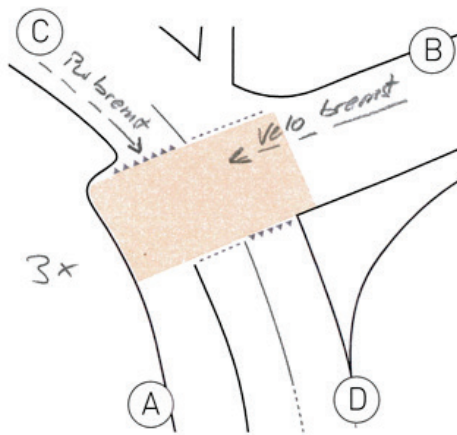
Es erfolgt kein Vortrittsentzug.

Während der Beobachtungszeit wurde ein knappes Bremsmanöver eines PW aus Richtung D ermittelt. Der RadfahrerIn war dabei sichtlich nicht wohl.



Auftreten: 4x

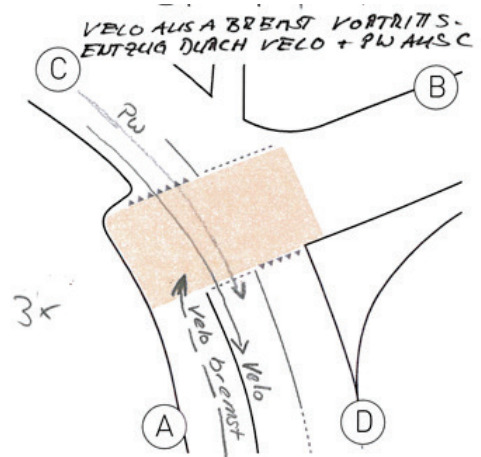
Viele Velofahrende fahren auf der Aarestrasse (D) und bremsen vor dem Knoten nicht, oder nur wenig ab. Für Velofahrende aus Richtung B kommend ist nicht erfassbar wohin diese fahren. Oftmals biegen Velofahrende aus D in Richtung B ab. Aufgrund des fehlenden Handzeichens wird aus der Richtung B abgebremst. Es erfolgt kein Vortrittsentzug.



Auftreten: 3x

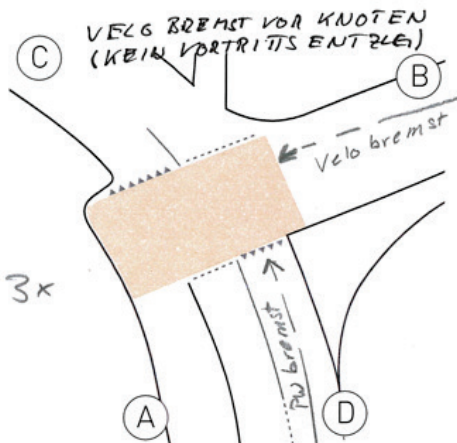
Trotz des bremsenden PW bremsen Velofahrenden stärker ab, als dass es die folgende Linkskurve erfordern würde.

In diesem Fall erfolgt kein Vortrittsentzug.



Auftreten: 3x

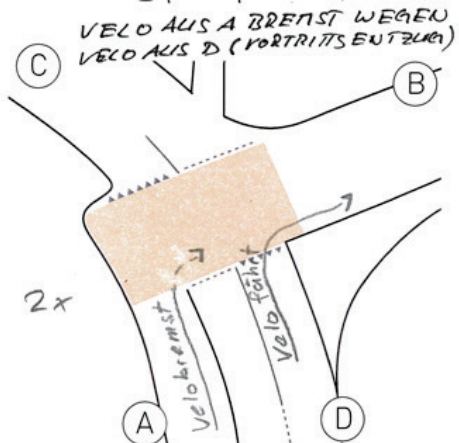
Velofahrende aus A müssen bremsen wegen aus Richtung C kommender Fahrzeuge. Ohne ein Bremsen wäre ein Zusammenstoß die Folge. Keine der Bremsmanöver waren brüsk und die Geschwindigkeiten aller Beteiligten tief.



Auftreten: 3x

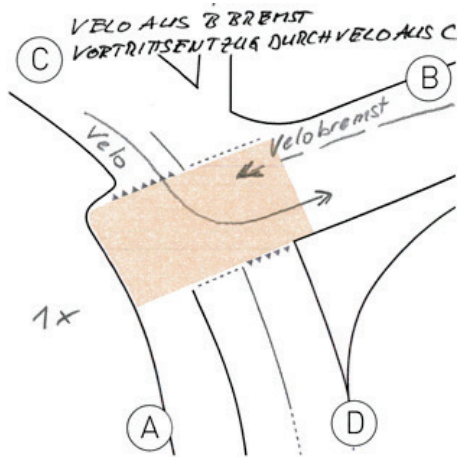
Trotz des bremsenden PW bremsen Velofahrenden stärker ab, als dass es die folgende Linkskurve erfordern würde.

In diesem Fall erfolgt kein Vortrittsentzug.

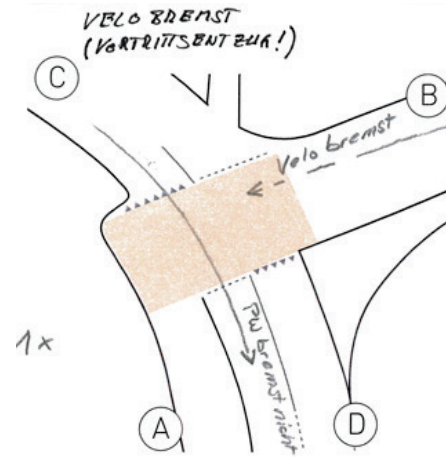


Auftreten: 3x

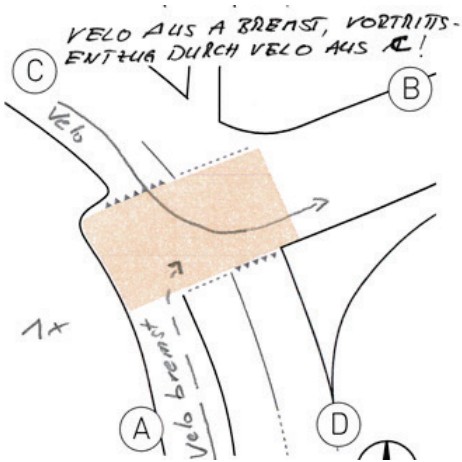
Velofahrende, welche aus der Aarestrasse (D) kommen, biegen in Richtung B ab und entziehen den Velofahrenden aus A den Vortritt. Die Situationen waren nicht heikel, jedoch musste der Velofahrende aus A abbremsen.



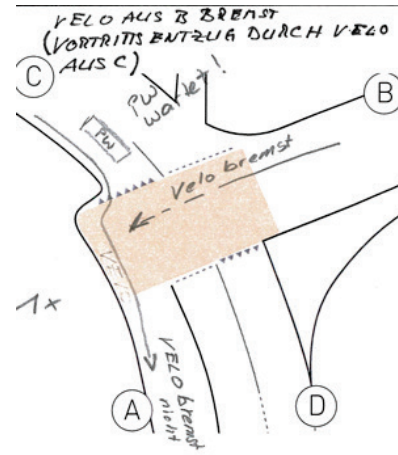
Auftreten: 1x



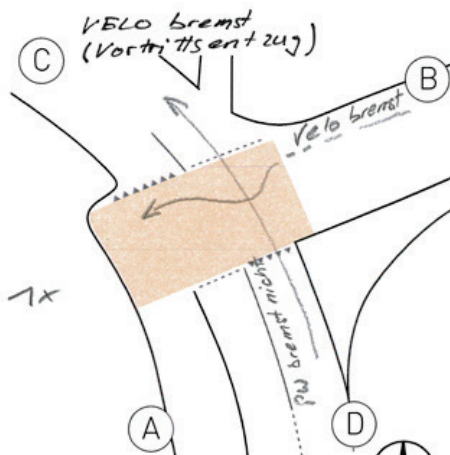
Auftreten: 1x



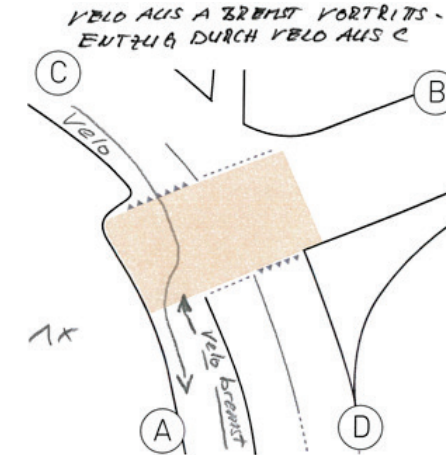
Auftreten: 1x



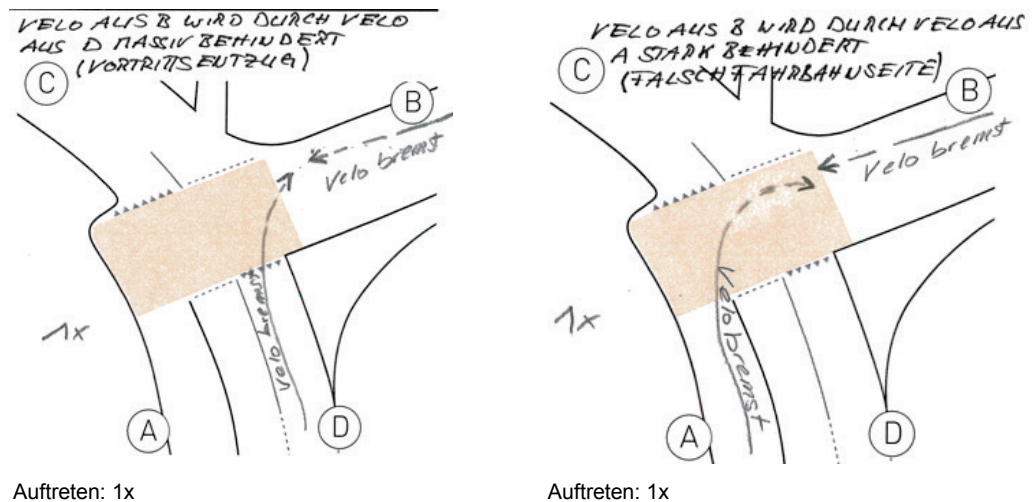
Auftreten: 1x



Auftreten: 1x



Auftreten: 1x



### Beurteilung

Der untersuchte Knoten in Zuchwil weist für den Veloverkehr eine vortrittsberechtigte Führung auf (Haifischzähne, angehoben, rote Einfärbung) und ist aus diesem Grund im Hinblick auf Veloschnellrouten interessant. Knoten dieser Art sind in der Schweiz äusserst selten, kommen aber bspw. in den Niederlanden oft vor.

Der Knoten mit Vortritt für den querenden Veloverkehr funktioniert weitestgehend gut. Diese Aussage ist aber nur zulässig unter Beachtung des vorhandenen MIV. Dieser ist mit einem DTV von 750 Mfz tief. Des Weiteren sind die meisten Motorfahrzeuglenkenden Angestellte der Synthese und frequentieren den Knoten fast täglich. Damit kann nicht von einer normalen Verteilung der Verkehrsteilnehmenden ausgegangen werden, bei der ein Teil nicht ortskundig oder zu ortskundig ist.

Einige der Konfliktsituationen lassen sich auf die Knotengeometrie zurückführen. Die Parallele Führung von MIV und Velo auf der Zufahrt zum Knoten (A und D) ist nicht optimal. Für Velofahrende auf der Zufahrt A ist die Sicht auf den MIV aus D schlecht (Schulterblick notwendig). Dies hat zusätzlich zur Folge, dass die gefahrene Geschwindigkeit des MIV schlecht geschätzt werden kann und Velofahrende vor dem Knoten unnötig abbremsen, um herannahende Fahrzeuge zu beobachten. Auf der anderen Seite erscheinen auch für die Lenkenden von PW schnelle Velofahrende erst spät im Sichtfeld, was einige bruske Bremsmanöver zur Folge hatte. Gemäss Vorbild aus den Niederlanden wäre eine Zufahrt des Veloverkehrs im rechten Winkel anzustreben. Damit können erforderliche Sichtweiten besser eingehalten werden.

Neben den Konfliktsituationen zwischen PW und Velo sind viele registrierte Konfliktsituationen auf die Begegnung zwischen Velofahrenden zurückzuführen. Dies liegt insbesondere daran, dass der vorliegende Knoten die Fahrbeziehung A – C für den Veloverkehr nicht genügend berücksichtigt. Velofahrende können einander schlecht einschätzen, weil eine klare Markierung für die Fahrbeziehung fehlt. Velofahrende aus Richtung C werden für die Weiterfahrt in Richtung A in den meisten Fällen keine Handzeichen geben, da der Richtungswechsel klein ist. Entgegenkommende Velofahrende aus A können aber nicht abschätzen, ob diese (fast) geradeaus in Richtung A fahren oder geradeaus in Richtung D und werden daher zur Vermeidung eines Unfalls abbremsen.

Der untersuchte Knoten weist eine Markierung auf, welche mittlerweile stark verblichen ist. Die rot eingefärbte Fläche, wie auch die Markierung Vortrittsentzug, ist nicht mehr gut wahrnehmbar und muss erneuert werden.

### 3.3.3. Wabern – Kehrsatz



**Abb. 116:** A1, Busstreifen und Radstreifen, Fahrtrichtung Bern



**Abb. 117:** A1, Radstreifen mit abgetrenntem Fussweg – Radfahren gestattet, Fahrtrichtung Kehrsatz



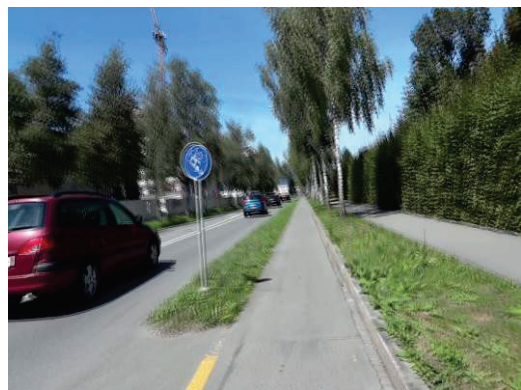
**Abb. 118:** A1, Radstreifen im Bereich vor Haltestelle, Fahrtrichtung Bern



**Abb. 119:** K1, Knoten Seftigenstrasse / Lindenweg mit Doppelangebot für den Veloverkehr, Fahrtrichtung Bern



**Abb. 120:** A2, Doppelangebot: Radstreifen und Richtungsradweg, Fahrtrichtung Bern



**Abb. 121:** A2, Richtungsradweg, Fahrtrichtung Bern



**Abb. 122:** A2, Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Fahrtrichtung Kehrsatz



**Abb. 123:** A2, Doppelangebot: Radstreifen, und Richtungsradweg, Fahrtrichtung Kehrsatz

An der Seftigenstrasse konnte aufgrund der hohen Verkehrsbelastung im MIV nicht auf Seitenradarmessungen zur Erfassung der Velofahrenden zurückgegriffen werden. Velofahrende, welche vor anderen Fahrzeugen verkehren, werden mit den verfügbaren Zählgeräten nicht erfasst. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden Videozählungen durchgeführt. Die Daten wurden von verkehrsteiner AG im Zeitraum von 18.08 – 24.08.2015 erhoben. Die gefahrenen Geschwindigkeiten der Velofahrenden wurden aufgrund des hohen Aufwandes nur für die relevanten Spitzenstunden ermittelt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt neben den Seitenradarmessungen des MIV übersichtshalber auch die ermittelten Werte des Veloverkehrs aus Videozählungen.

**Tab. 31: Anzahl Velos je Standort (richtungstrennt und summiert) Wabern - Kehrsatz**

Nr.	Gemeinde	Strasse	Datum***	Anz. Velos Richtung + Ri Zentrum	Anz. Velos Richtung - Ri Agglo	Summe Velos / Woche	Monats- Faktor	DTV*	Summe Velos / Mo- Fr	DWV*	Ø Km/h / $\sigma$ Km/h Ri Zentrum**	Ø Km/h / $\sigma$ Km/h Ri Agglo**
A1	Köniz	Seftigen- strasse (Video)	18.08.- 24.08.15	3'301	1'827	5'128	0.62	454	4'001	496	--	--
A2	Köniz	Seftigen- strasse (Video) Rad- streifen	18.08- 24.08.15	1'369	1'993	3'362	0.62	297	2'527	314	32 / 5.7	29 / 7.0
A2	Köniz	Seftigen- strasse (Video) Radweg	18.08- 24.08.15	2'937	2'416	5'353	0.62	474	4'015	498	28 / 5.2	24 / 7.6

\* Korrigiert nach SchweizMobil-Messstelle Münsingen

\*\* Die Angaben zur durchschnittlichen Geschwindigkeit ( $\bar{v}$  km/h) sowie Standardabweichung ( $\sigma$  km/h) stammen von der frequenzstärksten Stunde während der Messperiode

\*\*\* 20.08 - 26.08.15: Die Temperaturen bewegten sich nachts zwischen 10°C bis 17°C und tagsüber zwischen 16°C und 26°C. / Es ist am 24.08 leichter Niederschlag (2 mm) gefallen.

**Tab. 32: Anzahl Mfz je Standort Wabern - Kehrsatz**

Nr.	Gemeinde	Strasse	Datum	Anz. FZ Rich- tung Zentrum	Anz. FZ Rich- tung Agglo	Summe FZ	Monats-Faktor	DTV	Summe FZ / Mo-Fr	DWV	$V_{65}$ km/h
A1	Köniz	Seftigen- strasse	2014	--	--	--	--	15'489	--	--	67
A2	Köniz	Seftigen- strasse	2007	--	--	--	--	16'321	--	--	--

Ein Vergleich der gefahrenen Geschwindigkeiten der Velofahrenden sowie Angaben zum DTV der Motorfahrzeuge können aufgrund der Messart (Video) nicht über eine ganze Woche gemacht werden. Deshalb erfolgt an dieser Stelle keine Gegenüberstellung.

**A1 Köniz, Seftigenstrasse**



**Abb. 124:** Seftigenstrasse, Ri Bern (Z)



**Abb. 125:** Seftigenstrasse, Ri Kehrsatz (A)

**A2 Köniz, Seftigenstrasse**



**Abb. 126:** Seftigenstrasse, Ri Bern (Z)



**Abb. 127:** Seftigenstrasse, Ri Kehrsatz (A)



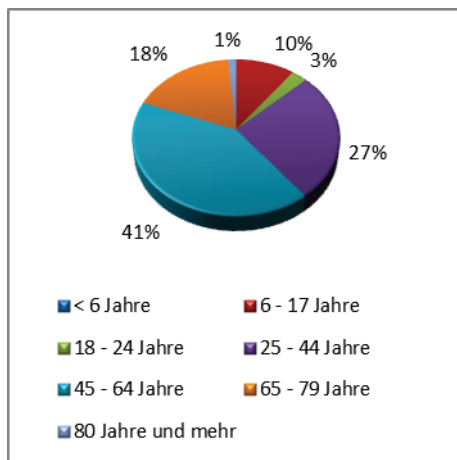
### 3.4. Befragungen vor Ort

#### 3.4.1. Analyse: alle Standorte

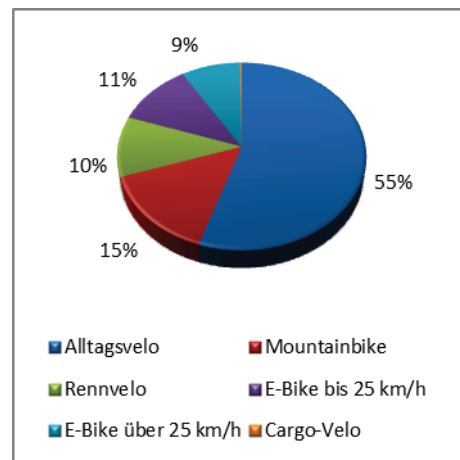
Insgesamt wurden 365 Velofahrende befragt, zu etwa gleichen Teilen auf die Standorte verteilt. 60 % der Befragten waren männlich und 40 % weiblich.

Die Berufstätigen machen rund zwei Drittel der Befragten aus, insbesondere der Anteil der 45 bis 64 Jahre alten Personen ist überdurchschnittlich vertreten (Abb. 128).

Der Anteil an E-Bikes beträgt auf den untersuchten Strecken 20 %. Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos verwendet. (Abb. 129).

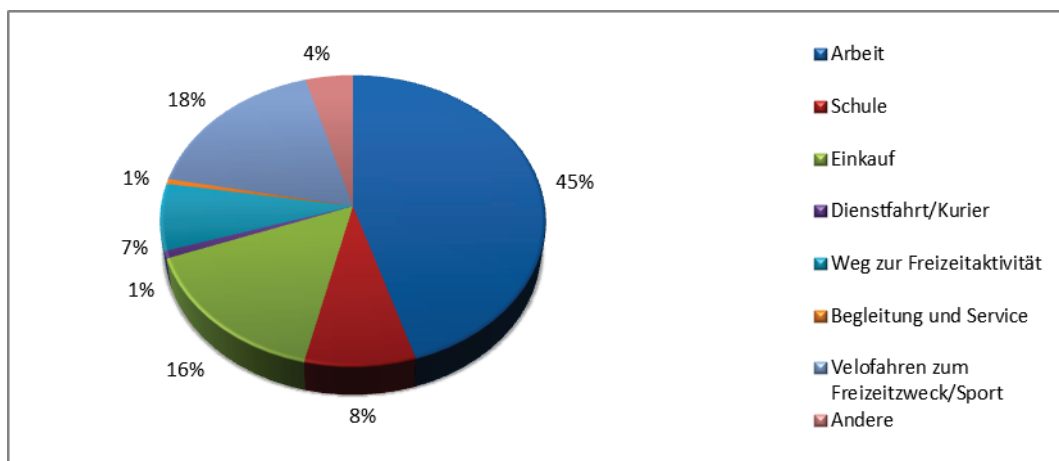


**Abb. 128:** Alter der Befragten: Übersicht aller Standorte



**Abb. 129:** Art des Velos: Übersicht aller Standorte

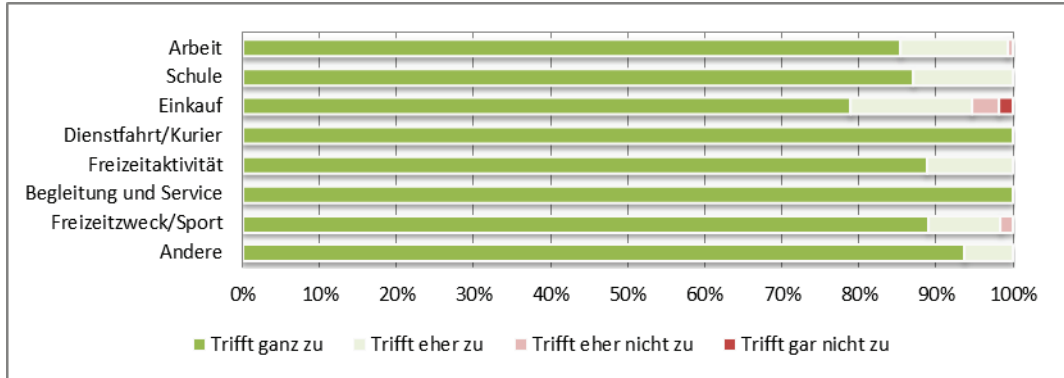
Fast die Hälfte der Befragten gab an, das Velo für die Arbeit zu benutzen. Des Weiteren wird das Velo für den Freizeitweck (18 %), den Einkauf (16 %) und die Schule (8 %) verwendet (Abb. 130).



**Abb. 130:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“: Übersicht aller Standorte

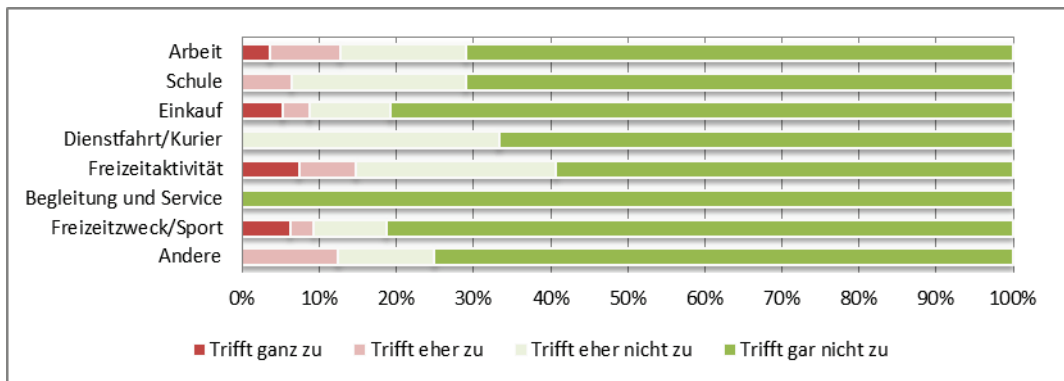
Den Velofahrenden wurden verschiedene Aussagen zur Anlage vorgelegt und ihre Zustimmung dazu erfragt. Die Ergebnisse wurden nach Verkehrszweck aufgeschlüsselt.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass die Befragten das Velofahren auf den besagten Strecken als gut einstufen. Als einzige Ausnahme gab es beim Einkauf und beim Freizeitweck einige wenige negative Aussagen dazu (Abb. 131).



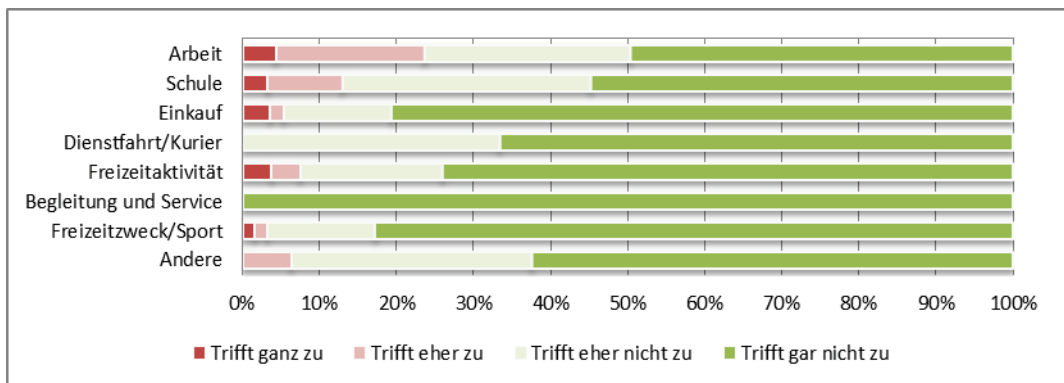
**Abb. 131:** „Hier kann man gut Velofahren“: Übersicht aller Standorte

Rund 90 % der Befragten fühlen sich durch den MIV überhaupt nicht oder fast nicht gestört. Es gibt aber auch kritische Stimmen gegenüber dem MIV (Abb. 132).



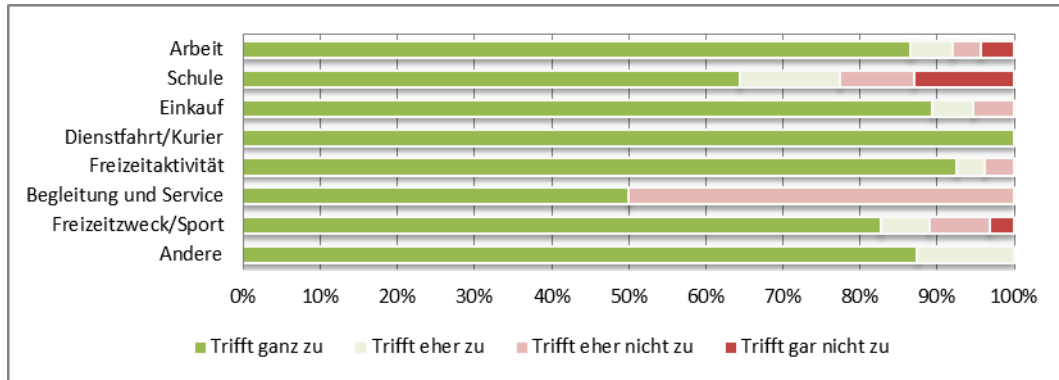
**Abb. 132:** „Der MIV hat mich gestört“: Übersicht aller Standorte

Die vorwiegend schnelleren Velofahrer (Zweck: Arbeit, Schule) sind am ehesten der Ansicht, dass sie durch andere Velofahrende behindert / gebremst wurden. (Abb. 133).



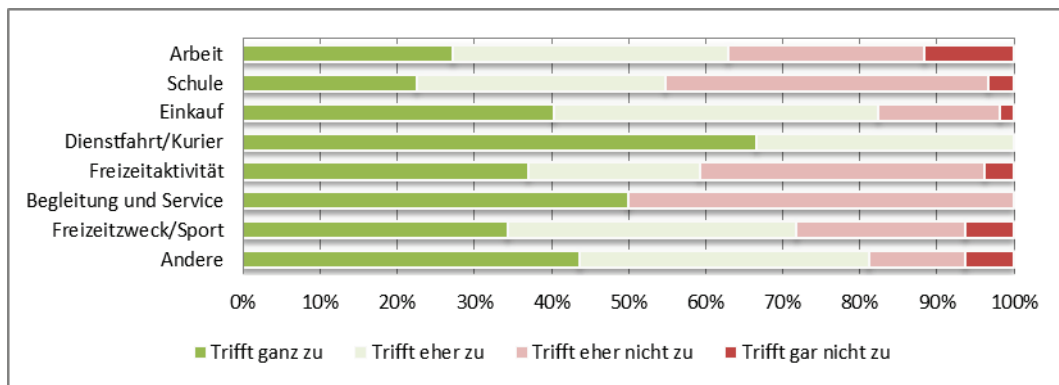
**Abb. 133:** „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“: Übersicht aller Standorte

Besonders die Schüler scheinen bewusst einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchten Strecken zu nutzen. Leichte Tendenzen zeigen sich auch bei den Velofahrenden zur Arbeit und dem Freizeitaktivitäten zur Arbeit und dem Freizeitaktivitäten (Abb. 134)



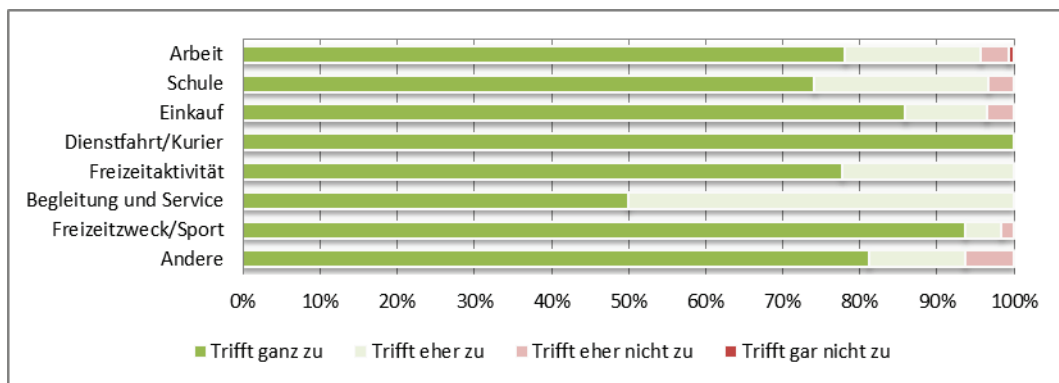
**Abb. 134:** „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“: Übersicht aller Standorte

Die Umgebung wird oft nicht als besonders schön empfunden. Am negativsten waren die Aussagen von Velofahrenden mit Verkehrszweck Arbeit, Schule und Weg zur Freizeitaktivität (Abb. 135).



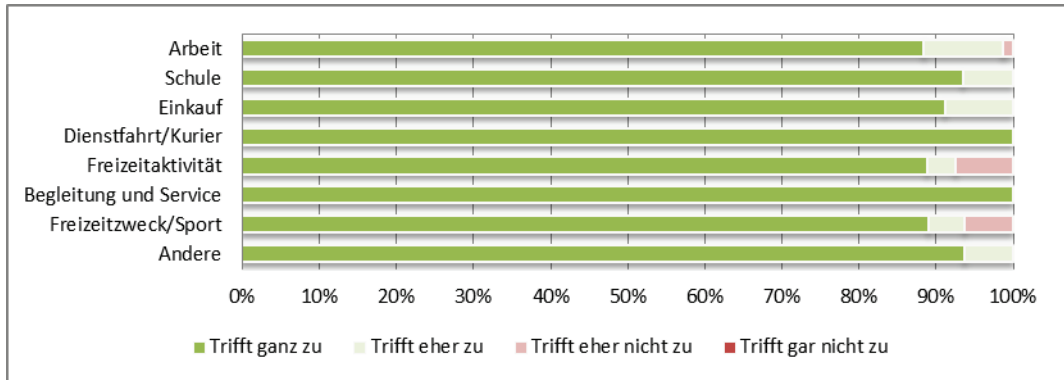
**Abb. 135:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“: Übersicht aller Standorte

Das Sicherheitsgefühl scheint sehr hoch zu sein. Es wurden nur sehr wenige negative Aussagen gemacht. (Abb. 136).



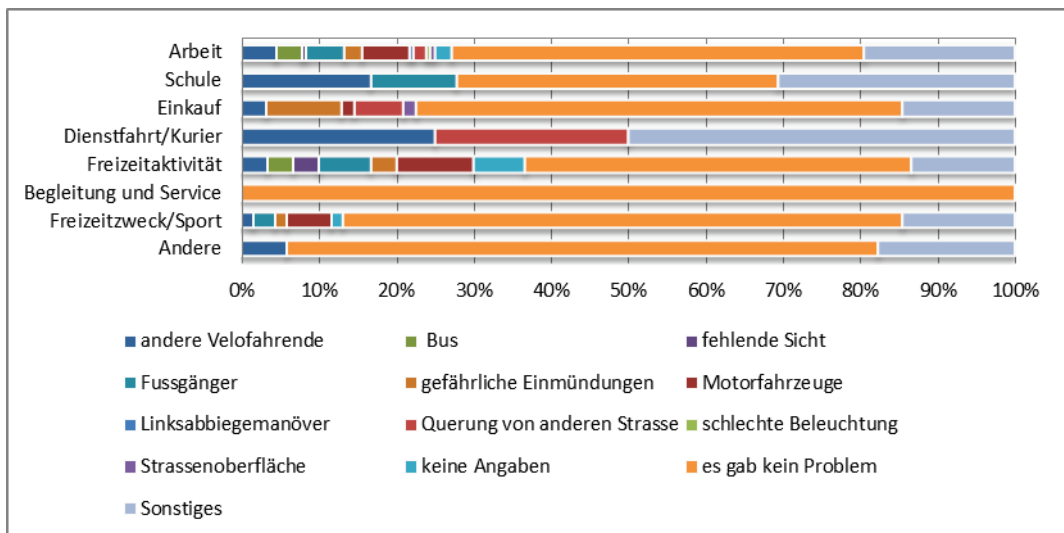
**Abb. 136:** „Ich kann hier sicher Velofahren“: Übersicht aller Standorte

Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die wenigen Ausnahmen sind in der Kategorie Arbeit, Weg zur Freizeitaktivität und Freizeitweck/Sport zu finden (Abb. 137).



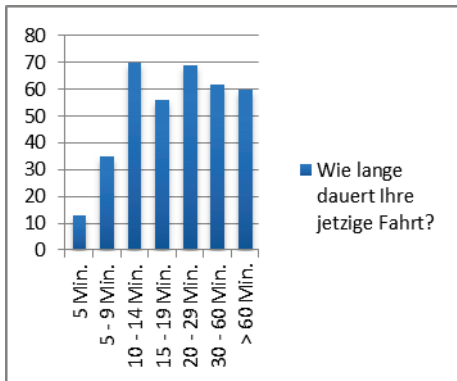
**Abb. 137:** „Ich konnte schnell fahren“: Übersicht aller Standorte

Bei der Befragung nach den grössten Problemen auf dem Abschnitt wurde sehr oft angegeben, dass es kein Problem auf der Strecke gibt. Die meist genannten Aussagen zu Problemen waren andere Velofahrende, Fussgänger und Motorfahrzeuge. Die meistgenannten Aussagen in Sonstiges waren: Rechtsvortritt, E-Bikes und Horizontalversätze. (Abb. 138).

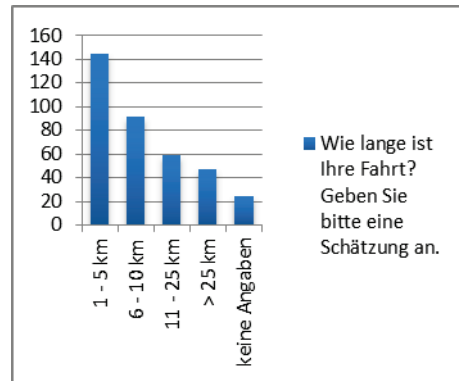


**Abb. 138:** „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?": Übersicht aller Standorte

Die meisten Fahrten dauern länger als 10 Minuten und bleiben anschliessend konstant hoch verteilt (Abb. 3). Bei den Distanzen liegt der grösste Teil zwischen einem und zehn Kilometer (Abb. 4). Bei den Kilometerangaben wurde oft mit einer Antwort gezögert. Es lässt sich daraus schliessen, dass der Zeitbedarf eher eingeschätzt werden kann als die Streckenlänge.

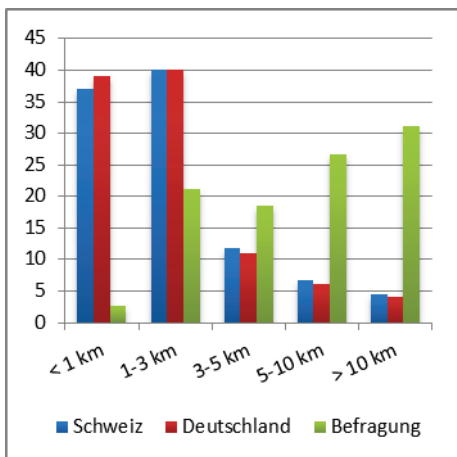


**Abb. 139:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen: Übersicht aller Standorte



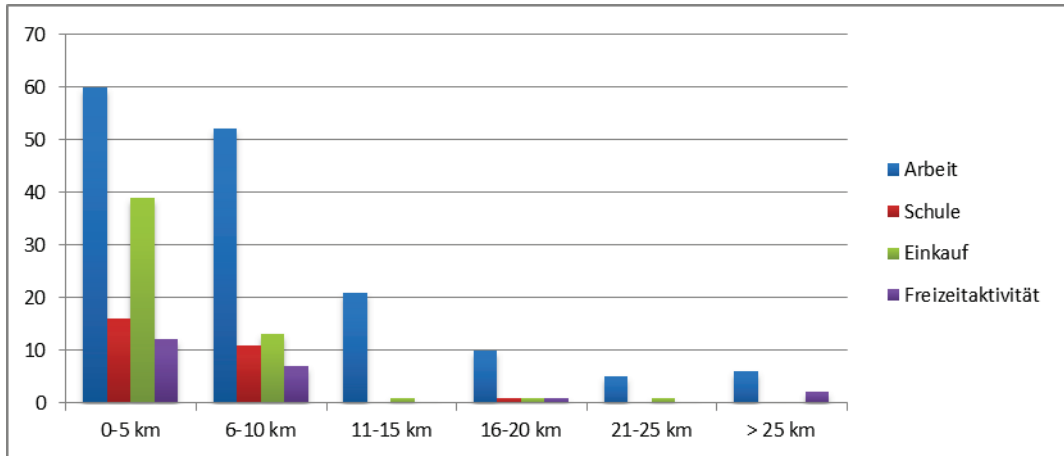
**Abb. 140:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen: Übersicht aller Standorte

Hötzendorfer [37] verweist in seiner Master-Thesis auf Erhebungsdaten zu den Längen von Veloetappen aus Deutschland und der Schweiz [20]. In der nachfolgenden Grafik ist ersichtlich, dass sich die Streckenlänge zwischen kleiner 1 km bis 3 km bewegt. Dem gegenüber verhält sich der Peak bei der Auswertung der Befragung zwischen 1 km bis 10 km. Selbst weitere Distanzen als 10 km werden prozentual öfters gefahren als bei Hötzendorfer. Es ist dabei zu beachten, dass bei der Befragung explizite Streckenabschnitte mit Veloschnellrouten-Potenzial ausgewählt wurden und der Pendleranteil hoch ist (Abb. 130).



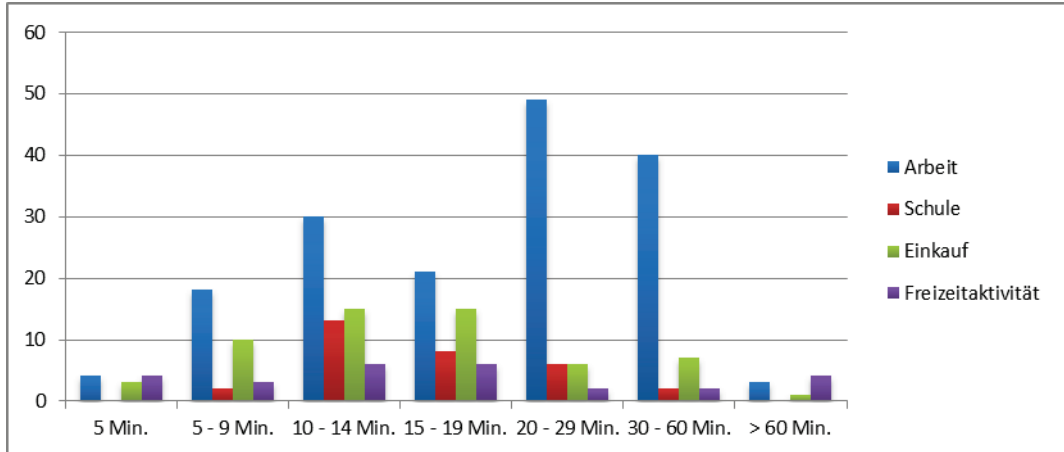
**Abb. 141:** Vergleich der Etappendistanzen

In der untenstehenden Grafik ist ersichtlich, dass vorwiegend Fahrten zwischen 0 bis 10 km zurückgelegt wurden. Anschliessend fallen die Anzahl Antworten stark ab. Die häufigsten Fahrten wurden zum Arbeitszweck getätigt. Dabei wurde im Durchschnitt eine Streckenlänge von rund 9.1 km zurückgelegt. Der Durchschnitt des zurückgelegten Weges zur Freizeitaktivität liegt bei rund 8.2 km. Hier ist ersichtlich, dass die meisten Fahrten zwischen 0 bis 5 km liegen. Bei der Schule und dem Einkauf liegt der Durchschnittswert bei je 5.1 km. (Abb. 142).



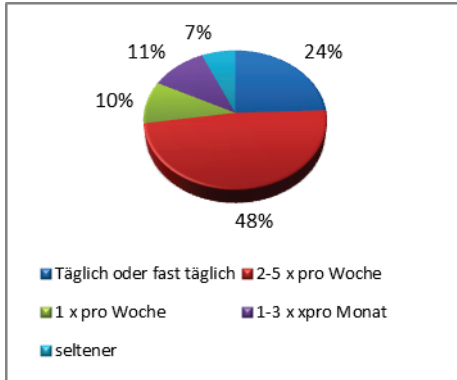
**Abb. 142:** Fahrzweck nach Distanz: Übersicht aller Standorte

Die Dauer wurde von den Befragten i. d. R. schnell und präzise angegeben. Schule, Einkauf und der Weg zur Freizeitaktivität haben ihren jeweiligen Peak um 15 Minuten, d. h., die meisten Nennungen liegen zwischen 10 und 19 Minuten. Die Dauer zur Arbeit ist eher verteilt und ist auch nach 20 Minuten Fahrt noch stark vertreten (Abb. 143).

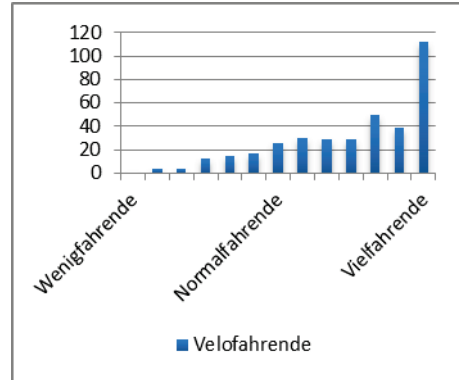


**Abb. 143:** Fahrzweck nach Dauer: Übersicht aller Standorte

Fast drei Viertel der Befragten sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs. Rund ein Viertel ist sogar täglich mit dem Velo unterwegs (Abb. 144). Aufgrund mehrerer Faktoren (Benutzung des Velos aufgrund spezifischer Fragen) wurde die Geübtheit der Velofahrenden ermittelt (Abb. 145). Diese deckt sich mit der vorausgehenden Aussage, dass vorwiegend geübte Velofahrende unterwegs sind.



**Abb. 144:** Häufigkeit der Benutzung der Strecke: Übersicht aller Standorte



**Abb. 145:** Geübtheit der Velofahrenden: Übersicht aller Standorte

### 3.4.2. Analyse: Thun – Heimberg

#### Abschnitt A1: Zweirichtungsradweg mit Zubringerdienst gestattet



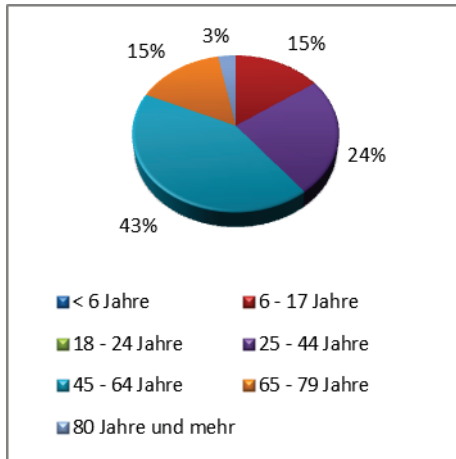
**Abb. 146:** Zweirichtungsradweg mit Zubringerdienst gestattet, Thun-Heimberg A1

Der Abschnitt ist als Radweg signalisiert und verläuft getrennt vom MIV. Dieser quert jedoch an diversen Stellen den Radweg (Zubringerdienst gestattet). Fussgänger werden parallel auf dem Fussweg geführt. Entlang der Strecke befindet sich zudem ein Primarschulhaus.

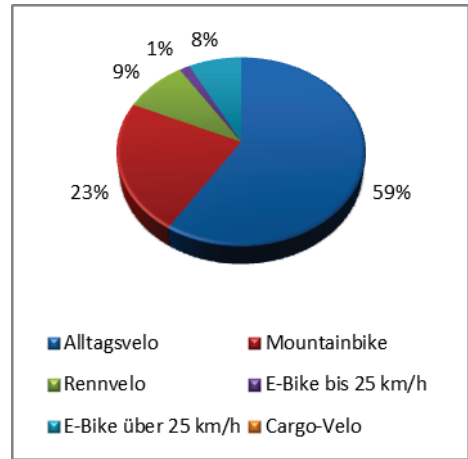
Insgesamt wurden 66 Velofahrende befragt, welche von Thun her kommend in Richtung Heimberg fahren, ein Drittel davon weiblich.

Die Berufstätigen machen rund zwei Drittel der Befragten aus, insbesondere der Anteil der 45 bis 64 Jahre alten Personen ist überdurchschnittlich vertreten. Zudem ist ersichtlich, dass sich eine Schule in der Nähe befindet, da der Anteil der 6 bis 17 Jahre alten Personen bei 15 % liegt (Abb. 147).

Der Anteil an E-Bikes beträgt knapp 8 %. Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos gebraucht (Abb. 148).

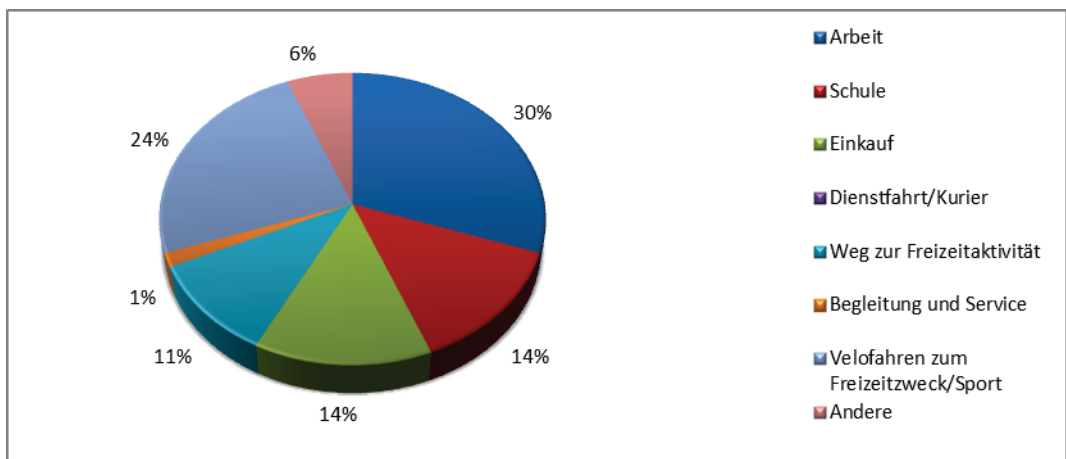


**Abb. 147:** Alter der Befragten, Thun-Heimberg A1



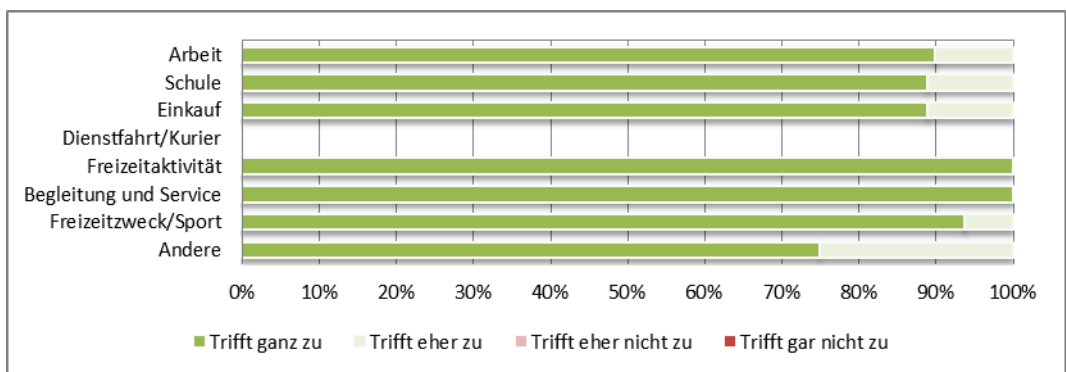
**Abb. 148:** Art des Velos, Thun-Heimberg A1

Nebst der Benutzung des Radweges um zur Arbeit zu gelangen, wird die Strecke häufig für den Freizeitweck / Sport benutzt. Über ein Drittel war in die Schule, zum Einkauf und zur Freizeitaktivität unterwegs (Abb. 149).



**Abb. 149:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Thun-Heimberg A1

Die Velofahrenden wurden nach der Qualität und verschiedenen Faktoren befragt. Die Befragten stufen das Velofahren auf den besagten Strecken durchgehend als gut bis sehr gut ein (Abb. 150).



**Abb. 150:** „Hier kann man gut Velofahren“, Thun-Heimberg A1



Der MIV wirkte sich nur sehr schwach störend aus. Einzig bei der Arbeit und dem Freizeitweck / Sport fiel dieser negativ auf (Abb. 151).

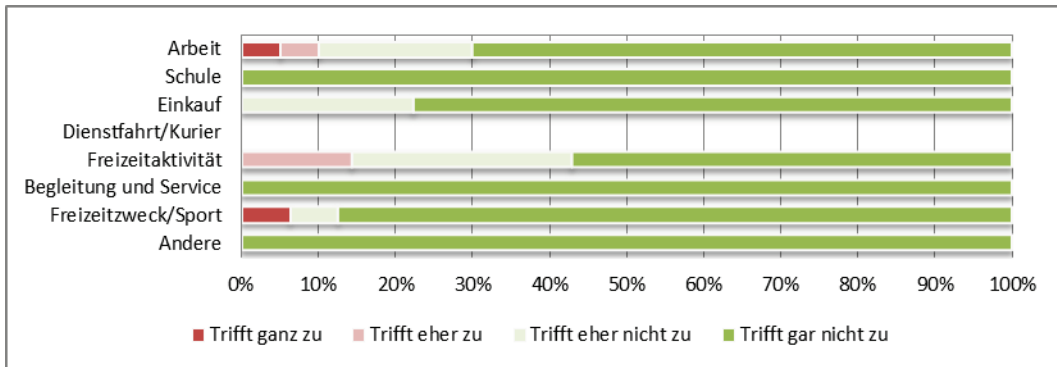


Abb. 151: „Der MIV hat mich gestört“, Thun-Heimberg A1

Diejenigen mit dem Fahrzweck Schule und Arbeit wurden von anderen Velofahrenden teils gebremst/behindert (Abb. 152).

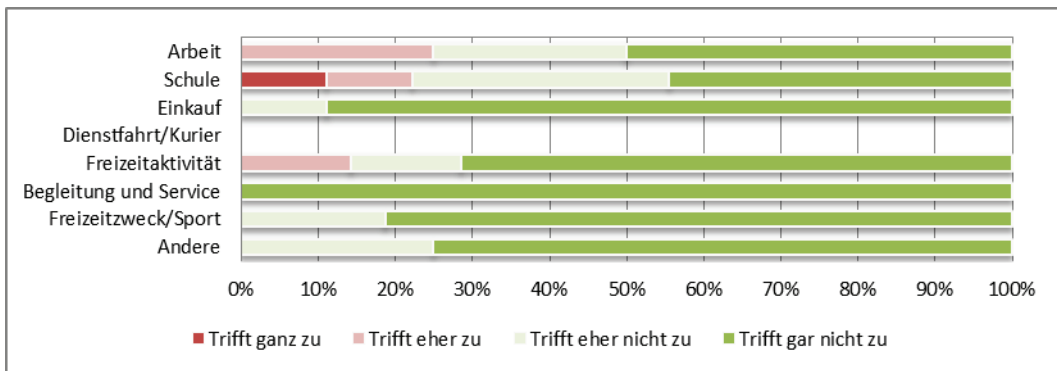


Abb. 152 „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Thun-Heimberg A1

Besonders die Schüler scheinen bewusst einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchte Strecke zu benutzen. Aussagen von Schülern waren, dass sie gerne als Gruppe unterwegs sind und daher auch eine längere Strecke fahren. Leichte Tendenzen zeigen sich auch bei den Velofahrenden zur Arbeit (Abb. 153).

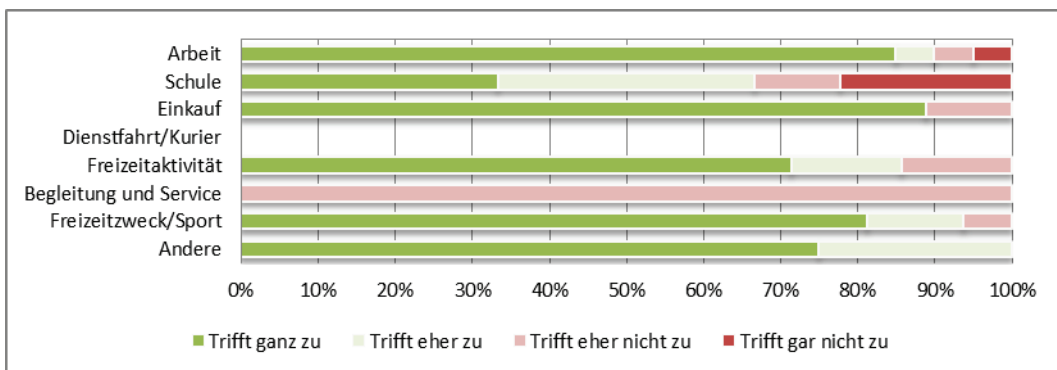
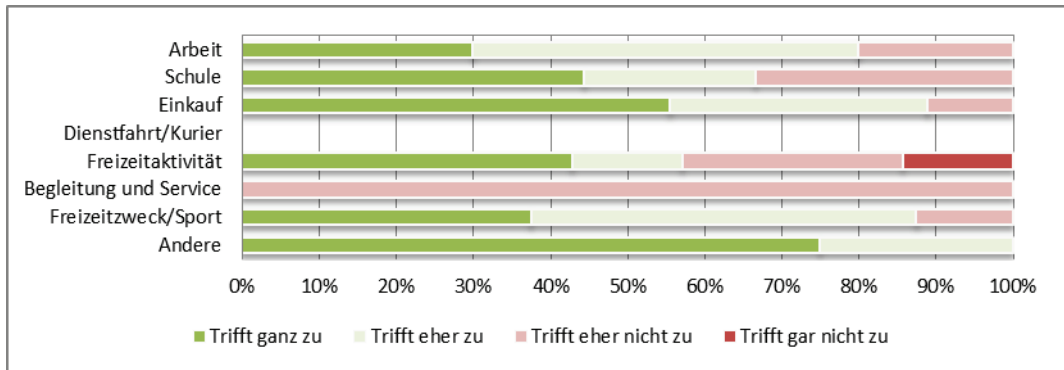


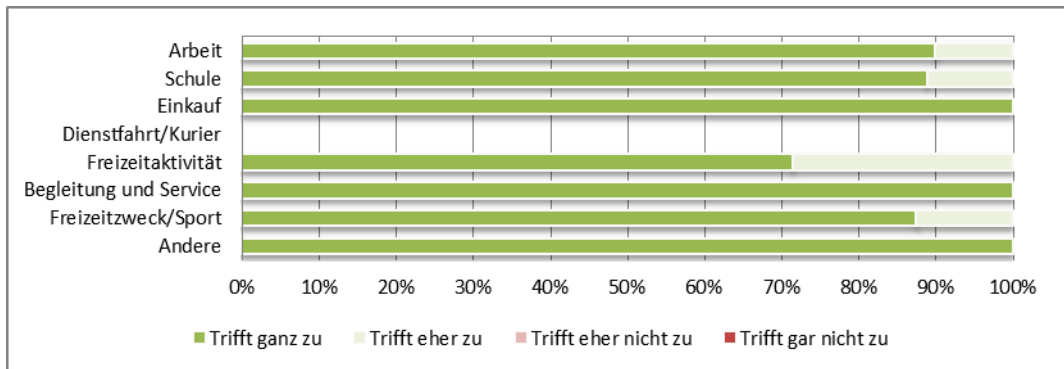
Abb. 153 „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Thun-Heimberg A1

Die Umgebung wird nur teilweise als schön empfunden. Insbesondere die Velofahrenden der Kategorie Freizeitaktivität sind negativer eingestellt (Abb. 154).



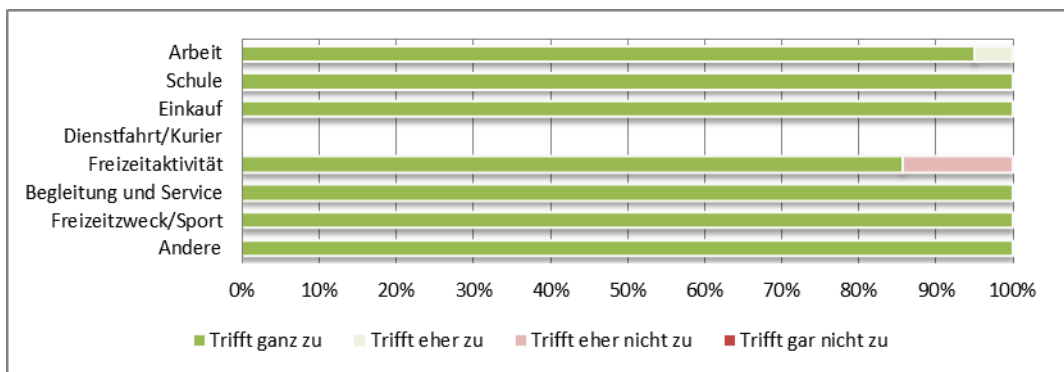
**Abb. 154** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Thun-Heimberg A1

Das Sicherheitsgefühl wird auf dieser Strecke als sehr hoch eingeschätzt. Es gibt keine negativen Aussagen (Abb. 155).



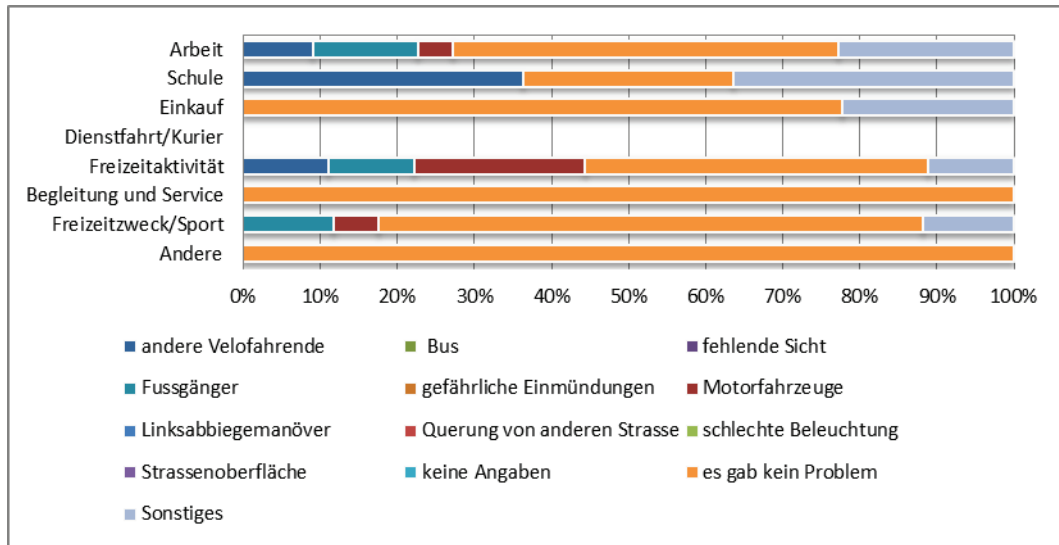
**Abb. 155** „Ich kann hier sicher Velofahren“, Thun-Heimberg A1

Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die einzige Ausnahme ist in der Kategorie Weg zur Freizeitaktivität zu finden (Abb. 156).



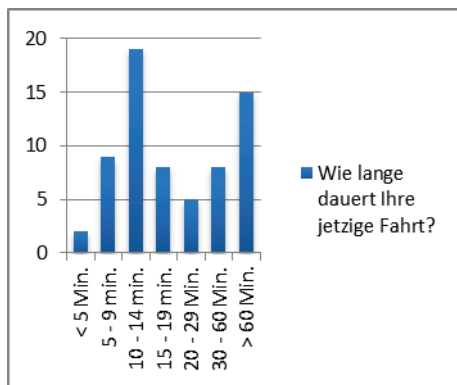
**Abb. 156:** „Ich konnte schnell fahren“, Thun-Heimberg A1

Die meisten Angaben zum grössten Problem waren andere Verkehrsteilnehmer (Velo-fahrende, Fussgänger und Motorfahrzeuge). Bei Sonstige wurden oft die Schülergruppen zu Fuss als Problem genannt. Diese seien unberechenbar in ihrem Verkehrsverhalten und können auch einmal unvorhergesehen auf den Radweg springen. (Abb. 157).

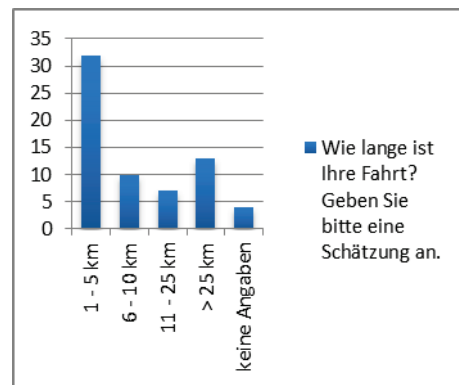


**Abb. 157:** „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Thun-Heimberg A1

Der Peak der Fahrten liegt zwischen 10 bis 14 Minuten (Abb. 158). Dies zeigt sich auch bei den Distanzen, welche vorwiegend zwischen 1 bis 5 km liegen (Abb. 159). Die längere Zeitdauer und grösseren Distanzen sind auf Sport- und Freizeitfahrende zurückzuführen.

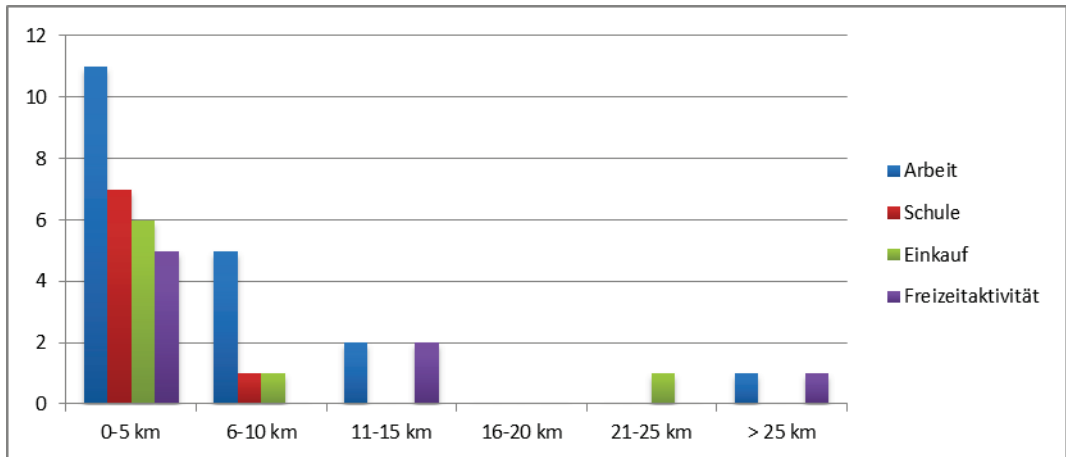


**Abb. 158:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A1



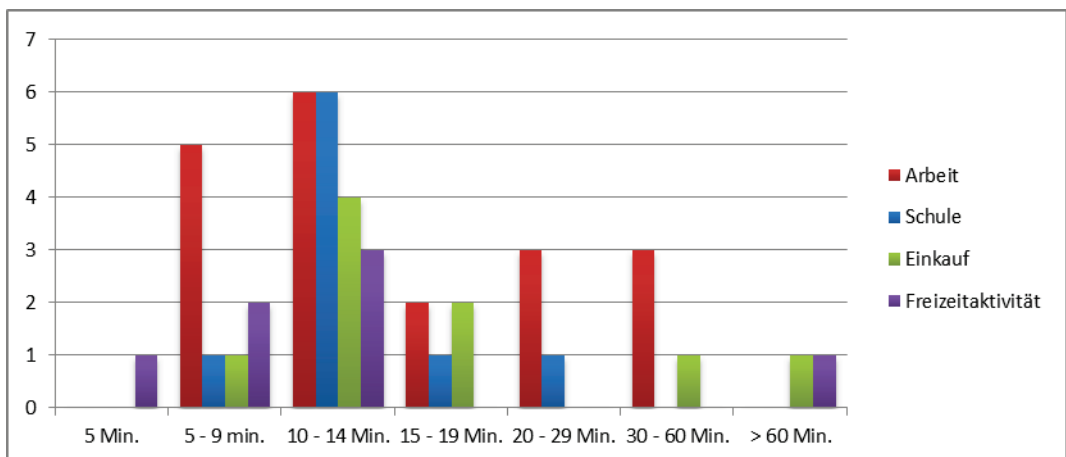
**Abb. 159:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A1

Der Grossteil der Fahrten weist eine Distanz zwischen 0 bis 5 km auf. Die Pendler fahren auch teils längere Distanzen bis zu 15 km. Die durchschnittliche Distanz beim Zweck Arbeit beträgt 7.5 km, beim Einkauf 6.9 km, bei dem Weg zur Freizeitaktivität 7 km und bei den Schülern bei 2.9 km (Abb. 160).



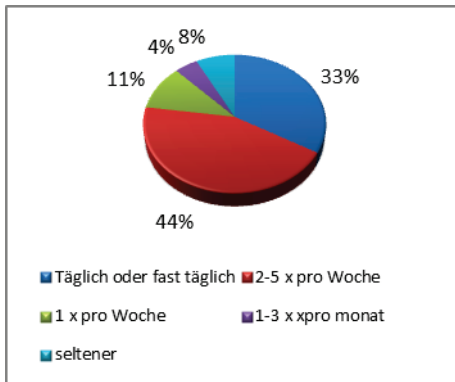
**Abb. 160:** Fahrzweck nach Distanz, Thun-Heimberg A1

Bei den Schülerinnen und Schülern konzentriert sich die Fahrdauer zwischen 10 bis 14 Minuten. Der Einkaufsverkehr verteilt sich ein wenig mehr, vorwiegend zwischen 10 bis 19 Minuten. Beim Arbeitsverkehr ist die grösste Spannweite vorhanden. Diese geht von 5 Minuten bis zu einer Stunde (Abb. 161).



**Abb. 161:** Fahrzweck nach Dauer, Thun-Heimberg A1

Über drei Viertel der Befragten sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs, ein Drittel gar täglich (Abb. 162).



**Abb. 162:** Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Thun-Heimberg A1

### Abschnitt A2: Zweirichtungsradweg entlang Bahntrasse



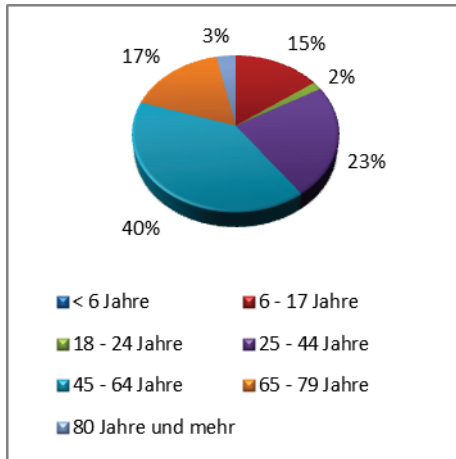
**Abb. 163:** Zweirichtungsradweg entlang Bahntrasse, Thun-Heimberg A2

Der Abschnitt ist als Radweg signalisiert und führt entlang der Bahn. Fussgänger werden parallel auf dem Fussweg geführt. MIV ist nicht zugelassen.

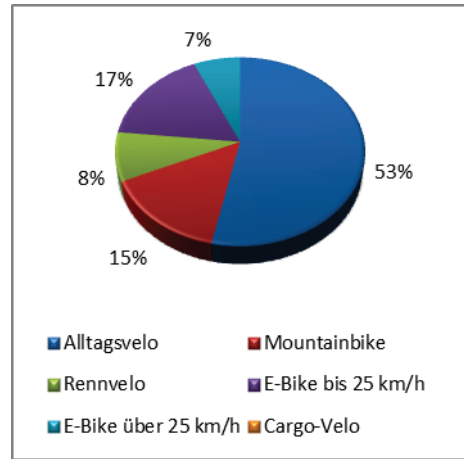
Insgesamt wurden 60 Velofahrende befragt, welche von Heimberg kommend in Richtung Thun fahren, 45 % davon waren weiblich.

Die Berufstätigen machen rund zwei Drittel der Befragten aus, insbesondere der Anteil der 45 bis 64 Jahre alten Personen ist überdurchschnittlich vertreten. Zudem ist ersichtlich, dass sich eine Schule in der Nähe befindet, da der Anteil der 6 bis 17 Jahre alten Personen bei 15 % liegt (Abb. 164).

Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art und mit über 50 % vertreten. Der Anteil an E-Bikes beträgt 24 %, dies entspricht einem eher hohen Wert. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos gebraucht (Abb. 165).

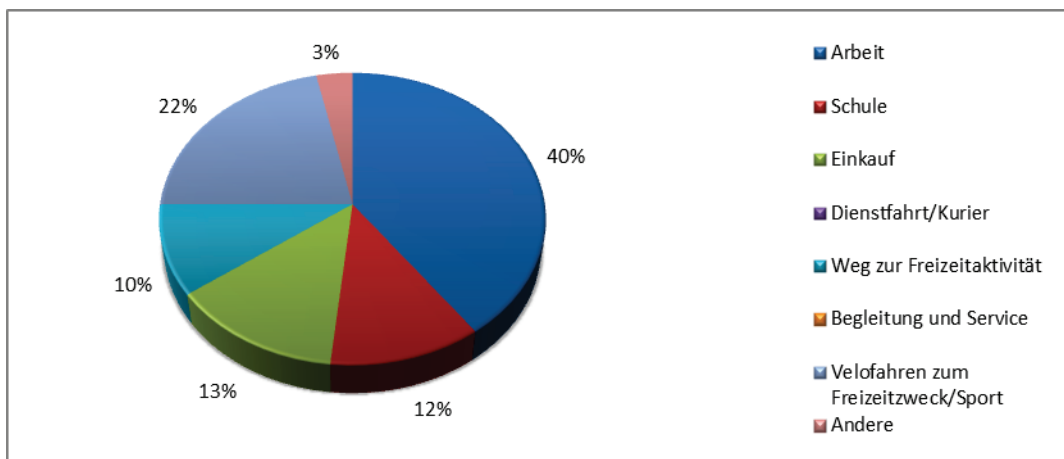


**Abb. 164:** Alter der Befragten, Thun-Heimberg A2



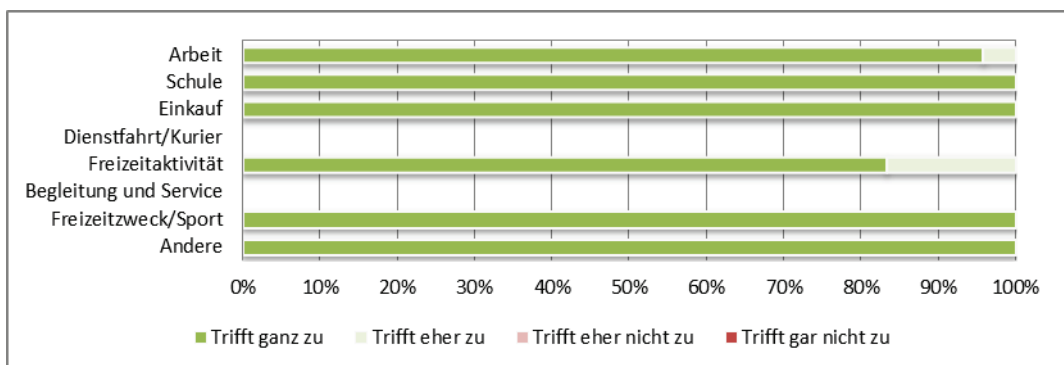
**Abb. 165:** Art des Velos, Thun-Heimberg A2s

Nebst der Benutzung des Radweges um zur Arbeit zu gelangen, wird die Strecke häufig für den Freizeitweck / Sport benutzt. Über ein Drittel war in die Schule, zum Einkauf und zur Freizeitaktivität unterwegs (Abb. 166).



**Abb. 166:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Thun-Heimberg A2

Die Velofahrenden wurden nach der Qualität und verschiedenen Faktoren befragt. Die Befragten stimmen der Aussage, dass man hier gut Velofahren kann zu. Es sind keine negativen Aussagen gemacht worden (Abb. 167).



**Abb. 167:** „Hier kann man gut Velofahren“, Thun-Heimberg A2

Der MIV wirkte sich nur sehr schwach störend aus, obwohl dieser nicht auf dieser Strecke fahren darf. Es gibt weiter nördlich einen Querbereich durch den MIV, welcher als Störungsquelle in Frage kommen könnte. Negative Aussagen wurden bei den Sportfahrenden und den auf dem Weg zur Freizeitaktivität Fahrenden gemacht (Abb. 168).

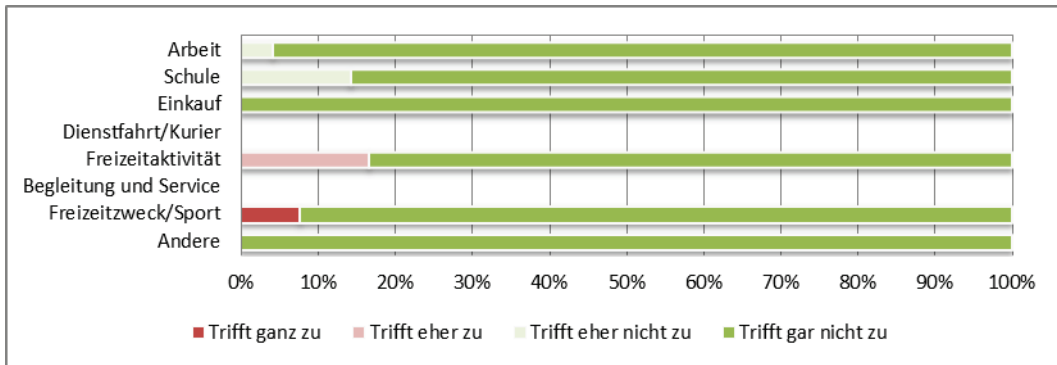


Abb. 168: „Der MIV hat mich gestört“, Thun-Heimberg A2

Die Behinderung durch andere Velofahrende zeigt sich in der Grafik auf. Es wird durchgehend zwischen 10 % bis zu 50 % als Problem angegeben (Abb. 169).

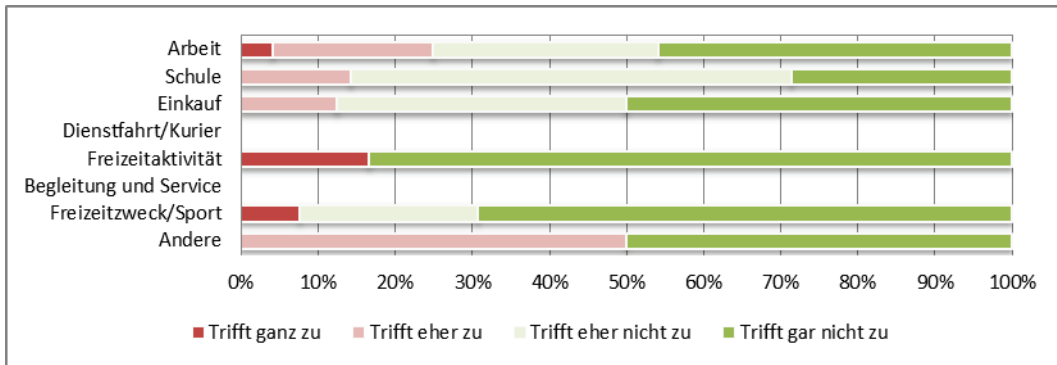


Abb. 169: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Thun-Heimberg A2

Besonders die Schüler scheinen bewusst einen Umweg in Kauf zu nehmen, um die untersuchten Strecken zu benutzen. Aussagen von Schülern waren, dass sie gerne als Gruppe unterwegs sind und daher auch eine längere Strecke fahren. Leichte Tendenzen zeigen sich auch bei den Velofahrenden zur Arbeit und dem Freizeit Zweck / Sport (Abb. 170).

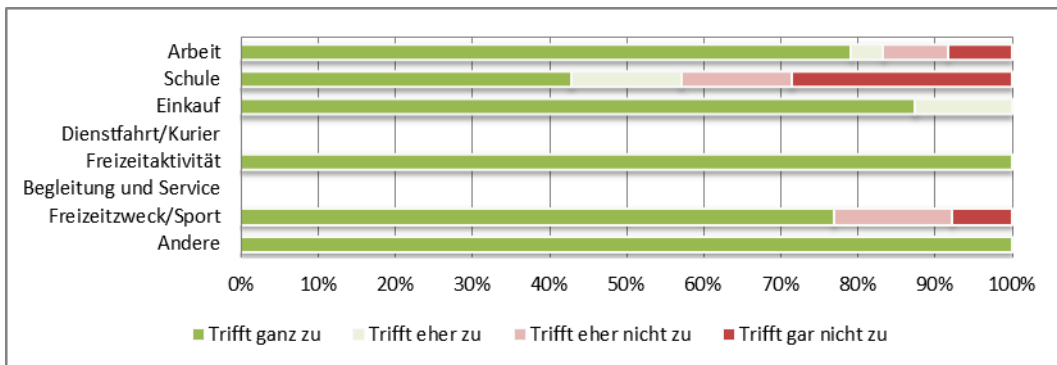
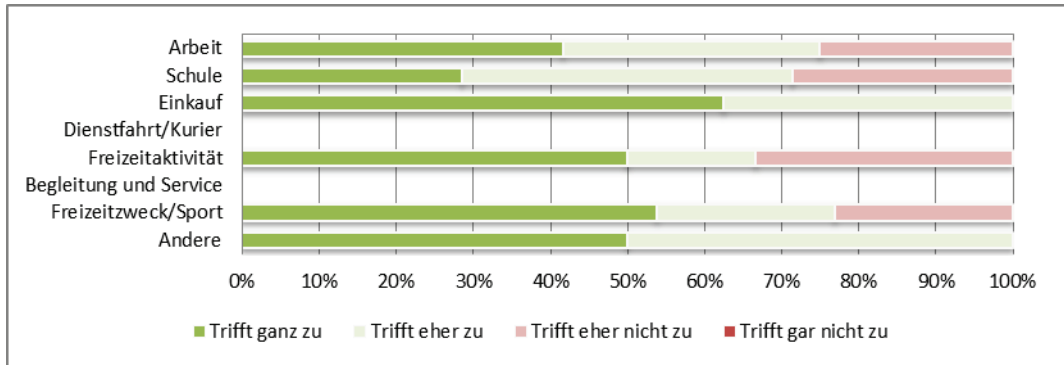


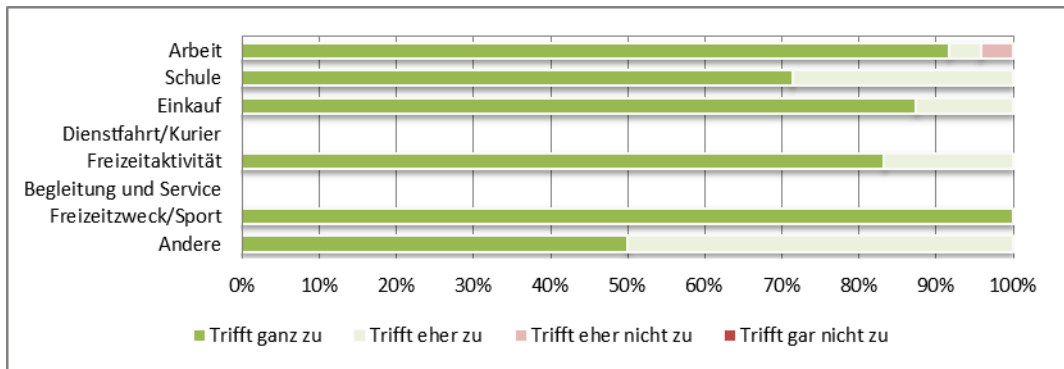
Abb. 170: „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Thun-Heimberg A2

Die Umgebung wird grösstenteils positiv aufgenommen. Es sind teils aber auch kritische Stimmen vorhanden. Ganz negativ eingestellte Befragte sind keine vorgekommen (Abb. 171).



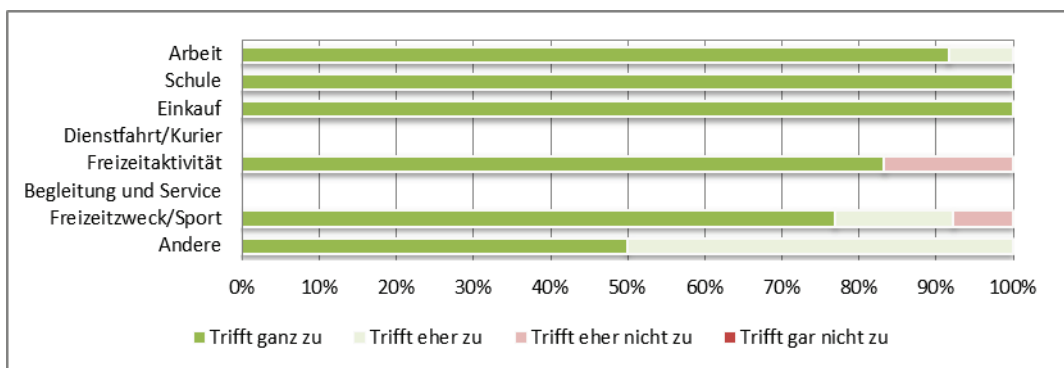
**Abb. 171:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Thun-Heimberg A2

Die Sicherheit wird auf dieser Strecke als sehr hoch eingeschätzt. Es gibt nur bei den Pendlern wenige negative Aussagen (Abb. 172).



**Abb. 172:** „Ich kann hier sicher Velofahren“, Thun-Heimberg A2

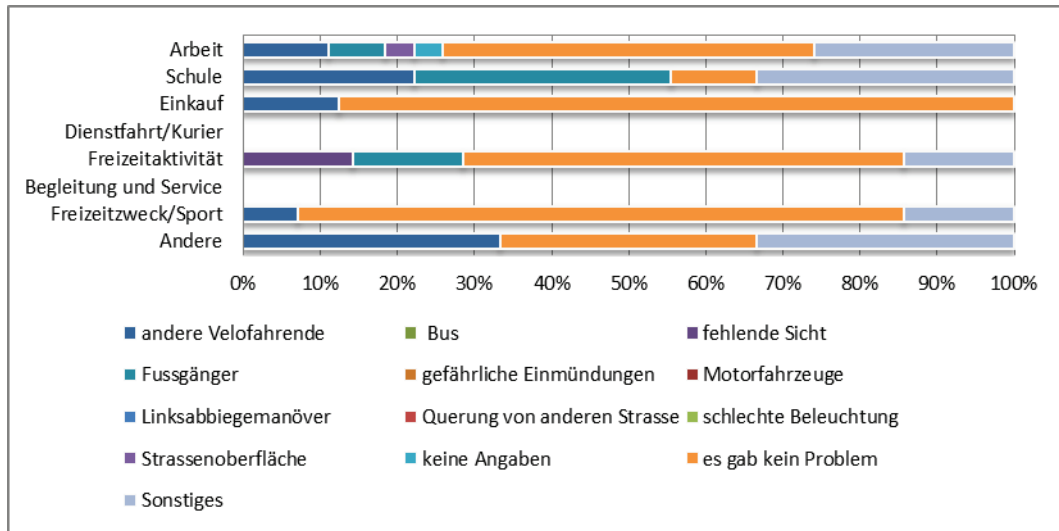
Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die wenigen Ausnahmen sind in der Kategorie Weg zur Freizeitaktivität und Freizeitzweck / Sport zu finden (Abb. 173).



**Abb. 173:** „Ich konnte schnell fahren“, Thun-Heimberg A2

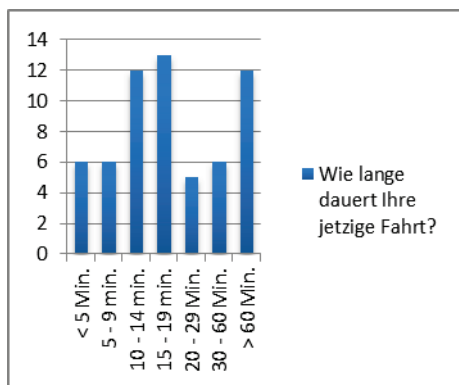


Die meisten Angaben zum grössten Problem waren andere Verkehrsteilnehmende (Velofahrende, Fussgänger und Motorfahrzeuge). Bei sonstige wurden oft die Schülergruppen als Problem genannt. Diese seien unberechenbar in ihrer Wegfindung und können auch einmal unvorhergesehen auf den Radweg springen. (Abb. 157).

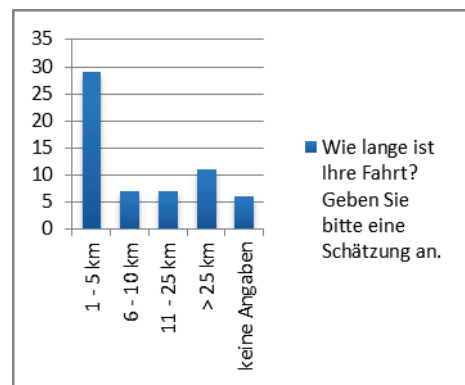


**Abb. 174:** „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Thun-Heimberg A2 (

Der Peak der Fahrten liegt zwischen 10 bis 19 Minuten (Abb. 175). Dies zeigt sich auch bei den Distanzen, welche vorwiegend zwischen 1 bis 5 km liegen (Abb. 176). Die längere Zeitdauer und grösseren Distanzen sind auf Sport- und Freizeitfahrende zurückzuführen.

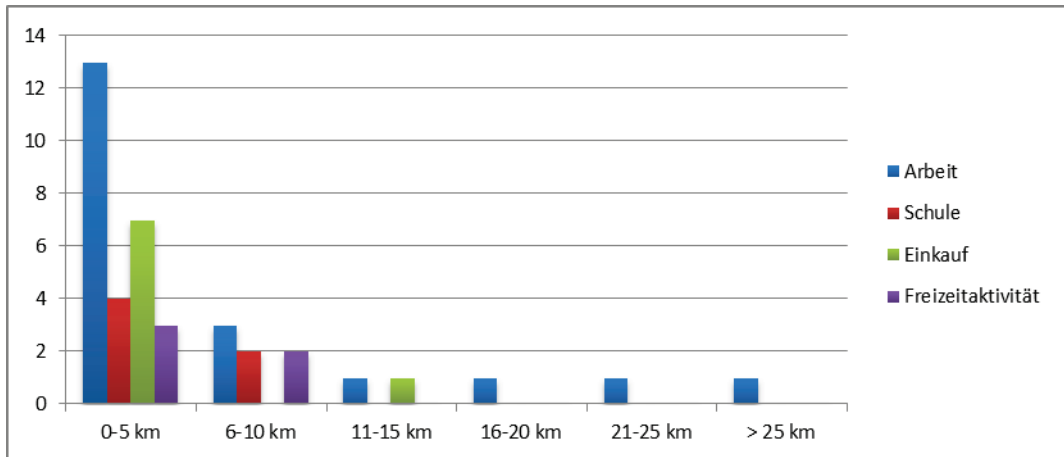


**Abb. 175:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A2



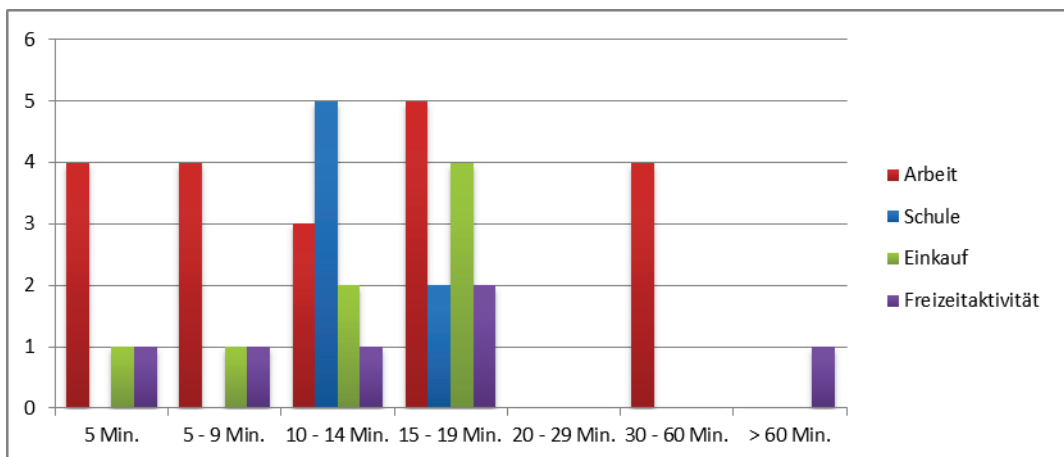
**Abb. 176:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A2

Der Grossteil der Fahrten weist eine Distanz zwischen 0 bis 5 km auf. Velofahrende zur Arbeit haben auch teils längere Distanzen. Die durchschnittliche Distanz bei der Arbeit beträgt 7.7 km, beim Einkauf 4.8 km, bei dem Weg zur Freizeitaktivität 4.6 km und bei den Schülern bei 4.8 km (Abb. 177).



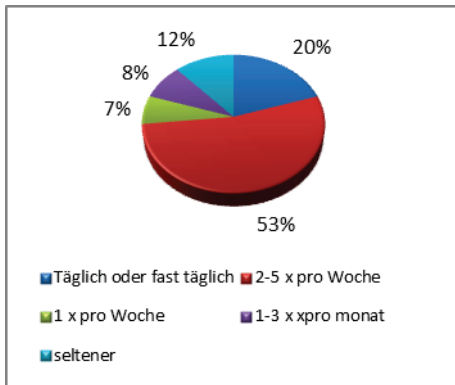
**Abb. 177:** Fahrzweck nach Distanz, Thun-Heimberg A2

Bei den Schülern konzentriert sich die Fahrtdauer zwischen 10 bis 19 Minuten. Der Einkaufsverkehr verteilt sich ein wenig mehr, vorwiegend zwischen 15 bis 19 Minuten. Beim Arbeitsverkehr ist die grösste Spannweite vorhanden. Diese geht von 5 Minuten bis zu einer Stunde (Abb. 178).



**Abb. 178:** Fahrzweck nach Dauer, Thun-Heimberg A2

Über drei Viertel der Befragten sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs, 20 % gar täglich (Abb. 179).



**Abb. 179:** Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Thun-Heimberg A2

### 3.4.3. Analyse: Solothurn – Wasseramt

#### Abschnitt A2: (Zweirichtungs-) Rad- und Fussweg parallel entlang MIV-Achse



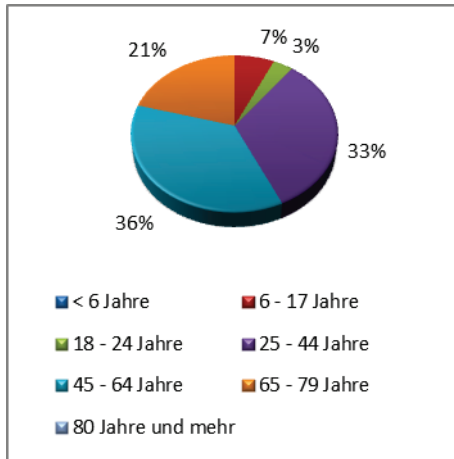
**Abb. 180:** (Zweirichtungs-) Rad- und Fussweg, Solothurn-Wasseramt A2

Die Velofahrenden sind auf einem Rad- und Fussweg unterwegs, welcher parallel zur Strasse verläuft. Die Strecke führt an einem Einkaufscenter vorbei. Von der Strasse geht eine Einfahrt in einen Feldweg über den Rad- und Fussweg. Zudem führt noch eine Einfahrt zu einer Entsorgungsstelle über den Rad- und Fussweg.

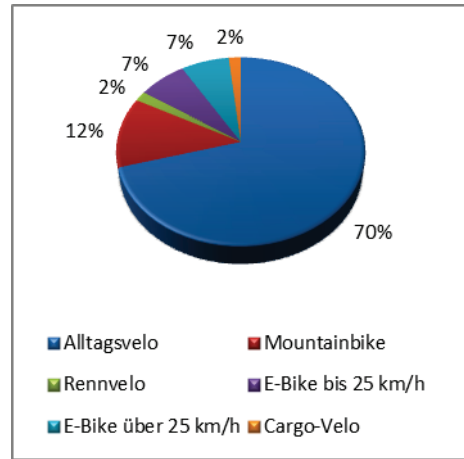
Insgesamt wurden 58 Velofahrende befragt, welche von Derendingen herkommend in Richtung Solothurn fahren, 50 % davon waren weiblich.

Die Berufstätigen machen über zwei Drittel der Befragten aus. Der Anteil an den über 65-Jährigen ist mit 21 % gut vertreten (Abb. 181).

Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art und mit 70 % vertreten. Der Anteil an E-Bikes beträgt knapp 14 %, dies entspricht einem eher tiefen Wert. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos gebraucht (Abb. 182).

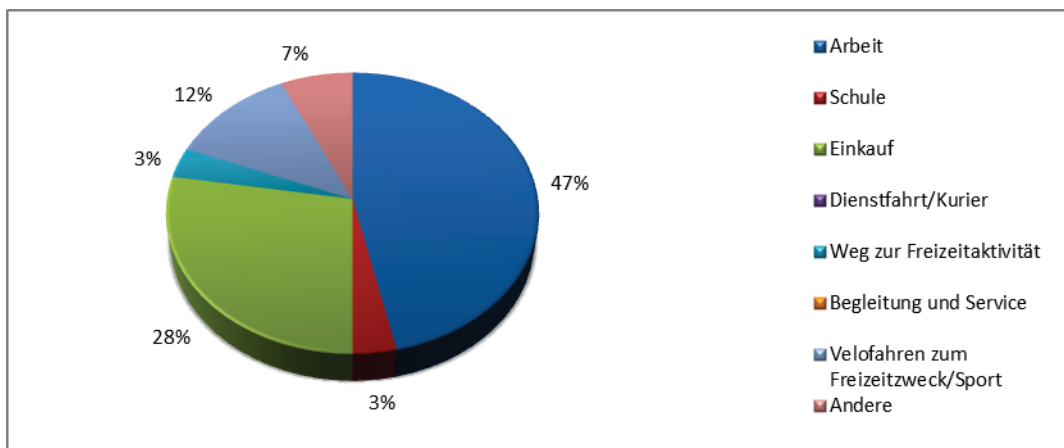


**Abb. 181:** Alter der Befragten, Solothurn-Wasseramt A2



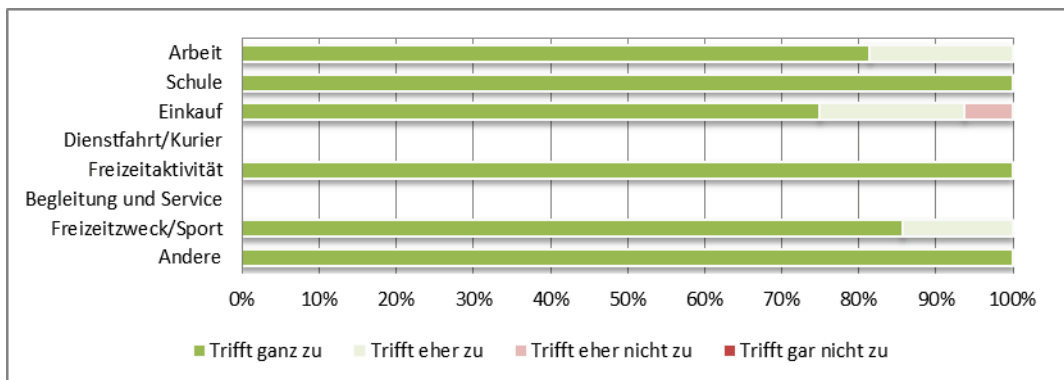
**Abb. 182:** Art des Velos, Solothurn-Wasseramt A2

Fast die Hälfte der Befragten ist zur Arbeit unterwegs gewesen. Ein knappes Drittel war für den Einkauf unterwegs, was daran liegen kann, dass der Abschnitt an einem Einkaufscenter vorbeiführt (Abb. 183).



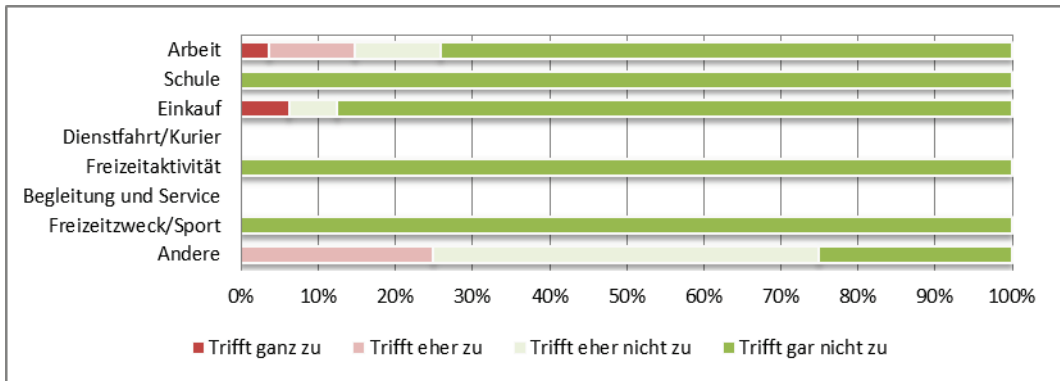
**Abb. 183:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Solothurn-Wasseramt A2

Es wurde kaum negative Aussagen gemacht und das Velofahren grösstenteils als sehr gut bewertet (Abb. 184).



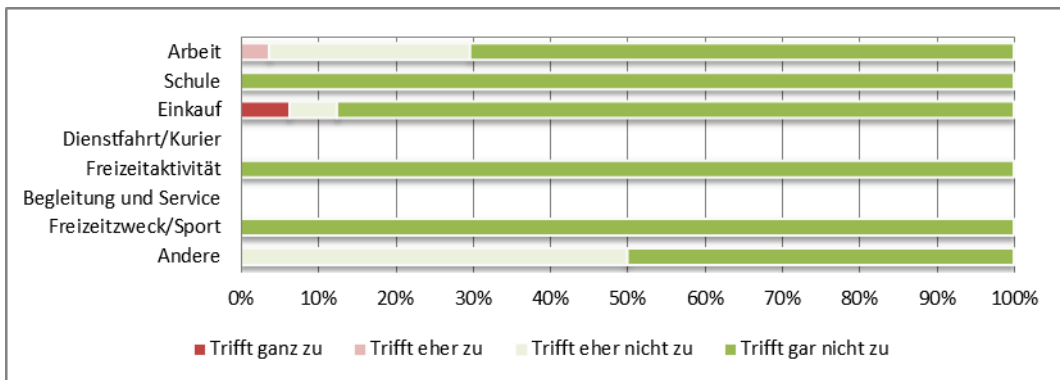
**Abb. 184:** „Hier kann man gut Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A2

Der MIV wurde teils noch als störend empfunden, meist wurde dazu der Bezug zu den Einfahrten genannt (Abb. 185).



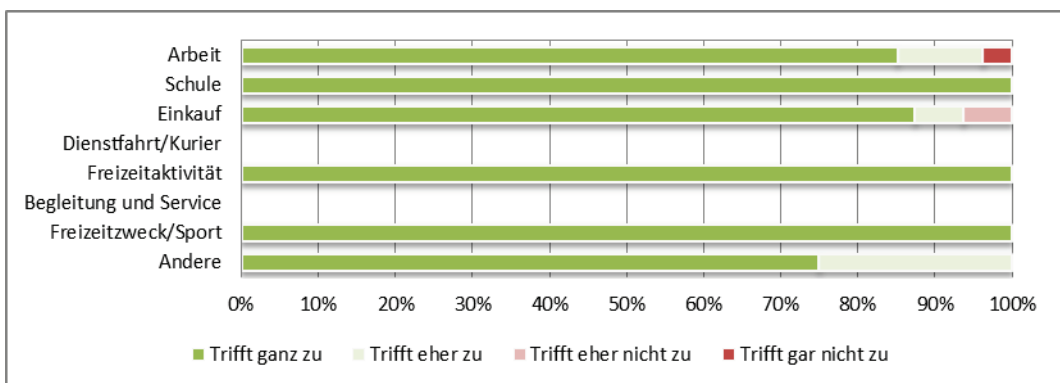
**Abb. 185:** „Der MIV hat mich gestört“, Solothurn-Wasseramt A2

Es gab nur vereinzelt negative Aussagen zu den anderen Velofahrenden. Der Grossteil erachtete die Situation als sehr gut (Abb. 186).



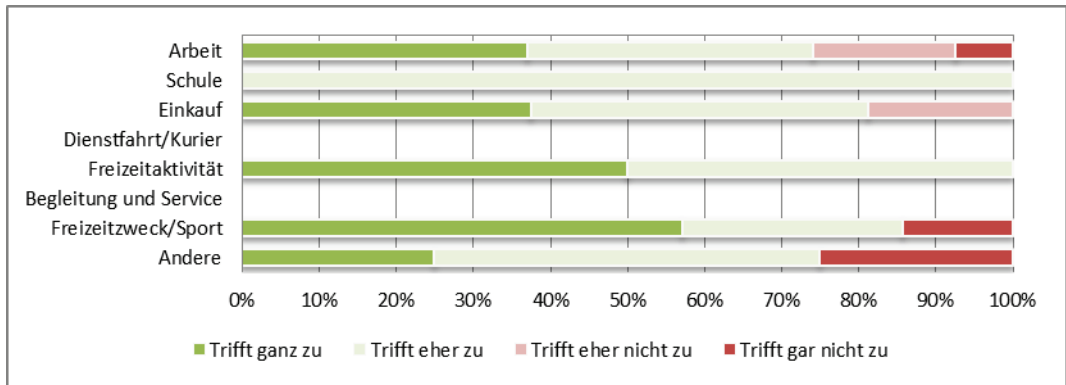
**Abb. 186:** „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Solothurn-Wasseramt A2

Für die meisten der Befragten war der besagte Abschnitt der direkteste Weg zu ihrem Ziel (Abb. 187).



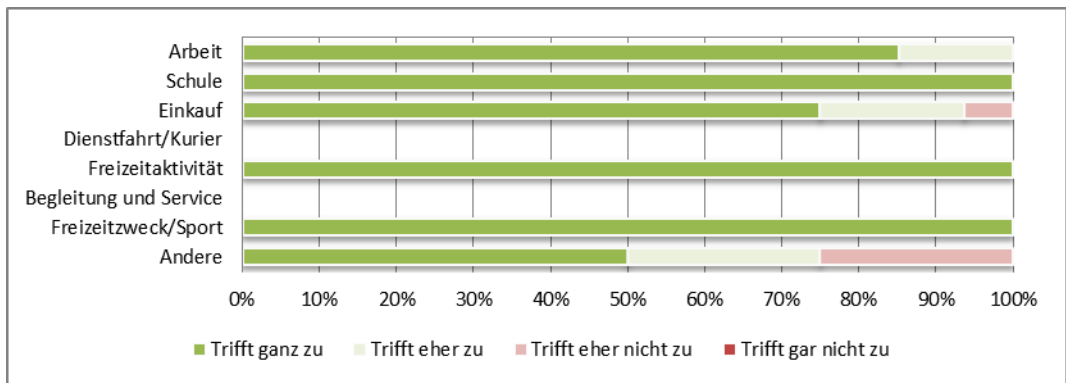
**Abb. 187:** „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Solothurn-Wasseramt A2

Die Umgebung wird nur teilweise als attraktiv angesehen. Es gab auch negative Äußerungen dazu (Abb. 188).



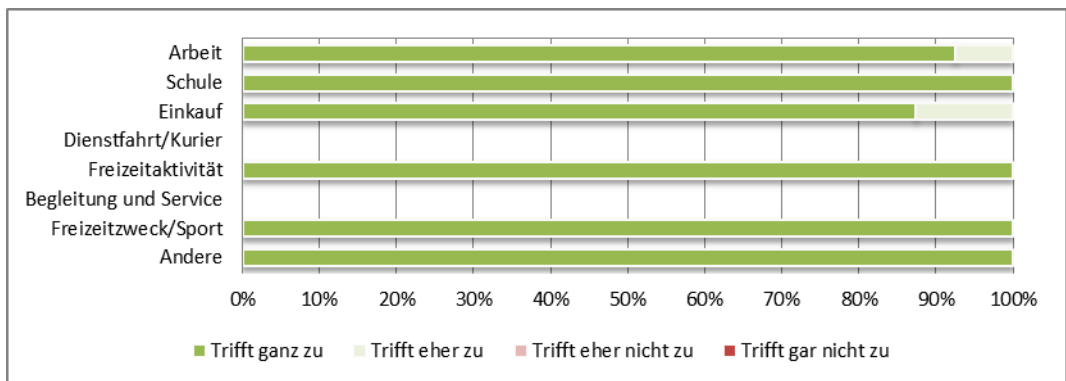
**Abb. 188:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Solothurn-Wasseramt A2

Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt. Ein paar wenige kritische Stimmen sind jedoch vorhanden (Abb. 189).



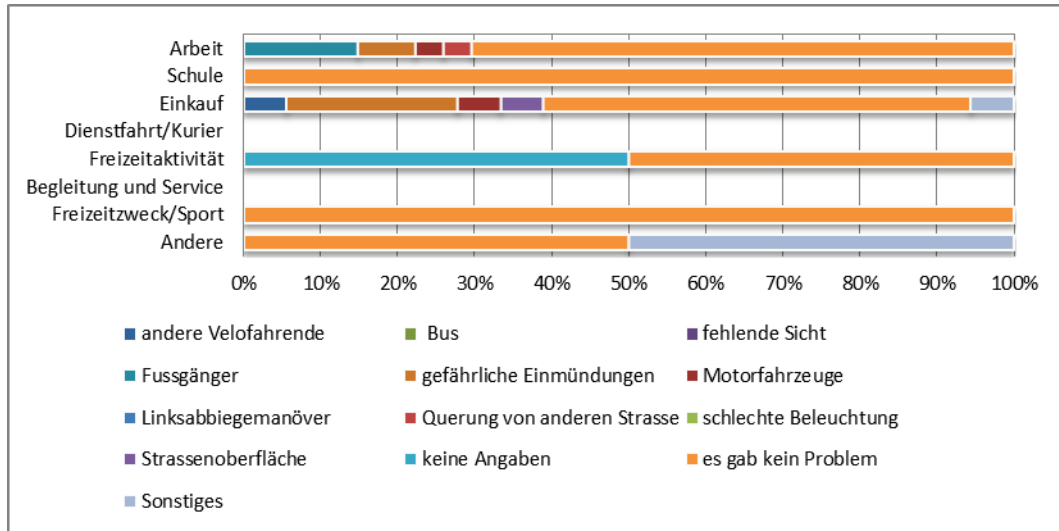
**Abb. 189:** „Ich kann hier sicher Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A2

Die Befragten konnten ausnahmslos ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren (Abb. 190).



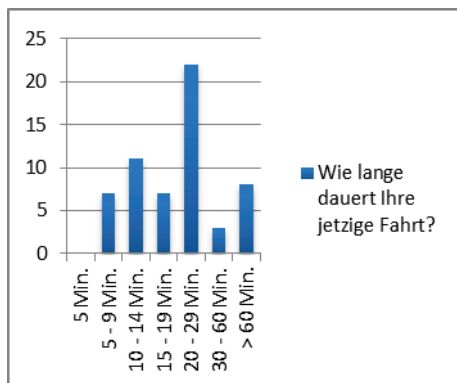
**Abb. 190:** „Ich konnte schnell fahren“, Solothurn-Wasseramt A2

Bei den grössten Problemen fielen die meisten konkreten Nennungen auf Fussgänger und gefährliche Einmündungen. In den meisten Fällen wurde aber angegeben, dass es kein Problem gibt (Abb. 191).

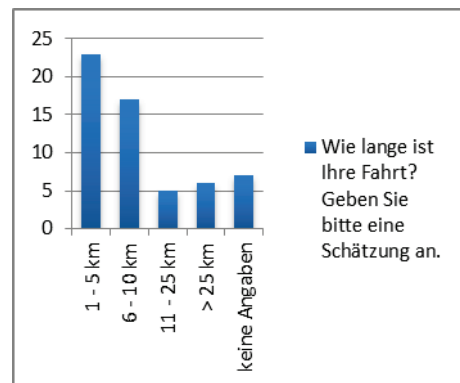


**Abb. 191:** „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Solothurn-Wasseramt A2

Die Dauer der Fahrten verteilt sich. Es sind zwei leichte Peaks ersichtlich: 10 bis 14 Minuten und 20 bis 29 Minuten (Abb. 192). Die Distanzen bewegen sich grösstenteils zwischen 0 bis 10 km (Abb. 193). Die längeren Zeitangaben und grösseren Distanzen sind vorwiegend auf Sport- und Freizeitfahrende zurückzuführen.



**Abb. 192:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A2



**Abb. 193:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A2

Die Distanzen der Fahrten belaufen sich fast ausschliesslich zwischen 0 bis 10 km. Die durchschnittliche Distanz bei der Arbeit beträgt 6.7 km, beim Einkauf 4.9 km und bei den Schülern bei 8 km (Abb. 194).

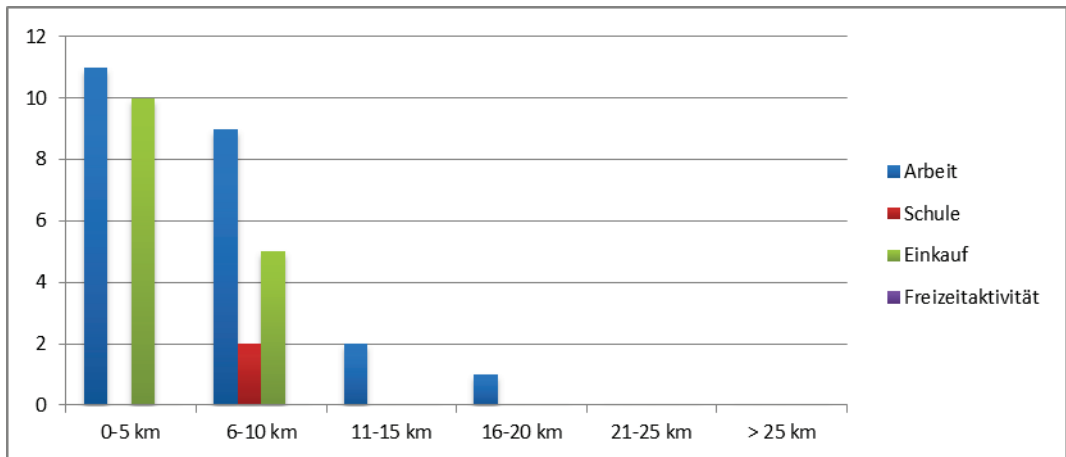


Abb. 194: Fahrzweck nach Distanz, Solothurn-Wasseramt A2

Auch die Dauer der Fahrten verhält sich dispers. Einzig bei der Arbeit ist ein grösserer Peak bei 20 bis 29 Minuten ersichtlich (Abb. 195).

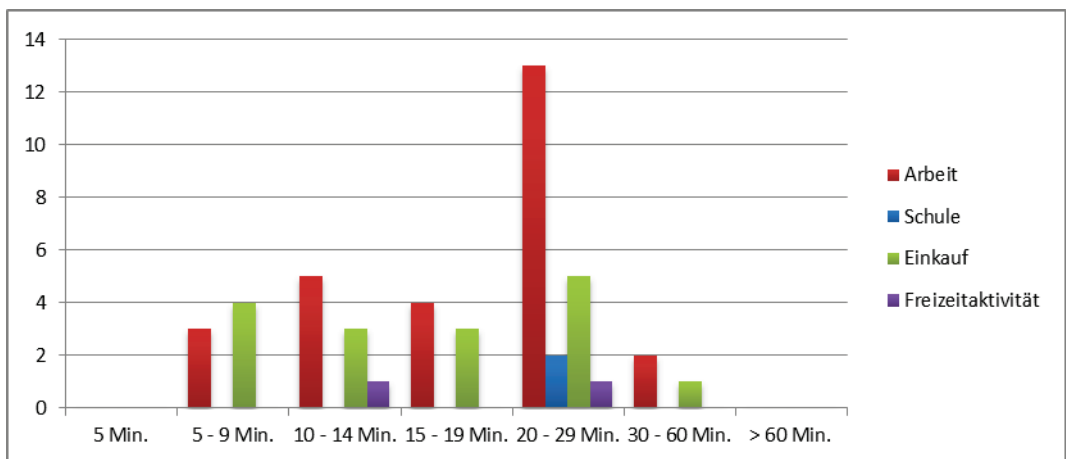


Abb. 195: Fahrzweck nach Dauer, Solothurn-Wasseramt A2

Dreiviertel der Befragten sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs, über die Hälfte zwischen 2 bis 5 Mal in der Woche. Der Anteil an Velofahrenden welche 1- bis 3-mal pro Monat und weniger unterwegs sind, ist im Vergleich zu den anderen Standorten eher höher (Abb. 196).

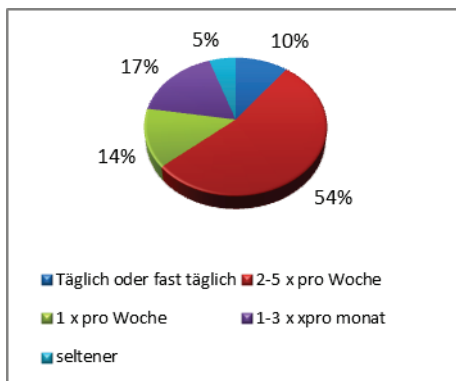


Abb. 196: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Solothurn-Wasseramt A2



### Abschnitt A3: Mischverkehr auf Quartierstrassen



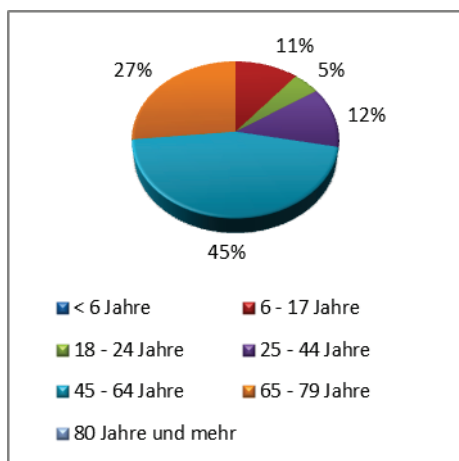
**Abb. 197:** Mischverkehr auf Quartierstrassen, Solothurn-Wasseramt A3

Der Abschnitt führt durch eine Tempo-30-Zone auf einer Quartierstrasse mit niedrigem DTV. Fussgänger werden parallel auf dem Fussweg geführt. Die Strecke verläuft durch ein Siedlungsgebiet mit hoher Dichte.

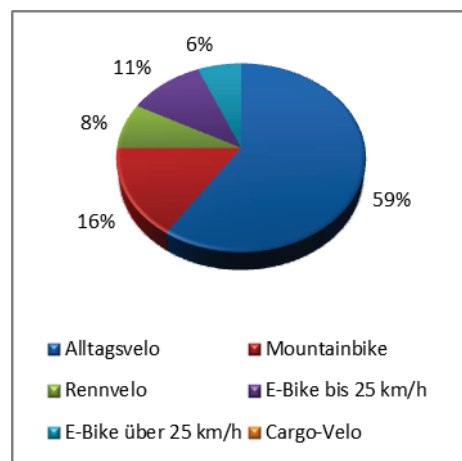
Insgesamt wurden 64 Velofahrende befragt, welche von Solothurn herkommend in Richtung Derendingen fuhren, 42 % davon waren weiblich.

Die Berufstätigen machen nicht ganz zwei Drittel der Befragten aus, insbesondere der Anteil der 45 bis 64 Jahre alten Personen ist überdurchschnittlich zu fast 50 % vertreten. Der Anteil an den über 65-Jährigen ist mit 27 % sehr hoch vertreten (Abb. 198).

Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art und mit fast 60 % vertreten. Der Anteil an E-Bikes beträgt knapp 17 %, dies entspricht einem leicht tieferen Wert als im Mittel. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos gebraucht (Abb. 199).

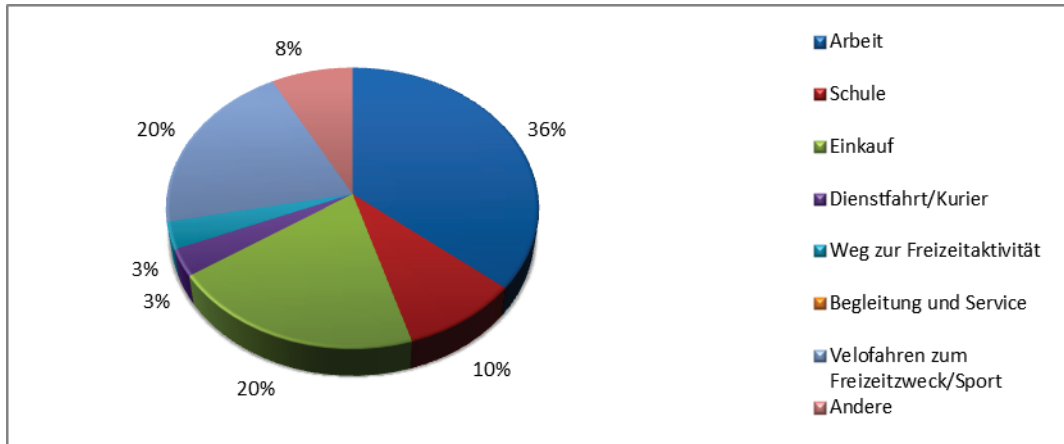


**Abb. 198:** Alter der Befragten, Solothurn-Wasseramt A3



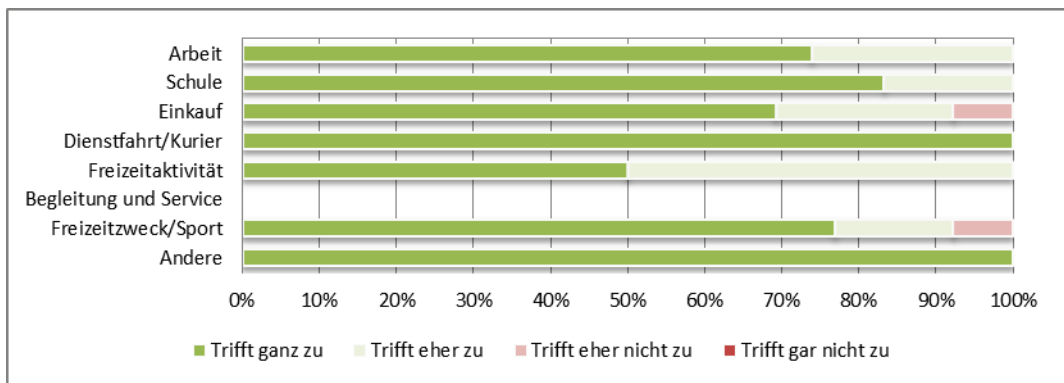
**Abb. 199:** Art des Velos, Solothurn-Wasseramt A3

Rund ein Drittel gehen mit dem Velo zur Arbeit. Mit je 20 % sind der Einkaufsverkehr und Freizeitweck / Sport vertreten. In der Nähe befindet sich ein Einkaufscenter, daher ist der Anteil Einkaufsverkehr höher als im Durchschnitt (Abb. 200).



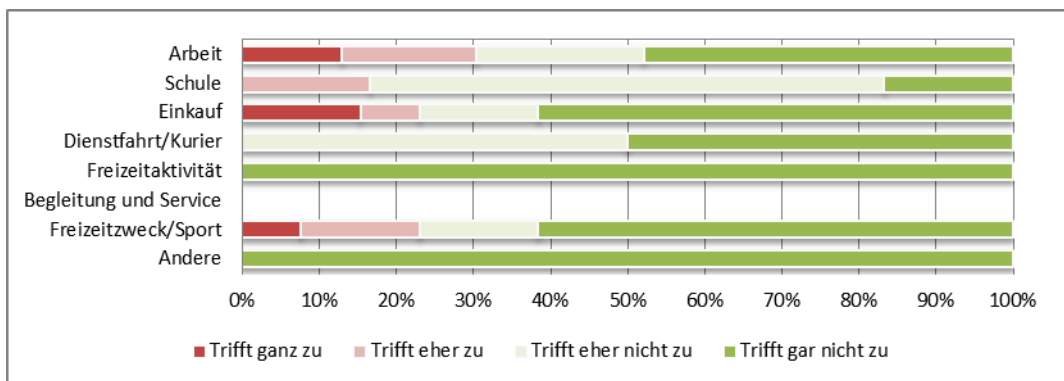
**Abb. 200:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Solothurn-Wasseramt A3

Die Befragten an diesem Standort waren am kritischsten gegenüber der Aussage eingestellt, dass man gut Velo fahren kann. Die negativen Aussagen sind aber auch hier relativ gering (Abb. 201).



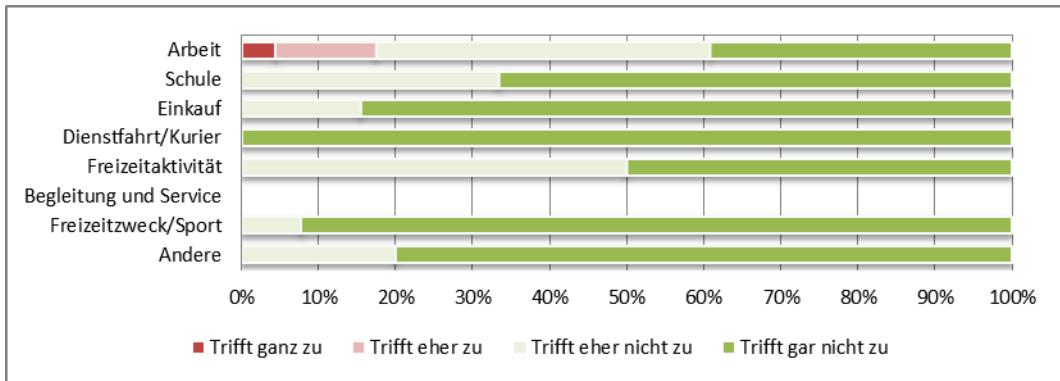
**Abb. 201:** „Hier kann man gut Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A3

Der MIV wirkte sich hingegen sichtbar als störend aus. Es sind teils auch über 10 % welche den MIV als sehr störend empfinden (Abb. 202).



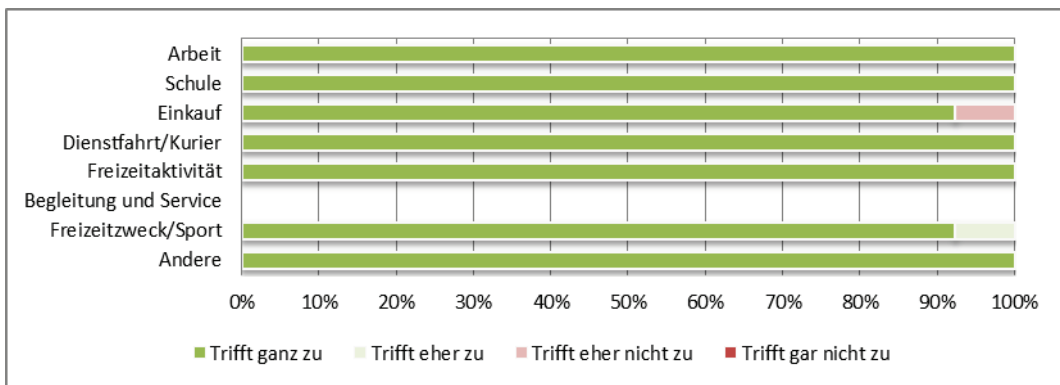
**Abb. 202:** „Der MIV hat mich gestört“, Solothurn-Wasseramt A3

Die Behinderung durch andere Velofahrende wird nur von den Pendlern teils als störend wahrgenommen (Abb. 203).



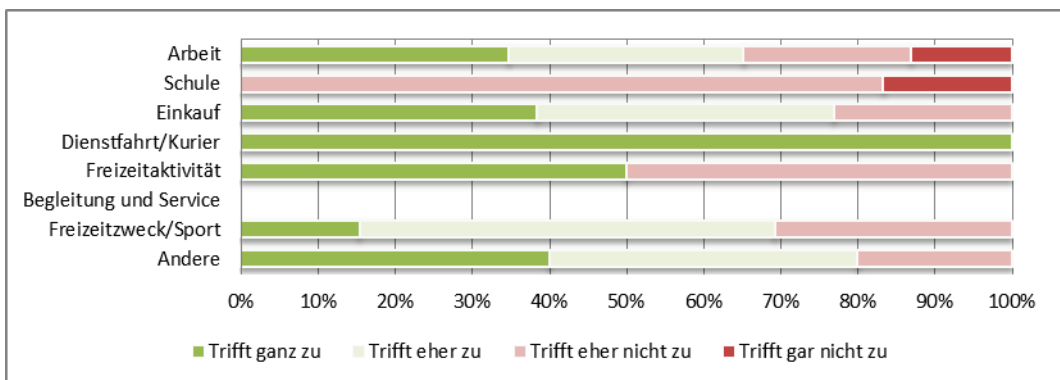
**Abb. 203:** „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Solothurn-Wasseramt A3

Nach Angaben der Befragten scheint dies der direkteste Weg zu sein (Abb. 204).



**Abb. 204:** „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Solothurn-Wasseramt A3

Die Umgebung wird als nicht sehr attraktiv angesehen. Insbesondere die Schüler äusseren sich nur negativ dazu. Auch bei Pendlern äusserte sich ein Drittel negativ dazu (Abb. 205).



**Abb. 205:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Solothurn-Wasseramt A3

Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt. Ein paar wenige kritische Stimmen sind jedoch vorhanden, am stärksten bei den Schülern (Abb. 206).

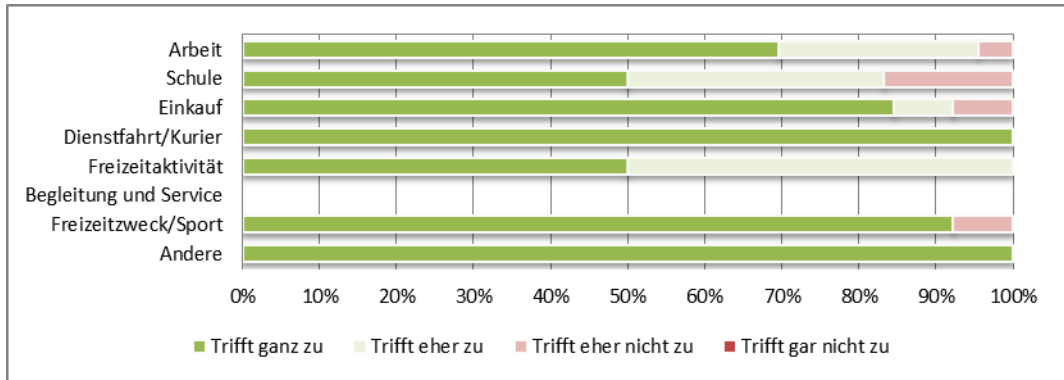


Abb. 206: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A3

Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die einzige Ausnahme ist in der Kategorie Freizeitweck / Sport zu finden (Abb. 207).

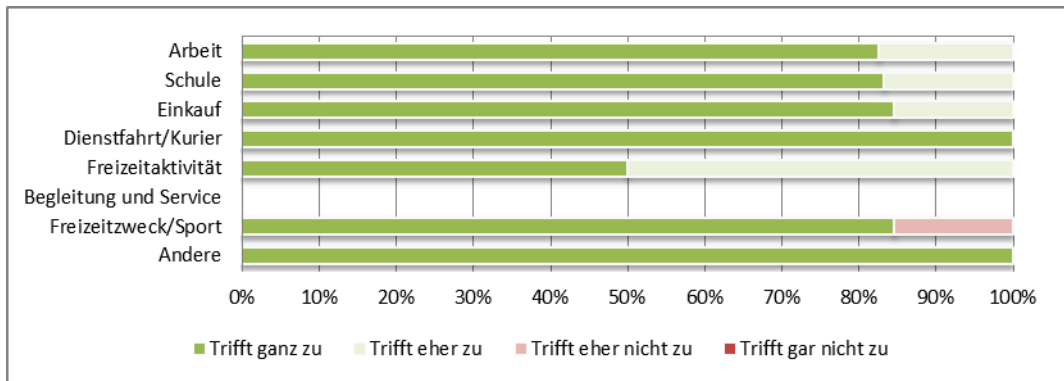


Abb. 207: „Ich konnte schnell fahren“, Solothurn-Wasseramt A3

Bei den Angaben zum grössten Problem ist Sonstiges öfters genannt worden: Rechtsvortritt und die Horizontalversätze. Die Querung von anderen Strassen (Rechtsvortritt?) und Motorfahrzeuge sind als Problem ebenfalls noch erwähnenswert (Abb. 208).

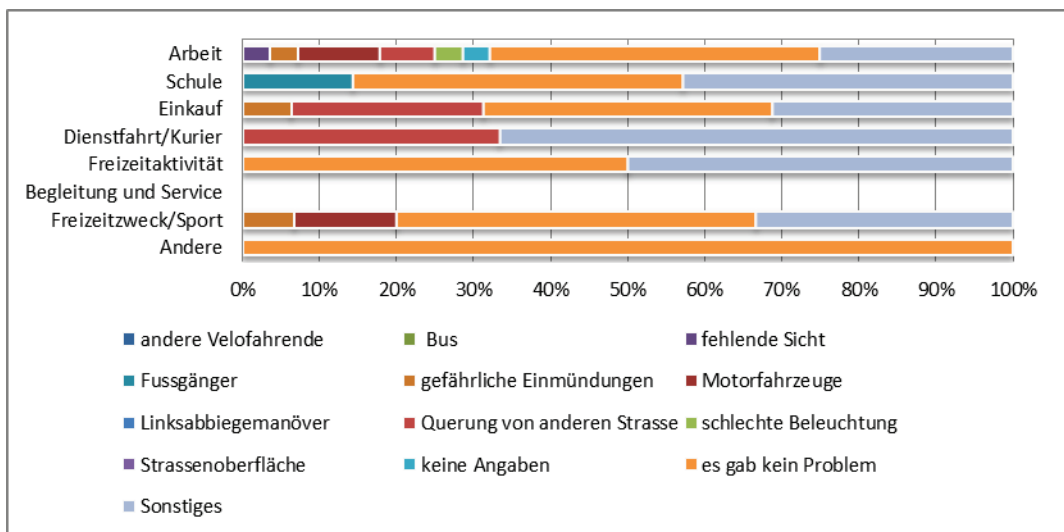
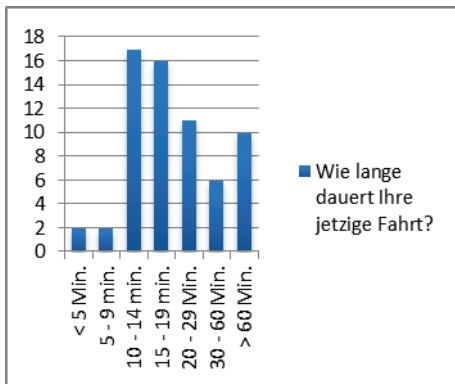
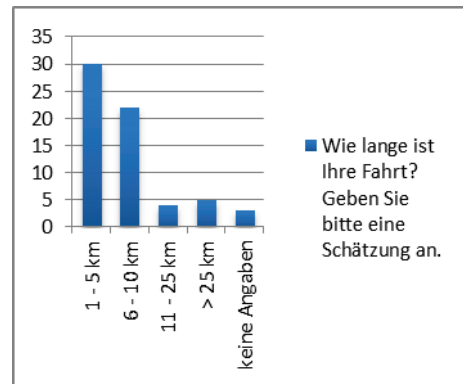


Abb. 208: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Solothurn-Wasseramt A3

Der Grossteil der Fahrten dauert zwischen 10 bis 30 Minuten (Abb. 209). Die Distanzen bewegen sich zwischen 0 bis 10 km (Abb. 210). Die längere Zeitdauer und grösseren Distanzen sind vorwiegend auf Freizeitweck/Sportler und Freizeitfahrende zurückzuführen.

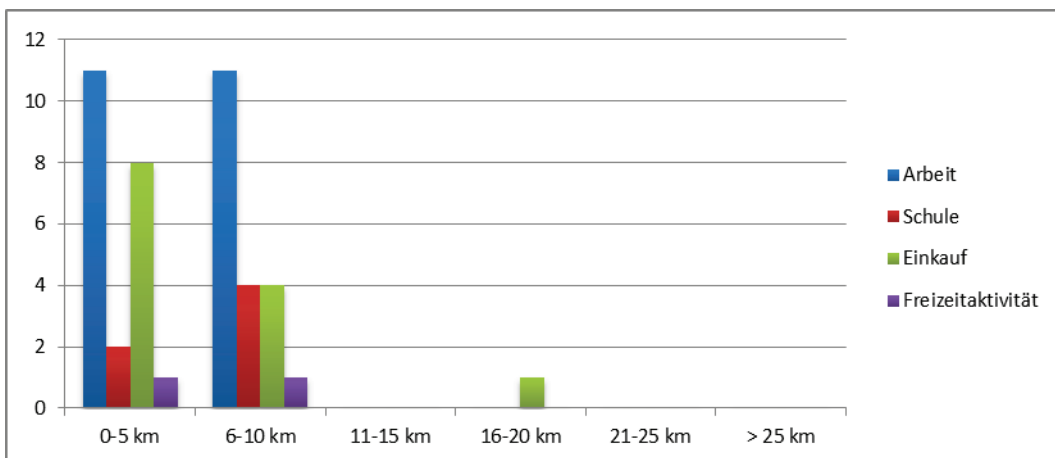


**Abb. 209:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A3



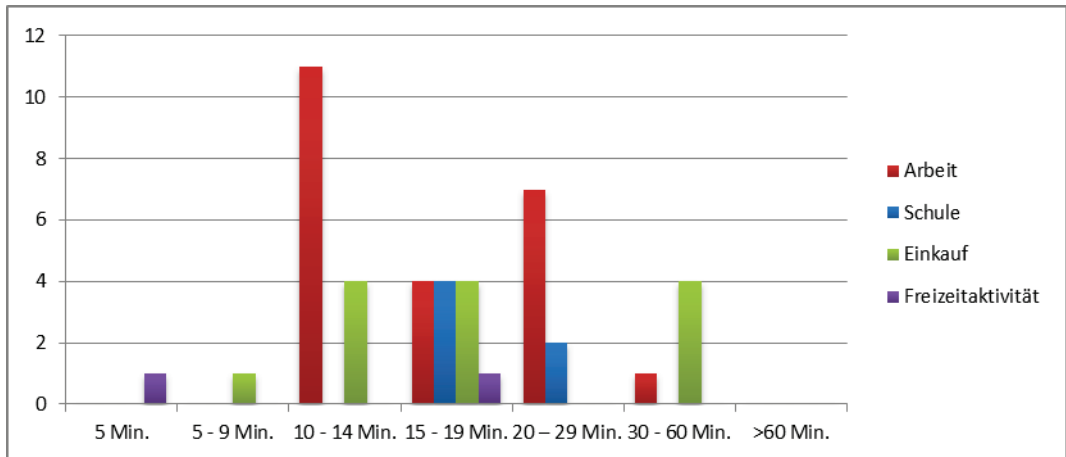
**Abb. 210:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A3

Die Distanzen der Fahrten belaufen sich fast ausschliesslich zwischen 0 bis 10 km. Die Distanz zum Einkauf ist eher ein wenig kürzer, zwischen 0 bis 5 km. Die durchschnittliche Distanz bei der Arbeit beträgt 6.3 km, beim Einkauf 5.4 km, beim Weg zur Freizeitaktivität 3.5 km und bei den Schülern bei 6.5 km (Abb. 211).



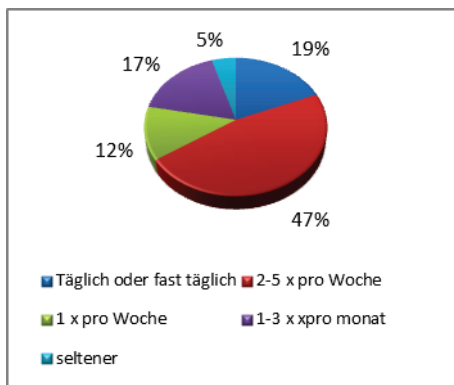
**Abb. 211:** Fahrzweck nach Distanz, Solothurn-Wasseramt A3

Im Mittel beträgt die Fahrtdauer zwischen 15 bis 19 Minuten. Der Arbeitsverkehr verteilt sich dabei am meisten auf eine unterschiedliche Dauer (Abb. 212).



**Abb. 212:** Fahrzweck nach Dauer, Solothurn-Wasseramt A3

Zwei Drittel der Befragten sind mehrmals wöchentlich mit dem Velo unterwegs, 19 % gar täglich. Der Anteil an Velofahrende welche 1- bis 3-mal pro Monat und weniger unterwegs sind, ist im Vergleich zu den anderen Standorten eher höher (Abb. 213).



**Abb. 213:** Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Solothurn-Wasseramt A3

### 3.4.4. Analyse: Wabern – Kehrsatz

#### Abschnitt A1: Busstreifen mit Radstreifen



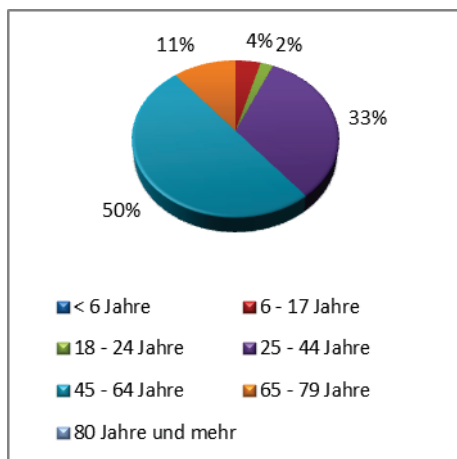
**Abb. 214:** Busstreifen mit Radstreifen, Wabern-Kehrsatz A1

Die Velofahrenden werden auf einem Radstreifen neben einer Busstreifen geführt. Der MIV mit hohem DTV verläuft parallel dazu. Die Zufussgehenden werden auf einem Fussweg geführt, der durch einen Grünstreifen mit einer Baumallee vom Radstreifen getrennt ist.

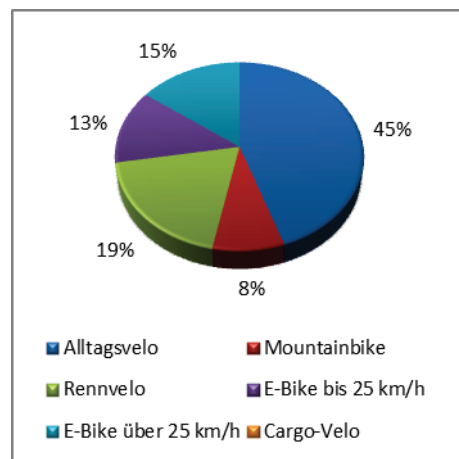
Insgesamt wurden 47 Velofahrende befragt, welche von Kehrsatz herkommend in Richtung Bern Zentrum fahren, 38 % davon waren weiblich.

Die Berufstätigen machen über 80 % der Befragten aus (Abb. 215).

Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art und mit 45 % vertreten. Der Anteil an E-Bikes beträgt 28 % und der bei Rennvelos liegt bei 19 %, dies entspricht einem hohen Wert. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos gebraucht (Abb. 216).

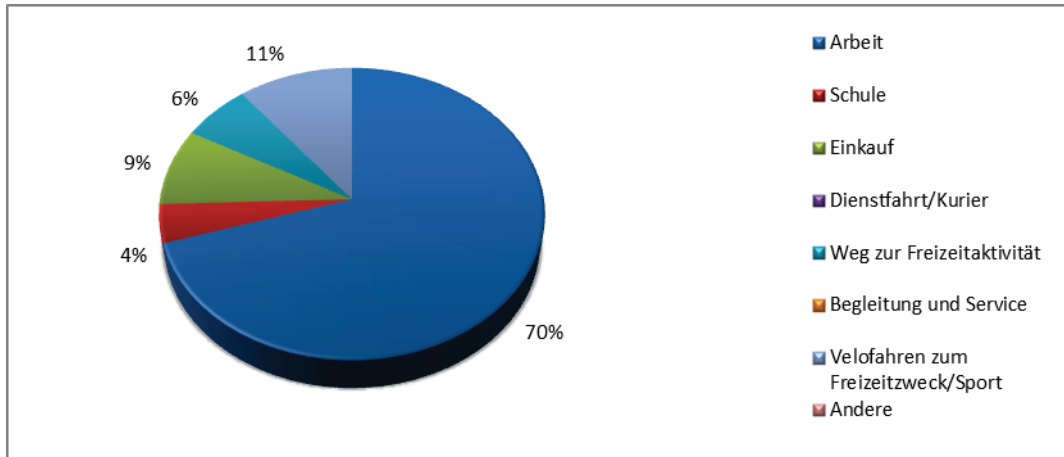


**Abb. 215:** Alter der Befragten, Wabern-Kehrsatz A1



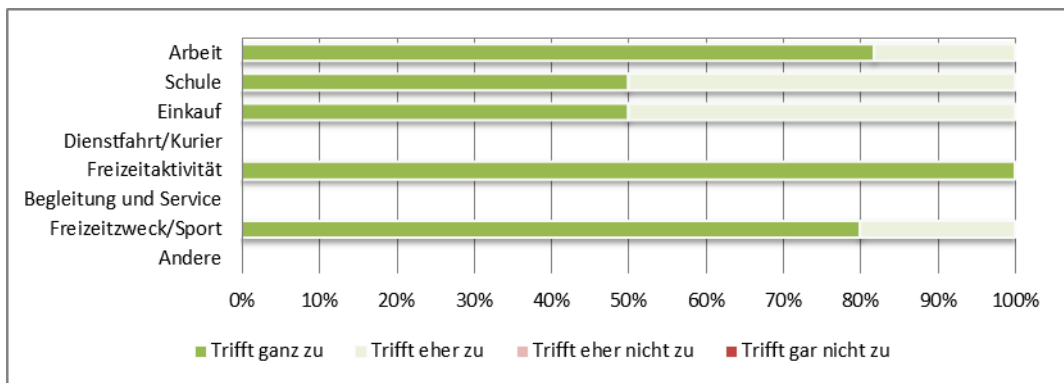
**Abb. 216:** Art des Velos, Wabern-Kehrsatz A1

70 % der Befragten ist zur Arbeit unterwegs gewesen. Weiter vertreten sind der Freizeit-zweck / Sport, der Einkaufsverkehr und Personen welche unterwegs zur Freizeitaktivität sind (Abb. 217).



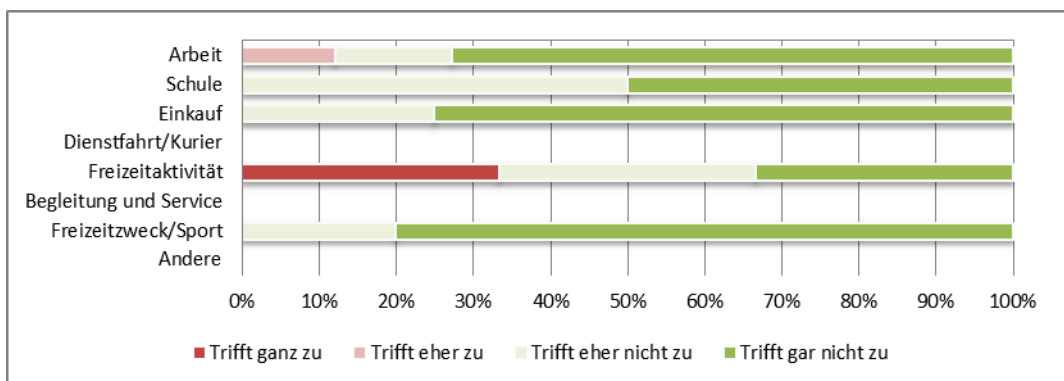
**Abb. 217:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Wabern-Kehrsatz A1

Durchwegs alle Befragten können gut auf dem ausgewählten Abschnitt Velo fahren (Abb. 218).



**Abb. 218:** „Hier kann man gut Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A1

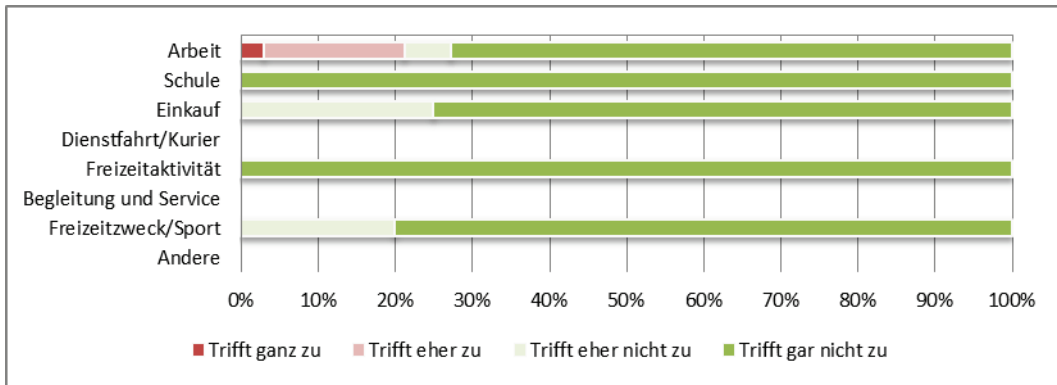
In den meisten Fällen wurde der MIV nicht als störend empfunden. Einzig bei der Arbeit und bei der Freizeitaktivität gab es negative Äusserungen dazu (Abb. 219).



**Abb. 219:** „Der MIV hat mich gestört“, IIIb\_Wabern

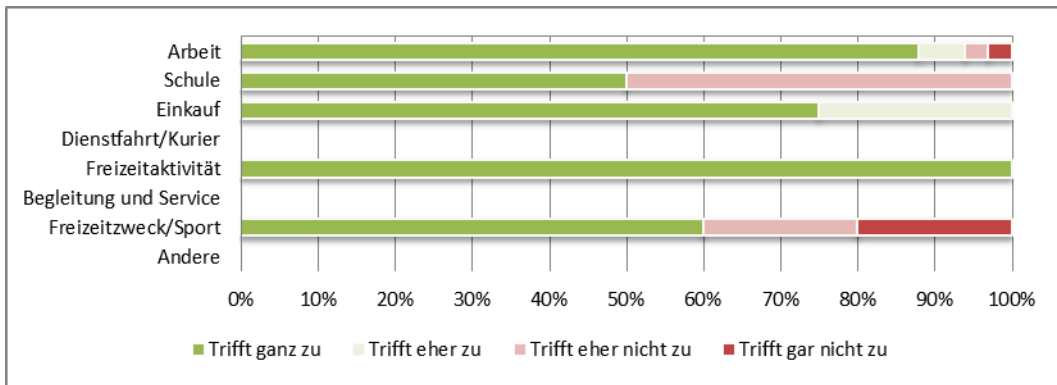


Einzig bei den Velofahrenden zur Arbeit wurde negative Äusserungen zu anderen Velofahrern gemacht (Abb. 220).



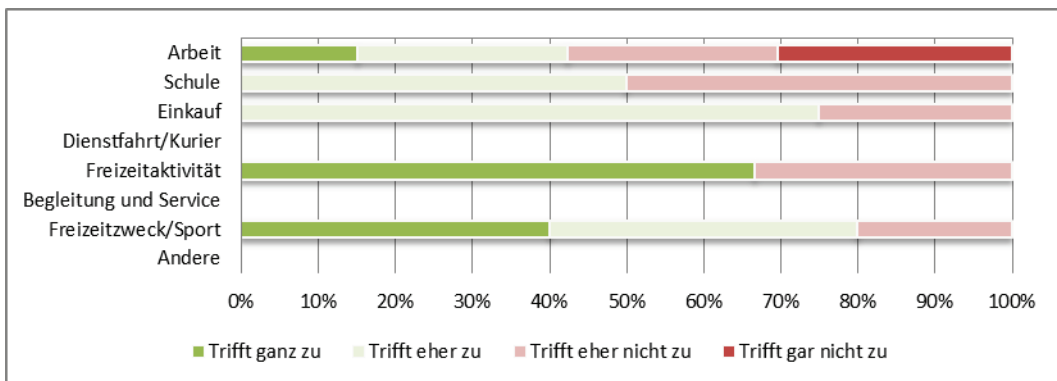
**Abb. 220:** „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Wabern-Kehrsatz A1

Es wurde teils ein Umweg in Kauf genommen um diesen Abschnitt zu benutzen. Dies betrifft vor allem die Schüler und den Freizeitweck / Sport (Abb. 221).



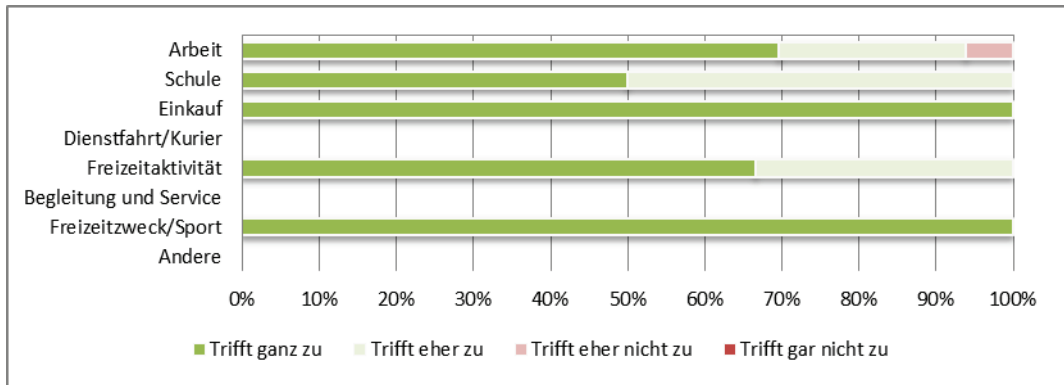
**Abb. 221:** „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Wabern-Kehrsatz A1

Die Umgebung wurde im Schnitt zu einem Drittel als nicht schön empfunden. Die Pendler zur Arbeit äusserten sich sogar kritischer (Abb. 222).



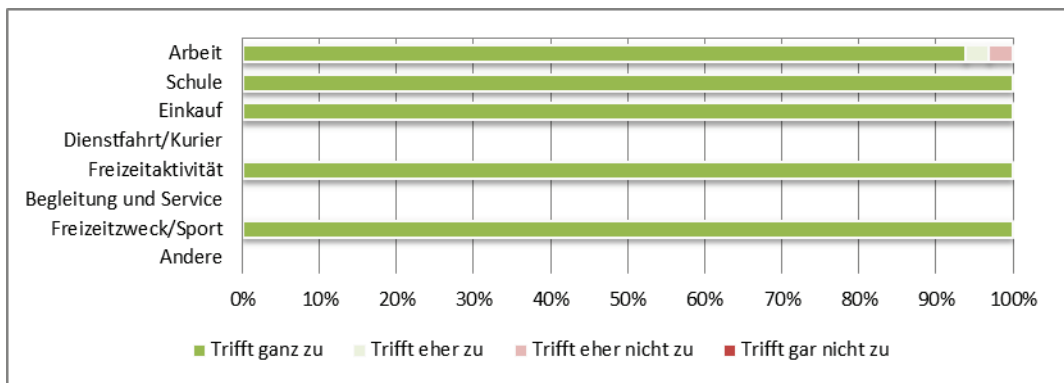
**Abb. 222:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Wabern-Kehrsatz A1

Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt. Ein paar wenige kritische Stimmen sind jedoch vorhanden. (Abb. 223).



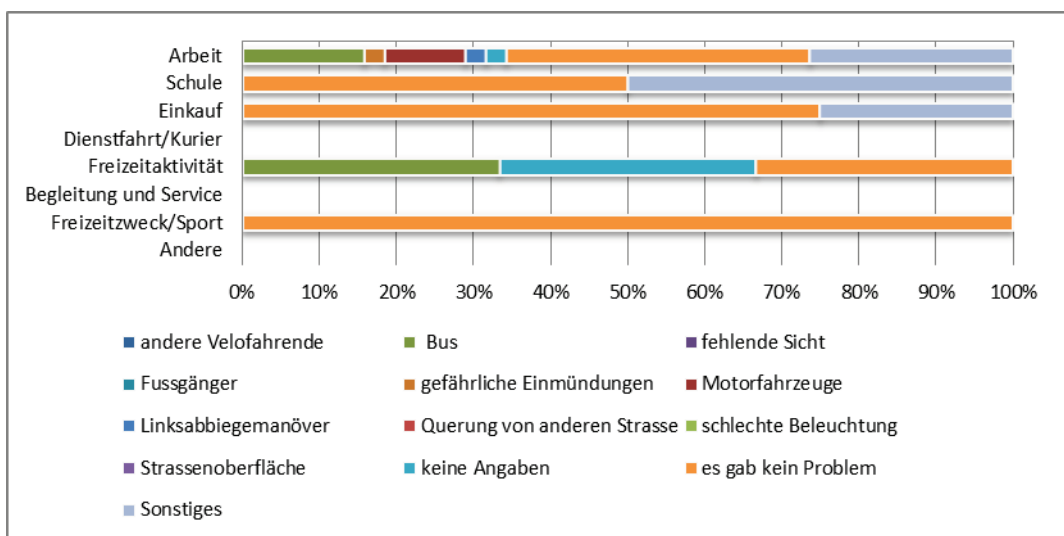
**Abb. 223:** „Ich kann hier sicher Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A1

Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die einzige Ausnahme ist in der Kategorie Arbeit zu finden (Abb. 224).



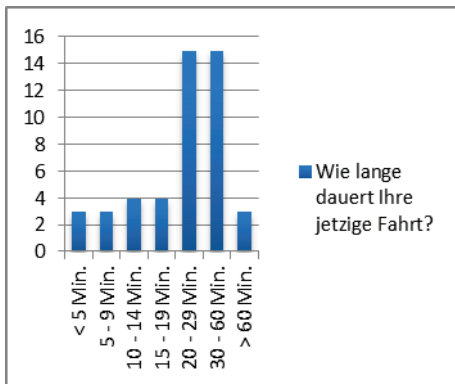
**Abb. 224:** „Ich konnte schnell fahren“, Wabern-Kehrsatz A1

Als Problematisch wurde der Bus, Motorfahrzeuge und sonstiges genannt. Bei sonstiges gab es vorwiegend Aussagen zu E-Bikes (Abb. 225).

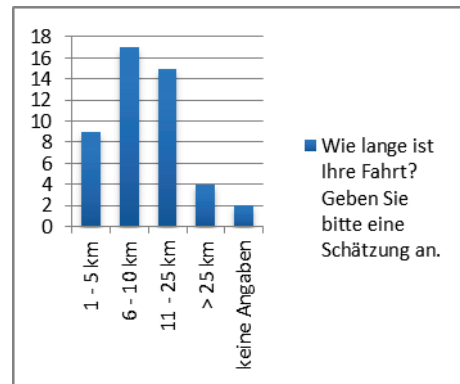


**Abb. 225:** „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Wabern-Kehrsatz A1

Ein Grossteil der Velofahrenden ist zwischen 20 und 60 Minuten unterwegs (Abb. 226). Die Distanzen verteilen sich zwischen 1 und 25 km. Der Grossteil liegt zwischen 6 und 25 km (Abb. 227). Die längere Zeitdauer und grösseren Distanzen sind vermutlich auf Sport- und Freizeitfahrende zurückzuführen.

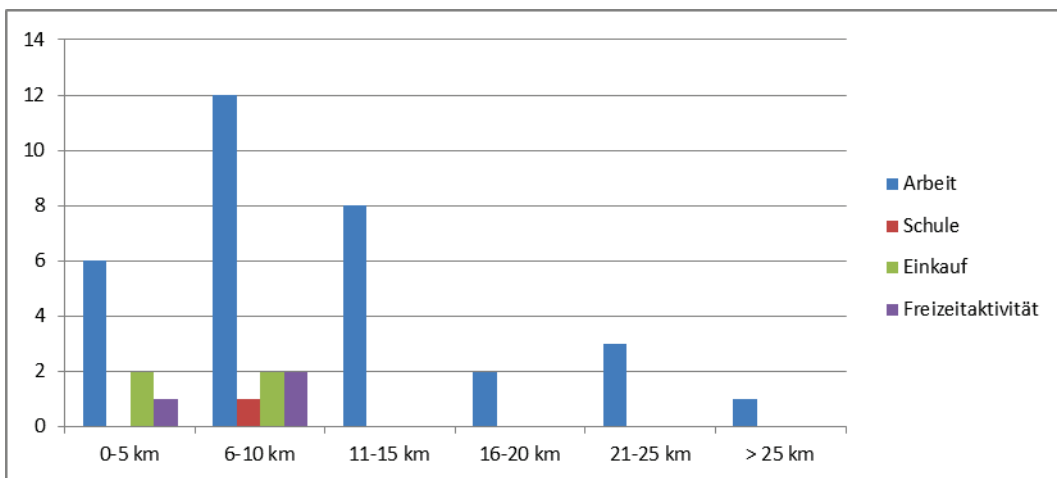


**Abb. 226:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A1



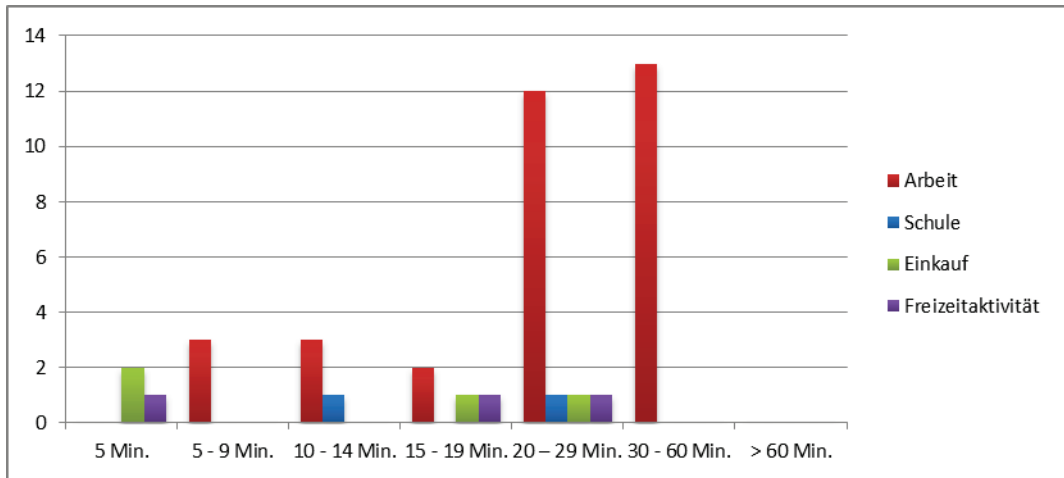
**Abb. 227:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A1

Die Distanzen der Fahrten belaufen sich bei Schülern, dem Einkaufsverkehr und den Velofahrenden auf dem Weg zur Freizeitaktivität zwischen 1 und 10 km. Die Pendler legen Grösstenteils Distanzen zwischen 1 und 15 km zurück. Die durchschnittliche Distanz bei der Arbeit beträgt 11.4 km, beim Einkauf 5.3 km, den Personen auf dem Weg zur Freizeitaktivität 4.3 km und bei den Schülern bei 6 km (Abb. 228).



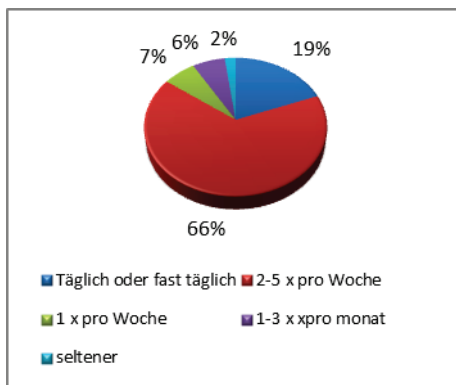
**Abb. 228:** Fahrzweck nach Distanz, Wabern-Kehrsatz A1

Bei den Pendlern beträgt die Fahrdauer grösstenteils länger als 20 Minuten bis zu einer Stunde (Abb. 229).



**Abb. 229:** Fahrzweck nach Dauer, Wabern-Kehrsatz A1

Der Anteil der Velofahrer welche mehrmals pro Woche Velo hier fahren, ist sehr hoch und liegt bei 85 %. Es gibt nur einen geringen Anteil von 2 %, welche hier selten Velo fahren (Abb. 230).



**Abb. 230:** Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Wabern-Kehrsatz

**Abschnitt A2: Radweg entlang MIV-Achse (Teilweise ist ein zusätzlicher Radstreifen vorhanden)**



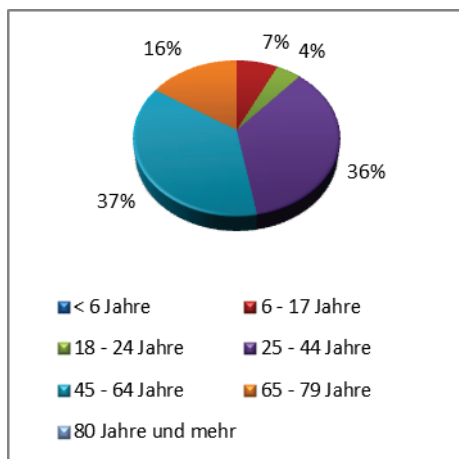
**Abb. 231:** Radweg entlang MIV-Achse, Wabern-Kehrsatz A2

Die Velofahrenden haben die Möglichkeit, auf einem getrennten Radweg oder dem parallel verlaufenden Radstreifen auf einer Hauptstrasse zu fahren. Diese sind mit einem Grünstreifen getrennt. Durch einen weiteren Grünstreifen mit einer Baumallee getrennt verläuft der Fussweg.

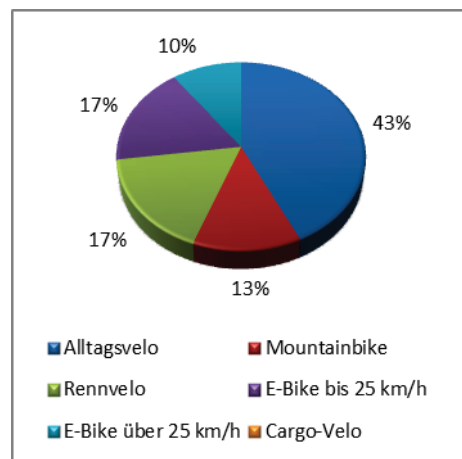
Insgesamt wurden 70 Velofahrende befragt, welche von Bern Zentrum herkommend in Richtung Kehrsatz fuhren, 34 % davon waren weiblich.

Die Berufstätigen machen über zwei Drittel der Befragten aus. Der Anteil an den über 65-Jährigen ist mit 16 % gut vertreten (Abb. 232).

Das Alltagsvelo ist die gebräuchlichste Art und mit 43 % vertreten. Der Anteil an E-Bikes beträgt 27 % und der bei Rennvelos liegt bei 17 %, dies entspricht einem hohen Wert. Mountainbikes wurden meist wie Alltagsvelos gebraucht (Abb. 233).

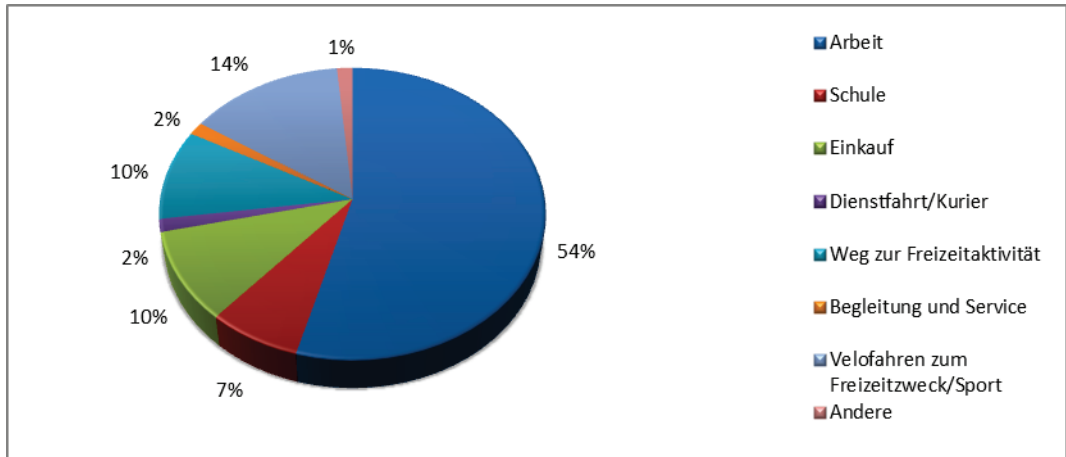


**Abb. 232:** Alter der Befragten, Wabern-Kehrsatz A2



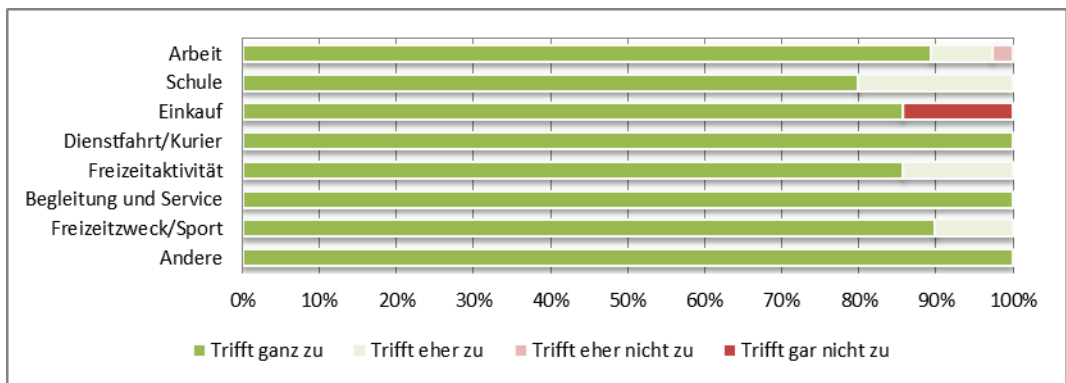
**Abb. 233:** Art des Velos, Wabern-Kehrsatz A2

Über die Hälfte der Befragten ist zur Arbeit unterwegs gewesen. Weiter stark vertreten sind die Freizeitweck / Sport, der Einkaufsverkehr und Personen welche unterwegs zur Freizeitaktivität sind (Abb. 234).



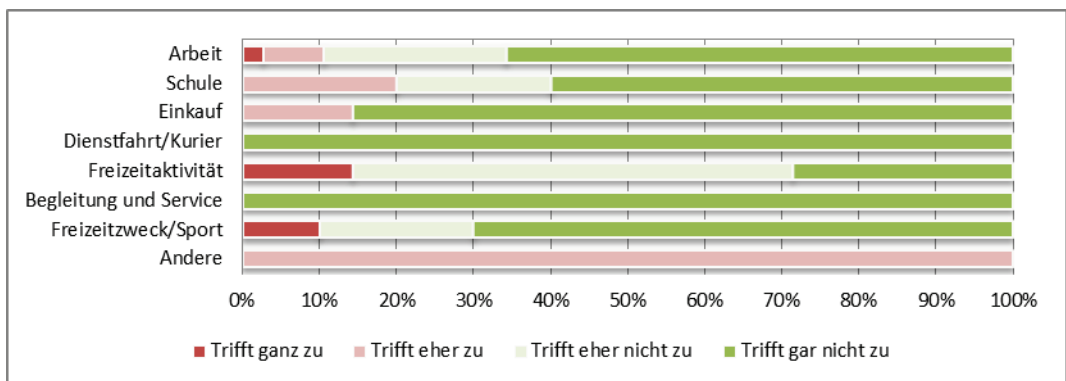
**Abb. 234:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Wabern-Kehrsatz A2

Es wurde kaum negative Aussagen gemacht und das Velofahren grösstenteils als sehr gut bewertet, einzige Ausnahme ist bei dem Einkaufsverkehr zu finden (Abb. 235).



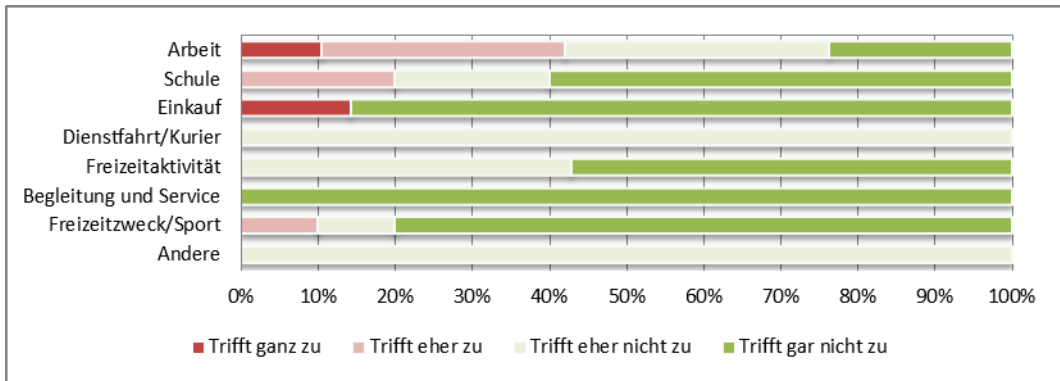
**Abb. 235:** „Hier kann man gut Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A2

Der MIV wurde teils als leicht oder sehr störend empfunden (Abb. 236).



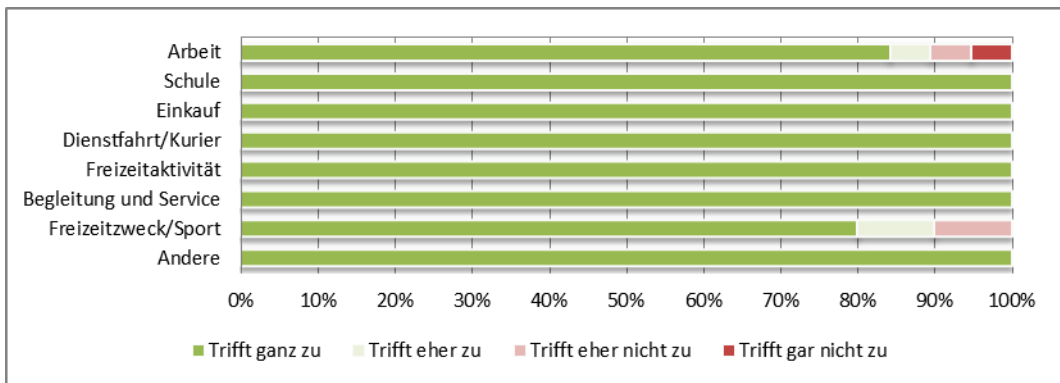
**Abb. 236:** „Der MIV hat mich gestört“, Wabern-Kehrsatz A2

Insbesondere der Arbeitsverkehr hat sich durch andere Velofahrer behindert / gebremst gefühlt (Abb. 237).



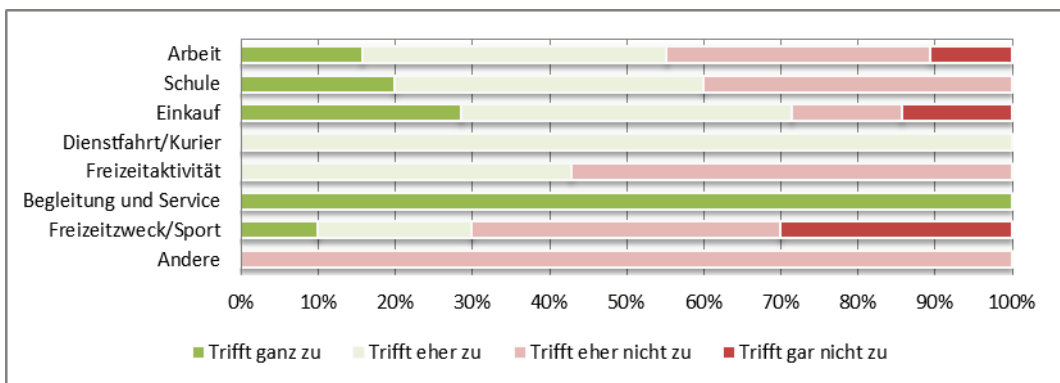
**Abb. 237:** „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Wabern-Kehrsatz A2

Für die meisten der Befragten war der besagte Abschnitt der direkteste Weg zu ihrem Ziel, beim Arbeitsverkehr gab es einige wenige Ausnahmen (Abb. 238).



**Abb. 238:** „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Wabern-Kehrsatz A2

Die Umgebung wurde grösstenteils als nicht attraktiv betrachtet. Gemäss Aussagen vor Ort war das starke Verkehrsaufkommen ein wesentlicher Aspekt der geringen Attraktivität (Abb. 239).



**Abb. 239:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Wabern-Kehrsatz A2

Das Sicherheitsgefühl wird grundsätzlich auf dieser Strecke als gut eingeschätzt. Ein paar wenige kritische Stimmen sind jedoch vorhanden. Für unsichere Fahrer bestand die Möglichkeit den abgetrennten Radweg zu benutzen (Abb. 240).

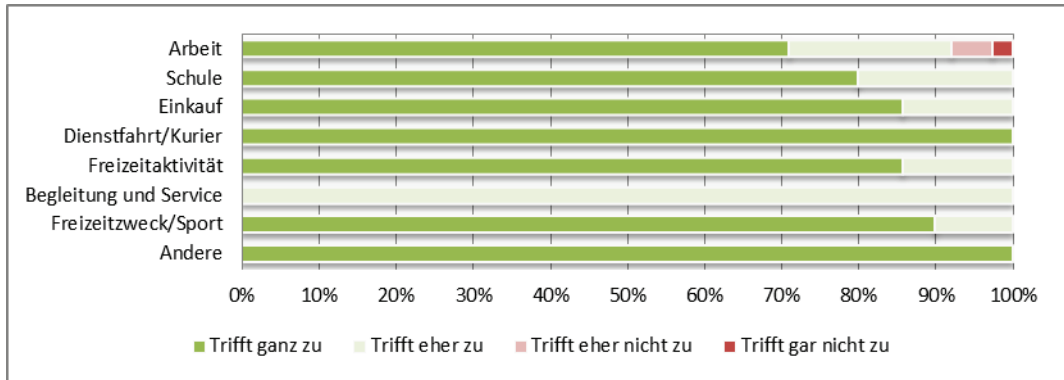


Abb. 240: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A2

Mit wenigen Ausnahmen konnten die Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. Die wenigen Ausnahmen sind in der Kategorie Arbeit und Freizeitzweck / Sport zu finden (Abb. 241).

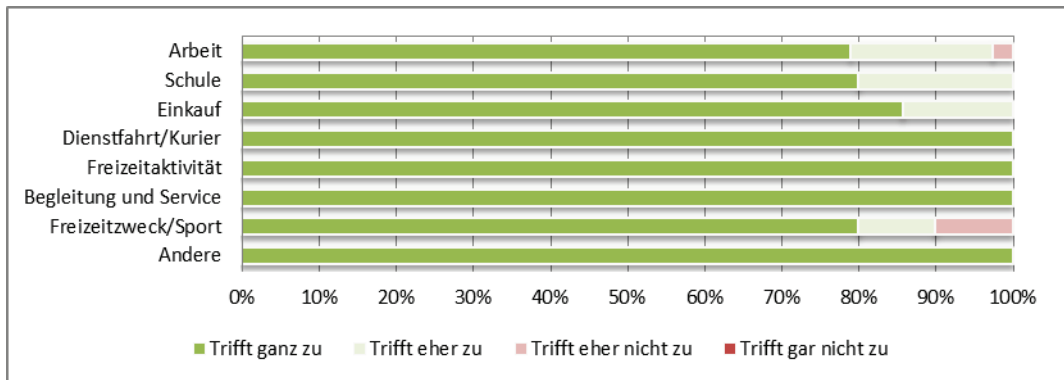


Abb. 241: „Ich konnte schnell fahren“, Wabern-Kehrsatz A2

Interessanterweise wurde nur selten ein Problem genannt. Bei den Nennungen sind vor allem Motorfahrzeuge, andere Velofahrende und gefährliche Einmündung genannt worden (Abb. 242).

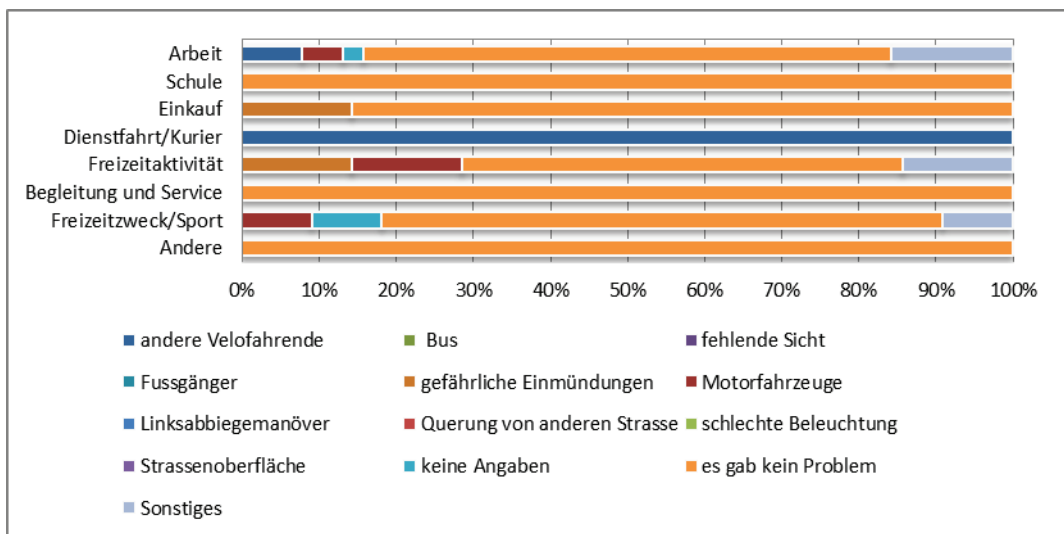
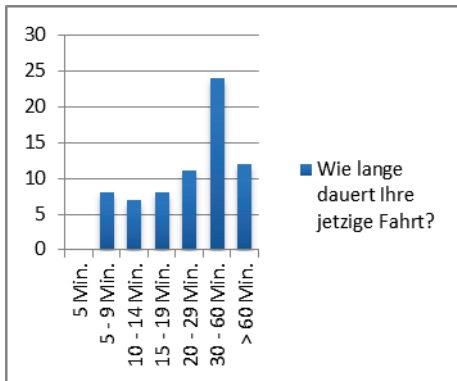


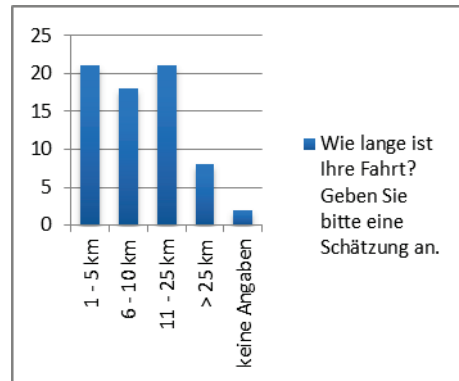
Abb. 242: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Wabern-Kehrsatz A2



Die Dauer der Fahrt ist gleichmässig verteilt. Es fällt auf, dass auch länger als 30 Minuten Velo gefahren wird (Abb. 243). Die Distanzen sind ebenso dispers verteilt. Zwischen 1 und 25 km wird am meisten Velo gefahren (Abb. 244).

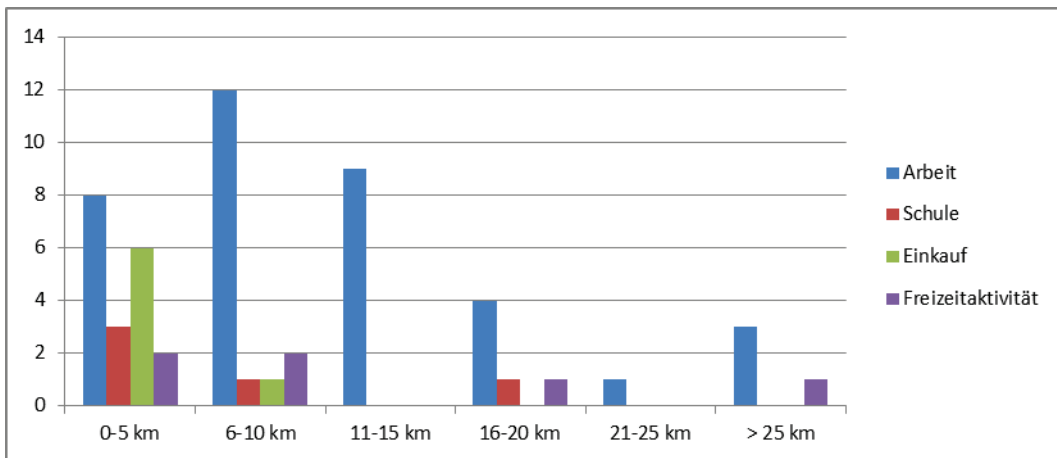


**Abb. 243:** Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A2



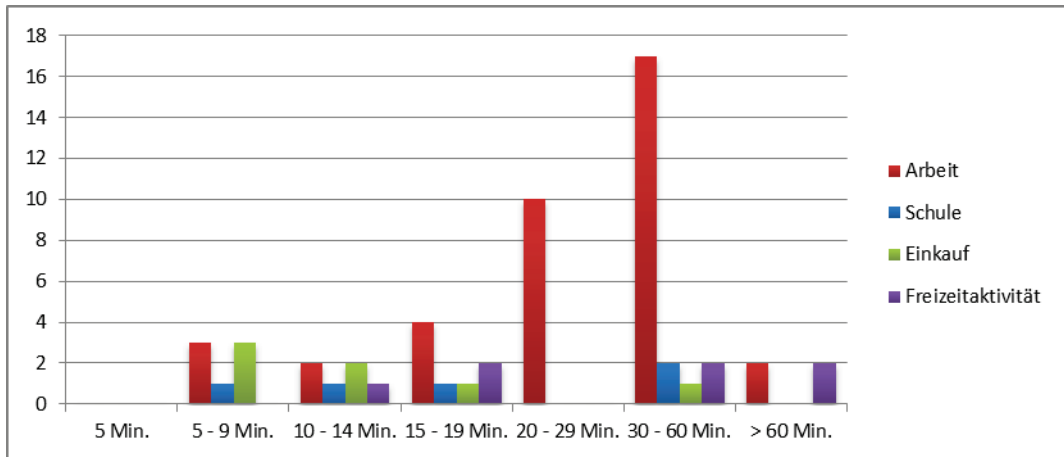
**Abb. 244:** Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A2

Die Distanzen der Fahrten belaufen sich bei Schülern, dem Einkaufsverkehr und den Velofahrenden auf dem Weg zur Freizeitaktivität zwischen 1 und 10 Kilometer. Diejenigen welche zur Arbeit fahren, legen eine Distanz zwischen 1 und 20 Kilometer, teils sogar noch länger zurück. Die durchschnittliche Distanz bei der Arbeit beträgt 11.8 km, beim Einkauf 3.7 km, den Personen auf dem Weg zur Freizeitaktivität 8.2 Kilometer und bei den Schülern bei 6.2 km (Abb. 245).



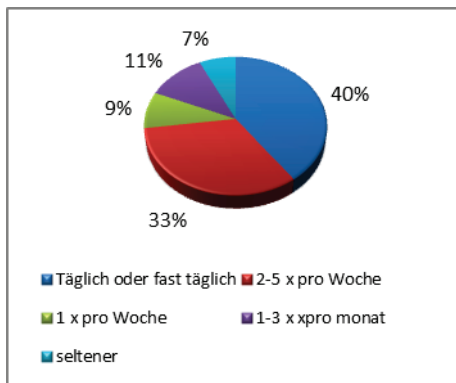
**Abb. 245:** Fahrzweck nach Distanz, Wabern-Kehrsatz A2

Die Dauer der Fahrten beläuft sich bei Schülern, dem Einkaufsverkehr und den Velofahrenden auf dem Weg zur Freizeitaktivität grösstenteils zwischen 5 und 19 Minuten. Bei den Pendlern beträgt die Fahrdauer grösstenteils von 20 Minuten bis zu einer Stunde (Abb. 246).



**Abb. 246:** Fahrzweck nach Dauer, Wabern-Kehrsatz A2

Der Anteil der Velofahrer, welche mehrmals pro Woche die Strecke befahren, ist sehr hoch und liegt bei knapp 75 %. Es gibt nur einen geringen Anteil von 18 %, welche hier selten Velo fahren (Abb. 247).



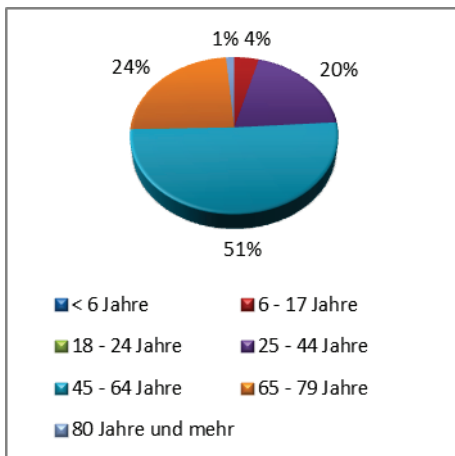
**Abb. 247:** Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Wabern-Kehrsatz A2

### 3.4.5. Analyse: E-Bikes

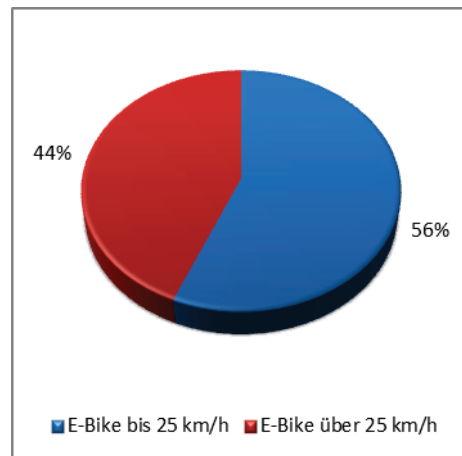
Von den total 365 Velofahrenden waren 71 mit einem E-Bike unterwegs. Davon waren 54 % der Befragten männlich und 46 % weiblich.

Die Berufstätigen machen rund zwei Drittel der Befragten aus, insbesondere der Anteil der 45 bis 64 Jahre alten Personen ist überdurchschnittlich vertreten. Ein Viertel der E-Bike-Fahrer war zwischen 65 bis 79 Jahre alt (Abb. 248).

56 % der befragten E-Bike-Fahrer waren mit einem E-Bike bis 25 km/h unterwegs, die restlichen 44 % mit einem E-Bike über 25 km/h (Abb. 249).

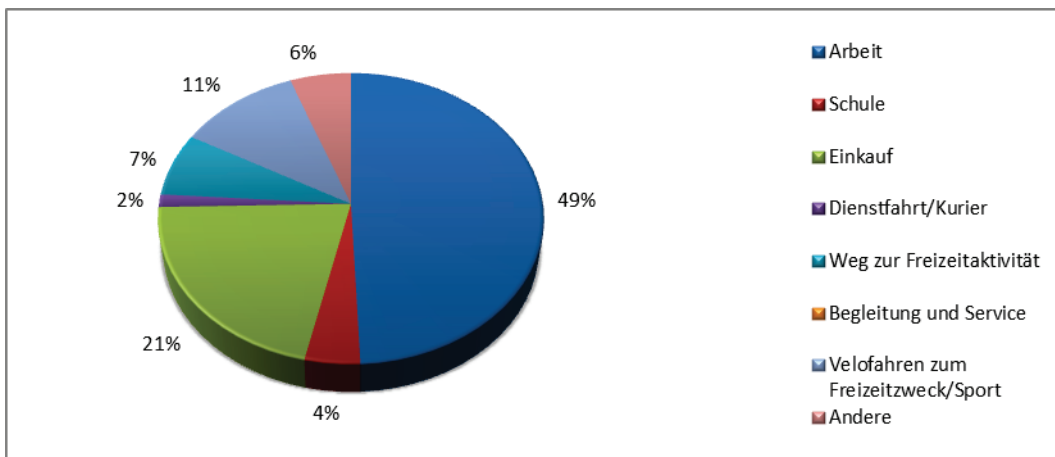


**Abb. 248:** Alter der Befragten: E-Bikes



**Abb. 249:** Art des Velos: E-Bikes

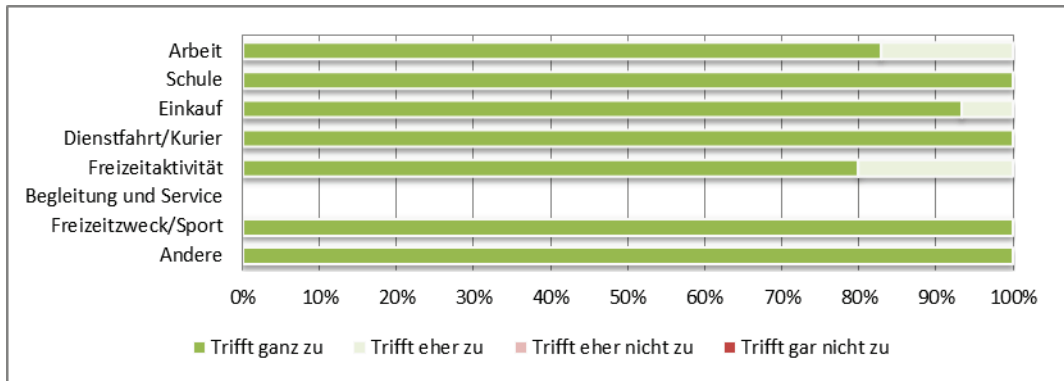
Das E-Bike wird zur Hälfte für den Arbeitsweg verwendet. Weitere 21 % fahren damit zum Einkaufen. 11 % der Befragten fahren mit ihrem E-Bike zum Freizeitweck und Sport (Abb. 250).



**Abb. 250:** „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“: E-Bikes

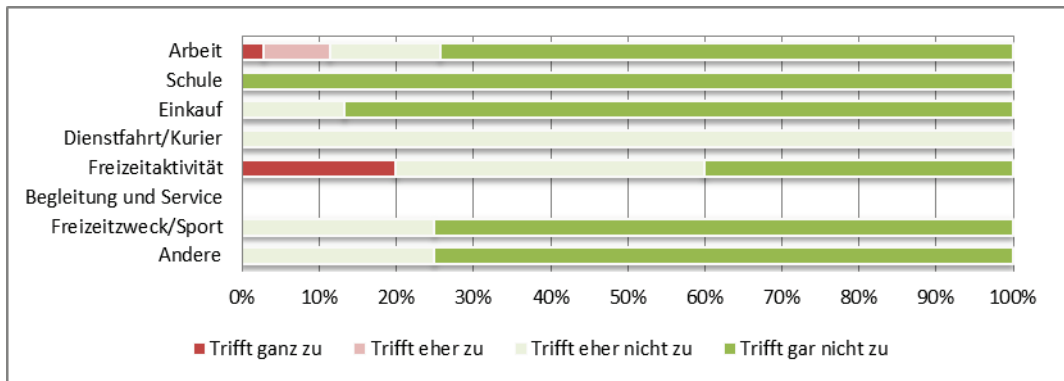
Den Velofahrenden wurden verschiedene Aussagen zur Anlage vorgelegt und ihre Zustimmung dazu erfragt. Die Ergebnisse wurden nach Verkehrszweck aufgeschlüsselt.

Die Befragten stufen das Velofahren auf den besagten Strecken einstimmig als gut ein. Es wurden keine negativen Äusserungen dazu gemacht (Abb. 251).



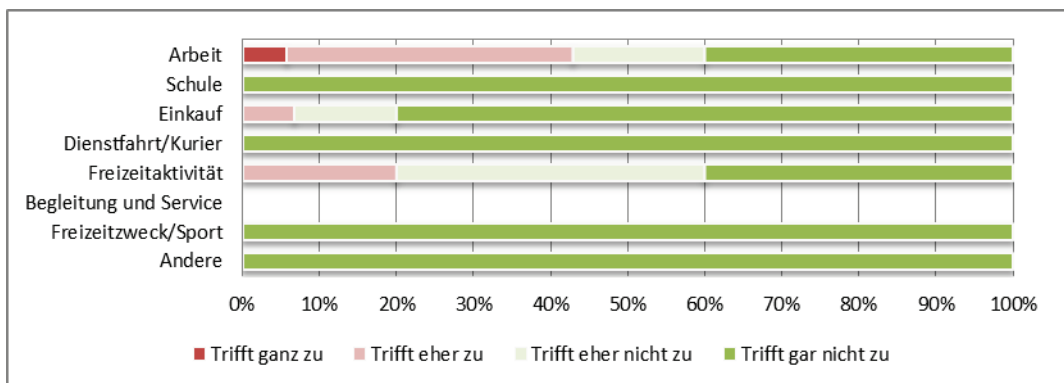
**Abb. 251:** „Hier kann man gut Velofahren“: E-Bikes

Grösstenteils fühlen sich die Befragten durch den MIV überhaupt nicht oder fast nicht gestört. Es gibt aber auch kritische Stimmen bei den Pendlern und den zum Freizeitweckfahrenden gegenüber dem MIV (Abb. 252).



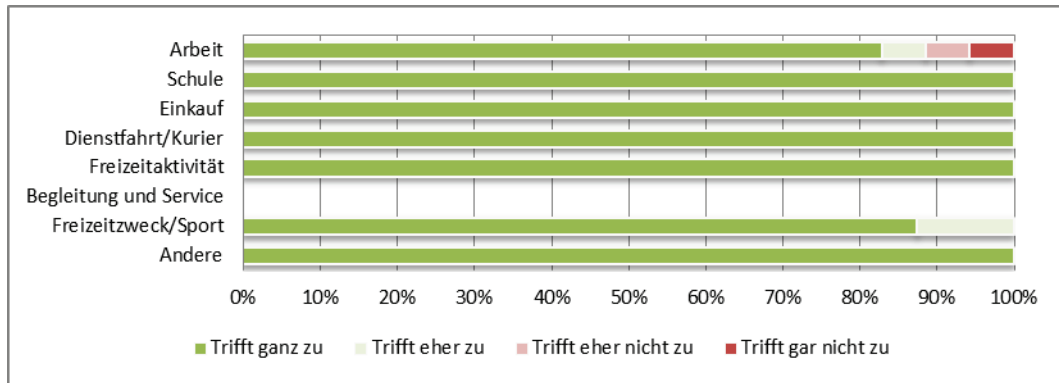
**Abb. 252:** „Der MIV hat mich gestört“: E-Bikes

Besonders die Pendler sind eher kritisch eingestellt. Rund die Hälfte fühlt sich durch andere Velofahrende gebremst. Weitere kritische Stimmen sind beim Einkauf und dem Weg zur Freizeitaktivität zu finden (Abb. 253).



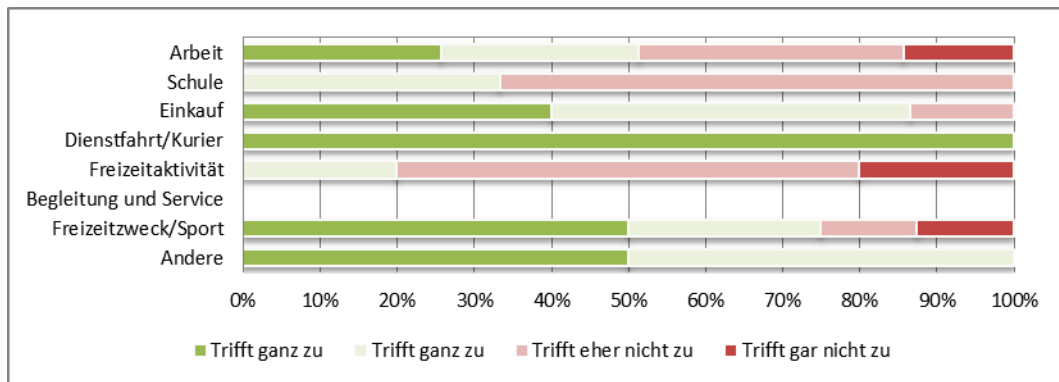
**Abb. 253:** „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“: E-Bikes

Einzig ein geringer Teil der Pendler scheinen einen Umweg in Kauf zu nehmen um die untersuchte Strecke zu benutzen (Abb. 254).



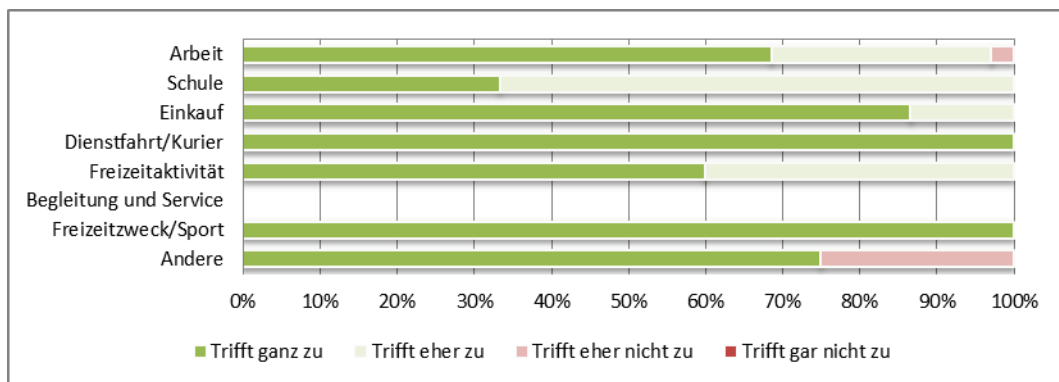
**Abb. 254:** „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“: E-Bikes

Die Umgebung wird oft nicht als besonders schön empfunden. Am negativsten waren die Aussagen von Velofahrenden mit Verkehrszweck Arbeit, Schule, Weg zur Freizeitaktivität und Freizeitweck / Sport (Abb. 255).



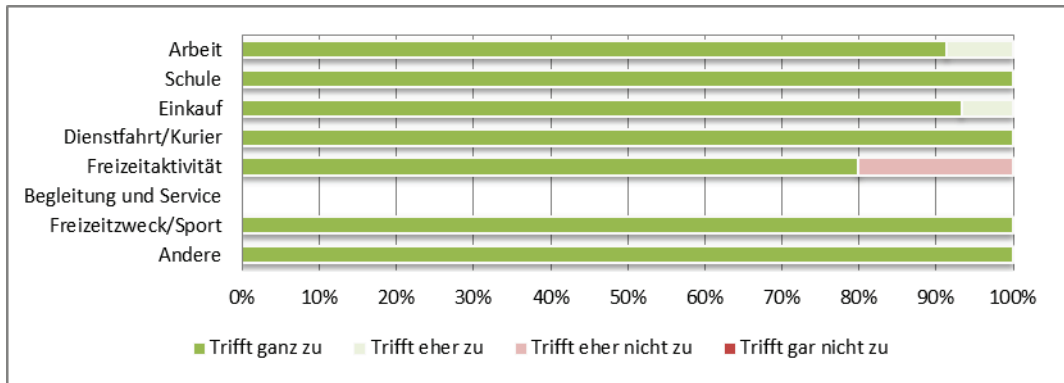
**Abb. 255:** „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“: E-Bikes

Das Sicherheitsgefühl scheint sehr hoch zu sein. Es wurden nur sehr wenige negative Aussagen gemacht. (Abb. 256).



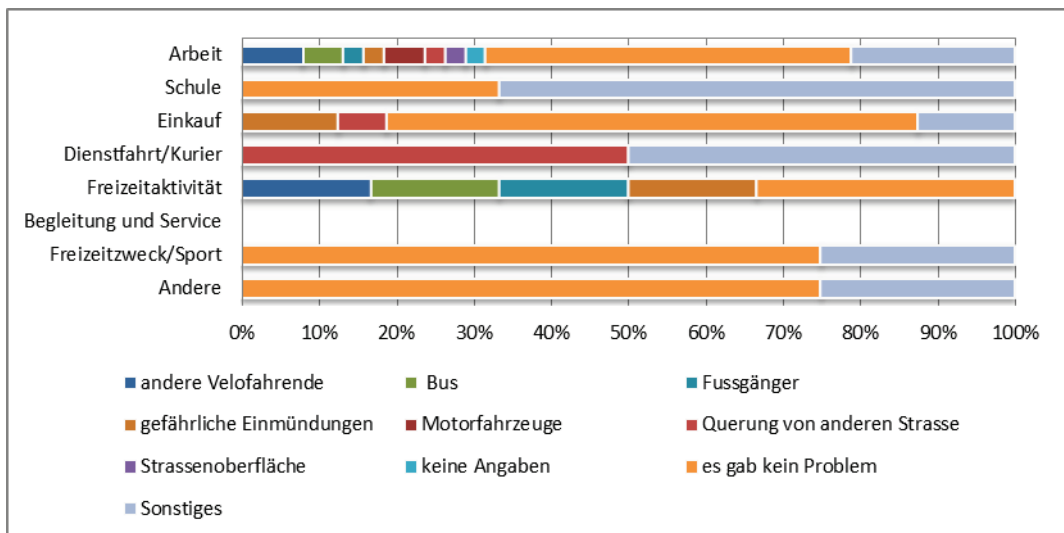
**Abb. 256:** „Ich kann hier sicher Velofahren“: E-Bikes

Mit der teilweisen Ausnahme der Velofahrenden zur Freizeitaktivität konnten alle Befragten ihre bevorzugte Geschwindigkeit fahren. (Abb. 257).



**Abb. 257:** „Ich konnte schnell fahren“: E-Bikes

Bei der Befragung nach den grössten Problemen auf dem Abschnitt, wurde sehr oft angegeben, dass es kein Problem auf der Strecke gäbe. Die meistgenannten Aussagen zu Problemen waren andere Velofahrende, der Bus, gefährliche Einmündungen und Motorfahrzeuge. Die meistgenannten Aussagen in Sonstiges waren: Rechtsvortritt, enge Radien, schnelle E-Bikes (45 km/h) und Vertikalversätze. (Abb. 258).



**Abb. 258:** „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?": E-Bikes

Die Dauer der Fahrt bei E-Bikes ist dispers. Sie dauert grösstenteils von 10 bis über 60 Minuten. Die Distanz ist kontinuierlich abnehmend (Abb. 259). Zwischen 1 und 25 km werden die meisten Fahrten zurückgelegt. Die Diskrepanz zur Dauer kann darauf zurückgeführt werden, da die E-Bikes mit max. 25 km/h nur bedingt eine „schnelle“ fahrt zulassen (Abb. 260) Zudem wurde bei den Kilometerangaben oft mit einer Antwort gezögert. Es lässt sich daraus schliessen, dass der Zeitbedarf eher eingeschätzt werden kann als die Streckenlänge.

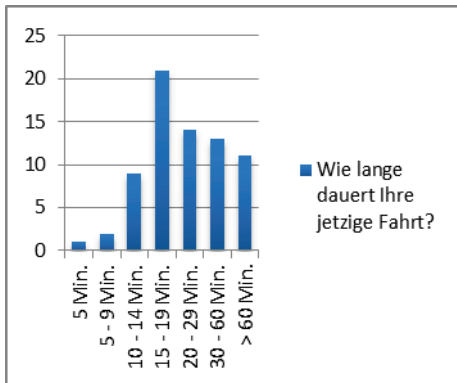


Abb. 259 Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen: E-Bikes

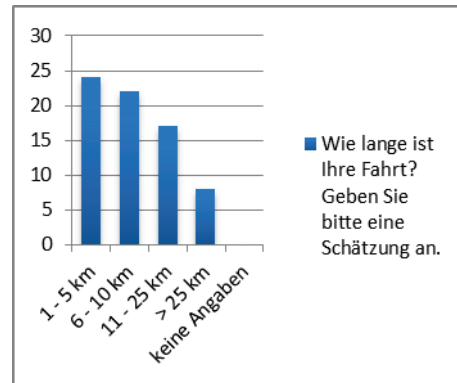


Abb. 260 Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen: E-Bikes

### Analyse: Führungsformen

Im Folgenden werden die Aussagen zu Qualität und Problemen auf der Strecke in Abhängigkeit von der Führungsform differenziert betrachtet:

#### Fahren Sie auf der Fahrbahn

Für fast 100 % ist das Fahren auf der Fahrbahn unproblematisch („hier kann man gut Velofahren“). Die meisten fühlen sich auch sicher und konnten schnell fahren. Beim MIV als Störfaktor, hat hingegen rund ein Viertel angegeben, dass sie sich durch diesen gestört fühlen (Abb. 261). Die Velofahrenden fühlen sich dagegen kaum durch andere Velofahrende gebremst oder gestört (Abb. 262).

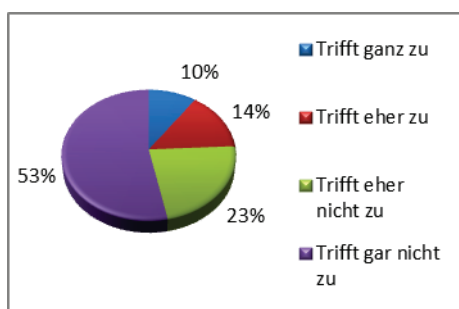


Abb. 261: „Fahrbahn: Der MIV hat mich gestört“ : Übersicht aller Standorte

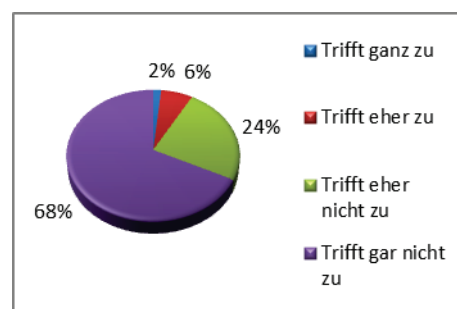
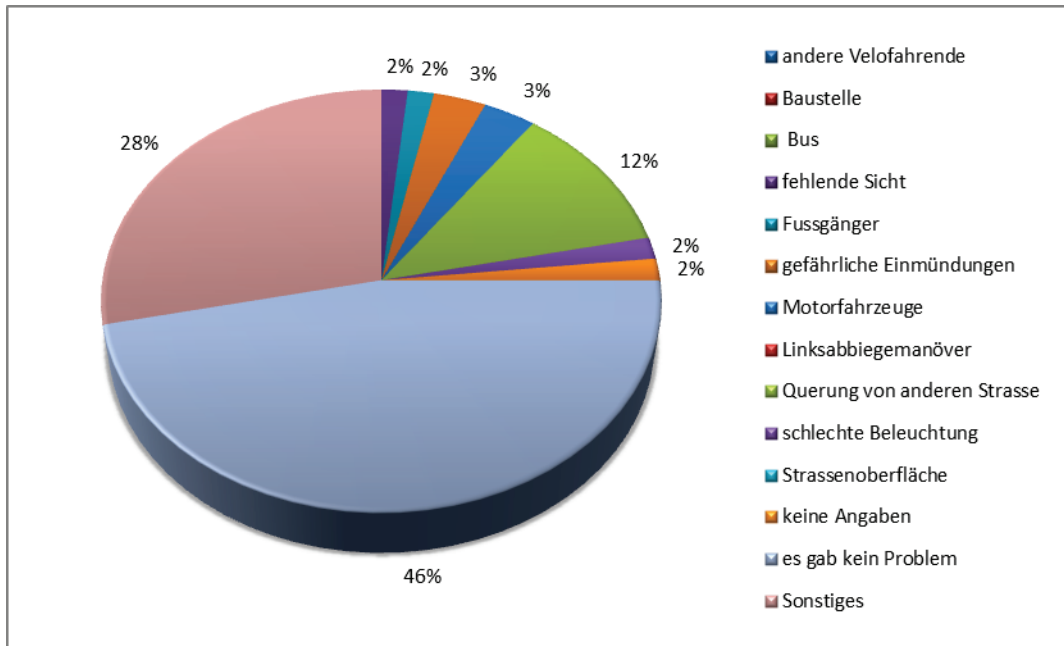


Abb. 262: „Fahrbahn: Ich wurde von anderen Velofahrern behindert / gebremst“: Übersicht aller Standorte

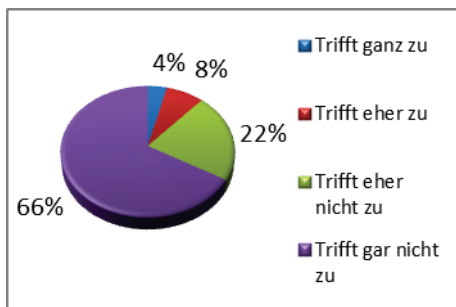
Rund die Hälfte gab an, dass es keine Probleme auf dem letzten Abschnitt gab. Ein guter Viertel hat Sonstiges angegeben und dort sind die meistgenannten spezifischen Aussagen der Rechtsvortritt, Horizontalversätze und E-Bikes (45 km/h). 12 % der Befragten gaben zudem an, dass Querungen von anderen Strassen das grösste Problem beim Fahren auf der Fahrbahn darstellt. (Abb. 263).



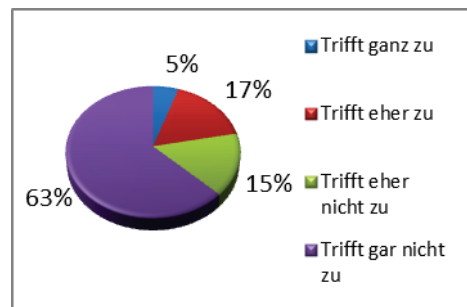
**Abb. 263:** „Fahrbahn: Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“. Übersicht aller Standorte

#### Fahren Sie auf dem Radstreifen?

Die Zustimmung, dass man auf dem Radstreifen gut fahren kann ist leicht besser als auf der Fahrbahn. Die Störung durch den MIV hat auf die Hälfte abgenommen und bewegt sich 12 % zu (Abb. 264). Auf dem Radstreifen fühlen sich die Befragten jedoch eher gestört durch andere Velofahrende als auf der Fahrbahn (Abb. 265). Das Sicherheitsgefühl und das Gefühl, schnell fahren zu können, sind auf dem Radstreifen als gut bis sehr gut einzustufen.



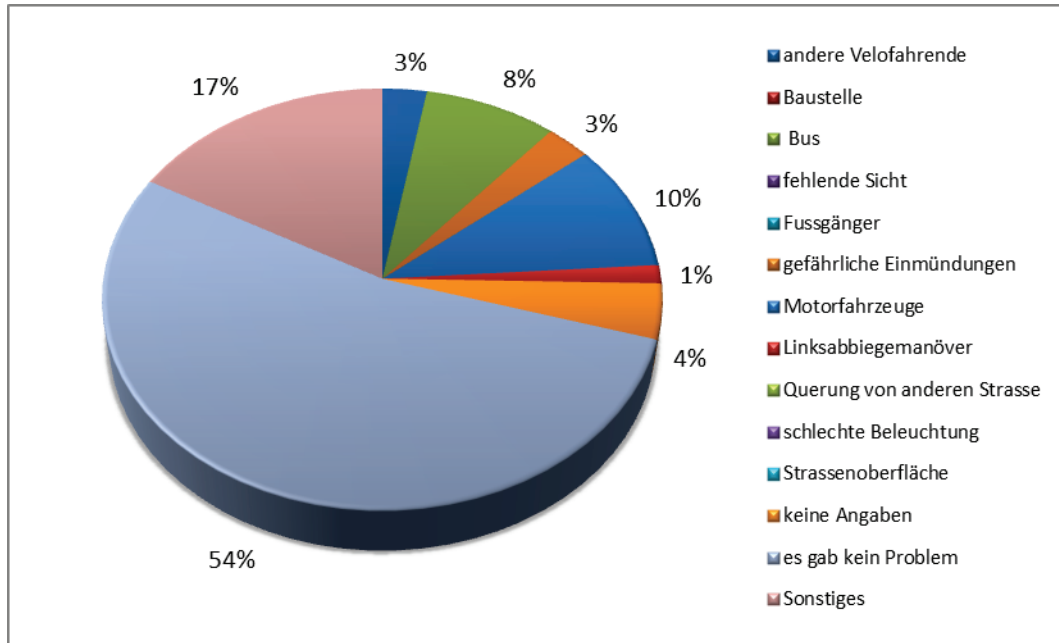
**Abb. 264:** „Radstreifen: Der MIV hat mich gestört“. Übersicht aller Standorte



**Abb. 265:** „Radstreifen: Ich wurde von anderen Velofahrern behindert / gebremst“. Übersicht aller Standorte



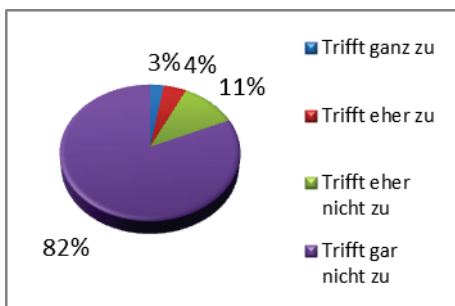
Der prozentuale Anteil an Problemen hat im Vergleich zur Fahrbahn abgenommen. Insbesondere die Rubrik „Sonstige“ hat sich nahezu halbiert. Die grössten Problembereiche werden hier beim Bus (8 %) und neuerdings auch beim MIV (10 %) gesehen (Abb. 266).



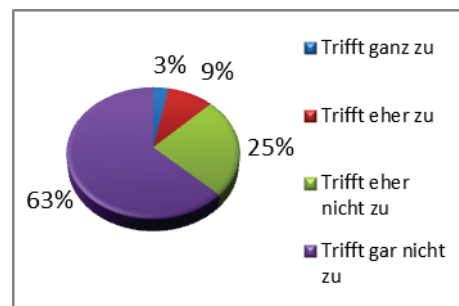
**Abb. 266:** „Radstreifen: Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“. Übersicht aller Standorte

#### Fahren Sie auf dem Radweg

Der Radweg (Zwei-, Einrichtungsrادweg und gemeinsamer Fuss- und Radweg) schneidet im Vergleich mit den anderen Führungsformen bei der Frage nach dem Störfaktor MIV am besten ab (Abb. 267). Die Störung durch andere Velofahrende (Abb. 268) liegt zwischen den Werten der Fahrbahn (Abb. 262) und den Werten der auf dem Radstreifen (Abb. 265). Der Radweg wurde allgemein als sicherste und schnellste Führungsform auf der man am besten Velofahren kann bewertet.

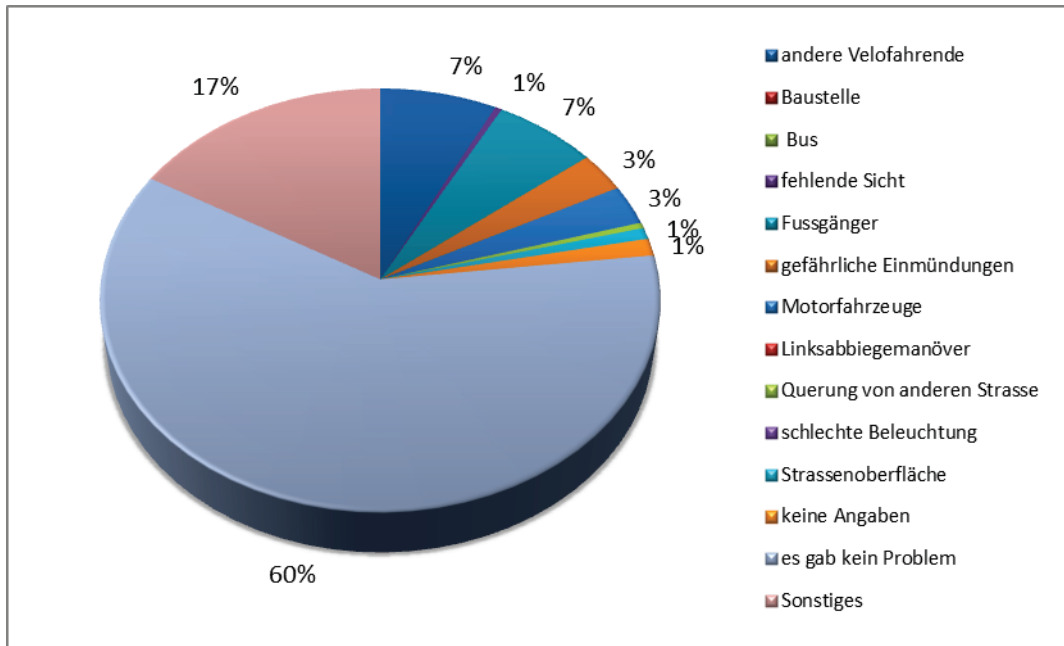


**Abb. 267:** „Radweg: Der MIV hat mich gestört“. Übersicht aller Standorte



**Abb. 268:** „Radweg: Ich wurde von anderen Velofahrern behindert / gebremst“. Übersicht aller Standorte

Der Radweg weist in der Wahrnehmung der Befragten die wenigsten Probleme aller drei Führungsformen auf. Nebst der Rubrik „sonstiges“ werden vor allem andere Verkehrsteilnehmer, wie Velofahrende, Fussgänger und Motorfahrzeuge als störend empfunden (Abb. 269).



**Abb. 269:** „Radweg: Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“: Übersicht aller Standorte

## 4 Berechnung des LOS nach Veloverkehrsaufkommen

Im Folgenden wird die Berechnung des LOS in Abhängigkeit zum Veloverkehrsaufkommen für verschiedene Führungsarten und Breiten auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] dargestellt.

### Berechnung Veloschnellroute LOS: Randbedingungen

Was	Mass	Einheit
Durchschnittliche		
Geschwindigkeit		25 [Km/h]
Standardabweichung		6 [Km/h]
Spitzenstundenanteil DWV		12 [%]
Breite Radstreifen		1.5 [m]
Breite Radweg 1		2.5 [m]
Breite Radweg 2		3 [m]
Seitliche Hindernisfreiheit		0.5 [m]
Längsneigung		0 [°]
Kurven		keine

### Berechnung Veloschnellroute LOS: Verkehrsqualitätsstufen

Tab. 7.37: Verkerhsqualitätsstufen S.131

VQS	Radstreifen, b = 1.50 m F [-/h]		1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m F [-/h]		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m F [-/h]		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m F [-/h]	
	min	max	min	max	min	max	min	max
A		25		25		150		225
B	26	50	26	50	151	300	226	450
C	51	100	51	100	301	600	451	900
D	101	175	101	175	601	1050	901	1575
E	176	250	176	250	1051	1500	1576	2250
F	251		251		1501		2251	

VQS	2-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m F [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m F [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m F [-/h]		Verkehrsqualität
	min	max	min	max	min	max	
A		40		90		135	Sehr gut
B	41	60	91	140	136	210	Gut
C	61	100	141	225	211	337	Zufrieden stelle
D	101	150	226	340	338	510	Ausreichend
E	151	200	341	450	511	675	Mangelhaft
F	201		451		676		Ungenügend

Abb. 270: Berechnung Veloschnellroute LOS: Verkehrsqualitätsstufen auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

## Berechnung Veloschnellroute LOS: Einrichtungsrادweg

Velobahn LOS Einrichtungsrادweg

Formel für Überholvorgänge [Fü]:

$$F\ddot{u} = \frac{2 * q * \sigma}{v * \sqrt{\pi}}$$

Die Anzahl Begegnungsfälle [F] ist identisch mit der Anzahl Überholvorgänge [Fü] (kein Gegenverkehr).

$$q = \frac{v * \sqrt{\pi} * F\ddot{u}}{2 * \sigma}$$

### Tabellen berechnet gemäss Forschungsbericht VSS 2007/306

Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS Spitzenstunde

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m q [-/h]		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m q [-/h]		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m q [-/h]	
	min	max	min	max	min	max
A		92.3		553.9		830.8
B	96.0	184.6	557.6	1107.8	834.5	1661.7
C	188.3	369.3	1111.5	2215.6	1665.4	3323.4
D	373.0	646.2	2219.3	3877.2	3327.0	5815.9
E	649.9	923.2	3880.9	5538.9	5819.6	8308.4
F	926.8		5542.6		8312.1	

**Abb. 271:** Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV

Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		769.3		4615.8		6923.6
B	800.1	1538.6	4646.5	9231.5	6954.4	13847.3
C	1569.4	3077.2	9262.3	18463.1	13878.1	27694.6
D	3107.9	5385.1	18493.8	32310.4	27725.4	48465.5
E	5415.8	7692.9	32341.1	46157.7	48496.3	69236.5
F	7723.7		46188.4		69267.3	

**Abb. 272:** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV GERUNDET  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		800		4'600		6'900
B	801	1'500	4'601	9'200	6'901	13'800
C	1'501	3'100	9'201	18'500	13'801	27'700
D	3'101	5'400	18'501	32'300	27'701	48'500
E	5'401	7'700	32'301	46'200	48'501	69'200
F	7'701		46'201		69'201	

Abb. 273 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

### Berechnung Veloschnellroute LOS: Zweirichtungsrادweg

#### Velobahn LOS Zweirichtungsrادweg ohne Fussgänger

Formel für Überholvorgänge [Fü]:

$$F = \frac{2 \cdot q_R \cdot \sigma_R}{v_R \cdot \sqrt{\pi}} + 0.5 \cdot q_G \cdot \left(1 + \frac{v_R}{v_G}\right)$$

- F Anzahl Begegnungsereignisse pro Stunde [-/h]
- q<sub>R</sub> Verkehrsbelastung Radfahrer in Beurteilungs-Richtung in der Spitzenstunde [Rf/h]
- q<sub>G</sub> Verkehrsbelastung Radfahrer in Gegenrichtung in der Spitzenstunde [Rf/h]
- v<sub>R</sub> Mittlere Geschwindigkeit Radfahrer in Beurteilungs-Richtung [km/h]
- σ<sub>R</sub> Standardabweichung Geschwindigkeit Radfahrer in Beurteilungs-Richtung [km/h]
- v<sub>G</sub> Mittlere Geschwindigkeit Radfahrer in Gegenrichtung [km/h]

Bei der Annahme, dass in beiden Richtungen gleich schnell gefahren wird ergibt sich:  
 (Um zu eruieren welche Richtungen höhere Geschwindigkeiten aufweisen, müssten mehr Daten analysiert werden können.)

Für Radwege ohne Längsneigung kann in der obigen Formel i.d.R. v = v<sub>G</sub> = v<sub>R</sub> gesetzt werden:

$$F_{\ddot{u}} = \frac{2 \cdot q_R \cdot \sigma}{v \cdot \sqrt{\pi}} + q_G$$

#### Tabellen berechnet gemäss Forschungsbericht VSS 2007/306

Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) Spitzenstunde

LOS	2-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m q [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m q [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m q [-/h]	
	min	max	min	max	min	max
A		63.0		141.6		212.5
B	64.5	94.4	143.2	220.3	214.0	330.5
C	96.0	157.4	221.9	354.1	332.1	530.4
D	159.0	236.1	355.7	535.1	531.9	802.6
E	237.6	314.8	536.7	708.2	804.2	1062.3
F	316.3		709.8		1063.9	

Abb. 274 Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 80:20) Spitzenstunde

LOS	2-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m q [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m q [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m q [-/h]	
	min	max	min	max	min	max
A		96.0		216.0		324.0
B	98.4	144.0	218.4	336.0	326.4	504.0
C	146.4	240.0	338.4	540.0	506.4	808.8
D	242.4	360.0	542.4	816.0	811.2	1224.1
E	362.4	480.0	818.4	1080.0	1226.5	1620.1
F	482.4		1082.4		1622.5	

**Abb. 275** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 80:20) Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 20:80) Spitzenstunde

LOS	2-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m q [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m q [-/h]		2-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m q [-/h]	
	min	max	min	max	min	max
A		46.8		105.4		158.0
B	48.0	70.2	106.5	163.9	159.2	245.9
C	71.4	117.1	165.1	263.4	247.0	394.5
D	118.2	175.6	264.6	398.1	395.7	597.1
E	176.8	234.1	399.2	526.8	598.2	790.2
F	235.3		528.0		791.4	

**Abb. 276** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 20:80) Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 50:50) DWV

Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		524.6		1180.3		1770.5
B	537.7	786.9	1193.5	1836.1	1783.6	2754.1
C	800.0	1311.5	1849.2	2950.9	2767.3	4419.7
D	1324.6	1967.2	2964.0	4459.1	4432.9	6688.6
E	1980.4	2623.0	4472.2	5901.7	6701.8	8852.6
F	2636.1		5914.9		8865.7	

**Abb. 277** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 80:20) DWV  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		800.0		1800.1		2700.1
B	820.0	1200.1	1820.1	2800.1	2720.1	4200.2
C	1220.1	2000.1	2820.1	4500.2	4220.2	6740.3
D	2020.1	3000.1	4520.2	6800.3	6760.3	10200.4
E	3020.1	4000.2	6820.3	9000.4	10220.4	13500.6
F	4020.2		9020.4		13520.6	

**Abb. 278** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 80:20) DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 20:80) DWV  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		390.2		878.1		1317.1
B	400.0	585.4	887.8	1365.9	1326.8	2048.8
C	595.1	975.6	1375.6	2195.1	2058.5	3287.8
D	985.4	1463.4	2204.9	3317.1	3297.6	4975.6
E	1473.2	1951.2	3326.8	4390.3	4985.4	6585.4
F	1961.0		4400.0		6595.2	

**Abb. 279** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 20:80) DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 50:50) DWV GERUN  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		500		1'200		1'800
B	501	800	1'201	1'800	1'801	2'800
C	801	1'300	1'801	3'000	2'801	4'400
D	1'301	2'000	3'001	4'500	4'401	6'700
E	2'001	2'600	4'501	5'900	6'701	8'900
F	2'601		5'901		8'901	

**Abb. 280** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 80:20) DWV  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		800		1'800		2'700
B	801	1'200	1'801	2'800	2'701	4'200
C	1'201	2'000	2'801	4'500	4'201	6'700
D	2'001	3'000	4'501	6'800	6'701	10'200
E	3'001	4'000	6'801	9'000	10'201	13'500
F	4'001		9'001		13'501	

**Abb. 281** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 80:20) DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge: 20:80) DWV  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	1-Richtungs-Radweg, b = 2.50 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 3.00 m DWV		1-Richtungs-Radweg, b = 4.00 m DWV	
	min	max	min	max	min	max
A		400		900		1'300
B	401	600	901	1'400	1'301	2'000
C	601	1'000	1'401	2'200	2'001	3'300
D	1'001	1'500	2'201	3'300	3'301	5'000
E	1'501	2'000	3'301	4'400	5'001	6'600
F	2'001		4'401		6'601	

**Abb. 282** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 20:80) DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]



## Berechnung Veloschnellroute LOS: Radstreifen

Velobahn LOS Radstreifen

Formel für Überholvorgänge [Fü]:

$$Fü = \frac{2 * q * \sigma}{v * \sqrt{\pi}}$$

Die Anzahl Begegnungsfälle [F] ist identisch mit der Anzahl Überholvorgänge [Fü] (kein Gegenverkehr).

$$q = \frac{v * \sqrt{\pi} * Fü}{2 * \sigma}$$

Tabellen berechnet gemäss Forschungsbericht VSS 2007/306

Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS Spitzenstunde

LOS	Radstreifen, b = 1.50 m q [-/h]	
	min	max
A		92.3
B	96.0	184.6
C	188.3	369.3
D	373.0	646.2
E	649.9	923.2
F	926.8	

**Abb. 283** Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

### Bemerkung

Interpretation Kontextplan: Für Radstreifen wird das LOS einzig aufgrund der Begegnungen aus Überholvorgängen unter Velofahrenden ermittelt. Dabei wird nicht berücksichtigt wie hoch der MIV auf dem benachbarten Fahrstreifen ist. Dies wäre aber essentiell, da bei einem hohen MIV-Aufkommen keine Überholmanöver der Velofahrenden stattfinden kann.

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV

Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	Radstreifen, b = 1.50 m DWV	
	min	max
A		769.3
B	800.1	1538.6
C	1569.4	3077.2
D	3107.9	5385.1
E	5415.8	7692.9
F	7723.7	

**Abb. 284** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV GERUNDET  
 Spitzenstundenanteil am DWV: 12 [%]

LOS	Radstreifen, b = 1.50 m DWV	
	min	max
A		800
B	801	1'500
C	1'501	3'100
D	3'101	5'400
E	5'401	7'700
F	7'701	

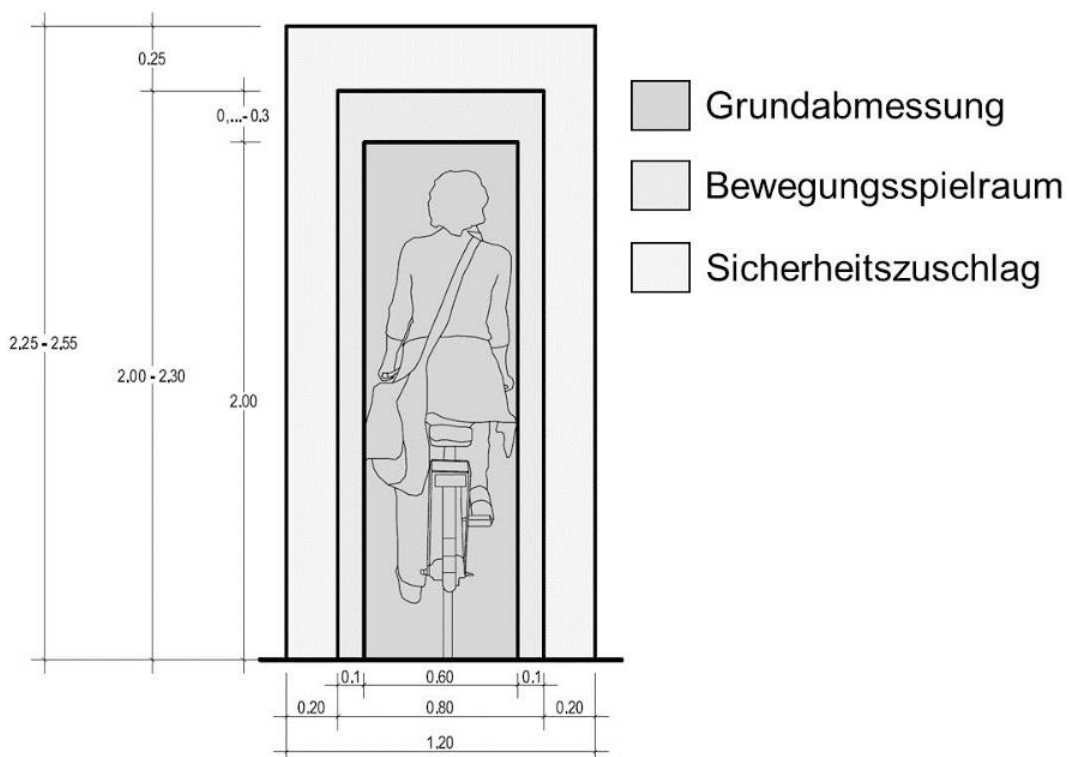
**Abb. 285** Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53]

## 5 Entwicklung des geometrischen Normalprofils für Radstreifen und Radwege

Ein anderer Ansatz, die Breite zu bestimmen, erfolgt über das geometrische Normalprofil und den massgebenden Begegnungsfall (VSS-Normen SN 640 200a, SN 640 201 und SN 640 202).

### SN 640 201 Geometrisches Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer [60]

Das Lichtraumprofil für leichte Zweiräder beträgt 1.2 m (bei  $R > 80$  m und Steigung  $< 4\%$ ). Die Breite setzt sich aus der Grundabmessung (0.6 m), dem Bewegungsspielraum ( $2 \times 0.1$  m) und dem Sicherheitszuschlag ( $2 \times 0.2$  m) zusammen. Bei Kurven und Steigungen werden Zuschläge nötig.



**Abb. 286** Das Lichtraumprofil eines Velofahrenden bei Geradeausfahrt ( $R > 80$  m) und Steigung  $< 4\%$  gemäss VSS-Norm SN 640 201 [60]

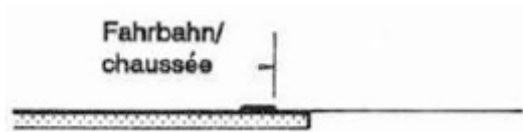
Für Begegnungsfälle mit leichten Zweirädern unter sich sowie mit Motorfahrzeugen ist eine einheitlicher Gegenverkehrs- resp. Überholzuschlag vorzusehen. Dieser hängt von der Geschwindigkeit des schnelleren Fahrzeugs ab.

**Tab. 33** SN 640 201 Zuschläge für Begegnungen mit leichten Zweirädern [60] [53]

Geschwindigkeit V [km/h]	Begegnungszuschlag [m]
0 ... 30	0
30 ... 50	0.20
$\geq 50$	0.50

Abschlüsse:

Besteht kein baulicher Abschluss des Fahrbahnrandes, so wird inklusive der befahrbaren Markierung vermasst. Fehlt eine Randmarkierung, so gilt als Fahrbahnrand der Aussenrand einer fiktiven Markierung:



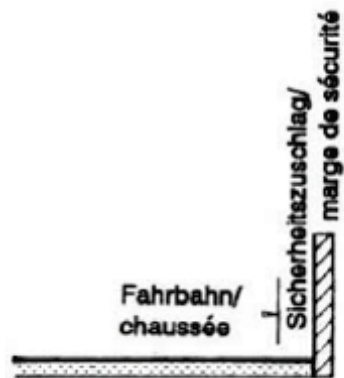
**Abb. 287:** SN 640 201 Geometrische Normalprofil – Abschlüsse [60]

Angrenzende Streifen oder Streifenabschlüsse  $\leq 12$  cm Höhe werden als Abgrenzung der Fahrbahn betrachtet:



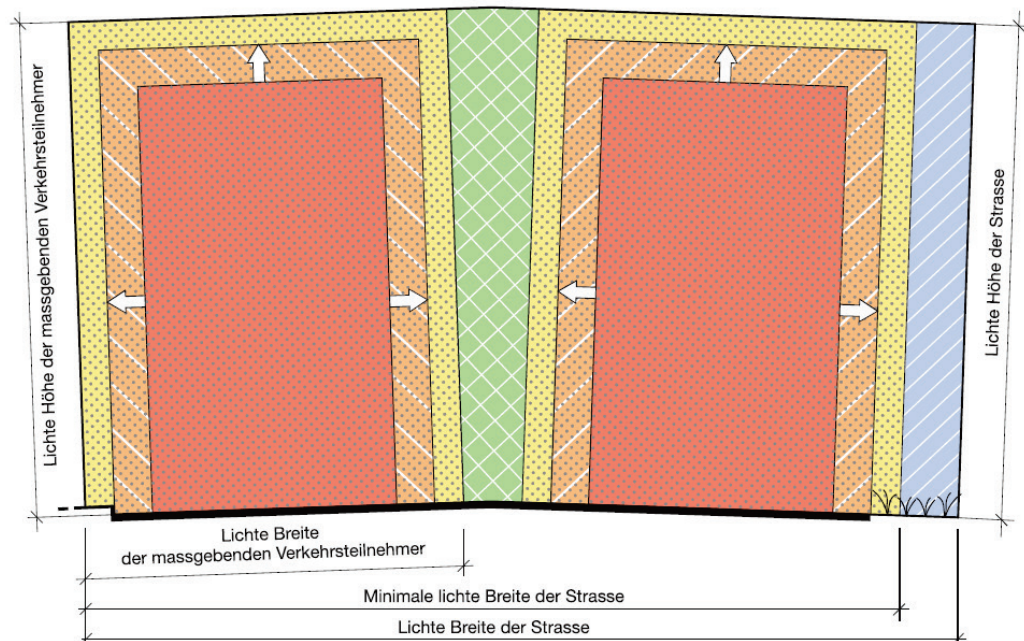
**Abb. 288:** SN 640 201 Geometrische Normalprofil – Abschlüsse  $\leq 12$  cm Höhe [60]

Ist der Abschluss seitlich höher als 12 cm, so muss zwischen Fahrbahnrand und Abschluss mindestens der Sicherheitszuschlag eingerechnet werden, ob eine Markierung vorhanden ist oder nicht:



**Abb. 289:** SN 640 201 Geometrische Normalprofil – Abschlüsse  $> 12$  cm Höhe [60]

Gestützt auch auf SN 640 200a [59] heisst das, dass bei niedrigeren Abschlüssen der Sicherheitszuschlag nicht auf der Fahrbahn liegen muss:



- Grundabmessungen der Verkehrsteilnehmer**  
 Für die Festlegung des Lichtraumprofils der einzelnen Verkehrsteilnehmer wird von den Grundabmessungen (Breite und Höhe) der einzelnen Verkehrsteilnehmer ausgegangen.
- Bewegungsspielraum**  
 Der Bewegungsspielraum dient zum Ausgleich von Fahr-Lenk-Ungenauigkeiten sowie Fahrzeugschwingungen. Er ist geschwindigkeitsabhängig. Er gewährleistet die angestrebte Sicherheit und Betriebsqualität. Nicht vorhandener oder ungenügender Bewegungsspielraum fordert vom Fahrer eine erhöhte Lenkgenauigkeit, steigert seine Belastung und kann zu rascherer Ermüdung und daraus zu erhöhter Unfallgefahr führen.
- Sicherheitszuschlag**  
 Der Sicherheitszuschlag ist ein Zuschlag zu den Grundabmessungen, welcher zum Bewegungsspielraum addiert wird. Er kompensiert Messungenauigkeiten sowie über die Karosserie hinausragende Teile (z. B. Aussenspiegel). Der Sicherheitszuschlag gewährleistet ein Minimum an Sicherheit bei langsamen Fahrzeugbegegnungen oder gegenüber nahe liegenden «Hindernissen» (Mauern, Signale, passive Schutzeinrichtungen usw.). Er kann je nach Art dieses «Hindernisses» links und rechts verschieden sein. Er kann durchaus auch im nicht befahrbaren Querschnittsbereich liegen und damit auch bauliche Streifenabschlüsse bis zu einer vom massgeblichen Fahrzeug abhängigen Höhe umfassen.
- Lichtraumprofil der massgebenden Verkehrsteilnehmer**  
 Das Lichtraumprofil eines Verkehrsteilnehmers ergibt sich aus der Summe von Grundabmessungen, Bewegungsspielraum und Sicherheitszuschlag.
- Gegenverkehrszuschlag**  
 Grenzen Fahrstreifen aneinander, welche in gegensätzlicher Richtung befahren werden, so ist zwischen den Lichträumen der Verkehrsteilnehmer ein Gegenverkehrszuschlag zu addieren, der geschwindigkeitsunabhängig ist.
- Zusätzliche lichte Breite**  
 Da die minimale lichte Breite der Strasse auf minimalen Abmessungen beruht, kann eine zusätzliche lichte Breite erforderlich sein.
- Lichtraumprofil der Strasse**

**Abb. 290:** SN 640 200a Aufbau des Lichtprofils der Strasse [59]

Lichte Breite:  
 Aus den lichten Breiten der Verkehrsteilnehmer sowie dem Gegenverkehrszuschlag ergibt sich die minimale lichte Breite der Strasse.

Um Gefährdungen und optische Einengungen zu vermeiden, sollte für Leiteinrichtungen, Signale oder Abschränkungen eine zusätzliche lichte Breite von 0.20 m im Lichtraumprofil der Strasse vorgesehen werden. Bei Strassen mit schnellerem Verkehr sind massive Hindernisse und passive Schutzeinrichtungen im Abstand einer zusätzlichen lichten Breite zu platzieren (gemäss den betreffenden Normen). Dasselbe gilt für Strecken mit längeren Hindernissen.

Sofern dies wirtschaftlich vertretbar ist, sollte aus psychologischen und gestalterischen Gründen möglichst über die minimalen Abstände hinausgehende Seitenfreiheit gewährt werden. Die Bedürfnisse der Sichtweiten sind unabhängig vom Normalfall auf der ganzen Strecke zu prüfen.

## **SN 640 202 geometrisches Normalprofil – Erarbeitung**

Das Vorgehen folgt der Norm:

### **Streckenanalyse**

Die neu zu projektierende oder zu erneuernde Strassen- oder Wegstrecke wird hinsichtlich ihrer Merkmale analysiert. Anhand dieser Daten werden Teilstrecken mit gleichen oder ähnlichen Merkmalen gebildet. Die nachstehenden Aspekte dienen dazu, sich über Vorhandensein und Bedeutung der jeweiligen Merkmale der Anlage Klarheit zu verschaffen.

Ziel: Teilstrecken abgrenzen

Bedeutung der Anlage: Die Bedeutung im Strassennetz und die verkehrliche Funktion definieren das Ziel der Anlage. Rechtliche und verkehrstechnische Klassierung führen zu grundsätzlichen Randbedingungen.

SN 640 040b:

- Erschliessen: Gewährleisten der Zugänglichkeit einzelner Grundstücke und Gebäude
- Sammeln: Zusammenfassen einzelner Transportwünsche in besiedelten Gebieten
- Verbinden: Verbinden einzelner Siedlungen, Ortsteile und anderer verkehrserzeugender Anlagen
- Durchleiten: Durchleiten von Verkehrsanteilen ohne Bezug zu einer Siedlung durch Anbieten von Umfahrungsmöglichkeiten

### **Charakter**

Bei bestehenden Anlagen werden das optische Erscheinungsbild (Strassenraum) durch Befahren sowie Geschwindigkeitsniveau aufgrund von Geschwindigkeitsmessungen oder anhand eines Geschwindigkeitsdiagrammes (Analyse der Linienführung) erfasst. Bei Neuanlagen wird der Strassencharakter durch Überlagerung der gewählten Linienführung mit dem Gelände (Umgebung) abgeschätzt. Das Geschwindigkeitsniveau wird anhand der Ausbaugeschwindigkeit und des Geschwindigkeitsdiagrammes festgelegt.

### **Sicherheitsanalyse**

Hauptbestandteil der Sicherheitsanalyse bildet die Beurteilung der Mängel im Strassencharakter bzw. im Zusammenspiel von Linienführung und geometrischem Normalprofil. Bei bestehenden Anlagen wird zweckmässigerweise eine verkehrstechnische Unfallanalyse durchgeführt. Bei Projekten werden die möglichen Mängel durch eine Gefahrenanalyse erfasst.

### **Erfassen der verkehrlichen und betrieblichen Einflüsse auf die Querschnittsbreite**

Als weiteres Element ist der Verkehrsablauf und Strassenbetrieb zu konkretisieren.

Die Art der Verkehrsstreifen wird durch die Verkehrszusammensetzung bestimmt. Die Anzahl der Verkehrsstreifen wird durch die massgebenden Verkehrsmengen sowie durch den angestrebten Verkehrsablauf bestimmt (verkehrstechnische Dimensionierung). Die zu gewährleistende Begegnung von Fahrzeugen sowie die angestrebte Verkehrsqualität spielen dabei eine wichtige Rolle.

### **Grundbegegnungsfall**

Der Grundbegegnungsfall gemäss der Normengruppe Strassentypen ist immer zu gewährleisten. Hier sind die Anforderungen an die Verkehrsqualität in Einklang mit den Sicherheitsanforderungen zu bringen.

### **Massgebender Begegnungsfall**

Für die Wahl des massgebenden Begegnungsfalles werden abhängig von der Art der zu dimensionierenden Strassenanlage verschiedene mögliche Begegnungsfälle untersucht.

Das geometrische Normalprofil hat den Grundbegegnungsfall im Normalbetrieb zu gewährleisten. Oft sind die Grundbegegnungsfälle nicht mit dem massgebenden Begegnungsfall identisch, da für das geometrische Normalprofil auch betriebliche Ausnahmesituationen (z. B. Pannenfahrzeuge, Erneuerungsarbeiten, Unterhalt, Anlieferung) massgebend werden können.

Beim massgebenden Begegnungsfall können allfällige Abstriche bei der Verkehrsqualität zugelassen werden, doch muss auf wichtigen Strassen, z. B. bei Bauarbeiten, die Leistungsfähigkeit gewährleistet werden.

Es sind nicht alle Kombinationen von Begegnungen und Überholung zu gewährleisten. Für seltene Begegnungsfälle können Einschränkungen in Kauf genommen werden, z. B. wenn ein leichtes Zweirad von einem Lastwagen bei entgegenkommendem Lastwagen nicht überholt werden kann. Solche Einschränkungen der betrieblichen Freizügigkeit sind unter Beachtung der Häufigkeit ihres Auftretens sowie den allfälligen damit verbundenen Sicherheitseinbussen im Einzelfall zu beurteilen.

Nach dem Prüfen der möglichen Begegnungsfälle ist aus diesen der massgebende zu wählen. In der Folge sind die Verkehrsstreifenbreiten provisorisch festzulegen. Ebenso ist über die Aufteilung in Fahrstreifen (Markierung) zu entscheiden.

Die anhand der Streckenanalyse festgelegte Geschwindigkeit kann bei seltenen Begegnungsfällen oder auf untergeordneten Strassen nach unten abweichen und in Ausnahmefällen als Schrittgeschwindigkeit angenommen werden. Bei der Festlegung der Begegnungsgeschwindigkeiten der Grundbegegnungsfälle sind die Normen zu beachten.

### **Erfassen der anlage- und umweltbezogenen Einflüsse auf die Gestaltung des geometrischen Normalprofils**

Die Abmessungen werden auch durch die bauliche Gestaltung der Randelemente und Streifenabschlüsse beeinflusst.

Die Strassen müssen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erstellt und betrieben werden. Die Gesamtkosten setzen sich aus Anlagekosten, Betriebskosten, Erhaltungskosten sowie eventuell Nutzerkosten zusammen.

Umgebung und Umwelt bilden weitere Randbedingungen für die Abmessungen und Gestaltung des geometrischen Normalprofils. Der Querschnitt soll in die Umgebung eingepasst und diese durch eine optimale Einpassung geschützt werden.

### **Bestimmung des geometrischen Normalprofils**

Die endgültigen Abmessungen des geometrischen Normalprofils werden nach Abstimmen der verkehrlichen und betrieblichen Anforderungen mit den Randbedingungen festgelegt. Die Gewichtung der einzelnen Einflussgrössen kann zu verschiedenen Varianten führen. Die Einpassung muss so erfolgen, dass ein für Verkehrsteilnehmende verständlicher Strassenraum entsteht. Weiter ist auch die Homogenität der Strasse zu achten.

### **Prüfen und festlegen der geometrischen Normalprofile**

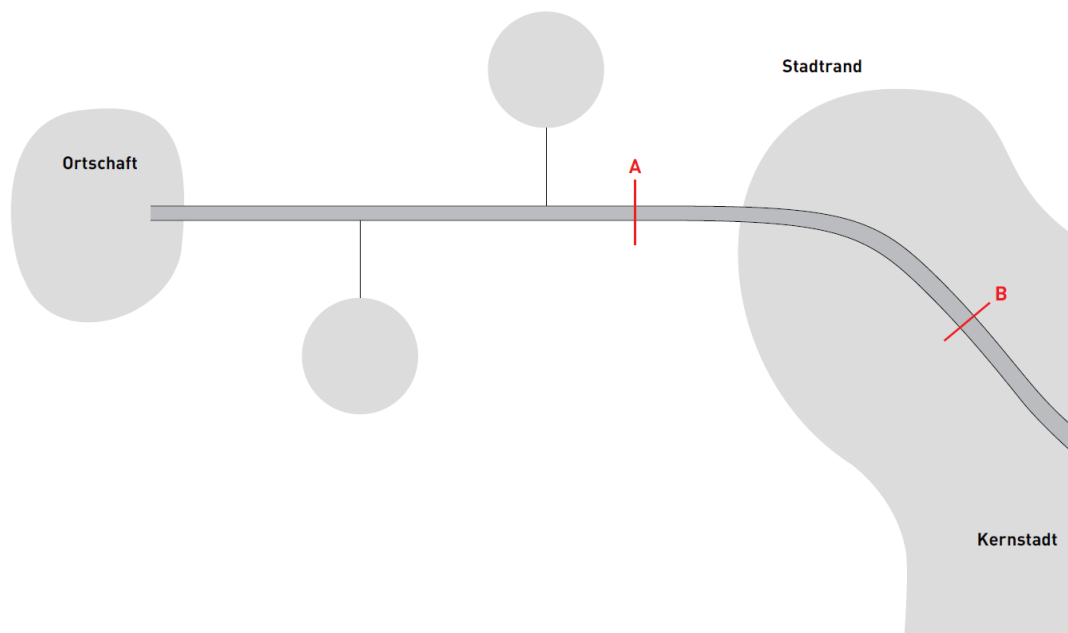
- Homogenität
- Erkennbarkeit der Strassenfunktion
- Funktionsfähigkeit in verschiedenen Betriebszuständen

Die Überprüfung ist ein iterativer Prozess, bei dem es gilt, die bisher erarbeiteten geometrischen Normalprofile der Teilstrecken anhand der Kriterien und der Grunddaten auf ihre Richtigkeit hin zu testen und zu optimieren. Weiter soll bei der Überprüfung die Gesamtstrecke mit dem Ziel betrachtet werden, Einheitlichkeit und Homogenität zu erreichen.

Die vorerst provisorisch festgelegten geometrischen Normalprofile der einzelnen Teilstrecken sind anhand der Grunddaten und der Ziele insbesondere auch auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Fahrstreifen im Grundsatz festliegt. Die Markierung wird gemäss den entsprechenden Normen bestimmt.

Damit sind die geometrischen Normalprofile unter Angabe ihres Einsatzbereiches definitiv festgelegt. Die Übergangsbereiche beim Profilwechsel sind sorgfältig zu projektieren.

Beispiele:



**Abb. 291:** Die Fallbeispiele beziehen sich auf die Beispielstandort A (Agglomerationsgürtel) und B (Innerortsdurchfahrt)

Diese Fallbeispiele dienen zur Veranschaulichung der Ermittlung der in jedem Fall einzuhaltenden minimalen Breite. Dies ist der **Normalfall nach Normalprofil**.

Liegen Potenzialabschätzungen (oder Zählungen) vor, die zeigen, dass die erforderliche Verkehrsqualität (LOS) gemäss den Grundanforderungen mit dem Normalfall nach Normalprofil nicht eingehalten werden kann, wird die Bemessung anhand des LOS vorgenommen.

Dabei kann unterschieden werden nach:

- **Normalfall nach LOS: B** (oder LOS C für max. 20% der Velofahrenden) oder **LOS C** bei max. 25% der Veloschnellroute) (vgl. Grundanforderungen)
- **Optimalfall nach LOS: A** (vgl. Grundanforderungen)



## A Ortsverbindung

### Angaben zur Strecke / zum Abschnitt

- Verbindung von Wohngemeinde im Agglomerationsgürtel zur Kernstadt.
- Starke Pendlerachse

### Ziele:

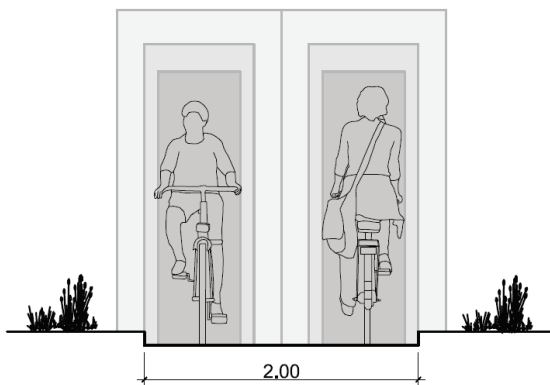
- Attraktive, sichere und schnelle Verbindung für den Pendlerverkehr von den Ortschaften im Agglomerationsgürtel zum Rand der Kernstadt
- Umsteigen vieler Autopendler auf Velo
- Entlastung der HVS

### Verkehrs- und Betriebsangaben:

- Verkehrliche Funktionen: Durchleiten, Verbinden
- DWV-Potenzial: 2'000 Velofahrende pro Tag
- Stark gerichteter Verkehr (morgens Richtung Kernstadt, abends Richtung Agglomeration) im Verhältnis ca. 80:20
- Zweirichtungsradweg, strassenbegleitend
- Grundbegegnungsfall: Velo/Velo
- Voraussichtlicher massgebender Begegnungsfall: Velo / Velo / Velo (Überholen bei Gegenverkehr)

### Untersuchungen zum geometrischen Normalprofil

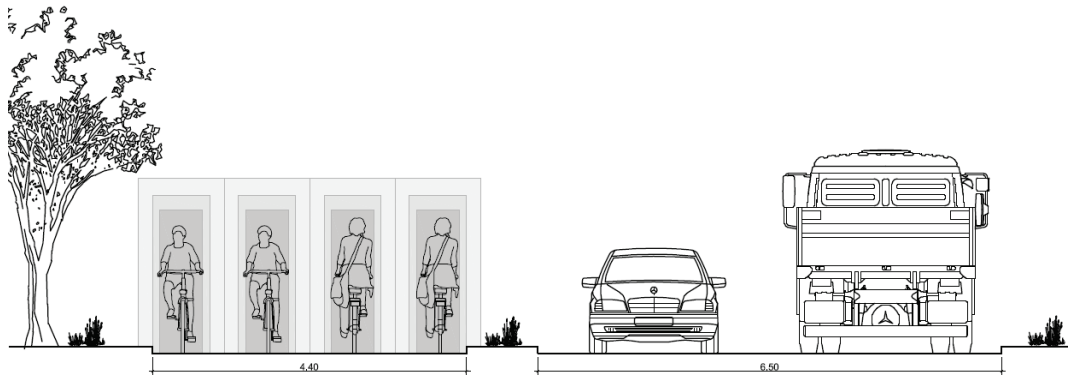
Der Grundbegegnungsfall Velo / Velo muss jedenfalls gewährleistet sein.



**Abb. 292:** Geometrisches Normalprofil: Grundbegegnungsfall Velo/Velo

Zusätzlich zum Grundbegegnungsfall sind folgende Begegnungsfälle zu untersuchen:

- Velo / Velo / Velo / Velo: Dieser Fall ist äusserst selten. Deshalb soll er nicht als allgemeine Dimensionierungsgrundlage dienen, sondern nur bei entsprechendem Pflichtenheft durch den Bauherrn oder bei nachgewiesenem Bedarf.

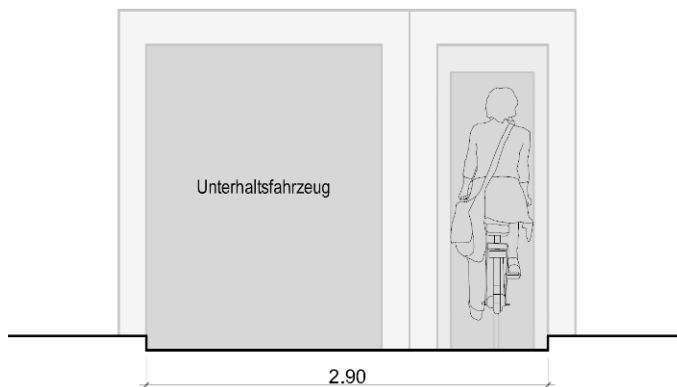


**Abb. 293:** Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo / Velo / Velo

- Velo / Unterhaltsfahrzeug: (Reinigung/Schneeräumung; Grundabmessung 1:70): ist äusserst selten: muss aber mindestens möglich sein.

Die Begegnung erfolgt bei reduzierter Geschwindigkeit ( $V \leq 20$  km/h):

Grundabmessung Unterhaltsfahrzeug: 1.7 m (Annahme; in der Norm wird eine Bandbreite definiert), Bewegungsspielraum: 0 m, Sicherheitszuschlag 0.2 m

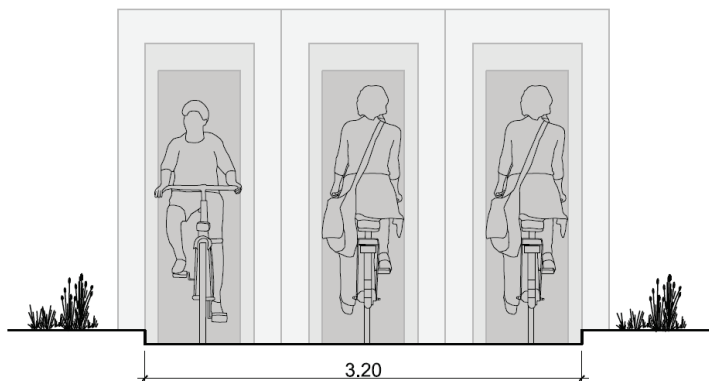


**Abb. 294:** Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Unterhaltsfahrzeug (Breite Unterhaltsfahrzeug hier: 1.70 m)

### Massgebender Begegnungsfall

Dieser Begegnungsfall ist ebenfalls relativ selten. Aufgrund der hohen Erwartungen an die Qualität der Anlage und des verfügbaren Raumes wird er als massgebend festgelegt.

- Velo / Velo / Velo (Überholen bei Gegenverkehr)



**Abb. 295:** Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo / Velo

### Seitenfreiheit

Gemäss SN 640 201 sollte aus psychologischen und gestalterischen Gründen möglichst eine über die minimalen Abstände (0.2 m) hinausgehende Seitenfreiheit gewährt werden. In der Literatur wird oft 0.5 m als geeignet angegeben.

Für diesen spezifischen Fall beträgt der

- Normalfall nach geometrischem Normalprofil: **3.20 m**
- Normalfall nach LOS: **3.00 m**
- Optimalfall nach LOS: **4.00 m**

→ **Der Normalfall beträgt hier 3.20 m**

Begründung: Das Normalprofil gem. massgebenden Begegnungsfall ist grösser als die nötige Breite gemäss LOS B (für mind. 80 % bzw. LOS C für max. 20 % der Velofahrenden; vgl. Forschungsbericht Kap.6.3)

→ **Der Optimalfall beträgt hier 4.00 m**

Begründung: Die optimale Breite entspricht der Breite gem. LOS A (vgl. Forschungsbericht Kap. 6.3)

## B Innerortsdurchfahrt

### Angaben zur Strecke / zum Abschnitt

- Verbindung vom Stadtrand zu Arbeitsplatz- und Ausbildungszentren (z. B. Fachhochschule).
- Starke Pendlerachse
- Überlagerung mit lokalem Alltagsverkehr mit geringer Distanz
- Eingeschränkte Platzverhältnisse (enge Strassenschluchten)
- Mittleres Fussverkehrsaufkommen

### Ziele

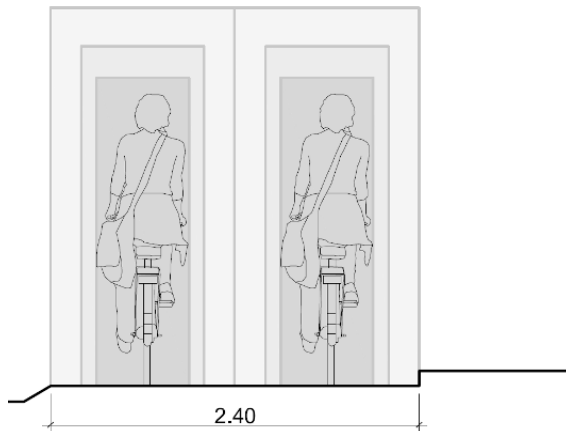
- Weiterführung der attraktiven, sicheren und schnellen Verbindung für den Pendlerverkehr von den Ortschaften im Agglomerationsgürtel in die Kernstadt
- Umsteigen vieler Autopendler auf Velo
- Entlastung der HVS
- lokaler Veloverkehr: Bündelung und Attraktivierung (Umsteigeeffekt)
- Keine Verschlechterung für den Fussverkehr

### Verkehrs- und Betriebsangaben

- Verkehrliche Funktionen: Durchleiten, Verbinden, Sammeln
- Tempo 50
- DWV-Potenzial: 3'000 Velofahrende pro Tag
- Verkehrsverteilung ca. 50:50
- Richtungsradweg, strassenbegleitend
- Grundbegegnungsfall: Velo / Velo (überholen möglich)
- Voraussichtlicher massgebender Begegnungsfall: Velo / Velo

## Untersuchungen zum geometrischen Normalprofil

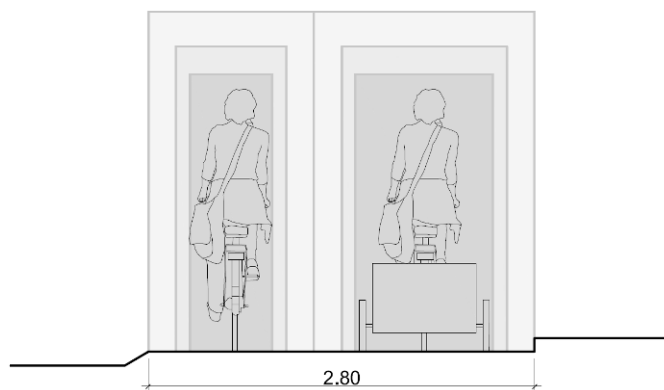
Der Grundbegegnungsfall (zwei Velos) muss in jedem Fall gewährleistet sein.



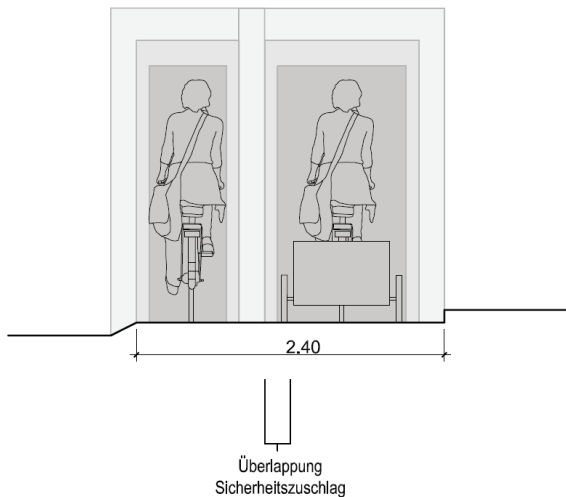
**Abb. 296:** Geometrisches Normalprofil: Grundbegegnungsfall Velo / Velo

Zusätzlich zum Grundbegegnungsfall sind folgende Begegnungsfälle zu untersuchen:

- Velo / Velo mit Anhänger: Dieser Fall ist wesentlich seltener als der Grundbegegnungsfall, muss aber unter eingeschränkten Bedingungen möglich sein. Ohne Einschränkungen würden hierfür 2,8 m benötigt. In der Regel wird der überholende Velofahrer in dieser Situation erhöhte Aufmerksamkeit aufbringen und die Geschwindigkeit reduzieren. Deshalb scheint es gerechtfertigt, den Sicherheitszuschlag auf der einen Seite der MIV-Fahrbahn zuzuschlagen; auf der anderen Seite überlappen sich die beiden Sicherheitszuschläge. Somit ergibt das eine Fahrbahnbreite von 2,4 m. Bei einem allfälligen sehr hohen Aufkommen von schnellen E-Bikes (bis 45 km/h) sollte dieser Ansatz situationsbedingt überdacht werden.

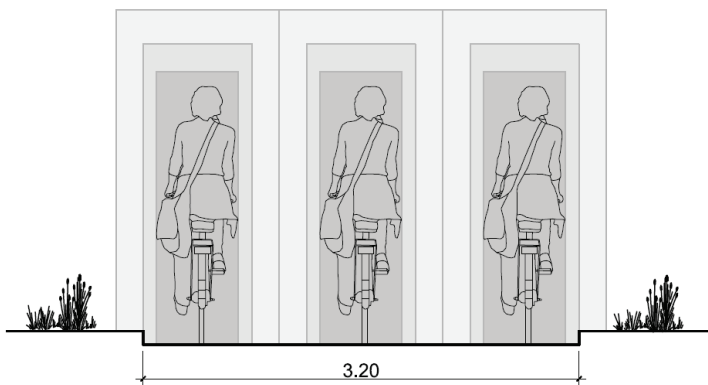


**Abb. 297:** Geometrisches Normalprofil für den Begegnungsfall Velo / Velo mit Anhänger ohne Einschränkungen.



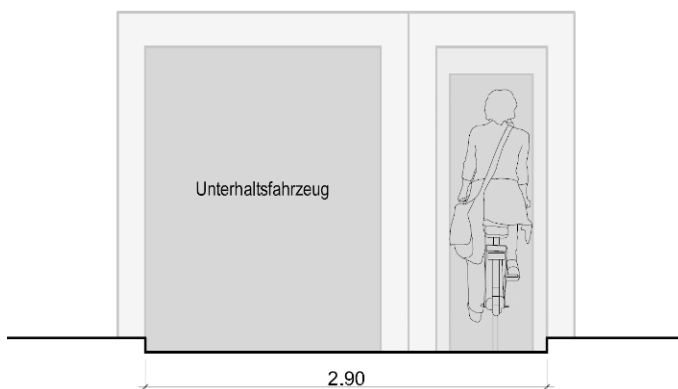
**Abb. 298:** Geometrisches Normalprofil für den Begegnungsfall Velo / Velo mit Anhänger mit Einschränkungen.

- Velo / Velo / Velo: Zwei nebeneinander fahrende Velos können überholt werden. Dieser Fall ist zwar wünschenswert, aber aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse im urbanen Raum in der Regel nicht möglich. Nötig wären 3.2 m.



**Abb. 299:** Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo / Velo

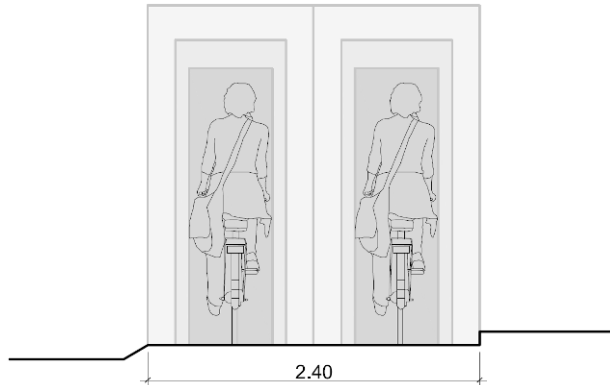
- Velo / Unterhaltsfahrzeug (Reinigung / Schneeräumung): Nötig wären 3.3 m. Sehr seltener Begegnungsfall; gleichgerichteter Verkehr; → Überholen muss nicht berücksichtigt werden.



**Abb. 300:** Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Unterhaltsfahrzeug

- Massgebender Begegnungsfall: Velo / Velo: Dieser Begegnungsfall kommt sehr häufig vor.

Aufgrund der hohen Erwartungen an die Qualität der Anlage muss er in jedem Fall gewährleistet sein. Dieser Begegnungsfall ermöglicht stark eingeschränkt auch das Überholen eines Velos mit Anhänger.



**Abb. 301:** Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo

#### Hinweis zum Fussgängerschutz:

Im urbanen Raum ist mit einem mittleren bis hohem Fussgängeraufkommen zu rechnen. Veloplanungen sollten nicht den ohnehin meist knapp bemessenen Fussgängerraum weiter beanspruchen. Das bedeutet bei der Projektierung, dass weder Fussgängerflächen reduziert werden sollten, noch das Lichtraumprofil der Velofahrenden in die Fussgängerbereiche hineinragen sollte.

Für diesen spezifischen Fall beträgt der

- Normalfall nach geometrischem Normalprofil: **2.40 m**
- Normalfall nach LOS: **2.50 m**
- Optimalfall nach LOS: **3.00 m**

#### → Der Normalfall beträgt hier 2.50 m

Begründung: Das Normalprofil gem. massgebenden Begegnungsfall ist kleiner als die nötige Breite gemäss LOS B (vgl. Forschungsbericht Kap. 6.3)

#### → Der Optimalfall beträgt hier 3.00 m

Begründung: Die optimale Breite entspricht der Breite gem. LOS A (vgl. Forschungsbericht Kap. 6.3)

## 6 Anwendung der Grundanforderungen

### Fachliche Beurteilung Veloschnellroute Grenchen – Solothurn

Die Beurteilung erfolgte auf Basis der Vernehmlassungsunterlagen vom Januar 2016.

Die vorgeschlagene Route wurde (mit allen vorgesehenen Verbesserungen) mit ähnlichen bestehenden oder geplanten Routen verglichen. Zudem wurde eine Bewertung nach den Grundanforderungen für Veloschnellrouten vorgenommen. Basierend darauf wurden Verbesserungsvorschläge formuliert.

#### Lage

Die Schnellroute verbindet zwei mittelgrosse Kernstädte miteinander. Sie führt dabei durch den Agglomerationsgürtel und die Vororte. Somit entspricht sie dem gängigen Einsatzgebiet für Veloschnellrouten. Die Lage abseits der Hauptverkehrsstrassen oder der Siedlungszentren ist plausibel und führt zu einer klareren Linienführung ohne zu viele Unterbrechungen oder schwierigen Knoten. Die Anbindung an das bestehende Velonetz und das Siedlungsgebiet ist jedoch nicht optimal.

#### Länge

Mit 10.4 km Länge entspricht sie den gängigen Vorstellungen von Veloschnellrouten. Zum Vergleich: Die Wasseramtsroute (die allerdings nur abschnittsweise den Anforderungen an eine Veloschnellroute entspricht) ist von Solothurn nach Subingen ca. 7 km lang, die geplante Verbindung Aarau – Olten ca. 13 km (Stand Vernehmlassung). Positiv wirkt sich aus, dass die Strecke praktisch keine Steigungen aufweist.

#### Nutzer und Potenzial

Mit dieser Verbindung wird vor allem der Pendler- und zeitweise der Freizeitverkehr angesprochen (mit punktuellen Überlagerungen anderer Verkehrszwecke z. B. Schülerverkehr, Einkauf). Das Potenzial ist vergleichbar mit ähnlichen Routen in der Schweiz, wie z. B. der Veloroute Heimberg – Thun (BE) mit einem DWV von ca. 1'000 Velofahrenden, der Wasseramtsroute (SO) mit einem DWV von ca. 800 bis 2'000 Velofahrenden und der geplanten Route Aarau – Olten. Die Abschöpfung dieses Potenzials bedingt allerdings eine qualitativ hochwertige und kohärente Ausführung (vgl. Bewertung nach Grundanforderungen).

#### Führungsformen

Die Führung auf verkehrsarmen bzw. verkehrsfreien Güterstrassen entspricht dem Bedürfnis vieler (potenzieller) Velopendler. Die Abschnitte im Mischverkehr mit Tempo 50 bzw. mit hohem LKW-Anteil sind jedoch als eher ungeeignet zu beurteilen und bedingen weitere Massnahmen (vgl. Bewertung nach Grundanforderungen).

#### Kosten

Die Kosten von insgesamt ca. CHF 2 Mio. sind als sehr moderat zu erachten (ca. CHF 190'000 pro km). Dies liegt daran, dass vielfach auf bestehende Infrastruktur zurückgegriffen werden kann. Auch wenn alle Verbesserungsvorschläge umgesetzt werden, kann von einem sehr vernünftigen Kosten-Nutzen-Verhältnis gesprochen werden. Zum Vergleich: Bei der geplanten Verbindung Aarau – Olten geht man bei der Bestvariante (Stand Vernehmlassung; Grobkostenschätzung) von einem Kostenrahmen von (CHF 200'000 bis 300'000 pro km) aus. Die vorgeschlagenen Verbesserungen werden vermutlich zu einem ähnlichen Kostenrahmen führen.

Zum Vergleich: Gemäss dem ASTRA Leitfaden „Baukosten der häufigsten Langsamverkehrsinfrastrukturen“ (2010) betragen die Investitionskosten für einen neuen Radweg (asphaltiert, 3 m breit, ohne Beleuchtung) CHF 450 pro Laufmeter, also CHF 450'000 pro km. Der Bau von Radschnellwegen in den Niederlanden kostet 0.5 bis 2.0 Mio. Euro pro Kilometer. Der Radschnellweg RS1 im hoch verdichteten Raum der Metropole Ruhr (D) kostet 1.81 Mio. Euro pro Kilometer (was dort mit der hohen Anzahl an erforderlichen Sonderbauwerken begründet ist).

**Bewertung nach Grundanforderungen (Zusammenfassung) und Verbesserungsvorschläge**

Veloschnellrouten sollten attraktiv, sicher und schnell sein. Im Folgenden werden eine entsprechende Bewertung sowie Verbesserungsvorschläge gezeigt. Es wurden nur die Abschnitte 1 bis 4 und 5 (Variante 2) genauer betrachtet. Der Abschnitt 5 (Variante 1) wurde nicht bewertet, da dieser in den Unterlagen zwar skizziert, aber danach ausgeschlossen wurde.

**Tab. 34 Grundanforderung Attraktiv**

	Kriterium	Ziel	Bewertung	Kommentar	Verbesserungsvorschläge	
					optional	zwingend
ATTRAKTIV	Fahrfluss	Veloschnellrouten sollen ein flüssiges Fahren erlauben. Zeit- und energieraubende Unterbrechungen des Fahrflusses sind zu vermeiden.	gut	A5/2: Vortrittsentzug und 3 Kreisel vermindern den Fahrfluss		
	Gestaltung	VSR integrieren sich optimal in die jeweilige Umgebung. VSR sind möglichst selbsterklärend.	genügend	Integration gut (Ausnahme Abschnitt 4). Mit einem Konzept zur Gestaltung könnte die Erkennbarkeit als Veloschnellroute verbessert werden.		
	Verkehrsqualität	Möglichst gute Verkehrsqualität (LOS)	gut	Berechnung erfolgte für die freien Strecken mit bestimmten Annahmen	Wo möglich auf 3.5 m verbreitern (statt wie angestrebt 3 m)	
	Oberfläche	Veloschnellrouten sollen möglichst ebene und feine Asphalt- oder Betondeckschichten aufweisen.	gut			



Tab. 35 Grundanforderung Sicher

	Kriterium	Ziel	Bewertung	Kommentar	Verbesserungsvorschläge	
					optional	zwingend
<b>SICHER</b>	Verkehrsregime und -belastung	Führung der Veloschnellroute auf Strassen mit möglichst wenig MIV	ungenügend	1) Abschnitt 4: ca. 500 m mit hohem LKW Anteil und T50  2) Längere Abschnitte in T50 oder höher		1) Temporeduktion und Veloinfrastruktur; Alternativ: Linienführung entlang der Bahn prüfen  2) Dort, wo mit MIV zu rechnen ist: Temporeduktion auf 30 km/h
	Homogenität	Veloschnellrouten sind möglichst homogen zu führen. Wechsel des Führungsprinzips und des Verkehrsregimes sind zu minimieren.	sehr gut			
	Gefahrenstellen	Möglichst keine (potenziellen) Gefahrenstellen	gut		Abschnitt 5: Drei Kreisel überprüfen	
	Sicherheitsempfinden	Veloschnellrouten sollen Angsträume und Angst verursachende Stellen (Belästigungen, Überfälle) möglichst meiden	genügend	Beleuchtung fehlt auf sehr grossen Streckenabschnitten	Durchgehende Beleuchtung	Beleuchtung an allen Knoten bzw. unübersichtlichen Stellen

**Tab. 36** Grundanforderung Schnell

	Kriterium	Ziel	Bewertung	Kommentar	Verbesserungsvorschläge	
					optional	zwingend
<b>SCHNELL</b>	Direktheit	Velorouten sollen möglichst direkt (Luftlinie) zwei Ziele verbinden. Umwege und Höhendifferenzen sind zu vermeiden.	Sehr gut	Mit 10.4 km besser als die H5 mit ca. 11 km		
	Erschließung	Möglichst gute Anschlüsse ans bestehende und geplante Veloroutennetz; möglichst gutes Erschließungsnetz	genügend	1) Unterführungen Selzach und Bellach: Velo schieben;  2) Anbindung via Längackerstrasse und via Altreustrasse ohne Veloinfrastruktur / Unterführungsstrasse ohne Veloinfrastruktur  3) Insgesamt weit weg von den Zielen im Vergleich zu den Alternativen nördlich der Bahn		Verbesserung der Veloinfrastruktur (z. B. Radstreifen) auf den Anbindungen  Optimale Wegweisung bei den Zubringern
	Projektierungsgeschwindigkeit	Möglichst zügiges und sicheres Vorwärtskommen für Velofahrende möglich	gut	Abschnitt 4: Stellen mit ungenügender Sichtweite; einzelne enge Radien	Sichtweiten verbessern oder Warnhinweise anbringen (Markierung)	



Kriterium	Ziel	Indikator	Qualitätsstufen	Qualitätsstufen					Kommentar	Total	
				2.0 km	A1	A2	A3	A4			A5
Level of Service (LOS)	Möglichst hohe Verkehrsqualität	<b>Quantitativ</b> LOS: abhängig von $\bar{v}$ km/h, $\sigma$ km/h, Richtungsverteilung, Anteil FG, Breite	Für mindestens 80 % der Velofahrenden ist der LOS A. Der LOS ist nirgends tiefer als B							Bei Abschnitt A4 und A5 keine Angabe LOS möglich. Knoten wurden nicht bewertet.	10.4 km
			Für mindestens 80 % der Velofahrenden ist der LOS B. Der LOS ist nirgends tiefer als C.	X	X	X			Bewertet wurden 7.4km, keine Knoten		
			Der LOS ist nirgends tiefer als C.								
			Für mindestens 80 % der Velofahrenden ist der LOS C. Der LOS ist nirgends tiefer als D.								
			Der LOS ist D oder tiefer.								

* Annahmen für LOS:	Abschnitt 1, 2 und 3	Abschnitt 4 und 5
Führungsform	Wird wie Radweg 3 m behandelt.	LOS wurde im Mischverkehr nicht berechnet.
DWV (Velos)	max. 1'000 Velos	max. 1'500
Spitzenstunde (12% des DWV)	120 Velos	180
DWV (MIV)	vernachlässigbar	< 2'500
V Durchschnitt	24 km/h	24 km/h
Standardabweichung	6 km/h	6 km/h
Richtungsverteilung Spitzenstunde	80:20	50:50
Errechnetes LOS	Hauptrichtung: A Gegenrichtung: C	

**Tab. 38** Detailbewertung Kohärenzkriterium Sicher

Kriterium	Ziel	Indikator	Qualitätsstufen	Qualitätsstufen					Kommentar	Total		
				A1	A2	A3	A4	A5				
				2.0 km	2.3 km	3.1 km	1.0 km	2.0 km				
SICHER	Verkehrsregime und -belastung	Führung der Veloschnellroute auf Strassen mit möglichst wenig MIV	Quantitativ	100 % in der Kategorie 1								0 %
			Mehr als 80 % in der Kategorie 1, weniger als 20% in der Kategorie 2			X		X	A5: Abschnittsweise zu eng (weniger als 5 m)	50 %		
			Mehr als 60% in der Kategorie 1, weniger als 40% in der Kategorie 2	X	X				A1, A2: Wo höheres Tempo: T30 zwingend!	41 %		
			Weniger als 60% in den Kategorie 1, mehr als 40% in der Kategorie 2							0 %		
			Abschnitte in der Kategorie 3				X		A4: Hoher Schwerverkehrsanteil / T50 (45 %)	9 %		
Homo-genität	Velorouten sind möglichst homogen zu führen. Wechsel des Führungsprinzips und des Verkehrsregimes sind zu minimieren.	Quantitativ Anzahl Wechsel pro Abschnitt	weniger als 0.2 Wechsel / km	X	X	X		X				
			bis 0.5 Wechsel / km				X					
			bis 1 Wechsel / km									
			bis 2 Wechsel / km									
			mehr als 2 Wechsel / km									
									10.4 km			









## 7 Vorgaben des ASTRA für die Pilotprojekte des Pilotversuchs Velostrassen

**Stand: 01. April 2016**

Das ASTRA macht Vorgaben für die Pilotprojekte. Der Pilotversuch soll zeigen, ob diese richtig sind. Vor einer definitiven Einführung des Regimes Velostrasse werden die Vorgaben also nochmals überprüft und allenfalls angepasst.

### Definition des Regimes

#### Vortrittsregime an Knoten

Das Regime 'Velostrasse' lässt es zu, in Abweichung zu Art. 4 Abs. 1 Verordnung über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen, eine von Rechtsvortritt abweichende Vortrittsregelung umzusetzen. Die Vortrittsregelung ist aber keine implizite Wirkung einer Velostrasse, sondern wird nur durch eine entsprechende Signalisation und Markierung an jedem Knoten gültig. Der Vortritt der Velostrasse an allen Knoten ist zwingend. Ist dies nicht sinnvoll möglich, ist die Velostrasse vor dem betreffenden Knoten aufzuheben und danach wieder zu signalisieren.

#### Rechte und Pflichten Verkehrsteilnehmende

Im Rahmen des Pilotversuchs werden keinerlei explizite Rechte und Pflichten definiert, namentlich ist das Überholen von leichten Zweirädern durch Motorfahrzeuge auch in Velostrassen gestattet; Es wird auch keine grundsätzliche Ausnahme vom Rechtsfahrgebot gemacht: Das Nebeneinanderfahren ist nur erlaubt, falls die Strecke Teil einer signalisierten Veloroute ist; das Durchfahren bleibt für alle Fahrzeugtypen gestattet, soweit dies nicht mit zusätzlichen Signalen eingeschränkt ist.

### Anforderungen

#### Voraussetzungen für die Einführung einer Velostrasse

Vorgaben Verkehrsaufkommen und Netzfunktion überprüfen

Fahrbahnbreite:	Maximal 7.00 m keine Untergrenze
Trassierungsvorgaben:	Möglichst geradlinig, wenig horizontale Versätze, gute Sichtverhältnisse - bei DTV (MIV) < 3000: keine Vorgaben zum Veloanteil - bei DTV (MIV) > 3000: Veloanteil muss > 50% sein <sup>5</sup>
Verkehrsaufkommen:	Velostrasse muss eine siedlungsorientierte Strasse sein.
Geschwindigkeit:	Velostrassen dürfen nur in Kombination mit einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit 30 km/h eingeführt werden.

Weitere Voraussetzungen werden für die Pilotprojekte nicht festgelegt, namentlich werden keine Vorgaben gemacht betreffend ÖV, Unterhalt, Parkierung, Längsneigung und separate Flächen für den Fussverkehr.

<sup>5</sup> Ab einer gewissen MIV-Belastung überwiegen Interessen betreffend den MIV, solange die Motorfahrzeuge gegenüber Velos in der Mehrzahl sind. Bei einer Quartierstrasse mit tiefem Veloanteil und höherer MIV-Belastung wiegt das Risiko schwer, dass diese durch das Fahrradstrassenregime für den MIV attraktiver würde. In Deutschland, Belgien und Österreich gilt ebenfalls ein Mindestveloanteil von 50 %. In den Niederlanden wird sogar ein Veloanteil von 66 % empfohlen.

## Vorgaben für die Signalisation

### Signalisationsprinzip

- Das Signal „Velostrasse“ ist am Anfang jeder Velostrasse aufzustellen. Auf eine Signalisation „Ende der Velostrasse“ ist zu verzichten.
- Markierung: Velostrassen sind mit den üblichen Velopiktogrammen in gelber Farbe auf der Fahrbahn zu markieren. Am Anfang einer Velostrasse ist jeweils ein Piktogramm am rechten Fahrbahnrand zu markieren. Bei einmündenden Strassen ist ein Velopiktogramm in der Mitte der Fahrbahn zu markieren, welches durch Pfeile in den erlaubten Fahrrichtungen flankiert wird. Die Grösse des Piktogramms ist dem Querschnitt der Fahrbahn anzupassen.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und vom Rechtsvortritt abweichende Vortrittsregelungen sind zusätzlich zum Signal 'Velostrasse' zu signalisieren.

### Signale

Die Signale 'Velostrasse' werden nach niederländischem und belgischem Vorbild gestaltet:



Abb. 302: Signale 'Velostrasse'

## Vorgaben für die Markierung (schematisch)

### Beginn der Velostrasse

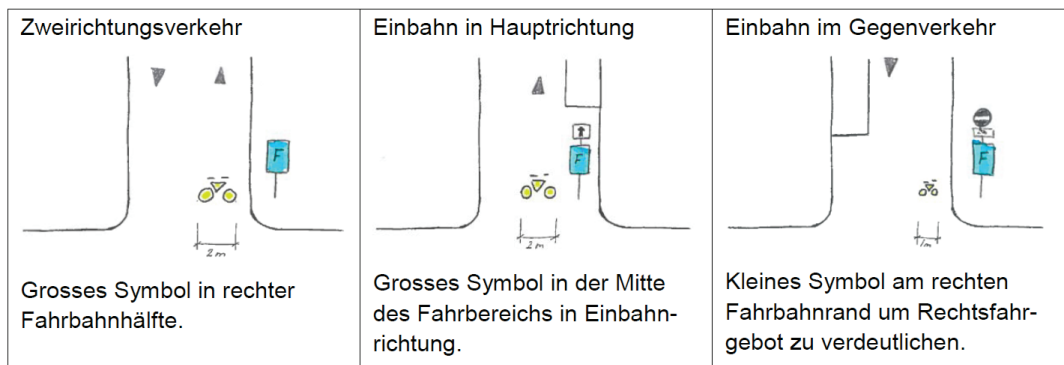


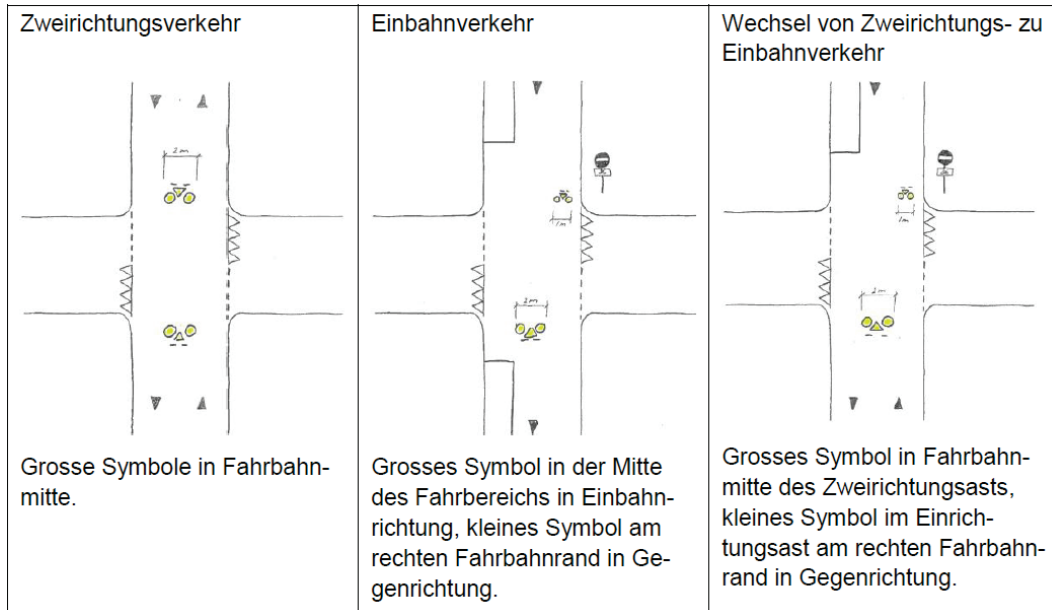
Abb. 303: Markierung 'Velostrasse': Beginn der Velostrasse

## Kreuzungen

An Kreuzungen gilt es, dem einbiegenden Fahrverkehr zu vermitteln, dass er sich nun in einer Velostrasse befindet. Der querende Verkehr benötigt keine Information über die Velostrasse. Aus diesen Gründen werden die Symbole nicht in der Mitte der Kreuzung platziert, sondern jeweils vor und nach der Kreuzung. Damit können auch Strassenäste im Zwei- respektive Einrichtungsverkehr unterschiedlich markiert werden.

Auch in Deutschland werden Symbole in der Regel vor und nach der Kreuzung markiert.

Alternativ kann in Erwägung gezogen werden, analog zu Belgien und der Niederlande gänzlich auf Fahrradsymbole in Kreuzungsbereichen zu verzichten.



**Abb. 304:** Markierung `Velostrasse`: Kreuzung

## Organisatorische Anforderungen

### Zuständigkeiten

Die Städte sind für die Planung und Umsetzung der Pilotprojekte zuständig. Dabei halten Sie sich an die vorliegenden Vorgaben des ASTRA. Die Städte sind zudem für die Erhebungen und die quantitativen Auswertungen (Auszahlen von Fragebögen, Auswerten von Messreihen etc.) zuständig.

Nach einer Prüfung der Pilotprojekte (Projektpläne) erhalten die Städte vom ASTRA eine Verfügung für die Teilnahme am Pilotversuch.

### Terminliche Anforderungen

Die Versuchsperiode kann von den Städten individuell definiert werden, solange folgende Eckdaten eingehalten sind:

- Umsetzung der Velostrasse erst nach Vorliegen einer Verfügung des ASTRA und nach Durchführung einer Vorerhebung; spätestens im November 2016, damit bis zum September 2017 eine mindestens zehnmonatige Versuchsdauer gewährleistet ist.
- Erste Erhebung während der Versuchsperiode, frühestens 2 Monate nach Abschluss der Umsetzungsarbeiten (Signalisation, Markierung, ev. weitere Massnahmen)
- Durchführung sämtlicher Erhebungen innerhalb der Velosaison (Mai bis September und ausserhalb der lokalen Schulferien)

- Keine namhaften Baustellen auf der betroffenen Strecke sowie auf relevanten Parallelrouten während der gesamten Versuchsdauer
- Haupterhebung spätestens im September 2017 (so dass bis Ende 2017 die Auswertung abgeschlossen werden kann)
- Zwischenerhebung spätestens im Mai 2017

### **Vorgaben für die Kommunikation**

Für die Kommunikation des Pilotversuchs ist das ASTRA zuständig. Alle Beteiligten werden gebeten, sich ans Wording gemäss der geplanten Medienmitteilung von ASTRA zu halten. Ergebnisse aus der Erfolgskontrolle dürfen erst nach Abschluss der Auswertungen herausgegeben werden.

Alle grundlegenden Rechte und Pflichten werden durch bekannte Signale zum Ausdruck gebracht. Das neue Signal hat keine implizite Wirkung auf Rechte und Pflichten. Deshalb besteht kein Bedarf für eine Erläuterung des Regimes. Um die Erfolgskontrolle nicht unnötig zu beeinflussen, soll auf eine Ankündigung und Erläuterung mittels Plakatierung entlang der Strasse verzichtet werden. Zu prüfen ist noch, ob der Begriff Velostrasse auf einer Zusatztafel angebracht werden soll, falls er nicht schon im Signal integriert wird.

## Glossar & Abkürzungsverzeichnis

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
FG	Fussgänger
FGSV	Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen
HVS	Hauptverkehrsstrasse
KFZ	Kraftfahrzeug
LOS	Level of Service = Verkehrsqualität
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
PW	Personenwagen
SN	Schweizer Norm
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
T30	Tempo 30 km/h
T50	Tempo 50 km/h
VSR	Veloschnellroute
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute



## Quellenverzeichnis

### Literaturrecherche Hauptliteratur

- 
- [1] AGFS (Arbeitsgemeinschaft fussgänger- und fahrradfreundlicher Städte) [Hrsg.] (2014). Radschnellwege in NRW: Dokumentation des Landeswettbewerbs Radschnellwege. Krefeld.
- 
- [2] asa (Arbeitsgemeinschaft für Siedlung und Architektur) [Hrsg.] (2013). Stadt Winterthur: Projektstudie Velobahnen. Rapperswil-Jona.
- 
- [3] CROW [Hrsg.] (2006). Design manual for bicycle traffic. Ede.
- 
- [4] CROW [Hrsg.] (2014). Inspiratieboek snelle fietsroutes. Ede.
- 
- [5] CROW [Hrsg.] (2005). Fietsberaad in: CROW publicatie 216; Fietsstraten in hoofd fietsroutes: Toepassing in de praktijk. Ede..
- 
- [6] FGSV (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen) [Hrsg.] (2014). Arbeitspapier, Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen. Köln.
- 
- [7] FGSV (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen) [Hrsg.] (2010). Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA. Köln.
- 
- [8] Goudappel Coffeng [Hrsg.] (2010). Kwaliteitseisen hoogwaardige snelfietsroute F 59. Deventer.
- 
- [9] Kontextplan AG [Hrsg.] (2014). Grüne Welle für Velofahrende; Machbarkeitsuntersuchung im Auftrag der Fachstelle Fuss- und Veloverkehr Bern. Bern.
- 
- [10] SHP Ingenieure [Hrsg.] (2011). Metropolregion, Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zu Radschnellwegen. Hannover.
- 
- [11] Regio Twente [Hrsg.] (2009). Masterplan Fietssnelweg F35 – Eindversie. Enschede.
- 
- [12] Regionalverband Ruhr [Hrsg.] (2014). Machbarkeitsstudie RS1, Radschnellweg Ruhr. Essen.
- 
- [13] Schmid, T. (2014). Velobahn im Limmattal, Möglichkeiten zur Entwicklung des Langsamverkehrs in der Agglomeration. Zürich.
- 
- [14] Supercykelstier [Hrsg.] (ohne Jahr). The concept. Cycle Super Highways in Greater Copenhagen area. Kopenhagen. Internet: <http://www.supercykelstier.dk/concept> (abgerufen am 29.9.2014).
- 
- [15] Transport for London [Hrsg.] (ohne Jahr). Barclays Cycle Superhighways maps. London. Internet: <http://www.tfl.gov.uk/modes/cycling/routes-and-maps/barclays-cycle-superhighways> (abgerufen am 29.9.2014).
- 

### Weitere verwendete Quellen

- 
- [16] Ackermann, Patrick / Hager, Kathrin (2015). Velonetzung im Kanton Zürich. In: Strasse und Verkehr (10 / 2015).
- 
- [17] ARE (Bundesamt für Raumentwicklung) / BAFU (Bundesamt für Umwelt) / BFS (Bundesamt für Statistik) (2011): Landschaftstypologie Schweiz, Teil 2, Beschreibung der Landschaftstypen. Internet: <http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00244/04456/index.html?lang=de> (abgerufen am 07.04.2016).
- 
- [18] ASTRA (Bundesamt für Strassen) [Hrsg.]. SchweizMobil [Hrsg.] (2008). Handbuch Planung von Velorouten, Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 5. Bern.
- 
- [19] ASTRA (Bundesamt für Strassen) / Stiftung SchweizMobil (2010): Handbuch Wegweisung für Velos, Mountainbikes und fahrzeugähnliche Geräte. Bern.
- 
- [20] ASTRA (Bundesamt für Strassen) / SVI (Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten) (2015): Veloverkehr in den Agglomerationen – Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenziale, SVI 2004 / 096 / 1512. Zürich.
- 
- [21] ASTRA (Bundesamt für Strassen) / Velokonferenz Schweiz (2015). Velobahnen Grundlagendokument. (=Materialien zum Langsamverkehr Nr. 136).
- 
- [22] ASTRA (Bundesamt für Strassen) [Hrsg.]: Forschungsauftrag 2010/207 auf Antrag des VSS (Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute) (2016). Erarbeiten von Grundlagen für die Trassierung von sicheren Fahrbahnen für den Veloverkehr, Radwege aller Art. Bern.
- 
- [23] ASTRA (Bundesamt für Strassen) [Hrsg.] (2015). Analyse der Unfälle 2005 bis 2014: Personen- und infrastrukturbezogene Auswertung. Bern.
- 
- [24] ASTRA (Bundesamt für Strassen) [Hrsg.] (2013). Weisungen über besondere Markierungen auf der Fahrbahn. Bern.
- 
- [25] Baker, Julian (2013). Velo-Potenzialanalyse Kanton Bern. Bern.
- 
- [26] Bähler, Christof (2012). Fachtagung 2012, Geschüttelt oder Gerührt: Grenzen des Mischverkehrs. Bern. Internet: <http://www.velokonferenz.ch/de/publikationen/dok-veranstaltungen/f2012> (abgerufen am 12.6.2015).
-

- 
- [27] Bendiks, Stefan / Degros, Agalée (2013). Fietsinfrastructuur. Rotterdam.
- 
- [28] BFE (Bundesamt für Energie) [Hrsg.] (2014). Verbreitung und Auswirkung von E-Bikes in der Schweiz. Bern.
- 
- [29] BFS (Bundesamt für Statistik), ARE (Bundesamt für Raumentwicklung) (2012). Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010, Neuchâtel und Bern.
- 
- [30] BFS (Bundesamt für Statistik) [Hrsg.] (2014). Raum mit städtischem Charakter der Schweiz 2012: Eine neue Definition der Agglomerationen und weiteren städtischen Raumkategorien. Neuchâtel.
- 
- [31] bfu (Beratungsstelle für Unfallverhütung) [Hrsg.] (2015). bfu-Report Nr.72: E-Bikes im Strassenverkehr-Sicherheitsanalyse. Bern.
- 
- [32] Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft [Hrsg.] (2013). BehiG: Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen. Bern.
- 
- [33] Freiburg, Garten- und Tiefbauamt, Abt. Verkehrsplanung [Hrsg.] (2012): Radverkehrskonzept Freiburg 2020, Erläuterungsbericht. Freiburg.
- 
- [34] FUSS e.V. / UMKEHR e.V. [Hrsg.] (2016): Radschnellweg Ruhr: Verbale Superlative und ihre Realisierung. In: mobilogisch! Zeitschrift für Ökologie, Politik und Bewegung, 1/2016.
- 
- [35] Gemeente Almere [Hrsg.] (2016): Ambitiedocument Spoorbaanpad. Almere.
- 
- [36] Google Earth (2015). Zwolle, Niederlande. Internet: <https://www.google.ch/maps/@52.516323,6.089126,148m/data=!3m1!1e3> (abgerufen am 21.12.2015).
- 
- [37] Hötzendorfer, Peter (2015). Variantenvergleich möglicher Fahrradschnellverbindungen zwischen Aarau und Olten mittels Fahrradrouting. Zürich.
- 
- [38] Kanton Bern (2014). Richtplan Kanton Bern 2030: Richtplaninhalte Siedlung (= Raumkonzept Kanton Bern). Bern.
- 
- [39] Kanton Zürich [Hrsg.] (2016): Verkehrsmonitoring roteingefärbter Radverkehrsanlagen, Stadt Dübendorf, Schlussbericht. Zürich.
- 
- [40] Kirschbaum [Hrsg.] (2015). Strassenverkehrstechnik Nr.10: Themenheft Radschnellwege. Bonn.
- 
- [41] Koch, Walter J. (2011): Die outgesourcte Identität. Entwurf einer Strategie für die Symbolökonomie. Wiesbaden.
- 
- [42] Komobile / IVV TU Wien / UBA (2011): su:b:city Endbericht. Wien.
- 
- [43] Norberg-Schulz, Christoph (1982): Genius Loci. Landschaft, Lebensraum, Baukunst. Stuttgart.
- 
- [44] Regio Twente [Hrsg.] (2014). Masterplan Fietssnelweg F35 – Actualisatie 2013. Enschede
- 
- [45] Schuler Martin / Joye Dominique / Dessemontet Pierre (2005). Eidgenössische Volkszählung 2000: Die Raumgliederungen der Schweiz, BFS. Neuenburg.
- 
- [46] SVI (Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten) [Hrsg.]: Forschungsauftrag 2014/003: Elektrovelos und Verkehrssicherheit. (*derzeit in Arbeit, ohne Ort*).
- 
- [47] Schweizerischer Bundesrat (1979): SSV (Signalisationsverordnung) (Stand am 1. Januar 2016).
- 
- [48] Stadt Luzern (2014): Nachnutzung Zentralbahntrasse: Rad-/Gehweg Luzern-Kriens/Horw (Bericht und Antrag an den Grossen Stadtrat von Luzern vom 17. September 2014).
- 
- [49] Stadt Luzern (2016): Rad- und Gehweg Luzern-Kriens/Horw auf dem Zentralbahntrasse. Internet: [http://www.stadt Luzern.ch/de/onlinemain/dienstleistungen/?dienst\\_id=31398](http://www.stadt Luzern.ch/de/onlinemain/dienstleistungen/?dienst_id=31398) (abgerufen am 04.04.2016).
- 
- [50] Tiefbauamt des Kantons Bern (o.J.): Gleichberechtigung fürs Velo: Radweg Wankdorf – Zollikofen. Bern.
- 
- [51] Tiefbauamt des Kantons Bern (2015): Anlagen für den Veloverkehr, Arbeitshilfe. Bern.
- 
- [52] Velokonferenz Schweiz [Hrsg.] (2012): Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS). Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb. Biel/Bienne.
- 
- [53] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2013). Forschungsauftrag VSS 2007/306: Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von Anlagen des leichten Zweirad- und des Fussgängerverkehrs. Zürich.
- 
- [54] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2015). Forschungsauftrag VSS 2011/024: Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen. Zürich.
- 
- [55] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1999). Schweizer Norm 640 022: Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. Knoten ohne Lichtsignalanlage. Zürich
- 
- [56] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1992). Schweizer Norm 640 040b: Projektierung, Grundlagen, Strassentypen. Zürich.
- 
- [57] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1994). Schweizer Norm 640 060: Leichter Zweiradverkehr. Zürich.
- 
- [58] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1991). Schweizer Norm 640 080b: Projektierung, Grundlagen. Zürich.
- 
- [59] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2003). Schweizer Norm 640 200a: Geometrisches Normalprofil. Allgemeine Grundsätze, Begriffe und Elemente. Zürich.
- 
- [60] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1992). Schweizer Norm 640 201: Geometrisches Normalprofil. Zürich.
-



- 
- [61] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1992). Schweizer Norm 640 202: Geometrisches Normalprofil. Erarbeitung. Zürich.
- 
- [62] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2000). Schweizer Norm 640 211: Entwurf des Strassenraums, Grundlagen. Zürich.
- 
- [63] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2013). Schweizer Norm 640 212: Entwurf des Strassenraums, Gestaltungselemente. Zürich.
- 
- [64] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2009). Schweizer Norm 640 214: Entwurf des Strassenraums, Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen. Zürich.
- 
- [65] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (1999). Schweizer Norm 640 252: Knoten. Führung des leichten Zweiradverkehrs. Zürich.
- 
- [66] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2006). Schweizer Norm 640 829a: Strassensignale, Signalisation Langsamverkehr. Zürich.
- 
- [67] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) [Hrsg.] (2005). Schweizer Norm 640 850a: Markierungen, Ausgestaltung und Anwendungsbereiche. Zürich.
- 
- [68] Wikipedia [Hrsg.] (2015). Internet: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org): „Radverkehrsanlage“. (abgerufen am 21.12.2015).
- 
- [69] Wollseifen, Kristina / Herrmann Moritz (2013): Berlin testet „Count-Down“-Ampeln. In: Der Tagesspiegel vom 20.09.2013. Internet: <http://www.tagesspiegel.de/berlin/vorsicht-fussgaenger-berlin-testet-count-down-ampeln/8822336.html> (abgerufen am 10.05.2016).
- 

### Interviews

- 
- [70] Andriese, Rico. Goudappel Coffeng. Deventer NL (Interview am 27.10.2015).
- 
- [71] Auer, Barbara. Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt. Basel-Stadt CH (Interview am 08.01.2016).
- 
- [72] Bosch, Willem. Verkehrsplanung Stadt Zwolle. Zwolle NL (Interview am 23.11.2015).
- 
- [73] Røhl, Andreas. Gehl Architects ApS. Kopenhagen DK (Begehung in Kopenhagen am 18.09.2015 und Interview am 20.10.2015).
- 
- [74] Szeiler, Michael. Rosinak & Partner. Wien A (Interview am 13.01.2016).
- 
- [75] Ter Avest, Richard. Goudappel Cofeng. Deventer NL (Interview am 27.10.2015).
-



## Abbildungsverzeichnis

Abbildungen, die keine Verweise oder sonstige Angaben enthalten sind von Kontextplan erstellte Abbildungen oder aufgenommene Fotografien.

Abb. 1 Die wichtigsten Verkehrszwecke auf Veloschnellrouten gemäss Literaturoauswertung .....	11
Abb. 2 Raumtypen in der Schweiz .....	14
Abb. 3 Führungsart nach Bähler: Mischverkehr [26].....	15
Abb. 4 Führungsart nach Bähler: Trennsystem [26].....	15
Abb. 5 Gemäss Literatur zweckmässige Führungsarten in den verschiedenen Raumtypen (Hinweis: Zentrumsgemeinden = Vororte).....	15
Abb. 6 Verkehrsqualitätsstufen für horizontale Zweirichtungs-Rad- und Fusswege mit einer Breite von 3.00 m, einer Geschwindigkeit der Radfahrer von $18 \pm 6$ km/h, einer Geschwindigkeit der Fussgänger von 4 km/h und einem Verhältnis der Richtungsanteile von 50:50 für unterschiedliche Rad- und Fussverkehrsmengen [53] .....	23
Abb. 7 Begegnungsfall von fünf Velofahrenden auf einem 4 m breiten Zweirichtungsradweg in Kopenhagen (DK). Trotz sehr hohem DWV wird eine hohe Verkehrsqualität erreicht; Foto Andreas Røhl, Gehl Architects.....	35
Abb. 8 Streckenübersicht Thun – Heimberg Süd.....	40
Abb. 9 Streckenübersicht Thun – Heimberg Nord (keine Messungen; nur Begehungen).....	40
Abb. 10 Streckenübersicht Ost, Solothurn – Wasseramt .....	42
Abb. 11 Streckenübersicht West, Solothurn – Wasseramt.....	42
Abb. 12 Standbild der Videoaufnahme am K3.....	45
Abb. 13 Situation K3 .....	45
Abb. 14 Streckenübersicht .....	46
Abb. 15 Befragungsstandort vor Ort (Zuchwil).....	48
Abb. 16 Plakatgestaltung bei Befragungen.....	48
Abb. 17 Innerstädtisches Umfeld .....	58
Abb. 18 Vorstädtisches Umfeld .....	58
Abb. 19 Offenes Umfeld.....	58
Abb. 20 Kreuzung mit Strasse: Veloschnellroute durchgezogen ergibt eine klare Vortrittsregelung.....	59
Abb. 21 Einfahrt zu Industriebetrieb: Veloschnellroute durchgezogen ergibt eine klare Vortrittsregelung.....	59
Abb. 22 Eindeutige, einfach und klar ersichtliche Beschilderung .....	59
Abb. 23 Schlichte und effiziente Beleuchtung der Veloschnellroute.....	59
Abb. 24 Zu viele Elemente machen die Umgebung unklar, lenken ab und verunsichern .....	59
Abb. 25 Hier ist ohne viele Elemente klar, wo die Veloroute ist .....	59
Abb. 26 Weg (3 m): Als breit empfunden .....	60
Abb. 27 Weg (3 m): Als eng empfunden.....	60
Abb. 28 Gefährliche Situation für Velofahrende durch Öffnen von Autotüren .....	60
Abb. 29 Veloroute klar getrennt von parkierenden Autos .....	60
Abb. 30: Führungsformen „gemischt“ nach Anzahl Aussagen in Literatur, ob als Führungsform geeignet oder nicht.....	84
Abb. 31: Führungsformen „getrennt“ nach Anzahl Aussagen in Literatur, ob als Führungsart geeignet oder nicht.....	84
Abb. 32: Projektierungsgeschwindigkeit in Bezug zum Raumtyp: Anzahl Aussagen zur jeweiligen Geschwindigkeit in der Literatur .....	85
Abb. 33: Durchschnittliche Fahrbahnbreite (Zweirichtungsradweg) bei 30 km/h in Relation zum Raumtyp gemäss Literatur.....	86
Abb. 34: Art der Gestaltung von Knoten nach Anzahl Nennungen.....	86
Abb. 35: Kreisel mit Vortritt Velo, Zwolle NL [36].....	87
Abb. 36: Kreisel mit Radstreifen, Zwolle NL [36] .....	87
Abb. 37: A1, Zweirichtungsradweg mit abgetrenntem Fussweg.....	90
Abb. 38: A1, Zweirichtungsradweg mit abgetrenntem Fussweg.....	90
Abb. 39: A1, Zweirichtungsradweg mit Trottoir, Zubringerdienst MIV gestattet .....	90
Abb. 40: A2, Zweirichtungsradweg mit Trottoir .....	90

Abb. 41: A2, Zweirichtungsradweg ohne Fussgängerführung.....	90
Abb. 42: K1, Knoten Zweirichtungsradweg / Aarestrasse .....	90
Abb. 43: K2, Knoten Zweirichtungsradweg / untere Zulgstrasse.....	91
Abb. 44: A3, Zweirichtungsradweg entlang Bahnlinie .....	91
Abb. 45: Zweirichtungsradweg Heimberg höhe Grabehüsibach* .....	91
Abb. 46: Übergang Bahnhofstrasse / Zweirichtungsradweg, Heimberg* .....	91
Abb. 47: Zweirichtungsradweg entlang Bernstrasse, Heimberg* .....	91
Abb. 48: Ende Zweirichtungsradweg bei Unterführung Haslikehr*.....	91
Abb. 49: Geschwindigkeitskennwerte (blau: Velo) .....	92
Abb. 50: Radweg, Ri Thun (Z).....	93
Abb. 51: Radweg, Ri Bern (A).....	93
Abb. 52: Radweg, Ri Thun (Z).....	93
Abb. 53: Radweg, Ri Bern (A).....	93
Abb. 54: SR A3 Heimberg, Verlauf Wochentage Ri Bern.....	94
Abb. 55: SR A3 Heimberg, Verlauf Wochentage Ri Thun .....	94
Abb. 56: Tiefbauamt Kanton Bern: Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 1 .....	95
Abb. 57: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 2 .....	96
Abb. 58: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 3 .....	97
Abb. 59: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 4 .....	98
Abb. 60: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 5 .....	99
Abb. 61: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Nord, Seite 6 .....	100
Abb. 62: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 1.....	101
Abb. 63: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 2.....	102
Abb. 64: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 3.....	103
Abb. 65: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 4.....	104
Abb. 66: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 5.....	105
Abb. 67: Tiefbauamt Kanton Bern : Datenblatt Verkehrszählung, Radweg Heimberg – Thun Süd, Seite 6.....	106
Abb. 68: Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Subingen.....	107
Abb. 69: K1, Knoten Subingen (noch nicht umgebaut) .....	107
Abb. 70: * Radweg, entlang Bahnlinie, Subingen (noch nicht erstellt) .....	107
Abb. 71: A2, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Derendingen .....	107
Abb. 72: * Langsamverkehr über Emmen-kanalbrücke, Derendingen .....	107
Abb. 73: * Uferweg, Quartierstrasse mit Teilfahrverbot (2.14) Zubringerdienst gestattet, Derendingen .....	107
Abb. 74: * Emmebrücke, Gemeinsamer Rad- und Fussweg, Derendingen .....	108
Abb. 75: A2, Waldeggstrasse, Gemeinsamer Rad- und Fussweg, Zuchwil.....	108
Abb. 76: A3, Dorfackerstrasse, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Zuchwil.....	108
Abb. 77: A3, Dorfackerstrasse, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Zuchwil.....	108
Abb. 78: A3, Brunnmattstrasse, Mischverkehr T30 auf Quartierstrasse, Zuchwil.....	108
Abb. 79: * Knoten Haupt- / Brunnmatt-strasse, Zuchwil .....	108
Abb. 80: K2, Unterführung auf Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Zuchwil.....	109
Abb. 81: K2, Zufahrt Unterführung auf Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Zuchwil .....	109
Abb. 82: K3, Zufahrt auf Gemeinsamen Rad- und Fussweg, Zuchwil .....	109
Abb. 83: K3, Knoten mit Vortritt für den Veloverkehr, Zuchwil .....	109
Abb. 84: A4, Aarequerung „rote Brücke“, Solothurn .....	109
Abb. 85: A4, gemeinsamer Rad- und Fussweg, Solothurn .....	109
Abb. 86: A4, Mischverkehr auf Quartierstrasse mit seitlicher Parkierung, Solothurn.....	110

Abb. 87: A4, Mischverkehr auf Quartierstrasse, Solothurn.....	110
Abb. 88: * Mischverkehr im historischen Zentrum, Solothurn.....	110
Abb. 89: * Historisches Zentrum, Solothurn.....	110
Abb. 90: Geschwindigkeitskennwerte (blau: Velo, orange: MFZ).....	112
Abb. 91: Waldeggstr., Ri Zuchwil (Z).....	113
Abb. 92: Waldeggstr., Ri Derendingen (A).....	113
Abb. 93: SR A2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil.....	113
Abb. 94: SR A2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil.....	113
Abb. 95: Dorfackerstr., Ri Birchi Center (A).....	114
Abb. 96: Dorfackerstr., Ri Zuchwil (Z).....	114
Abb. 97: SR A3 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Birchi Center.....	114
Abb. 98: SR A3 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil Zentrum.....	114
Abb. 99: SR A3 Zuchwil inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Birchi Center.....	115
Abb. 100: SR A3 Zuchwil inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil Zentrum.....	115
Abb. 101: Ritterquai, Ri Altstadt (Z).....	116
Abb. 102: Ritterquai, Ri Velo-brücke (A).....	116
Abb. 103: SR A4 Solothurn, Verlauf Wochentage Ri Altstadt.....	116
Abb. 104: SR A4 Solothurn, Verlauf Wochentage Ri Velobrücke.....	116
Abb. 105: SR A4 Solothurn inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Altstadt.....	117
Abb. 106: SR A4 Solothurn inkl. KFZ, Verlauf Wochentage Ri Velobrücke.....	117
Abb. 107: Aarmattplatz, Ri Zuchwil (A).....	118
Abb. 108: Aarmattplatz, Ri Velobrücke (Z).....	118
Abb. 109: SR K2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Zuchwil Zentrum.....	118
Abb. 110: SR K2 Zuchwil, Verlauf Wochentage Ri Velobrücke.....	118
Abb. 111: Radverbindung, Ri Altstadt (Z).....	119
Abb. 112: Aarestrasse, Ri Zuchwil (A).....	119
Abb. 113: Stundenwerte der Velozählung am Standort K3, Zuchwil.....	119
Abb. 114: Standort Videoaufnahme (Ortsplan / Orthophoto).....	120
Abb. 115: Standbild der Videoaufnahme.....	120
Abb. 116: A1, Busstreifen und Radstreifen, Fahrtrichtung Bern.....	125
Abb. 117: A1, Radstreifen mit abgetrenntem Fussweg – Radfahren gestattet, Fahrtrichtung Kehrsatz.....	125
Abb. 118: A1, Radstreifen im Bereich vor Haltestelle, Fahrtrichtung Bern.....	125
Abb. 119: K1, Knoten Seftigenstrasse / Lindenweg mit Doppelangebot für den Veloverkehr, Fahrtrichtung Bern.....	125
Abb. 120: A2, Doppelangebot: Radstreifen und Richtungsradweg, Fahrtrichtung Bern.....	125
Abb. 121: A2, Richtungsradweg, Fahrt-richtung Bern.....	125
Abb. 122: A2, Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen, Fahrtrichtung Kehrsatz .....	126
Abb. 123: A2, Doppelangebot: Radstreifen, und Richtungsradweg, Fahrtrichtung Kehrsatz.....	126
Abb. 124: Seftigenstrasse, Ri Bern (Z).....	128
Abb. 125: Seftigenstrasse, Ri Kehrsatz (A).....	128
Abb. 126: Seftigenstrasse, Ri Bern (Z).....	128
Abb. 127: Seftigenstrasse, Ri Kehrsatz (A).....	128
Abb. 128: Alter der Befragten: Übersicht aller Standorte.....	129
Abb. 129: Art des Velos: Übersicht aller Standorte.....	129
Abb. 130: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“: Übersicht aller Standorte....	129
Abb. 131: „Hier kann man gut Velofahren“: Übersicht aller Standorte.....	130
Abb. 132: „Der MIV hat mich gestört“: Übersicht aller Standorte.....	130
Abb. 133: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“: Übersicht aller Standorte.....	130
Abb. 134: „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“: Übersicht aller Standorte.....	131
Abb. 135: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“: Übersicht aller Standorte.....	131
Abb. 136: „Ich kann hier sicher Velofahren“: Übersicht aller Standorte.....	131
Abb. 137: „Ich konnte schnell fahren“: Übersicht aller Standorte.....	132
Abb. 138: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“: Übersicht aller Standorte .....	132
Abb. 139: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen: Übersicht aller Standorte.....	133
Abb. 140: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen: Übersicht aller Standorte.....	133

Abb. 141: Vergleich der Etappendistanzen .....	133
Abb. 142: Fahrzweck nach Distanz: Übersicht aller Standorte .....	134
Abb. 143: Fahrzweck nach Dauer: Übersicht aller Standorte.....	134
Abb. 144: Häufigkeit der Benutzung der Strecke: Übersicht aller Standorte.....	135
Abb. 145: Geübtheit der Velo-fahrenden: Übersicht aller Standorte .....	135
Abb. 146: Zweirichtungsradweg mit Zubringerdienst gestattet, Thun-Heimberg A1 .....	135
Abb. 147: Alter der Befragten, Thun-Heimberg A1 .....	136
Abb. 148: Art des Velos, Thun-Heimberg A1.....	136
Abb. 149: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Thun-Heimberg A1 .....	136
Abb. 150: „Hier kann man gut Velofahren“, Thun-Heimberg A1.....	136
Abb. 151: „Der MIV hat mich gestört“, Thun-Heimberg A1.....	137
Abb. 152 „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Thun-Heimberg A1 .....	137
Abb. 153 „Wenn ich auf dieser Stecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Thun- Heimberg A1.....	137
Abb. 154 „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Thun-Heimberg A1 .....	138
Abb. 155 „Ich kann hier sicher Velofahren“, Thun-Heimberg A1.....	138
Abb. 156: „Ich konnte schnell fahren“, Thun-Heimberg A1 .....	138
Abb. 157: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Thun-Heimberg A1 ...	139
Abb. 158: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A1.....	139
Abb. 159: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A1 .....	139
Abb. 160: Fahrzweck nach Distanz, Thun-Heimberg A1.....	140
Abb. 161: Fahrzweck nach Dauer, Thun-Heimberg A1 .....	140
Abb. 162: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Thun-Heimberg A1 .....	141
Abb. 163: Zweirichtungsradweg entlang Bahntrasse, Thun-Heimberg A2.....	141
Abb. 164: Alter der Befragten, Thun-Heimberg A2.....	142
Abb. 165: Art des Velos, Thun-Heimberg A2s.....	142
Abb. 166: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Thun-Heimberg A2 .....	142
Abb. 167: „Hier kann man gut Velofahren“, Thun-Heimberg A2.....	142
Abb. 168: „Der MIV hat mich gestört“, Thun-Heimberg A2.....	143
Abb. 169: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Thun-Heimberg A2 .....	143
Abb. 170: „Wenn ich auf dieser Stecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Thun-Heimberg A2 .....	143
Abb. 171: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Thun-Heimberg A2 .....	144
Abb. 172: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Thun-Heimberg A2.....	144
Abb. 173: „Ich konnte schnell fahren“, Thun-Heimberg A2 .....	144
Abb. 174: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Thun-Heimberg A2 ( .	145
Abb. 175: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A2.....	145
Abb. 176: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Thun-Heimberg A2 .....	145
Abb. 177: Fahrzweck nach Distanz, Thun-Heimberg A2.....	146
Abb. 178: Fahrzweck nach Dauer, Thun-Heimberg A2.....	146
Abb. 179: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Thun-Heimberg A2 .....	147
Abb. 180: (Zweirichtungs-) Rad- und Fussweg, Solothurn-Wasseramt A2.....	147
Abb. 181: Alter der Befragten, Solothurn-Wasseramt A2.....	148
Abb. 182: Art des Velos, Solothurn-Wasseramt A2.....	148
Abb. 183: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Solothurn-Wasseramt A2 ...	148
Abb. 184: „Hier kann man gut Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A2.....	148
Abb. 185: „Der MIV hat mich gestört“, Solothurn-Wasseramt A2.....	149
Abb. 186: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Solothurn- Wasseramt A2 .....	149
Abb. 187: „Wenn ich auf dieser Stecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Solothurn-Wasseramt A2 .....	149
Abb. 188: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Solothurn-Wasseramt A2 .....	150
Abb. 189: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A2.....	150
Abb. 190: „Ich konnte schnell fahren“, Solothurn-Wasseramt A2.....	150
Abb. 191: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Solothurn-Wasseramt A2 .....	151
Abb. 192: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A2.....	151
Abb. 193: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A2.....	151
Abb. 194: Fahrzweck nach Distanz, Solothurn-Wasseramt A2.....	152

Abb. 195: Fahrzweck nach Dauer, Solothurn-Wasseramt A2 .....	152
Abb. 196: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Solothurn-Wasseramt A2 .....	152
Abb. 197: Mischverkehr auf Quartier-strassen, Solothurn-Wasseramt A3 .....	153
Abb. 198: Alter der Befragten, Solothurn-Wasseramt A3 .....	153
Abb. 199: Art des Velos, Solothurn-Wasseramt A3 .....	153
Abb. 200: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Solothurn-Wasseramt A3 ...	154
Abb. 201: „Hier kann man gut Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	154
Abb. 202: „Der MIV hat mich gestört“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	154
Abb. 203: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	155
Abb. 204: „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	155
Abb. 205: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	155
Abb. 206: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	156
Abb. 207: „Ich konnte schnell fahren“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	156
Abb. 208: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Solothurn-Wasseramt A3 .....	156
Abb. 209: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A3 .....	157
Abb. 210: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Solothurn-Wasseramt A3 .....	157
Abb. 211: Fahrzweck nach Distanz, Solothurn-Wasseramt A3 .....	157
Abb. 212: Fahrzweck nach Dauer, Solothurn-Wasseramt A3 .....	158
Abb. 213: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Solothurn-Wasseramt A3 .....	158
Abb. 214: Busstreifen mit Radstreifen, Wabern-Kehrsatz A1 .....	159
Abb. 215: Alter der Befragten, Wabern-Kehrsatz A1 .....	159
Abb. 216: Art des Velos, Wabern-Kehrsatz A1 .....	159
Abb. 217: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	160
Abb. 218: „Hier kann man gut Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	160
Abb. 219: „Der MIV hat mich gestört“: IIIb_Wabern .....	160
Abb. 220: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	161
Abb. 221: „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	161
Abb. 222: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	161
Abb. 223: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	162
Abb. 224: „Ich konnte schnell fahren“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	162
Abb. 225: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Wabern-Kehrsatz A1 .....	162
Abb. 226: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A1 .....	163
Abb. 227: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A1 .....	163
Abb. 228: Fahrzweck nach Distanz, Wabern-Kehrsatz A1 .....	163
Abb. 229: Fahrzweck nach Dauer, Wabern-Kehrsatz A1 .....	164
Abb. 230: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Wabern-Kehrsatz .....	164
Abb. 231: Radweg entlang MIV-Achse, Wabern-Kehrsatz A2 .....	165
Abb. 232: Alter der Befragten, Wabern-Kehrsatz A2 .....	165
Abb. 233: Art des Velos, Wabern-Kehrsatz A2 .....	165
Abb. 234: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	166
Abb. 235: „Hier kann man gut Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	166
Abb. 236: „Der MIV hat mich gestört“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	166
Abb. 237: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	167
Abb. 238: „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	167
Abb. 239: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	167
Abb. 240: „Ich kann hier sicher Velofahren“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	168
Abb. 241: „Ich konnte schnell fahren“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	168
Abb. 242: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“, Wabern-Kehrsatz A2 .....	168
Abb. 243: Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A2 .....	169
Abb. 244: Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen, Wabern-Kehrsatz A2 .....	169
Abb. 245: Fahrzweck nach Distanz, Wabern-Kehrsatz A2 .....	169
Abb. 246: Fahrzweck nach Dauer, Wabern-Kehrsatz A2 .....	170
Abb. 247: Häufigkeit der Benutzung der Strecke, Wabern-Kehrsatz A2 .....	170
Abb. 248: Alter der Befragten: E-Bikes .....	171

Abb. 249: Art des Velos: E-Bikes.....	171
Abb. 250: „Was ist der Hauptzweck Ihrer heutigen Fahrt“: E-Bikes .....	171
Abb. 251: „Hier kann man gut Velofahren“: E-Bikes.....	172
Abb. 252: „Der MIV hat mich gestört“: E-Bikes.....	172
Abb. 253: „Ich wurde von anderen Velofahrenden behindert / gebremst“: E-Bikes .....	172
Abb. 254: „Wenn ich auf dieser Strecke fahre, erreiche ich mein Ziel ohne Umwege“: E-Bikes .....	173
Abb. 255: „Ich fuhr durch eine schöne Umgebung“: E-Bikes .....	173
Abb. 256: „Ich kann hier sicher Velofahren“: E-Bikes .....	173
Abb. 257: „Ich konnte schnell fahren“: E-Bikes.....	174
Abb. 258: „Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“: E-Bikes .....	174
Abb. 259 Dauer der Fahrt über alle Nutzergruppen: E-Bikes.....	175
Abb. 260 Distanz der Fahrt über alle Nutzergruppen: E-Bikes.....	175
Abb. 261: „Fahrbahn: Der MIV hat mich gestört“ : Übersicht aller Standorte .....	175
Abb. 262: „Fahrbahn: Ich wurde von anderen Velofahrern behindert / gebremst“: Übersicht aller Standorte .....	175
Abb. 263: „Fahrbahn: Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“: Übersicht aller Standorte .....	176
Abb. 264: „Radstreifen: Der MIV hat mich gestört“: Übersicht aller Standorte .....	176
Abb. 265: „Radstreifen: Ich wurde von anderen Velofahrern behindert / gebremst“: Übersicht aller Standorte .....	176
Abb. 266: „Radstreifen: Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“: Übersicht aller Standorte .....	177
Abb. 267: „Radweg: Der MIV hat mich gestört“: Übersicht aller Standorte .....	177
Abb. 268: „Radweg: Ich wurde von anderen Velofahrern behindert / gebremst“: Übersicht aller Standorte .....	177
Abb. 269: „Radweg: Welches war aus Ihrer Sicht das grösste Problem?“: Übersicht aller Standorte .....	178
Abb. 270: Berechnung Veloschnellroute LOS: Verkehrsqualitätsstufen auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] .....	179
Abb. 271: Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] .....	180
Abb. 272: Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] .....	180
Abb. 273 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] .....	181
Abb. 274 Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] .....	181
Abb. 275 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 80:20) Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	182
Abb. 276 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 20:80) Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	182
Abb. 277 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] ....	182
Abb. 278 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 80:20) DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] ....	183
Abb. 279 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 20:80) DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] ....	183
Abb. 280 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 50:50) DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	183
Abb. 281 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 80:20) DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	184
Abb. 282 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS (Verteilung der Menge 20:80) DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	184
Abb. 283 Verkehrsmenge in Abhängigkeit des LOS Spitzenstunde auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53] .....	185



Abb. 284 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	185
Abb. 285 Verkehrsmenge des Querschnitts in Abhängigkeit des LOS DWV gerundet auf Basis der Forschungsarbeit VSS 2007 / 306 [53].....	186
Abb. 286 Das Lichtraumprofil eines Velofahrenden bei Geradeausfahrt ( $R > 80$ m) und Steigung $< 4$ % gemäss VSS-Norm SN 640 201 [60] .....	187
Abb. 287: SN 640 201 Geometrische Normalprofil – Abschlüsse [60] .....	188
Abb. 288: SN 640 201 Geometrische Normalprofil – Abschlüsse $\leq 12$ cm Höhe [60]....	188
Abb. 289: SN 640 201 Geometrische Normalprofil – Abschlüsse $> 12$ cm Höhe [60] ...	188
Abb. 290: SN 640 200a Aufbau des Lichtprofils der Strasse [59].....	189
Abb. 291: Die Fallbeispiele beziehen sich auf die Beispielstandort A (Agglomerationsgürtel) und B (Innerortsdurchfahrt).....	192
Abb. 292: Geometrisches Normalprofil: Grundbegegnungsfall Velo/Velo .....	193
Abb. 293: Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo / Velo / Velo .....	194
Abb. 294: Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Unterhaltsfahrzeug (Breite Unterhaltsfahrzeug hier: 1.70 m) .....	194
Abb. 295: Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo / Velo .....	194
Abb. 296: Geometrisches Normalprofil: Grundbegegnungsfall Velo / Velo .....	196
Abb. 297: Geometrisches Normalprofil für den Begegnungsfall Velo / Velo mit Anhänger ohne Einschränkungen. ....	196
Abb. 298: Geometrisches Normalprofil für den Begegnungsfall Velo / Velo mit Anhänger mit Einschränkungen. ....	197
Abb. 299: Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo / Velo .....	197
Abb. 300: Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Unterhaltsfahrzeug .....	197
Abb. 301: Geometrisches Normalprofil: Begegnungsfall Velo / Velo .....	198
Abb. 302: Signale `Velostrasse` .....	210
Abb. 303: Markierung `Velostrasse`: Beginn der Velostrasse .....	210
Abb. 304: Markierung `Velostrasse`: Kreuzung .....	211



## Tabellenverzeichnis

Tabellen die keine Verweise oder sonstige Angaben enthalten sind von Kontextplan erstellte Tabellen.

Tab. 1 Phase 1: Analyse, Untersuchungen nach Themen .....	9
Tab. 2 Grundanforderungen an die Veloinfrastruktur gemäss Literatur .....	12
Tab. 3 Jeweilige Führungsform als zweckmässig beurteilt.....	17
Tab. 4 Sichtweiten nach spezifischen Aussagen in der Literatur .....	19
Tab. 5 (Mindest-)breiten verschiedener Führungsarten bei 30 km/h gemäss Literatur....	19
Tab. 6 Definition der Verkehrsqualitätsstufen für Radstreifen, Radwege sowie Rad- und Fusswege [53].....	20
Tab. 7 Literaturlauswertung nach möglicher Länge der Veloschnellroute .....	22
Tab. 8 Verschiedene Breiten der untersuchten Strecken .....	30
Tab. 9 Mögliche Führungsformen aus Sicht der befragten Experten .....	33
Tab. 10 Führungsformen, Masse und Qualitätsstufen für Langstreckenverbindungen in Wien (vereinfacht) [74].....	36
Tab. 11 Übersicht der untersuchten Verbindungen mit Veloschnellroutencharakter .....	39
Tab. 12 Abschnitte / Knoten sowie Untersuchungsmethoden Thun – Heimberg .....	41
Tab. 13 Untersuchungsmethoden Solothurn – äusseres Wasseramt .....	43
Tab. 14 Untersuchungsmethoden Seftigenstrasse Wabern - Kehrsatz.....	46
Tab. 15 Analyse Befragung: alle Standorte .....	49
Tab. 16 Analyse Befragung: Thun – Heimberg.....	50
Tab. 17 Analyse Befragung: Solothurn – Wasseramt.....	52
Tab. 18 Analyse Befragung: Wabern - Kehrsatz .....	54
Tab. 19 Analyse Befragung: alle Standorte .....	56
Tab. 20 Analyse Befragung: Führungsformen .....	57
Tab. 21: Netzkategorie: Hochrangiges Netzelement .....	81
Tab. 22: Netzkategorie: Diffuse Einordnung .....	82
Tab. 23: Netzkategorie: Keine Netzkategorie .....	82
Tab. 24 Grundanforderungen aus der Literatur (Veloinfrastruktur allgemein bzw. VSR) .....	83
Tab. 25: Literaturlauswertung nach Breiten in Relation mit Führungsarten und Raumtyp .....	85
Tab. 26: Literaturlauswertung nach möglichen Distanzen der Veloschnellroute.....	86
Tab. 27 Mögliche Führungsformen aus Sicht der befragten Experten .....	88
Tab. 28: Anzahl Velos je Standort (richtungsgetreunt und summiert) Thun - Heimberg ..	92
Tab. 29: Anzahl Velos je Standort (richtungsgetreunt und summiert) Solothurn - Wasseramt.....	111
Tab. 30: Anzahl Mfz je Standort (richtungsgetreunt und summiert) Solothurn - Wasseramt .....	111
Tab. 31: Anzahl Velos je Standort (richtungsgetreunt und summiert) Wabern - Kehrsatz .....	127
Tab. 32: Anzahl Mfz je Standort Wabern - Kehrsatz.....	127
Tab. 34 Grundanforderung Attraktiv .....	200
Tab. 35 Grundanforderung Sicher .....	201
Tab. 36 Grundanforderung Schnell.....	202
Tab. 37 Detailbewertung Kohärenzkriterium Attraktiv .....	203
Tab. 38 Detailbewertung Kohärenzkriterium Sicher .....	205
Tab. 39 Detailbewertung Kohärenzkriterium Schnell.....	207



# Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 09.11.2016

#### Grunddaten

Projekt-Nr.: SVI 2014/006

Projekttitel: Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten (Velobahnen) in Städten und Agglomerationen

Enddatum:

#### Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Veloschnellrouten sind hochwertige Verbindungen im Radverkehrsnetz einer Agglomeration oder Region. Sie sind attraktiv, sicher und schnell und verknüpfen wichtige Ziele mit hohen Potenzialen insbesondere im Berufs- und Ausbildungsverkehr (Pendler). Veloschnellrouten (VSR) sollen analog den hochrangigen Strassen im motorisierten Verkehr die höchste Netzebene bilden. Ihre verkehrsplanerischen Funktionen sind primär verbinden sowie durchleiten und in den dichten städtischen Räumen auch sammeln.

Ein wesentlicher Faktor für die Verkehrsmittelwahl im Pendlerverkehr ist die Reisezeit. Jedoch haben Pendler je nach Hintergrund unterschiedliche Ansprüche an die Infrastruktur. VSR müssen deshalb für alle Anspruchsgruppen attraktiv und sicher sein.

Das Haupteinsatzgebiet für VSR liegt im Agglomerationsgürtel, den Vororten und städtischen Quartieren. Dies ergibt sich aus der Vernetzung von entsprechenden Zielen mit hohem Potenzial (z. B. Wohn- und Arbeitsplatzgebiete), die in diesen Raumtypen verortet sind. Folgende Führungsformen sind situationsabhängig in erster Linie für VSR geeignet: Richtungs- und Zweirichtungsradwege, breite Radstreifen mit durchgezogener Linie, motorfahrzeugfreie / -arme Strassen (gem. SSV-Signal 2.13) und Velostrassen (derzeit in der CH erst in der Pilotphase). Die Breite der jeweiligen Führungsform kann als normale Breite und angestrebte optimale Breite definiert werden. Bei Zweirichtungsradwegen bewegt sich die Breite situationsabhängig i.d.R. zwischen 3.20 m und 4.00 m, bei Richtungsradwegen i.d.R. zwischen 2.00 m und 3.00 m. Breite Radstreifen sollten mindestens 2.20 m breit sein. Die in der jeweiligen Situation nötige Breite kann über den massgebenden Begegnungsfall sowie über die angestrebte Verkehrsqualität (Level of Service = LOS) bestimmt werden. Die Planung bzw. Bewertung von Veloschnellrouten erfolgt nach definierten Grund- und Qualitätsanforderungen, die in der Forschungsarbeit im Detail spezifiziert werden.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

#### Zielerreichung:

Die Aufgabenstellung gemäss Ausschreibung und Offerte wurde erfüllt. Es wurde erforscht, wie Veloschnellrouten gestaltet werden und welche Anforderungen insbesondere an die Integration in städtische Räume erfüllt werden sollen. Dazu gehören die Definition von präferierten Führungsformen, von Projektierungselementen (Geschwindigkeiten, Sichtweiten, Querschnittsbreiten, Kurvenradien, Gestaltung von Knoten, usw.) sowie von Vortrittsregelungen, der Anpassung von Lichtsignalanlagen und der Einpassung in den Strassenraum (Markierung, Signalisation, Wegweisung, Ausrüstung, usw.). Insgesamt wurden also Planungsempfehlungen formuliert, die mit den schweizerischen Rahmenbedingungen (Normen, Raumstrukturen etc.) korrespondieren.

#### Folgerungen und Empfehlungen:

Das erwartete Verkehrswachstum stellt die Agglomerationen vor einige Herausforderungen. Ein Lösungsansatz ist es den zunehmenden motorisierten Verkehr auf verträglichere Verkehrsmittel wie das Velo zu verlagern. Dazu braucht es aber deutlich attraktivere Infrastrukturen, wie etwa so genannte Veloschnellrouten (VSR).

VSR stellen ein zukunftssträchtiges und relativ neues Element für den Veloverkehr dar. Sie sprechen als hochwertiges Netz- und Infrastrukturelement insbesondere auch eine autoaffine Zielgruppe an und führen so zu einer Verlagerung vom MIV auf den Veloverkehr. Im Idealfall können sie auch helfen, die Belastungsspitzen des öffentlichen Verkehrs in Ballungsräumen zu brechen.

VSR können ohne Anpassungen der bestehenden Gesetze und Normen realisiert werden. Dennoch wurde im Rahmen der Forschung ein einzelner Anpassungsbedarf festgestellt.

Die Forschungsarbeit kann als Grundlage für die praxisorientierte Planung und Projektierung bzw. Bewertung von Veloschnellrouten dienen.

#### Publikationen:

- Zusammenfassung (de/fr/en)
- Forschungsbericht inkl. Materialienband (Anhang) (de)
- Merkblatt (de)

#### Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Baker

Vorname: Julian

Amt, Firma, Institut: Kontextplan AG

#### Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

#### Beurteilung der Begleitkommission:

##### Beurteilung:

Mit der vorliegenden Forschungsarbeit wurde das Thema "Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten (Velobahnen) in Städten und Agglomerationen" hinsichtlich deren Anwendung untersucht. Besonders wertvoll sind die systematisierte Literaturliteraturanalyse, die ausgewerteten Expertenbefragungen und die umfassenden empirischen Untersuchungen. Weiter liefert die Forschungsarbeit wichtige Hinweise auf die Standards und Projektierungselemente von Velobahnen. Da in der Schweiz das Veloinfrastruktur-Produkt Velobahn noch nicht besteht, erfolgte eine Auslegeordnung von zahlreichen, praxisnahen Beispielen aus Europa für die Schweiz. Die Bearbeitung der Forschungsarbeit erfolgte zielorientiert und unter Einhaltung der zeitlichen und finanziellen Vorgaben. Die Begleitkommission (BK) wurde über alle Arbeiten und Ergebnisse umfassend informiert und hatte zu jeder Zeit Gelegenheit, Inputs und Anregungen in die Bearbeitung einzubringen. Alle BK-Mitglieder attestieren gegenüber der Forschungsstelle die Problemstellung weitgehend adäquat erfasst zu haben und die notwendigen Grundlagen entsprechend aufgearbeitet zu haben. Im Ausland könnten weitere Erfahrungen und Beobachtungen zusätzliche Hinweise auf die Veloschnellrouten in der Schweiz liefern und allenfalls übertragen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einerseits die Qualität der Konkurrenten in der Verkehrsmittelwahl (insb. öV) im Ausland meist schlechter ist als in der Schweiz und andererseits die Ansprüche und Bedürfnisse der heutigen Velofahrenden in der Schweiz nicht a priori mit den u.a. mittels Veloschnellrouten neu zu gewinnenden Velofahrenden übertragen werden können. Die Planungshinweise sollten deshalb anhand zukünftiger in-/ausländischer Projekte noch weiter überprüft und justiert werden. Die Ergebnisse wurden verständlich dargestellt und Interpretationen logisch hergeleitet. Die Kommission kommt zum Schluss, dass der Forschungsauftrag erfolgreich ausgeführt wurde.

##### Umsetzung:

Bei den vorliegenden Erkenntnissen der Forschungsarbeit handelt es sich um Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten. Eine eigene SN-Norm ist nicht vorgesehen, aber die Erkenntnisse sollen in die velospezifischen Normen einfließen. Um die Essenz der Forschungsarbeit und namentlich die Anforderungen von Veloschnellrouten praxisnah darzustellen, ist ein SVI-Merkblatt zu erstellen um damit einem breiten Anwenderkreis den "einfachen" Zugang zur Forschungsarbeit zu ermöglichen. Aus verkehrsplanerischer Sicht ist der Veloverkehr eine wichtige Säule eines nachhaltigen Verkehrssystems resp. Mobilität und gewinnt auch in der verkehrspolitischen Diskussion aufgrund des möglichen Bundesbeschlusses über die Velowege sowie die Fuss- und Wanderwege zum direkten Gegenentwurf des Bundesrates zur eidgenössischen Volksinitiative "Zur Förderung der Velo-, Fuss- und Wanderwege (Velo-Initiative)" zunehmend an Bedeutung. Es ist anzustreben, dass das Thema Veloschnellrouten im Rahmen einer Tagung zum Veloverkehr thematisiert wird, um Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltung auf die Erkenntnisse aufmerksam zu machen.

##### weitergehender Forschungsbedarf:

In einzelnen Teilbereichen ist weitgehender Forschungsbedarf notwendig. Z.B.:

- Vortrittsberechtigte Knotenführungen
- Verkehrsqualitätsstufen für weitere Zwischenbreiten
- Wegweisung, Signalisation, Markierung

Vergleiche dazu die Liste in der Forschungsarbeit.

##### Einfluss auf Normenwerk:

Die Ergebnisse müssen in die verschiedenen Normen mit Bezug zum Veloverkehr einfließen, so zum Beispiel in die Grundlagenorm SN 640 060 "Leichter Zweiradverkehr".

#### Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Walder

Vorname: Stefan

Amt, Firma, Institut: Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Amt für Verkehr

#### Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:





## Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Das Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen kann unter [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch) (Forschung im Strassenwesen -> Downloads -> Formulare-> Verzeichnis der Berichte im Forschungsstrassenwesen) heruntergeladen werden.



## SVI Publikationsliste

Das Publikationsverzeichnis der SVI-Forschungsberichte kann unter [www.svi.ch](http://www.svi.ch) (Forschung -> Forschungsberichte/Publikationsverzeichnis) heruntergeladen werden.