



# **Veloverkehr in den Agglomerationen – Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenziale**

**Déplacements cyclistes dans les agglomérations – facteurs d'influence, mesures et potentiels**

**Bicycle traffic in agglomerations – influencing factors, measures and potentials**

**Büro für Mobilität AG, Bern/Burgdorf**  
**Martin Wälti**  
**Uwe Schlosser**  
**Virginie Kauffmann**  
**Mathieu Pochon**

**Interface Politikstudien Forschung Beratung GmbH, Luzern**  
**Prof. Dr. Ueli Haefeli**  
**Daniel Matti**  
**Ariane De Rocchi**

**Hochschule Luzern HSLU – Wirtschaft – ITW, Luzern**  
**Helmut Schad**  
**Dr. Martin Lutzenberger**

**Forschungsprojekt SVI 2004/069 auf Antrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

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)



# **Veloverkehr in den Agglomerationen – Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenziale**

**Déplacements cyclistes dans les agglomérations – facteurs d'influence, mesures et potentiels**

**Bicycle traffic in agglomerations – influencing factors, measures and potentials**

**Büro für Mobilität AG, Bern/Burgdorf**  
**Martin Wälti**  
**Uwe Schlosser**  
**Virginie Kauffmann**  
**Mathieu Pochon**

**Interface Politikstudien Forschung Beratung GmbH, Luzern**  
**Prof. Dr. Ueli Haefeli**  
**Daniel Matti**  
**Ariane De Rocchi**

**Hochschule Luzern HSLU – Wirtschaft – ITW, Luzern**  
**Helmut Schad**  
**Dr. Martin Lutzenberger**

**Forschungsprojekt SVI 2004/069 auf Antrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

## Impressum

### Forschungsstelle und Projektteam

#### Projektleitung

Martin Wälti (Büro für Mobilität AG)  
Uwe Schlosser (stv.) (Büro für Mobilität AG)

#### Mitglieder

Ariane De Rocchi (Interface Politikstudien GmbH)  
Prof. Dr. Ueli Haefeli (Interface Politikstudien GmbH)  
Virginie Kauffmann (Büro für Mobilität AG)  
Dr. Martin Lutzenberger (Hochschule Luzern – Wirtschaft)  
Daniel Matti (Interface Politikstudien GmbH)  
Mathieu Pochon (Büro für Mobilität AG)  
Helmut Schad (Hochschule Luzern – Wirtschaft)

Beigezogener Experte:  
Prof. Leo Bürki, Bern (Experte für Systemik)

### Begleitkommission

#### Präsident

Urs Walter (Stadt Zürich, Tiefbauamt)

#### Mitglieder

Blaise Dériaz (Bureau d'ingénieurs-conseil)  
Antje Hammer (Kanton Basel-Stadt, Amt für Mobilität)  
Armin Jordi (SNZ Ingenieure und Planer AG)  
Aline Renard (Transitec Beratende Ingenieure AG)  
Georg Roth (IC Infraconsult AG)  
Daniel Schöbi (Kanton St.Gallen, Fachstelle LV)  
Niklaus Schranz (Bundesamt für Strassen ASTRA, Fachbereich LV)  
Rupert Wimmer (Metron Verkehrsplanung AG)

### KO-Finanzierung des Forschungsprojekts

Bundesamt für Umwelt BAFU

### 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>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
	<b>Résumé</b> .....	<b>11</b>
	<b>Summary</b> .....	<b>15</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>19</b>
1.1	Ausgangslage: Der Veloverkehr in den Agglomerationen .....	19
1.2	Forschungsgegenstand .....	21
1.3	Begriffsdefinition und Abgrenzung .....	21
<b>2</b>	<b>Methodik und Vorgehen</b> .....	<b>24</b>
2.1	Literaturanalyse .....	25
2.2	Expertenbefragungen .....	25
2.2.1	Ziele der Expertenbefragung .....	25
2.2.2	Themen der Erhebung .....	25
2.2.3	Auswahl der zu befragenden Gemeinden .....	26
2.2.4	Die befragten Expertinnen und Experten .....	29
2.2.5	Gewichtung der Gemeinden .....	29
2.3	Quantitative Analyse .....	30
2.3.1	Ziele und Vorgehen bei der quantitativen Analyse .....	30
2.3.2	Konzeptionelle Festlegungen .....	30
2.3.3	Aufarbeitung der Datengrundlagen .....	32
2.3.4	Abschätzung des theoretischen Gesamtpotenzials und des Einflusses verkehrs- externer Bedingungen .....	33
2.3.5	Abschätzung der Wirksamkeit von velobezogenen Massnahmen .....	34
2.4	Systemische Analyse .....	34
2.4.1	Systemik .....	34
2.4.2	Ziele der systemischen Analyse .....	34
2.4.3	Methodisches Vorgehen .....	34
2.4.4	Auswahl der Fallbeispiele .....	36
2.5	Gesamtsynthese und Potenzialabschätzung .....	36
<b>3</b>	<b>Erkenntnisstand der Veloverkehrsforschung</b> .....	<b>37</b>
3.1	Grundlagen der Velonutzung .....	37
3.1.1	Aktuelle Kennzahlen zur Velonutzung in der Schweiz .....	37
3.1.2	Grundlagen der Veloverkehrsförderung .....	39
3.2	Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen .....	40
3.2.1	Übersicht zu Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen .....	40
3.2.2	Kausalität und Relevanzeinschätzung der Einflussfaktoren .....	42
3.3	Massnahmen, Programme und deren Wirkung .....	51
3.3.1	Handlungsfelder und Massnahmenbereiche .....	51
3.3.2	Wirkung von Massnahmen und Programmen .....	52
3.3.3	Erkenntnisse zur Wirkung ausgewählter Massnahmen .....	54
3.4	Potenziale des Veloverkehrs .....	57
3.4.1	Auswahl von Potenzialabschätzungen im Ausland .....	58
3.4.2	Auswahl von Potenzialabschätzungen in der Schweiz .....	62
<b>4</b>	<b>Expertenbewertungen zum Veloverkehr in den Agglomerationen</b> .....	<b>63</b>
4.1	Die Variable „Velonutzung“ .....	63
4.2	Ist-Zustand der Veloverkehrsfördermassnahmen .....	65
4.2.1	Infrastruktur .....	68
4.2.2	Betrieb und Service .....	70
4.2.3	Kommunikation und Information .....	71
4.2.4	Politik und Organisation .....	73
4.3	Verkehrliche Rahmenbedingungen .....	74

4.4	Verkehrsexterne Rahmenbedingungen .....	76
4.4.1	Topographie .....	76
4.4.2	Witterungsverhältnisse .....	77
4.4.3	Bildungsinstitute .....	77
4.5	Veränderungen der Fördermassnahmen in den letzten zehn Jahren .....	78
4.5.1	Veränderung der Infrastrukturmassnahmen .....	79
4.5.2	Veränderung der Massnahmen im Handlungsfeld Betrieb & Service .....	80
4.5.3	Veränderung der Kommunikations- und Informationsmassnahmen .....	80
4.5.4	Veränderung der Massnahmen im Handlungsfeld Politik & Organisation .....	81
4.6	Wirkungen der Veloverkehrsfördermassnahmen .....	83
4.7	Zukünftige Velonutzung .....	84
<b>5</b>	<b>Quantitative Analysen zum Veloverkehr und dessen Potenziale in den Agglomerationen .....</b>	<b>86</b>
5.1	Theoretisches Gesamtpotenzial der Velonutzung .....	86
5.2	Einfluss verkehrsexterner Rahmenbedingungen .....	90
5.3	Einfluss von veloverkehrsfördernden Massnahmen .....	93
5.3.1	Verkehrliche Rahmenbedingungen .....	93
5.3.2	Velobezogene Fördermassnahmen .....	93
5.3.3	Einfluss dieser Rahmenbedingungen und Fördermassnahmen .....	94
5.4	Einfluss von Massnahmenpaketen .....	97
5.5	Veränderung der Velonutzung zwischen 2000 und 2010 .....	98
<b>6</b>	<b>Systemische Wirkungszusammenhänge in Fallbeispielen .....</b>	<b>101</b>
6.1	Fallbeispiele: Luzern und St.Gallen .....	101
6.2	Systemischer Variablensatz .....	102
6.3	Systemische Vernetzung .....	103
6.3.1	Doppelwirkungsmatrix .....	104
6.3.2	Systemisches Interpretationsnetz .....	106
6.4	Systemische Interpretation .....	106
6.4.1	Erkenntnisse für die Agglomeration Luzern .....	107
6.4.2	Erkenntnisse für die Agglomeration St.Gallen .....	109
<b>7</b>	<b>Synthese .....</b>	<b>111</b>
7.1	Haupterkenntnisse aus der Literaturanalyse .....	111
7.2	Haupterkenntnisse aus den Expertenbefragungen .....	112
7.3	Haupterkenntnisse aus der quantitativen Analyse .....	112
7.4	Haupterkenntnisse aus der systemischen Analyse .....	113
7.5	Gesamtsynthese .....	114
7.6	Handlungsempfehlungen .....	117
7.7	Offene Fragen und weiterer Forschungsbedarf .....	119
	<b>Anhänge .....</b>	<b>121</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>133</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>134</b>
	<b>Projektabschluss .....</b>	<b>139</b>
	<b>Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen .....</b>	<b>142</b>
	<b>SVI Publikationsverzeichnis .....</b>	<b>143</b>

## Zusammenfassung

Der vorliegende Forschungsauftrag SVI 2004/069 „Veloverkehr in den Agglomerationen – Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenziale“ geht von der bestehenden, stark unterschiedlichen Nutzung des Velos zwischen den Agglomerationen aus.

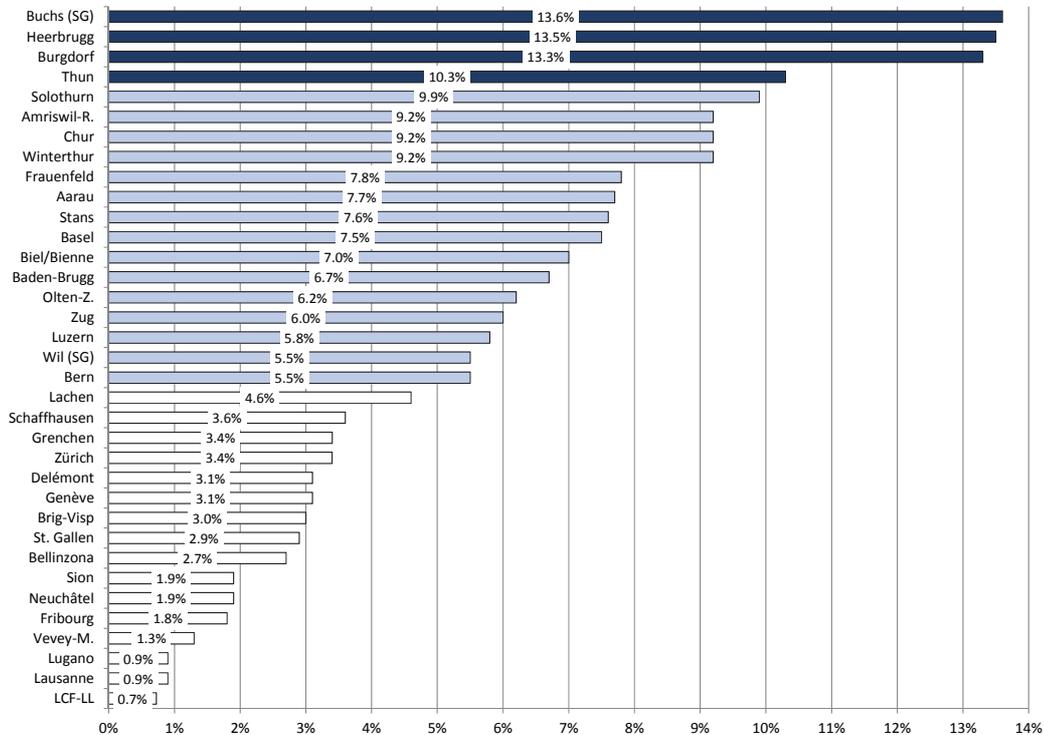


Abb. 1: Gemäss Mikrozensus 2010 bestehende Velonutzung in den untersuchten Agglomerationen (Anteil der Veloetappen an allen Etappen)

Im Kontext eines aktuell sinkenden Anteils der Veloetappen am Modalsplit in der Schweiz (vgl. Kapitel 1) wurde untersucht, welche Veloverkehrsfördermassnahmen in den Schweizer Agglomerationen realisiert wurden, welchen Einfluss diese Massnahmen auf die Velonutzung in den Agglomerationen haben und welches Potenzial für die künftige Velonutzung besteht.

### Vorgehen

Vier methodische Zugänge wurden vom Forschungsteam angewendet (vgl. Kapitel 2): eine nationale und internationale Literaturanalyse zu den Wirkungen und Potenzialen der Veloverkehrsförderung, eine Expertenbefragung bei knapp 80 Fachpersonen aus Schweizer Agglomerationen zum Stand und den Auswirkungen der Veloverkehrsförderung der letzten zehn Jahre, eine quantitative Analyse zum Einfluss von Veloverkehrsfördermassnahmen auf die unterschiedliche Velonutzung in der Schweizer Agglomerationen sowie eine systemische Analyse mit zwei Fallbeispielen zur exemplarischen Untersuchung der Kausalitäten und Besonderheiten von Veloverkehrsfördermassnahmen.

### Stand der internationalen Forschung und Literatur

Als Erkenntnis aus der Literaturanalyse (vgl. Kapitel 3) lassen sich verschiedene Einflussfaktoren und Massnahmenkategorien der Veloverkehrsförderung eingrenzen, welche einen relevanten Einfluss auf die Velonutzung ausüben. Dazu zählen u.a. die Wegdistanzen, die Topographie, die Witterungsverhältnisse, die Verkehrspolitik, die Kostenkomponente, die persönliche Einstellung, die Veloverfügbarkeit und -technologien, die Netzwidestände, die Infrastrukturen für den rollenden und für den ruhenden Veloverkehr, das Geschwindig-

keitsregime, das Sicherheitsempfinden und das konkurrierende Angebot anderer Verkehrsmittel. Über das konkrete Ausmass der Wirkung solcher Massnahmen(-kategorien) und über das konkrete Potenzial der Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen ist hingegen wenig bekannt.

### **Evaluation der Veloverkehrsförderung in den Agglomerationen**

Die Expertenbefragung zur Veloverkehrsförderung und Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen (vgl. Kapitel 4) zeigt eine grosse Spannweite sowohl in der Quantität als auch in der Qualität der umgesetzten Veloverkehrsfördermassnahmen. Es zeigte sich, dass in den als „Velostädte“ bekannten Städten mit ihren Agglomerationen das Ausmass und die Qualität realisierter Veloverkehrsfördermassnahmen stark positiv bewertet werden (z.B. Winterthur, Burgdorf, Basel, Chur), während vor allem Agglomerationen der lateinischen Schweiz (z.B. La Chaux-de-Fonds-Le Locle, Vevey-Montreux, Bellinzona), aber u.a. auch Lachen negative Bewertungen aufweisen. Gemäss den befragten Fachpersonen gab es besonders in den Agglomerationen Biel/Bienne, Chur, Lausanne und Neuchâtel deutliche Fortschritte in der Veloverkehrsförderung, während sich etwa Bellinzona, Lachen, La Chaux-de-Fonds-Le Locle, Buchs (SG) oder Vevey-Montreux seit dem Jahr 2000 kaum verbessert haben. Aus der Expertenbefragung konnte kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Veloverkehrsfördermassnahmen und der aktuellen Velonutzung gezogen werden, da auch Agglomerationen mit geringen Verbesserungen seit 2000 hohe Velonutzungen aufweisen können (z.B. Buchs (SG), Thun).

### **Potenziale der Veloverkehrsförderung in den Agglomerationen**

Die quantitative Analyse (vgl. Kapitel 5) zeigte, dass in einer Reihe von Agglomerationen kurz- bis mittelfristig eine deutliche Steigerung bei der Velonutzung erreicht werden kann, wenn sie die wirksamen velobezogenen Fördermassnahmen in einer Qualität wie die heutigen „klassenbesten“ Agglomerationen der Schweiz umsetzen. Dies gilt auch für Agglomerationen, die einschränkende verkehrsexterne Rahmenbedingungen aufweisen.

In sechs der untersuchten Agglomerationen lässt die Analyse annehmen, dass der Anteil des Velos im etappenbezogenen Modalsplit allein mit diesen Fördermassnahmen um mehr als das Doppelte gesteigert werden kann (Agglomerationen Lausanne, Lugano, Fribourg, Neuchâtel, Vevey-Montreux und La Chaux-de-Fonds-Le Locle). Weitere 16 der 35 untersuchten Agglomerationen können mit den in der Schweiz bereits implementierten Velofördermassnahmen im Qualitätsniveau der besten Schweizer Agglomerationen Steigerungsraten zwischen 20 und 100 Prozent erzielen (Agglomerationen Zürich, Genève, Frauenfeld, Bellinzona, Thun, Delémont, Stans, Buchs (SG), Amriswil-Romanshorn, Grenchen, Sion, Heerbrugg-Altstätten, Wil (SG), Brig-Visp, Baden-Brugg und Lachen). 13 Agglomerationen zählen in Bezug auf die wirksamen Veloverkehrsfördermassnahmen schon zu den Klassenbesten in der Schweiz. Mit den in der Schweiz üblichen Massnahmen können sie deshalb nur noch kleinere Steigerungen der Velonutzung von maximal zwölf Prozent erreichen (Agglomerationen Winterthur, Chur, Schaffhausen, Biel/Bienne, Basel, Solothurn, Luzern, Bern, St. Gallen, Olten-Zofingen, Aarau und Zug). Für die Agglomeration Burgdorf als Benchmark/Klassenbeste ergibt sich nach dieser Simulation gar keine Steigerung mehr. Diese letzte Gruppe von Agglomerationen kann substantielle Steigerungen der Velonutzung (von deutlich mehr als zehn Prozent) nur dann erreichen, wenn sie die Intensität der Veloverkehrsfördermassnahmen markant über das in der Schweiz übliche Niveau anhebt und idealerweise auch neue Arten von Fördermassnahmen implementiert, die sich in den europäischen Benchmark-Agglomerationen mit einem noch höheren Niveau der Velonutzung als wirkungsvoll erwiesen haben.

### **Systemische Wirkungszusammenhänge in Fallbeispielen**

Die systemische Analyse zu den Wirkungszusammenhängen der Velonutzung und Veloverkehrsförderung beleuchtete die beiden Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen (vgl. Kapitel 6). Der Fokus dieses Arbeitsschritts lag auf der Analyse kausaler Zusammenhänge zwischen dort realisierten Massnahmen, dem lokalen/regionalen Kontext der Veloverkehrssituation und der Velonutzung in den beiden Agglomerationen. Die systemische Analyse zeigt, dass ein erfolgsversprechender Ansatz zur Veloverkehrsförderung – selbst bei vergleichbaren externen Rahmenbedingungen – für jede Agglomeration spezifisch ausgestaltet werden muss. In der Agglomeration St.Gallen besteht heute ein

grosser Wille zur Veloverkehrsförderung, jedoch stellt das instabile System die Verantwortlichen vor grosse Herausforderungen. Die Agglomeration Luzern weist dagegen klar benennbare Einflussfaktoren auf (Konkurrenz/Dominanz des MIV-Angebots, lückenhafte Veloinfrastrukturen, kompakte Siedlungsstruktur und kurze Reisezeiten per Velo), die als gute Ansatzpunkte einer zukünftigen Förderstrategie für den Veloverkehr dienen können.

### Synthese

Die Ergebnisse der vorliegenden Forschungsarbeit benennen konkrete Schlüsselmassnahmen der Veloverkehrsförderung in den Schweizer Agglomerationen (vgl. Kapitel 7). Vor allem sind dies Massnahmen zugunsten einer qualitativ hochwertigen Veloparkierung und velospezifische Informations- und Kommunikationsmassnahmen. Es werden drei Stossrichtungen der Veloförderung je nach Situation bei den verkehrsexternen Rahmenbedingungen und den bisher realisierten Fördermassnahmen für den Veloverkehr vorgeschlagen. In Agglomerationen mit vergleichsweise guten externen Rahmenbedingungen, aber einer eher schwachen Velonutzung wird es primär darum gehen, sich bei der Qualität und Intensität der Veloverkehrsförderung an den „besten“ Schweizer Agglomerationen zu orientieren. In Agglomerationen mit ungünstigen verkehrsexternen Rahmenbedingungen (z.B. infolge Topographie, Wetter, Bevölkerungsstruktur) kann darüber hinaus versucht werden, einzelne ungünstige strukturelle Bedingungen durch spezifische velobezogene Fördermassnahmen zu kompensieren (z.B. technische Steigungshilfen, E-Bike-Förderung). Für Agglomerationen mit einer weit überdurchschnittlichen Velonutzung im Schweizer Vergleich wird eine Orientierung an Fördermassnahmen von ausländischen „Benchmark-Städten“ empfohlen. Denn auch in diesen Agglomerationen ist das Potenzial des Velos bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

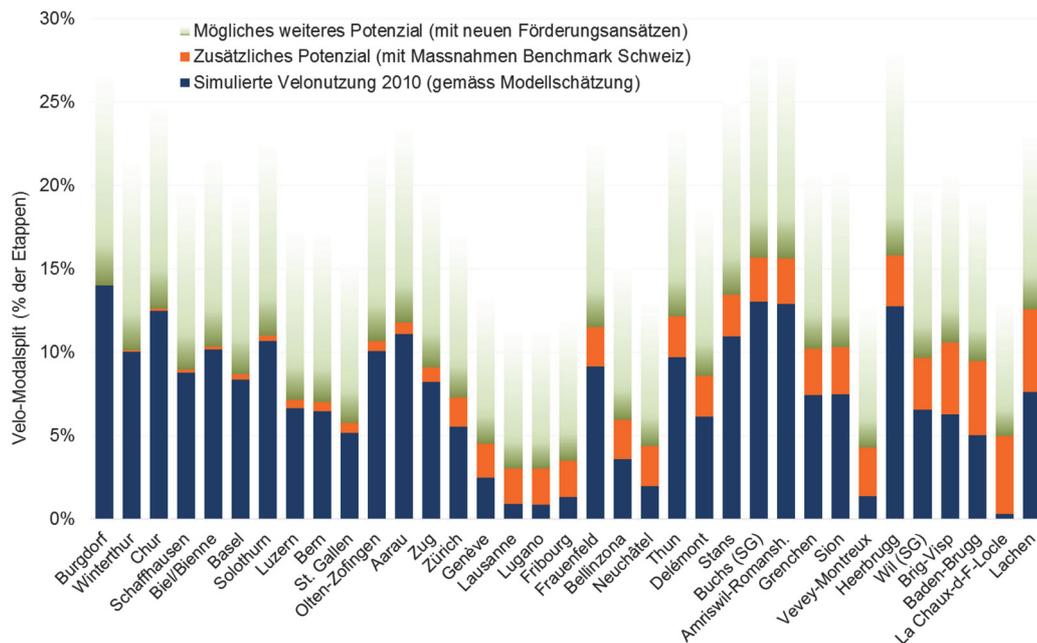


Abb. 2: Gemäss Modellschätzung erreichte Velonutzung und Steigerungspotenziale in den untersuchten Agglomerationen (Anteil der Veloetappen an allen Etappen)

Nach den Erkenntnissen aus der Literaturanalyse sowie der Expertenbefragung dürfte die Zeitdauer für die Umsetzung solcher weiter gehenden Massnahmen gross sein. Bis zur Etablierung einer starken und stabilen Velokultur mit hoher Velonutzung ist eine ausgeprägte Beharrlichkeit notwendig und bei den Zeiträumen für eine vollständige Implementierung dürfte es sich weniger um Jahre als Jahrzehnte handeln.



## Résumé

La présente recherche SVI 2004/069 « déplacements cyclistes dans les agglomérations - facteurs d'influence, mesures et potentiels » se base sur l'utilisation existante et très différente du vélo entre les agglomérations.

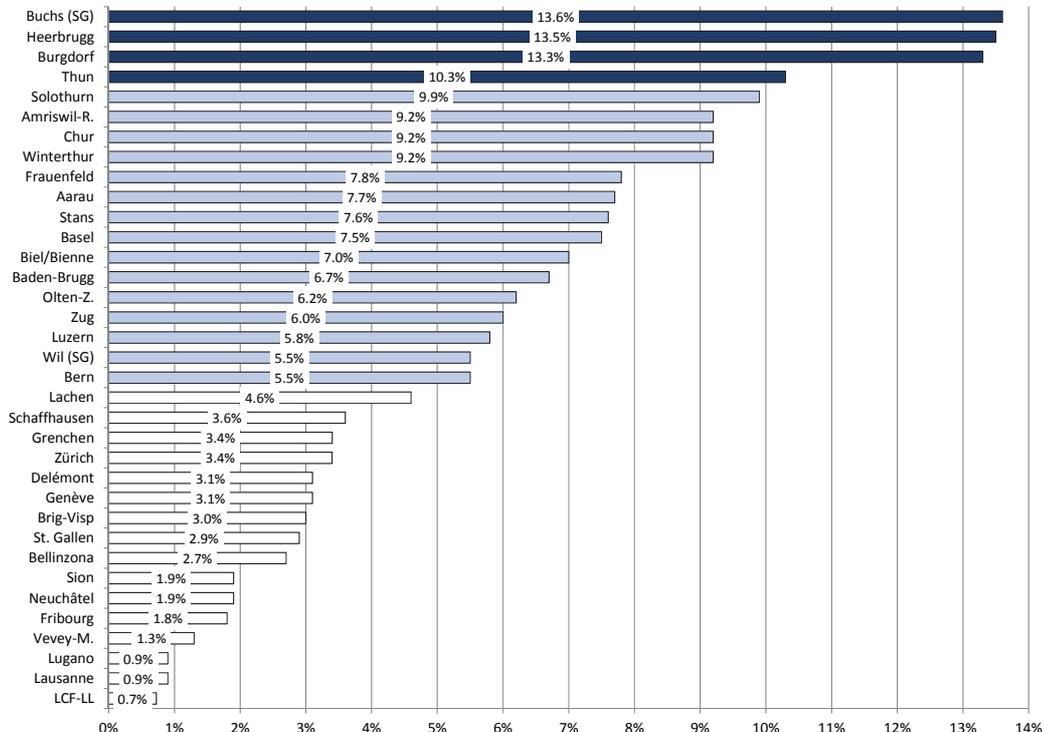


Fig. 1 : Utilisation existante du vélo dans les agglomérations étudiées (part des étapes vélo dans toutes les étapes), selon le Microrecensement de 2010

Dans le contexte de l'actuelle diminution du vélo dans la répartition modale en Suisse (en termes d'étapes effectuées, voir chapitre 1), l'analyse a été portée sur la nature des mesures de promotion des déplacements cyclistes qui ont été réalisées dans les agglomérations suisses, sur leur influence sur l'utilisation du vélo dans les agglomérations et sur leur potentiel pour l'utilisation future du vélo.

### Méthode

Quatre approches méthodologiques ont été appliquées par l'équipe de recherche (voir chapitre 2): une analyse de la littérature nationale et internationale sur les effets et potentiels de la promotion du vélo, une enquête d'experts auprès de quelques 80 professionnels provenant des agglomérations suisses sur l'état et l'impact de la promotion du vélo au cours des dix dernières années, une analyse quantitative de l'influence des mesures de promotion sur le niveau d'utilisation du vélo dans les agglomérations suisses, de même qu'une analyse systémique menée sur deux études de cas examinant, pour ces exemples, les causalités et spécificités des mesures de promotion du vélo.

### Etat de la recherche et littérature internationale

Il ressort de l'analyse de la littérature (voir chapitre 3) que l'on peut identifier différentes conditions-cadres et catégories de mesures de promotion ayant une influence significative sur l'utilisation du vélo. Il s'agit notamment des distances à parcourir, de la topographie, des conditions météorologiques, de la politique des transports, de la composante des coûts, de l'attitude personnelle, de la disponibilité des vélos et de leurs technologies, des obstacles sur le réseau, des infrastructures cyclables (déplacement et stationnement), du régime de vitesse, du sentiment de sécurité et de l'offre concurrente des autres moyens

de transport. Cependant, on connaît peu l'ampleur exacte de l'effet de telles mesures (et catégories de mesures) et le potentiel concret d'utilisation du vélo dans les agglomérations suisses.

### **Evaluation de la promotion du vélo dans les agglomérations**

L'enquête d'experts sur la promotion du vélo et son utilisation dans les agglomérations suisses (voir chapitre 4) démontre de grandes disparités, aussi bien dans la quantité que dans la qualité des mesures de promotion du vélo mises en œuvre. Elle a montré que dans les villes réputées « cyclables » et leurs agglomérations, la variété et la qualité des mesures de promotion réalisées sont évaluées très positivement (p. ex. de Winterthur, Berthoud, Bâle, Coire). Les agglomérations de la Suisse latine (La Chaux-de-fonds, Le Locle, Vevey-Montreux, Bellinzone), mais entre autres aussi Lachen, présentent quant à elles des évaluations négatives. Selon les experts interrogés, des progrès importants ont été effectués dans la promotion du vélo en particulier dans les agglomérations de Bienne, Coire, Lausanne et Neuchâtel, tandis que Bellinzone, Lachen, La Chaux-de-Fonds - Le Locle, Buchs (SG) ou Vevey-Montreux ne se sont guère améliorées depuis l'an 2000. L'enquête d'experts n'a pu démontrer aucune corrélation claire entre les mesures de promotion et l'utilisation actuelle du vélo, parce que même certaines agglomérations n'ayant mené que des améliorations limitées depuis l'an 2000 présentent une utilisation élevée du vélo (p. ex. Buchs (SG), Thoune).

### **Potentiels de la promotion du vélo dans les agglomérations**

L'analyse quantitative (voir chapitre 5) a montré qu'une augmentation significative de l'utilisation du vélo est possible dans plusieurs agglomérations à court ou moyen terme, si elles mettent en place des mesures de promotion du vélo efficaces et de qualité égale à celles des meilleures agglomérations suisses. Il en va de même pour les agglomérations dont les conditions externes sont peu favorables à la pratique du vélo.

Dans six des agglomérations examinées, l'analyse laisse présumer que la part modale du vélo pourrait plus que doubler avec des mesures de promotion de ce niveau (agglomérations de Lausanne, Lugano, Fribourg, Neuchâtel, Vevey-Montreux et La Chaux-de-fonds - Le Locle). De plus, 16 des 35 agglomérations examinées peuvent atteindre des taux de croissance de 20 à 100% avec des mesures de promotion du vélo déjà appliquées en Suisse et de qualité égale à celles mises en place par les meilleures agglomérations suisses (agglomérations de Zurich, Genève, Frauenfeld, Bellinzona, Thun, Delémont, Stans, Buchs (SG), Amriswil-Romanshorn, Grenchen, Sion, Heerbrugg-Altstätten, Wil (SG), Brigue-Viège, Baden-Brugg et Lachen). Treize agglomérations comptent déjà parmi les meilleures de Suisse en matière de mesures de promotion du vélo. Ainsi, avec les mesures couramment réalisées en Suisse, celles-ci ne peuvent atteindre qu'une croissance faible de 12% ou moins dans l'utilisation du vélo (agglomérations de Winterthur, Coire, Schaffhouse, Bienne, Bâle, Soleure, Lucerne, Berne, Saint-Gall, Aarau et Olten-Zofingen et Aarau et Zoug). Aucune augmentation n'est à escompter, selon cette simulation, pour l'agglomération de Berthoud, en tant que ville de référence et meilleure de sa catégorie. Ce dernier groupe d'agglomérations ne peut atteindre une hausse substantielle de l'utilisation du vélo (de plus de 10%) que si elles augmentent de façon significative l'intensité des mesures de promotion du vélo, et ceci au-delà du niveau habituel en Suisse et si, dans l'idéal, elles implémentent de nouveaux types de mesures de promotion qui se sont avérés efficaces dans les meilleures agglomérations européennes présentant un niveau d'utilisation du vélo encore plus élevé.

### **Interdépendances systémiques dans les études de cas**

L'analyse systémique des interdépendances entre l'utilisation et la promotion du vélo a porté sur les deux études de cas de Lucerne et Saint-Gall (voir chapitre 6). Le focus de cette étape portait sur l'analyse des relations causales entre les mesures réalisées, le contexte local/régional relatif au vélo et l'utilisation du vélo dans les deux agglomérations. L'analyse systémique montre qu'un concept prometteur de promotion du vélo doit être élaboré différemment pour chaque agglomération, même si les conditions-cadres sont comparables. Dans l'agglomération de Saint-Gall, il y a aujourd'hui une grande volonté de promouvoir le vélo, mais le système instable d'interdépendances entre facteurs d'influence met les responsables devant des défis majeurs. Par contre, l'agglomération de Lucerne présente des facteurs d'influence clairement identifiables (concurrence/dominance de

l'offre de TIM, infrastructures cyclables incomplètes, zone compacte d'urbanisation et courtes durées de trajet à vélo), qui peuvent servir de bons points de départ pour une future stratégie de promotion du vélo.

### Synthèse

D'une part, les résultats du présent projet de recherche nomment des mesures-clés concrètes pour la promotion du vélo dans les agglomérations suisses (voir chapitre 7). Il s'agit principalement des mesures en faveur d'un stationnement vélo de haute qualité et des mesures d'information et de communication spécifiques au vélo. D'autre part, il est clair que l'utilisation du vélo peut être encore augmentée considérablement si les agglomérations se rapprochent des « meilleurs élèves » et réalisent des mesures de promotion de diversité, de qualité et d'intensité aussi élevés. Pour les agglomérations qui ont une utilisation du vélo plus élevée que la moyenne suisse, des catégories de mesures nouvelles et d'intensité élevée doivent être mises en place.

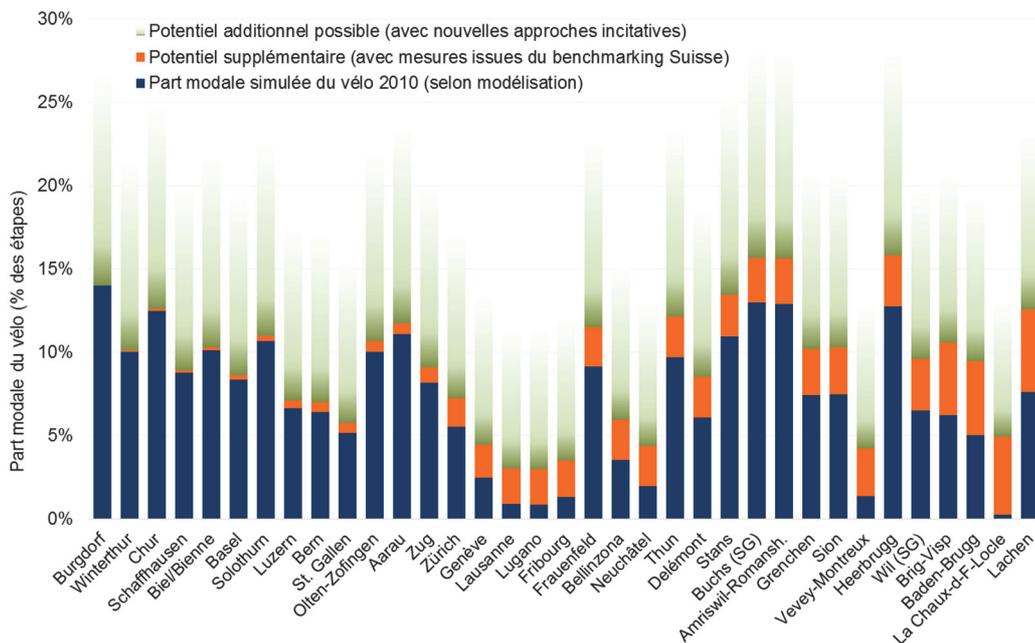


Fig. 2 : Utilisation effective du vélo et augmentation potentielle dans les agglomérations étudiées (part des étapes vélo dans toutes les étapes), selon modélisation

Selon les résultats de l'analyse de la littérature et de l'enquête d'experts, le temps nécessaire à la mise en place de ces mesures plus poussées devrait être long. Pour établir une culture du vélo forte et stable, avec un haut niveau d'utilisation du vélo, une grande ténacité est nécessaire, et il faudra plutôt des décennies que des années pour viser son implémentation complète.



## Summary

The present research SVI 2004 / 069 "Cycling traffic in Swiss agglomerations - influencing factors, measures and potentials" is based on the existing and very different use of cycle between the Swiss agglomerations.

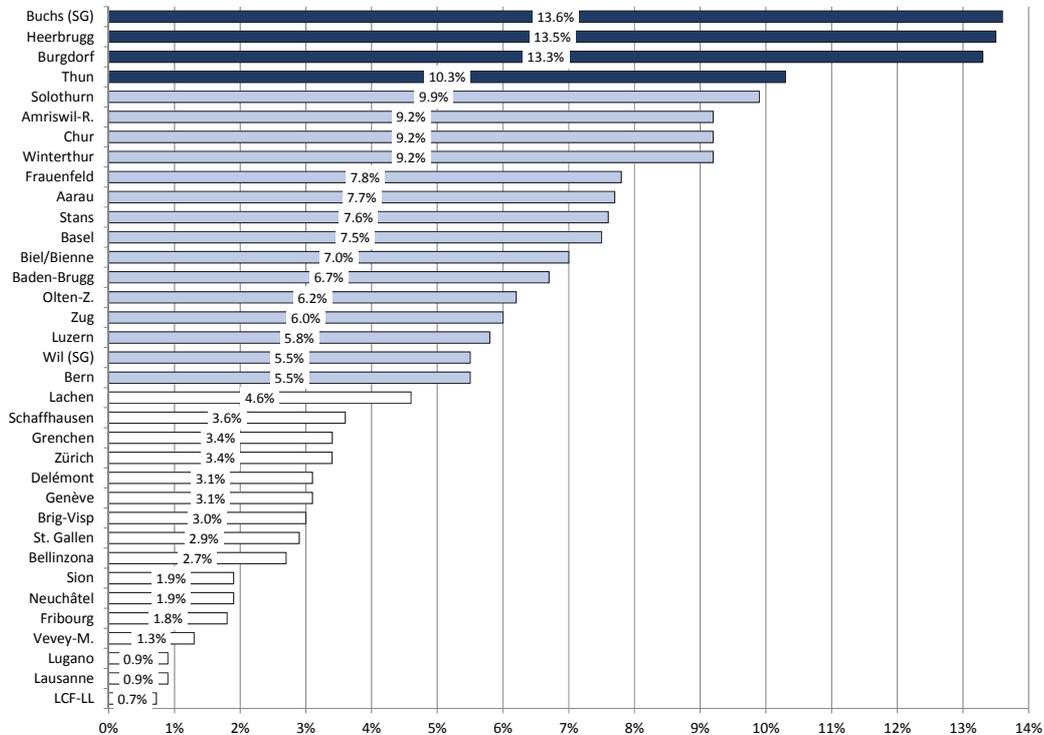


Fig. 1: Bicycle use in analysed agglomerations according to the Swiss national travel behaviour microcensus 2010 (share of stages done by bicycle)

In the context of a currently declining share of cycling in the modal split in Switzerland (see Chapter 1), it has been examined which promotion measures for cycling had been realized in the Swiss agglomerations, which effect these measures have on the bicycle use in urban areas and what potential exists for the future bicycle use.

### Proceeding

Four methodological approaches have been applied by the research team (see Chapter 2): an analysis of the Swiss and international literature on the effects and potentials of cycling promotion, an expert survey with nearly 80 professionals from the Swiss agglomerations on the situation and on the effects of cycle promotion during the past ten years, a quantitative analysis on the effects of cycling promotion measures on the various forms of bicycle use in Swiss agglomerations as well as a systemic analysis on two case studies, which examined the causalities and characteristics of promotion measures for cycling traffic.

### Standing of international research and literature

Based on the literature analysis (see Chapter 3), different influencing factors and categories of cycling promotion which have a relevant impact on the bicycle use could be identified. These include among others the distances, the topography, the weather conditions, the traffic policy, the cost component, the personal attitude, the availability of the bicycles and their technologies, the obstacles in the traffic, the infrastructures for rolling and parked bicycles, the speed, the feeling of security and the competing alternatives of other means of transport. However, few is known about the effect of such measures (and measures categories) and about the specific potential of bicycle use in Swiss agglomerations.

### **Evaluation of cycle traffic promotion in agglomerations**

The expert survey on cycling promotion and its use in Swiss agglomerations (see Chapter 4) shows a wide range of both the quantity and the quality of implemented bicycle promotion measures. It became evident that both the variety and the quality of the realized promotion measures for cycling are evaluated to be strongly positive in the cities known as "cycle cities" and in their agglomerations (Winterthur, Burgdorf, Basel, Chur), whereas the agglomerations of Latin Switzerland (La Chaux-de-Fonds-Le Locle, Vevey-Montreux, Bellinzona) as well as Lachen show negative evaluations. According to the interviewed experts, especially the agglomerations of Biel/Bienne, Chur, Lausanne and Neuchâtel show significant progress in promoting cycle transport, whereas Bellinzona, Lachen, La Chaux-de-Fonds-Le Locle, Buchs (SG) or Vevey-Montreux hardly have improved since the year 2000. The expert survey doesn't show a clear correlation between promotion measures for cycling and the current use of bicycle, because also agglomerations with small improvements since 2000 show a high bicycle use (E.g. Buchs (SG), Thun).

### **Potential of cycle traffic promotion in agglomerations**

The quantitative analysis (see Chapter 5) showed that, in a number of agglomerations, a significant increase in bicycle use can be achieved in the short or medium term, if they implement promoting measures for cycling of the same quality as the today's "best in class" agglomerations of Switzerland. This is also valid for Swiss agglomerations which have restrictive external conditions for bicycle use.

In six of the examined agglomerations, the analysis comes to the conclusion that the proportion of the bicycles can be increased in the modal split alone with these supporting measures to more than double (agglomerations Lausanne, Lugano, Fribourg, Neuchâtel, Vevey-Montreux and La Chaux-de-Fonds-Le Locle). Another 16 of the 35 analysed agglomerations can achieve growth rates between 20 and 100 percent with already implemented measures in Switzerland and with the same quality level as the best Swiss agglomerations (agglomerations of Zurich, Genève, Frauenfeld, Bellinzona, Thun, Delémont, Stans, Buchs (SG), Amriswil-Romanshorn, Grenchen, Sion, Heerbrugg Altstätten, Wil (SG), Brig-Visp, Baden-Brugg and Lachen). In terms of promotion measures for cycling, thirteen agglomerations are already among the best in class in Switzerland. Therefore, with the usual measures in Switzerland, they will only be able to reach smaller increases of the bicycle use up to approximately twelve percent or less (agglomerations Winterthur, Chur, Schaffhausen, Biel/Bienne, Basel, Solothurn, Luzern, Bern, St. Gallen, Aarau and Olten-Zofingen and Zug). According to this simulation, for the agglomeration of Burgdorf as best in class of benchmark, no increase will arise. This last group of agglomerations can only reach substantial increases of the bicycle use (by more than ten per cent), if it intensifies the promotion measures for cycling substantially above the level commonly applied in Switzerland and also if ideally it implements new types of support measures, which have proved to be effective in the benchmark European agglomerations with even higher level of bicycle use.

### **Systemic interdependencies in case studies**

The systemic analysis on the interdependencies of bicycle use and cycle traffic promotion illuminated the two case studies for the agglomerations of Lucerne and St. Gallen (see Chapter 6). The focus of this study was on the analysis of causal relationships between implemented measures, the local/regional context of the cycle traffic and the bicycle use of both agglomerations. The systemic analysis shows that a promising approach in the promotion of cycling traffic – even with comparable external conditions – must be designed differently for each agglomeration. Today, in the agglomeration of St. Gallen, it exists a strong will to promote the cycling traffic, however, the unstable system presents a major challenge to responsible persons. But the agglomerations of Lucerne show clearly nameable influencing factors (competition/dominance of individual traffic, incomplete infrastructure for cycling, compact settlement area and short travel times by cycle), which can serve as good starting points for a future promotion strategy for the cycling traffic.

### **Synthesis**

The results of the present research project name on the one hand specific key actions of promoting cycling traffic in the Swiss agglomerations (see Chapter 7). These are mainly in favour of a high-quality bicycle parking and bicycle-specific information and communication

measures. On the other hand, it becomes evident that cycle use can be increased considerably if the agglomerations approach the "best in class" and realize their scope, quality and intensity of promotion measures for cycling traffic. For agglomerations that have an above-average bicycle use for Swiss conditions, new categories and intensities of measures must be implemented.

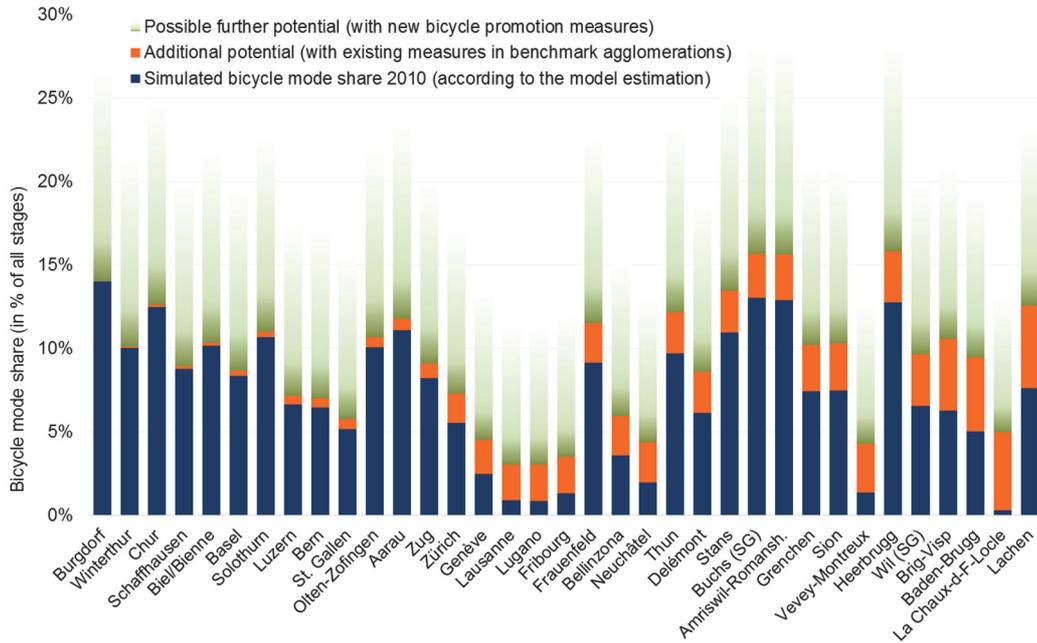


Fig. 2: Bicycle use and growth potential in analysed agglomerations according to the model estimation (share of stages done by bicycle)

According to the findings from the literature review and the expert survey, the time period for the implementation of such further measures might be large. Until the establishment of a strong and stable cycling culture with high bicycle use, a strong persistence is necessary and the time frame for a full implementation might rather be a question of decades than years.



# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage: Der Veloverkehr in den Agglomerationen

Der Nutzen des Veloverkehrs aus umwelt- und verkehrspolitischer Sicht ist insbesondere in Agglomerationen mehr und mehr anerkannt. Wachsende Investitionen der öffentlichen Hand und weiterer Institutionen in die Förderung des Velofahrens liessen vermuten, dass die Schweizerinnen und Schweizer vermehrt das Velo nutzen. Doch dies ist nicht der Fall. Insgesamt hat das Velo immer noch einen geringen Anteil sowohl an den Distanzen als auch den zurückgelegte Etappen:

- In der Schweizer Wohnbevölkerung wurden im Jahr 2010 an einem mittleren Tag pro Person rund 0,8 km mit dem Velo zurückgelegt und dafür im Mittel 3,8 Minuten aufgewandt. Dies entspricht rund 2,2% der durchschnittlichen Tagesdistanzen einer Person. Auf das Velo entfielen 4,8% der von der Schweizer Wohnbevölkerung an einem Tag unternommenen Etappen<sup>1</sup> [17].
- Pro Jahr wurden pro Kopf der Wohnbevölkerung durchschnittlich 266 km mit dem Velo als Hauptverkehrsmittel zurückgelegt. Dies entspricht 2% der Jahresdistanz im Inland [18].
- Zudem lag die mittlere Distanz pro Person in den Jahren 2005 und 2010 niedriger als noch in den Jahren 1994 und 2000 (damals 0,9 km/Person) [17].

Auch beim Velobesitz der Haushalte ist ein Rückgang auf das Niveau des Jahres 1994 festzustellen [17]. Im Jahr 2010 hatten 69% der Haushalte mindestens ein Velo im Haushalt. Der Rückgang der Velonutzung ist bei Kindern und Jugendlichen, also in der Gruppe mit der insgesamt häufigsten Velonutzung, überproportional hoch [58]&[72].

Die Velonutzung in den Agglomerationen sieht insgesamt leicht besser aus als im gesamtschweizerischen Durchschnitt (siehe auch Kap. 3.1.1). Doch auch hier sind die Nutzungszahlen tief und teilweise sogar rückläufig. In welchen Gebieten nimmt der Veloverkehr besonders stark ab und warum? Zu diesen Fragen bestehen Wissensdefizite. Zudem fehlt es teilweise an gesichertem Wissen über die Ansprüche und Verhaltensweisen verschiedener Zielgruppen in Bezug auf die Wahl des Velos als Verkehrsmittel. Diesen Wissenslücken entsprechend sind vorhandene Potenzialabschätzungen ungenau und mit Vorsicht zu interpretieren.

Hinweise zur Bewertung der Velonutzung aus Sicht der Velofahrenden liefert der Veloklimatest. Diese Befragung von Velofahrenden in 19 Schweizer Städten zeigt eine ernüchternde Bilanz. Zwar erhalten fast alle Städte in der aktuellen Befragung 2010 bessere Noten als vier Jahre zuvor, die Unzufriedenheit ist aber insgesamt immer noch gross. Nur gerade in acht Städten wurde die Gesamtnote „genügend“ erreicht. Durchwegs ungenügend werden etwa die kommunikativen Anstrengungen beurteilt – ein positives „Velo-Bild“ fehlt. Die Städte und Agglomerationen investieren zwar in die Veloverkehrsförderung, es stellen sich aber die Fragen: Welche Förderprogramme entfalten die grösste Wirkung und aus welchen Gründen? Welche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen haben den grössten Einfluss auf eine hohe Velonutzung?

Das Potenzial des Velofahrens ist bei weitem nicht ausgeschöpft. So sind in der Schweiz 32% der Autoetappen sowie 61% der Tram- und Busetappen nicht länger als 3 km, was einer idealen, attraktiven und zumutbaren Velodistanz (und rund 11 Minuten Wegzeit) entspricht (nur maximal 5 km weit sind 46% der Autoetappen und 83% der Bus- und Trame-tappen [18]). Durch den Boom des Elektrovlos, das neue Nutzergruppen anspricht, wird das realisierbare Potenzial noch erhöht auf Etappendistanzen von mehr als 5 km. Doch wie gross sind die mittel- und langfristigen Potenziale des Veloverkehrs? Und wie gut können sie mit Massnahmen der Verkehrsplanung effektiv ausgeschöpft werden?

<sup>1</sup> Eine Etappe ist der Teil eines Weges zu einem Ziel, der mit dem gleichen Verkehrsmittel zurückgelegt wird (also z.B. eine Etappe mit dem Velo zum Bahnhof); bei jedem Verkehrsmittelwechsel beginnt eine neue Etappe [17].

Ein Langzeitvergleich der Velonutzung in verschiedenen europäischen Städten zeigt, dass eine höhere Potenzialausschöpfung einer langfristig angesetzten Strategie folgen muss. Die unterschiedlichen Zunahmen des Veloverkehrs nach 1970 (vgl. Abb. 1.1) hängen einerseits mit den Infrastrukturmassnahmen (z.B. Velowege, Velostationen) zusammen, andererseits sind sie auch eine Frage der „Mobilitätskultur“. Bis sich eine Velokultur etabliert, braucht es nicht Jahre, sondern Jahrzehnte.

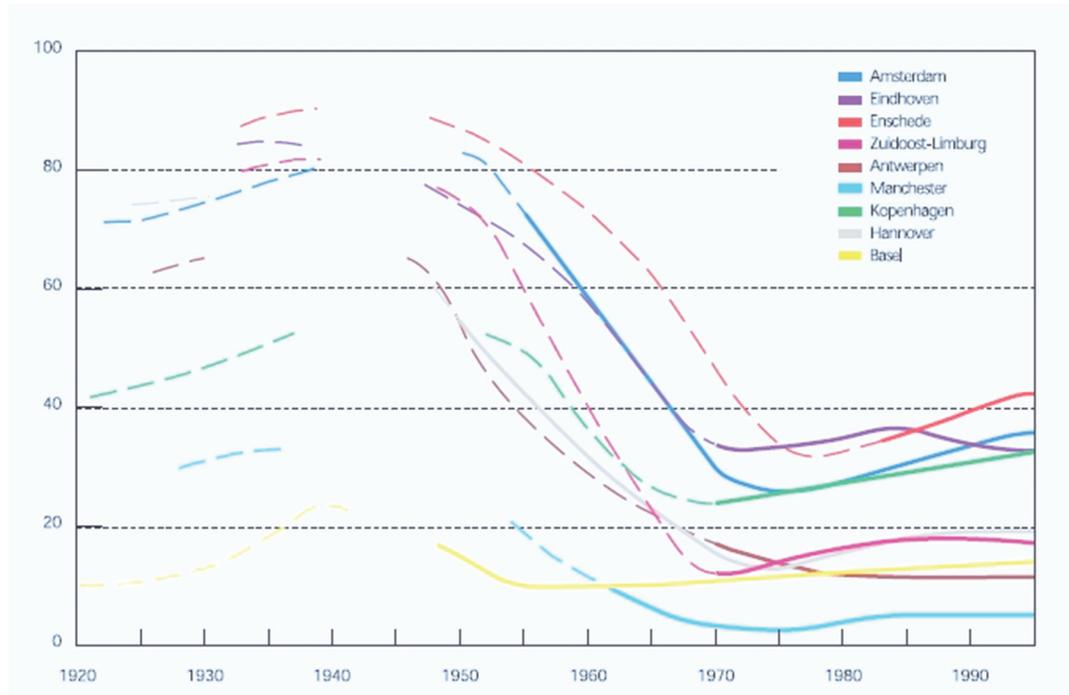


Abb. 1.1 Entwicklung der Velonutzung seit 1920 in neun europäischen Städten [31]

Anmerkungen: Rekonstruierte Trends der Velonutzung gemessen in Prozent der „gefährlichen“ Wege (ohne Fusswege).

Zentrales Förderungsinstrument für den Veloverkehr ist im kommenden Jahrzehnt die Agglomerationspolitik des Bundes. Zu den übergeordneten Zielen der Wettbewerbsfähigkeit, der Lebensqualität und gesundheitlichen Aspekten sowie der Nachhaltigkeit vermag der Veloverkehr relevante Beiträge zu leisten. Allerdings sieht die Praxis nicht derart vielversprechend aus:

- Es fehlt an gesichertem Wissen darüber, wie der Veloverkehr am effizientesten gefördert werden kann.
- Die Aspekte des Gesamtverkehrs und die Wechselwirkungen des Veloverkehrs mit den anderen Verkehrsmitteln (Fuss, ÖV, MIV) sind noch wenig bekannt.
- Die Erkenntnis, dass infrastrukturelle Verbesserungen zwingend mit betrieblichen und verhaltensorientierten Massnahmen ergänzt werden müssen, ist noch zu wenig verbreitet.
- Die Bedeutung und die Nutzung des Velos als Verkehrsmittel sind tief und nehmen teilweise sogar ab.
- Es fehlt an spezifischem Wissen über die räumlich unterschiedlichen Entwicklungen.
- Zum Teil ist der politische Wille noch klein, mehr in den Veloverkehr zu investieren.

Fazit: Eine spürbare Trendwende in der Nutzung des Velos in den Agglomerationen kann nur dann erreicht werden, wenn die wesentlichen Einflussfaktoren und Ansatzpunkte bekannt sind. Das Wissen darüber muss nutzer- und ortsspezifisch verfü- und anwendbar sein, damit die relevanten Potenziale für den Veloverkehr in Agglomerationen mit den richtigen Massnahmenprogrammen mittel- und langfristig realisiert werden können.

## 1.2 Forschungsgegenstand

Die nationalen Untersuchungen und die internationale Literatur zeigen, dass die Velonutzung insbesondere von der wahrgenommenen Verkehrssicherheit, vom räumlichen Kontext, vom ÖV-Angebot, von der Mobilitäts- und Velokultur und von sozio-ökonomischen Merkmalen der Verkehrsteilnehmenden abhängt. Massnahmen und Verbesserungsmöglichkeiten sind v.a. im infrastrukturellen Bereich bekannt und erprobt. Über Wirkungszusammenhänge und Potenziale ist dagegen wenig gesichertes Wissen vorhanden.

Die Forschungslücken bestehen in folgenden zwei wesentlichen Bereichen und führen zu folgenden, generellen Forschungsfragen:

Erstens fehlt bislang eine raumspezifische und zielgruppenorientierte Gesamtsicht über die bisher gewonnenen Erkenntnisse:

- Welche Einfluss- und Prozessfaktoren, und welche Konstellationen dieser Faktoren, sind wirkungsvoll (Erfolgs- und Misserfolgskriterien, Wirkungszusammenhänge im System, strategische Ansatzpunkte)?
- Wie gross ist der Einfluss einer isolierten Massnahme unter bestimmten Voraussetzungen?
- Wie gross ist der Einfluss von Massnahmen, Massnahmenkombinationen und Voraussetzungen, und wie ist deren mittel- bzw. langfristige Wirkung?
- Wie sind diese wirksamen Ansatzpunkte im Rahmen der Veloverkehrsförderstrategien (insbes. Agglomerationsprogramme) konkret zu nutzen?

Zweitens fehlt es an Potenzialabschätzungen in verlässlichen Bandbreiten:

- Welche Aktivitäten zur Veloverkehrsförderung haben in welchen Agglomerationen zu welchem Erfolg resp. Misserfolg geführt?
- Welche Zielgruppen sprechen auf welche Voraussetzungen an?

## 1.3 Begriffsdefinition und Abgrenzung

Für die klare Abgrenzung der Forschungsarbeit und die Klärung des Begriffsverständnisses hinsichtlich der Massnahmenwirkungen und Potenziale des Veloverkehrs in den Schweizer Agglomerationen gelten die Definitionen und Ausführungen in diesem Kapitel.

### Potenzialbegriff

Die Potenziale für den Veloverkehr in einem abgegrenzten Gebiet (z.B. einer Stadt oder Agglomeration) können, je nach Betrachtung, als das maximale Aufkommen oder die maximale Verkehrsleistung (Personenkilometer) angesehen werden,

- die mit dem Velo als Verkehrsmittel für die Personenbeförderung (human powered oder mit Unterstützung durch einen Elektromotor)
- unter den gegebenen raumstrukturellen Voraussetzungen,
- einer gegebenen Bevölkerungsstruktur und einer gegebenen Aktivitäten- und Verkehrszweckstruktur
- gegebenen Einstellungen und Affinitäten in Bezug auf die Nutzung der einzelnen Verkehrsmittel

erreicht werden können.

In der vorliegenden Studie steht der Einsatz des Velos als Verkehrsmittel für die Personenbeförderung im Mittelpunkt. Die Möglichkeiten für die Nutzung des Velos für die Sachbeförderung im Rahmen privater, nicht-kommerzieller Verkehrszwecke werden dabei berücksichtigt, die kommerziellen Dienstleistungsverkehre und Gütertransporte werden aber ausgeklammert.

Das Veloverkehrspotenzial ist gemäss der obigen Definition raumgebunden, zeitgebunden, an eine bestimmte Organisation des Alltags der betreffenden Bevölkerung (und damit

bestimmte Aktivitäten und Verkehrszwecke) und die vorherrschenden Verkehrsmittel-Einstellungen und -neigungen geknüpft.

Das Veloverkehrspotenzial unterschiedlich strukturierter Städte kann sich somit durchaus unterscheiden. Im Zeitverlauf kann es aufgrund einer deutlichen Veränderung der Bevölkerungsstruktur zu Verschiebungen beim Velopotenzial kommen: z.B. wenn alleine schon die Anzahl von Kindern und Jugendlichen bis ca. 15 Jahren deutlich zurückgeht, diese Bevölkerungsgruppe aber vergleichsweise häufig das Velo nutzt [17]. Auch mit einer Verschiebung der Alltagsaktivitäten der Bevölkerung und der damit verbundenen Verkehrszwecke werden Möglichkeitsräume für das Velo eröffnet oder verengt: Wenn beispielsweise in Zukunft vermehrt Freizeitaktivitäten ausgeübt werden (z.B. Gastronomie, nicht-sportliche Aussenaktivitäten etc.), die in einem relativen Nahbereich um die Wohnung oder die Arbeitsstätte durchgeführt werden können, dürfte das Potenzial unter diesen neuen Bedingungen anwachsen. Das gleiche könnte passieren, falls sich in der Bevölkerung die seit rund zehn Jahren thematisierten „lifestyles of health and sustainability“ (LOHAS) weiter ausbreiten oder mit der Zeit eine fundamentale Neubewertung der individuellen Kosten und Nutzen der Verkehrsmittel stattfindet.

Die Analysen und in deren Folge auch die Veloverkehrsplanung und -politik muss sensibel für solche (langfristigen) Variationen des Velopotenzials sein. Wenn in einer bestimmten Stadt beispielsweise nicht der gleiche Veloverkehrsanteil wie in einer „Benchmark“-Stadt erreicht wird, muss dies nicht unbedingt nur an einer unangemessenen Veloverkehrsplanung liegen, sondern kann teilweise auch in deutlich unterschiedlichen Potenzialen begründet sein.

Die Analysen der Forschungsarbeit sind aus diesen Gründen immer als zeitgebunden zu betrachten. Die ermittelten Potenziale gelten für den Zeitraum, auf den sich die wichtigsten verfügbaren Datenquellen beziehen (im Wesentlichen auf den Zeitraum 2010 bis 2013).

Die beschriebenen strukturellen Rahmenbedingungen sind – so die Annahme – von Seiten der Verkehrspolitik und -planung nicht oder nur sehr langfristig zu verändern. Sie stellen gewissermassen die Rahmenbedingungen der Veloverkehrsförderung dar, die von der konkreten Förderungspraxis weitgehend unabhängig sind. Die Förderpolitik kann lediglich erreichen, dass die vor dem Hintergrund dieser Rahmenbedingungen vorhandenen Potenziale besser ausgeschöpft werden (siehe Abschnitt unten).

#### Fokus auf die Alltagsmobilität

Die Velopotenziale werden in dieser Studie mit Bezug auf die Alltagsmobilität betrachtet, die jene Aktivitäten umfasst, die im gewohnten und zumindest ab und zu aufgesuchten Lebensumfeld der Bevölkerung stattfinden (siehe zum Begriff auch BFS & ARE 2012a[17], S. 110). Nicht betrachtet werden Potenziale, die das Velo im Bereich der nicht-alltäglichen (touristischen) Mobilität haben kann: Dies ist zum einen die Ausflugsmobilität im Rahmen von Tages- und Halbtagesreisen. Zum anderen sind es die Reisen mit Übernachtung, in deren Rahmen das Velo entweder Hauptanreismittel sein kann, wie z.B. bei Velotouren, oder ein Verkehrsmittel für die Mobilität innerhalb der Zieldestination. Diese „touristischen“ Potenziale werden in anderen Studien behandelt [54]&[59].

#### Hinweise auf die Möglichkeiten einer besseren Ausschöpfung der Potenziale für den Veloverkehr

Das zu einem Zeitpunkt (z. B. im Jahr 2010) realisierte Ausmass der Velonutzung wird in aller Regel nur einen kleinen Teil der potenziell möglichen Velonutzung ausmachen. Im Falle einer vergleichsweise geringen Velonutzung innerhalb der Agglomerationsbevölkerung wird es das Ziel einer veloorientierten Verkehrsplanung sein, das gegebene Potenzial besser auszuschöpfen. Die vorliegende Studie soll Anhaltspunkte dafür liefern, wie gross das (theoretische) Gesamtpotenzial für die Velonutzung in Schweizer Agglomerationen ist, mit welchen velobezogenen Fördermassnahmen sich dieses Potenzial besser ausschöpfen lässt und welche Zuwächse sich dabei mit den in der Schweiz bekannten und üblichen Fördermöglichkeiten erreichen lassen. Der Studie liegt die grundsätzliche Annahme zugrunde, dass der Grad der Potenzialausschöpfung von den Akteuren, die den Veloverkehr

fördern (Verkehrspolitik, Verkehrsplanungsämter, Mobilitätsdienstleister etc.) tatsächlich beeinflusst werden kann.

#### Abgrenzung zu Auswirkung/Nutzen des Veloverkehrs

Die Nutzen, die der Veloverkehr in Bezug auf die Erledigung privater Verkehrszwecke haben kann (z.B. Reisezeitersparnis bei bestimmten Wegen im Vergleich zum Auto) sowie die weiteren gesellschaftlichen (volkswirtschaftlichen) Nutzen des Veloverkehrs, die manchmal auch mit dem Begriff Potenziale belegt werden [4], werden im Sinne der obigen Definition allerdings im Folgenden nicht als Veloverkehrspotenziale bezeichnet. Sie stellen vielmehr Wirkungen der jeweils erzielten Potenzialausschöpfung dar. Sie sollten entsprechend denn auch als Auswirkungen des Veloverkehrs oder Nutzen des Veloverkehrs [41] bezeichnet werden. Es geht also in dieser Studie nicht um die „Potenziale“, die der Veloverkehr infolge seiner Wirkungen beispielsweise zum Erreichen von verkehrspolitischen oder umweltpolitischen oder energiepolitischen Zielen leisten kann.

## 2 Methodik und Vorgehen

Die Förderung des Veloverkehrs in den schweizerischen Agglomerationen unterliegt einem komplexen Zusammenspiel von Voraussetzungen, Infrastrukturmassnahmen, betrieblichen und verhaltensorientierten Massnahmen. Es gibt kaum einheitliche Daten, die für Quervergleiche zwischen den Agglomerationen oder für Längsvergleiche innerhalb einer Agglomeration erhoben und für die Analyse verfügbar sind.

Die Wissenschaft bedient sich bei solchen Settings oft des Vorgehens der Methodentriangulation, welches wir für diesen Forschungsauftrag anwenden. Dabei werden qualitative und quantitative Methoden kombiniert. Jede Methode liefert aus ihrer Optik heraus unabhängige und eigenständige Ergebnisse.

Die wichtigsten Erkenntnisse der drei Analyseschritte fliessen in die systemische Analyse ein, um mit diesem ganzheitlichen Ansatz in ausgewählten Fallbeispielen der Komplexität des Sachverhalts „Velonutzung in den Agglomerationen“ gerecht zu werden.

Die Ergebnisse der Methodentriangulation und die Erkenntnisse aus der Systemik werden in der Gesamtsynthese interpretiert und plausibilisiert. Diese Grundlagen tragen schliesslich dazu bei, Potenziale unter verschiedenen Voraussetzungen mit hoher Zuverlässigkeit zu bestimmen.

Die einzelnen Analyseschritte sind im Folgenden näher erläutert.

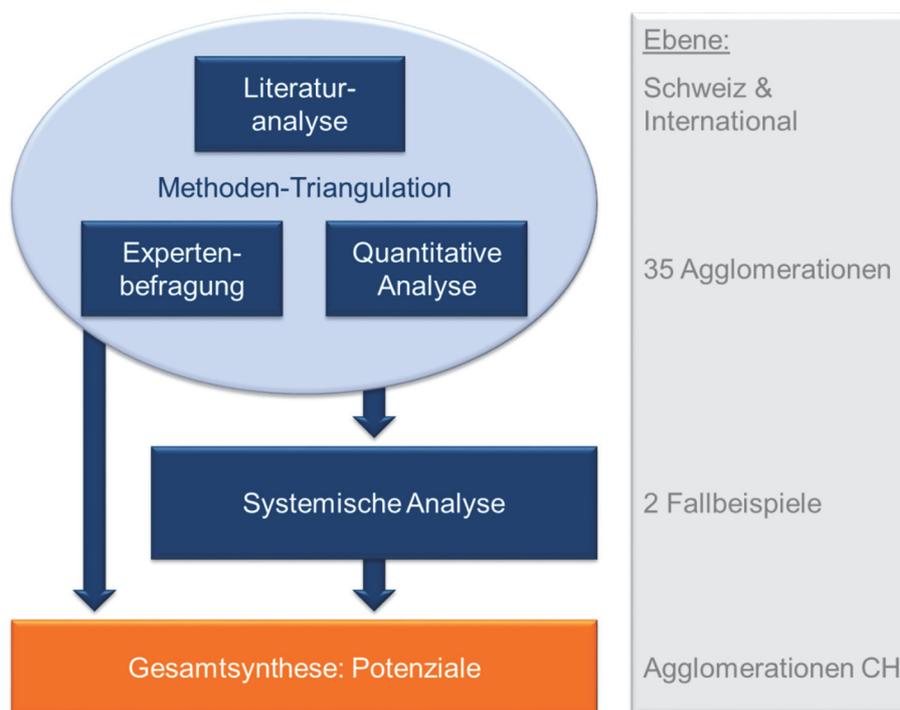


Abb. 2.2 Methodisches Vorgehen mit den verschiedenen Analyseschritten

## 2.1 Literaturanalyse

Die erste Grundlagenanalyse widmet sich dem aktuellsten Stand der nationalen und internationalen Literatur zur Entwicklung und zur Förderung des Veloverkehrs. Durch die langjährigen Erfahrungen und Referenzen der ARGE Büro für Mobilität AG, Interface Politikstudien und Hochschule Luzern konnte dieser Analyseschritt sehr umfangreich und breit erarbeitet und ausgewertet werden.

Dabei wurden Erkenntnisse aus Studien, aus Forschungsprogrammen und aus der Praxis einbezogen. Der Fokus liegt auf der Analyse von Einflussfaktoren der Velonutzung (Rahmenbedingungen, Massnahmen/Programme), deren fördernde oder hemmende Wirkung und den daraus resultierenden Potenzialen des Veloverkehrs. Die Auswertung der Literatur erfolgt mit einem vergleichenden Bewertungsraster (Relevanzeinschätzung) und stellt die erste von vier empirischen Datenquellen im Forschungsauftrag dar.

## 2.2 Expertenbefragungen

Der zweite methodische Ansatz der Methodentriangulation ist eine Expertenbefragung zu den Rahmenbedingungen und Massnahmen der Veloverkehrsförderung in den schweizerischen Agglomerationen.

### 2.2.1 Ziele der Expertenbefragung

Folgende Ziele sollen mit der Befragung in den Agglomerationen erreicht werden:

- Bedeutung der verschiedenen Einflussfaktoren auf die Velonutzung
- Erste Typisierung von Agglomerationen
- Indikatorenbildung zur Erklärung des Velopotenzials
- Identifizierung von Wirkungszusammenhängen, fördernden und hemmenden Einflüssen sowie Erfolgs- und Misserfolgskriterien pro Agglomeration

### 2.2.2 Themen der Erhebung

Im Rahmen der Expertengespräche sollen die befragten Personen eine Einschätzung zu den folgenden Themen abgeben:

- Verbreitung des Veloverkehrs in der Gemeinde und in der ganzen Agglomeration
- Ist-Zustand und Veränderung in den letzten zehn Jahren der Infrastruktur für den fließenden und stehenden Veloverkehr (Velowege und -streifen, kostenpflichtige und kostenlose Veloparkierung, Sicherheit, Signalisation, Unterhalt, Verkehrsberuhigungsmassnahmen generell)
- Ist-Zustand und Veränderung in den letzten zehn Jahren von Kontextvariablen des Veloverkehrs (Veloverleihsystem, Velomitnahme im öffentlichen Verkehr, Verbreitung Autoparkgebühren)
- Ist-Zustand und Veränderung in den letzten zehn Jahren von Informations- und Beratungsmassnahmen (Bildungsmassnahmen, Marketing- und Public-Relations-Massnahmen, Aktionen und Kampagnen)
- Politische Variablen (Stellenwert des Veloverkehrs in der Verkehrspolitik, Kontinuität der Veloverkehrsförderung)
- Wirkungen der realisierten Veloverkehrsfördermassnahmen
- Potenzial des Veloverkehrs in den nächsten 10 Jahren

Grundsätzlich werden nur Massnahmen berücksichtigt, welche dem Veloverkehr dienen (Veloverkehrsförderung und allgemeine Förderung Langsamverkehr; ohne Fussverkehrs- oder ÖV-Förderung). So werden beispielsweise separate Fusswege, Fussgängerstreifen oder Bustaktverbesserungen usw. nicht berücksichtigt.

Der aus diesen Themen resultierende, halbstandardisierte Leitfaden für die Expertenbefragung findet sich in Absatz I.1

Neben den oben genannten Themen werden für jede Gemeinde und Agglomeration die

folgenden weiteren Indikatoren erhoben:

#### Bevölkerungsrelevante Variablen

Sämtliche Daten entstammen den Angaben des Bundesamts für Statistik [14]:

- Gesamte Einwohnerzahl der Gemeinde und der Agglomeration
- Anteil der Bevölkerung zwischen 10 und 19 Jahren
- Anteil der ausländischen Bevölkerung in der Gemeinde und der Agglomeration

#### Verkehrsrelevante Variablen

Die Daten sind den Erhebungen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 entnommen worden [17]:

- Anteil Veloverkehr (Etappen)
- Anteil autofreier Haushalte in der Gemeinde
- Modalsplit des ÖV (Etappen)
- Modalsplit des Fussverkehrs (Etappen)

#### Geographische Variablen

- Topographie: Die Bewertung wurde durch die Forschungsstelle vorgenommen. Dabei wurde die Topographie der wichtigsten Velo-Verkehrsbeziehungen aller Agglomerationen durch kartographischen Vergleich zuerst in drei Gruppen (steil/mittel/flach) eingeteilt und danach jede Gruppe nochmals unterteilt (steiler/flacher). Die so entstandene Bewertung von 1 (überwiegend steil/hügelig) bis 6 (überwiegend flach) wurde im Interview mit den Fachexperten der Agglomeration besprochen und verifiziert.
- Witterung: Die Forschungsstelle hat für alle Agglomerationen die Jahresniederschlagssumme (Gewichtung: 40 %), die Regentage (20 %), die Durchschnittstemperatur (15 %), die Zahl der Hitze- (15%) und Schneetage (10 %) aus der Klimastatistik der letzten 40 Jahre zusammengestellt, die einzelnen Faktoren gewichtet und daraus für jede Agglomeration einen Witterungswert (1 (sehr ungünstig) – 6 (sehr günstig)) berechnet [43].

#### Räumliche Variablen

Die Daten entstammen der Arealstatistik Schweiz [15]:

- Bebaute Fläche der Agglomeration in Hektaren (Siedlungsfläche 2004/2009)

Diese Indikatoren wurden durch die Forschungsstelle erhoben und im Rahmen der Befragung mit den Expertinnen und Experten besprochen und verifiziert. Die Ergebnisse fliessen in die quantitative Analyse ein (Kapitel 5). Die Ergebnisse finden sich im Anhang I.2

### **2.2.3 Auswahl der zu befragenden Gemeinden**

In der vorliegenden Forschungsarbeit machen wir Aussagen über die Veloverkehrsförderung in den Agglomerationen. Wir verwenden hierzu die aktuell gültige Definition der Agglomerationen des Bundesamts für Statistik von 2000 [16].

Eine Agglomeration ist kein politisches, sondern ein räumliches Gebilde, das aus zwei bis 131 Gemeinden besteht. Oftmals verteilen sich die Gemeinden zudem auf mehrere Kantone. Die Verantwortlichkeiten für die Veloverkehrsförderung sind demnach nur selten an die Raumeinheit „Agglomeration“ vergeben. Um dennoch Informationen über eine Agglomeration generieren zu können, wurde als Erhebungseinheit auf die Gemeinde zurückgegriffen. Da es aus untersuchungsökonomischen Gründen jedoch nicht möglich war, alle Gemeinden der Schweizer Agglomerationen miteinzubeziehen (N=905), wurde je nach Grösse der Agglomeration eine bis vier Gemeinden ausgewählt. In dieser Untersuchung

wird demnach eine Agglomeration durch Gemeinden verschiedener Bevölkerungszahlen „konstruiert“. Das folgende Schema zeigt die Verteilung der Schweizer Agglomerationen je nach Grösse, die Anzahl der in die Untersuchung miteinbezogenen Agglomerationen dieser Grösse, die einbezogene Anzahl Gemeinden pro Agglomeration sowie die Anzahl Gemeinden/Interviews pro Typ:

Abb. 2.3 Auswahl Gemeinden pro Agglomeration

Typ	Grösse der Agglomeration nach Einwohner	Anzahl Agglomerationen je Typ Total	Anzahl Agglomerationen für Untersuchung	Anzahl ausgewählte Gemeinden pro Agglomeration	Anzahl Gemeinden/Interviews je Typ
1	> 250'000	5	5	4	20
2	150'000 - 249'999	3	3	3	9
3	50'000 - 149'999	21	17	2	34
4	20'000 - 49'999	21	10	1	10
<b>Total</b>		50	35	73	73

Ursprünglich war geplant, pro Agglomeration ein Interview durchzuführen. In Übereinstimmung mit der Begleitkommission wurde jedoch beschlossen, nicht alle Agglomerationen in die Untersuchung miteinzubeziehen und dafür pro Agglomeration mehrere Personen, respektive Gemeinden, zu befragen. Deshalb wurde aus den Typen 3 und 4 jeweils eine Stichprobe gezogen. Schliesslich wurden von den 21 Agglomerationen des Typs 3 17 Agglomerationen miteinbezogen. Von Typ 3 wurden drei der sechs kleinsten Agglomerationen ausgeschlossen (Locarno, Arbon-Rorschach, Wetzikon-Pfäffikon und Rapperswil-Jona-Rüti). Insgesamt wurden von den vier Tessiner Agglomerationen Lugano als grösste Agglomeration ausgewählt und Bellinzona als topographisch flache Agglomeration. Von den ebenfalls 21 Agglomerationen des Typs 4 wurde jede zweite Agglomeration miteinbezogen. Bei Typ 4 wurde – gemessen an ihrer Bevölkerungszahl – jede zweite Agglomeration ausgeschlossen. Dies waren: Chiasso-Mendrisio, Monthey-Aigle, Sierre-Montana, Yverdon-les-Bains, Lenzburg, Kreuzlingen (Konstanz-), Bulle, Schwyz, Wohlen (AG), Interlaken und St. Moritz.

Die Auswahl der Gemeinden pro Agglomeration wurde wie folgt durchgeführt:

- Typ 1 (>250'000): Erhebungen in vier Gemeinden: Kerngemeinde, zweitgrösste Gemeinde, Gemeinde des 0.33-Quantils, Gemeinde des 0.67-Quantils.
- Typ 2 (150'000-249'999): Erhebungen in drei Gemeinden: Kerngemeinde, Gemeinde des 0.33-Quantils, Gemeinde des 0.67-Quantils.
- Typ 3 (50'000-149'999): Erhebungen in zwei Gemeinden: Kerngemeinde, Gemeinde des 0.50-Quantils.
- Typ 4 (20'000-49'999): Erhebungen in einer Gemeinde: Kerngemeinde

Aus der folgenden Liste wird ersichtlich, welche Agglomerationen in die Untersuchung miteinbezogen wurden, wie viele Gemeinden ihr angehören, wie viele Einwohner sie zählt, welche Gemeinden befragt wurden, welcher Sprachregion sie angehört und welchem Grösstentyp sie zugeordnet wird.

Abb. 2.4 Auswahl Gemeinden pro Agglomeration

Agglomeration	Anzahl Gemeinden	Einwohner (1'000)	Typ	Sprachregion	Ausgewählte Gemeinden
Zürich	131	1'204.0	1	DE	Zürich, Uster, Oberengstringen, Grüningen
Genf	74	530.7	1	FR	Genève, Vernier, Perly-Certoux, Jussy
Basel	74	500.6	1	DE	Basel, Riehen, Bubendorf, Witterswil
Bern	42	355.6	1	DE	Bern, Köniz, Neuenegg, Kirchlindach
Lausanne	64	342.2	1	FR	Lausanne, Renens, Saint-Sulpice, Bousens
Luzern	16	211.8	2	DE	Luzern, Küssnacht (SZ), Hergiswil (NW)
St. Gallen	11	151.4	2	DE	St. Gallen, Flawil, Speicher
Winterthur	12	142.4	2	DE	Winterthur, Wiesendangen, Rickenbach (ZH)
Lugano	49	134.6	3	IT	Lugano, Melano
Baden-Brugg	22	118.8	3	DE	Wettingen, Oberrohrdorf
Olten-Zofingen*	25	111.9	3	DE	Olten, Egerkingen (*Abkürzung: Olten-Z.)
Zug	10	110.7	3	DE	Zug, Hünenberg
Fribourg	30	107.3	3	FR	Fribourg, Avry
Thun	10	95.6	3	DE	Thun, Hilterfingen
Vevey-Montreux*	17	93.4	3	FR	Montreux, Attalens (*Abkürzung: Vevey-M.)
Biel/Bienne	19	92.9	3	DE	Biel, Worben
Aarau	17	89.3	3	DE	Aarau, Schöftland
Neuchâtel	16	81.3	3	FR	Neuchâtel, Saint-Blaise
Solothurn	24	77.1	3	DE	Solothurn, Oberdorf (SO)
Wil (SG)	11	71.0	3	DE	Wil (SG), Zuzwil (SG)
Chur	14	70.5	3	DE	Chur, Felsberg
Schaffhausen	13	66.9	3	DE	Schaffhausen, Laufen-Uhwiesen
Sion	11	62.1	3	FR	Sion, Ardon
Heerbrugg-Altstätten*	10	54.5	3	DE	Altstätten, Balgach (*Abkürzung: Heerbrugg)
Bellinzona	15	50.8	3	IT	Bellinzona, Cadenazzo
La Chaux-de-Fonds-Le Locle*	2	47.9	4	FR	La Chaux-de-Fonds (*Abkürzung: LCF-LL)
Lachen	7	38.3	4	DE	Lachen
Brig-Visp	10	34.2	4	DE	Brig-Glis
Stans	7	30.8	4	DE	Stans
Frauenfeld	3	29.6	4	DE	Frauenfeld
Burgdorf	6	28.8	4	DE	Burgdorf
Amriswil-Romanshorn*	5	26.8	4	DE	Amriswil (*Abkürzung: Amriswil-R.)
Grenchen	3	25.4	4	DE	Grenchen
Buchs (SG)	3	23.0	4	DE	Buchs (SG)
Delémont	7	21.6	4	FR	Delémont

Anmerkungen: Die zweisprachigen Agglomerationen Biel/Bienne, Fribourg und Sion wurden gemäss ihrer sprachlichen Mehrheit eingeteilt. Datenquelle Einwohnerzahl Agglomeration: Bundesamt für Statistik, Städtische Bevölkerung: Agglomerationen und isolierte Städte (in 1'000), 2011.

### Grenzen des Vergleichs zwischen den Agglomerationen

Wie schon erwähnt unterscheiden sich die Agglomerationen stark voneinander in Bezug auf Ihre Grösse (Anzahl Gemeinden) sowie auch in ihrer Einwohnerzahl. Die grösste Agglomeration ist Zürich mit 131 Gemeinden, die insgesamt 1'203'998 Einwohner zählen. Die kleinste in die Untersuchung miteinbezogene Agglomeration ist hinsichtlich ihrer Anzahl Einwohner Delémont mit 21'758 Einwohner. Am wenigsten Gemeinden, nämlich nur zwei, umfasst die Agglomeration La Chaux-de-Fonds-Le Locle, gefolgt von den Agglomerationen Buchs (SG) und Frauenfeld mit je drei Gemeinden. Es liegt auf der Hand, dass sich unter Umständen ein Vergleich zwischen derart unterschiedlichen Gebilden schwierig gestalten kann.

#### **2.2.4 Die befragten Expertinnen und Experten**

In praktisch allen Gemeinden wurde eine Person aus der Gemeindeverwaltung befragt. Falls eine Velo- oder Mobilitätsfachstelle innerhalb der Verwaltung vorhanden war, wurde diese Person befragt. Ansonsten gehören die Personen dem Bau- oder Tiefbauamt an. In kleinen Gemeinden konnte es auch ein Mitglied der Baukommission oder ein Gemeindevorsteher/in sein, welche befragt wurde. Für die Auswahl der Personen wurde eine Liste mit den zu befragenden Personen den Mitgliedern des Projektteams vorgelegt mit der Bitte, allfällig bekannte Kontaktpersonen bekannt zu geben. Die ausgewählten Personen wurden per E-Mail über die Forschungsstudie informiert und anschliessend für die Terminvereinbarung telefonisch kontaktiert. In den sieben grössten Städten (Ausnahme: Lausanne) fanden die Gespräche persönlich vor Ort statt. Die restlichen wurden per Telefon durchgeführt. Die Gespräche wurden im Zeitraum zwischen dem 10. Juli 2013 und dem 18. September 2013 durchgeführt und dauerten im Durchschnitt 34 Minuten.

In Erinnerung zu rufen ist, dass es sich bei den Antworten um persönliche, eventuell auch durch die Funktion der Person beeinflusste Einschätzungen handelt. Durch das Setting des Interviews als Fachgespräch (telefonisch/persönlich) konnten jedoch mögliche subjektive Beeinflussungen im Sinne von zu positiv/zum negativ diskutiert und bereinigt werden. Der Befragungsleitfaden befindet sich im Anhang I.1

#### **2.2.5 Gewichtung der Gemeinden**

Um Aussagen über eine gesamte Agglomeration machen zu können, wurden die Antworten der Gemeinden proportional zu ihrer Einwohnerzahl gewichtet und zu einem Gesamtwert für die betreffende Agglomeration verdichtet. Das Vorgehen wird anhand des folgenden Beispiels erläutert:

In der Agglomeration „X“ mit drei durchgeführten Expertengesprächen in den Gemeinden A (150'000 Einwohner), B (11'000) und C (3'000) werden für eine bestimmte Frage die Antworten „5“ (Gemeinde A), „3“ (B) und „4“ (C) gegeben. Wir gewichten nun die Werte anhand der Einwohnerzahl:  $((150'000 * 5) + (11'000 * 3) + (3'000 * 4)) / 164'000 = 4.8$ . Der Gesamtwert für die Agglomeration „X“ ist 4.8. Die Gewichtung anhand der Einwohnerzahl entspricht dabei dem Ziel des Projekts, welches die Nutzung des Velos als Verkehrsmittel (Etappen, Wege oder Tagesdistanz pro Person) und das Potenzials des Veloverkehrs pro Person in der Agglomeration zum Ziel hat.

## 2.3 Quantitative Analyse

Als dritte Triangulationsmethode dient die quantitative Analyse der aktuellen Velonutzung und deren Entwicklung in den Schweizer Agglomerationen zwischen den Jahren 2000 und 2010. Diese Analyse wurde mit Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr durchgeführt und war auf jene Agglomerationen bezogen, die bereits Gegenstand der Expertenbefragungen waren.

### 2.3.1 Ziele und Vorgehen bei der quantitativen Analyse

Die Ziele der Analysen bestanden darin, für jede Agglomeration das theoretische Gesamtpotenzial der für das Velo geeigneten Etappen der Agglomerationsbevölkerung abzuschätzen und Erklärungen für die Unterschiede zwischen den Agglomerationen in Bezug auf die Velonutzung zu finden. Zu betrachten waren dabei verkehrsexterne Rahmenbedingungen, die nicht oder nur sehr langfristig von Seiten der Verkehrsplanung beeinflusst werden können, verkehrliche Rahmenbedingungen sowie die Rolle der speziell auf den Veloverkehr bezogenen Fördermassnahmen. Daraus sollten Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Möglichkeiten für eine Steigerung der Velonutzung abgeleitet werden. Das Ausmass einer kurz- bis mittelfristigen Steigerung der Velonutzung mit Hilfe von solchen velobezogenen Fördermassnahmen sollte für jede betrachtete Agglomeration unter Berücksichtigung der jeweiligen verkehrsexternen und verkehrlichen Rahmenbedingungen sowie des Niveaus der bereits umgesetzten Fördermassnahmen quantitativ abgeschätzt werden. Zu diesem Zweck wurden die mit der Expertenbefragung gewonnenen Erkenntnisse zur Art und zum Ausmass der in den einzelnen Agglomerationen realisierten Fördermassnahmen mit Daten zur faktischen Velonutzung in der Bevölkerung der jeweiligen Agglomeration verknüpft. Im Wesentlichen wurde dabei auf Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr des Jahres 2010 zurückgegriffen. Es wurde aber auch versucht, Schlussfolgerungen aus der Entwicklung der Velonutzung zwischen den Jahren 2000 und 2010 in Abhängigkeit von den in den Agglomerationen umgesetzten velobezogenen Fördermassnahmen zu ziehen.

### 2.3.2 Konzeptionelle Festlegungen

Für die Abschätzung von Velopotenzialen stehen verschiedene Kenngrössen zur Verfügung, die im Folgenden kurz dargestellt werden.

#### Wegbezogene Abschätzung

Relativ häufig wird eine wegbezogene Abschätzung vorgenommen:

- Bestimmen von Wegen, die aufgrund des Verkehrszwecks (in der Alltagsmobilität) und der Distanzen prinzipiell mit dem Velo durchgeführt werden könnten
- Annahme eines Distanzschwellenwertes (z.B. 90% der empirischen Wegdistanzen mit Velos)
- Berechnung des Wegeaufkommen und dessen Anteil an allen Wegen
- Kritik: wegen teilweise komplexeren, längeren Ausgängen (Wegekettens) werde das Potenzial überschätzt; offen ist, wo ein Schwellenwert festgelegt wird (5 km oder 10 km?)

Alternativ können aber auch die folgenden Abschätzungen vorgenommen werden:

#### Ausgangsbezogene Abschätzung

- Bestimmen von Ausgängen, die sich aufgrund von Verkehrszwecken und Distanzen für die Velonutzung eignen; Vorgehen wie oben bei Wegen;
- Kritik: Mit Veloverleihsystemen können auch kürzere Wege im Verlauf von langen Ausgängen mit dem Velo durchgeführt werden; der Ansatz unterschätzt also eher die vorhandenen Potenziale.

### Etappenbezogene Abschätzung

- Bestimmen aller Etappen, die sich nach festzulegenden Kriterien prinzipiell für das Velo eignen. Angenommen wird, dass alle diese Etappen zum Velopotenzial zählen, wenn neben privaten Velos auch Leihvelos benutzt werden können.
- Einschätzung: realistische Abschätzung, weil auch Etappen im Rahmen von intermodalen Wegen zum Potenzial gezählt werden (z. B. Etappen mit dem Velo zur Bahn); optimistische Annahmen in Bezug auf Schaffung eines perfekten Leihsystems, dafür aber relativ vollständige Potenzialabschätzung, weil das Velo dann auch im Rahmen von längeren intermodalen Wegen zum Einsatz kommen kann.

Methoden, die nicht nur das Wege- oder Etappenaufkommen in bestimmten Distanzbereichen betrachten, gehen wie folgt vor:

### Abschätzung unter Berücksichtigung der verfügbaren Mobilitätswerkzeuge

- Eingrenzung der Abschätzung auf jene Personen, die körperlich fähig sind, ein Velo zu benutzen und die ein Velo privat besitzen;
- Kritik: Wer kein Velo besitzt, könnte sich im Laufe der Zeit eines kaufen oder eines mieten; die Abschätzung wäre deshalb sehr konservativ; optimistisch gesehen, zählen fast alle Personen zur Grundgesamtheit der potenziell veloverkehrsfähigen Personen (Ausnahme: bestimmte mobilitätsbeeinträchtigte Personen).

### Abschätzung unter Berücksichtigung von Sachzwängen

- Korrektur der ermittelten Potenziale (oben) durch die Subtraktion von Wegen respektive Etappen, die aufgrund des Transports von Sachen (Art, Grösse, Gewicht) aktuell nicht mit dem Velo stattfinden können
- Einschätzung: Eine derartige Korrektur ist nicht erforderlich, wenn zu den betrachteten Planungsmassnahmen neue Angebote (wie Lastenräder oder Lieferservices für sperrige und schwere Güter) gezählt werden. Der Anteil der Fahrten mit Personenwagen, bei denen im Privatverkehr sperrige und schwere Sachen transportiert werden, ist ausserdem vergleichsweise gering [61].

### Einstellungsbezogene, mobilitätsstilbezogene Abschätzung

- Zum Velopotenzial werden nur jene Personen gezählt, die eine gewisse Affinität gegenüber dem Velofahren aufweisen und zum Beispiel nicht stark gegen eine Velonutzung in ihrer Alltagsmobilität eingestellt sind; aus dem Ausland liegen hierzu einige Befunde vor [25].
- Einschätzung: Eine solche Korrektur von Velopotenzialen setzt eine einstellungsbaasierte empirische Studie für die Schweizer Agglomerationsbevölkerung voraus, die im Rahmen dieser Arbeit nicht unternommen werden konnte.

### Abschätzung unter Berücksichtigung von Kontextbedingungen

- Ohne Berücksichtigung von Umfeldbedingungen (wie z.B. Topographie und Mikroklima) ermittelte theoretische Velopotenziale werden um den Effekt dieser nicht durch die Planung beeinflussbaren Bedingungen korrigiert;
- Einschätzung: Eine solche Abschätzung ist machbar, weil Anhaltspunkte über solche wichtigen Umfeldbedingungen aus anderen Studien vorliegen und in der Expertenbefragung dahingehend die Situation für jede Agglomeration erhoben wurde. Die quantitativen Analysen in Kapitel 5 machen hierzu Aussagen.

### Abschätzung anhand von Benchmark-Studien

- Analyse, welche Velonutzung/Veloanteile unter ähnlichen Bedingungen, aber einer intensiveren Ausgestaltung velobezogener Fördermassnahmen in anderen (auch ausländischen) Städten erreicht werden (in den Niederlanden werden z.B. mit dem Velo rund 0,8 Wege pro Person und Tag zurückgelegt, in einigen Städten liegt das Aufkommen auch deutlich darüber und damit auch deutlich über der Nutzung in veloorientierten Schweizer Städten, wie z.B. in Basel mit rund 0.5 Wegen pro Einwohner);
- Einschätzung: Eine solche Methode zeigt zwar nicht das ganze realisierbare Potenzial auf, da es eine „perfekte Velostadt“ respektive Agglomeration vermutlich noch nicht gibt; erkennbar ist aber die zusätzliche Potenzialausschöpfung, die eine über die Schweizer Praxis hinausgehende Veloverkehrsförderung mit sich bringen kann; schwierig ist allerdings die Kontrolle der Rahmenbedingungen.

Für die nachfolgende quantitative Analyse wurde eine aufkommensorientierte Abschätzung auf Grundlage von Etappen gewählt, bei der erst einmal keine weitere Eingrenzung vorgenommen wurde. Damit sind mehrere Vorteile verbunden:

- Eindeutige Zuordnung eines Verkehrsmittels zu einer Etappe, während bei Wegen und Ausgängen nur das Hauptverkehrsmittel erfasst wird;
- Berücksichtigung potenzieller Velo-Etappen in intermodal zurückgelegten Wegen (z.B. wenn das Velo das Verkehrsmittel für den Zulauf oder Nachlauf zum öffentlichen Verkehr ist);
- Dies führt im ersten Schritt zu einer Abgrenzung des theoretischen Gesamtpotenzials an Veloetappen. Die aktuell in den Agglomerationen erreichte Velonutzung sowie die kurz- und mittelfristig erreichbare weitere Ausschöpfung des theoretischen Potenzials wird dann in weiteren Schritten vor dem Hintergrund der gegebenen, nicht durch die Planung beeinflussbaren verkehrsexternen Rahmenbedingungen betrachtet.

Es wird auf das Verkehrsaufkommen, gemessen an der mittleren Anzahl Etappen je Person, abgestellt, weil es in der Untersuchung um die Nutzung des Velos alleine und um die Effekte von Veloverkehrsfördermassnahmen auf die Velonutzung geht. In diesem ersten Schritt werden deshalb nicht bereits Kenngrössen des Modalsplits betrachtet. Denn im wege- oder verkehrsleistungsbezogenen Modalsplit wird die Velonutzung bereits in Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln gebracht, womit relative Vorteile der Verkehrsmittel abgebildet werden. So kann eine starke Förderung des öffentlichen Verkehrs in einer Agglomeration dazu führen, dass der Anteil des Veloverkehrs in der Kenngrösse Modalsplit im Zeitablauf sinkt, obwohl die Velonutzung gemessen an der Anzahl Etappen gleich geblieben ist oder sie vielleicht sogar infolge von velobezogene Massnahmen leicht, aber weniger stark als im öffentlichen Verkehr, gestiegen ist. Für Erfolgskontrollen einer veloorientierten Politik interessiert aber primär die Wirkung in Bezug auf die Entwicklung des Aufkommens im Veloverkehr.

### **2.3.3 Aufarbeitung der Datengrundlagen**

Für die Analyse Velopotenziale werden die Daten der Mikrozensus Mobilität und Verkehr der Jahre 2000, 2005 und 2010 genutzt. Die je Agglomeration ermittelten Indikatoren zu umgesetzten infrastrukturellen und nicht-infrastrukturellen Massnahmen („Angebotspolitik“) sowie zu weiteren potenziell velofördernden Bedingungen (siehe Kap. 3.2) wurden den Verhaltensdaten der Befragten des Mikrozensus (mit Wohnsitz in Agglomerationen) zugespielt.

Die Berechnung der Velopotenziale und der Wirksamkeit der velobezogenen Massnahmen auf Ebene der Agglomerationen erfolgte in zwei Stufen: In einem ersten Schritt wurden die vorgesehenen Regressionsanalysen auf Ebene der Gemeinden durchgeführt, die an der Expertenbefragung teilgenommen hatten. Hierdurch wird sichergestellt, dass genügend Beobachtungen vorliegen, um die Parameter in den Modellgleichungen zu schätzen. Im zweiten Schritt wurden die Schätzergebnisse dann auf die Agglomeration übertragen, indem die einzelnen Ergebnisse der Gemeinden proportional zu ihrer Einwohnerzahl gewichtet und zu einem Gesamtwert für die betreffende Agglomeration verdichtet wurden (vgl. Kap. 2.2.5).

Die Umsetzung velobezogener Massnahmen wurde auf Ebene der Gemeinden erfasst. Deshalb wurde in den Schätzungen, wenn möglich, die für die Gemeinden aus den Mikrozensusdaten ermittelte Anzahl der Veloetappen pro Einwohner und Tag verwendet. Für einige kleinere Gemeinden konnte aufgrund zu geringer Fallzahlen eine gemeindespezifische Velonutzung nicht zuverlässig berechnet werden. Für diese Gemeinden wurde alternativ die durchschnittliche Anzahl der Veloetappen pro Einwohner und Tag in der betreffenden Agglomeration berechnet, wobei die Bevölkerung der Agglomerationskerngemeinde in der Berechnung nicht berücksichtigt wurde. In der folgenden Tabelle sind diejenigen Gemeinden aufgeführt, für die in den weiteren Berechnungen ein solcher Näherungswert der Velonutzung genutzt wurde. Bei den Agglomerationen vom Typ 4 (vgl. Kap. 2.2.3) wurde jeweils mit den durchschnittlichen Agglomerationswerten gerechnet.

*Abb. 2.5 Bezugswerte der Velonutzung für Potenzialschätzungen*

Bezug der Kenngrösse Veloetappen pro Einwohner und Tag	Gemeinden
<b>Gemeinde</b>	Zürich, Uster, Genève, Vernier, Basel, Riehen, Bern, Köniz, Lausanne, Renens, Luzern, Küssnacht, St. Gallen, Winterthur, Lugano, Wettingen, Olten, Zug, Fribourg, Thun, Montreux, Biel, Aarau, Neuchâtel, Solothurn, Wil (SG), Chur, Schaffhausen, Sion, Altstätten, Bellinzona
<b>Agglomeration (ohne Agglomerationskerngemeinde)</b>	Oberengstringen, Grüningen Perly-Certoux, Jussy, Bubendorf, Witterswil, Neueneegg, Kirchlindach, Saint-Sulpice, Boussens, Hergiswil (NW), Flawil, Speicher, Wiesendangen, Rickenbach (ZH), Melano, Oberrohrdorf, Egerkingen, Hünenberg, Avry, Hilterfingen, Attalens, Worben, Schöffland, Saint-Blaise, Oberdorf (SO), Zuzwil (SG), Felsberg, Laufen- Uhrwiesen, Ardon Balgach, Cadenazzo
<b>Agglomeration gesamt</b>	La Chaux-de-Fonds, Lachen, Brig-Gils, Stans, Frauenfeld, Burgdorf, Amriswil, Grenchen, Buchs (SG)

### 2.3.4 Abschätzung des theoretischen Gesamtpotenzials und des Einflusses verkehrsexterner Bedingungen

Das theoretische Gesamtpotenzial der Etappen, die prinzipiell für eine Velonutzung geeignet sind, wurde empirisch anhand der Verteilung der Fahrtweiten mit dem Velo im Jahr 2010 festgelegt. Für jede Agglomeration wurde auf dieser Grundlage die Anzahl der für das Velo geeigneten Etappen pro Einwohner und Tag bestimmt.

Die verschiedenen Faktoren, die einen Einfluss auf das Veloaufkommen haben können, wurden entsprechend der Kategorisierung in Kapitel 3 gruppiert und stufenweise in Regressions-schätzungen einbezogen. Als abhängige Variable wurde für die einzelnen Agglomerationen die mittlere Anzahl der Etappen mit dem Velo pro Einwohner und Tag im Jahr 2010 verwendet. Bei den statistischen Analysen war zu berücksichtigen, dass die Anzahl der beobachteten Etappen pro Einwohner und Tag in der Realität grundsätzlich grösser oder gleich null ist. Aufgrund solcher Werte im positiven Wertebereich wurde auf die Anwendung linearer Regressionsrechnungen verzichtet. Denn bei dieser Analyse-methode kann nicht ausgeschlossen werden kann, dass im Ergebnis, bedingt durch das Schätzverfahren, auch negative Etappenzahlen ausgewiesen werden. Es wurde stattdessen auf eine Tobit-Regression zurückgegriffen, bei der die Koeffizienten der Schätzgleichung so berechnet werden, dass die Ergebnisse in einem vordefinierten Ergebnisraum (hier den positiven Zahlen) liegen.

In einer ersten Analyserunde wurde untersucht, wie stark verkehrsexterne Rahmenbedingungen die für das Jahr 2010 festgestellten Unterschiede in der Velonutzung zwischen den Agglomerationen im statistischen Sinne „erklären“ können.

### 2.3.5 Abschätzung der Wirksamkeit von velobezogenen Massnahmen

In nachfolgenden Datenanalysen wurden die Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 mit den in der Expertenbefragung gewonnenen Informationen über die Art und Intensität von velobezogenen Fördermassnahmen in den einzelnen Agglomerationen kombiniert. Es wurde untersucht, welche dieser Fördermassnahmen einen Beitrag zur Erklärung der Unterschiede zwischen den Agglomerationen leistet. Ausserdem wurde ermittelt, ob diese Unterschiede eher auf verkehrsexterne Rahmenbedingungen, verkehrliche Rahmenbedingungen oder die Art der realisierten Fördermassnahmen zurückzuführen sind.

Mit jenen Fördermassnahmen, für die ein signifikanter Einfluss auf das Ausmass der Velonutzung festgestellt wurde, konnten weitere Abschätzungen für die einzelnen Agglomerationen vorgenommen werden. Anhand der ermittelten Modellgleichungen wurde simuliert, welcher Zuwachs in der Velonutzung erreicht werden könnte, wenn diese Fördermassnahme auf dem Qualitätsniveau der besten Agglomerationen in der Schweiz umgesetzt würden. Kontrolliert wurden dabei die in den einzelnen Agglomerationen jeweils gegebenen verkehrsexternen und verkehrlichen Rahmenbedingungen, damit der „Netto-Effekt“ von Fördermassnahmen vor dem Hintergrund der Ausgangssituation erkennbar wird.

## 2.4 Systemische Analyse

Der vierte Analyseschritt ist eine systemische Analyse anhand von zwei ausgewählten Fallbeispiel-Agglomerationen und baut auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Analyseschritte auf.

### 2.4.1 Systemik

Die Systemik ermöglicht den methodischen Umgang mit komplexen Sachverhalten und liefert Erklärungsbeiträge über die dynamischen Wirkungszusammenhänge innerhalb eines Systems. Basis dieses methodischen Konzepts ist die Biokybernetik [80], welche sich mit der Erfassung von nichtlinearen, komplexen Zusammenhängen beschäftigt. Mit einem systemischen Vorgehen werden komplexe Probleme ganzheitlich erfasst und analysiert [50].

Der Veloverkehr in jeder Agglomeration ist als vernetztes, dynamisches System zu verstehen, das mit seiner Umwelt in Wechselwirkung steht. In den vorangegangenen Analysen wurde bereits sehr viel Faktenwissen über den Veloverkehr und die Nutzung des Velos in den Agglomerationen zusammengetragen. Die Systemik liefert auf Basis dieses Wissens eine neue, ganzheitliche Sichtweise mit Berücksichtigung der dynamischen Effekte im System und mit Hinweisen auf Hebelbereiche für eine nachhaltige Veränderung.

### 2.4.2 Ziele der systemischen Analyse

Mit der systemischen Analyse anhand von zwei Fallbeispielen der Schweizer Agglomerationen werden folgende Ziele verfolgt:

- Dem komplexen Sachverhalt mit einer neuen Analyseoptik gerecht werden
- Relevante Einflussfaktoren für die Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen genauer untersuchen
- Wirkungszusammenhänge in den zwei Agglomerationen abbilden
- Strategische Ansatzpunkte und geeignete Gestaltungsmöglichkeiten identifizieren
- Bisherige Erkenntnisse zu Massnahmen der Veloverkehrsförderung validieren

### 2.4.3 Methodisches Vorgehen

Die systemische Analyse ist Teil des systemischen Lösungszyklus und verläuft über mehrere methodisch gestützte Arbeitsschritte.

In einem ersten Schritt wird das System als solches definiert: Was ist das Ziel des Systems und welche Variablen bestimmen es? Die Ergebnisse der drei vorangegangenen Analysen (Methodentriangulation) liefern die notwendigen Daten und Informationen zur Bestimmung

der relevanten Systemvariablen. Diese Variablen sind auf ihre Ganzheitlichkeit zu testen und auf das Ziel auszurichten. Als Ergebnis erhält man einen gerichteten Variablensatz von ca. 15-20 Einflussfaktoren.

Dieser gerichtete Variablensatz wird für die spezifische Analyse in jeder Fallbeispiel-Agglomeration angewendet. In einem moderierten Arbeitsworkshop mit den Interviewpartnern und weiteren Experten bzw. Akteuren der jeweiligen Agglomeration werden die Variablen zueinander in Beziehung gestellt und deren gegenseitige Wechselwirkung in Hinsicht auf das Ziel diskutiert. Als Ergebnis erhält man jeweils eine Doppel-Wirkungsmatrix zur Vernetzung der einzelnen Einflussfaktoren.

Im dritten Schritt folgt die Interpretation der Vernetzung. Die Übertragung der Vernetzungsergebnisse aus der Wirkungsmatrix in ein Wirkungsdiagramm (Interpretationsnetz) liefert erste Aussagen über die Wirkungszusammenhänge und strategischen Lösungsansätze. Das folgende Interpretationsnetz zeigt beispielhaft die einzelnen Bereiche des Diagramms, um interpretative Aussagen für das System zu machen.

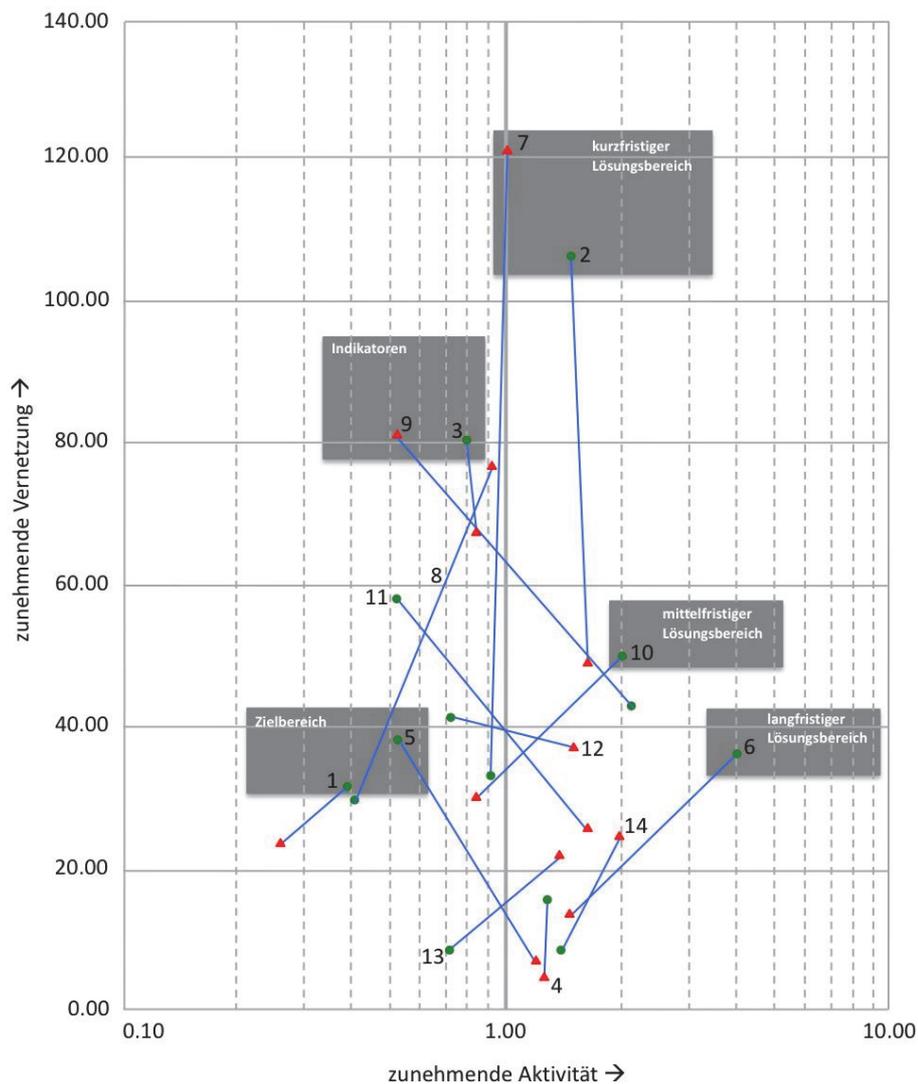


Abb. 2.6 Musterbeispiel des systemischen Wirkungsdiagramms mit Interpretationsfeldern

Anmerkungen: Die Y-Achse zeigt den Grad der Vernetzung und die X-Achse zeigt den Grad der Aktivität einer Variable im System, die neutrale Mittelachse zwischen passiv und aktiv liegt bei 1.00. Grundsätzlich liegen die Variablen auf der aktiven (rechten) Seite des Diagramms im strategischen Lösungsbereich des Systems. In diesem aktiven Bereich sind die hoch vernetzten Variablen für kurzfristige Lösungsansätze, die mässig vernetzten Va-

*riablen für mittelfristige Lösungen und die tief vernetzten Variablen für langfristige Lösungsansätze geeignet. Die Variablen auf der passiven (linken) Seite können im hoch vernetzten Bereich als gute Indikatoren für mögliche Veränderungen im System und im tief vernetzten Bereich als Zielvariablen genutzt werden. Jede Variable ist durch zwei Werte definiert (grüner Punkt = fördernd, rotes Dreieck = hemmend), wobei der höher vernetzte Wert als Hauptcharakter der Variable bezeichnet wird. Die blauen Geraden sind die Verbindungslinien zwischen beiden Werten.*

## 2.4.4 Auswahl der Fallbeispiele

Die Fallbeispiele für die systemische Analyse sollen repräsentative Agglomerationen sein, die nicht durch besondere exogene Rahmenbedingungen geprägt sind, sondern typische Agglomerationen in der Schweiz abbilden, die grundsätzlich eine ähnliche Eignung für die Velonutzung aufweisen. Die Unterschiede zwischen den zwei ausgewählten Agglomerationen sollen vielmehr in den bisher getroffenen Massnahmen zur Veloverkehrsförderung, in der aktuellen Velonutzung und der resultierenden Ausschöpfung des eigentlichen Potenzials liegen.

Auf Basis dieser Überlegungen fand die Auswahl der beiden Fallbeispiel-Agglomerationen nach folgendem Vorgehen statt:

### Filter 1: Sonderfälle ausschliessen

- Keine Agglomerationen mit sehr bewegter oder sehr flacher Topographie
- Keine Agglomerationen mit extremer Witterung oder Lokalklima
- Keine Agglomerationen im Grenzgebiet
- Keine Agglomerationen im italienischsprachigen Raum
- Keine Agglomerationen mit <50'000 oder >500'000 EinwohnerInnen
- Keine Agglomerationen mit bipolarer Struktur (Doppelzentrum)

### Filter 2: Veloverkehrsspezifische Unterschiede

- Umsetzung von Massnahmen zur Veloverkehrsförderung
- Dynamik der Umsetzung von Velomassnahmen in den letzten 10 Jahren
- Ausschöpfungsgrad des konstruierten Veloverkehrspotenzials

### Filter 3: Interesse der Experten

- Feedback aus der Begleitkommission
- Interesse und hohe Kooperationsbereitschaft der Ansprechpartner und Experten für den Bearbeitungsprozess (Eindruck aus Experteninterviews, gute Kontakte)

## 2.5 Gesamtsynthese und Potenzialabschätzung

Die Erkenntnisse aus der Literaturanalyse, aus den Expertenbefragungen und aus der quantitativen Analyse liefern erste Grundlagen für die Abschätzung der Velopotenziale in den Agglomerationen. Die systemische Analyse validiert die Erkenntnisse der Methodentriangulation sowie aus bestehendem Wissen und Annahmen anhand von zwei konkreten Fallbeispiel-Agglomerationen. Sie liefert ganzheitlich analysierte Handlungsfelder zur Veloverkehrsförderung in diesen ausgewählten Agglomerationen. In der Gesamtsynthese werden diese Erkenntnisse zusammengeführt und gesamthaft interpretiert: Welche sind die relevanten Einflussgrössen für die Velonutzung und wie gross ist das Velopotenzial in den Agglomerationen im schweizweiten Vergleich? Daraus werden entsprechende Handlungsempfehlungen für verschiedene Agglomerationstypen entwickelt und der weitere Forschungsbedarf wird aufgezeigt.

## 3 Erkenntnisstand der Veloverkehrsforschung

Die nationale und internationale Literatur zum Thema Veloverkehrsförderung bzw. Velonutzung ist vielfältig und heterogen. Während die Chancen und die Notwendigkeit der Veloverkehrsförderung in vielen Literaturquellen thematisiert werden, sind konkrete Untersuchungen zur Wirkung von Fördermassnahmen und entsprechende Potenziale bzgl. der Velonutzung eher selten.

Betrachtet man die unterschiedlichen Veloverkehrsanteilen in den Städten in der Schweiz und in Europa und möchte man die Ursachen und Wirkungszusammenhänge dafür erfahren, stellen sich folgende Fragen für die vorliegende Forschungsarbeit:

- Welche Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren sind für die Velonutzung besonders relevant?
- Welche Massnahmen und Programme zur Veloverkehrsförderung werden umgesetzt und welche Wirkungen können damit erzielt werden?
- Welche Planungs- und Verhaltens-Trends sind zu beobachten?
- Und wie gross ist das Potenzial des Veloverkehrs in den Städten und Agglomerationen?

Im folgenden Kapitel werden diese Forschungsfragen mit den relevanten Literaturquellen aus der Schweiz und aus dem Ausland soweit als möglich beantwortet.

### 3.1 Grundlagen der Velonutzung

In Modalsplit-Vergleichen und Best Practice Beispielen treten immer wieder verschiedene „Velostädte“ in Europa in den Vordergrund. Vor allem nordeuropäische Grossstädte wie Kopenhagen, Amsterdam, Groningen, Münster oder Oldenburg sind für Veloverkehrsanteile von 30 bis 40 % der Wege bekannt. Aber auch südlicher gelegene Städte wie Bozen (29 %), Ferrara (27 %) und Innsbruck (23 %) weisen hohe Veloverkehrsanteile bei den Alltagswegen auf [79].

In der Schweiz gelten Basel (16 %), Winterthur (13 %) und Bern (11 %) als „Velostädte“, auch wenn die Modalsplit-Anteile (Hauptverkehrsmittel pro Weg) geringer ausfallen, als bei den genannten Beispielen im Ausland [52].

In der Folge werden die wichtigsten allgemeinen Kennzahlen für die Velonutzung in der Schweiz auf der Basis des Mikrozensus 2010 zusammengefasst.

#### 3.1.1 Aktuelle Kennzahlen zur Velonutzung in der Schweiz

Die aktuelle Velonutzung der Schweizer Wohnbevölkerung wurde im Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 differenziert erhoben und in einem nationalen Synthesebericht [17] sowie ergänzenden Detailtabellen in einem E-Dossier [18] zusammengestellt. Nachfolgend werden auf Grundlage dieser Quellen einige Kernaussagen zur derzeitigen Nachfrage im Veloverkehr dokumentiert.

Anders als in anderen europäischen Ländern werden Aufkommenskenngrossen in der Schweiz nicht auf Basis von Wegen, sondern der Etappen (jene Teile von Wegen mit dem gleichen Verkehrsmittel) dargestellt. Deshalb sind Vergleiche von einigen der publizierten Schweizer Kenngrössen mit jenen anderen Ländern nur bedingt möglich. Dies gilt auch für Vergleiche auf Basis von zurückgelegten Distanzen, weil ausländischen Angaben in der Regel die Distanzen mit dem Hauptverkehrsmittel zugrunde liegen, in der Schweiz jedoch die Etappendistanzen. In Sekundäranalysen können die Schweizer Mikrozensusdaten allerdings auch auf Wegebasis ausgewertet werden [52].

##### Verkehrsaufkommen nach Etappen

Über alle Verkehrsmittel hinweg werden im Mittel pro Person und Tag 5,0 Etappen zurückgelegt [17] Darunter sind 0,2 Etappen mit dem Velo pro Person und mittlerem Tag. An

Werktagen (Mo-Fr) liegt diese spezifische Velonutzung mit 0,3 Etappen pro Person etwas höher, an Samstagen liegt sie mit 0,2 Etappen pro Person ungefähr im Mittel der Woche, an Sonntagen mit 0,1 Etappen/Person unter dem Wochenmittel (Detailangaben in [18]. Zum Vergleich: In niederländischen Städten liegt die mittlere Aufkommensrate in Bezug auf die Velo-Nutzung bei 0,80 Wegen (trips) pro Person und Tag [32]. Etappen und Wege sind als Kenngrössen zwar nicht direkt vergleichbar, der Niveauunterschied bei der Velonutzung ist aber deutlich erkennbar.

Der Anteil des Velos an den zurückgelegten Etappen (etappenbezogener Modalsplit) liegt in der Schweiz im Durchschnitt aller Tage bei 4,8% [17].

#### Tagesdistanzen und Etappendistanzen

Die mittlere Tagesdistanz mit dem Velo beträgt 0,8 km pro Person über alle Wochentage, samstags sind es aber nur 0,6 km [17]. An den von der Wohnbevölkerung im Inland zurückgelegten Tagesdistanzen hat das Velo einen Anteil von 2,1%. Sein Anteil an der Unterwegszeit im Inland liegt bei 4,6% [17]. Wenn Ausgänge mit dem Hauptverkehrsmittel Velo zurückgelegt werden, beträgt deren mittlere Distanz 7,0 km, ihre Unterwegszeit liegt im Mittel bei 36,4 Minuten [17].

Bei den Inlandsetappen mit dem Velo führte im Jahr 2010 ein relativ hoher Anteil von Etappen über kurze Distanzen [18]: Rund 13% der Veloetappen sind nur bis einen halben Kilometer, 37% bis einen Kilometer lang. 77% der Veloetappen gehen über drei Kilometer nicht hinaus; 88,8% der Veloetappen sind nicht weiter als fünf Kilometer. Bis zehn Kilometer Distanz reichen 95,5% der Veloetappen. Das heisst, über zehn Kilometer führen aktuell nur knapp fünf Prozent der Veloetappen hinaus.

#### Unterschiede zwischen Sprachregionen

Die Velonutzung liegt in der Bevölkerung des deutschsprachigen Landesteils über dem Durchschnitt der Schweizer Bevölkerung (5,9% der Etappen, siehe [18], Tab. G7.1.1.1). Deutlich niedriger ist dieser Anteil im französischsprachigen Landesteil mit 2,2% der Etappen sowie in der italienischsprachigen Schweiz (1,7%). Die rätoromanische Schweiz liegt auf dem Nutzungsniveau der französischsprachigen Schweiz (2,3%). Ähnlich verhält es sich mit der Ausstattung der Haushalte mit Velos. Haben knapp 74% der Deutschschweizer Haushalte mindestens ein Velo, so sind es in der französischsprachigen Schweiz nur noch knapp 58% und im italienischsprachigen Landesteil nur 51%. In der rätoromanischen Sprachregion liegt die Veloausstattung mit knapp 67% leicht über dem nationalen Durchschnitt [18].

#### Unterschiede zwischen Raumtypen

Die Agglomerationskerngemeinden stellen jenen Raumtyp dar, in der die Bevölkerung den höchsten Anteil der Etappen mit dem Velo zurücklegt (5,3%, siehe [18], Tab. G7.2.1.1). Dieser Veloanteil nimmt zum Rand der übrigen Gemeinden der Agglomerationskernzone geringfügig ab (auf 4,8% der Etappen). In der Bevölkerung der übrigen Agglomerationsgemeinden (ausserhalb der Kernzone) liegt er noch niedriger (4,2%). Er steigt erst wieder in den periurbanen, ländlichen Gemeinden an (5,0%) und liegt in den alpinen Tourismusregionen auf dem Niveau der Agglomerationskerngemeinden (5,3%). In peripheren ländlichen Gemeinden ist die Velonutzung unterdurchschnittlich (4,5% der Etappen). Sein Maximum erreicht der Veloanteil in isolierten Städten (8,7%), allerdings ist dieser Anteil bei insgesamt geringer Fallzahl in der Befragung mit Vorsicht zu interpretieren. Die überdurchschnittliche Nutzung des Velos in den Gemeinden vom Typ „Gemeindezentren“ bleibt bestehen, wenn andere Merkmale der Personen (Sozio-Demographie, PW-Verfügbarkeit, Abo-Besitz) kontrolliert werden [41].

### Unterschiede in den grossen Agglomerationen

Innerhalb der Gruppe der grossen Agglomerationen der Schweiz bestehen markante Unterschiede in der Velonutzung [17]. Gemessen an der Tagesdistanz pro Person mit dem Velo bewegt sich die Bandbreite zwischen nicht messbaren 0,0 km (Lugano) und 1,3 km (Winterthur). Überdurchschnittlich lange tägliche Velodistanzen pro Person haben auch Einwohnerinnen und Einwohner der Agglomerationen Basel (1,2 km), Bern (1,1 km) und Biel/Bienne (1,1 km). Auf einem durchschnittlichen Niveau liegen die Agglomerationen Genf (0,7 km), Zürich (0,7 km) und Luzern (0,9 km). Unter dem Durchschnitt sind neben Lugano auch die Agglomerationen Lausanne (0,2 km) und St. Gallen (0,4 km). Mittlere und kleinere Agglomerationen liegen in Höhe des Durchschnitts der Agglomerationsbevölkerung.

### **3.1.2 Grundlagen der Veloverkehrsförderung**

Die Grundlagen der Veloverkehrsförderung – z.B. Vorteile des Verkehrsmittels Velo, Beweggründe, Akteure, Strategien und Zielgruppen – sind in der Literatur schon seit Jahrzehnten umfangreich beschrieben. Deshalb soll hier nur kurz darauf eingegangen werden, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

#### Beweggründe für die Veloverkehrsförderung

Die Vorteile des Velofahrens im Alltag sind allgemein bekannt und in diversen Literaturquellen beschrieben: Velofahren ist unkompliziert, schnell, effizient, individuell, bequem, flexibel, kostengünstig, gesund, wirtschaftlich und umweltschonend. Seit einigen Jahren liegt Velofahren weltweit wieder vermehrt im Trend. In der Schweiz gilt der Veloverkehr gemeinsam mit dem Fussverkehr (= Langsamverkehr) als gleichwertige dritte Säule des Personenverkehrs und soll in den Agglomerationsprogrammen entsprechend berücksichtigt werden [8].

Sowohl die öffentliche Hand (Bund, Kantone sowie Städte und Gemeinden) als auch private Akteure (Wirtschaft, Arbeitgeber, Verbände, Planer, etc.) haben diese Bedeutung erkannt und engagieren sich für die Förderung des Veloverkehrs. Dabei fallen verschiedene Beweggründe ins Gewicht [23]:

- Hohe Veloverfügbarkeit und gute Erreichbarkeit von Zielen des Alltagsverkehrs
- Gesundheitliche Prävention durch Bewegungsförderung
- Ökonomische Effizienzsteigerung des Gesamtverkehrssystems
- Ökologische Entlastung durch Substitution des motorisierten Verkehrs

#### Strategien der Veloverkehrsförderung

Die Veloverkehrsförderung verfolgt somit verschiedene Zielbereiche, die sich aus den Anforderungen und Werten aus Sicht der Velofahrenden ableiten lassen: Sicherheit, Komfort, Energie- und Zeitbedarf, Gesundheit, Kosten und Image. Bei der Massnahmenplanung sind folgende Förderstrategien möglich [82]:

- Strukturelle Veloverkehrsförderung: Massnahmen, die eine systematische Förderung des Velos erst ermöglichen (Organisation, gesetzliche Grundlagen, Finanzierungsmodelle, etc.)
- Klassische Veloverkehrsförderung: Massnahmen aus den drei Ebenen „Infrastruktur“, „Service“ und „Kommunikation“
- Spezifische Veloverkehrsförderung: Massnahmen, die je nach örtlicher Gegebenheit (Topographie, Klima, Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur) sinnvoll oder nötig sind
- Flankierende Massnahmen: Massnahmen, die den motorisierten Individualverkehr auf ein nötiges Mass reduzieren und die Kombination von ÖV und Velo synergetisch nutzen, um die Wirkung der oben genannten Massnahmen zu verstärken

### Zielgruppen der Veloverkehrsförderung

Velofahrende stellen keine homogene Einheit dar, sondern umfassen praktisch alle Altersschichten und Verkehrsteilnehmergruppen. Die verschiedenen Nutzergruppen unterscheiden sich nach [85]:

- unterschiedlichen Fahrzwecken (Schule, Einkauf, Pendler, Freizeit, usw.)
- körperlicher Verfassung (sportlich, Motorik, Sehen/Hören)
- Fähigkeit, sich mit Velo im Verkehr zu bewegen
- Alter und Geschlecht (verkehrliche, soziale Sicherheit)
- Verkehrserfahrung und Geübtheit im Verkehr
- Empfindlichkeit für Umwege und Steigungen
- Häufigkeit der Velonutzung (Witterung, Temperatur)

Daraus lassen sich grundsätzlich drei Charaktere von Velofahrenden unterscheiden, die unterschiedliche Bedürfnisse und Anforderungen an das Veloverkehrsangebot stellen [85]:

- Alltagsvelofahrende (direkte, kurze, behinderungsfreie, sichere Verbindungen)
- Sportvelofahrende (schnelle, direkte, einfache Verbindungen mit gutem Belag)
- Freizeitvelofahrende (attraktive, erholsame, gruppen- und kindergerechte Wege)

Zudem ist es sinnvoll, nicht nur zwischen Alltags- und Freizeitverkehrszweck zu unterscheiden, sondern auch zwischen den folgenden zwei Gruppen [23]:

- Zielorientierte Velofahrende (bevorzugen meist den kürzesten bzw. schnellsten Weg)
- Routen- oder erlebnisorientierte Velofahrende (aus Freude am Velofahren und Erholung in der Landschaft)

### Aktuelle Trends und Technologien

In der neueren Literatur sind zahlreiche Angaben zu den aktuellen Trends bei der Velonutzung und -förderung beschrieben. Dazu zählen im Bereich Technik und Produkte etwa die Elektrovelos (Pedelects) sowie die Lastenvelos und Anhänger (diverse Quellen). Bei den Angeboten stehen aktuell Velostationen, Velodienstleistungen; Veloverleihsysteme und Veloschnellwege sowie Fahrradstrassen im Vordergrund (diverse Quellen). Bei der Analyse der Velonutzung fokussieren aktuellere Studien vor allem auf die Thematik des Führerausweisbesitzes (eher abnehmend bei jungen Erwachsenen) im Vergleich zum ÖV-Abo-Besitz dieser Gruppe (eher zunehmend) [17] sowie auf die eher abnehmende Velonutzung bei Kindern und Jugendlichen [58]&[72].

## **3.2 Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen**

Die erste Forschungsfrage dieser Studie bezieht sich auf die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren, welche für die Velonutzung relevant sind. In diesem Kapitel wird zuerst eine Übersicht und sinnvolle Zuordnung der vielfältigen Faktoren aus der Literatur erstellt. In einem zweiten Schritt werden die einzelnen Einflussfaktoren mit den in der Literatur zu findenden Angaben zu Ihrer Einflusskraft und Relevanz bzgl. der Velonutzung analysiert.

### **3.2.1 Übersicht zu Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen**

Diverse Studien, Leitfäden und Erklärungsmodelle beschäftigen sich mit den Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen für die Velonutzung. Diese Faktoren sind zahlreich und diversen Einflussbereichen zuzuordnen. Im Folgenden werden einige relevante Literaturquellen herangezogen, um eine Übersicht und Einteilung der wichtigsten Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen für die Veloverkehrsförderung zu gewinnen.

Aus dem Profil des Verkehrsmittels Velo, aus den Bedürfnissen der Velofahrenden und deren Gründe für die Wahl ihres Verkehrsmittels lassen sich bereits wesentliche Anforderungen und Rahmenbedingungen für die Nutzung und Förderung des Velos ableiten. Eine

deutsche Analyse [23] unterscheidet dabei in fixe Rahmenbedingungen, die verkehrsplanerisch gar nicht oder nur schwer beeinflussbar sind (wie Topographie, Klima, Demographie und Siedlungsstruktur) sowie in gesellschaftliche, individuelle und infrastrukturelle Faktoren, auf die unterschiedlich Einfluss genommen werden kann. Innerhalb dieses beeinflussbaren Rahmens spielt sich demnach die Veloverkehrsförderung ab.

Die Anforderungen und Rahmenbedingungen für die Nutzung und Förderung des Velos werden etwa gemäss dieser Analyse [23] in zwei Gruppen strukturiert: nicht oder nur schwer beeinflussbare Faktoren (etwa Topographie, Klima, Demographie oder Siedlungsstruktur) sowie mehr oder weniger leicht beeinflussbare Anforderungen und Rahmenbedingungen (wie Sicherheit, andere Verkehrsangebote, gesellschaftliche Regeln, Akzeptanz, Veloverfügbarkeit, Fähigkeiten oder Zustand der Veloinfrastruktur usw.).

Für die Velopotenzialabschätzung durch SOCIALDATA 2009 in Wien [68] wurde im Rahmen einer Zufriedenheitsanalyse für das Radfahren die Verknüpfung aller für die Verkehrsmittelwahl relevanten Einflussfaktoren betrachtet. Neben der Ausklammerung der Fussverkehrswege werden die hemmenden Faktoren für die nicht mit dem Velo zurückgelegten Wege näher analysiert. Diese unterscheiden sich nach Sachzwängen, welche sich weitgehend den Massnahmen der Verkehrsplanung/-politik entziehen, nach objektiven Hinderungsgründen für die Velonutzung, auf welche nur bedingt mit planerischen Massnahmen eingewirkt werden kann, sowie nach subjektiven Bewertungsfaktoren für das Velofahren, welche gemeinsam mit der wahlfreien Gruppe kurzfristig und mit einfachen Massnahmen beeinflussbar sind.

Auf Basis langjähriger Erfahrungen und des bestehenden Wissens in den Niederlanden hat die nationale Veloverkehrs-Kompetenzstelle „Fietsberaad“ aus 44 verschiedenen Einflussfaktoren für die Velonutzung ein Erklärungsmodell mit 11 relevanten Faktoren entwickelt [32]. Dieses Modell berücksichtigt sowohl verkehrs- und raumplanerische Kenngrößen, als auch demographische, kulturelle und geographische Einflussfaktoren:

*Abb. 3.7 Relevante Einflussfaktoren für das Erklärungsmodell der Velonutzung in den Niederlanden [32]*

Raum- oder verkehrsplanerische Faktoren	Externe Faktoren
Reisezeitverhältnis Velo-MIV	Bevölkerungsanteil Jugendliche (10 bis 20 Jahre)
Parkgebühren MIV	Anteil Einpersonenhaushalte
ÖV-Anteil an Wegen	Anteil Berufstätige
Siedlungsfläche (bebaute Fläche)	Anteil Protestanten
	Anteil Muslime
	Durchschnittliche Regenmenge pro Jahr
	Grad der Topographie

Nur einige dieser Einflussfaktoren sind jedoch raum- oder verkehrsplanerisch beeinflussbar (vgl. Abb. 3.7, linke Spalte). Die Anzahl Velofahrten pro Einwohner und Tag steigt,

- je besser das Reisezeitverhältnis Velo zu Auto zu Gunsten des Velos ausfällt,
- je höher die Parkgebühren für Autos sind,
- je geringer der Anteil des öffentlichen Verkehrs an den Wegen der Einwohner ist (wegen Substitutionsbeziehungen zwischen den Verkehrsmitteln) und
- je weniger flächenmässig ausgedehnt eine Gemeinde ist.

Diese Faktoren machen rund einen Drittel der Erklärungskraft des Modells aus [32]. Sie können statistisch nur einen Teil der zwischen den niederländischen Städten festgestellten Unterschiede des spezifischen Veloaufkommens erklären. Die anderen zwei Drittel der Erklärungskraft des Modells werden von jenen „externen“ Faktoren bestimmt, die zumindest von Seiten der Verkehrsplanung als fixe Rahmenbedingungen hingenommen werden müssen, weil sie mit verkehrlichen Massnahmen nicht direkt adressiert werden können.

In einer Dissertation [53] wurden aus 14 Studien knapp 400 Hemmnisse und Erfolgsfaktoren

ren für den Bereich der Veloverkehrspolitik herausgearbeitet und mithilfe einer Expertenbefragung auf 100 Einflussgrössen zusammengefasst. Mit einer anschliessenden Expertenbewertung konnten 42 relevante Erfolgsfaktoren für die kommunale Veloverkehrspolitik, eingeteilt in acht Bereiche, herausgefiltert werden.

Das Nationale Forschungsprogramm 41 „Verkehr und Umwelt“ widmete sich im Schwerpunktthema Fussgänger- und Veloverkehr auch den Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenzialen für den Veloverkehr. Die zahlreichen Einflussfaktoren auf die Velonutzung werden folgenden Bereichen zugeordnet [66]:

- persönliche Meinungen, Vorstellungen, Abhängigkeiten
- physische Voraussetzungen
- soziale Voraussetzungen
- ökonomische Voraussetzungen
- regionale Abgrenzungen und Voraussetzungen

Im Untersuchungskonzept zum CO<sub>2</sub>-Potenzial des Langsamverkehrs [6] wurden die Einflussbereiche und der komplexe Wirkungsmechanismus zur Verkehrsmittelwahl untersucht. Dabei wirken auf zwei übergeordneten (Potenzial-)Ebenen die folgenden fünf Einflussbereiche: Umwelt, Bevölkerung, Wirtschaft, Gesellschaft und Verkehrspolitik. Diese bestimmen dann die verschiedenen umweltbedingten und sozioökonomischen Einflusskriterien. Während die technische Potenzialebene durch die fahrten-, umwelt- und bevölkerungsbedingten Kriterien beeinflusst ist, wirken auf der Ebene des realisierbaren Potenzials die Einflussgrössen aus Wirtschaft, Gesellschaft und Verkehrspolitik.

Die Längsschnittstudie "Rad-freundliche Stadt x 2" in der Stadt Graz [76] untersuchte über mehrere Jahre den Einfluss der Politik, der gebauten und sozialen Umgebung und der persönlichen Einstellung auf die Velonutzung. Wichtige Motivations- und Umsteigefaktoren sind demnach eine positive Einstellung zum Velo oder das Vorbildverhalten von Personen im direkten Umfeld. Investitionen in die Veloinfrastruktur haben einen hohen Nutzen für alle Stadtbewohner.

Die Vergleichsstudie "Einflussfaktoren auf den Radverkehrsanteil" [26] stellte die Erfahrungen in zwei velofreundlichen Gemeinden in Vorarlberg den Voraussetzungen in zwei weniger veloaffinen Gemeinden in Niederösterreich gegenüber. Entscheidende Erfolgsfaktoren sind demnach klare und langfristig definierte Ziele in der Gemeinde (Politik), eine kontinuierliche Veloverkehrsförderstrategie mit Schwerpunkten auf dem Wohlfühl und der Sicherheit der Velofahrenden sowie eine klare Zuständigkeit und Budgetbereitstellung für entsprechende Infrastruktur- und Kommunikationsmassnahmen.

Aus diesen und weiteren, ähnlich argumentierenden Literaturquellen haben wir für unsere weitere Forschungstätigkeit die folgende Übersicht und Gruppierung der Einflussfaktoren für die Velonutzung in nicht, indirekt und direkt beeinflussbare Faktoren abgeleitet:

*Abb. 3.8 Eigene Übersicht zu Einflussfaktoren für die Velonutzung*

<b>Verkehrsexterne Faktoren</b>	<b>Verkehrliche Faktoren</b>	
<b>nicht beeinflussbar</b>	<b>indirekt beeinflussbar</b>	<b>direkt beeinflussbar</b>
Zumutbare Velodistanz	Verkehrspolitik, Ziele	Veloverfügbarkeit, Technologie
Topographie	Gesetzgebung, Recht, Normen	Widerstände im Netz
Klima, Witterung	Preise, Finanzierung	Veloinfrastruktur
Siedlungsstruktur	Velokultur, Akzeptanz	Geschwindigkeitsregime, Regeln
Soziodemographie	Einstellung, Mobilitätsstil	Sicherheit, Sicherheitsgefühl
Körperliche Fähigkeit, Gesundheit	Wegezzweck, Transportbedürfnis	Angebot anderer Verkehrsmittel

### 3.2.2 Kausalität und Relevanzeinschätzung der Einflussfaktoren

In der Literatur lassen sich zu der Vielzahl von Einflussfaktoren aus der Übersicht in Abb. 3.8 bereits Aussagen zur Kausalität und Einflusskraft bezogen auf die Velonutzung finden.

Im Folgenden werden die einzelnen Einflussfaktoren näher beleuchtet und mit einer qualitativen Relevanzeinschätzung basierend auf der angegebenen Literatur beurteilt. Diese Relevanzeinschätzung dient einerseits dazu, ein summarisches Fazit der entsprechenden Angaben aus der Literatur zu ziehen, und andererseits werden die Relevanzbeurteilungen im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit in die empirische Analyse einfließen und unterstützen die Konzeption dieser Projektteile.

### **A) Verkehrsexterne Faktoren (nicht beeinflussbar)**

#### Zumutbare Velodistanz (*Relevanzeinschätzung in der Literatur: hoch*)

Bei den Inlandsetappen mit dem Velo in der Schweiz führte im Jahr 2010 ein relativ hoher Anteil von Etappen über kurze Distanzen [18]: Rund 13% der Veloetappen sind nur bis einen halben Kilometer, 37% bis einen Kilometer lang. 77% der Veloetappen gehen über drei Kilometer nicht hinaus; 88,8% der Veloetappen sind nicht weiter als fünf Kilometer. Bis zehn Kilometer Distanz reichen 95,5% der Veloetappen. Das heisst, über zehn Kilometer führen aktuell nur knapp fünf Prozent der Veloetappen hinaus.

In der Literatur geht man häufig davon aus, dass eine Distanz bis 7.5 Kilometern mit dem Velo zumutbar ist und in einer vertretbaren Zeit (weniger als 30 min) zurückgelegt werden kann [76].

#### Topographie (*Relevanz: hoch*)

Die Steigung entlang des zurückgelegten Wegs hat einen starken Einfluss auf die Velonutzung. Dies ergab selbst die Analyse der Velonutzung in den Niederlanden [32]. Für die Schweiz wurde die mittlere Anzahl Wege mit dem Velo in Abhängigkeit von der Steigung aller Strecken im Netz der Schweizer Gemeinden ermittelt [41]: Bei einer nicht vorhandenen respektive sehr geringen Steigung werden rund 0,5 Wege pro Einwohner und Tag mit dem Velo zurückgelegt. Bei einer starken Steigung (ca. 7% oder mehr) sind es nur noch rund 0,15 Wege pro Person, also nur noch 30% der Nutzungsrate eines flachen Terrains. Für den Fussverkehr wurden im Vergleich dazu deutlich geringere Effekte der Steigung festgestellt.

In der Literatur geht man davon aus, dass eine Höhendifferenz bis 100m für die meisten Velofahrenden überwindbar ist. Allerdings auf Kosten der Reichweite. Folgende Faustregel kann dafür gelten: 20m Höhendifferenz entsprechen ca. 1km Distanz in flachem Gelände [82]. Dabei gelten Steigungen bis ca. 3% gemäss VSS-Norm als Komfortbereich für den Veloverkehr und eine Steigung von ca. 7% als Grenze dessen, was von durchschnittlichen Velofahrenden überwunden werden kann.

#### Klima und Witterung (*Relevanz: mittel bis hoch*)

Das Wetter spielt bei der Wahl des Verkehrsmittels Velo eine wichtigere Rolle als beim Zufussgehen oder Autofahren. Bei Regen, Schneefall, starkem Wind und grosser Kälte verzichten einige Personen auf die Benutzung ihres Velos, wie Kurzerhebungen in Zürich und Basel gezeigt haben. Dies gilt v.a. im Freizeitverkehr und weniger im Pendlerverkehr [85].

Während der warmen Jahreszeit nutzen 48% fast täglich bis sehr häufig das Velo (ggü. 24% Nichtnutzende), während in der kalten Jahreszeit nur 16% regelmässige Velonutzer sind (ggü. 69% nicht) [76].

#### Siedlungsstruktur (*Relevanz: gering*)

Die Ausdehnung einer Stadt, gemessen an der Anzahl Hektare der bebauten Siedlungsfläche, hängt nach Fietsberaad [32] statistisch signifikant mit der Anzahl der zurückgelegten Wege mit dem Velo zusammen: mit zunehmender bebauter Siedlungsfläche nimmt die Velonutzung ab.

Im Vergleich mit dem Fussverkehr hängt die Beteiligung am Veloverkehr an einem Stichtag weniger stark mit untersuchten siedlungsstrukturellen Merkmalen der Wohnumgebung, wie der Siedlungsdichte und der Distanz zu Einkaufs- und Versorgungseinrichtungen, zusammen [63]. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Personen an einem bestimmten Tag das Velo benutzen, nimmt gemäss dieser Studie mit höherer Siedlungsdichte leicht zu. Die Analysen deuten aber darauf hin, dass Personen, die das Velo benutzen, tendenziell eher etwas ausserhalb der Kernbereiche der Quartiere wohnen, also in Wohnlagen, in denen das Velo im Vergleich zum Zufussgehen Vorteile hat. Zudem deuten multivariate Analysen auf eine eher geringe Einflussstärke von siedlungsstrukturellen Merkmalen auf die Velonutzung hin, wenn zusätzlich auch personenbezogene Merkmale einbezogen werden. So sind z.B. die Zusammenhänge zwischen den verkehrspolitischen Einstellungen (pro Veloverkehrsförderung) und der Velonutzung stärker als jene zwischen Siedlungsstrukturmerkmalen und der Velonutzung [63]. Zu einem ähnlichen Ergebnis einer hohen Bedeutung von Einstellungen im Vergleich zu raumstrukturellen Faktoren kam auch Böhler in ihrer Untersuchung in drei deutschen Städten [25].

Die vertiefte Auswertung des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 durch Metron zeigt zwar einen klaren Zusammenhang zwischen Siedlungsdichte und Verkehrsmittelwahl, indem mit zunehmender Siedlungsdichte die Anzahl der Wege mit dem Auto ab- und jene zu Fuss und mit dem ÖV zunehmen. Nur beim Velo ist kein klarer Zusammenhang feststellbar. Der Anteil des Veloverkehrs bleibt mehr oder weniger konstant [84].

#### Soziodemographie (Relevanz: mittel)

Alter: Die Velonutzung in der Schweiz (Durchschnitt 4.8% der Etappen) variiert stark mit dem Alter [17]: Eine stark überdurchschnittliche Velonutzung ist in der Altersgruppe zwischen 10 und 14 sowie zwischen 15 und 17 Jahren festzustellen (13.6% resp. 8.1%). In der Altersgruppe der 18-24-Jährigen geht die Velonutzung stark auf ein unterdurchschnittliches Niveau zurück (3,6%). In den Altersgruppen der 25- bis 44-Jährigen und der 45- bis 64-Jährigen steigt sie dann wieder auf ein leicht überdurchschnittliches Niveau an (auf 5,3% resp. 5,0%). In den Altersgruppen der Senioren liegt die Velonutzung insgesamt unter dem Durchschnitt der Bevölkerung (3,5% bei den 65- bis 69-Jährigen und unter 1% bei den über 84-Jährigen).

In Graz nutzen dagegen Personen im Alter von 21-50 Jahren das Velo signifikant häufiger als Personen im Alter von 15-20 Jahren, aber es gibt keine statistisch signifikanten Unterschiede bzgl. Geschlecht und bei Personen mit Kindern unter 15 Jahren im selben Haushalt [76].

Männer legen mit dem Velo an Werktagen im Mittel um 20% längere Distanzen zurück als Frauen [17].

Einen überdurchschnittlichen Anteil der Tagesdistanzen nimmt das Velo bei Personen in Schweizer Haushalten mit vier oder mehr Personen ein, bei Paaren mit Kindern, bei Alleinerziehenden mit Kind(ern) sowie bei Nichtfamilien-Haushalten [17]. In einer europäischen Untersuchung hatten finanziell besser gestellte Personen ein höheres Velonutzungspotenzial [65].

Einen unterdurchschnittlichen Anteil an den Tagesdistanzen hat das Velo bei Personen in Schweizer Haushalten mit einem Einkommen bis CHF 6'000.- pro Monat [17].

Die hohen Anteile von Veloverkehr und öffentlichem Nahverkehr wird in Freiburg im Breisgau zu einem bedeutenden Teil demographischen (hoher Studierendenanteil) und siedlungsstrukturellen Bedingungen zugeschrieben [38].

#### Körperliche Fähigkeit und Gesundheit (Relevanz: mittel)

Die körperliche Fähigkeit zum Velofahren und die gesundheitliche Verfassung der Verkehrsteilnehmer haben einen direkten Einfluss auf die Velonutzung. Diverse Untersuchungen zeigen, dass die Velonutzung bei behinderten oder kranken Personen stark reduziert

ist [6].

Eine Studie der Universität Zürich [83] untersuchte die Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität respektive Körpergewicht im Detail. Dabei zeigt sich in der Literatur und in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung, dass Velofahrende körperlich aktiver und tendenziell seltener übergewichtig sind als Personen, die vorwiegend motorisiert unterwegs sind.

Dass diese Zusammenhänge auch umgekehrt bestehen, zeigt eine Längsschnittstudie in der Stadt Graz [76]. Menschen die regelmässig sportlich aktiv sind, benutzen das Velo häufiger als Verkehrsmittel als weniger körperlich aktive Personen. Übergewichtige nutzen seltener das Velo als Normalgewichtige.

## **B) Verkehrliche Faktoren (indirekt beeinflussbar)**

### Verkehrspolitik (Relevanzeinschätzung in der Literatur: hoch)

Die heutigen Unterschiede in der Höhe der Velonutzung am Gesamtverkehr sind massgeblich davon abhängig, wann mit der gezielten Förderung des Veloverkehrs begonnen wurde. Eine Studie über die Velonutzung in neun europäischen Städten [31] kam zum Schluss, dass Städte mit einer heutigen hohen Velonutzung gleichzeitig Städte sind, in denen bereits vor fünfzig oder mehr Jahren viel Velo gefahren wurde. Zentral ist der Punkt, dass sich eine sogenannte „Mobilitätskultur“ erst über Jahrzehnte entwickelt.

Winterthur und Basel gelten als Beispiele dafür, dass höhere, über dem schweizerischen Durchschnitt hinausgehende Anteile des Velos am Gesamtverkehr möglich sind. Allerdings zeigen beide Beispiele deutlich, dass hierfür kontinuierliche politische Anstrengungen über mehrere Jahrzehnte notwendig sind [38].

Für Städte, die nicht auf eine langjährige Velokultur zurückblicken können, ist es von grosser Bedeutung, dass die Veloverkehrsförderung unter Betrachtung aller Verkehrsmittel und unter Einbezug von allen wichtigen politischen Akteuren stattfindet. Punktuelle Verbesserungen, beispielsweise durch die Schaffung einzelner Velowege sind sicherlich wichtig, es ist jedoch fraglich, ob sich damit langfristig die Höhe der Velonutzung insgesamt steigern lässt [40].

### Gesetzgebung, Recht und Normen (Relevanz: mittel)

Gemäss Sauter (1999) orientierten sich in der Vergangenheit sowohl die Normen zur Verkehrsplanung als auch das Verkehrsrecht eher auf den motorisierten Verkehr und hemmen damit veloverkehrsfördernde Massnahmen [57]. Der Bund hat im letzten Jahrzehnt Anstrengungen unternommen, die rechtlichen Grundlagen zur Förderung des Langsamverkehrs aufzuarbeiten, davon zeugen unter anderem ein Leitbild [5] und die Aufarbeitung der rechtlichen Verankerung auf Bundesstufe [7]. Eine wesentliche Rolle in der Veloverkehrsförderung spielen Normen. In der Schweiz ist dafür der Schweizerische Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS verantwortlich. Die rund 13 den Veloverkehr betreffenden Normen werden periodisch geprüft und allenfalls aktualisiert [64].

Die (eher spärliche) Literatur zum Einfluss rechtlicher oder normativer Massnahmen auf die Veloverkehrsförderung zeigt, dass der Veloverkehr auf eine rechtliche Verankerung angewiesen ist (Gesetzgebung, Normen). Erst die darauf aufbauenden und sich darauf beziehenden Instrumente (Leitbilder, Finanzierungsgrundlagen, Programme, usw.) vermögen jedoch anschliessend den Veloverkehr massgeblich zu fördern, wie das etwa der niederländische Masterplan Fiets in den Niederlanden eindrücklich gezeigt hat [42].

### Preise und Finanzierung (Relevanz: mittel bis hoch)

Im niederländischen Erklärungsmodell von Fietsberaad sind die Parkgebühren für Autos eine wichtige Einflussgrösse für die Velonutzung. Je höher diese Gebühren ausfallen, desto grösser ist die mögliche Zahl der mit dem Velo zurückgelegten Wege [32]. Auch

andere Untersuchungen kommen zum Schluss, dass in Städten mit einer restriktiven Parkraumbewirtschaftung ein höherer Veloverkehrsanteil erreicht wird [6].

Eine Velofachstelle in der (kommunalen) Verwaltung mit einem eigenen, jährlich dotierten Budget ist eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Veloverkehrsförderung und hebt den Stellenwert des Veloverkehrs in der Gemeinde. Je höher der Stellenwert des Veloverkehrs ist, desto wichtiger sind die Arbeit dieser Fachstelle und eine entsprechende Ausstattung mit einem langfristigen und ausreichend grossen Budget. Beispiel: Während das jährliche Budget für den Veloverkehr in der niederländischen Stadt Groningen bei 13.00 € pro Einwohner liegt, wurden in den Städten Österreichs im Durchschnitt nur 4.50 € pro Einwohner und Jahr in den Veloverkehr investiert [24].

#### Velokultur und soziale Akzeptanz (*Relevanz: mittel*)

Die Velonutzung liegt in der Bevölkerung des deutschsprachigen Landesteils über dem Durchschnitt der Schweizer Bevölkerung (5,9% der Etappen). Deutlich niedriger ist dieser Anteil im französischsprachigen Landesteil (2,2%) sowie in der italienischsprachigen Schweiz (1,7%). Die rätoromanische Schweiz liegt auf dem Nutzungsniveau der französischsprachigen Schweiz (2,3%, siehe [18], Tab. G7.1.1.1).

Im europäischen Vergleich fällt auf, dass die Velonutzung in den nord- und mitteleuropäischen Ländern höher ist als im Süden [6]. Es gibt aber auch vorbildliche Velostädte südlich der Alpen, wie Bozen, Ferrara und Parma in Italien. Umgekehrt haben einige Städte im Norden einen verhältnismässig niedrigen Veloverkehrsanteil, z.B. Paris, Brüssel oder Breslau [79].

Die soziale Akzeptanz des Velofahrens spielt eine wichtige Rolle für die Velonutzung im Alltag. So steht das Vorbildverhalten von Personen desselben Haushalts in einem Zusammenhang mit der positiven Veränderung des Velofahrens. Ähnliche Effekte sind durch das Vorbildverhalten von Personen am Arbeits- oder Ausbildungsplatz bekannt [76].

#### Einstellung und Mobilitätsstile (*Relevanz: hoch*)

Die mit spezifischen Lebensstilen verbundenen Einstellungen der Menschen haben einen entscheidenden Einfluss auf das Verkehrsverhalten. Mit dem Mobilitätsstil-Modell lassen sich die individuellen Beweggründe sozialwissenschaftlich beschreiben, analysieren und operationalisieren [23].

Als Grundlage für ein zielgruppenspezifisches Marketing für eine stadtverträgliche Mobilität wurden in einer Studie in der deutschen Stadt Freiburg fünf Mobilitätstypen unterschieden [34]: Die im Typ der „ökologisch Entschiedenen“ zusammengefassten Personen benutzen das Velo sehr stark (für 31% aller Wege), während die Velonutzung bei den „statusorientierten Automobilen“ mit 4% aller Wege am niedrigsten ausfällt. Die anderen drei Mobilitätstypen „risikoorientierte Autofans“ (14%), „traditionell Häusliche“ (12%) und „traditionell Naturorientierte“ (14%) weisen eine eher durchschnittliche Velonutzung auf.

Auch in der Studie von Deffner finden sich zwei Bevölkerungsgruppen mit einer überdurchschnittlich starken Nutzung des Velos: die „erkundungs- und entdeckungsfreudigen Stadtbewohner“ und die „Velotechnikbegeisterten“ [30]. In der Freizeit ist die Velonutzung in zwei von vier identifizierten Freizeitmobilitätsstilgruppen der Schweizer Agglomerationsbevölkerung überdurchschnittlich ausgeprägt [51]: vor allem bei den „Sportlich-Aktiven“, die 28% der untersuchten Bevölkerung ausmachen, und etwas weniger stark ausgeprägt bei den multimodalen und autokritischen „Kulturbewussten“ (33% der Bevölkerung). Die anderen beiden Mobilitätsstilgruppen, die zusammen 40% der Agglomerationsbevölkerung ausmachen, sind auf ihren Freizeitwegen nicht aufs Velo ausgerichtet. Eine überdurchschnittliche Velonutzung ist erwartungsgemäss mit einer positiven Einstellung zum Velo und seinen Funktionen verbunden [25]. Für junge Frauen (18-25 Jahre) mit einer positiven Einstellung zum Velo ist die Unabhängigkeit ein wichtiges Kriterium der Velonutzung [45]. Niedrig ist die Velonutzung nach Böhler bei Personen mit einer Präferenz für stabile und sichere Lebensverhältnisse, also eher traditionellen Einstellungen [25].

Wegezzweck und Transportbedürfnis (Relevanz: mittel)

Die Velonutzung variiert stark nach dem Verkehrszweck [17]. In der Schweiz sind überdurchschnittlich hohe Anteile an Veloetappen bei den Verkehrszwecken Ausbildung (8,2%) und Arbeit (5,5%) festzustellen. Geringfügig unter dem Durchschnitt liegt die Velonutzung bei den Verkehrszwecken Freizeit (4,5%) und Einkauf (4,3%). Deutlich geringer ist die Velonutzung bei folgenden Verkehrszwecken ausgeprägt: Geschäftliche Tätigkeit (2,9%), Dienstfahrt (2,0%), Service und Begleitung (1,9%).

Allgemein gibt es eine höhere Velonutzung im Pendler- und Einkaufsverkehr als im Service-, Begleit- und Freizeitverkehr [6]&[65]. Beim Bringen und Abholen von Personen [65] sowie bei Begleitfahrten von Kindern und beim Sachtransport sind geringe Chancen für eine Velonutzung feststellbar [6].

Eine situative Einschränkung der Velonutzung kann im Transport von schweren oder sperrigen Sachen gesehen werden. Prinzipiell könnte man für diese Transporte geeignete Velos einsetzen oder in einem Mietsystem anbieten, so dass der Transportbedarf nicht zu einer Einschränkung der Velonutzung führen müsste. Allgemein sind aber Sachtransporte über 10kg Gewicht für den Veloverkehr wenig realistisch. Folgende Eckwerte ergaben sich in einer umfangreichen Erhebung des Sachtransports mit im Kanton Zürich immatrikulierten Personenwagen [62]: Auf 27% der PW-Fahrten wurden Sachen transportiert (inkl. Fahrtzwecke geschäftliche Tätigkeit und Dienstfahrten). Bei 73% dieser PW-Fahrten wurden Sachen über 10kg Gewicht und bei 82,4% Sachen über 5kg Gewicht transportiert.

**C) Verkehrliche Faktoren (direkt beeinflussbar)**Veloverfügbarkeit und Technologie (Relevanzeinschätzung in der Literatur: hoch)

Zwischen der Ausstattung der Haushalte mit Velos und der tatsächlichen Velonutzung in den vier Sprachregionen in der Schweiz bestehen klare Zusammenhänge: Je besser die Haushalte mit Velos ausgestattet sind, desto höher ist die Velonutzung. So haben knapp 74% der Deutschschweizer Haushalte mindestens ein Velo und nutzen dieses auch am häufigsten (5.9% der Etappen). In der französischsprachigen Schweiz verfügen noch knapp 58% (2.2% der Etappen) und im italienischsprachigen Landesteil nur 51% der Haushalte über ein Velo (1.7% der Etappen). In der rätoromanischen Sprachregion liegt die Veloausstattung mit knapp 67% leicht über dem nationalen Durchschnitt [18].

In einer Online-Befragung in Deutschland wurde die Nutzung von E-Bikes bei 500 Personen untersucht. Dabei zeigte sich, dass die E-Bikes meist häufig und intensiv genutzt werden – sowohl auf den Wegen zur Arbeit und im Alltag als auch in der Freizeit. Die Nutzenden sind mehrmals in der Woche unterwegs und legen dabei häufig Strecken über 10 Kilometer zurück. Am meisten wird auf diesen Wegen das Auto ersetzt [78].

Veloverleihsysteme fanden in den letzten 10 Jahren weltweit eine starke Verbreitung, sowohl in den urbanen Zentren von Ländern mit bisher geringen Veloverkehrsanteilen (Frankreich, Spanien, USA, Kanada, etc.) als auch in Ländern mit einer höheren Velonutzung (China, Niederlande, Skandinavien, Deutschland, etc.) [29]. Der Einfluss dieser mehrheitlich gut angenommenen Bikesharing-Systeme auf die Velonutzung ist unumstritten. Allerdings ist bisher nur unsicher belegt, wie stark der Verlagerungseffekt vom Auto auf das Leihvelo ist. Internationale Untersuchungen gehen bisher von einem geringen Anteil aus. Eindeutig ist dagegen die Rolle des Bikesharings als intermodaler Bestandteil einer Wegekette, sowohl mit dem öffentlichen Verkehr als auch in Kombination mit Fusswegen [33]&[22].

Widerstände im Netz und Reisezeitverhältnis (Relevanz: hoch)

Der Anteil der Wege, die mit dem Velo zurückgelegt werden, hängt unter anderem von dem Verhältnis der Reisezeit mit dem Velo und dem Auto auf den betrachteten Relationen ab: je günstiger dieses Reisezeitverhältnis zu Gunsten des Velos ausfällt, umso höher ist

der Veloanteil [32].

Je direkter, kürzer und sicherer die Verbindungen in einem Velowegenetz sind bzw. je weniger Widerstände wie Lichtsignalanlagen, Knotenpunkte oder Barrieren in diesem Netz bestehen, desto besser ist das Reisezeitverhältnis des Velos im Vergleich zum Auto [65]&[23].

Das Konzept der Radschnellwege resp. Velobahnen nutzt genau diesen Aspekt zur Förderung des Veloverkehrs im Alltag, insbesondere auf längeren Strecken in dicht besiedelten Gebieten (v.a. bei Fahrten zur Arbeits- und Ausbildungsstätte). Die unterbrechungsfreie, umwegarme und gut signalisierte Führung sowie die ausreichend breite, komfortable und beleuchtete Fahrbahn erlauben eine hohe Reisegeschwindigkeit bei geringem Kraftaufwand und hohem Sicherheitsstandard. Das Reisezeitverhältnis wird zugunsten des Velos stark verbessert und führt zu einer deutlichen Erhöhung der Velonutzung [75].

#### Veloinfrastruktur für den fließenden Verkehr (Relevanz: hoch)

Für eine velofreundliche Verkehrsinfrastruktur sind die elementaren Erkenntnisse über das Velofahren zu berücksichtigen. Um einen positiven Einfluss auf die Velonutzung erzielen zu können, gelten die folgenden Anforderungen an die Veloverkehrsinfrastruktur [65]&[19]:

- Kohärenz: zusammenhängendes und engmaschiges Velowegenetz zu allen relevanten Zielen und mit vielen Wegalternativen
- Direktheit: möglichst umwegfreie Routen zur ungehinderten Fortbewegung und mit guten Orientierungsmöglichkeiten
- Attraktivität: ansprechend gestaltet und in die Umgebung eingepasst, bewirkt positive Erlebnisse und Wohlbefinden bei der Fortbewegung
- Sicherheit: sicheres Unterwegssein für alle Verkehrsteilnehmenden und Sicherheit vor Übergriffen
- Komfort: zügiger und komfortabler Veloverkehrsfluss mit geringem zeitlichen und finanziellen Aufwand

Ein ungenügendes Velowegenetz ist gemäss Stangeby einer der Hauptgründe, warum nicht mehr Menschen mit dem Velo fahren [65].

Mit der Umsetzung des Radverkehrsnetzplans in Delft (NL) wurden die Auswirkungen der Massnahmen mit einer Vorher- und Nachher-Untersuchung in einem Untersuchungs- und Kontrollgebiet ermittelt. Dabei ist ein hierarchisch aufgebautes Veloverkehrsnetz entstanden: ein weitmaschiges Netz hochwertiger Verbindungen (neue Brücken/Unterführungen, separate Velowege, etc.) und ein feinmaschiges Netz mit einfachen Vorkehrungen (Velostrifen, Freigaben für Veloverkehr, Kreuzungsanlagen, etc.). Diese Optimierung der Veloverkehrsinfrastruktur bewirkte im Untersuchungsgebiet eine Zunahme der Velonutzung (Häufigkeit und Distanzen) und eine Veränderung der Routenwahl auf die verbesserten Wege [56].

Ein ähnlich abgestuftes Routennetz-Konzept verfolgt die Stadt Zürich mit den Haupt- und Komforttrouten im neuen Masterplan Velo. Als Rückgrat des städtischen Veloroutennetzes entsteht ein Netz aus schnell befahrbaren, durchgängigen und hindernisarmen Haupttrouten, in das zukünftig auch regionale Schnellrouten (Velobahnen) integriert sind. Zusätzlich wird ein Komforttroutennetz angelegt, das weitgehend vom MIV getrennt geführt und lückenlos ausgeschildert wird. Ziel dieser Infrastrukturplanung ist die Steigerung der Velonutzung bei verschiedenen Zielgruppen: sowohl bei den Alltags- und Gewohnheitsfahrenden als auch bei den nur gelegentlich oder selten Velofahrenden [70].

Bei der Führung des fließenden Veloverkehrs werden zwei grundsätzliche Arten unterschieden: Veloführung auf der Fahrbahn, mit oder ohne Velostreifen (Mischprinzip) vs. Veloführung baulich oder räumlich von der Fahrbahn abgetrennt (Trennprinzip). Die jeweiligen Vor- und Nachteile hinsichtlich eines sicheren und komfortablen Veloverkehrs werden international diskutiert. Letztlich kommt es auf die lokale Situation an, denn beide Prinzipien können sichere Lösungen bieten, wenn die jeweiligen Anforderungen und Bedürfnisse bei

der Gestaltung berücksichtigt sind und der Veloverkehr als solcher hoch priorisiert wird [81].

#### Veloinfrastruktur für den ruhenden Verkehr (Relevanz: hoch)

Neben attraktiven, sicheren und zusammenhängenden Velowegenetzen ist eine qualitativ hochwertige Veloparkierung von gleichrangiger Bedeutung für die vermehrte Nutzung des Velos als alltägliches Verkehrsmittel. Dies gilt sowohl für den Wohnort als auch für die wichtigsten Zielorte wie Arbeits- oder Ausbildungsstelle, Einkaufs- und Versorgungseinrichtung, Bahnhof oder ÖV-Haltestelle sowie Freizeit-, Sport- und Kultureinrichtungen. Erfüllen sowohl das Wegenetz als auch die Abstellmöglichkeiten die erwünschten Anforderungen, ist das Velo für viele Verbindungen „von Tür zu Tür“ das beste Verkehrsmittel [9].

Hohe Velodiebstahlquoten und Vandalismus haben das Bedürfnis nach sicheren Abstellanlagen an zentraler Lage erhöht. Auch die Nachfrage nach Velodienstleistungen hat zugenommen. Gerade an Bahnhöfen braucht es zuverlässige und sichere Abstellanlagen als attraktive Schnittstellen zwischen Veloverkehr und öffentlichem Verkehr. Abschliessbare und überwachte Velostationen bieten Schutz vor Diebstahl, Witterung, Parkschäden, Vandalismus und Übergriffen und bieten zudem die Möglichkeit für ergänzende Serviceleistungen. Insbesondere bei Bahnhöfen, in Betrieben und Ausbildungsstätten, in Ortszentren und Einkaufszentren oder bei Grossüberbauungen ist die Realisierung einer Velostation eine wichtige Veloverkehrsfördermassnahme. Beispiele aus den Niederlanden, aus Deutschland und aus der Schweiz zeigen das grosse Potenzial [10].

#### Geschwindigkeitsregime und Verkehrsregelung (Relevanz: hoch)

Durch ein reduziertes Geschwindigkeitsniveau (z.B. Tempo 30 oder Begegnungszonen) profitiert der Fuss- und Veloverkehr überproportional. Untersuchungen zeigen, dass eine Temporeduktion die wirkungsvollste Massnahme zur Steigerung der Veloverkehrssicherheit ist. Sowohl die Anzahl der Unfälle (v.a. auch mit Kindern) als auch die Schwere der Verletzungen nimmt mit sinkenden Geschwindigkeiten ab: Die Reaktionszeit und der Bremsweg sind bei Tempo 30 deutlich kürzer und die Wahrnehmung des Strassenraums sowie die Fehlertoleranz deutlich besser. Durch die deutlich geringere Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Velo- und Autoverkehr wird auch das subjektive Sicherheitsempfinden der Velofahrenden positiv beeinflusst und nimmt vielen Menschen die Angst, das Velo im Alltag zu benutzen. Die Stadt Graz hat Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit (ausgenommen Vorrangstrassen) seit 1992 erfolgreich umgesetzt. Der Fuss- und Veloverkehrsanteil ist seitdem gestiegen und 80% der GrazerInnen befürworten diese Regelung heute.

#### Verkehrssicherheit und Sicherheitsempfinden (Relevanz: hoch)

Verkehrssicherheit spielt bei der Veloverkehrsförderung eine wichtige Rolle. In zahlreichen empirischen Studien konnte nachgewiesen werden, dass der Verkehrssicherheitsaspekt ein wesentliches Entscheidungskriterium gegen die Velonutzung ist. Bei der Frage nach den Problemen beim Velofahren werden häufig Punkte zur Verkehrssicherheit genannt [23].

Gemeinsam mit dem Geschwindigkeitsregime steht die Verkehrssicherheit und die Veloverkehrsförderung in einem starken kausalen Zusammenhang: Mit der Verringerung des Geschwindigkeitsniveaus des motorisierten Verkehrs verbessert sich die Verkehrssicherheit, was wiederum zur Steigerung des Fuss- und Veloverkehrs beiträgt.

Das gilt sowohl für die objektive Verkehrssicherheit gemäss Unfallstatistik als auch für die subjektive Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden, also das Mass, in dem die Verkehrssituation und die Umgebung als sicher empfunden werden. Insbesondere das subjektive Sicherheitsgefühl beeinflusst die Entscheidung, mit welchem Verkehrsmittel ein Weg zurückgelegt wird. Für den Veloverkehr sind dabei sowohl verkehrliche Aspekte (Verkehrsaufkommen, Geschwindigkeitsregime, Infrastruktur, etc.) als auch die sozialen Sicherheitsaspekte im öffentlichen Raum (soziale Kontrolle, sozial-räumliche Struktur, Angsträume, Vandalismus, Diebstahl, Beleuchtung, etc.) relevant [23].

Die offizielle Unfallstatistik eignet sich zwar nur bedingt für Aussagen zu Unfällen im Veloverkehr, da von einer hohen Dunkelziffer ausgegangen wird, aber in der Unfallentwicklung sind eindeutige Trends zu erkennen: Im Rahmen des Programms „Fahrradfreundliche Städte in Nordrhein-Westfalen“ war zwar keine absolute Abnahme der Unfallzahlen zu verzeichnen, aber in Relation zur stetigen Zunahme des Radverkehrs im laufenden Veloförderprogramm sank das relative Unfallrisiko des einzelnen Velofahrenden, insb. für Unfälle mit schweren Verletzungen. Die Steigerung des Veloverkehrsanteils verbessert also wiederum die Verkehrssicherheit [49].

Angebot anderer Verkehrsmittel (*Relevanz: mittel bis hoch*)

Die Velonutzung in den niederländischen Städten wird im statistischen Modell von Fietsberaad nicht nur durch das Reisezeitverhältnis zwischen dem Auto und dem Velo (siehe oben), sondern auch durch das Ausmass der ÖV-Nutzung in den jeweiligen Städten „erklärt“. Der ÖV wird dabei als potenziell substituierendes Verkehrsmittel eingeschätzt. Das heisst, mit einem höheren Anteil des öffentlichen Verkehrs ist in den niederländischen Städten empirisch eine Abnahme der Velonutzung (Anzahl Wege pro Person) verbunden [32].

Die ständige Verfügbarkeit über einen Personenwagen reduziert in der schweizerischen Wohnbevölkerung sowohl die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person an einem Tag einen Weg mit dem Velo durchführt als auch die Anzahl durchgeführter Wege mit dem Velo [41]. Auch Brög hat eine höhere Velonutzung bei geringer Autoverfügbarkeit festgestellt.

Der Besitz eines Halbtax-Abonnements und auch der Besitz eines GA erhöhen in der schweizerischen Wohnbevölkerung die Wahrscheinlichkeit, an einem Tag am Veloverkehr teilzunehmen. Das Halbtax-Abo hängt zudem positiv mit der Anzahl Wege pro Person mit dem Velo zusammen [41]. Beim GA-Besitz tritt allerdings ein negativer Zusammenhang auf. Dies könnte mit der anderen Entfernungsstruktur der Wege von GA-Besitzern im Vergleich zu Halbtax-Besitzern zusammenhängen (mit einem vermutlich höheren Anteil von nicht mehr veloaffinen, weiten Wegen bei den GA-Besitzern). Diese Befunde in Bezug auf die Angebote des öffentlichen Verkehrs – hier vor allem den Besitz eines Halbtax-Abos – deuten darauf hin, dass sich Velo und öffentliche Verkehrsmittel in der Schweiz, anders als in den Niederlanden, eher ergänzen als in einer Substitutionsbeziehung zueinander stehen. Diesem Zusammenhang wird in den eigenen empirischen Untersuchungen in Kapitel 5 weiter nachgegangen.

Eine Forschungsarbeit an der TU Dresden zu den Interdependenzen zwischen Fahrrad- und ÖV-Nutzung in Deutschland [3] kommt zum Schluss, dass kein statistischer Zusammenhang belegt werden kann, wonach Städte und Gemeinden mit hohem ÖV-Anteil automatisch weniger Veloverkehrsanteile aufweisen oder umgekehrt. Im Gegenteil: gemeinsam können Velo und ÖV das Substitutionspotenzial bei den Wegen mit dem Auto besser ausschöpfen, als mit isolierten Strategien. Den teilweise existierenden Konkurrenzeffekten stehen schwer quantifizierbare Synergieeffekte durch die gegenseitige Stärkung im Kontext der inter- und multimodalen Verkehrsmittelnutzung gegenüber.

Einen bestimmenden Einfluss auf die Velonutzung (und ebenso auf den ÖV) hat dagegen die Motorisierung bzw. PW-Verfügbarkeit in den Haushalten. Personen mit ständiger PW-Verfügbarkeit weisen gegenüber dem Durchschnitt eine stark verringerte Velonutzung (und auch ÖV-Nutzung) auf. Eine wirkungsvolle Veloverkehrsförderung in den Agglomerationen zu Lasten des MIV ist demnach am besten in Abstimmung mit dem öffentlichen Verkehr möglich [3]. Im Umkehrschluss bedeutet dies auch, dass eine einseitige Förderung des ÖV eher zu Lasten des Veloverkehrs als des MIV geht.

Ein europaweiter Vergleich verschiedener Städte zeigt, dass der Anteil des Fussverkehrs dort besonders hoch ist, wo der Veloverkehrsanteil gering ist, und umgekehrt ist bei hoher Velonutzung ein geringerer Fussverkehrsanteil zu verzeichnen [65].

### 3.3 Massnahmen, Programme und deren Wirkung

Die zweite Forschungsfrage dieser Studie widmet sich den umgesetzten Massnahmen und Programmen der Veloverkehrsförderung. In diesem Kapitel werden zuerst aus der Literatur die wesentlichen Handlungsfelder und Massnahmenbereiche identifiziert und in einer eigenen Übersicht dargestellt, welche als Grundlage für die weitere empirische Analyse dient. Anschliessend stehen Aussagen zu den bekannten Wirkungen der Förderprogramme und ausgewählter Einzelmassnahmen im Blickpunkt der Literaturanalyse.

Bei den Veloverkehrsfördermassnahmen der Agglomerationen unterscheiden wir zwischen (Einzel-)Massnahmen und Massnahmenpaketen bzw. Förderprogrammen. Programme im Sinn von Massnahmenpaketen werden als ein Gesamtpaket auf derselben Stufe wie eine Massnahme betrachtet. Damit ist keine Beurteilung des Beitrags der darin enthaltenen Einzelmassnahmen mehr möglich. Falls die Wirkung oder das Potenzial eines Programms beurteilt werden soll, wird in einem vereinfachten Wirkungsmodell ein eventueller Mehrwert (gegenseitige Verstärkungs-/Abschwächungseffekte) kausal aufgezeigt.

#### 3.3.1 Handlungsfelder und Massnahmenbereiche

Die Umsetzungen und Empfehlungen von Programmen und Massnahmen zur Förderung des Veloverkehrs sind sehr vielfältig und auf verschiedenen administrativen Ebenen möglich. Die Anzahl der Einzelmassnahmen ist riesig und je nach Gegebenheit vor Ort sehr variabel anwendbar.

Eine umfassende Übersicht zu diversen Massnahmen bietet der österreichische Leitfaden „Kosteneffiziente Massnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Gemeinden“ [24]. Die empfohlenen Massnahmen sind in fünf Aktionsfelder eingeteilt (Infrastruktur fließender Verkehr, Infrastruktur ruhender Verkehr, Service und Dienstleistungen, Information und Kommunikation, Organisation und Rahmenbedingungen). Jede Massnahme ist mit einer Kurzbeschreibung inkl. Kostenangaben versehen und nach vier Kriterien qualitativ auf ihr Kosten-Nutzen-Verhältnis beurteilt.

Der Nationale Radverkehrsplan 2020 [21] zeigt anhand von neun Handlungsfeldern auf (Radverkehrsplanung und -konzeption, Infrastruktur, Verkehrssicherheit, Kommunikation, Fahrradtourismus, Elektromobilität, Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln, Mobilitäts- und Verkehrserziehung, Qualitäten schaffen und sichern), welche wesentlichen Handlungserfordernisse zur Weiterentwicklung des Veloverkehrs in Deutschland bestehen und gibt Empfehlungen für konkrete Massnahmen auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene.

Das Bundesland Nordrhein-Westfalen hat eine Vorreiterrolle in der Radverkehrsförderung in Deutschland. Anfang der 1990er Jahre wurde das Projekt „Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in NRW“ ins Leben gerufen, um mit einer programmatischen Ausrichtung den Veloverkehr in den Städten und Landkreisen systematisch zu fördern. Eine Massnahmen- und Wirkungsuntersuchung im Jahr 2000 [49] unterscheidet dabei sieben Massnahmenfelder (Radverkehrsnetzplanung, Verbesserung der Weginfrastruktur, Verknüpfung mit ÖV, Fahrradparken, Wegweisung, Serviceangebote, Öffentlichkeitsarbeit).

Seine Fortführung findet das erfolgreiche Projekt seit 2012 im „Aktionsplan der Landesregierung zur Förderung der Nahmobilität“ [48], welcher die Förderung des Veloverkehrs und des Fussverkehrs zum Ziel hat. Die Umsetzung von „Nahmobilität 2.0“ [1] in der kommunalen Praxis erfolgt auf den drei strategisch wichtigen Handlungsfeldern Politik, Kommunikation und Verkehrsinfrastruktur.

In der Grazer Studie „Rad-freundliche Stadt x 2“ [76] wurden, basierend auf sogenannten sozial-ökologischen Modellen, Variablen erhoben, um zu überprüfen, welche Rahmenbedingungen und Massnahmen einen Effekt auf die Velonutzung haben. Das sozial-ökologische Modell besagt, dass Massnahmen auf mehreren Ebenen notwendig sind, um das Verhalten der Bevölkerung positiv zu verändern. Für die Förderung des Velofahrens werden vier Einflussebenen mit diversen Massnahmenbereichen unterschieden (politische Ebene, bauliche Umwelt, soziale Umgebung, persönliche Ebene).

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Kategorisierungen aus der Literatur nach Handlungs- oder Aktionsfeldern bzw. Massnahmenbereichen zusammengefügt. Diese Gliederung der Handlungsfelder wird im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes auch für die empirischen Arbeitsschritte (Expertenbefragung, quantitative Analyse) weiterverwendet.

*Abb. 3.9 Eigene Übersicht zu Massnahmenbereichen der Veloverkehrsförderung*

Handlungsfeld	Massnahmenbereich	Beispiel einer Massnahme
<b>Politik &amp; Organisation</b>	Politik, Gesetzgebung	z.B. Masterplan Velo
	Planung, Fachstelle	z.B. Veloverkehrsbeauftragte Person/Fachstelle
	Finanzierung	z.B. Separates Veloverkehrsbudget
	Komplementärmassnahmen	z.B. Parkplatzbewirtschaftung für MIV
	Evaluation, QM	z.B. Veloverkehrszählungen
<b>Infrastruktur</b>	Veloverkehrsnetz	z.B. Velobahnen (Radschnellwege)
	Veloparkierung	z.B. Bewachte Velostation am Bahnhof
	Verkehrssicherheit	z.B. Entschärfung von Gefahrenstellen
	Wegweisung	z.B. lokale Velowegweisung
<b>Betrieb &amp; Service</b>	Unterhalt der Infrastruktur	z.B. Winterdienst und Schneeräumung
	Serviceangebote	z.B. Öffentliche Self-Service-Stationen
	Velovermietung	z.B. E-Bikes als Dienstvelos
	Vernetzung mit ÖV	z.B. Velomitnahme im ÖV
<b>Information &amp; Kommunikation</b>	Information	z.B. Velostadtplan; Routenplaner
	Beratung, Bildung	z.B. Velofahrkurse
	Marketing, PR	z.B. Velo-Erlebnistag
	Kampagnen, Aktionen	z.B. bike to work

### 3.3.2 Wirkung von Massnahmen und Programmen

Obwohl eine umfangreiche Literatur über mögliche Massnahmen zur Veloverkehrsförderung existiert, ist das Wissen darüber begrenzt. Generell sind relativ wenige Massnahmen und Förderprogramme auf ihre Wirkung hinsichtlich Modalsplit-Veränderungen untersucht worden. Insbesondere bei Förderprogrammen mit einem umfangreichen Massnahmenpaket sind kaum Rückschlüsse auf die Wirkung der jeweiligen Einzelmassnahmen möglich.

Dahingegen sind diese Förderprogramme häufig auf ihre Gesamtwirkung analysiert und evaluiert worden. Dieses Vorgehen ist durchaus sinnvoll, da einzelne Massnahmen nur eine begrenzte Wirkung erzielen können und je nach ortsspezifischen Voraussetzungen die Wirkung einer getroffenen Massnahme unterschiedlich sein kann. Erst ein aufeinander abgestimmtes und für den jeweiligen Raum massgeschneidertes Bündel von Massnahmen bewirkt eine erfolgreiche Veloverkehrsförderung [66].

Die Längsschnittstudie "Rad-freundliche Stadt x 2" in der Stadt Graz [76] untersuchte in repräsentativen Telefonbefragungen 2005 und 2009 den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Velonutzung und den vier Einflussebenen Politik, gebaute und soziale Umgebung sowie persönliche Einstellungen. Zwischen 2005 und 2009 gab es eine signifikant positive Entwicklung des Velofahrverhaltens. In dieser Zeit wurde in der Stadt Graz und im Land Steiermark viel zur Förderung des Veloverkehrs unternommen. Die Ergebnisse zeigen, dass Einflussfaktoren auf mehreren Ebenen die Chancen der Velonutzung erhöhen, v.a. auf der Ebene des gebauten und sozialen Umfeldes und der persönlichen Einstellung. Bei der zweiten Befragung 2009 hatten jene Personen eine höhere Chance der Gruppe „VelofahrerInnen NEU“ anzugehören, die:

- in der Befragung 2005 der Meinung waren, dass man Velos gefahrlos vor der Haustür abstellen und mit dem Velo Waren gut transportieren kann;
- eine positive Veränderung wahrgenommen haben bzgl. Vorhandensein von Velowegen sowie bzgl. der attraktiven und sicheren Rahmenbedingungen für das Velofahren (Luftqualität, Grünflächen, Lärm)

- eine positive Veränderung wahrgenommen haben bzgl. der gesteigerten Velonutzung anderer Personen (im Haushalt oder am Arbeitsplatz) sowie bzgl. einer emotionalen Zufriedenheit mit dem Velofahren (Freude, Entspannung, Naturerleben)
- einen Erkenntnisgewinn gegenüber 2005 hatten, dass das Velofahren eine hohe Mobilität bietet.

Ob die bessere Infrastruktur, Meinungen der medialen Öffentlichkeit oder persönliche Auseinandersetzungen mit Fragen der Mobilität hierfür ausschlaggebend waren, liess sich mit dieser Studie nicht beantworten. Das angewendete sozial-ökologische Modell dieser Untersuchung besagt aber, dass Massnahmen auf mehreren Ebenen notwendig sind, um das Verhalten positiv zu beeinflussen. Zudem sei es generell empfehlenswert, mehrere Einflussfaktoren in einer Intervention zu berücksichtigen, weil diese unter Umständen zusammenwirken.

Die Vergleichsstudie "Einflussfaktoren auf den Radverkehrsanteil" [26] stellte die Erfahrungen in zwei velofreundlichen Gemeinden in Vorarlberg den Voraussetzungen in zwei weniger veloaffinen Gemeinden in Niederösterreich gegenüber. Durch Befragungen in der Bevölkerung und Interviews mit den Bürgermeister\*innen, durch Befragungen von Expert\*innen und Testpersonen konnten im Vergleich die wichtigsten Erfolgsfaktoren für eine wirksame Veloverkehrsförderung analysiert und entsprechende Massnahmenempfehlungen abgeleitet werden:

- Faktor Zeit: Veloverkehrsförderung ist ein langfristiger und kontinuierlicher Prozess
- Radverkehrsstrategie mit festgelegten Zielen
- Klare Zuständigkeiten, geschulte Fachpersonen und ein eigenes Budget
- Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und Vorbildwirkung der Entscheidungsträger
- Errichtung eines ausreichenden und attraktiven Angebots an Veloabstellanlagen
- Einbeziehung der Bevölkerung in den Planungs- und Umsetzungsprozess
- Bodenmanagement und vorausschauende Raumplanung

Im deutschen Bundesland Nordrhein-Westfalen (NRW) wurde 1993 die „Arbeitsgemeinschaft der fahrradfreundlichen Städte und Gemeinden in NRW (AGFS)“ mit dem Ziel gegründet, den Veloverkehr in Politik und Planung zu priorisieren. Leuchtturmprojekte der AGFS sind u.a. das Programm „100 Radstationen in NRW“, der Radroutenplaner, die landesweite Ausschilderung des Veloverkehrsnetzes und der integrative Förderansatz „Radverkehr als System“. Heute ist die Idee der fahrradfreundlichen Kommunen in der Planung und Politik angekommen. Das Bundesland Nordrhein-Westfalen, direkter Nachbar der Niederlande, gilt als Vorreiter der Radverkehrsförderung in Deutschland, die Fahrradstadt Münster mit knapp 40% Veloanteil als prominenteste Vertreterin [49]&[1].

Im Jahr 2000 hat das Land NRW eine Wirkungsuntersuchung für eine erste Zwischenbilanz der Aktivitäten in 19 Städten durchführen lassen [49]. Die beiden Oberziele der Veloverkehrsförderung in NRW und in den AGFS-Mitgliedsstädten waren die Erhöhung der Velonutzung und die Verbesserung der Verkehrssicherheit für Velofahrende. Zur Überprüfung wurden vorliegende Modalsplit-Untersuchungen ausgewertet und Unfallanalysen durchgeführt. Systematische Wirkungskontrollen haben leider nur vereinzelte Städte vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen, dass innerhalb von ca. 10 Jahren z.T. deutliche Steigerungen in der Velonutzung (20-30%) festzustellen sind und Modalsplit-Anteile des Veloverkehrs von 25-30% erreichbar sind. Meist korrespondierte diese Steigerung mit der erwünschten Abnahme des MIVs aber auch des Fussverkehrs, während der öffentliche Verkehr zumeist auf gleichem Niveau blieb. Dauerhafte Veränderungen zugunsten der Velonutzung sind nur mittel- bis langfristig zu erreichen. Gleiches gilt für die Unfallentwicklung im Veloverkehr. Eine spürbare Abnahme des Unfallgeschehens war in der Regel erst nach mehrjähriger Projektteilnahme und entsprechender Massnahmenumsetzung festzustellen. Mit der Zeit stand in den Untersuchungsstädten der Zunahme des Veloverkehrs eine relative Abnahme der Zahl der verunglückten Velofahrenden gegenüber, insbesondere bei Unfällen mit schwerem Personenschaden. Somit sank das relative Unfallrisiko des einzelnen Velofahrenden bei steigendem Veloverkehrsanteil.

Seit 2012 geht man in NRW mit dem Aktionsplan zur Förderung der Nahmobilität einen

Schritt weiter. Das Konzept „Nahmobilität 2.0“ zielt auf eine gleichberechtigte dritte Säule für den Fuss- und Veloverkehr – als „Basismobilität“ neben dem ÖV und MIV – ähnlich dem Prinzip des „Langsamverkehrs“ in der Schweiz. [48].

### 3.3.3 Erkenntnisse zur Wirkung ausgewählter Massnahmen

In der Literatur lassen sich nur wenige Aussagen zur Wirkung einzelner Velofördermassnahmen finden. Im folgenden Abschnitt werden die verfügbaren Wirkungserkenntnisse aus der Literatur nach den vier Handlungsfeldern in der Übersicht in Abb. 3.9 gruppiert und zusammengefasst.

Der Leitfaden „Kosteneffiziente Massnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Gemeinden“ des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie beurteilt 100 kosteneffiziente Fördermassnahmen auf deren Kosten, Nutzen und Wirkung mittels vier Indikatoren von Einzelmassnahmen [24]:

- Finanzieller Aufwand (Sach- und Personalkosten für Umsetzung, 5er Skala)
- Nutzen für den Radverkehr (Steigerung des Radverkehrsanteils, 5er Skala)
- Administrativer Aufwand (Zeit- und Personalaufwand in Gemeinde, 5er Skala)
- Öffentliche Akzeptanz (Reaktionen der Bevölkerung, Medien, etc., 5er Skala)

Insbesondere der Beurteilungsindikator „Nutzen für den Radverkehr“ liefert qualitative Informationen zur erwarteten Wirkung der einzelnen Massnahmen auf die Velonutzung. Die Beurteilung wurde auf Basis von qualitativen Interviews mit VeloverkehrsexpertInnen und WissenschaftlerInnen ermittelt und in einer fünfstufigen Skala von „sehr gering“ bis „sehr hoch“ angegeben. Diese Eckdaten sind als Richtwerte zu verstehen und sollen als Entscheidungshilfen in der kommunalen Praxis dienen, um Prioritätensetzungen zu erleichtern. Mehr als der Hälfte der Massnahmen wird eine hohe bis sehr hohe Wirkung auf die Velonutzung attestiert. Besonders wirksam sind dabei [24]:

- Massnahmen zur vernetzten und langfristigen Veloverkehrsplanung in der Verwaltung
- Massnahmen zur Erweiterung des Veloverkehrsnetzes
- Massnahmen zur sicheren Veloparkierung an wichtigen Zielpunkten
- Massnahmen zur Kombination von Velo und ÖV
- Massnahmen zur Kommunikation und Bewusstseinsbildung
- Komplementärmassnahmen, v.a. zur Beschränkung des MIV

#### A) Politik & Organisation

##### Parkplatzbewirtschaftung für MIV (*Relevanzeinschätzung in Literatur: mittel bis hoch*)

In der Literatur sind MIV-Parkplatzbewirtschaftung und allenfalls -beschränkung in einer aktuellen Metaevaluation diskutiert worden [67]. Die Autoren kommen dabei zum Schluss, dass geringe Parkgebühren bis rund vier Franken pro Stunde nur eine geringe verkehrslenkende Wirkung ausüben. Höhere Beträge tragen zu einer Verkehrsreduktion bei. Die Studie empfiehlt, vor allem die raumplanerischen Instrumente zu stärken, um den Anteil der Fahrten mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes zu verkehrsintensiven Einrichtungen erhöhen zu können.

##### Förderung / Subvention von E-Bikes oder Pedelecs (*Relevanz: mittel bis hoch*)

Der anfänglich kritisch betrachtete Trend der zweirädrigen Elektromobilität hat sich seit einigen Jahren zu einem großen Markt für die Fahrradindustrie entwickelt. Das wird durch die stark ansteigende Zahl an Besitzern von Pedelecs oder E-Bikes bestätigt, die sich z.B. in Deutschland seit 2009 fast verdreifachte [39]. Dies gilt in besonderem Masse auch für die Schweiz, wo 2012 ca. 17% der verkauften Velos mit einem Elektromotor ausgestattet waren [38].

Das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt förderte von 2003 bis 2011 den

Kauf von Elektrozeigern mit gezielten finanziellen Beiträgern an Privatpersonen. Bestandteil der F6rderung war die Erhebung von sozio6konomischen und mobilit6tspezifischen Angaben bei den K6ufern. Mehr als 1'700 Frageb6gen lieferten somit einen wertvolle Datensatz f6r ein Langzeitprofil der Pedelec-K6uferschaft [38]: durchschnittliche Pedelec-Kunden in Basel sind mittleren Alters (ca. 50 Jahre), sowohl m6nnlich als auch weiblich, eher mit hohem Bildungsgrad und mit 6berdurchschnittlich hohem Einkommen. Die Pedelec-Haushalte besitzen im Vergleich zur Schweizer Gesamtbev6lkerung zwar seltener ein Auto (68% gg6. 79%), aber gg6. der Stadtbasler Bev6lkerung (45%) sind sie st6rker mobilisiert. Ein analoges Bild zeigt sich beim Besitz eines 6V-Abonnements (E-Bike 39%, Schweiz 24%, Basel 53%). Zudem geht der Pedelec-Besitz h6ufiger mit einer Mitgliedschaft bei einer CarSharing-Organisation einher (11%). Diese Mobilit6tsdaten deuten darauf hin, dass die E-Bike-Kundschaft st6rker multi- bzw. intermodal gepr6gt ist.

Das Pedelec-Projekt „Landrad“ [73] wurde im Juni 2008 in Vorarlberg initiiert und 2009 gestartet. Es ist der gr6sste E-Bike-Flottenversuch in 6sterreich, bei dem 500 Pedelecs verg6nstigt abgegeben wurden. Im Gegenzug sollten die K6ufer regelm6ssig 6ber ihr Fahrverhalten berichten. Diese Erhebung ergab, dass mit dem E-Bike viele Autofahrten ersetzt werden: 35% aller mit dem Pedelec im Projekt durchgef6hrten Wege w6ren sonst mit dem Auto zur6ckgelegt worden und 52% mit dem regul6ren Velo. Eine relevante Verlagerung vom Fussverkehr oder vom 6V auf das E-Bike wurde nicht festgestellt. Nach der Initialf6rderung waren keine weiteren F6rderungen n6tig, denn die Pedelec-Technologie 6berzeugt von selbst.

Zu einem 6hnlichen Fazit kommt ein Projekt in der Stadtregion Arnhem Nijmegen [71]. 630 Pendler, die 2012 ein subventioniertes E-Bike gekauft hatten, f6hren im Durchschnitt pro Woche 74 km weniger mit dem Auto oder Motorrad zur Arbeit (62% Reduktion). F6r die H6lfte der K6ufer war die Subvention (30% Rabatt auf den Kaufpreis) der entscheidende Anreiz, sich ein Pedelec anzuschaffen. Vor dem E-Bike-Kauf f6hren 65% der Pendler mit dem Auto zur Arbeit, kurz danach nur noch 12%. Die abschliessende Untersuchung hat ergeben, dass ung6nstiges Wetter die Pedelec-Nutzung beeinflusst. So f6hren im Februar 2013 wieder 23% der befragten Pedelec-K6ufer mit dem Auto zur Arbeit, u.a. wegen des winterlichen Wetters.

Im Sommer 2012 wurden 6ber 2'500 Personen aus ganz Deutschland zur Einstellung und Akzeptanz gegen6ber Elektrofahrern befragt [39]. 25% der Befragten sind im Besitz eines E-Bikes und nahezu 50% k6nnen sich den Kauf in n6herer Zukunft vorstellen. Damit sind erstmalig auch Informationen zur Einstellung der „Pedelec-Nichtnutzer“ erhoben worden. Zus6tzlich erg6nzen die Einsch6tzungen einiger ExpertInnen aus dem Bereich des Radverkehrs die Online-Befragung. Sowohl Nichtnutzer als auch Nutzer sind der Meinung, dass mit dem Elektrovelo mehr Wege mit Steigung und l6ngere Wege als mit dem herk6mmlichen Velo zur6ckgelegt werden. Ausserdem werden viele Velofahrten (60%) und auch einige 6V- und Autofahrten (je 40%) substituiert. Barrieren f6r die Anschaffung und Nutzung von E-Bikes sind v.a. das hohe Gewicht, die hohen Anschaffungskosten, die geringe Reichweite sowie die fehlende Diebstahlsicherheit bzw. fehlende Park- und Ladem6glichkeiten.

## B) Infrastruktur

### Velobahnen / Radschnellwege (Relevanz: hoch)

Die Planung und der Bau von direkten und separierten Veloschnellwegen in urbanen R6umen ist ein wachsender Trend. In Europa wird das Tempo v. a. in den Niederlanden, in Kopenhagen und London angegeben. In den Niederlanden werden die Fietssnelwegen seit 2008 mit hohen Investitionen zur Reduktion von Pendlerstaus entlang hoch belasteter Autobahnen und Stadtstrassen angelegt. Durch den Bau eines nationalen Netzes von ca. 15 Radschnellwegen k6nnen ca. 2% des Autoverkehrs reduziert werden [12]&[14].

Die Cycle Superhighways in London sind seit 2008 in Planung. Bisher wurden vier der zw6lf radialen Veloschnellwege umgesetzt. Die Evaluation auf den bestehenden Routen 3 und 7 konnten deutliche Steigerungen des Veloverkehrs um durchschnittlich 46% und 83% gemessen werden. Auf einigen Abschnitten betrug die Steigerung mehr als 100% bzw.

sogar bis zu 200% [77].

Seit 2009 arbeitet die Stadt Kopenhagen gemeinsam mit 18 Umlandgemeinden an der Planung und Realisierung eines Radschnellwegenetzes von 26 Routen mit 300 km Gesamtlänge. Der erste Supercykelstier, eine ca. 17 km lange Radiale aus Westen ins Stadtzentrum, wurde im April 2012 eingeweiht [75]. Bis ins Jahr 2015 wird eine Zunahme des Veloverkehrs auf dieser Strecke um 20% erwartet. Dies bedeutet pro Jahr eine Million Kilometer weniger Autoverkehr [74].

### C) Betrieb & Service

#### Veloverleihsysteme / Bikesharing (Relevanz: mittel)

Eine internationale Literaturanalyse trägt die Erfahrungen und Wirkungsanalysen zu Bikesharingsystemen aus Barcelona, Dublin, London, Lyon, Montreal, Paris, Washington DC und China zusammen [33]. Die meisten Untersuchungen zeigen einen geringen Verlagerungseffekt vom Auto auf das Velo (1% bis 7%). Die meisten Bikesharing-User geben an, mit dem Leihvelo den Fussweg oder die Fahrt mit dem ÖV ersetzt zu haben. Insgesamt ist die Datenlage jedoch eher schwach, um gesicherte Aussagen machen zu können. Eindeutig ist dagegen die Rolle des Bikesharing als intermodaler Bestandteil einer Wegeketten, sowohl mit dem öffentlichen Verkehr als auch in Kombination mit Fusswegen.

Eine Untersuchung in Deutschland kommt zu einem ähnlichen Schluss [22]: Bikesharing wird häufig von multimodalen Personen genutzt, die auch ein Abonnement für den öffentlichen Verkehr besitzen. Intermodale Wege, v.a. in Kombination mit dem ÖV, sind bei den Nutzenden von Veloverleihsystemen etwa doppelt so häufig wie bei Nichtnutzenden. Bei der Frage, welches Verkehrsmittel für die Fahrt mit dem Leihvelo ersetzt wurde, gaben die meisten Nutzenden ebenfalls den ÖV an. Das Auto wurde v.a. im eher touristisch geprägten Verleihsystem auf der Insel Usedom häufig ersetzt (26%), bei den städtischen Systemen lag dieser Wert deutlich tiefer. Insgesamt fahren die Nutzenden der urbanen Verleihsysteme aber seltener mit dem eigenen Auto als Nichtnutzende (10-15 Prozentpunkte weniger).

### D) Information & Kommunikation

#### Informations-, Marketing- und PR-Massnahmen (Relevanz: mittel bis hoch)

Im Rahmen eines dreijährigen Modellversuchs in den drei Gemeinden Schopfheim, Hausen und Maulburg im deutschen Landkreis Lörrach (rund 20 km von Basel entfernt) wurde eine Vielzahl von Massnahmen der mobilitätsbezogenen Bewusstseinsbildung, Motivation, Information und Beratung umgesetzt. Infrastrukturbezogene Massnahmen wurden explizit nicht umgesetzt, um den „Netto-Effekt“ dieser persuasiven, auf Kommunikation basierenden Massnahmen zu messen. Der Aufwand für diese auf alle Verkehrsmittel ausgerichteten Massnahmen war mit rund 15 DM pro Einwohner und Jahr (damals rund 10 CHF) hoch. Ein Teil der persuasiven Massnahmen umfasste die Velonutzung (u.a. eine Radverkehrskarte, velobezogene Aktionstage, Image-Kampagne „zu Fuss und mit dem Rad“, Fahrradbringdienst, Information für Neubürger, Mobilitätszentrum). Das Ziel war, eine stärkere Nutzung des Velos zu erreichen [63].

Die wissenschaftliche Begleitforschung erfolgte im Kern mit einer Panel-Befragung in der Bevölkerung vor und nach Durchführung der Massnahmen. Dabei stellte sich heraus, dass die grössten Veränderungen in der Nutzung der Verkehrsmittel im Veloverkehr zu verzeichnen waren: Steigerung des Anteils an den Wegen um sechs Prozentpunkte am Werktag und um acht Prozentpunkte am Sonntag. Diese Wirkungen ergaben sich vor allem im Berufsverkehr und im Freizeitverkehr, aber nicht im Einkaufsverkehr. Sie resultierten teilweise aus einer geänderten Verkehrsmittelwahl von früheren Nutzern des Personenwagens [63].

Die persuasiven Massnahmen führten insgesamt allerdings nicht zu einer Abnahme der Verkehrsleistungen respektive einer häufigeren Wahl nahegelegener Ziele, was ein Projektziel war. Die Verkehrsleistung pro Person stieg leicht an; der Anteil des Fussverkehrs

ging entsprechend sogar zurück.

Die Untersuchung der Veränderung von Einflussfaktoren der sozialpsychologischen Theorie des geplanten Verhaltens zeigte, dass vor allem der Faktor „soziale Norm“ (Verhaltenserwartungen von relevanten Bezugspersonen) an Bedeutung gewonnen hatte - im Vergleich zu den Faktoren „Einstellungen“ (Einschätzung der Verhaltenskonsequenzen) und wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Einschätzung, einen konkreten Weg einfacher machen zu können). Die Massnahmenwirkung resultierte also zu einem guten Teil aus einer sozialen Beeinflussung im engeren sozialen Umfeld der Einwohner und nicht nur aus einer geänderten Bewertung der Verkehrsmittel.

#### Aktionen und Kampagnen (Relevanz: mittel bis hoch)

Im Rahmen von Aktionen und Kampagnen zur Förderung des Veloverkehrs werden oft ganze Massnahmenpakete durchgeführt. Darunter dominieren in der Regel die Massnahmen aus dem Handlungsfeld der Information & Kommunikation. Beispielhaft zeigt dies das Projektmonitoring für die Kampagne „Kopf an: Motor aus“ [55], bei der die Wirkung der umgesetzten Informations- und Kommunikationsmassnahmen in vier ausgewählten deutschen Grossstädten evaluiert wurde. Die Befragung bei erwachsenen Personen, die über ein Auto verfügen, zeigt, dass 75% die Kampagne wahrgenommen haben und davon 15% aufgrund der Kampagne das Velo nun häufiger nutzen. 64% der „Wahrnehmer“ fühlten sich in ihrer Fuss- und Velonutzung bestärkt.

### 3.4 Potenziale des Veloverkehrs

Die dritte Forschungsfrage dieser Studie zielt auf die Potenziale des Veloverkehrs. Dabei erfolgt folgende Eingrenzung (siehe auch Kap. 1.3):

- Die Personenbeförderung steht im Mittelpunkt (inkl. private Sachenbeförderung).
- Der Fokus liegt auf der Alltagsmobilität.
- Das Potenzial bezieht sich auf die Velonutzung, im Sinne einer erreichbaren Anzahl an Veloetappen oder eines erreichbaren Modalsplit-Anteils des Veloverkehrs.

Bei der Potenzialabschätzung ist die Unterscheidung zwischen dem Gesamtpotenzial (wird auch als theoretisches Potenzial bezeichnet), dem „technischen“ Potenzial und dem „realisierbaren“ Potenzial sinnvoll (vgl. folgende Abb. 3.10) [6]. Unter dem theoretischen Gesamtpotenzial sind alle Wegetappen zu verstehen, die z. B. innerhalb einer definierten Velodistanz liegen (z.B. bis 5 km oder bis 10 km). Dies ist deshalb eine theoretische Grösse, weil sie nur auf den Distanzen beruht, aber keine weiteren (einschränkenden) Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren berücksichtigt. Für die Bestimmung des technischen Potenzials werden v.a. die verkehrsexternen (verkehrlich nicht beeinflussbaren) Faktoren und Rahmenbedingungen einbezogen. Beim realisierbaren Potenzial fliessen die verkehrlichen Einflussfaktoren (indirekt und direkt beeinflussbar) in die Betrachtung mit ein. Dieses Potenzial ist tiefer als das technische Potenzial und hängt sehr stark davon ab, welche Massnahmen der Veloverkehrsförderung umgesetzt werden. Die tatsächlich realisierte Velonutzung kann auch als „realisiertes“ oder „aktuell ausgeschöpftes“ Potenzial bezeichnet werden.

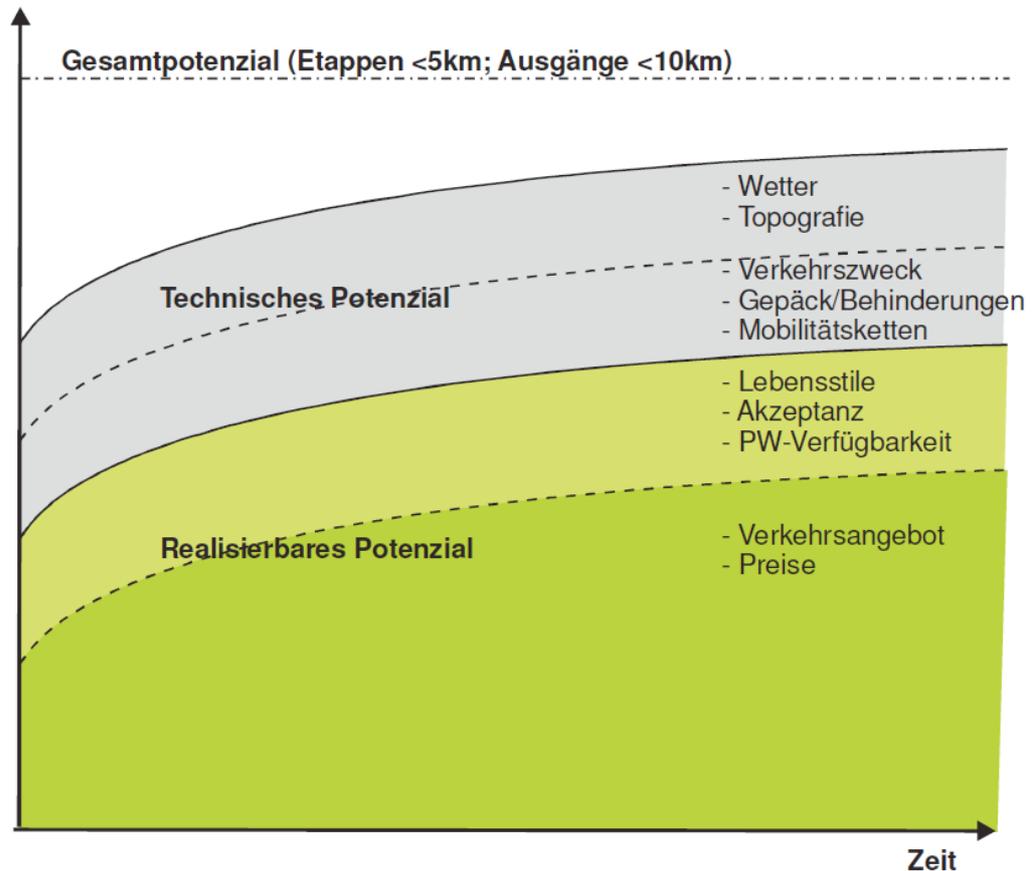


Abb. 3.10 Potenzialstufen für den Fuss- und Veloverkehr [6]

Im Nationalen Forschungsprogramm 41 (NFP41) „Verkehr und Umwelt. Wechselwirkungen Schweiz-Europa“ werden folgende Methoden zur Schätzung des Potentials einer Modalsplit-Veränderung zugunsten des Veloverkehrs aufgeführt [65]:

- Qualitative und quantitative Vergleiche mit anderen Städten, Regionen und Ländern
- Untersuchungen im Rahmen von Mobilitätsuntersuchungen
- Modellberechnungen
- Versuche
- Vorher-Nachher-Untersuchungen, Begleituntersuchungen.

Im Folgenden wird für diese verschiedenen Berechnungsmethoden eine Auswahl bestehender Potenzialabschätzungen im internationalen und nationalen Kontext vorgestellt.

### 3.4.1 Auswahl von Potenzialabschätzungen im Ausland

#### Modalsplit-Vergleiche

Seewer et al. weisen in ihrer Untersuchung darauf hin, dass Modalsplit-Vergleiche in grosser Zahl denkbar wären, aber nur Sinn ergeben, wenn Gleiches mit Gleichem (oder zumindest Ähnlichem) verglichen wird. Meist werden dabei Städte mit besonders guten Lösungen (best practices) mit anderen Städten verglichen. Bei internationalen Vergleichen ist jedoch Vorsicht geboten und nur eine qualitative Interpretation ratsam, da viele Unterschiede auch auf unterschiedliche Erhebungsformen und -zeitpunkte zurückzuführen sind [65].

Ein Modalsplit-Vergleich zwischen verschiedenen europäischen Ländern ist im Rahmen des europäischen Forschungsprojekt „Walcyng“ von Solheim und Stangeby 1997 durchgeführt worden [65]. Dabei zeigen sich in diesem Ländervergleich ähnliche Ergebnisse wie im Vergleich verschiedener Städte. Der Anteil des Fussverkehrs ist dort besonders hoch,

wo der Veloverkehr gering ist (z.B. F, GB). Umgekehrt ist bei einem hohen Veloverkehrsanteil ein geringerer Fussverkehrsanteil zu verzeichnen (z.B. DK, NL). Aus der weiteren Analyse der Daten schliessen die Autoren der Vergleichsstudie, dass das Potenzial für den Veloverkehr in der Umlagerung der kurzen Autofahrten besteht. Geht man davon aus, dass kurze Wege unter 1-2 km zu Fuss und Wege unter 5 km per Velo zurückgelegt werden, würde in den meisten Ländern die Anzahl der Autofahrten um die Hälfte gesenkt werden können.

### Mobilitätsuntersuchungen und Befragungen

In einer Folgeuntersuchung zu „Walcyng“ wurde analysiert, unter welchen Umständen und mit welchen Massnahmen dieses theoretische Umsteigepotenzial von 50% tatsächlich ausgenutzt werden kann. In qualitativen Befragungen zu Wahlmöglichkeiten, Erfolgs- und Hindernisfaktoren in einigen Ländern konnte Stangeby 1997 folgende Rückschlüsse ziehen [65]:

- Weniger Autofahrten, d.h. ein geringeres MIV-Aufkommen würde die Bedingungen für den Veloverkehr auf der Strasse verbessern und den Veloverkehrsanteil erhöhen.
- Der Veloverkehrsanteil könnte auf Wegen zur Arbeit und zum Sport am einfachsten erhöht werden. Schwer ersetzbar ist das Bringen und Abholen von Personen.
- PendlerInnen, die gewohnheitsmässig das Auto benutzen und nie Velofahren, sind am schwersten zum Umstieg auf das Velo zu bewegen, solange die Parkgebühr am Arbeitsort nicht hoch genug ist (mind. Fr. 6.- pro Tag)
- Grosse Steigungen, viele Hügel, unsichere Verkehrsverhältnisse sowie regnerisches Wetter halten vom Gebrauch des Velos ab.

In einem Forschungsprojekt des dänischen Vejdirektoratet in zwei mittelgrossen Städten wurden 1995 ebenfalls Befragungen in der Bevölkerung als Basis für die Potenzialabschätzung genutzt [65]. Die Aufgabe des Projekts war, die Realisierbarkeit der nationalen Zielsetzung – nämlich 4% der zurückgelegten Autokilometer auf den Fuss- und Veloverkehr zu verlagern – zu verifizieren. Die Forscher bestimmten das Potenzial mit drei Methoden:

- Potenzial 1 = Befragte, die unter bestimmten Bedingungen Willens sind, vermehrt das Velo zu nutzen
- Potenzial 2 = Befragte, die für eine bestimmte Wegekette bereit sind, anstelle des üblichen Verkehrsmittels das Velo zu nutzen
- Potenzial 3 = alle Wege der Befragten (per Auto), für die mit dem Velo nicht mehr als 10 min zusätzlich verwendet werden müssten (Zeitschätzung durch die Befragten)

Ein Potenzial wurde dann angenommen, wenn sich ein Umsteigen mit allen drei Methoden nachweisen lässt (erweitertes Potenzial bei zwei von drei Methoden). Die erhobenen Potenziale des Veloverkehrs in Dänemark waren beachtlich (Zunahme der Wege per Velo bzw. der Velokilometer um 32% bzw. 34%, im erweiterten Potenzial sogar um 78% resp. 102%). Weitere Erkenntnisse der dänischen Studie waren [65]:

- Das Umsteigepotenzial ist für den Veloverkehr höher als für den Fussverkehr.
- Personengruppen mit hohem Potenzial sind PendlerInnen, 20- bis 40-jährige, finanziell eher bessergestellte Menschen.
- Das Potenzial ist über alle Verkehrszwecke verteilt.

Im Rahmen vieler Befragungen in europäischen Städten durch die Firma Socialdata (München) sind umfassende Modalsplit-Vergleiche und weitergehende Untersuchungen ermöglicht worden. In zwei Untersuchungen durch Brög in Deutschland 1993 und für die Stadt Zürich 1994 wurden die Potenziale für den Veloverkehr unter Annahme verschiedener Gründe für die Nichtnutzung des Velos (Zeit, Infrastruktur, Komfort, Klima) berechnet [65]. In der Stadt Zürich wurden damals 21% der Autofahrten ohne Sachzwang durchgeführt und könnten leicht auf das Velo verlagert werden.

Eine umfangreiche quantitative Potenzialanalyse führte Socialdata 2008 im Rahmen der Untersuchung „Zufriedenheitsanalyse Radfahren in Wien“ durch [68]. Die Studie zeigt neben den verschiedenen Gründen für die Nichtbenutzung des Velos auch das Potenzial für

den Veloverkehr. In einem ersten Schritt wird davon ausgegangen, dass der Fussverkehr nicht mit dem Veloverkehr konkurrenziert und somit dieser Modalsplit-Anteil (in Wien 27%) nicht in die Potenzialberechnung einfließt. Somit bleiben neben dem Veloverkehrsanteil von 5% vorerst 68% aller Nicht-Velowege als theoretisches Potenzial. Davon verhindern Sachzwänge bei 14% der Wege eine Velonutzung, ohne dass Massnahmen darauf einen Einfluss hätten. Bei weiteren 37% aller Wege stellt das Velo objektiv keine Alternative zum verwendeten Verkehrsmittel dar. Mit Massnahmen der Verkehrsplanung kann nur sehr schwer ein Umsteigen angeregt werden. Die verbleibenden 14% sind für das Umsteigepotenzial interessant:

- Bei 10% aller Wege liegt eine negative subjektive Bewertung des Velofahrens vor (Einschätzung von Reisezeit, Komfort und Akzeptanz des Velofahrens). Mit geeigneten Massnahmen könnte dieses Potenzial mittel- bis langfristig aktiviert werden.
- Bei 4% aller Wege verhindern weder Sachzwänge noch objektive oder subjektive Gründe die Nutzung des Velos als Verkehrsmittel („wahlfreie Gruppe“). Dieses Potenzial ist mit entsprechenden Massnahmen relativ einfach und kurzfristig abzuholen.
- 1% der derzeitigen Velofahrenden ist ebenfalls der „wahlfreien Gruppe“ zuzuordnen. Diese Gruppe ist mit unterstützenden Massnahmen weiterhin darin zu bestärken, das Velo zu benutzen.

Gemeinsam mit den 5% aller Wege, die bereits mit dem Velo zurückgelegt werden, könnte der Veloverkehrsanteil in Wien mit einfachen Massnahmen auf 9% gesteigert werden. Weitergehende Massnahmen bzgl. der subjektiven und objektiven Hinderungsgründe können eine weitere Steigerung ermöglichen (erweitertes Potenzial).

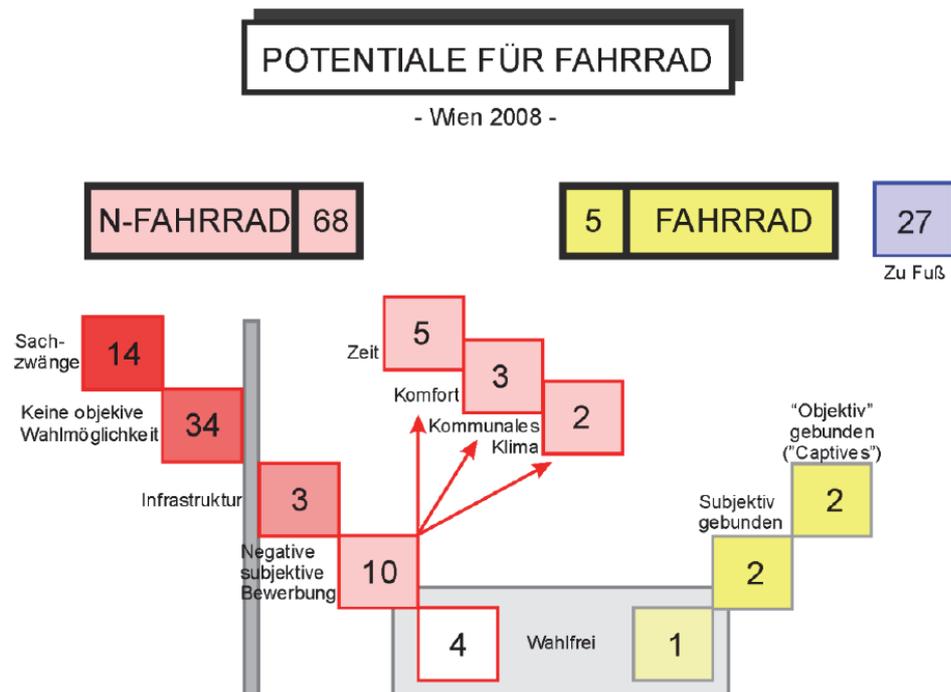


Abbildung 55: Potenziale für das Fahrrad 2008 (SOCIALDATA, 2009, a)

Abb. 3.11 Velopotenzial in der Stadt Wien [68]

### Modellberechnungen

Für den neuen Nationalen Radverkehrsplan in Deutschland (NRVP 2020) hat die TU Dresden im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) Einschätzungen für die mögliche Entwicklung des Radverkehrs in Deutschland bis 2020 erarbeitet [21]. Diesen Potenzialschätzungen wurden Erkenntnisse und Prognosen von bundesdeutschen Großerhebungen zum Mobilitätsverhalten zugrunde gelegt. Hinzu kamen Szenariobetrachtungen und Variationsrechnungen aus dem Projekt „Potenziale des

Radverkehrs für den Klimaschutz“ im Auftrag des Umweltbundesamtes sowie entsprechende Ergebnisse aus dem Projekt „Einsparpotenziale des Radverkehrs im Stadtverkehr“ im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Im Ergebnis wird ein Anteil des Radverkehrs von 15 % an den insgesamt zurückgelegten Wegen für möglich gehalten. Dieser Gesamtwert bedeutet für die ländlichen Räume eine Steigerung des durchschnittlichen Wertes von jetzt 8 % auf 13 % im Jahr 2020 und für städtische Kommunen einen Zuwachs von 11 % auf 16 % an den zurückgelegten Wegen im Jahr 2020. Die Werte sind jedoch je nach Ausgangslage weiter zu differenzieren.

Eine UBA-Studie von der TU Dresden untersuchte die Potenziale des Veloverkehrs zur Emissionsreduktion in Deutschland [4]. Mit Hilfe eines Kennwertmodells wurden dafür die relevanten Stellschrauben der Radverkehrsförderung analysiert und variiert, um die Veränderung von MIV-Fahrleistungen und deren Umweltwirkungen abzuschätzen. Die Studie kommt zum Schluss, dass die Förderung des Veloverkehrs auch Potenziale für den Klimaschutz bietet. Allerdings haben Kurzstrecken bis 5 km wegen dem kleinen Anteil an der Gesamtfahrleistung einen relativ geringen Reduktionseffekt (max. 3 %). Je länger die mit dem Velo ersetzten MIV-Wege sind, desto grösser wäre die Wirkung (bis zu 11 %). Um das Potenzial des Radverkehrs deutlich zu steigern, sind neben der reinen Verlagerungspolitik auch Strategien zur Vermeidung bzw. Reduktion der weiten MIV-Wege notwendig. In diesem Szenario sind Fahrleistungsrückgänge bis zu 38 % und eine CO<sub>2</sub>-Minderung bis 27 % möglich.

Das Erklärungsmodell von Fietsberaad „erklärt“ statistisch die Unterschiede der Velonutzung (Anzahl Wege mit dem Velo pro Einwohner und Tag) in niederländischen Städten in Abhängigkeit von einer Reihe von bevölkerungsstrukturellen Rahmenbedingungen sowie von ausgewählten planerischen Massnahmen [32]. Es ist also keine Formel zur Berechnung des maximalen theoretischen Velopotenzials, sondern eher zur Bestimmung der Auswirkungen, die einzelne Einflussfaktoren auf die Velonutzung ausüben (also z.B. der Einfluss der Topographie). Es kann damit modellhaft gezeigt werden, unter welchen Bedingungen und bei welchen planerischen Massnahmen eine hohe Velonutzung erreicht wird.

$$\begin{aligned} \text{Bicycle use (number of bicycle trips per person per day)} &= 1.224 - 0.18 \text{ travelling time ratio} \\ &+ 0.0025 \text{ parking charges} - 0.023 \text{ BTU} - 0.000033 \text{ built-up area surface} + 0.037 \text{ juveniles} + \\ &0.0081 \text{ single-person households} - 0.010 \text{ unemployed} + 0.0024 \text{ protestants} - 0.027 \text{ islamics} \\ &- 0.00071 \text{ rainfall} - 0.324 \text{ relief} \end{aligned}$$

Abb. 3.12 Regressionsgleichung des Erklärungsmodells für die Velonutzung [32]

Neben den planerisch beeinflussbaren Grössen Reisezeitverhältnis, Parkgebühren, ÖV-Anteil und in begrenztem Umfang auch Flächenausdehnung der Stadt (Kompaktheit) spielen eine Reihe von bevölkerungsstrukturellen Grössen eine Rolle: Die Velonutzung ist höher in niederländischen Städten mit einem hohen Anteil junger Einwohner zwischen 10 und 20 Jahren, einem höheren Anteil von Single-Haushalten, einem geringeren Anteil Arbeitsloser, einem höheren Anteil von Protestanten in der Bevölkerung sowie einem niedrigeren Anteil von islamischer Bevölkerung. Einen vergleichsweise starken Einfluss hat (selbst in den Niederlanden) das Relief einer Stadt. Positiv auf die Velonutzung wirkt sich im Vergleich der Städte ausserdem eine niedrige jährliche Niederschlagsmenge aus.

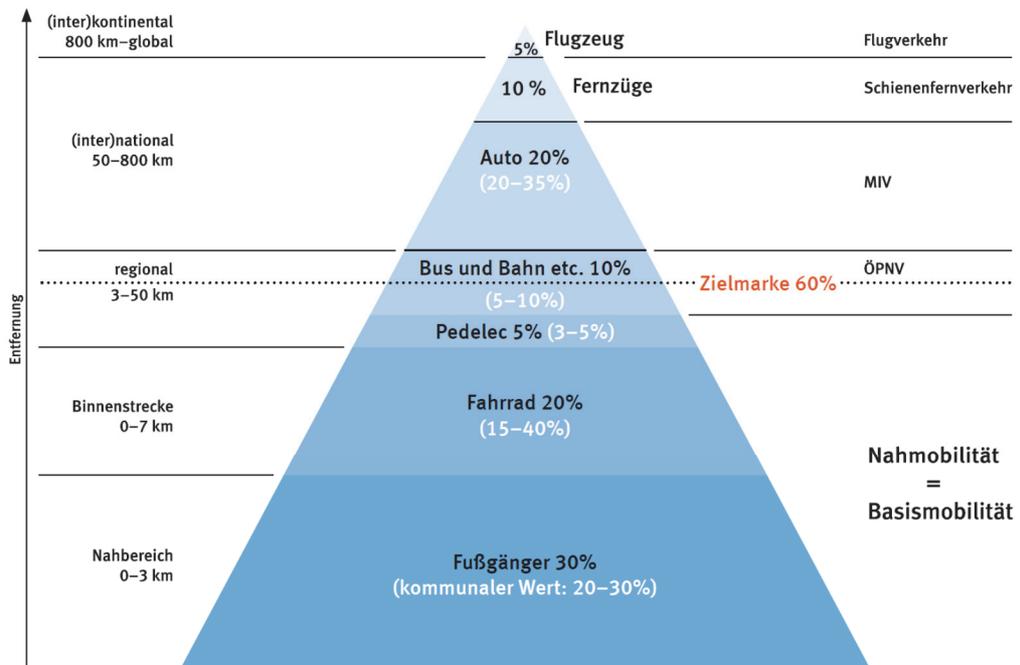
Die Regressionsgleichung veranschaulicht auch, welche Wirkungen planerische Massnahmen vor dem Hintergrund gegebener Rahmenbedingungen in einer Stadt aufweisen können. Damit kann die erzielbare zusätzliche Potenzialausschöpfung mit Hilfe der ins Modell aufgenommenen „Einflussfaktoren“ berechnet werden. Dies wird mit Daten aus der Schweiz im Rahmen der quantitativen Analyse in Kapitel 5 vertieft vorgenommen.

### Zielsetzungen

Das Konzept „Nahmobilität 2.0“ zielt auf eine gleichberechtigte dritte Säule für den Fuss- und Veloverkehr – als „Basismobilität“ neben dem ÖV und MIV – ähnlich dem Prinzip des „Langsamverkehrs“ in der Schweiz. Als ambitionierte aber realisierbare Zielgrösse für die

„Basismobilität“ in Deutschland gilt 60% im städtischen Modalsplit. [48].

### Der ideale Modal Split in Deutschland



Anmerkung: Fußgänger, Fahrrad und Pedelec bilden zusammen die Basismobilität – mit der Zielmarke 60% (rot). Die in Klammern gesetzten Zahlen (weiß) zeigen die Bandbreite für kommunale Modal-Split-Werte.

Abb. 3.13 Zielgröße für den städtischen Modalsplit in Deutschland [1]

### 3.4.2 Auswahl von Potenzialabschätzungen in der Schweiz

Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP41 „Verkehr und Umwelt. Wechselwirkungen Schweiz-Europa“ haben Seewer et al. Schätzungen des Veloverkehrspotenzials für städtische Räume in der Schweiz vorgenommen. Für zwei verschiedene Zeithorizonte und Rahmenbedingungen werden zwei Potenzialstufen geschätzt: Während in einer Zeitspanne von 10 Jahren Massnahmen für den Veloverkehr umgesetzt werden, aber die Rahmenbedingungen für den MIV und ÖV unverändert bleiben, ist eine Steigerung des Veloverkehrsanteils um 50% möglich. Werden zusätzlich zu den Velomassnahmen auch die Rahmenbedingungen für den MIV und ÖV stark verändert, wäre innerhalb eines Zeithorizonts von 20 Jahren eine Verdoppelung des Veloverkehrsanteils in den Schweizer Agglomerationen möglich. Weitere Ausführungen zu ausgewählten Städten in der Schweiz bleiben jedoch nur vorsichtige Schätzungen, die Steigerungspotenzialen von weniger als 50% oder mehr als 50% innerhalb von 10 Jahren ausweisen [65].

In einer Untersuchung für die Stadt Zürich 1994 hat Brög die Potenziale für den nichtmotorisierten Verkehr berechnet. Unter Annahme verschiedener Gründe für die Nichtnutzung des Velos und weiterer Restriktionen leitete er für Zürich „realistische Werte“ für die kurzfristig mögliche Reduktion von Autofahrten im Binnenverkehr um 11% her [65].

Auf Basis eines Mobilitätssurveys 2007 in der Stadt Zürich und angrenzenden Gemeinden wurde eine vertiefende Analyse zum Veloverkehr und dessen Potenziale erstellt [69]. Die Untersuchung fokussierte dabei auf das Umsteigepotenzial auf den kurzen Wegen mit dem Auto und mit dem ÖV. Demnach beträgt das Gesamtumsteigepotenzial von MIV-Wegen bis 10 km aufs Velo rund 15% und das Umsteigepotenzial von ÖV-Wegen bis 10 km aufs Velo knapp 20%.

## 4 Expertenbewertungen zum Veloverkehr in den Agglomerationen

Das Ziel der Auswertung des Projektteils „Expertenbefragung“ ist es, dessen Ergebnisse auf Agglomerationsebene darzustellen, zu gruppieren und zu vergleichen. Dabei werden neben uni- auch bivariate Statistiken verwendet. Die multivariate Analyse des Projektteils „quantitative Analyse“, die auf Grundlage der Daten aus der Expertenbefragung durchgeführt wird, ist in Kapitel 5 zu finden.

In diesem Kapitel wird im ersten Abschnitt (4.1) das Ausmass der Velonutzung in den Agglomerationen dargestellt. Anschliessend folgt ein Überblick über den aktuellen Stand der Veloverkehrsförderungsmassnahmen in den befragten Agglomerationen (4.2). Die Bewertungen der einzelnen Veloverkehrsförderungsmassnahmen und Rahmenbedingungen werden dabei in vier Handlungsfeldern gruppiert und zusammengefasst. Die beiden Abschnitte zu den verkehrlichen (4.3) und verkehrsexternen Rahmenbedingungen (4.4) zeigen anschliessend den Status Quo der Agglomerationen bezüglich der für den Veloverkehr wichtigen Rahmenbedingungen auf. Die Bewertungen der in den letzten rund zehn Jahren erfolgten Veränderungen in der Veloverkehrsförderung der Agglomerationen sind im Abschnitt 0 aufgeführt, danach folgt eine Wirkungseinschätzung der erfolgten Veloverkehrsförderungsmassnahmen im Abschnitt 4.6. Das vierte Kapitel wird im Abschnitt 4.7 mit der prospektiven Einschätzung des künftigen Veloverkehrs in zehn Jahren abgeschlossen.

### 4.1 Die Variable „Velonutzung“

In der vorliegenden Untersuchung ist die Variable Velonutzung von grosser Bedeutung, es lassen sich schliesslich keine Aussagen über den Veloverkehr machen, wenn nicht bekannt ist, wie hoch die Velonutzung tatsächlich ist. Wir verwenden dazu aus dem Mikrozensus 2010 den prozentualen Anteil der Veloetappen an allen Etappen auf der Ebene der Agglomerationen. Der Wert für die Velonutzung dieser Quelle bezieht sich auf alle Personen ab sechs Jahren einer Agglomeration und bezeichnet die durchschnittliche Pro-Kopf-Distanz, die mit dem Velo zurückgelegt wird an einem mittleren Wochentag. Es werden demnach alle Velo-Etappen der Bevölkerung einer Agglomeration zusammengenommen. Dabei ist der Wert kein Mittelwert der velo-aktiven Personen der Bevölkerung, sondern bezieht sich auf die gesamte Mobilität aller Einwohner ab sechs Jahren der Agglomeration. In der gesamten Schweiz liegt der Wert der Velonutzung bei 0.8 Kilometer pro Tag pro Person, da nur ein relativ kleiner Teil der Bevölkerung überhaupt Velo fährt und dann auch eher kürzere Distanzen zurücklegt. Im Vergleich dazu das Total von 36.7 Kilometern, welches pro Person und Tag in der Schweiz zurückgelegt wird. Wir stellen den Wert als Prozent der Etappen dar (vgl. Kap 5.1).

Die folgende Abbildung zeigt die Velonutzung in den untersuchten Agglomerationen:

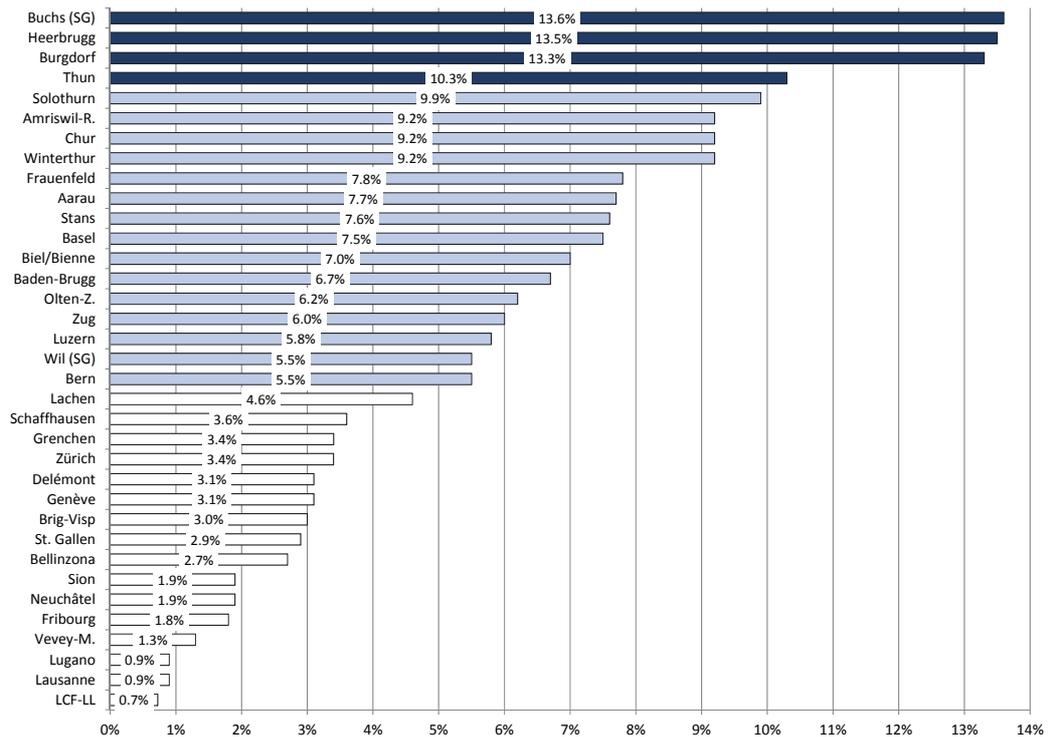


Abb. 4.14 Velonutzung in den untersuchten Agglomerationen (Anteil der Veloetappen an allen Etappen, gemäss Mikrozensus 2010).

Die hier dargestellten Zahlen mögen auf den ersten Blick erstaunen. Es sei hier jedoch noch einmal erwähnt, dass es sich bei diesem Wert um die gesamte Velonutzung der jeweiligen Agglomeration handelt. Dabei ist klar, dass eine Kerngemeinde mit hoher Velonutzung einer kleinen Agglomeration hier stärker ins Gewicht fällt als eine ebensolche in einer grossen Agglomeration. Es erstaunt deshalb nicht, dass unter den vier Agglomerationen mit einer hohen Velonutzung alles kleine Agglomerationen zu finden sind (Buchs (SG), Heerbrugg-Altstätten, Burgdorf und Thun).

Wenn man die Gemeinde Basel (Velonutzung 10%) gesondert betrachten würde, würde diese auch in die höchste Kategorie fallen. Wenn jedoch die ganze Agglomeration betrachtet wird, so fällt der Wert auf 7.5%. Bei der Gemeinde St. Gallen liegt der Fall umgekehrt: Die Velonutzung der Gemeinde beträgt 1.9%, für die ganze Agglomeration beträgt der Wert jedoch 2.9%. Die folgende Abbildung zeigt die Werte der obigen Abbildung kartographisch. Dabei wird deutlich, dass die vier Agglomerationen mit den höchsten Werten allesamt kleine Agglomerationen sind. Ausserdem zeigt sich bereits hier, dass die Agglomerationen der französischen und italienischen Schweiz alle in die Kategorie mit der tiefsten Velonutzung fallen.

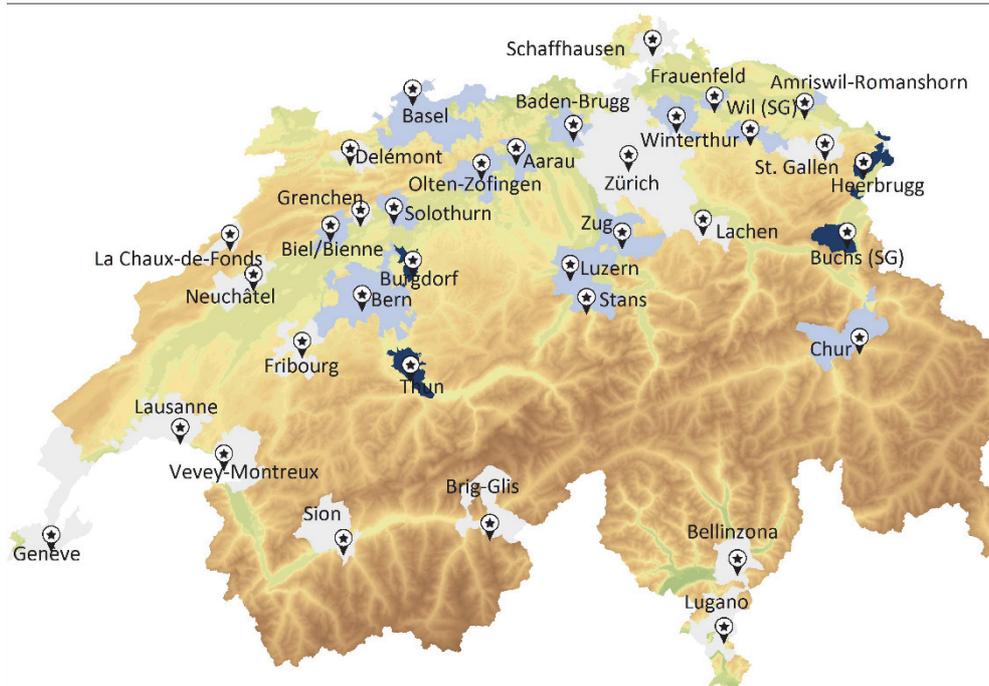


Abb. 4.15 Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen (Darstellung: Interface)

Anmerkungen: Dunkles blau: Agglomeration mit hoher Velonutzung (10-15% der Etappen), mittleres blau: Agglomeration mit mittlerer Velonutzung (5-9.99% der Etappen), hellgrau: Agglomeration mit tiefer Velonutzung (0-4.99% der Etappen) Pfeil: Kerngemeinde der Agglomeration.

## 4.2 Ist-Zustand der Veloverkehrsfördermassnahmen

Wie schon im Kap 4.1 beschrieben, haben wir im Rahmen der Expertenbefragung Einschätzungen zu verschiedenen Massnahmen der Veloverkehrsförderungen gesammelt. Diese Massnahmen bündeln wir in vier Handlungsfelder. Wir erachten eine Einzeldarstellung jeder Massnahme als wenig sinnvoll, da dies Bestandteil der quantitativen Analyse ist. Die Ergebnisse aus der Expertenbefragung finden sich pro Agglomeration im Anhang I.2 und sind nicht Bestandteil des folgenden Kapitels.

Abb. 4.16 Kategorisierung der Massnahmen in Handlungsfelder

Handlungsfeld	Massnahme
Infrastruktur	Infrastruktur für den fließenden Veloverkehr Kostenpflichtige Veloparkierung Gratis-Veloparkierung Sicherheit Signalisation
Betrieb & Service	Unterhalt der Veloinfrastruktur Veloverleihsystem Velomitnahme im öffentlichen Verkehr
Kommunikation & Information	Beratungs- und Bildungsmassnahmen Informations-, Marketing-, Public-Relationsmassnahmen Aktionen und Kampagnen
Politik & Organisation	Stellenwert Velopolitik in Verkehrspolitik Kontinuität Veloverkehrsförderung Verbreitung Autoparkgebühren Verkehrsberuhigungsmassnahmen

Die ExpertenInnen wurden gebeten, eine Einschätzung zum heutigen Zustand jeder Massnahme abzugeben, in dem ein ganzer Wert zwischen 1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) und 6 (sehr gut) zu vergeben war.<sup>2</sup>

Im Folgenden werden wir die Ergebnisse vorwiegend auf der Ebene der Handlungsfelder und nicht auf der Ebene der einzelnen Massnahmen darstellen.

Welche dieser vier Handlungsfelder von Veloverkehrsfördermassnahmen wurde nun von den Befragten am besten beurteilt? Für das Handlungsfeld „Politik & Organisation“ wurde insgesamt der höchste Wert von 4.49 abgegeben, gefolgt vom „Betrieb & Service“ (3.85), „Infrastruktur“ (3.61) und „Kommunikation & Information“ (3.59).

Werden die Beurteilungen der Handlungsfelder zwischen den verschiedenen Grössentypen der Agglomerationen (vgl. Kap 2.2.3) verglichen, so zeigt sich, dass in drei der vier Handlungsfelder der Typ 2 (150'000-249'999 Einwohner) den höchsten Wert erzielte (vgl. Abb. 4.17). Allerdings muss hier angemerkt werden, dass der Typ 2 lediglich drei Agglomerationen umfasst und eine davon ist Winterthur, bekanntermassen eine Velostadt. Typ 4, die einwohnerschwächsten Agglomerationen, weisen in allen vier Handlungsfeldern die tiefsten Werte auf.

*Abb. 4.17 Veloverkehrsfördermassnahmen nach Handlungsfeld und Einwohnerzahl der Agglomeration*

<b>Handlungsfeld</b>	<b>Typ 1 (N=5)</b> > 250'000 Einwohner	<b>Typ 2 (N=3)</b> 150'000- 249'999 Einwohner	<b>Typ 3 (N=17)</b> 50'000 - 149'999 Einwohner	<b>Typ 4 (N=10)</b> 20'000 - 49'999 Einwohner	<b>Total</b> Durch- schnitt
<b>Infrastruktur (5 Massnahmen)</b>	3.92	4.35	3.53	3.36	3.61
<b>Betrieb &amp; Service (3 Massnahmen)</b>	4.23	4.40	3.78	3.63	3.85
<b>Kommunikation &amp; Infor- mation (3 Massnahmen)</b>	4.68	3.96	3.48	3.10	3.59
<b>Politik &amp; Organisation (4 Massnahmen)</b>	4.58	4.94	4.53	4.23	4.49

*Anmerkungen: Skala von 1-6, 1: sehr schlecht/nicht vorhanden, 6: sehr gut.*

<sup>2</sup> Bei der Frage zum Stellenwert der Velopolitik in der Verkehrspolitik standen Antwortkategorien von 1 (sehr tiefer Stellenwert) bis 6 (sehr hoher Stellenwert), bei der Kontinuität der Veloverkehrsförderung von 1 (keine Kontinuität) bis 6 (sehr hohe Kontinuität) und bei der Frage nach der Verbreitung der Autoparkgebühren von 1 (keine Autoparkgebühren) bis 6 (flächendeckend Autoparkgebühren) zur Auswahl. Typisierung nach Einwohnerzahl.

Neben einer Einteilung der Agglomerationen in Grösstentypen wurden auch die Sprachregionen separat betrachtet (vgl. Abb. 4.18).

Abb. 4.18 Veloverkehrsfördermassnahmen nach Handlungsfeld und Sprachregion

Handlungsfeld	DE (N=25)	FR (N=8)	IT (N=2)	Total Durchschnitt (N=35)
<b>Infrastruktur (5 Massnahmen)</b>	4.02	2.70	2.12	3.61
<b>Betrieb &amp; Service (3 Massnahmen)</b>	3.95	3.74	3.15	3.85
<b>Kommunikation &amp; Information (3 Massnahmen)</b>	3.55	3.77	3.35	3.59
<b>Politik &amp; Organisation (4 Massnahmen)</b>	4.67	3.98	4.27	4.49

Anmerkungen: Skala von 1-6, 1: sehr schlecht/nicht vorhanden, 6: sehr gut.

In drei der vier Handlungsfelder weisen die deutschsprachigen Agglomerationen die höchsten Werte auf. Einzig im Handlungsfeld „Kommunikation & Information“ ist der Wert in den französischsprachigen Agglomerationen höher. Die Verteilung zwischen den Sprachregionen ist ungleich (25 Agglomerationen Deutschschweiz, 8 Agglomerationen französische Schweiz und 2 Agglomerationen italienischsprachige Schweiz), weshalb aus unserer Sicht die Vergleichbarkeit eingeschränkt ist.

Um einen Überblick über alle befragten Veloverkehrsfördermassnahmen zu erhalten, zeigt die folgende Abbildung für jede befragte Agglomeration den Durchschnittswert der Beurteilung dieser 15 Massnahmen:

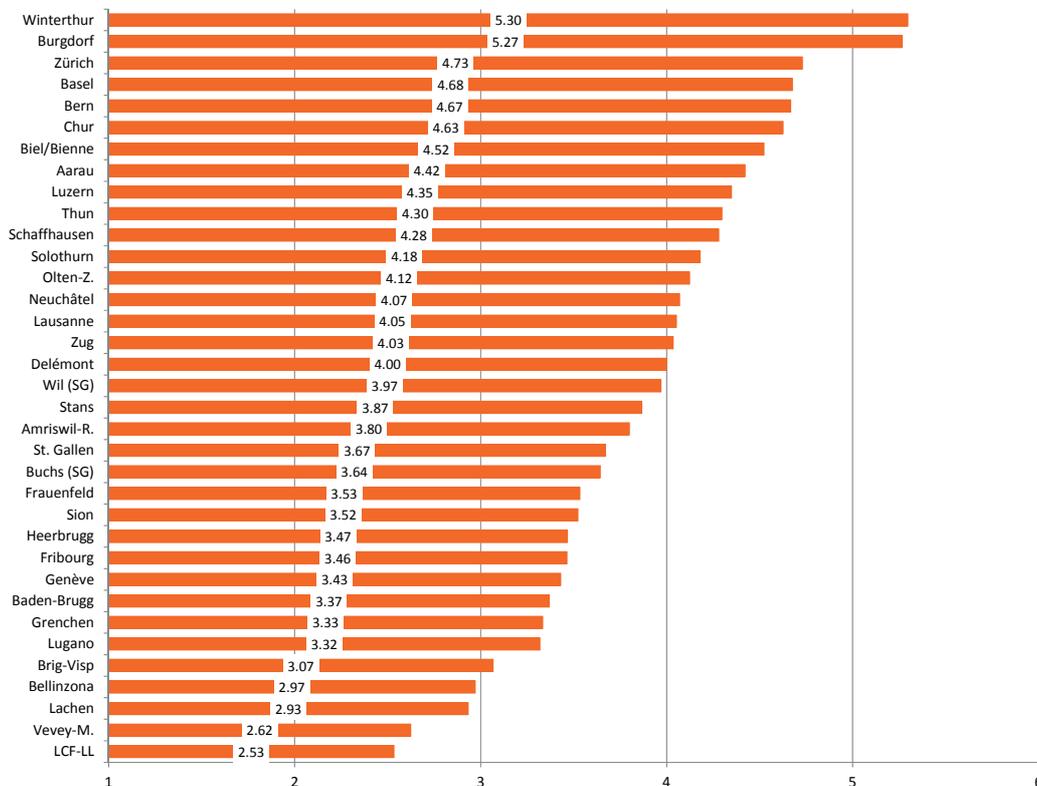


Abb. 4.19 Veloverkehrsfördermassnahmen der Agglomerationen (4 Handlungsfelder mit total 15 Massnahmen)

*Anmerkungen: Ein hoher Wert von beispielsweise 5.3 (Winterthur) bedeutet, dass die befragte Person einschätzt, dass in der betreffenden Agglomeration zahlreiche und/oder qualitativ gute Massnahmen zur Veloverkehrsförderung vorhanden sind.*

Die beiden Agglomerationen Winterthur und Burgdorf belegen die Plätze eins und zwei. Beide Kerngemeinden dieser Agglomerationen sind bekannt als Velostädte. Unter Einbezug der Höhe der Velonutzung (Abb. 4.14) lässt sich grundsätzlich ein Zusammenhang zwischen einer hohen Gesamtbeurteilung der 15 Veloverkehrsfördermassnahmen und der Höhe der Velonutzung erkennen. Eine Ausnahme bildet dabei die Agglomeration Zürich, die eine tiefe Velonutzung aufweist, jedoch hier den dritthöchsten Wert hat. Diese Tatsache ist eventuell darauf zurückzuführen, dass die Massnahmen erst vor kurzem initiiert wurden und sich diese noch nicht in den Werten der Velonutzung niedergeschlagen haben.

#### 4.2.1 Infrastruktur

Das Handlungsfeld „Infrastruktur“ umfasst fünf verschiedene Massnahmen, über die im Rahmen der ExpertInnen-Interviews Einschätzungen abgefragt wurden (vgl. Zusammenstellung in Abb. 4.20).

*Abb. 4.20 Massnahmen im Handlungsfeld Infrastruktur*

<b>Massnahme</b>	<b>Konkrete Beispiele</b>
Infrastruktur für den fliessenden Veloverkehr	Separate Velowege, Velostreifen, Geöffnete Einbahnstrassen, usw.
Kostenpflichtige Veloparkierung	Anzahl Velostationen, Qualität Velostationen, bewachte/überdachte Veloparkplätze, usw.
Gratis-Veloparkierung	Anzahl kostenloser Veloparkings, Qualität kostenloser Veloparkings, Abstellanlagen, usw.
Sicherheit	Unfallgeschehen, Querungsstellen, Kreuzungen, Veloschulwege, usw.
Signalisation	Wegweiser, Markierungen, usw.

#### Infrastruktur und Velonutzung

Die Infrastruktur bildet eine wichtige Voraussetzung für den Veloverkehr. Es ist anzunehmen, dass insbesondere in grösseren Orten mit beträchtlichem Anteil an motorisiertem Verkehr die Infrastruktur für den Veloverkehr eine wichtige Entscheidungsgrundlage für oder gegen den Gebrauch des Velos bildet. Die Bewertung der Infrastruktur zeigt insgesamt die nachfolgende Verteilung zwischen den Agglomerationen (vgl. Abb. 4.21). Mit der Farbfüllung der Balken zeigen wir zusätzlich den Zusammenhang mit der heutigen Velonutzung gemäss Angaben aus dem Mikrozensus:

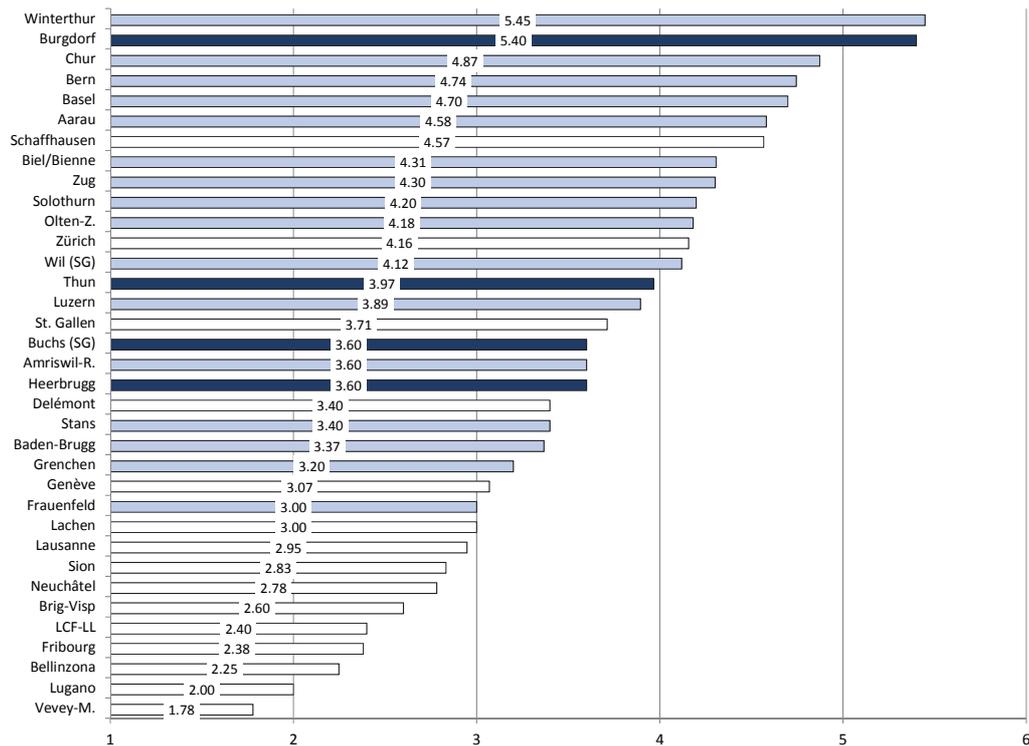


Abb. 4.21 Infrastruktur und Velonutzung (5 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Demnach erhielten die Agglomerationen Winterthur und Burgdorf deutlich die höchsten Werte für die Infrastruktur, während die Agglomerationen Vevey-Montreux und Lugano die tiefsten Beurteilungen aufweisen. Drei der vier Agglomerationen mit der höchsten Velonutzung (dunkelblaue Balken) bewerten ihre Infrastrukturmassnahmen zur Veloverkehrsförderung nur durchschnittlich. Bei der Höhe der Velonutzung zeigt sich damit ein schwacher Zusammenhang zwischen der Einschätzung der Infrastruktur und der Velonutzung. Insbesondere Agglomerationen mit tiefer Bewertung ihrer Infrastrukturmassnahmen zur Veloverkehrsförderung (Werte bis „3“) weisen alle eine vergleichsweise geringe Velonutzung auf. Ausreisser bilden die Agglomerationen Schaffhausen und Zürich mit hohen Werten im Handlungsfeld Infrastruktur, aber tiefen Werten in der Velonutzung. Das könnte bedeuten, dass die tiefe Velonutzung andere Ursachen aufweist und nicht (mehr) auf mangelhafte Veloinfrastrukturen zurückzuführen sind.

#### Infrastruktur und Sprachregion

Wird die Bewertung der Infrastrukturmassnahmen obiger Abbildung nach der Sprachregion gegliedert (Farbfüllung der Balken), zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Einschätzung der Infrastruktur und derjenigen Sprachregion, in der sich die Agglomeration befindet.

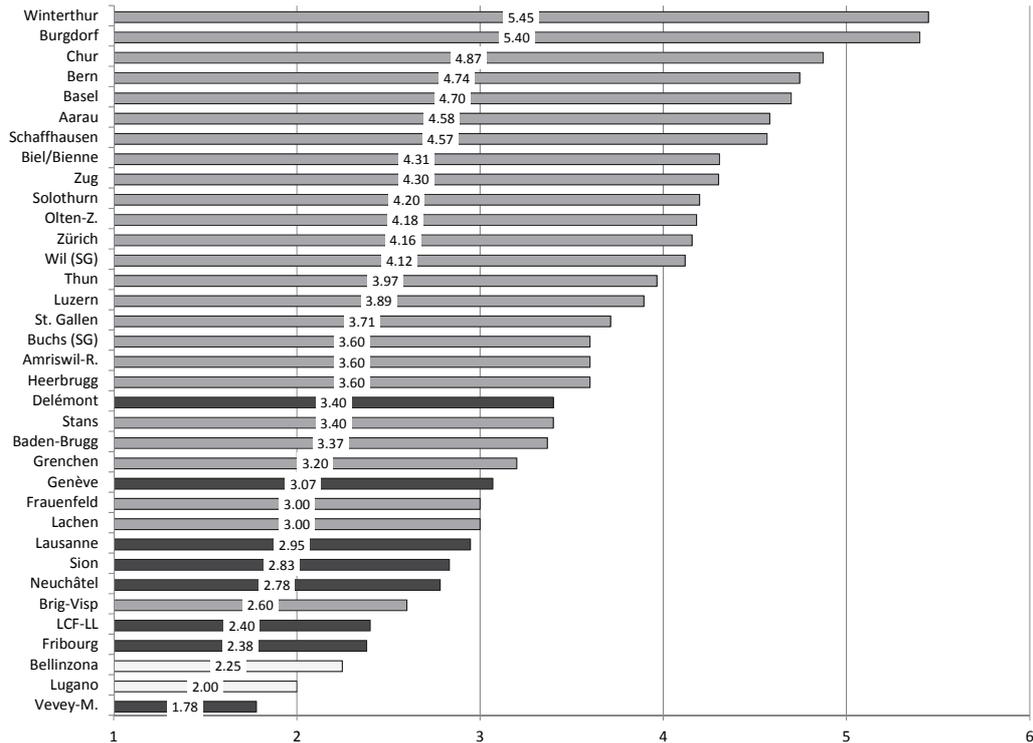


Abb. 4.22 Infrastruktur und Sprachregion (5 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss der Sprachregion der Agglomeration. Grau: deutschsprachig, Schwarz: französischsprachig, Weiss: italienischsprachig.

Keine Gemeinde in den Agglomerationen der französisch- oder italienischsprachigen Schweiz weist für die Einschätzung der Infrastruktur einen höheren Wert als 3.4 auf. Die Befragten der Deutschschweiz beurteilen die Ausstattung ihrer Agglomeration mit Veloinfrastruktur demnach deutlich positiver als die befragten ExpertInnen in der Romandie oder im Ticino. Der Vergleich zwischen der Höhe der Velonutzung und der Sprachregion weist dabei ein sehr ähnliches Bild auf, wie in Abb. 4.22 zu sehen ist. Alle Agglomerationen der französischen und italienischen Schweiz fallen in die Kategorie mit der tiefsten Velonutzung.

#### 4.2.2 Betrieb und Service

Unter dem Handlungsfeld Betrieb und Service werden drei unterschiedliche Massnahmen zusammengefasst. Bei der Massnahme Veloverleihsystem geht es nicht nur um das Vorhandensein eines Veloverleihsystems, sondern auch um dessen Qualität hinsichtlich Anzahl Velos und Stationen. Bei der Massnahme Velomitnahme im öffentlichen Verkehr wurden die ExpertInnen um eine Beurteilung des Angebots, der Qualität sowie der Kosten für die Mitnahme des Velos in den öffentlichen Verkehrsmitteln (vor allem Ortsbusse oder Regionalbahnen, die Velomitnahme-Angebote der SBB und von Postauto Schweiz unterscheiden sich regional weniger stark). Die dritte Massnahme dieses Handlungsfelds, die Verbreitung der Autoparkgebühren, zielt neben finanziellen Aspekt der Fahrzeugparkierung indirekt auch auf die allgemeine verkehrspolitische Ausrichtung der Agglomeration hinsichtlich des Autoverkehrs.

Abb. 4.23 Massnahmen im Handlungsfeld Betrieb & Service

Massnahme	Konkrete Beispiele
Unterhalt der Veloinfrastruktur	Winterdienst, Scherben, Belagschäden, usw.
Veloverleihsystem	Rent a Bike, Bikesharing, Leasing, Dienstvelos, usw.
Velomitnahme im öffentlichen Verkehr	Angebot, Einschränkungen, Tickets, usw.

### Betrieb & Service und Velonutzung

Die folgende Abbildung zeigt die Beurteilungen von Veloverkehrsfördermassnahmen des Handlungsfelds Betrieb & Service. Es bestehen deutliche Unterschiede in der Beurteilung dieser Massnahmen zwischen den Agglomerationen. Der tiefe Wert in La Chaux-de-Fonds-Le Locle bedeutet konkret, dass es dort ausser einigen Dienstvelos praktisch keine Angebote im Handlungsfeld Betrieb & gibt (kein Veloverleihsystem, Velomitnahme im öffentlichen Verkehr nicht möglich, keine Autoparkgebühren an zentralen Lagen). Die hohen Werte in den Agglomerationen Zürich, Winterthur und Burgdorf sind auf positive Beurteilungen aller drei Massnahmen (Unterhalt, Veloverleihsystem, Velomitnahme ÖV) zurückzuführen.

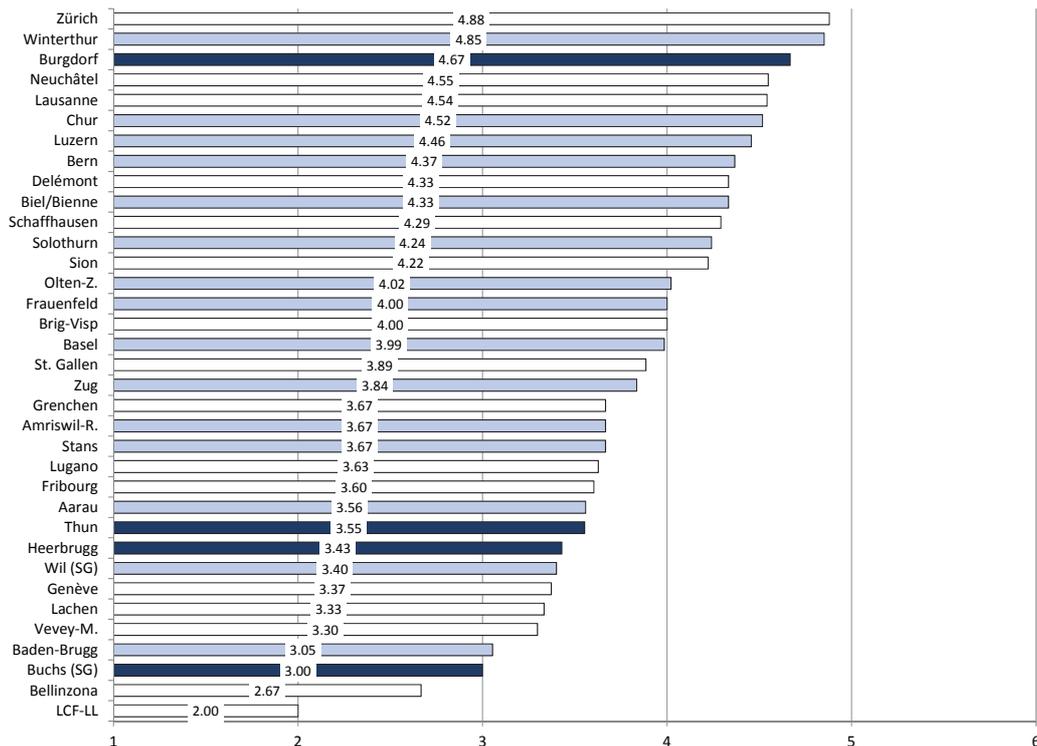


Abb. 4.24 Betrieb & Service und Velonutzung (3 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Der Umfang und die Qualität der Massnahmen im Handlungsfeld Betrieb & Service scheinen einen eher geringen Zusammenhang mit der Höhe der Velonutzung aufzuweisen (Farbfüllung der Balken). So sind drei der vier Agglomerationen mit der höchsten Velonutzung auf den letzten zehn Plätzen dieses Handlungsfeldes.

### 4.2.3 Kommunikation und Information

Unter dem Handlungsfeld Kommunikation & Information werden alle Beratungs- und Informationsmassnahmen verstanden, die eine Gemeinde durchführt, um ihre Bevölkerung zu einer vermehrten Nutzung des Velos zu bewegen. Dazu zählen etwa Bildungsmassnahmen in Schulen oder spezifische Aktionen und Kampagnen für die gesamte Bevölkerung. In der folgenden Zusammenstellung ist ersichtlich, welchen Inhalt welche Massnahmen umfasst.

Abb. 4.25 Massnahmen im Handlungsfeld Kommunikation & Information

Massnahme	Konkrete Beispiele
Beratungs- und Bildungsmassnahmen	Velofahrkurse, Schule, Weiterbildung Mitarbeitende, Workshops, usw.
Informations-, Marketing- und Public-Relations-Massnahmen	Mediendienst, CI/CD, Vorbildcharakter Gemeinde, Veranstaltungen, usw.
Aktionen und Kampagnen	Bike to work / Bike2school, Wettbewerbe, Mobilitätsmanagement, Veloservice-Aktionen, usw.

Kommunikation & Information und Velonutzung

Die Werte des Handlungsfelds Kommunikation & Information sind generell tiefer als diejenige des Handlungsfelds Infrastruktur. So weist keine Agglomeration einen höheren Wert als 5.00 auf, während der tiefste Wert bei 1.67 liegt. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Beurteilungen im Handlungsfeld Kommunikation & Information und durch die Farbfüllung der Balken den Zusammenhang mit der Velonutzung in der jeweiligen Agglomeration. Die Informations- und Beratungstätigkeiten beabsichtigen, dass mehr Personen dazu bewegt werden, das Velo benützen. Ein demnach zu vermutender Zusammenhang zwischen einem hohen Wert in diesem Handlungsfeld und der Velonutzung lässt sich jedoch aus den Daten nicht bestätigen.<sup>3</sup> Der höchste Wert in diesem Handlungsfeld weist die Agglomeration Zürich auf, die aktuell eine tiefe Velonutzung hat. Gleichzeitig haben beispielsweise die Agglomerationen Buchs (SG) und Heerbrugg-Altstätten eher tiefe Werte, weisen aber hohe Werte in der Velonutzung auf.

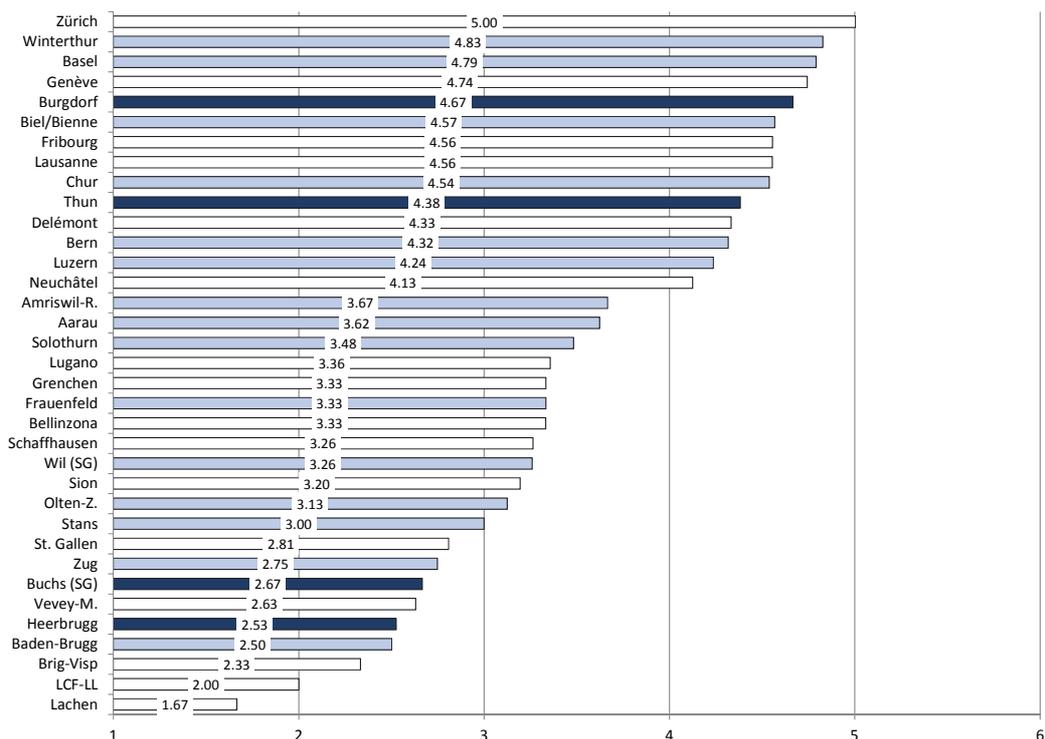


Abb. 4.26 Kommunikation & Information und Velonutzung (3 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

<sup>3</sup> Die Werte fliessen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

### Kommunikation & Information und Grösse der Agglomeration

In der folgenden Abbildung betrachten wir den Zusammenhang obiger Kommunikations- und Informationsmassnahmen mit der Bevölkerungszahl der Agglomeration. Es ist davon auszugehen, dass grössere Agglomerationen absolut betrachtet mehr Ressourcen für Kommunikations- und Informationsmassnahmen zur Verfügung stehen als kleineren Agglomerationen. Die Abbildung verdeutlicht diesen Zusammenhang:

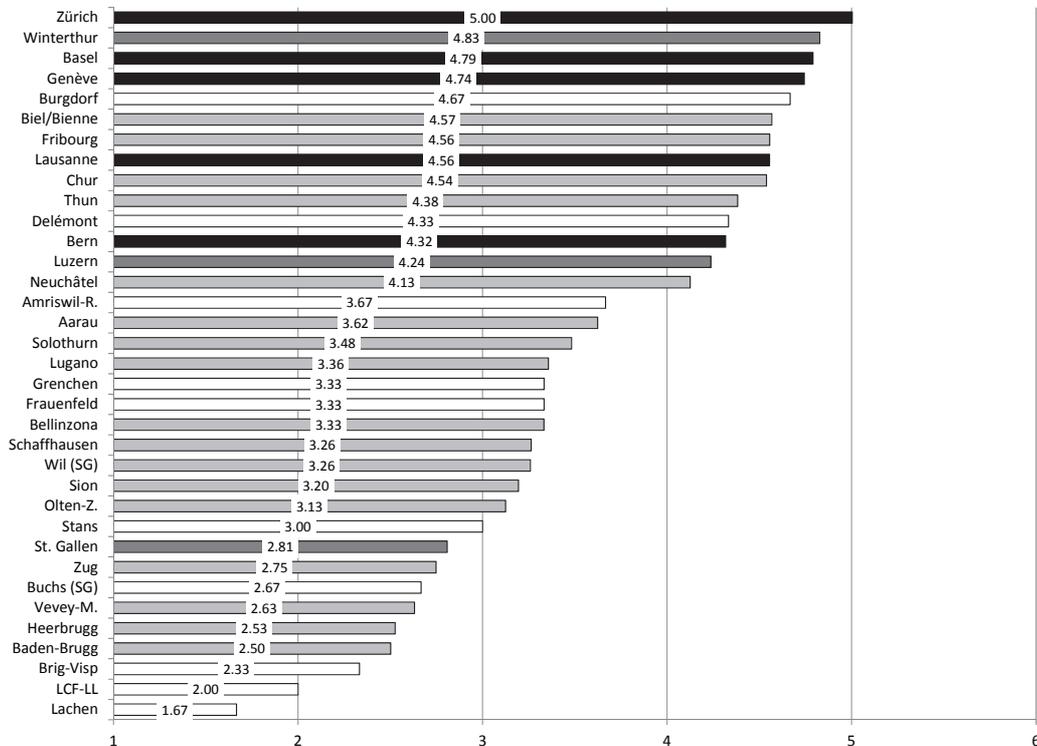


Abb. 4.27 Kommunikation & Information und Bevölkerungszahl der Agglomeration (3 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss der Grösse der Agglomeration (vgl. Kap. 2.2.3): Schwarz: Typ 1, Dunkelgrau: Typ 2, Hellgrau: Typ 3, Weiss: Typ 4.

Die befragten Personen in bevölkerungsstarken Agglomerationen beurteilen den Umfang und die Qualität der Kommunikations- und Informationsmassnahmen zur Veloverkehrsförderung demnach besser als Befragte bevölkerungsschwächerer Agglomerationen.

#### 4.2.4 Politik und Organisation

Die Politik spielt in der Förderung des Veloverkehrs eine entscheidende Rolle. Hier werden die Weichen gestellt für Projekte sowie allfällige Gelder, um diese realisieren zu können. Das Handlungsfeld setzt sich aus vier Aspekten zusammen: Erstens der Stellenwert der Velopolitik in der gesamten Verkehrspolitik. Hier sollten Überlegungen miteinfließen wie beispielsweise eine allfällige Priorisierung welcher Verkehrsmittel gegenüber anderen. Es ist hier jedoch klar, dass sich Theorie und Praxis unter Umständen stark voneinander unterscheiden können. Der zweite Aspekt dieses Handlungsfelds stellt die Kontinuität der Veloverkehrsförderung dar. Hier sollte eingeschätzt werden, ob in der betreffenden Gemeinde eine langfristige Persistenz besteht oder eher nur punktuell Anstrengungen hinsichtlich der Veloverkehrsförderung vorgenommen werden. Die beiden weiteren Aspekte dieses Handlungsfeldes – Verbreitung Autoparkgebühren und allgemeine Verkehrsberuhigungsmassnahmen – beinhalten verkehrspolitische Massnahmen, welche dazu beitragen, das Verkehrssystem insgesamt velofreundlicher auszugestalten beziehungsweise dem Veloverkehr komparative Vorteile zuteilen.

Abb. 4.28 Massnahmen im Handlungsfeld Politik & Organisation

Massnahme	Konkrete Beispiele
Stellenwert der Velopolitik	Stellenwert der Velopolitik in der gesamten Verkehrspolitik
Kontinuität der Veloverkehrsförderung	Kontinuität der Veloverkehrsförderung in den letzten rund 20 Jahren.
Verbreitung Autoparkgebühren	Verbreitung in zentralen Lagen und bei verkehrsintensiven Einrichtungen
Verkehrsberuhigungsmassnahmen	Tempo 30 Zonen, Verkehrsberuhigung, Begegnungszonen, usw.

Politik & Organisation und Velonutzung

In neun der 35 befragten Agglomerationen beurteilen die ExpertInnen das Handlungsfeld Politik & Organisation als ausgesprochen velofreundlich (Werte von 5 oder höher). In sechs Agglomerationen wurde dieses Handlungsfeld durchschnittlich mit 3.5 oder tiefer bewertet.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Antworten im Handlungsfeld Politik & Organisation und über die Farbfüllung der Balken einen Zusammenhang zwischen der Politik & Organisation und der Höhe der Velonutzung, wenn auch nicht einen sehr deutlichen.<sup>4</sup> Die Abbildung verdeutlicht ebenfalls den hohen Rückhalt der Veloverkehrsfördermassnahmen der beiden „Velostädte“ Burgdorf und Winterthur in der Politik.

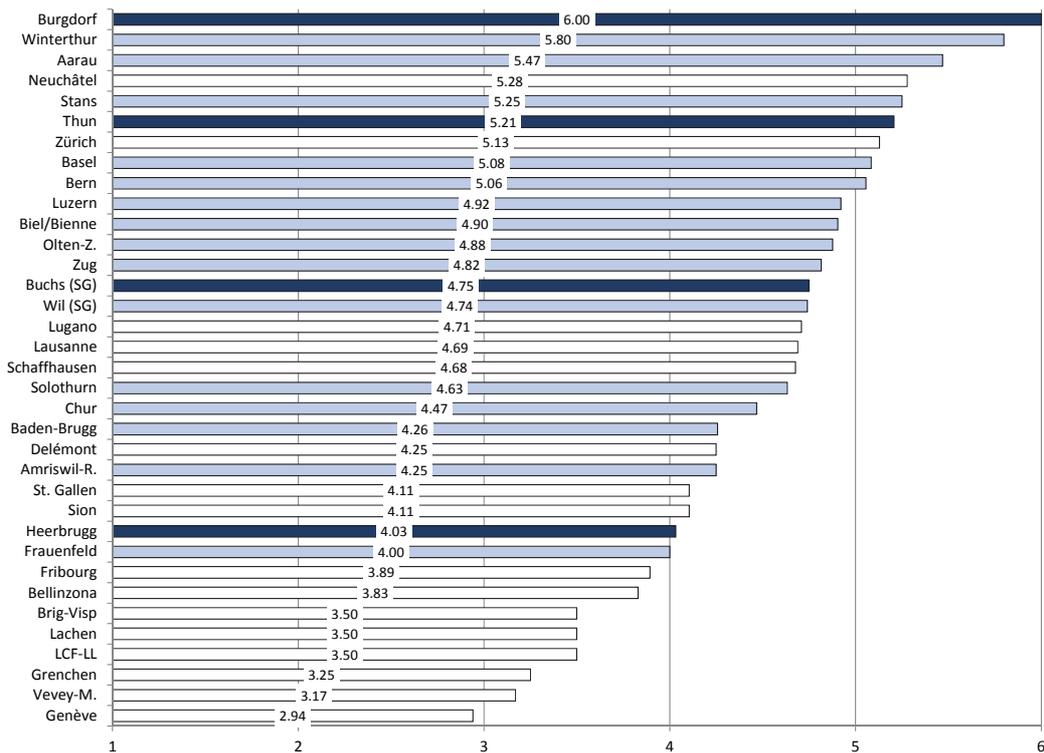


Abb. 4.29 Zusammenhang Politik & Organisation und Velonutzung (4 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

### 4.3 Verkehrliche Rahmenbedingungen

Zu den verkehrlichen Rahmenbedingungen zählen wir die Einschätzung des Reisezeitverhältnisses zwischen Velo und Auto. Wie in Kap. 4.2.1 erläutert werden in dieser Unter-

<sup>4</sup> Die Werte fliessen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

suchung die allgemeinen Massnahmen der Verkehrsberuhigung des Handlungsfelds Infrastruktur zugeordnet, da diese einen wichtigen Beitrag für den Veloverkehr leisten, indem sie infrastrukturelle Massnahmen für den Veloverkehr ersetzen können.

### Reisezeitverhältnis Velo/Auto

Der Wert dieser durch die Befragten vorgenommenen Beurteilung des Reisezeitverhältnisses Velo/Auto sagt etwas über die räumlichen Distanzen der wichtigsten Veloverkehrsbeziehungen und über die Veloaffinität des bestehenden Verkehrssystems in den befragten Gemeinden aus. Die ExpertInnen konnten Werte zwischen 1 (sehr ungünstig, Velofahrten dauern länger) und 6 (sehr günstig, Velofahrten dauern kürzer) vergeben. Dabei ist anzumerken, dass der in Abb. 4.30 abgebildete Agglomerationswert ein für die Agglomeration hochgerechneter Wert einzelner Gemeinden darstellt. So ist beispielsweise der Wert von 4.95 für die Agglomeration Zürich nicht als Reisezeitverhältnis innerhalb der Agglomeration Zürich zu verstehen, sondern gilt für das Reisezeitverhältnis von nachfragestarken Veloverkehrsbeziehungen innerhalb einer Gemeinde (hier Gemeinde Zürich). Für Strecken, welche eine ganze Agglomeration durchqueren, würde das Reisezeitverhältnis kaum positiv für das Velo ausfallen.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Beurteilungen des Reisezeitverhältnisses. Keine befragte Fachperson gab dabei an, dass für die aufkommensstärksten Veloverkehrsbeziehungen in ihrer Gemeinde sehr ungünstige Reisezeitverhältnisse für das Velo bestehen (drei als tiefster genannter Wert).

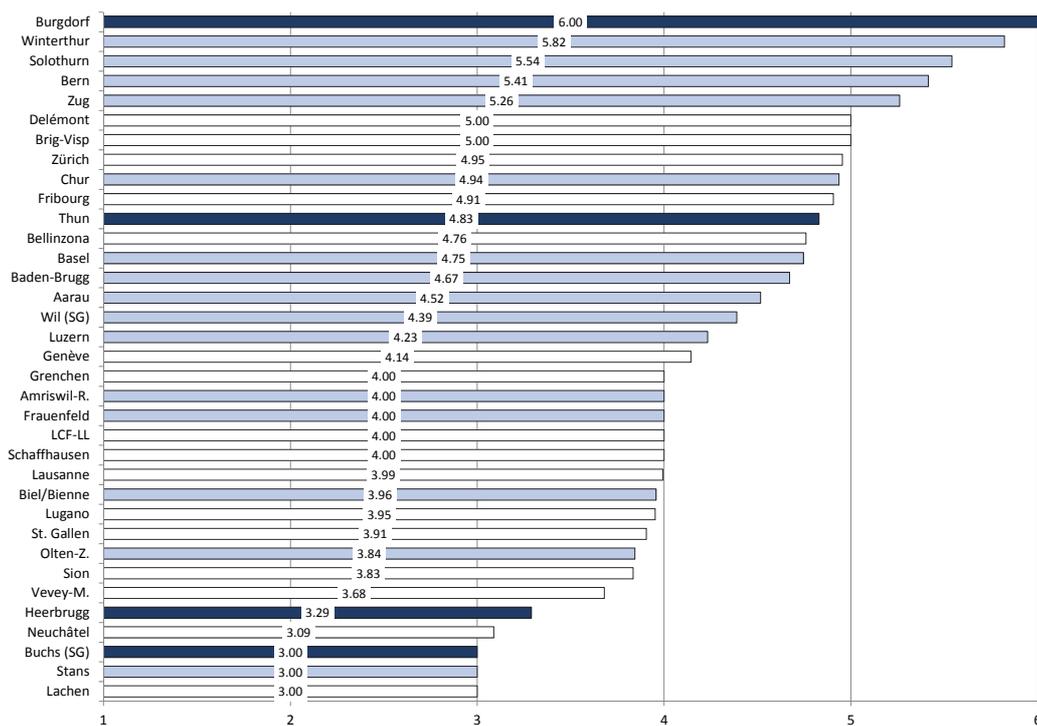


Abb. 4.30 Reisezeitverhältnis und Velonutzung

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Die Städte mit den für das Velo günstigsten Reisezeitverhältnissen wie Burgdorf und Winterthur weisen ebenfalls hohe Velonutzungen auf (Farbfüllung der Balken). Für die anderen Agglomerationen ist jedoch kein klarer Zusammenhang feststellbar.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Die Werte fliessen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

## 4.4 Verkehrsexterne Rahmenbedingungen

Als verkehrsexterne Rahmenbedingungen haben wir drei Kennwerte für Agglomerationen analysiert, welche in der Literatur (vgl. Kap. 3) als mögliche erhebliche Einflussfaktoren auf die Velonutzung diskutiert werden. Es sind die Topographie, die Witterung sowie das Vorhandensein grösserer Bildungsinstitute.

### 4.4.1 Topographie

Eine wichtige verkehrsexterne Rahmenbedingung ist die Topographie, der bei der Nutzung des Velos einen starken Einfluss zugeschrieben wird. Die Topographie wurde durch die Forschungsstelle pro Agglomeration berechnet (vgl. Kap. 2.2.2) und mit den befragten Fachpersonen in den Agglomerationen besprochen. Aus den Werten der X-Achse der Abbildung Abb. 4.31 ist ersichtlich, dass sich die untersuchten Agglomerationen bezüglich ihrer Topographie stark unterscheiden und demnach verschiedene Voraussetzungen für die Nutzung des Velos aufweisen. Die Richtung des Zusammenhangs zwischen der Topographie und der Höhe der Velonutzung ist offensichtlich: Je flacher das Gelände, respektive je höher der Wert für die Agglomeration, desto höher die Velonutzung.

In der folgenden Abbildung wird dieser Zusammenhang durch die unterschiedliche Farbfüllung der Balken dargestellt:

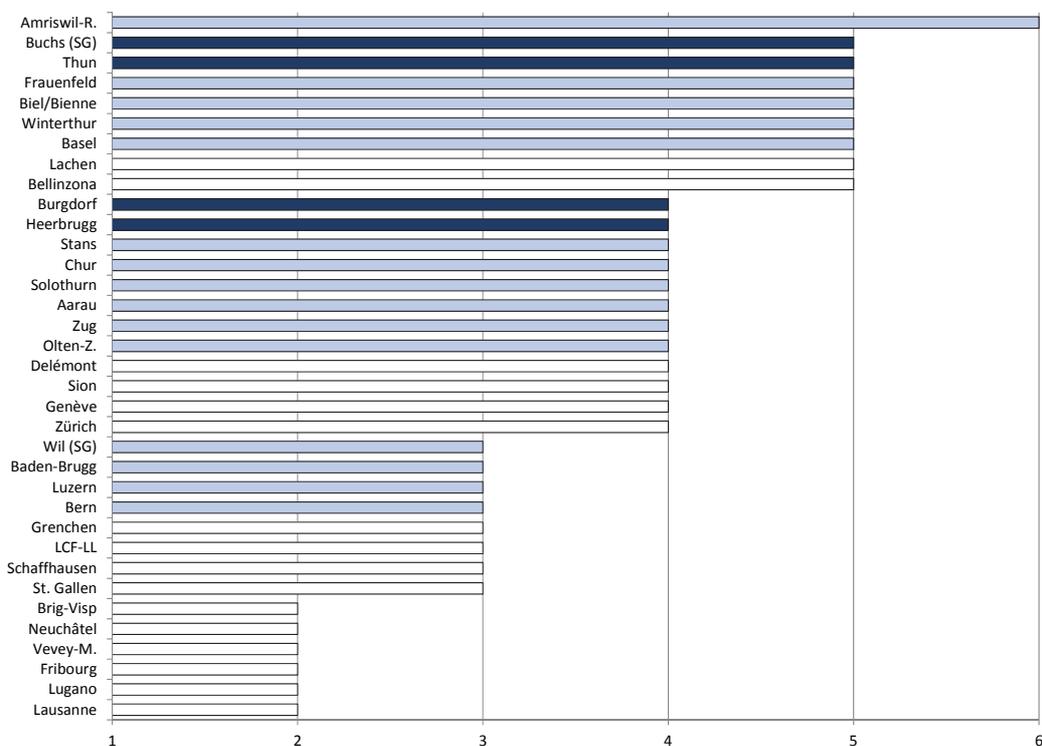


Abb. 4.31 Topographie und Velonutzung

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14). Innerhalb der Gruppen gleicher Topographiewerte: Rangierung nach Velonutzungskategorie.

Unter den Agglomerationen mit einer steilen, vorwiegend hügligen Topographie auf den wichtigsten Veloverkehrsbeziehungen (Werte zwei und drei) finden sich keine mit hoher Velonutzung (jedoch finden sich unter den Agglomerationen mit vorwiegend flacher Topographie auch solche mit tiefer Velonutzung). Lausanne, Lugano und Vevey-Montreux, drei der vier Agglomerationen mit der tiefsten Velonutzung gemäss Mikrozensus 2010, weisen je ungünstige topographische Bedingungen für den Veloverkehr auf.

#### 4.4.2 Witterungsverhältnisse

Aus der Literatur ist bekannt, dass auch die Witterung die Velonutzung beeinflusst. Die durch die Forschungsstelle vorgenommene Bewertung (vgl. Kap. 2.2.2) ergab geringe Unterschiede zwischen den Agglomerationen der Schweiz. Die Ergebnisse, welche auch im Rahmen der quantitativen Analyse in den Bericht einfließen, finden sich im Anhang II.2.

#### 4.4.3 Bildungsinstitute

Die ExpertInnen wurden nach dem Vorhandensein grösserer Bildungsinstitute in ihrer Gemeinde gefragt. Solche Institute wie grössere Mittelschulen, Berufs-, Fach-, Hochschulen (vor allem an zentralen, mit dem Velo erreichbaren Lagen) sind einerseits selbst wichtige Ziele von Veloverkehr und andererseits beeinflussen sie indirekt die Altersstruktur in der Gemeinde (höherer Anteil junger, eher veloaffiner Menschen). Die Befragten beurteilten diesen Wert selbst, die Ergebnisse wurden anschliessend auf Gemeindeebene von der Forschungsstelle harmonisiert.<sup>6</sup>

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Antworten sowie durch die Farbfüllung der Balken den Zusammenhang mit der Velonutzung:

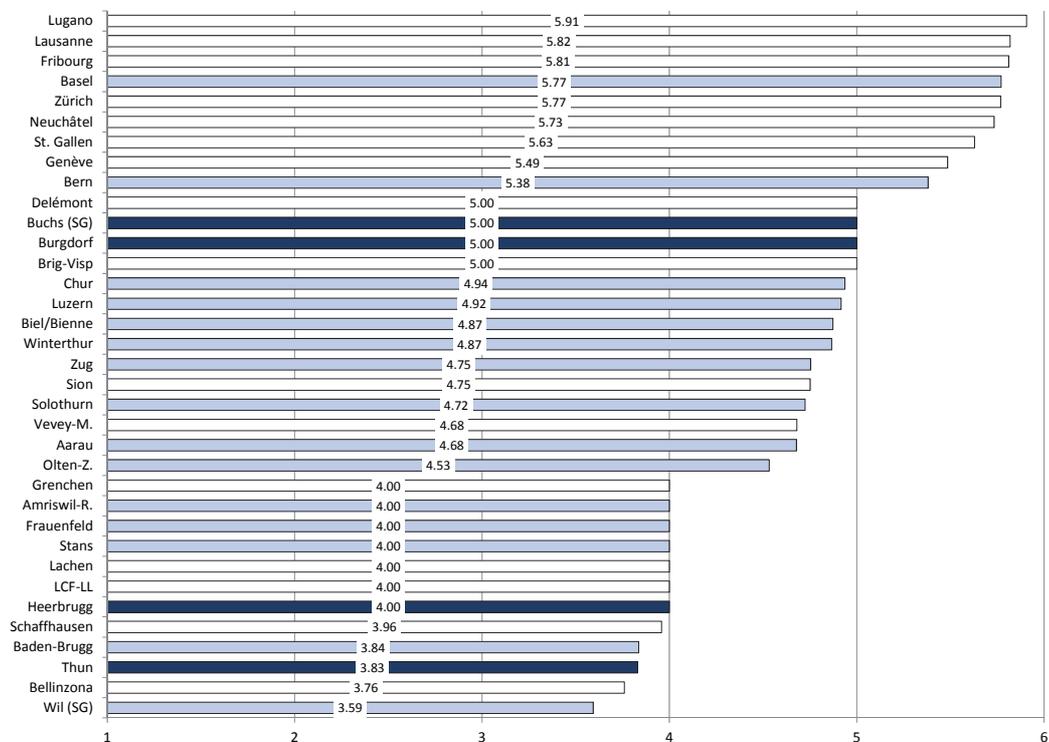


Abb. 4.32 Bildungsinstitute und Velonutzung

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Die Resultate deuten darauf hin, dass es kein Zusammenhang gibt zwischen der Höhe der Velonutzung und dem Vorhandensein grösserer Bildungsinstitute.<sup>7</sup> So sind unter den neun Agglomerationen mit einem Wert über 5.00, was auf einen Universitätsstandort hindeutet, sieben mit einer tiefen Velonutzung.

<sup>6</sup> Die Werte wurden folgendermassen vergeben: 6: Vorhandensein von Bildungsinstituten bis und mit Stufe Universität. 5: Bildungsinstitute bis und mit Stufe Fachhochschule. 4: Bildungsinstitute bis und mit Sekundarstufe 2 (Kantonsschulen/Berufsschulen). Stufe 3: Bildungsinstitute bis und mit Sekundarstufe 1 (Sekundarschule). 2: Primarstufe 1: Keine Bildungsinstitute.

<sup>7</sup> Die Werte fließen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

## 4.5 Veränderungen der Fördermassnahmen in den letzten zehn Jahren

Neben der Beurteilung des Ist-Zustands der Veloverkehrsfördermassnahmen wurde auch nach den Veränderungen von Umfang und Qualität der betreffenden Fördermassnahmen in den letzten rund zehn Jahren abgefragt. Die Veränderung wurde durch die befragten Personen je mit einem Werte von minus drei (deutliche Verschlechterung) bis plus drei (deutliche Verbesserung) beurteilt. Der Wert Null bedeutet dabei „keine Veränderung“.

Bei den Massnahmen der Handlungsfelder Infrastruktur, Betrieb & Service und Kommunikation & Information wurde danach gefragt, inwiefern sich beispielsweise die Infrastruktur für den fließenden Veloverkehr in diesem Zeitraum in der betreffenden Gemeinde verändert hat.<sup>8</sup> Im Handlungsfeld Politik & Organisation wurde beim Angebot an Verkehrsberuhigungsmassnahmen nach der Veränderung in den letzten 10 Jahren gefragt.<sup>9</sup>

Generell wurde auf diese Fragen nur vereinzelt mit negativen Werten geantwortet. Das zeigt, dass es kaum zu Verschlechterungen bei den Veloverkehrsfördermassnahmen gekommen ist. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Veränderungen in den letzten zehn Jahren und durch die Farbfüllung der Balken den Zusammenhang zwischen dem Total an Massnahmen und der Höhe der heutigen Velonutzung:

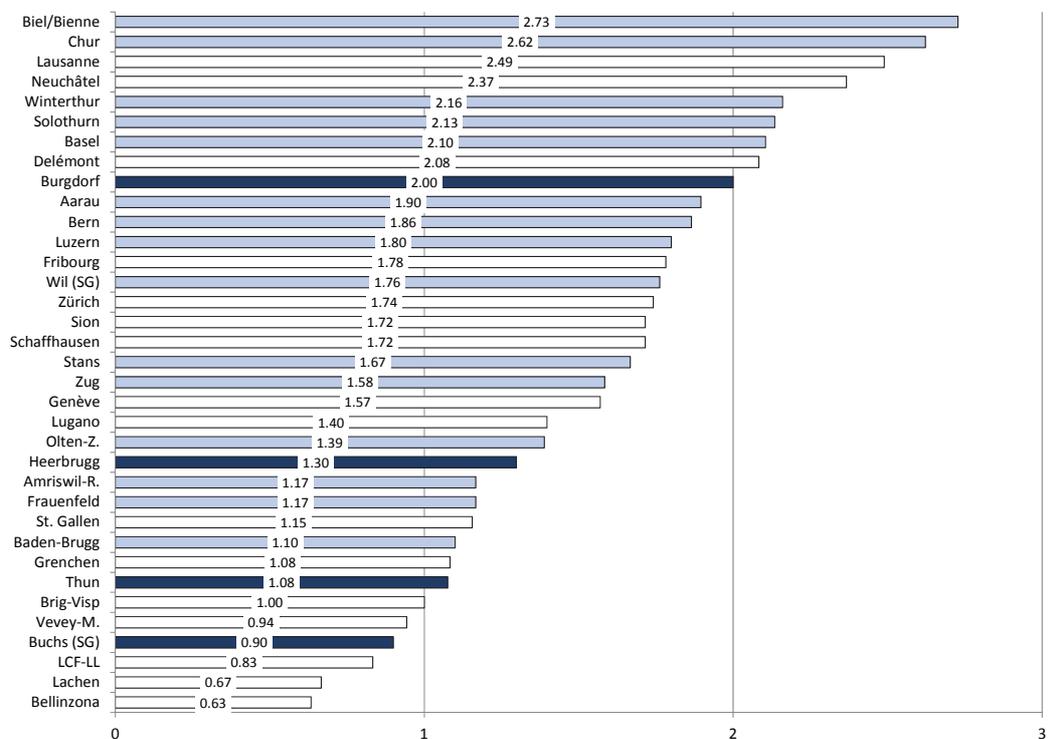


Abb. 4.33 Veränderung der Veloverkehrsfördermassnahmen und Velonutzung (11 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Hier zeigt sich ein interessanter Aspekt: Drei Agglomerationen mit hoher Velonutzung (Buchs (SG), Thun und Heerbrugg-Altstätten) weisen in den letzten zehn Jahren nur geringe Verbesserungen bei den Veloverkehrsfördermassnahmen auf. Dies unterstützt die

<sup>8</sup> Eine Ausnahme bildet die Massnahme Unterhalt der Veloinfrastruktur (Handlungsfeld Betrieb & Service), bei der aus methodischen Gründen (Beantwortbarkeit kritisch, Gesprächslänge) nicht nach der Veränderung gefragt wurde.

<sup>9</sup> Die zeitliche Dimension des Indikators „Stellenwert der Velopolitik“ wurde über die Frage nach der Kontinuität der Veloverkehrsförderung erhoben, und auf die Frage der Veränderung der Verbreitung der Autoparkgebühren wurde aus methodischen Gründen (Beantwortbarkeit kritisch, Gesprächslänge) verzichtet.

im Anfang dieses Berichts dargelegte Vermutung, dass die Realisierung von Potenzialen einer langfristig angesetzten Strategie folgen muss. Es ist also anzunehmen, dass eine geringe Veränderung der Veloverkehrsfördermassnahmen in Agglomerationen mit hoher Velonutzung darauf zurückzuführen ist, dass die Massnahmen in einem Zeitraum initiiert wurden, der mehr als 10 Jahre zurückliegt und sich somit eine gewisse Velokultur etablieren konnte. Umgekehrt beurteilten vor allem die Befragten französischsprachiger Agglomerationen wie Lausanne, Neuchâtel und Delémont die Veränderung der Veloverkehrsförderung positiv, die Agglomerationen weisen gleichzeitig aber tiefe Werte in der heutigen Velonutzung auf. Hier ist anzunehmen, dass es in diesen Agglomerationen zwar deutliche Verbesserungen bei der Veloverkehrsförderung in den letzten zehn Jahren gegeben hat, sich diese jedoch noch nicht in den Daten des Mikrozensus aus dem Jahr 2010 niederschlugen.

In den folgenden drei Abschnitten werden vergleichbar zur Abbildung des Ist-Zustands (vgl. Kap. 4.2) die Veränderungen bei der Veloverkehrsförderung der letzten zehn Jahre in den drei Handlungsfeldern Infrastruktur, Betrieb & Service und Kommunikation & Information dargestellt.

#### 4.5.1 Veränderung der Infrastrukturmassnahmen

Die folgende Abbildung zeigt die Werte für die Veränderung des Handlungsfelds Infrastruktur. Mit der Farbfüllung der Balken zeigen wir den Zusammenhang mit der Höhe der heutigen Velonutzung.

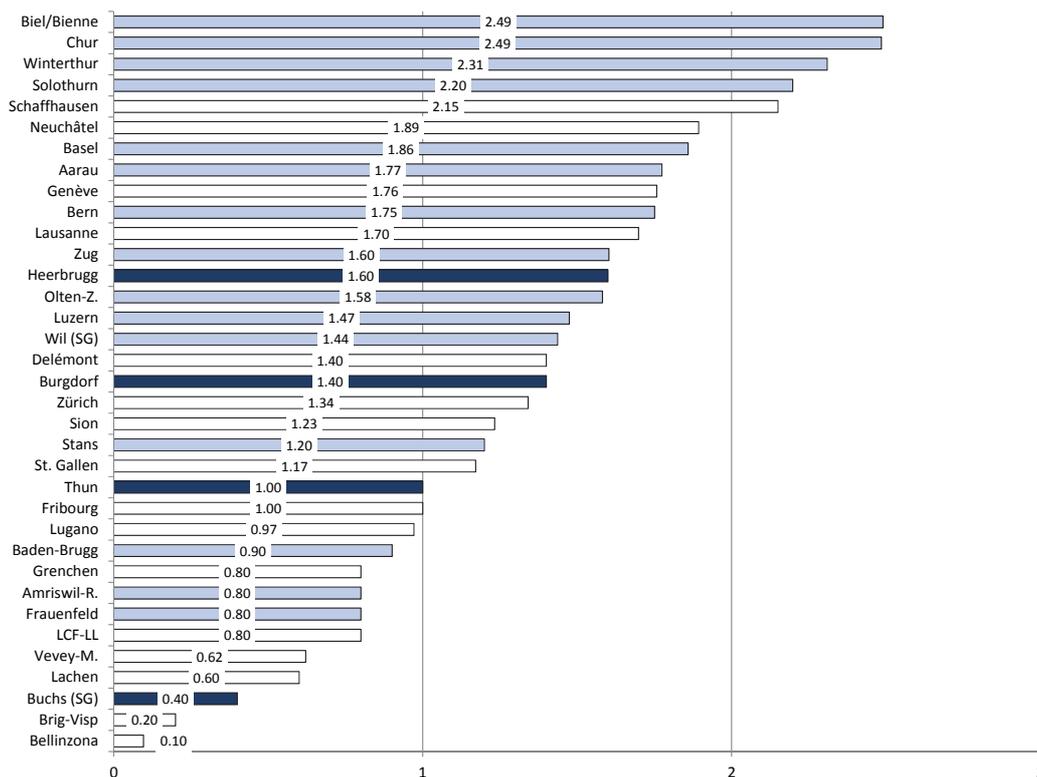


Abb. 4.34 Veränderung der Infrastruktur und heutige Velonutzung (5 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Die Werte für die Veränderung der Infrastruktur streuen zwischen 0.1 (keine Veränderung) in Bellinzona und 2.49 (deutliche Verbesserung) in Biel/Bienne und Chur. Demnach wurden in den beiden letztgenannten Agglomerationen in den letzten zehn Jahren deutliche Verbesserungen an den infrastrukturellen Massnahmen zur Veloverkehrsförderung vorgenommen. Ein Zusammenhang der Veränderung der infrastrukturellen Massnahmen mit der

Höhe der aktuellen Velonutzung kann nur bedingt festgestellt werden.<sup>10</sup>

#### 4.5.2 Veränderung der Massnahmen im Handlungsfeld Betrieb & Service

Die Werte in der Abbildung Abb. 4.35 beziehen sich auf die Veränderungen bei den Velo-verleihsystemen und der Velomitnahme in den öffentlichen Verkehrsmitteln.<sup>11</sup> Eine Verschlechterung der Situation in Form eines negativen Werts kann in keiner der Agglomerationen festgestellt werden. Allerdings weisen zehn Agglomerationen einen Wert von Null auf, was bedeutet, dass keine Veränderung festgestellt werden konnte. In Bezug auf die Velo-verleihsysteme bedeutet dies in den meisten Fällen, dass es heute kein solches System gibt und es auch in den letzten zehn Jahren keines gegeben hat.

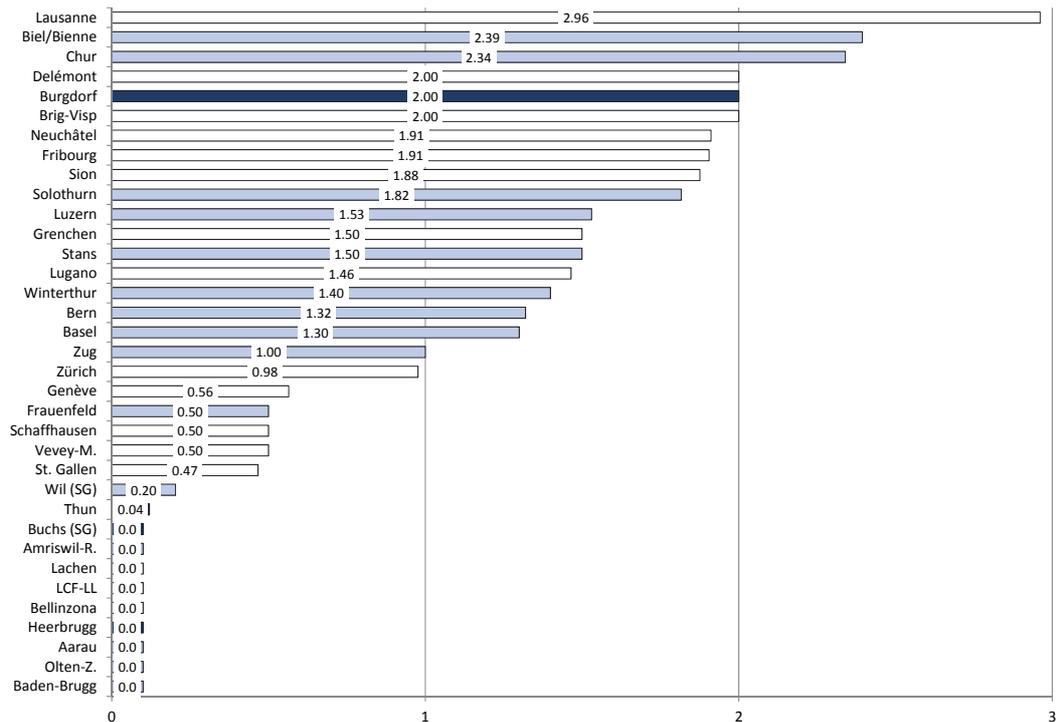


Abb. 4.35 Veränderung Betrieb & Service und heutige Velonutzung (2 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14). Die Agglomerationen mit dem Wert 0 wurden aus Gründen der Darstellung mit einem Balken versehen.

Wie auch schon die Abb. 4.24 (Zusammenhang Handlungsfeld Betrieb & Service und Velonutzung) aufzeigt, kann auch in der Veränderung dieses Handlungsfelds kein Zusammenhang mit der aktuellen Velonutzung festgestellt werden.<sup>12</sup>

#### 4.5.3 Veränderung der Kommunikations- und Informationsmassnahmen

Auch im Handlungsfeld Kommunikation & Information wurde nach der Beurteilung der Veränderung in den letzten zehn Jahren gefragt. Die angegebenen Werte variieren relativ stark zwischen -0.33 in La Chaux-de-Fonds-Le Locle und 2.8 in Lausanne (vgl. Abb. 4.36).

<sup>10</sup> Die Werte fließen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

<sup>11</sup> Beim Handlungsfeld Betrieb und Service wurde bei der Beurteilung der Veränderung der letzten zehn Jahre die Massnahme Autoparkgebühren nicht befragt.

<sup>12</sup> Die Werte fließen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

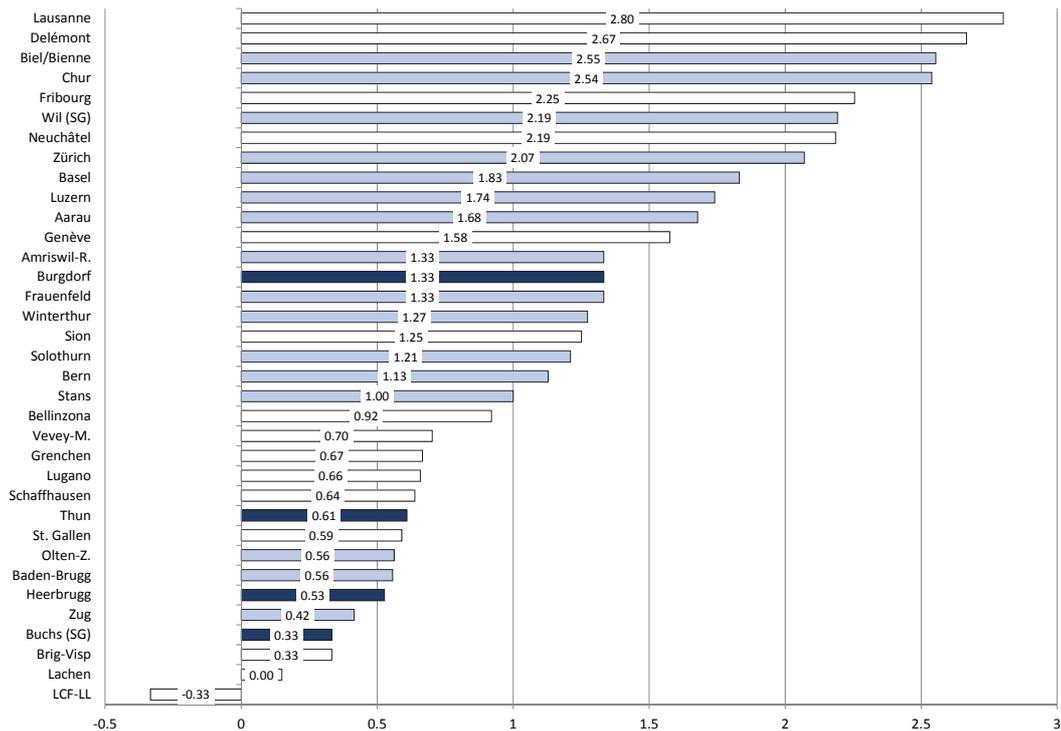


Abb. 4.36 Veränderung der Kommunikation & Information und heutige Velonutzung (3 Massnahmen)

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14). Die Agglomeration Lachen weist einen Wert von 0 auf und wurde aus Gründen der Darstellung mit einem Balken versehen.

Bei rund der Hälfte der Agglomerationen wurde die Veränderung im Handlungsfeld Kommunikation & Information mit einem Wert um etwa eins (leichte Verbesserung) beurteilt. Eine deutliche Zunahme der Massnahmen dieses Handlungsfelds gaben die Befragten in Lausanne, Delémont, Biel/Bienne und Chur an. Der negative Wert in La Chaux-de-Fonds-Le Locle bedeutet, dass es bei den Massnahmen dieses Handlungsfelds in den letzten zehn Jahren zu einer Verschlechterung kam. Gemäss Angabe der Auskunftsperson gab es in La Chaux-de-Fonds früher Aktionen wie „bike to work“ und Mobilitätstage, welche in den letzten Jahren „mangels Interesse“ wieder abgeschafft worden sind.

Aus obiger Abbildung ist kein klarer Zusammenhang der Veränderung der Informationsmassnahmen mit der Velonutzung feststellbar.<sup>13</sup>

#### 4.5.4 Veränderung der Massnahmen im Handlungsfeld Politik & Organisation

In diesem Handlungsfeld wurden Daten zur Kontinuität der Veloverkehrsförderung sowie zu allgemeinen Verkehrsberuhigungsmassnahmen erhoben. Wie bereits erläutert stellen wir nachfolgend beide Themen einzeln dar.

##### Kontinuität der Veloverkehrsförderung

Die Variable „Kontinuität der Veloverkehrsförderung“ wurde im Kapitel 4.2.4 bereits als Teilelement des Handlungsfelds Politik & Organisation im Rahmen der Ist-Analyse betrachtet. Nachfolgend analysieren wir die Kontinuität der Veloverkehrsförderung nochmals gesondert, da sie für das Verständnis der Veränderung der Veloverkehrsförderung einen wichtigen Beitrag leistet. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Beurteilungen der einzelnen Agglomerationen:

<sup>13</sup> Die Werte fließen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

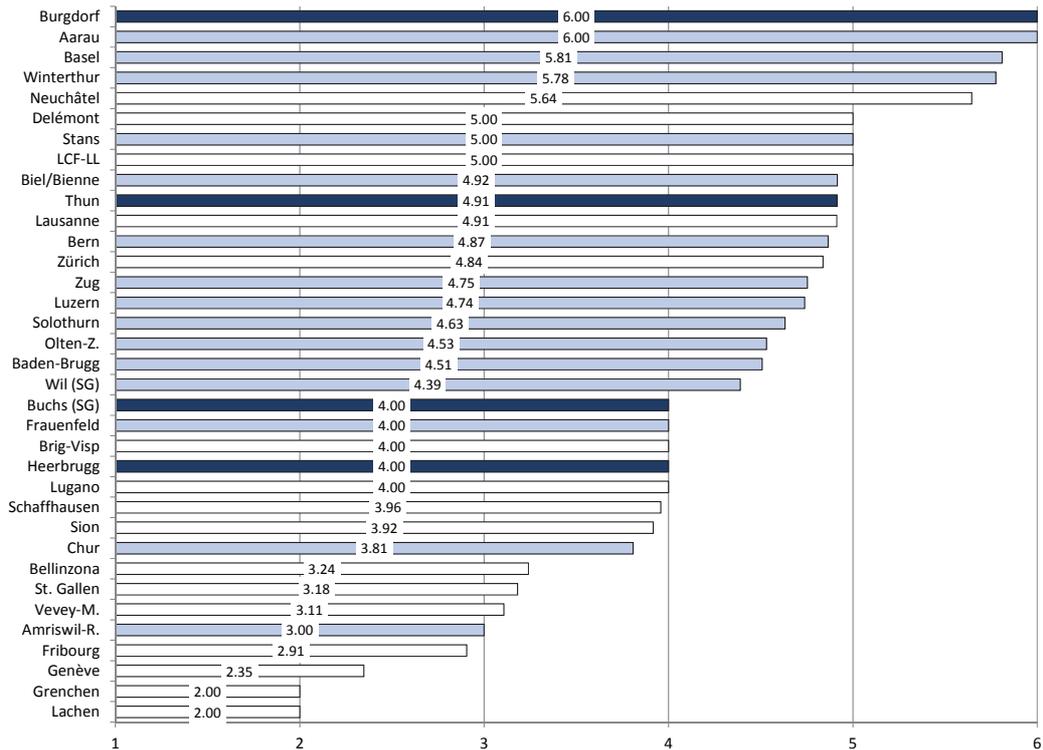


Abb. 4.37 Kontinuität der Veloverkehrsförderung und heutige Velonutzung

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Werte unter vier deuten auf eine geringe Kontinuität hin. Darunter finden sich Gemeinden und Agglomerationen, welche Veloverkehrsförderung eher fallweise oder nur vereinzelt angehen. Die Farbfüllung der Balken weist darauf hin, dass zahlreiche Agglomerationen mit eher geringer Velonutzung in den letzten rund zehn bis 30 Jahren wenig langfristige Persistenz in der Veloverkehrsförderung aufgewiesen hatten. Die drei Agglomerationen Burgdorf, Basel und Winterthur, welche „Velostädte“ als Kernstädte haben, zeichnen sich gemäss Eigenbeurteilung durch eine hohe Kontinuität in der Veloverkehrsförderung aus. Das gleiche gilt auch für Aarau und Neuchâtel, wenn wohl auch auf vergleichsweise etwas tieferem Niveau der Veloverkehrsförderung (vgl. Abb. 4.18).<sup>14</sup>

Verkehrsberuhigungsmassnahmen

In der folgenden Abbildung wird gezeigt, inwiefern sich in Agglomerationen das Angebot an Verkehrsberuhigungsmassnahmen in den letzten rund zehn Jahren verändert hat:

<sup>14</sup> Methodisch ist hier anzumerken, dass trotz persönlichem Gespräch und der oft genutzten Möglichkeit für Nachfragen nicht ausgeschlossen werden kann, dass einzelne Antwortende auch eine kontinuierliche Veloverkehrsförderungspolitik auf sehr tiefem Niveau mit höheren Werten auf der Antwortskala beurteilt haben.

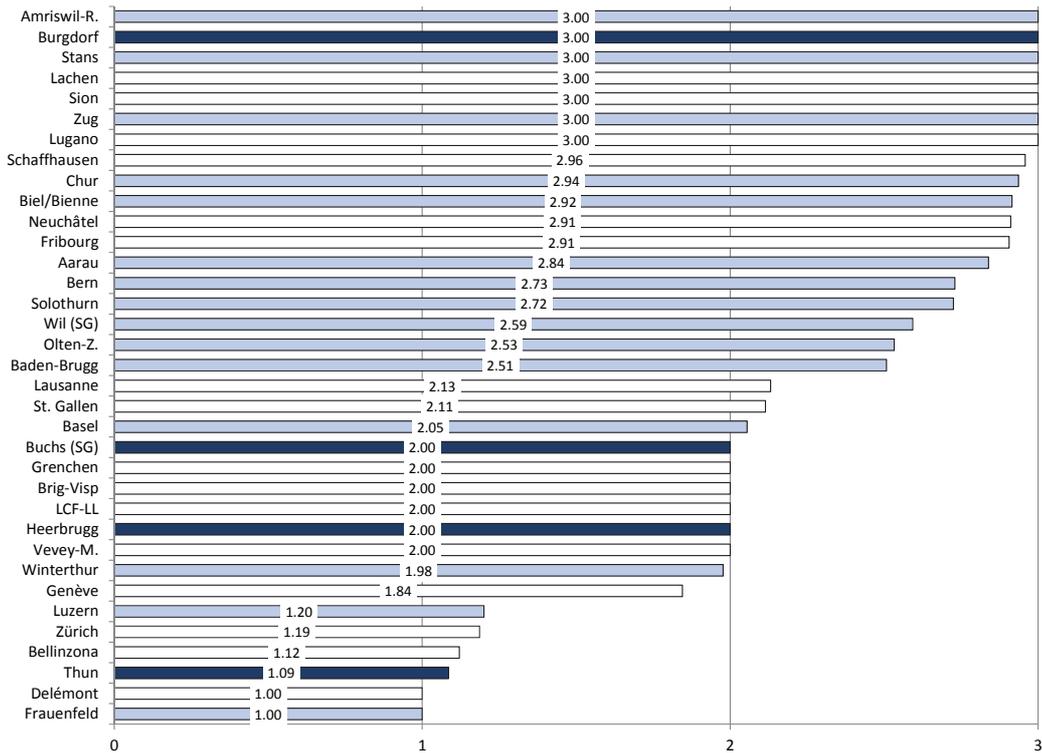


Abb. 4.38 Veränderung Verkehrsberuhigungsmassnahmen und heutige Velonutzung

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Aus den Ergebnissen wird ersichtlich, dass verschiedene grosse Agglomerationen (beziehungsweise deren Kernstädte) bereits seit langem zahlreiche Verkehrsberuhigungsmassnahmen realisiert haben und demnach im letzten Jahrzehnt nicht mehr grosse Veränderungen aufwiesen. Kleinere Agglomerationen wie Amriswil-Romanshorn, Stans oder Lachen konnten in dieser Zeitspanne jedoch viele Massnahmen umsetzen. Erwähnenswert ist hier nochmals die „Velostadt“ Burgdorf, welche weitere verkehrsberuhigende Massnahmen umsetzte. Ein klarer Zusammenhang dieser Veränderungen mit der aktuellen Velonutzung wird aus der Abbildung nicht ersichtlich.<sup>15</sup> Es ist anzunehmen, dass in den hier ausgewählten Schweizer Agglomerationen das Ausmass und die Qualität der umgesetzten allgemeinen Verkehrsberuhigungsmassnahmen bereits relativ hoch sind.

## 4.6 Wirkungen der Veloverkehrsfördermassnahmen

Die befragten ExpertInnen wurden gebeten, summarisch zu beurteilen, inwiefern die in den letzten rund zehn Jahren in ihrer Gemeinde realisierten Veloverkehrsfördermassnahmen eine Wirkung auf die Velonutzung aufweisen. Der Bewertung zu Grund lag der hypothetische Vergleich mit dem heutigen Ist-Zustand der Velonutzung, falls die Gemeinde in den letzten rund zehn Jahren keine neuen oder zusätzlichen Veloverkehrsfördermassnahmen ergriffen hätte.

In der folgenden Abbildung sind die Antworten der befragten VeloverkehrsexpertInnen aufgezeigt:

<sup>15</sup> Die Werte fließen jedoch in die quantitative Analyse ein, vgl. Kap. 5.

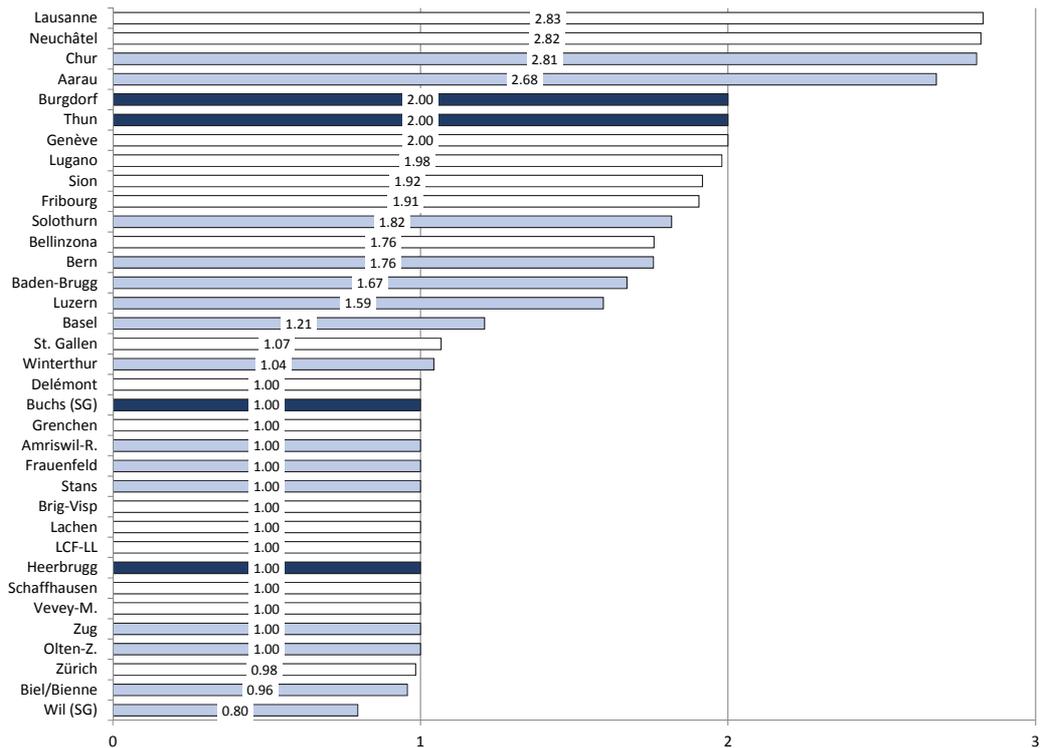


Abb. 4.39 Beurteilung der Wirkung der Veloverkehrsförderungsmassnahmen und heutige Velonutzung

Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14)

Es zeigt sich, dass einerseits deutliche Unterschiede zwischen den Agglomerationen und andererseits ein gewisser Optimismus beziehungsweise Glaube an die Wirkung erfolgter Massnahmen bestehen.<sup>16</sup> In Lausanne, Neuchâtel, Chur und Aarau sind die befragten ExpertInnen der Meinung, ohne die umgesetzten Massnahmen der verschiedenen Handlungsfelder wäre die heutige Velonutzung deutlich tiefer. In rund der Hälfte der Agglomerationen wird die direkte Wirkung der Veloverkehrsförderungsmassnahmen auf die heutige Velonutzung „vorsichtig positiv“ (um Wert „1“) beurteilt.

## 4.7 Zukünftige Velonutzung

Die befragten ExpertInnen in den Agglomerationen wurden gebeten einzuschätzen, wie sich der Veloverkehr in ihrer Gemeinde in den nächsten zehn Jahren verändern wird. Die Skala erfasste wiederum die Werte minus drei (deutliche Abnahme der Velofahrten) bis plus drei (deutliche Zunahme der Velofahrten).

Alle ExpertInnen in den Agglomerationen ausser in Grenchen (Wert Null) beurteilten die Entwicklung des Veloverkehrs positiv. Sie erwarten also eine leichte, mittlere oder starke Zunahme des Veloverkehrs in den nächsten zehn Jahren. Die höchsten Werte weisen Lugano und Winterthur auf. Dies ist interessant, da diese beiden Agglomerationen heute sehr unterschiedliche Werte bei der Velonutzung aufweisen (Lugano: 0.9%, Winterthur: 9,2%). In Lugano wird die Einschätzung damit begründet, dass eine grosse Anzahl an Veloverkehrsfördermassnahmen in Planung ist und man davon ausgeht, dass sich deren Wirkung in einer deutlichen Zunahme des Veloverkehrs zeigt. In der Stadt Winterthur geht man von einer Zunahme aus, da bis 2030 Tausende neue Veloparkplätze geplant sind sowie im Jahr 2014 ein Pilotprojekt startet, welches ein Veloschnellroutennetz testet. Über alle Agglomerationen betrachtet wird eine leichte bis mittlere Zunahme des Veloverkehrs

<sup>16</sup> Eine positive Beurteilung durch die ExpertInnen kann teilweise auch als qualitative Verbesserung für den Veloverkehr verstanden werden, obwohl die Antwortskala auf die Velonutzung fokussierte.

vor allem aufgrund eines Anstiegs bei den E-Bikes erwartet.

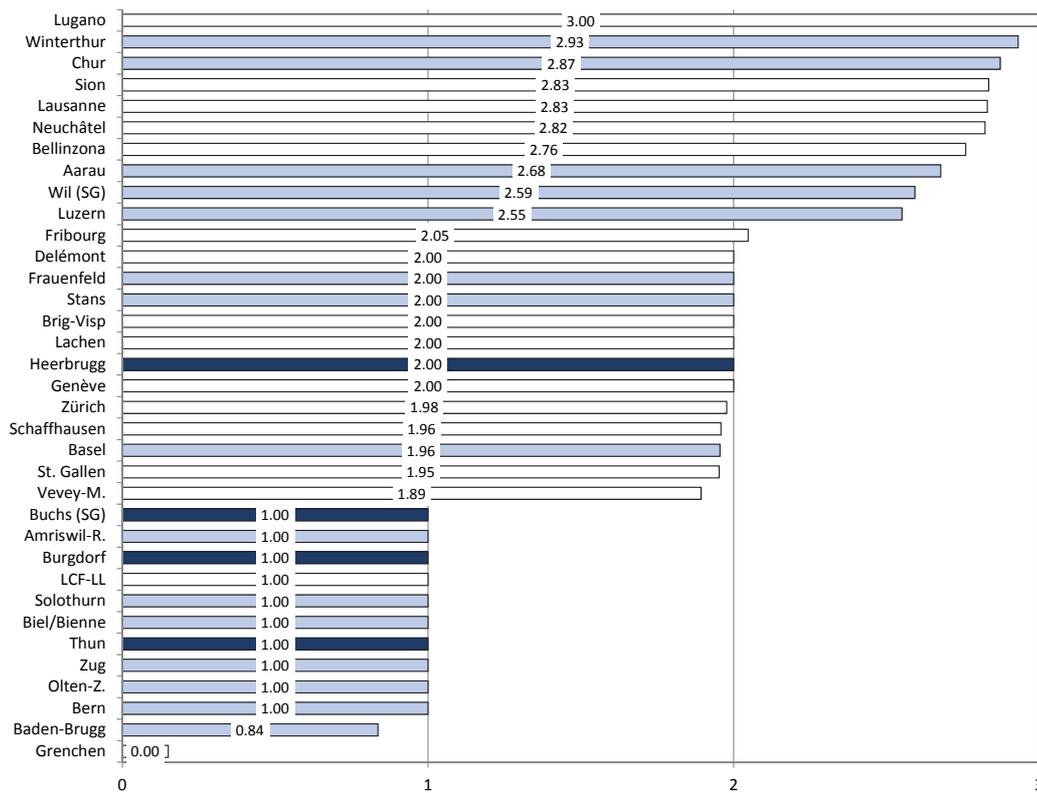


Abb. 4.40 Beurteilung der zukünftigen Velonutzung und heutige Velonutzung

Anmerkungen: Anmerkungen: Balkenfarbe gemäss Höhe der Velonutzung (vgl. Abb. 4.14). Die Balkenlänge zeigen die Werte für die Einschätzung Veränderung des Veloverkehrs in den nächsten zehn Jahren: 0: Keine Veränderung, 1: leichte Zunahme der Velofahrten, 2: Mittlere Zunahme der Velofahrten, 3: deutliche Zunahme der Velofahrten. Grenchen weist den Wert 0 auf. Die Agglomerationen mit dem Wert 0 wurden aus Gründen der Darstellung mit einem Balken versehen.

## 5 Quantitative Analysen zum Veloverkehr und dessen Potenziale in den Agglomerationen

In diesem Kapitel werden Erkenntnisse zu den Potenzialen des Veloverkehrs in den untersuchten Agglomerationen dargestellt, die mit Hilfe einer Verknüpfung der Ergebnisse der Expertenbefragung mit den statistischen Sekundäranalysen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr gewonnen wurden.

Bei den Ergebnissen zu den Modellschätzungen ist zu berücksichtigen:

- Als abhängige Variable wurde die Anzahl der Veloetappen pro Person und Tag gemäss Mikrozensus 2010 definiert;
- Die geschätzten Koeffizienten erklären den statistischen Einfluss der exogenen Variablen auf die Unterschiede in der Velonutzung zwischen den Agglomerationen, gemessen an den Etappen pro Einwohner und Tag.
- Gemäss den Ergebnissen der Literaturübersicht (Kap. 3) sollten einige Variablen das Niveau der Velonutzung in den Agglomerationen beeinflussen. Zum Beispiel betrifft dies das Reisezeitverhältnis zwischen Auto und Velo. Diese für eine Agglomeration als Ganzes, also für ein räumliches Aggregat gebildete Kenngrösse weist nur eine geringe Varianz zwischen den Agglomerationen auf. Sie ist in den statistischen Analysen nicht signifikant. Damit kann das Reisezeitverhältnis also zumindest mit den in dieser Studie verwendeten Datengrundlagen nicht als Erklärung für Unterschiede in der Velonutzung der Agglomerationsbevölkerungen herangezogen werden.

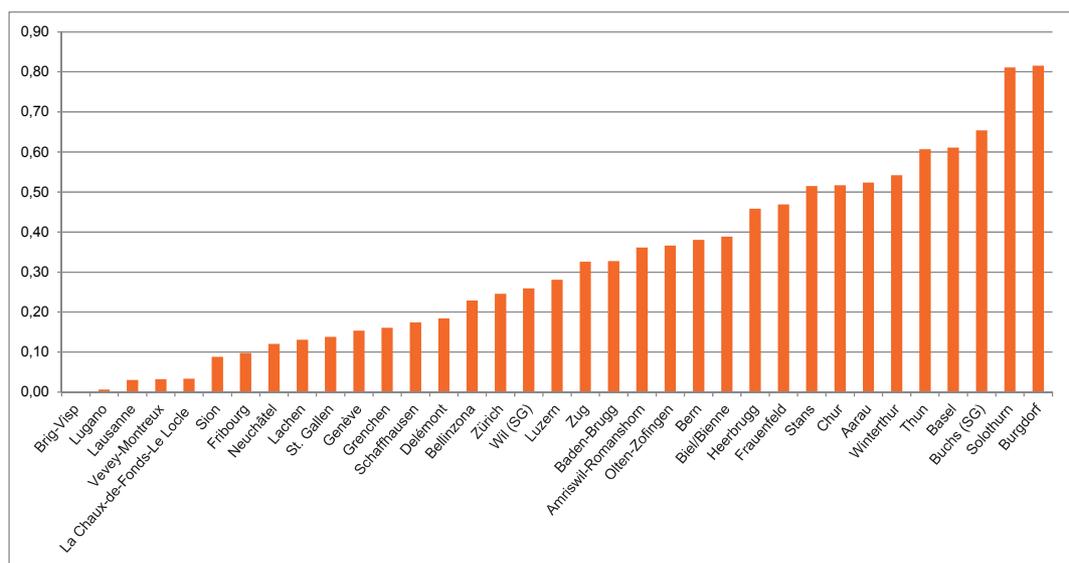


Abb. 5.41 Veloetappen pro Einwohner und Tag gemäss Mikrozensus 2010.

### 5.1 Theoretisches Gesamtpotenzial der Velonutzung

Unter dem theoretischen Gesamtpotenzial für die Velonutzung werden alle Wegetappen verstanden, die innerhalb einer definierten Distanz liegen und die prinzipiell mit einem konventionellen Velo, einem E-Bike oder einem Lastenrad im Rahmen der Alltagsmobilität zurückgelegt werden können. Hierzu wird in vielen Studien ein Schwellenwert für die zurückgelegte Strecke pro Etappe definiert, bis zu der eine Nutzung des Velos theoretisch möglich und zu erwarten ist. Beispielsweise wurde dieser Distanzschwellenwert in einer Studie für das ASTRA (2005) auf fünf Kilometer pro Etappe bzw. zehn Kilometer pro Ausgang festgelegt (vgl. Kap. 3.4).

Im Rahmen der hier dokumentierten Untersuchung wird anstelle einer willkürlich gesetzten Schwelle die empirische Verteilung der Velodistanzen in der Schweiz als Grundlage für die Definition des theoretischen Gesamtpotenzials für das Velo herangezogen. Ein Teil der

Veloetappen ist beispielsweise heute schon weiter als fünf Kilometer und sollte daher nicht vom theoretischen Potenzial ausgeschlossen werden. Dies umso mehr, als die vorliegenden Begleituntersuchungen zum Einsatz von E-Bikes im Alltag zeigen, dass sich der Aktionsradius mit der Unterstützung durch einen Elektromotor auch in der Alltagsmobilität ausgedehnt hat. Für eine empirische Abschätzung wird auf die im Mikrozensus 2010 ausgewiesenen Veloetappen der Schweizer Wohnbevölkerung zurückgegriffen. Insgesamt sind in dem Datensatz 15'420 Veloetappen erfasst, die durchschnittlich 3.25 km lang sind. Während die kürzeste Etappe gerade einmal 30 Meter lang war, wurde für die längste Etappe eine Distanz von 130.5 km angegeben (vgl. Abb. 5.42).

Abb. 5.42 Deskriptive Statistik der Velodistanzen aus dem MZ 2010

<b>Anzahl Beobachtungen (Veloetappen)</b>	15'420
<b>Mittelwert</b>	3.25 km
<b>Minimum</b>	0.03 km
<b>Maximum</b>	130.5 km
<b>Standardabweichung</b>	6.63106

Selbstverständlich kann die maximale erfasste Strecke nicht als Grenzwert für eine im Alltagsverkehr zumutbare Velodistanz definiert werden, da nur sehr wenige Personen bereit sind, eine Etappe von mehr als 100 km mit dem Velo zurückzulegen. Es lohnt sich daher ein genauerer Blick auf die Verteilung der Etappendistanzen, die auf den geschätzten Distanzen der im Mikrozensus 2010 befragten Velonutzenden basiert (vgl. Abb. 5.43). Drei Viertel aller Etappen waren im Jahr 2010 nach diesen Angaben kürzer als 3 km, 90 Prozent kürzer als 6 km und nur fünf Prozent länger als 10 km (siehe auch Abb. 5.44). Diese Verteilung der Velodistanzen dient als Anhaltspunkt für die Bestimmung des theoretischen Gesamtpotenzials der Velonutzung in der Schweiz. Dabei soll allerdings der Tatsache Rechnung getragen werden, dass bei diesen Schätzdistanzen für Veloetappen eine Häufung bei „glatten“ Kilometerzahlen vorkommt. Bei solchen Schätzungen wird von den Befragten offenbar häufig auf die nächstliegende Kilometerzahl gerundet.

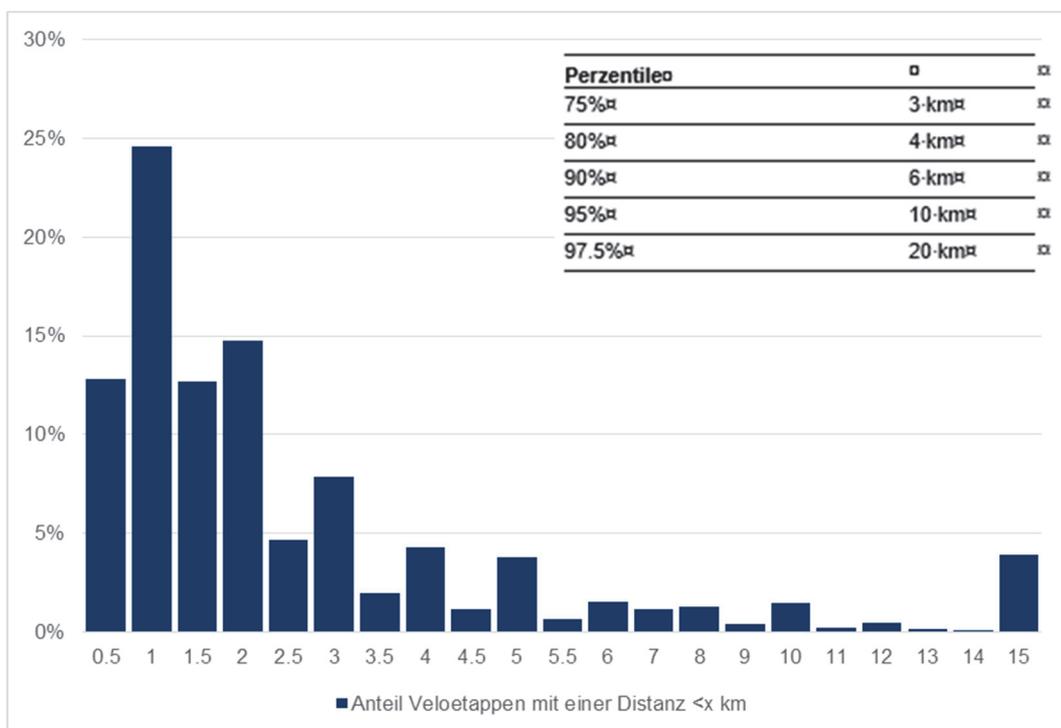


Abb. 5.43 Verteilung der Schätzdistanzen von Veloetappen im Mikrozensus 2010

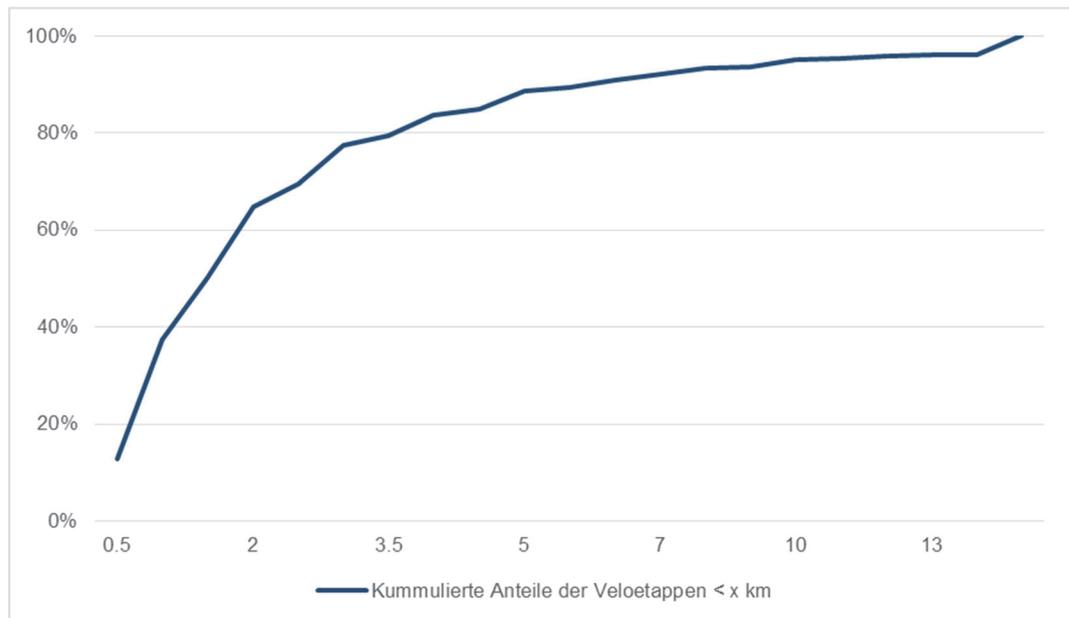


Abb. 5.44 Summenverteilung der Schätzdistanzen von Veloetappen im Mikrozensus 2010

Der festgestellte diskontinuierliche Verlauf der geschätzten Etappendistanzen kann mit der Berechnung einer neuen Verteilfunktion gewissermassen geglättet werden. Eine solche synthetisierte Verteilfunktion ist beispielsweise für Vergleiche mit anderen Erhebungen auf Basis von Schätzdistanzen oder mit GIS-ermittelten Distanzen sowie für vergleichende Analysen mehrerer Mikrozensus-Erhebungen von Vorteil. Sie wurde mit den Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 neu geschätzt. Demnach sind die Etappen-Distanzen approximativ gammaverteilt, mit einem Erwartungswert von  $E(x)=3.2534$  und einer Varianz von  $Var(x)=43.971$ . Als theoretisches Gesamtpotenzial für eine mögliche Velonutzung wurden Etappen in jenen Distanzbereichen definiert, für die im Jahr 2010 realisierte Velofahrten nachgewiesen sind. Ausgeschlossen wurden allerdings jene fünf Prozent der Etappen mit den längsten Etappendistanzen. Es wird angenommen, dass diese relativ selten vorkommenden Etappendistanzen nicht zum typischen Einsatzgebiet des Velos im Alltag zählen. Sie umfassen sehr spezifische Nutzungen für Verkehrszwecke in der Freizeit (Veloausflüge) oder für sportliche Aktivitäten. Oder es handelt sich um Nutzungen des Velos durch sportlich vermutlich weit überdurchschnittlich trainierte Personen, die ein Velo gewissermassen ausserhalb der „Norm“ gebrauchen. Gemäss neu erzeugter Verteilungsfunktion liegt die Distanz, die im Jahr 2010 von fünf Prozent der Velo-Etappen des Jahres überschritten wurde, rechnerisch bei 12.2 km. Diese Distanz wird im Folgenden als Schwellenwert für das theoretische Potenzial der Velonutzung im Alltag festgelegt. Ungünstige verkehrsexterne Rahmenbedingungen, wie z. B. eine ausgeprägte Topographie, werden das maximal ausschöpfbare „technische Potenzial“ vergleichsweise geringer ausfallen lassen, wie in Kap. 5.2 gezeigt wird. Die geschilderte Wahl des 95%-Perzentils beruht auf sachlogischen Überlegungen. Grundsätzlich hätte man z.B. auch das 75%-Perzentil wählen können, je nachdem, welchen Teil der Velonutzungen man als repräsentativ für eine theoretische, also prinzipiell mögliche Velonutzung im Alltag annimmt. Wählt man das Perzentil allerdings deutlich niedriger als 95%, so ergibt sich die problematische Aussage, dass ein Teil der aktuell schon realisierten Velo-Etappen gar nicht mehr zum theoretischen Gesamtpotenzial der prinzipiell für das Velo geeigneten Etappen gezählt würde. Die Wahl des 95%-Perzentils und der daraus resultierenden 12.2 km maximaler Etappendistanz im Alltagsverkehr passt darüber hinaus zu folgenden Überlegungen:

- Mit der stärkeren Verbreitung von E-Bikes werden in Zukunft immer mehr Personen auch im Alltag längere Distanzen mit dem Velo zurücklegen. Eine Distanzschwelle bei fünf Kilometern, wie in einigen früheren Studien, ist vor diesem Hintergrund nicht mehr angemessen.
- Es wird mit dieser Distanzsetzung signalisiert, dass ein Potenzial auch in den längeren Fahrten zwischen Gemeinden des Agglomerationsgürtels und der Kernstadt zu sehen

ist. Die Förderung des Veloverkehrs sollte also nicht auf gemeindeinterne Verkehrsbeziehungen beschränkt werden, wenn sie aus der Perspektive des Agglomerationsverkehrs betrieben wird.

Die getroffene Festlegung des theoretischen Gesamtpotenzials dient dazu, einen realistischen Bezugsmassstab für die Berechnung der aktuell realisierten Potenzialausschöpfung zu bieten. Denn der Anteil der aktuell realisierten Veloetappen sollte nicht auf alle Etappen im Verkehr bezogen werden, die ja zum Teil auch Etappen in Entfernungsbereichen umfassen, für die das Velo prinzipiell nicht geeignet ist. Dies ist auch beim Vergleich von Agglomerationen wichtig, wie unten weiter ausgeführt wird. Auf die Beurteilung der Wirkung von Massnahmen zur Förderung des Veloverkehrs (siehe Kap. 5.3) hat das absolute Niveau des theoretischen Potenzials keinen Einfluss.

Die Agglomerationen unterscheiden sich hinsichtlich des Anteils der Etappen, die im Distanzbereich des festgelegten theoretischen Velopotenzials liegen, teilweise erheblich, wie in Abb. 5.45 zu erkennen ist. Während in der Agglomeration Lachen nur 79 % aller Etappen der Agglomerationsbevölkerung zum theoretischen Gesamtpotenzial des Velos zählen, liegt der Durchschnitt für alle untersuchten Agglomerationen bei 87.6 %. Besonders hohe Werte erreichen Genf (91.7 %) und Basel (90.2 %). In diesen beiden letztgenannten Agglomerationen sind die aus den Mikrozensusdaten ermittelten Distanzen infolge der Grenznähe im Durchschnitt etwas kürzer als bei grenzfernen Agglomerationen. Dies liegt unter anderem daran, dass grenzüberschreitende Etappen im Datensatz des Mikrozensus Mobilität und Verkehr in einen Inlands- und einen Auslandsteil aufgeteilt wurden.

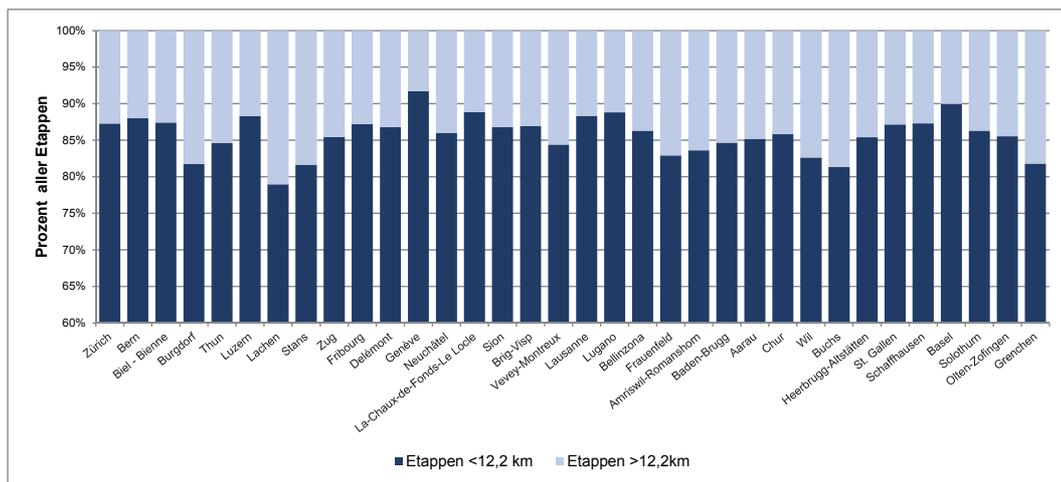


Abb. 5.45 Anteil der Wegetappen < 12.2 km an allen Wegetappen je Agglomeration

Die Unterschiede bei den Distanzverteilungen in den beobachteten Agglomerationen müssen berücksichtigt werden, wenn man die Wirksamkeit von velobezogenen Massnahmen und die Potenzialausschöpfung je Agglomeration untersucht. Dies wird bereits dann deutlich, wenn man den Modalsplit des Veloverkehrs in den Agglomerationen miteinander vergleicht. In Abb. 5.46 sind die Agglomerationen aufsteigend nach dem Modalsplit des Veloverkehrs bezogen auf alle Etappen sortiert. Dementsprechend liegt die Agglomeration Heerbrugg-Altstätten mit 13.5 % Veloanteil knapp vor Burgdorf mit 13.3 %. Zweckmässiger ist es allerdings, den Modalsplit nur auf jene Etappen zu beziehen, die gemäss theoretischem Gesamtpotenzial kürzer als 12.2 km sind. Bei dieser Berechnung erreicht Burgdorf mit 15.8 % einen höheren Modalsplit als Heerbrugg-Altstätten mit 15.3 %.

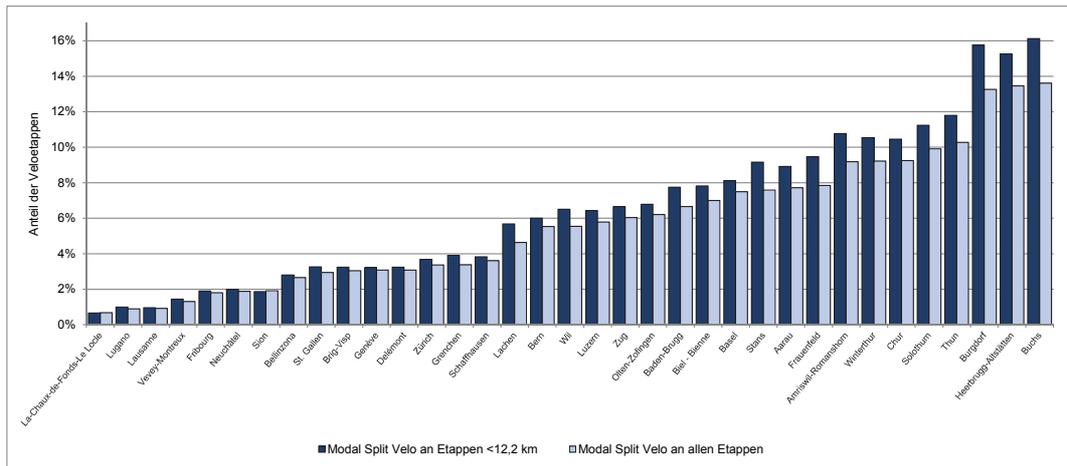


Abb. 5.46 Modalsplit des Veloverkehrs bei unterschiedlicher Grundgesamtheit

Das Ranking der Agglomerationen verändert sich insgesamt zwar nur wenig. Die Ausrichtung am theoretischen Gesamtpotenzial ist für eine aussagekräftige Interpretation der folgenden Analysen trotzdem zweckmässig. Denn neben der unterschiedlichen Verteilung der Distanzen in den betrachteten Agglomerationen sollte auch die zwischen den Agglomerationen unterschiedliche Anzahl der Etappen unter 12.2 km berücksichtigt werden (vgl. Abb. 5.47). Niedrig ist ihre Anzahl in den Agglomerationen Grenchen (3.78 Etappen), Heerbrugg-Altstätten (3.86) und Lachen (3.87). Deutlich höher liegt die Anzahl dieser Etappen in den Agglomerationen Bern (5.61), Basel (5.72) und Zürich (6.05).

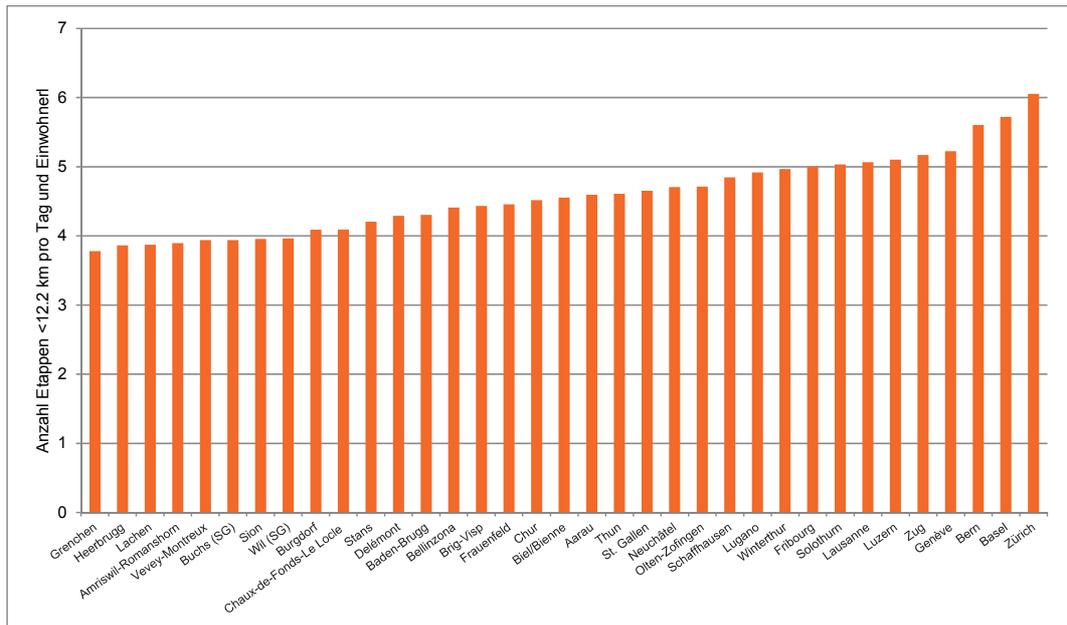


Abb. 5.47 Anzahl der Wegetappen unter 12.2 km Distanz pro Einwohner und Tag

## 5.2 Einfluss verkehrsexterner Rahmenbedingungen

Unter den verkehrsexternen Rahmenbedingungen werden strukturelle Rahmenbedingungen verstanden, von denen ein Einfluss auf die unterschiedliche Velonutzung in den Agglomerationen angenommen wird, ohne dass sie kurz- bis mittelfristig durch die Verkehrsplanung beeinflusst werden können. Aus dem Mikrozensus 2010 und den in Kap. 4 dargestellten Ergebnissen der Expertenbefragung wurden die folgenden Variablen konstruiert und in der Regressionsgleichung berücksichtigt:

- **Witterungsverhältnisse:** Die Agglomerationswerte entsprechend der Berechnungen, wie sie in Kap 2.2.3 dargestellt sind.
- **Topographie:** Aus den Werten für das Agglomerationsgebiet wurde eine binäre 0/1-Variable (sogenannte Dummy-Variable) konstruiert, die den Wert 1 annimmt, wenn der Topographiewert aus der Expertenbefragung grösser oder gleich vier ist, also eine vergleichsweise ausgeprägte Topographie vorzufinden ist (sonst Wert = 0).
- **Deutschschweiz:** Binäre 0/1-Variable, die den Wert 1 bei Agglomerationen in der Deutschschweiz annimmt.
- **Bildungsinstitution:** Auch hier wurden die Werte aus der Expertenbefragung zu einer binären Dummy-Variable verdichtet, bei der der Wert 1 anzeigt, dass ein Einstufung von vier oder grösser beim Vorhandensein von Bildungsinstitutionen ermittelt wurde (sonst Wert = 0).
- **Anteil Ausländer:** Anteil der ausländischen Wohnbevölkerung in den Gemeinden im Jahr 2011.

Nicht in die finalen Schätzungen wurden die folgenden Variablen aufgenommen: Topographie in den Gemeinden, Niederschlag in mm, Anteil Jugendlicher (10-19 J.), Gemeindetyp (Agglomerationskerngemeinde) und die bebaute Fläche. Bei einigen dieser Variablen (z.B. bebaute Fläche) wurden neben linearen Zusammenhängen auch exponentielle oder log-lineare Zusammenhänge modelliert und getestet. Es konnte jedoch für keine dieser Variablen ein signifikanter Erklärungsbeitrag für die unterschiedliche Velonutzung in den Agglomerationen nachgewiesen werden.

In Abb. 5.48 werden die Ergebnisse der Modellschätzung dargestellt. In der Spalte Coef. ist für jede Variable der geschätzte Koeffizient der Schätzgleichung aufgeführt. Dieser zeigt auf Grund des Vorzeichens an, ob eine Variable in einem positiven oder einem negativen Zusammenhang mit der Anzahl der Veloetappen pro Person der Agglomerationsbevölkerung steht. Grundsätzlich ist bei den Schätzungen in diesem Kapitel zu berücksichtigen, dass die Koeffizienten der Schätzgleichung nur qualitativ bzw. relativ im Vergleich zu den anderen Koeffizienten interpretiert werden können. Möchte man die geschätzten Koeffizienten auch quantitativ beurteilen, müsste man die (unrealistische) Annahme treffen, dass die beobachteten Agglomerationen hinsichtlich aller nicht in der Schätzgleichung beinhalteten Variablen identisch sind.

Tobit regression	Number of obs	=	73
	LR chi2(5)	=	.
Log likelihood = 44.902269	Prob > chi2	=	.

VeloetappenproPerson	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Topographie	.154989	.0311474	4.98	0.000	.0928354 .2171426
Witterungsverhältnisse	.0261882	.0138604	1.89	0.063	-.0014698 .0538463
Deutschschweiz	.1868438	.0376531	4.96	0.000	.1117083 .2619793
Bildungsinstitution	.1158475	.0367245	3.15	0.002	.0425649 .18913
Anteil_Ausländer	-.4394761	.178619	-2.46	0.016	-.7959048 -.0830474
/sigma	.126748	.0106173			.1055615 .1479345

Obs. summary:	1	left-censored observation	at Veloetappe~n<=0
	72	uncensored observations	
	0	right-censored observations	

Abb. 5.48 Tobit-Regression der verkehrsexternen Rahmenbedingungen

Alle Koeffizienten zeigen die erwarteten Vorzeichen und damit den erwarteten Einfluss auf die Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen. Eine überdurchschnittlich gut geeignete Topographie, die Lage in der Deutschschweiz, das Vorhandensein einer grossen Bildungsinstitution und besonders geeignete Witterungsverhältnisse führen zu einer grösseren Anzahl Veloetappen pro Person und Tag. Hingegen führt ein höherer Anteil von Ausländern an der Wohnbevölkerung zu einer geringeren Velonutzung.

Da sich Topographie und Witterungsverhältnisse mit Mitteln der Verkehrsplanung langfristig nicht beeinflussen lassen, wird es unabhängig von realisierten Massnahmen zur Veloverkehrsförderung immer Differenzen in der Velonutzung in den Agglomerationen geben, wenn der Einfluss dieser beiden Merkmale als kausal betrachtet wird.

Verhaltens“kulturelle“ Einflussfaktoren, die beispielsweise spezifische Einstellungen, Gewohnheiten und Praktiken der Verkehrsmittelnutzung umfassen, sind zumindest kurz- bis mittelfristig nicht beeinflussbar. In den Analysen werden sie im Sinne von Stellvertreter-Variablen durch den Anteil der Ausländer an der Bevölkerung der Gemeinden sowie den Landesteil, in dem die Agglomeration liegt (Deutschschweiz versus West- und Südschweiz), berücksichtigt. Die Frage nach den Gründen, die dazu führen, dass die ausländischen Wohnbevölkerung und die Einwohner der nicht in der Deutschschweiz liegenden Agglomerationen eine geringere Velonutzung aufweisen, kann mit den im Mikrozensus verfügbaren Daten nicht beantwortet werden. Wären die genauen Gründe hierfür bekannt, liessen sich solche „verhaltenskulturellen“ Unterschiede in der Velonutzung langfristig möglicherweise beeinflussen.

Auch die Ansiedlung von grossen Bildungsinstitutionen (Hochschulen) führt gemäss der Analyseergebnisse zu einem Anstieg der pro Einwohner zurückgelegten Veloetappen. Tatsächlich werden die Standortentscheidungen von Bildungsinstitutionen aber in aller Regel nicht durch Überlegungen zur Veloverkehrsförderung beeinflusst, so dass auch hier zumindest kurz- und mittelfristig kein Handlungsfeld aus Sicht der Verkehrsplanung vorliegt.

Die Bedeutung der gegebenen verkehrsexternen Rahmenbedingungen in den Agglomerationen für die Velonutzung lässt sich isoliert darstellen, wenn man unterstellt, dass sich die betrachteten Agglomerationen ausschliesslich in den Variablen Witterungsverhältnisse, Topographie, Deutschschweiz, Bildungsinstitution sowie beim Anteil der Ausländer unterscheiden (vgl. Abb. 5.49). Massnahmen der Veloförderung bleiben dabei unberücksichtigt.

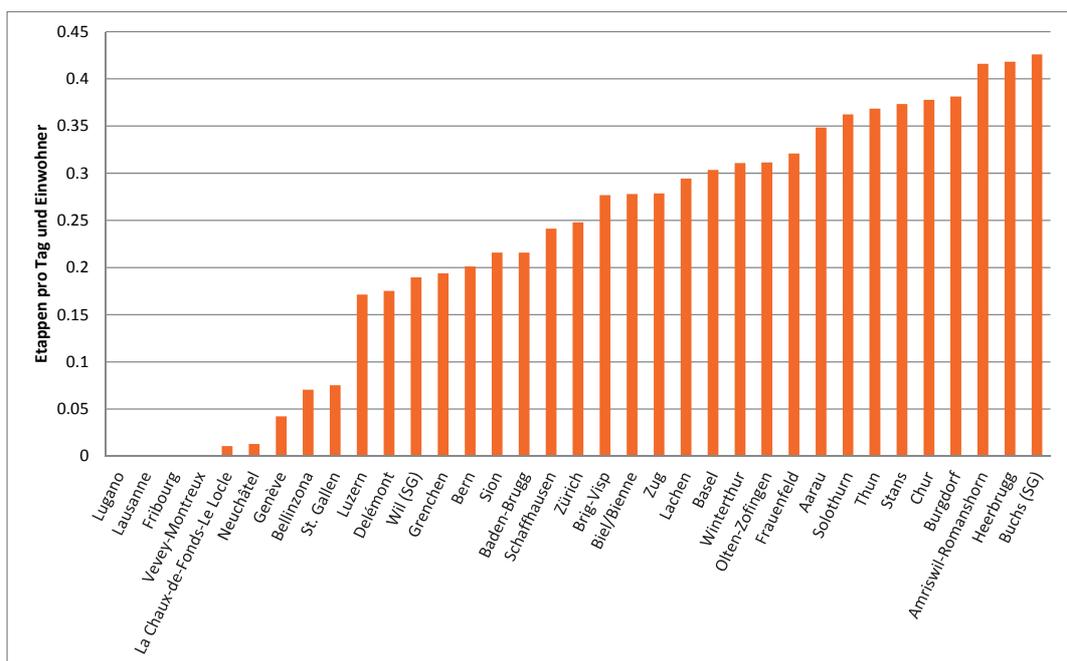


Abb. 5.49 Simulierte Velonutzung in den Agglomerationen bei gegebenen verkehrsexternen Rahmenbedingungen

Die Landesteil-Variable („Deutschschweiz“) übt einen relativ starken Einfluss auf die unterschiedliche Velonutzung aus. So liegen die acht Agglomerationen, für die auf dieser Grundlage die geringste simulierte Velonutzung bei gegebenen verkehrsexternen Rahmenbedingungen besteht, nicht in der Deutschschweiz. Die Unterschiede zwischen den romanischen Agglomerationen lassen sich beispielsweise im Fall von Genève auf die im Vergleich zu Lugano oder Lausanne besser für das Velofahren geeignete Topographie zurückführen.

Es zeigen sich in Abhängigkeit von den verkehrsexternen Rahmenbedingungen erhebliche Unterschiede zwischen den Agglomerationen. Während in einigen Agglomerationen mehr als 0.4 Etappen pro Tag und Einwohner u.a. auf Grund der günstigen Topographie und den günstigen Witterungsverhältnissen erreicht werden, ist das Veloaufkommen bei anderen Agglomerationen erheblich tiefer. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Velonutzung in den Agglomerationen Lugano, Lausanne, Fribourg und Vevey-Montreux bei den gegebenen Rahmenbedingungen in der Realität zwar sehr tief ist, aber eben nicht bei Null liegt (vgl. Abb. 5.42). Diese Abweichung der Simulationsergebnisse von der realen Velonutzung lässt sich auf zwei Gründe zurückführen. Zum einen sind in dieser ersten Schätzgleichung nicht alle relevanten Einflussfaktoren auf die Velonutzung berücksichtigt worden. Zum anderen wurden die Werte für die verkehrsexternen Rahmenbedingungen in den Agglomerationen jeweils nur aus einigen Gemeinden je Agglomeration erzeugt und zu einem Agglomerationsdurchschnitt aggregiert.

Trotz dieser Einschränkungen liefern diese Resultate eine wichtige Grundlage zur Beurteilung von velospezifischen Massnahmen. Diese Einschätzung beruht darauf, dass mit Hilfe der verkehrsexternen Rahmenbedingungen schon etwas mehr als 60 % der Varianz zwischen den Agglomerationen in Bezug auf die Velonutzung erklärt werden kann. Das heisst auch: Die infolge der gegebenen verkehrsexternen Rahmenbedingungen unterschiedlichen Voraussetzungen der Agglomerationen müssen bei der Evaluation von Massnahmen oder Massnahmenpaketen berücksichtigt werden, damit die Wirkungen dieser Massnahmen richtig eingeschätzt werden.

## 5.3 Einfluss von veloverkehrsfördernden Massnahmen

Ausgehend von den Ergebnissen aus dem vorhergehenden Kapitel und den Ergebnissen der qualitativen Befragung wurden weitere Erklärungsvariablen in die Schätzgleichung aufgenommen. Hierbei wurde zwischen zwei Gruppen von Einflussfaktoren unterschieden: verkehrliche Rahmenbedingungen und velobezogene Fördermassnahmen.

### 5.3.1 Verkehrliche Rahmenbedingungen

Unter den verkehrlichen Rahmenbedingungen werden diejenigen Einflussfaktoren verstanden, die durch die Verkehrsplanung beeinflusst werden können. Sie haben einen Einfluss auf die Nutzung des Velos, können aber nicht direkt als velobezogene Massnahme deklariert werden. Konkret werden hierunter Massnahmen zur Förderung oder Eindämmung des motorisierten Individualverkehrs, des öffentlichen Verkehrs oder des Fussverkehrs verstanden.

Als Indikatoren für die verkehrlichen Rahmenbedingungen wurden die folgenden Variablen in unterschiedlichen Kombinationen in die Schätzgleichung eingefügt: Der Anteil des ÖV im Modalsplit (bezogen auf das Etappenaufkommen), das Reisezeitverhältnis von Auto zu Velo gemäss den Einschätzungen der befragten Experten, der Anteil der autofreien Haushalte in einer Gemeinde und der Anteil des Fussverkehrs im etappenbezogenen Modalsplit.

Für die finale Schätzgleichung wurde schlussendlich nur die folgende Variable berücksichtigt:

- **Modalsplit Fussverkehr:** Gemessen als Anteil der Fussverkehrsetappen an allen Etappen pro Gemeinde.

Alle anderen Variablen, die als Indikator für die verkehrlichen Rahmenbedingungen genutzt werden könnten, konnten in der Form der Operationalisierung, in der sie in die Analysen einbezogen wurden, keinen signifikanten Beitrag zur statistischen Erklärung der unterschiedlichen Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen liefern.

### 5.3.2 Velobezogene Fördermassnahmen

Als velobezogene Fördermassnahmen wurden all diejenigen Massnahmen definiert, die in der Expertenbefragung thematisiert wurden. Dabei entstand das Problem, dass auf Grund der relativ geringen Anzahl an Beobachtungen (N=73 Gemeinden) nur eine beschränkte

Anzahl an Parametern in der Potenzialfunktion geschätzt werden kann. So hätten für jede Massnahme, deren Status-Quo wie in Kap. 4 beschrieben auf einer 6-er-Skala erfasst wurde, ein Set von 5 Dummy-Variablen gebildet und 5 Parameter geschätzt werden müssen. Damit wäre die Möglichkeit, unterschiedliche Kombinationen von Massnahmen zu testen, erheblich eingeschränkt worden.

Um diese Problematik zu umgehen, wurde für jede Massnahme eine binäre Dummy-Variable gebildet. Sie nimmt den Wert von 1 an, wenn in der Expertenbefragung angegeben wurde, dass man in der betreffenden Gemeinde in Bezug auf diese Massnahme „eher gut“, „gut“ oder „sehr gut“ im Vergleich zu den anderen Schweizer Gemeinden positioniert ist.

Alle 15 Massnahmen wurden in verschiedenen Modellspezifikationen in der Schätzgleichung berücksichtigt. Schlussendlich konnte nur für eine Einzelmassnahme ein stabiler und signifikanter Erklärungsbeitrag für die unterschiedliche Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen nachgewiesen werden:

- **Qualitativ hochstehende (kostenpflichtige) Veloparkierung:** Gemessen in Form einer Verdichtung der Werte aus der Expertenbefragung zu einer binären Dummy-Variable: Ein Wert von 1 zeigt an, dass sich die jeweilige Gemeinde im Gemeindevergleich „eher gut“, „gut“ oder „sehr gut“ einstuft.

Bei der Interpretation dieser Variable ist zu berücksichtigen, dass die „kostenpflichtige Veloparkierung“ insbesondere als ein Indikator für eine qualitativ hochstehende Veloparkierungsmöglichkeit verstanden werden kann, da die Experten konkret nach der Anzahl an Velostationen, der Qualität der Velostationen, verfügbaren bewachten/überdachten Veloparkplätze usw. gefragt wurden.

Gleichzeitig zeigten die Schätzungen sehr unterschiedliche und unklare Ergebnisse im Hinblick auf die Massnahmen aus dem Handlungsfeld „Kommunikation und Information“. Hier deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Abgrenzung zwischen den drei Massnahmen „Beratungs- und Bildungsmassnahmen“, „Informations-, Marketing-, Public-Relationsmassnahmen“ und „Aktionen und Kampagnen“ aus Sicht der Experten nicht immer eindeutig war. Dementsprechend wurden die Erkenntnisse zu diesem Handlungsfeld in einer neuen Variable verdichtete:

- **Kommunikation und Information:** Hier wurde der höchste ausgewiesene Wert bei einer der Einzelmassnahmen „Beratungs- und Bildungsmassnahmen“, „Informations-, Marketing-, Public-Relationsmassnahmen“ und „Aktionen und Kampagnen“ als Grundlage für die Generierung einer binären Dummy-Variablen genutzt.

Auch diese neue gebildete Synthese-Variable zur Kommunikation liefert über unterschiedliche Modellspezifikationen hinweg einen stabilen und signifikanten Erklärungsbeitrag. Sie wird daher in der finalen Modellschätzungen berücksichtigt.

### 5.3.3 Einfluss dieser Rahmenbedingungen und Fördermassnahmen

In der finalen Abschätzung wurden demnach neben den fünf verkehrsexternen Rahmenbedingungen eine weitere verkehrliche Rahmenbedingung (Modalsplit des Fussverkehrs) und zwei velobezogene Fördermassnahmen (hochwertige, kostenpflichtige Veloparkierung sowie Kommunikation/Information) berücksichtigt. Diese Abschätzung hat im Wesentlichen zwei Zwecke: Zum einen wird ermittelt, in welchem Ausmass die verkehrliche Rahmenbedingung sowie die durchgeführten velobezogenen Fördermassnahmen im Vergleich zu den verkehrsexternen Einflussgrössen die festgestellten Unterschiede in der Velonutzung zwischen den Agglomerationen erklären. Zum anderen wird für die einzelnen Agglomerationen simuliert, welche Steigerung sich unter gegebenen verkehrsexternen und verkehrlichen Rahmenbedingungen erreichen lässt, wenn diese beiden als wirkungsvoll eingestuften velobezogenen Fördermassnahmen vollständig umgesetzt würden.

Das Ergebnis der Modellschätzung ist in Abb. 5.50 dargestellt. Die zusätzliche Varianzerklärung nach Einbezug der drei oben erwähnten Variablen ist im Vergleich zu der Schätzgleichung in Abb. 5.48 relativ gering. Ohne verkehrliche Rahmenbedingungen und ohne velobezogene Fördermassnahmen konnten bereits über 60% der Varianz, also der Unter-



Die Differenz zwischen dem realisierbaren Potenzial an Veloetappen im Falle einer vollständiger Umsetzung der in der Schweiz bekannten und üblichen Massnahmen und der realisierten Anzahl von Veloetappen gemäss der Modellrechnung zeigt den Teil des Potenzials an, der zusätzlich mit diesen Massnahmen noch ausgeschöpft werden könnte. So lässt sich für die Agglomeration Zürich auf Grund der in Abb. 5.49 dargestellten Regressionsgleichung eine realisierte Velonutzung von 0.33 Etappen Einwohner und Tag berechnen. Dieser Wert wird in Abb. 5.51 durch den mittleren hellblauen Balken dargestellt. Unter sonst gleichbleibenden Rahmenbedingungen könnte allerdings eine Velonutzung von 0.44 Etappen pro Tag und Einwohner erreicht werden, wenn bei den Fördermassnahmen zur „qualitativ hochwertige/kostenpflichtige Veloparkierung“ und zur „Kommunikation und Information“ das Niveau der besten Schweizer Agglomerationen erreicht würde. Dies ist durch den dunkelblauen Balken im untenstehenden Diagramm dargestellt. Der weisse Balken, der für die Agglomeration Zürich den Wert von zusätzlich 0.11 Veloetappen aufweist, zeigt jenen Teil des Potenzials, der gemäss Modellrechnungen mit den oben genannten Massnahmen zusätzlich ausgeschöpft werden könnte. Dieser weisse Balken entspricht der Differenz zwischen dem hell- und dem dunkelblauen Balken.

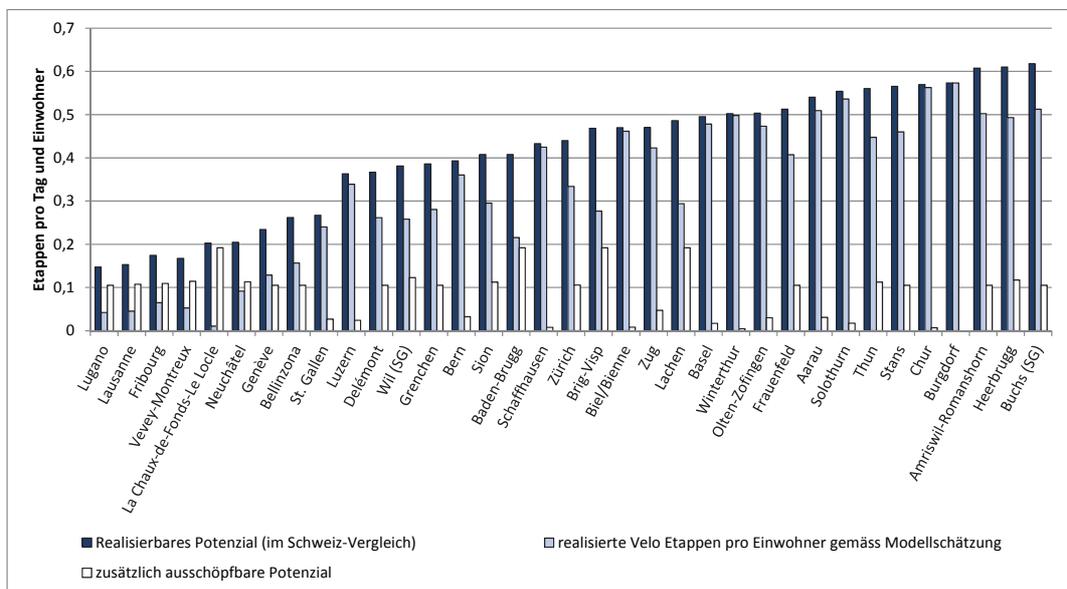


Abb. 5.51 Mit Massnahmen der Veloförderung in den Agglomerationen zusätzlich ausschöpfbares Potenzial

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass hier nur die zusätzlichen Veloetappen berechnet werden, die mit den in der Schweiz üblichen Massnahmen erschlossen werden können. Dementsprechend werden für die Agglomeration Burgdorf keine zusätzlichen Veloetappen ausgewiesen, da diese Agglomeration in den beiden Handlungsfeldern „Kommunikation und Information“ sowie „qualitativ hochwertige/kostenpflichtige Veloparkierung“ im Vergleich zu den anderen Schweizer Agglomerationen bereits überdurchschnittlich gut positioniert ist und im schweizweiten Vergleich schon eine Benchmark darstellt. Das heisst aber nicht, dass die Anzahl der Veloetappen pro Einwohner auch in der Agglomeration Burgdorf nicht doch noch weiter gesteigert werden kann. Denn selbst in dieser Agglomeration liegt das theoretische Gesamtpotenzial noch deutlich über der faktischen Velonutzung des Jahres 2010. Es sind dafür allerdings weitergehende Massnahmen erforderlich, die eine höhere Intensität aufweisen sollten als es in der Schweiz bislang üblich ist oder die neuartige Fördermassnahmen, wie zum Beispiel die Anlage eines Netzes von Veloschnellrouten, umfassen. Die Effekte solcher intensiveren Massnahmen und neuer Massnahmenarten können allerdings im Rahmen der hier vorgenommenen quantitativen Querschnittsanalyse von Agglomerationen nicht berechnet werden, weil die im Mikrozensus Mobilität und Verkehr verfügbaren Daten zur Velonutzung nur das Niveau der Massnahmenintensität und die in den Schweizer Agglomerationen implementierten Massnahmen abbilden. Die Abschätzung der Effekte, die eine Implementierung von Massnahmen ausländischer Benchmark-Agglomerationen in Schweizer Agglomerationen haben

kann, erfordert andere Analysen. Denkbar sind zum Beispiel Meta-Analysen zu den in diesen ausländischen Agglomerationen gemachten Erfahrungen bei der Umsetzung neuartiger oder sehr intensiver Fördermassnahmen und der Transfer der dabei gewonnenen Erkenntnisse auf die Schweiz.

#### Schlussfolgerungen:

Dennoch lassen sich aus den Ergebnissen der hier vorgenommenen Simulationen wichtige Schlussfolgerungen ableiten:

- Auf Grund der unterschiedlichen verkehrsexternen Rahmenbedingungen unterscheidet sich die mit den in der Schweiz üblichen Fördermassnahmen kurz- bis mittelfristig erreichbare Velonutzung zwischen den Agglomerationen erheblich. Während in der Agglomeration Lugano mit den bekannten Massnahmen kurz- bis mittelfristig nur knapp 0.15 Veloetappen pro Einwohner und Tag erreicht werden können, sind es in den Agglomerationen Buchs (SG), Amriswil-Romanshorn, Heerbrugg-Altstätten über 0.6 Etappen pro Einwohner und Tag. Dies sind im Vergleich zur Agglomeration Lugano mehr als viermal so viele Etappen pro Person.
- Ein aktuell bereits hoher Anteil der Veloetappen an den gesamten zurückgelegten Etappen, wie beispielsweise in Heerbrugg-Altstätten, ist nicht der alleinige Indikator für die erreichte Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials und damit für die Qualität der Veloverkehrsförderung. Auch in dieser Agglomeration sind – trotz eines schon hohen Niveaus der Velonutzung – noch Steigerungen möglich, wenn weitere der in der Schweiz üblichen Massnahmen umgesetzt werden.
- In einigen Agglomerationen ist mit den bekannten Massnahmen eine Verdoppelung der Veloetappen pro Einwohner erreichbar (z.B. in den Agglomerationen Fribourg, Lugano, Lausanne). Dennoch bliebe die Velonutzung in diesen Agglomerationen aufgrund ungünstigerer verkehrsexterner Rahmenbedingungen signifikant tiefer als in den Agglomerationen der Deutschschweiz mit einer hohen Velonutzung.

## 5.4 Einfluss von Massnahmenpaketen

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurden die Ergebnisse der Expertenbefragung darauf hin analysiert, ob durch die Realisierung von Massnahmenpaketen, d.h. die gleichzeitige Durchführung von Massnahmen aus komplementären Handlungsfeldern, die Wirksamkeit der Veloverkehrsförderung verstärkt werden kann. Hierbei wurden in den Schätzgleichungen alle Kombinationen von Massnahmen getestet. Jene Massnahmen, die isoliert betrachtet ohne Einfluss auf die Velonutzung sind, üben aber auch in Kombination mit anderen Massnahmen keinen Einfluss auf die Velonutzung aus. Für ein spezifisches Massnahmenpaket wurde eine stärkere Wirkung als für die jeweiligen Einzelmassnahmen festgestellt:

- **Parkierung mit Kommunikation:** Diese neu konstruierte binäre Dummy-Variable nimmt dann den Wert 1 an, wenn die beiden bereits bekannten Variablen „Kostenpflichtige Veloparkierung“ und „Kommunikation und Information“ jeweils den Wert 1 aufweisen. Dies ist der Fall, wenn die betreffende Agglomeration bei beiden Massnahmen im schweizweiten Vergleich eine hohe Qualität aufweist.

Diese neue Variable wurde anstelle der Variable „Kostenpflichtige Veloparkierung“ in die finale Schätzgleichung (vgl. Abb. 5.49) aufgenommen. Die Ergebnisse dieser Regressionsanalyse sind in Abb. 5.52 dargestellt.

```
Tobit regression                Number of obs   =       73
                               LR chi2(8)            =       .
Log likelihood = 54.661546      Prob > chi2      =       .
```

VeloetappenproPerson	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Topographie	.1270318	.0280913	4.52	0.000	.0709297	.1831339
Witterungsverhältnisse	.0688568	.0186209	3.70	0.000	.0316683	.1060454
Deutschs Schweiz	.1792522	.0358117	5.01	0.000	.1077313	.2507731
Bildungsinstitution	.0691984	.0346377	2.00	0.050	.0000222	.1383745
Anteil_Ausländer	-.3168508	.180237	-1.76	0.083	-.6768091	.0431074
Modalsplit_Fussverkehr	-.4513788	.1730917	-2.61	0.011	-.7970667	-.1056908
Parkierung_mit_Kommunikation	.1288484	.0408282	3.16	0.002	.0473088	.2103879
Kommunikation_Information	.0660194	.0347849	1.90	0.062	-.0034509	.1354896
/sigma	.1108047	.0092789			.0922735	.1293359

```
Obs. summary:      1 left-censored observation at Veloetappe-n<=0
                   72 uncensored observations
                   0 right-censored observations
```

Abb. 5.52 Tobit-Regression der verkehrsexternen Rahmenbedingungen, der verkehrlichen Rahmenbedingungen und eines Massnahmenpaketes

Der Koeffizient für die neue Variable „Parkierung mit Kommunikation“ ist grösser als derjenige für die „kostenpflichtige Veloparkierung“ in der ursprünglichen Schätzgleichung. Der positive Effekt des Angebotes von qualitativ hochwertigen Veloparkierungsmöglichkeiten lässt sich also verstärken, wenn gleichzeitig auch im Handlungsfeld „Kommunikation und Information“ Massnahmen ergriffen werden.

Methodisch ist bei diesem Ergebnis die Tatsache problematisch, dass bei der Konstruktion der Variable „Parkierung mit Kommunikation“ ein kausaler Zusammenhang mit dem Angebot an qualitativ hochwertigen Veloabstellmöglichkeiten angenommen wird. In der Expertenbefragung wurden allerdings nur Einzelmassnahmen und nicht Pakete von aufeinander bezogenen Einzelmassnahmen beurteilt. Dieses Ergebnis der statistischen Analyse sollte daher mit Vorsicht interpretiert werden.

## 5.5 Veränderung der Velonutzung zwischen 2000 und 2010

Für die Agglomerationen wurde die Entwicklung des Veloverkehrs zwischen den Jahren 2000 und 2010 analysiert, um die Wirksamkeit von velobezogenen Fördermassnahmen auf Basis einer Zeitreihe quantifizieren zu können (siehe auch Kap. 2). Leider konnten aus dieser zusätzlichen Analyse fast keine zusätzlichen Erkenntnisse gewonnen werden, da die Daten zur Velonutzung aus den Mikrozensus für die Jahre 2000 und 2010 die folgenden Schwächen aufweisen:

- Die Definition des Agglomerationsgebiets unterscheidet sich in den beiden Jahren, weshalb ein Matching der Datensätze 1:1 nicht möglich ist. Auch die Zuordnung über Gemeinenummern war nicht immer eindeutig möglich.
- Während im Jahr 2010 für die Agglomerationen genügend Beobachtungen vorhanden sind, dies meistens auch auf der Gemeindeebene, wurde aufgrund einer kleineren Stichprobe im Jahr 2000 für die Gemeinden der Agglomerationen nur in Ausnahmefällen und auf der Ebene der Agglomerationen nur für einen Teil der Agglomerationen eine ausreichende Anzahl an Veloetappen erhoben.
- Die Daten aus dem Mikrozensus 2000 sind in Teilen nicht plausibel. So liegen für die Agglomerationen Frauenfeld und Wil (SG) gar keine Veloetappen vor und in den Agglomerationen Zug und Schaffhausen ist die Anzahl unerklärlich niedrig.

Verdeutlichen lässt sich diese Problematik an der Entwicklung des Modalsplits des Velos (gemessen am Etappenaufkommen) in den Agglomerationen (vgl. Abb. 5.53).

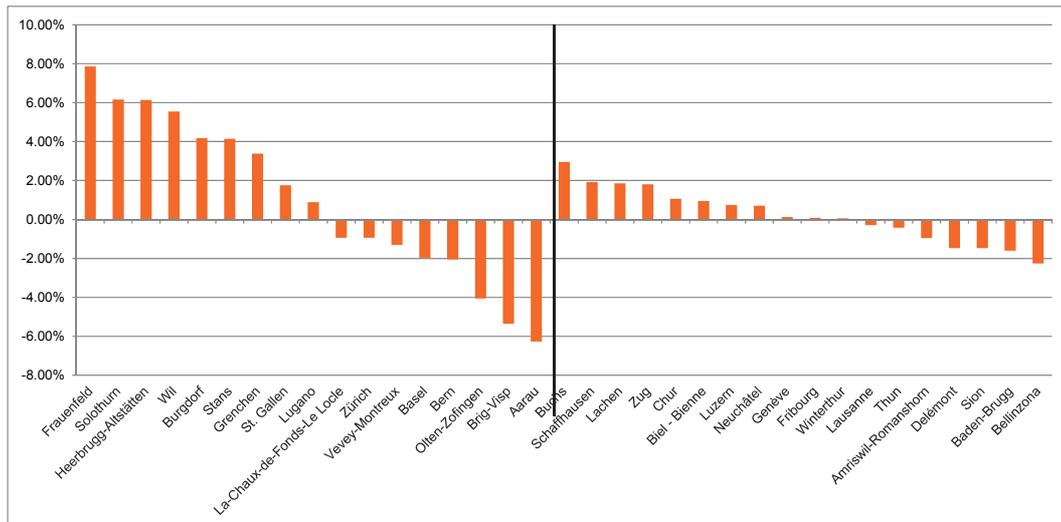


Abb. 5.53 Veränderung des Modalsplits in den Jahren 2000 bis 2010

Der Versuch, die Wirksamkeit von velobezogenen Fördermassnahmen zu quantifizieren, wird dadurch erschwert, dass nur bei 17 von 35 Agglomerationen eine signifikante Veränderung des Modalsplits zu beobachten ist. In den 18 Agglomerationen, die in Abb. 5.53 rechts neben dem Trennstrich aufgeführt sind, ist die ermittelte Veränderung nicht signifikant von Null verschieden. Dies kann eine reale Stagnation in der Realität anzeigen oder an der geringen Fallzahl in einigen dieser Agglomerationen liegen.

Unter jenen 17 Agglomerationen, die eine signifikante Veränderung zwischen den Jahren 2000 und 2010 aufwiesen, ist in acht Agglomerationen ein Rückgang, in neun Agglomerationen ein Anstieg zu beobachten. Zu diesen neun Agglomerationen gehören Wil (SG) und Frauenfeld, für die im Jahr noch 2000 ein Anteil der Veloetappen von Null Prozent ausgewiesen wurde, sowie Agglomerationen mit einer geringen Velonutzung im Jahr 2000. Unter den Agglomerationen, die den Anteil der Velo-Etappen signifikant verbessern konnten, waren im Jahr 2000 nur Burgdorf (mit Rang 8) und Heerbrugg-Altstätten (mit Rang 13) in der ersten Hälfte vertreten.

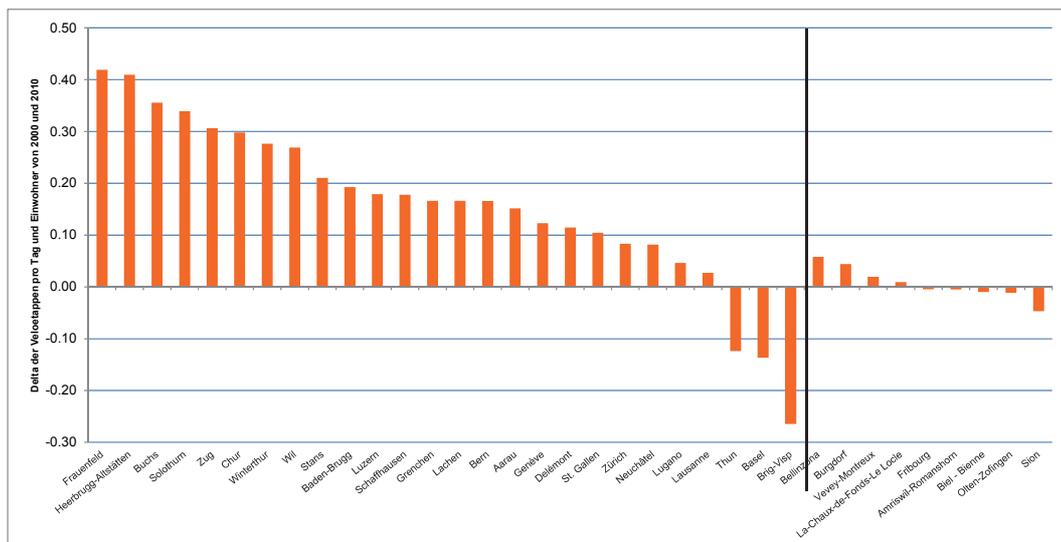


Abb. 5.54 Veränderung der pro Tag und Einwohner zurückgelegten Velo-Etappen in den Jahren 2000 bis 2010

Auch die Entwicklung der pro Person und Tag zurückgelegten Etappen zeigt die Problematik des Datenvergleichs der Jahre 2000 und 2010 (vgl. Abb. 5.54). Wiederum lassen sich für neun Agglomerationen, die rechts neben dem Trennstrich in Abb. 5.53 aufgeführt

sind, signifikante Veränderungen bei der Anzahl der Etappen pro Einwohner nicht feststellen.

In drei Agglomerationen ist die Anzahl der pro Tag und Einwohner zurückgelegten Veloetappen signifikant zurückgegangen. Dabei handelt es sich um Agglomerationen, die im Jahr 2000 zu den Agglomerationen mit den meisten Veloetappen pro Person und Tag gehörten: Thun (Rang 1), Basel (Rang 3) und Brig-Visp (Rang 4).

Jene Agglomeration, die im Jahr 2000 zu den zehn Agglomerationen mit den meisten Veloetappen pro Tag und Einwohner gehörten, konnten die Anzahl Etappen pro Tag und Einwohner bis zum Jahr 2010 nicht mehr steigern. Hohe Wachstumsraten waren insbesondere bei Agglomerationen aus der Westschweiz zu beobachten (Genf, Neuchâtel und Fribourg). Sie hatten im Jahr 2000 jeweils ein tiefes Ausgangsniveau. Bei der Quantifizierung der Wirkung von velospezifischen Fördermassnahmen ist deshalb zu beachten, dass das Ausgangsniveau der Velonutzung die weitere Entwicklung mitbestimmen kann. Es war deshalb nicht möglich, auf Agglomerationsebene ein einfaches multivariates Modell zu schätzen, dass die Veränderung der Velonutzung zwischen den Jahren 2000 und 2010 sinnvoll erklärt. Die beiden Hauptprobleme sind dabei:

- die geringen Fallzahlen auf Agglomerations- und Gemeindeebenen und
- der Durchschnittseffekt auf Agglomerationsebene.

Bivariate Analysen auf Ebene der Agglomerationen deuten allerdings darauf hin, dass insbesondere Veränderungen in den nicht durch die Verkehrsplanung beeinflussbaren Merkmalen (z.B. Altersstruktur der Bevölkerung, Anteil der Ausländer, Anteil autofreier Haushalte) zu den beobachteten Veränderungen in der Velonutzung geführt haben. Auf Grund der geschilderten Probleme mit den zur Verfügung stehenden Daten, sind diese Ergebnisse aber nicht stark belastbar. Sie werden daher nicht eingehender interpretiert.

## 6 Systemische Wirkungszusammenhänge in Fallbeispielen

In den drei vorangegangenen Analyseschritten der Methodentriangulation wurden das breite Wissen und die Fakten zur Velonutzung und Veloverkehrsförderung zusammengetragen – aus der Literatur, von den Experten in den Agglomerationen und aus der Statistik des Mikrozensus 2010. Im Folgenden werden die Erkenntnisse aus der systemischen Analyse in den Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen erläutert.

Die systemische Analyse beinhaltet mehrere methodisch gestützte Arbeitsschritte, die in den beiden Fallbeispielen unabhängig voneinander durchgeführt worden sind. Das methodische Vorgehen ist in Kap. 2.4 genauer beschrieben. Weitere Details zur Auswahl der beiden Fallbeispiele und zu den Systemik-Workshops sind im Anhang II erläutert.

Die systemische Analyse liefert qualitative Erkenntnisse zur aktuellen Situation, den Wirkungszusammenhängen und möglichen Lösungsansätzen in der untersuchten Agglomeration. Da die relevanten Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren in jedem Untersuchungsraum verschieden sein können, ist eine generelle Übertragung der Ergebnisse auf andere Räume nicht zielführend.

### 6.1 Fallbeispiele: Luzern und St.Gallen

Die Basis für die Auswahl der Fallbeispiele bildeten jene 35 Agglomerationen, die zur Expertenbefragung und zur quantitativen Analyse herangezogen wurden (vgl. Kap. 2.2.3). Die beiden Fallbeispiele sollten repräsentative Schweizer Agglomerationen sein, die weder als Sonderfälle gelten, noch durch untypische exogene Rahmenbedingungen geprägt sind. Grundsätzlich wäre somit eine ähnliche Eignung für die Velonutzung gegeben und die Unterschiede liegen vielmehr in den bisher getroffenen Massnahmen zur Veloverkehrsförderung, in der aktuellen Velonutzung und der resultierenden Ausschöpfung des eigentlichen Potenzials.

In Abklärung mit der SVI-Begleitkommission und mit den ExpertInnen für den Veloverkehr in den Agglomerationen wurden die beiden mittelgrossen Agglomerationen Luzern und St.Gallen als Fallbeispiele ausgewählt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zur Charakterisierung beider Agglomerationen (ähnliche externe Rahmenbedingungen, unterschiedliche Veloverkehrsförderung und Velonutzung):

*Abb. 6.55 Charakterisierung der Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen*

<b>Kennwert</b>	<b>Agglo Luzern</b>	<b>Agglo St.Gallen</b>
<b>Grösse der Agglomeration</b>	Typ 2	Typ 2
Einwohnerzahl 2012 (gerundet):	211'800	151'400
Anzahl Gemeinden:	16	11
<b>Topographie</b>	eher coupiert	eher coupiert
Beurteilung durch ExpertInnen (Skala 1 bis 6 = steil bis flach):	3	3
<b>Distanzen</b>	durchschnittlich	durchschnittlich
Anteil Etappen <12.2km an allen Etappen (Mikrozensus 2010)	88 %	87 %
<b>Veloverkehrsförderung bisher</b>	eher gut	weniger gut
Beurteilung durch ExpertInnen (Skala 1 bis 6 = schlecht bis gut):	4.4	3.7
<b>Velonutzung heute</b>	durchschnittlich	sehr gering
Anteil des Veloverkehrs an allen Etappen (Mikrozensus 2010)	5.8 %	2.9 %
<b>Ausschöpfung des Potenzials</b>	eher hoch	gering
Anteil der Velonutzung heute am Velopotenzial (Modellschätzung)	88 %	58 %

## 6.2 Systemischer Variablensatz

Das System „Velonutzung in den Agglomerationen“ wird durch seine Systemvariablen und das Ziel bestimmt.

### Systemziel

Als Ziel des Systems wird eine „höchstmögliche, selbstverständliche Velonutzung im Alltag“ definiert. Für die Workshop-Teilnehmenden wird das Ziel mit den folgenden Bildern visualisiert.



Abb. 6.56 Visualisierung des Systemziels einer höchstmöglichen und selbstverständlichen Velonutzung im Alltag, am Beispiel von Bozen (I) und Apeldoorn (NL).

### Systemvariablen

Die Variablen des Systems sind die relevanten Einflussfaktoren für die Velonutzung, welche aus der Literatur, aus der Expertenbefragung und aus der quantitativen Analyse bekannt sind. Die Validierung der Systemvariablen auf ihre Vollständigkeit und erfolgte mittels Ganzheitlichkeitstest und Expertise des Systemik-Experten Prof. Leo Bürki.

Das System „Velonutzung in den Agglomerationen“ wird durch die folgenden 16 Variablen beschrieben:

Abb. 6.57 Ganzheitlicher Variablensatz für die systemische Analyse

Nr.	Variable
1	Topographie
2	Witterung
3	Siedlungsausdehnung
4	Potenziell Velofahrende
5	Velopolitik
6	Kostenattraktivität für Velofahrende
7	Gesellschaftliche Akzeptanz des Velofahrens
8	Veloverfügbarkeit
9	Veloinfrastruktur
10	Veloparkiersituation
11	Sicherheitsbedürfnis
12	Reisezeiten für Velofahrende
13	Angebot für den Fussverkehr
14	Angebot für den ÖV
15	Angebot für den MIV
16	Ziel: höchstmögliche, selbstverständliche Velonutzung im Alltag

Gemeinsam mit den jeweiligen Workshop-Teilnehmenden in Luzern und in St.Gallen wurde dieser Variablensatz gerichtet, d.h. unter den gegebenen Verhältnissen in der Agglomeration gewertet. Das Ergebnis sind zwei unterschiedlich gerichtete Variablensätze:

*Abb. 6.58 Gerichtete Variablensätze der beiden Fallbeispiel-Agglomerationen*

Nr.	Agglomeration Luzern	Agglomeration St.Gallen
1	Leicht coupierte Topographie	Stark coupierte Topographie
2	Gemässigte, eher velofreundliche Witterung	Gemässigte, im Winter schneereiche Witterung
3	Strahlenförmige, im Zentrum kompakte Siedlungsausdehnung	Bandförmige Siedlungsausdehnung
4	Relativ zahlreiche potenziell Velofahrende	Mässig zahlreiche potenziell Velofahrende
5	Meist konstruktive, aktive und pragmatische Velopolitik	Aktivierte, bisher noch wenig kontinuierliche Velopolitik
6	Hohe, verkannte Kostenattraktivität für Velofahrende	Hohe, weniger relevante Kostenattraktivität für Velofahrende
7	Heterogene, zunehmende gesellschaftliche Akzeptanz des Velofahrens	Heterogene, leicht zunehmende gesellschaftliche Akzeptanz des Velofahrens
8	Relativ hohe, im Zentrum vielseitige Velo-verfügbar-Relativ hohe Veloverfügbarkeit	
9	Lückenhafte, unterrepräsentierte Velo-Infrastruktur	Lückenhafte, unterrepräsentierte Velo-Infrastruktur
10	Unbefriedigende, im Zentrum verbesserte Veloparkiersituation	Unbefriedigende, im Zentrum verbesserte Veloparkiersituation
11	Ausgeprägtes Sicherheitsbedürfnis	Ausgeprägtes Sicherheitsbedürfnis
12	Generell zumutbare, im Zentrum relativ kurze Reisezeiten für Velofahrende	Generell zumutbare Reisezeiten für Velofahrende
13	Heterogenes, wenig attraktives Angebot für den Fussverkehr	Heterogenes, im Zentrum attraktives Angebot für den Fussverkehr
14	Sehr dichtes, attraktives ÖV-Angebot	Sehr dichtes, attraktives ÖV-Angebot
15	Sehr attraktives, dominierendes MIV-Angebot	Sehr attraktives, dominierendes MIV-Angebot
16	Ziel: höchstmögliche, selbstverständliche Velonutzung im Alltag	Ziel: höchstmögliche, selbstverständliche Velonutzung im Alltag

### 6.3 Systemische Vernetzung

In den halbtägigen Systemik-Workshops mit den VeloverkehrsexpertInnen in jeder Fallbeispiel-Agglomeration konnten die gerichteten Variablen nun miteinander in Beziehung gestellt werden. Dabei wurde der Wirkungszusammenhang jeder Variable auf jede andere Variable im Sinne des Ziels analysiert – jeweils nach Wirkungsrichtung („fördernd“ vs. „hemmend“) und bezüglich ihrer Wirkungsintensität (Skala: 2 = stark; 1 = mittel; 0.5 = schwach; 0 = keine). Ergebnis dieser Vernetzung ist eine Doppelwirkungsmatrix für die fördernden und hemmenden Wirkungszusammenhänge unter den Variablen.

### 6.3.1 Doppelwirkungsmatrix

#### Agglomeration Luzern

Wirkungsmatrix - gleichgerichtete (fördernde) Wechselwirkungen																	Aktivsumme AS	Fördernd	
Wirkung auf Variable →																		Q = AS/PS	P = AS*PS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	1.0		2.0					0.5	2.0		1.0	0.5	1.0	1.0	1.0		10.0	10.00	10.00
2		1.0		1.0			0.5	0.5			0.5	0.5				1.0	12.0	5.00	5.00
3			1.0	1.0					1.0	0.5	2.0	0.5	1.0	2.0	2.0	1.0	12.0	2.18	66.00
4				1.0	1.0		2.0	1.0		2.0	1.0		1.0			2.0	11.0	1.10	110.00
5			0.5	0.5	1.0		2.0	0.5	2.0	2.0	1.0	1.0	0.5	1.0	2.0	1.0	15.0	1.15	195.00
6					0.5	1.0			1.0	1.0				1.0	2.0		6.5	6.50	6.50
7				1.0	2.0		1.0	2.0				1.0	1.0	1.0		2.0	11.0	1.16	104.50
8				2.0	1.0		2.0	1.0		1.0		0.5	1.0	1.0		2.0	11.5	1.21	109.25
9			0.5		1.0				1.0		2.0		1.0	1.0	1.0		7.5	0.75	75.00
10					1.0			0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5			5.5	0.69	44.00
11					2.0						1.0		1.0	1.0	0.5		5.5	0.52	57.75
12			0.5	2.0	2.0		1.0	2.0				1.0				2.0	10.5	1.91	57.75
13								0.5	0.5	0.5			1.0			0.5	3.0	0.33	27.00
14			1.0	1.0	0.5				2.0		1.0			1.0			6.5	0.59	71.50
15															1.0		1.0	0.11	9.50
16				0.5	1.0		1.0	1.0						0.5		1.0	5.0	0.40	62.50
PS:	1.0	1.0	5.5	10.0	13.0	1.0	9.5	9.5	10.0	8.0	10.5	5.5	9.0	11.0	9.5	12.5	134.5		

Wirkungsmatrix - gegenläufige (hemmende) Wechselwirkungen																	Aktivsumme AS	Hemmend	
Wirkung auf Variable →																		Q = AS/PS	P = AS*PS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	1.0		0.5	1.0				0.5	1.0			1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	8.5	8.50	8.50
2		1.0		0.5						0.5	1.0						3.0	3.00	3.00
3			1.0	0.5	1.0			0.5		1.0		1.0	0.5			1.0	6.5	2.60	16.25
4				1.0		0.5	0.5		1.0		1.0		0.5	0.5	1.0		6.0	0.50	72.00
5					1.0	0.5			1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	7.0	0.93	52.50
6					1.0	1.0	0.5	1.0					1.0	0.5	0.5	1.0	4.5	1.29	15.75
7				0.5		0.5	1.0		1.0	2.0	1.0		0.5	0.5	1.0		8.0	0.76	84.00
8							0.5	1.0	0.5	1.0			1.0	1.0	1.0		6.0	0.71	51.00
9			0.5	2.0	1.0		2.0	1.0	1.0	1.0		2.0				2.0	12.5	1.92	81.25
10				1.0	1.0	0.5	1.0	1.0		1.0					1.0	2.0	8.5	0.94	76.50
11			0.5	2.0			1.0	1.0			1.0	1.0				2.0	8.5	1.70	42.50
12												1.0					1.0	0.13	8.00
13				0.5	1.0		1.0						1.0				3.5	0.64	19.25
14							0.5	0.5		0.5		0.5		1.0	1.0	0.5	4.5	0.64	31.50
15				2.0	2.0	0.5	2.0	2.0				1.0		2.0	1.0	2.0	14.5	1.81	116.00
16					0.5		0.5		1.0	1.0	0.5		0.5	0.5	0.5	1.0	6.0	0.46	78.00
PS:	1.0	1.0	2.5	12.0	7.5	3.5	10.5	8.5	6.5	9.0	5.0	8.0	5.5	7.0	8.0	13.0	116.5		

Abb. 6.59 Doppelwirkungsmatrix aus der Vernetzung für die Agglomeration Luzern

Anmerkungen: Grün = fördernde, rot = hemmende Wirkung im Sinne des Ziels. Der Quotient aus Aktivsumme (AS) und Passivsumme (PS) beschreibt den Grad der Aktivität einer Variable im System. Das Produkt aus AS und PS beschreibt den Grad der Vernetzung einer Variable im System. Die Variablen sind mit 1 bis 16 nummeriert, vgl. Abb. 6.58

Agglomeration St.Gallen

Wirkungsmatrix - gleichgerichtete (fördernde) Wechselwirkungen																Aktivsumme AS	Fördernd		
Wirkung auf Variable →																	Q = AS/PS	P = AS*PS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	1.0		2.0	0.5				1.0	2.0		2.0	1.0	1.0	1.0	1.0		12.5	6.25	25.00
2		1.0		0.5					0.5	1.0	1.0			0.5	1.0	0.5	6.0	6.00	6.00
3			1.0	1.0	0.5		0.5	0.5	0.5		1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.5	10.5	1.31	84.00
4				1.0	0.5	1.0	2.0	1.0		1.0	0.5	1.0		0.5	0.5	2.0	11.0	0.79	154.00
5			0.5	2.0	1.0	0.5	2.0	1.0			0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0	12.0	0.80	180.00
6				1.0	0.5	1.0		0.5				0.5				0.5	4.0	0.89	18.00
7				2.0	2.0	0.5	1.0	1.0				1.0			0.5	2.0	10.0	0.91	110.00
8				2.0	0.5	0.5	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0		0.5		1.0	8.5	1.00	72.25
9	1.0		0.5		2.0				1.0	1.0	2.0		0.5	0.5	0.5	2.0	11.0	1.22	99.00
10					2.0				1.0	1.0	2.0				0.5	2.0	8.5	1.42	51.00
11					1.0				0.5	0.5	1.0		1.0	1.0	2.0	0.5	7.5	0.60	93.75
12				1.0	0.5	0.5	0.5	0.5				1.0				1.0	5.0	0.56	45.00
13					0.5		1.0		0.5				1.0	1.0	0.5	1.0	5.5	0.65	46.75
14			2.0		2.0		1.0	1.0	1.0		0.5	1.0	1.0	1.0		1.0	11.5	1.05	126.50
15			2.0	1.0					2.0	0.5	2.0			0.5	1.0	0.5	9.5	1.19	76.00
16				2.0	2.0	0.5	2.0	1.0				1.0	2.0	1.0		1.0	12.5	0.71	218.75
PS:	2.0	1.0	8.0	14.0	15.0	4.5	11.0	8.5	9.0	6.0	12.5	9.0	8.5	11.0	8.0	17.5	153.5		

Wirkungsmatrix - gegenläufige (hemmende) Wechselwirkungen																Aktivsumme AS	Hemmend		
Wirkung auf Variable →																	Q = AS/PS	P = AS*PS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	1.0	1.0		2.0	2.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5		2.0		0.5		2.0	14.0	14.00	14.00
2		1.0		1.0	2.0		1.0	0.5		0.5	0.5	0.5				1.0	7.5	2.50	22.50
3			1.0	0.5					1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		5.5	2.20	13.75
4				1.0		0.5	0.5		2.0	1.0	1.0		0.5	0.5	0.5		7.5	0.60	93.75
5					1.0		1.0		2.0	2.0	1.0		0.5	1.0	1.0		9.5	0.95	95.00
6						1.0				0.5				0.5	1.0		3.0	1.50	6.00
7							1.0		2.0	2.0	1.0			0.5	1.0		7.5	0.68	82.50
8								1.0	0.5	1.0	0.5			0.5	1.0		4.5	0.90	22.50
9			0.5	2.0	1.0		2.0	0.5	1.0	0.5		1.0	0.5	0.5		0.5	10.0	0.69	145.00
10		1.0	0.5	1.0	1.0		2.0	0.5		1.0		0.5	1.0	0.5		0.5	9.5	0.66	137.75
11				1.0	2.0		1.0	0.5	2.0	2.0	1.0	0.5				1.0	11.0	1.22	99.00
12									0.5	0.5	0.5	1.0					3.5	0.47	26.25
13				1.0	0.5		0.5	0.5	0.5			0.5	1.0				4.5	0.82	24.75
14				1.0	0.5				0.5	0.5		0.5		1.0	0.5		4.5	0.56	36.00
15				2.0			1.0	0.5			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	9.5	1.06	85.50
16			0.5						2.0	2.0	2.0		0.5	0.5	2.0	1.0	10.5	1.50	73.50
PS:	1.0	3.0	2.5	12.5	10.0	2.0	11.0	5.0	14.5	14.5	9.0	7.5	5.5	8.0	9.0	7.0	130.0		

Abb. 6.60 Doppelwirkungsmatrix aus der Vernetzung für die Agglomeration St.Gallen

Anmerkungen: Grün = fördernde, rot = hemmende Wirkung im Sinne des Ziels. Der Quotient aus Aktivsumme (AS) und Passivsumme (PS) beschreibt den Grad der Aktivität einer Variable im System. Das Produkt aus AS und PS beschreibt den Grad der Vernetzung einer Variable im System. Die Variablen sind mit 1 bis 16 nummeriert, vgl. Abb. 6.58

### 6.3.2 Systemisches Interpretationsnetz

Für jedes Fallbeispiel werden die Resultate der Doppelwirkungsmatrix in einem Interpretationsnetz zusammengeführt. Dieses Wirkungsdiagramm liefert für die Agglomeration ein Gesamtbild zur Interpretation der spezifischen Systemeigenschaften sowie der auffälligsten Systemvariablen und deren Rolle im System.

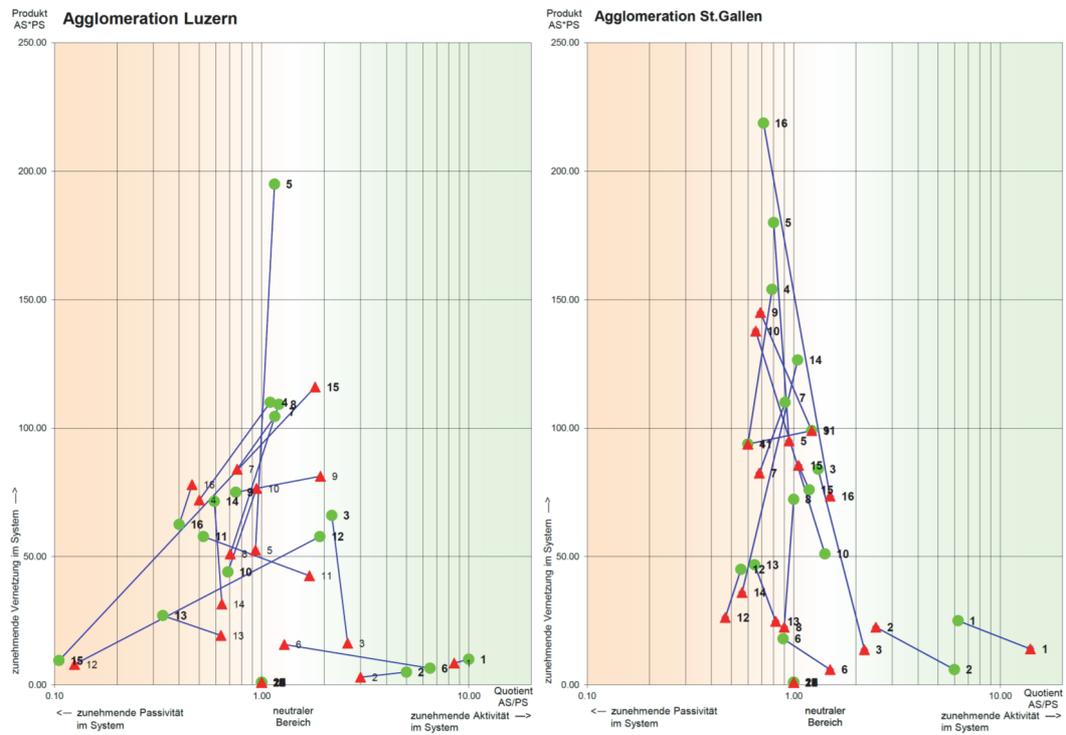


Abb. 6.61 Interpretationsnetze für die Agglomerationen Luzern und St.Gallen

Anmerkungen: Die X-Achse zeigt den Grad der Aktivität einer Variable im System, die neutrale Mittelachse zwischen passiv und aktiv liegt bei 1.00. Die Y-Achse zeigt den Grad der Vernetzung einer Variable im System, also wie häufig und stark steht eine Variable mit anderen in Beziehung. Jede Variable ist durch zwei Werte definiert (grüner Punkt = fördernd, rotes Dreieck = hemmend), wobei der höher vernetzte Wert als Hauptcharakter der Variable bezeichnet wird. Die blauen Geraden sind die Verbindungslinien zwischen beiden Werten. Die Variablen sind mit 1 bis 16 nummeriert, vgl. Abb. 6.58.

## 6.4 Systemische Interpretation

Ohne bereits eine spezifische Interpretation der Wirkungsdiagramme bzw. Interpretationsnetze in Abb. 6.61 vorgenommen zu haben, lässt sich gut erkennen, dass sich das Bild für die Agglomeration Luzern von demjenigen der Agglomeration St.Gallen deutlich unterscheidet. Eine erste wichtige Erkenntnis ist also, dass die Agglomerationen sehr unterschiedliche Charakteristiken und Wirkungszusammenhänge bezüglich der Velonutzung aufweisen. Trotz vergleichbarer Rahmenbedingungen und Voraussetzungen in den beiden untersuchten Agglomerationen gibt es neben den Gemeinsamkeiten bzw. Ähnlichkeiten auch deutliche Unterschiede im Zusammenspiel und in der Relevanz der Einflussfaktoren und deren Rolle im System.

Daraus kann geschlossen werden, dass auch mögliche Lösungsansätze zur Förderung des Veloverkehrs in den Agglomerationen entsprechend unterschiedlich entwickelt werden müssen, um das vorhandene Potenzial optimal auszuschöpfen. Eine allgemeine Aussage für alle Agglomerationen in der Schweiz wird sich also nicht treffen lassen.

Im Folgenden wird auf die spezifische Systemcharakteristik und die möglichen Lösungsansätze in den beiden Fallbeispiel-Agglomerationen eingegangen.

### 6.4.1 Erkenntnisse für die Agglomeration Luzern

Die Vernetzung der Systemvariablen zeigt, dass die Velonutzung in der Agglomeration Luzern als ein differenziertes, träges, aber dennoch steuerbares System charakterisiert werden kann. Im Interpretationsnetz (vgl. Abb. 6.62) sind sowohl hoch, mittel und tief vernetzte Variablen zu finden, als auch Variablen im passiven und im aktiven Bereich.

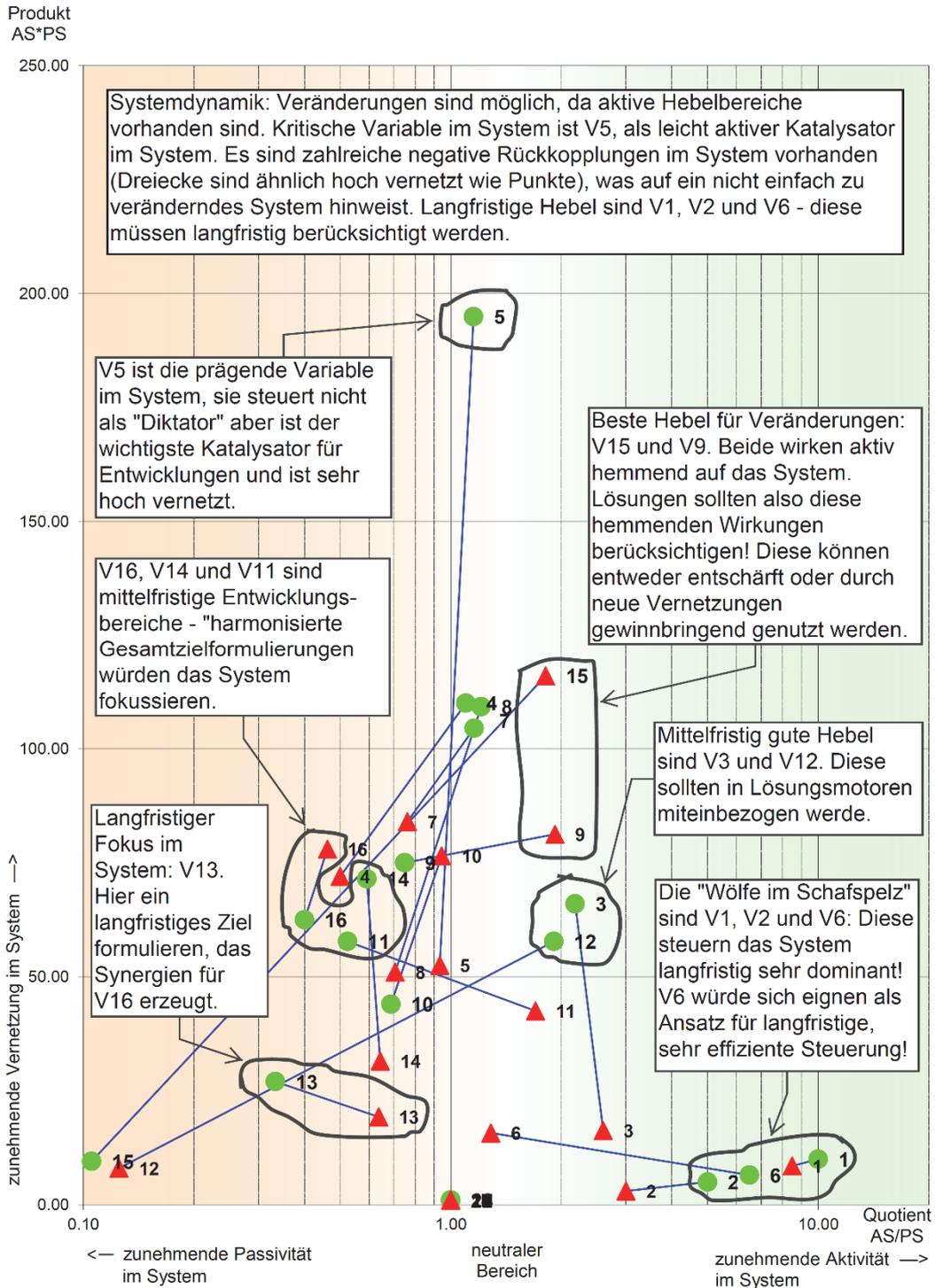


Abb. 6.62 Interpretationsnetz für die Agglomeration Luzern mit den wichtigsten Erkenntnissen zur Charakteristik des Systems und zu den relevanten Variablen

Anmerkungen: Die X-Achse zeigt den Grad der Aktivität einer Variable im System, die neutrale Mittelachse zwischen passiv und aktiv liegt bei 1.00. Die Y-Achse zeigt den Grad

der Vernetzung einer Variable im System, also wie häufig und stark steht eine Variable mit anderen in Beziehung. Jede Variable ist durch zwei Werte definiert (grüner Punkt = fördernd, rotes Dreieck = hemmend), wobei der höher vernetzte Wert als Hauptcharakter der Variable bezeichnet wird. Die blauen Geraden sind die Verbindungslinien zwischen beiden Werten. Die Variablen sind mit 1 bis 16 nummeriert, vgl. Abb. 6.58. Weitere Hilfestellungen zum Interpretationsmechanismus und zu den Aussagebereichen im Diagramm finden sich in Abb. 2.6 im Methodik-Kapitel 2.4.3.

### Wichtigste Einflussfaktoren und deren Rolle im System

Im System existieren zahlreiche negative Rückkopplungen bzw. gegenläufige Beziehungen, was auf ein eher träges, nicht so leicht zu veränderndes System hinweist. Dennoch sind prägnante Variablen und Hebel im System vorhanden.

Der prägendste Einflussfaktor im System ist die **Velopolitik (V5)**. Sie ist mit den anderen Einflussfaktoren sehr hoch vernetzt, und das in einem deutlich fördernden bzw. geförderten Sinne. Die Velopolitik ist dabei nicht besonders aktiv (im neutralen Bereich) und fungiert eher als wichtiger Katalysator für die Entwicklung der Velonutzung statt als steuerndes Element.

Das **Systemziel (V16)** ist höher vernetzt als zu erwarten wäre und liegt gemeinsam mit dem **ÖV-Angebot (V14)** und dem **Sicherheitsbedürfnis (V11)** im mittelfristigen, passiven Entwicklungsbereich. Eine harmonisierte Formulierung des Gesamtziels würde das System stärker fokussieren. In dieser Zielformulierung sollte langfristig auch der **Fussverkehr (V13)** berücksichtigt werden, um Synergien zu erzeugen anstatt die Konkurrenzsituation zwischen Fuss- und Veloverkehr zu verschärfen. Das **Sicherheitsgefühl (V11)** kann durchaus auch als Indikator für die Weiterentwicklung des Systems nützlich sein.

Die besten Hebel für Veränderungen im System sind das **MIV-Angebot (V15)** und die **Veloinfrastruktur (V9)**. Beide Einflussfaktoren wirken hemmend auf das System und damit als Störfaktoren auf das definierte Ziel. Insbesondere das Angebot für den MIV steht in direkter Konkurrenz zur Velonutzung. Auch die lückenhaften Veloinfrastrukturen hemmen die Velonutzung deutlich. Strategische Lösungsansätze sollten also diese negativen Wirkungen berücksichtigen, indem sie entschärft bzw. umgekehrt oder durch neue Vernetzungen gewinnbringend genutzt werden.

Als mittelfristig fördernde Hebel im System eignen sich sowohl die **Siedlungsausdehnung (V3)** als auch die relativ kurzen **Reisezeiten (V12)**. Diese Einflussfaktoren sollten entsprechend velofreundlich entwickelt und in eine Lösungsstrategie mit einbezogen werden. Eine kompakte Siedlungsausdehnung kann als gute Voraussetzung für den Veloverkehr angesehen werden. Eine weitere Verkürzung der bereits heute relativ günstigen Reisezeiten für Velofahrende – insbesondere im Verhältnis zum MIV – würde sich ebenfalls sehr positiv auf das Ziel auswirken.

Langfristig wird die Velonutzung aber von der **Topographie (1)**, der **Witterung (2)** und der **Kostenattraktivität für Velofahrende (6)** gesteuert. Diese Einflussfaktoren sind sehr aktiv im System und agieren damit als langfristig dominante Steuerelemente. Die Topographie und die Witterung dürfen in der Lösungsfindung nicht vernachlässigt werden, sind aber als exogene Rahmenbedingungen höchstens mit indirekt wirkenden Massnahmen beeinflussbar (z.B. Tunnel-/Brückenbauwerke, Lifte, E-Bikes etc.). Dagegen ist die Kostenattraktivität für die Velofahrenden noch zu wenig als Vorteil erkannt und kann sich als Ansatz für eine langfristige und effiziente Verhaltensbeeinflussung eignen.

### 6.4.2 Erkenntnisse für die Agglomeration St.Gallen

Aus der Vernetzung der Systemvariablen ergibt sich für die Agglomeration St.Gallen ein diffuses und schwer steuerbares System, das die Verantwortlichen für die Veloverkehrsförderung vor eine grosse Herausforderung stellen wird. Im Interpretationsnetz (vgl. Abb. 6.63) konzentrieren sich die Variablen auf den neutralen Bereich nahe der Mitte.

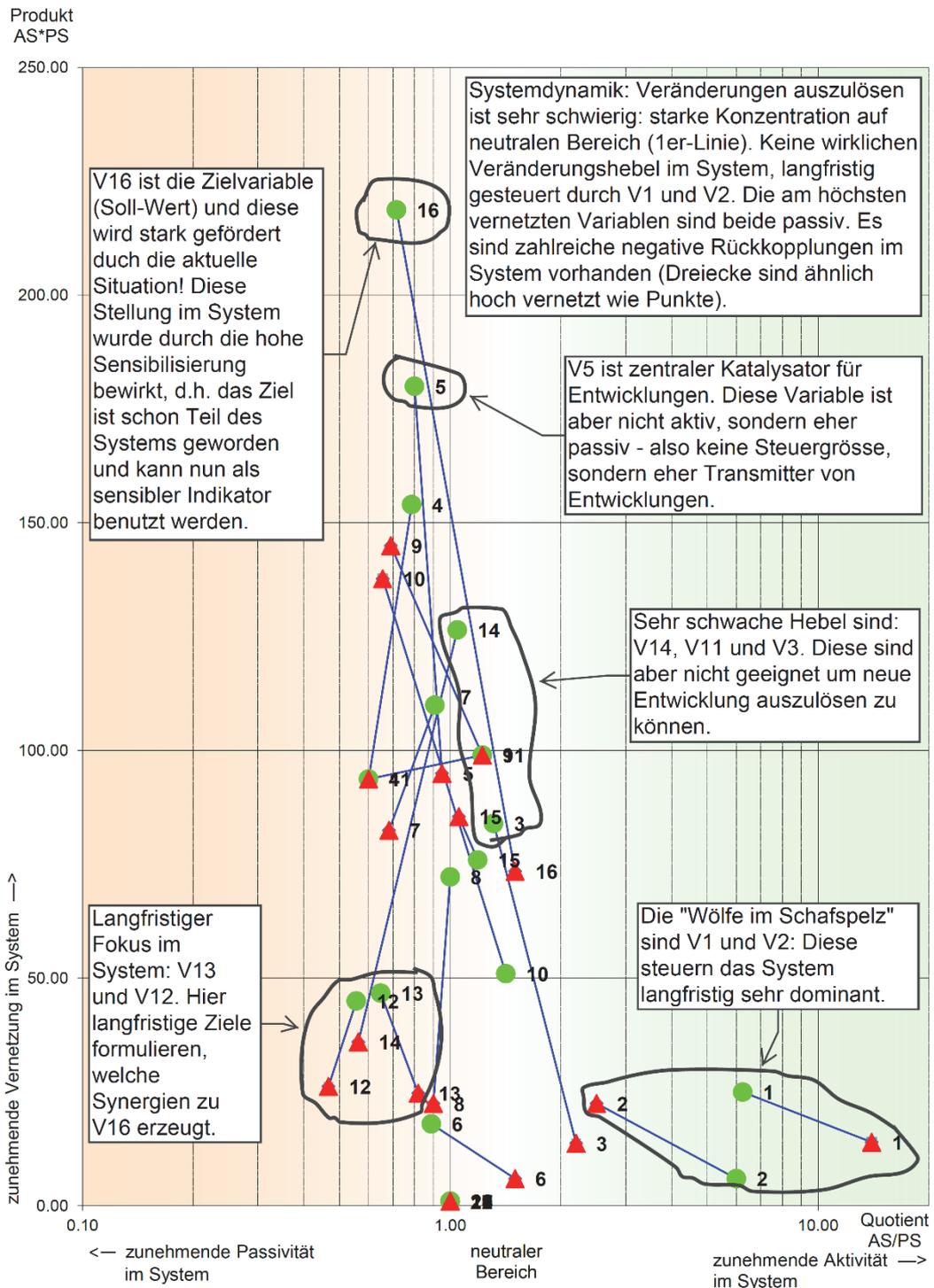


Abb. 6.63 Interpretationsnetz für die Agglomeration St.Gallen mit den wichtigsten Erkenntnissen zur Charakteristik des Systems und zu den relevanten Variablen

Anmerkungen: Die X-Achse zeigt den Grad der Aktivität einer Variable im System, die neutrale Mittelachse zwischen passiv und aktiv liegt bei 1.00. Die Y-Achse zeigt den Grad

der Vernetzung einer Variable im System, also wie häufig und stark steht eine Variable mit anderen in Beziehung. Jede Variable ist durch zwei Werte definiert (grüner Punkt = fördernd, rotes Dreieck = hemmend), wobei der höher vernetzte Wert als Hauptcharakter der Variable bezeichnet wird. Die blauen Geraden sind die Verbindungslinien zwischen beiden Werten. Die Variablen sind mit 1 bis 16 nummeriert, vgl. Abb. 6.58. Weitere Hilfestellungen zum Interpretationsmechanismus und zu den Aussagebereichen im Diagramm finden sich in Abb. 2.6 im Methodik-Kapitel 2.4.3

### Wichtigste Einflussfaktoren und deren Rolle im System

Im System existieren zahlreiche negative Rückkopplungen bzw. gegenläufige Beziehungen. Es sind keine wirklich aktiven Hebel erkennbar, um kurz- bis mittelfristig eine Veränderung im Sinne des Ziels zu erreichen. Die am höchsten vernetzten Variablen haben eine passive Rolle im System. Für erfolgreiche Lösungsansätze braucht es viel Innovation und einen „langen Atem“.

Das **Systemziel (V16)** ist gleichzeitig die am höchsten vernetzte Variable, was das gesamte System etwas „handicapiert“. Durch die hohe Sensibilisierung und die dominante Konzentration auf das Ziel (Enthusiasmus und starker Wille, das Ziel schnell zu erreichen) ist dieses bereits ein wichtiger Bestandteil des Systems geworden. Die Zielvariable kann als sensibler Hauptindikator genutzt werden, ist aber kein langfristiger Treiber des Systems.

Ebenso ist die **Velopolitik (V5)** eine hoch vernetzte aber eher passive Einflussgrösse in der Agglomeration St.Gallen. Da sie nicht sehr aktiv auf die Velonutzung wirkt, hat die Politik bisher keine Steuerfunktion, sondern dient als Indikator oder Transmitter der Entwicklungen im System. Beide Indikatorvariablen, das „gelebte“ Ziel und die aktivierte Velopolitik, sind die bestimmenden Grössen des Systems, bergen aber ein gewisses Frustrationspotenzial, da die hohen Erwartungen und Zielstellungen voraussichtlich nur schwer bzw. langfristig erfüllt werden können.

Im langfristigen Zielbereich des Systems liegen dagegen die **zumutbaren Reisezeiten (V12)** und das durchaus **attraktive Angebot für den Fussverkehr (V13)**. Es würde sich also anbieten, diese Einflussfaktoren in eine Neuformulierung des Systemziels einzubeziehen und damit den heutigen Fokus des Systems (V16) langfristiger auszurichten.

Obwohl die wesentlichen Hebel für eine mittelfristige Entwicklung im Sinne des Ziels fehlen, können die leicht aktiven Einflussfaktoren **ÖV-Angebot (V14)**, **Sicherheitsbedürfnis (V11)** und **Siedlungsausdehnung (V3)** als unterstützende Aspekte in die Lösungsstrategie einbezogen werden. Möglicherweise liessen sich das ÖV-Angebot (V14) sowie die **Veloinfrastruktur (V9)** und die **Veloparkiersituation (V10)** durch clevere Massnahmen zu aktivieren und damit fördernden Systemgrössen beeinflussen. Dies wird aber nicht ausreichen, um eine wirkliche Steigerung der Velonutzung auszulösen. Dafür bräuchte es eine neue Einflussgrösse, die eine aktive Rolle im System übernehmen kann.

Nicht zu vernachlässigen sind die langfristigen Hebel des Systems: Die stark coupierte **Topographie (V1)** und die im Winter schneereiche **Witterung (V2)** sind die aktivsten Variablen und haben langfristig trotz ihrer schwachen Vernetzung eine dominante Wirkung auf die Velonutzung. Als exogene Rahmenbedingungen können sie aber höchstens indirekt beeinflusst werden.

## 7 Synthese

Im letzten Schritt dieser komplexen Forschungsarbeit werden die wesentlichen Erkenntnisse aus der Literaturanalyse, aus den Expertenbefragungen, aus der quantitativen Analyse und aus der systemischen Analyse in den Fallbeispielen zusammengetragen und gesamtheitlich betrachtet. Ziel ist eine ganzheitliche Sicht auf die wichtigsten Einflussfaktoren der Velonutzung und die Abschätzung der realisierbaren Zuwächse bei der Velonutzung in den Agglomerationen – jeweils unter Berücksichtigung der gegebenen Rahmenbedingungen und bewährten Veloverkehrsförderungsmaßnahmen in der Schweiz.

### 7.1 Haupterkenntnisse aus der Literaturanalyse

Aus der umfangreichen Analyse der nationalen und internationalen Literatur zum Thema Velonutzung und Veloverkehrsförderung konnten die folgenden Erkenntnisse gezogen werden:

- In der Literatur lassen sich gute Aussagen zu den allgemeinen Aspekten der Veloverkehrsförderung finden, die in Kap. 3.1 nur kurz zusammengefasst sind.
- Auch die Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen für die Velonutzung und deren Relevanz sind vielfach untersucht und mehrheitlich bekannt (vgl. Kap. 3.2). Diese lassen sich in verkehrsexterne (exogene) und verkehrliche (endogene) Einflussfaktoren unterscheiden. Während die verkehrsexternen Faktoren durch verkehrsplanerische Massnahmen nicht beeinflussbar sind, sind die verkehrlichen Faktoren von der Planung indirekt oder direkt beeinflussbar.
- **Einflussfaktoren** mit einer hohen Relevanzeinschätzung für die Velonutzung sind die Wegdistanzen, die Topographie, die Witterungsverhältnisse, die Verkehrspolitik, die Kostenkomponente, die persönliche Einstellung, die Veloverfügbarkeit und -technologien, die Netzwidestände bzw. das Reisezeitverhältnis, die Infrastrukturen für den rollenden und für den ruhenden Veloverkehr, das Geschwindigkeitsregime, das Sicherheitsempfinden und das konkurrierende Angebot anderer Verkehrsmittel.
- Für die Veloverkehrsfördermassnahmen liess sich aus der Literatur eine Gliederung nach Handlungsfeldern und Massnahmenbereichen erstellen (vgl. Kap. 3.3), die auch für die Analyse in den Agglomerationen genutzt wurde.
- Weniger Wissen besteht hinsichtlich der konkreten **Massnahmenwirkung**. Meist werden Wirkungsuntersuchungen nur auf der Ebene von Förderprogrammen mit einem Bündel von Massnahmen durchgeführt. Analytierte Einzelmassnahmen mit einer eingeschätzten hohen Relevanz für die Velonutzung sind die Parkplatzbewirtschaftung für den MIV, die Förderung von E-Bikes, die Errichtung von Veloschnellwegen sowie bzw. in Kombination mit Informations- und Marketingmassnahmen oder mit Kampagnen. Bezüglich des Einflusses von Velostationen auf die Velonutzung finden sich in der Fachliteratur keine konkreten Aussagen (diese Massnahme wurde aber in den eigenen quantitativen Analysen berücksichtigt).
- Auch zur Berechnung bzw. Abschätzung des Veloverkehrspotenzials in Städten und Agglomerationen sind insbesondere für die Schweiz nur wenige Erkenntnisse in der Fachliteratur vorhanden (vgl. Kap. 3.4).
- Zusätzlich bestehen für den Begriff des Velopotenzials sehr unterschiedliche Verwendungen und Verständnisse. Bestehende **Potenzialabschätzungen** verwenden verschiedene Methoden, wie Modalsplit-Vergleiche, Mobilitätserhebungen, Modellberechnungen, Versuche, Vorher-Nachher-Untersuchungen. Für die Schweiz sind nur wenige wissenschaftliche Potenzialabschätzungen bekannt. Diese reichen von Steigerungsraten in den Agglomerationen zwischen 50% innerhalb von 10 Jahren (nur mit dem Handlungsansatz Förderung) und 100% innerhalb von 20 Jahren (Förderung und Repression) bis hin zu einem Umsteigepotenzial von 15% der kurzen MIV-Wege bzw. 20% der kurzen ÖV-Wege in der Stadt Zürich.

## 7.2 Haupterkenntnisse aus den Expertenbefragungen

Aus dem Arbeitsschritt der Expertenbefragung mit der Analyse der aktuellen Veloverkehrsförderung und Velonutzung lassen sich summarisch folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Die **Velonutzung** in den Agglomerationen unterscheidet sich markant. Die Spannweite beträgt zwischen 0.7 Prozent und 13.6 Prozent (Anteil am Modalsplit gemäss Mikrozensus 2010). In den Agglomerationen Buchs (SG), Heerbrugg-Altstätten und Burgdorf sind die Veloverkehrsanteile klar am höchsten und in Lugano, Lausanne und La Chaux-de-Fonds-Le Locle am tiefsten.
- Das Ausmass und die Qualität von **Veloverkehrsfördermassnahmen** differieren stark: In den als „Velostädte“ bekannten Städten mit ihren Agglomerationen werden das Ausmass und die Qualität realisierter Veloverkehrsfördermassnahmen stark positiv bewertet (Winterthur, Burgdorf, Basel, Chur), während vor allem Agglomerationen der lateinischen Schweiz negative Bewertungen ausweisen (La Chaux-de-Fonds-Le Locle, Vevey-Montreux, Lachen, Bellinzona). Auch grosse Agglomerationen wie Zürich und Bern weisen diesbezüglich positive Bewertungen auf.
- Die Bewertungen der Massnahmen variieren je nach Handlungsfeld stark: Während der Umfang und die Qualität von Veloverkehrsfördermassnahmen im Bereich Politik & Organisation generell eher gut bewertet werden, wurden die Infrastruktur-, Kommunikations- und Informationsmassnahmen deutlich tiefer bewertet. Mittelmässige Agglomerationen haben eher mehr und qualitativ bessere Veloinfrastrukturmassnahmen realisiert als die kleineren oder sehr grossen Agglomerationen. Umfang und Qualität von Kommunikations- und Informationsmassnahmen werden umso besser bewertet, je grösser die Agglomerationen sind.
- Die ExpertInnen beurteilten auch die realisierten **Veränderungen der Veloverkehrsförderung** in den letzten zehn Jahren. Stark verbessert haben sich gemäss dieser Bewertung unter anderem die Agglomerationen Biel/Bienne, Chur, Lausanne und Neuchâtel, während sich etwa Bellinzona, Lachen, La Chaux-de-Fonds-Le Locle, Buchs (SG) oder Vevey-Montreux kaum verbessert haben. Auch Agglomerationen, welche in den letzten zehn Jahren kaum Verbesserungen der Veloverkehrsförderung erzielt haben, können hohe Velonutzungen aufweisen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Fördermassnahmen in einem Zeitraum initiiert wurden, der mehr als zehn Jahre zurückliegt und sich somit eine gewisse Velokultur etabliert hat. In Lausanne, Neuchâtel, Chur und Aarau sind die befragten ExpertInnen der Meinung, ohne die umgesetzten Massnahmen der verschiedenen Handlungsfelder wäre die heutige Velonutzung deutlich tiefer. In rund der Hälfte der Agglomerationen wird die direkte Wirkung aller Veloverkehrsfördermassnahmen auf die heutige Velonutzung vorsichtig positiv beurteilt.
- Die befragten ExpertInnen beurteilten die zukünftige **Velonutzung in zehn Jahren** weitgehend optimistisch. Erwartet wird eine Zunahme des Veloverkehrs trotz unterschiedlichster Ausgangslagen. Ein Drittel der Befragten geht von einer starken Zunahme aus. Als meist genannte Begründung der Erwartung wurden in jüngster Zeit umgesetzte oder neu geplante Veloverkehrsfördermassnahmen und ergänzend die weitere Verbreitung der E-Bikes genannt.

## 7.3 Haupterkenntnisse aus der quantitativen Analyse

Aus der Analyse der Mikrozensusdaten 2010 und den in der Expertenbefragung gewonnenen Erkenntnissen konnten die folgenden Ergebnisse gewonnen werden:

- Etwas mehr als 60% der Unterschiede in der Velonutzung zwischen den Schweizer Agglomerationen sind auf **verkehrsexterne Einflussfaktoren** zurückzuführen, die sich kurz- bzw. mittelfristig mit Massnahmen der Planung nicht verändern lassen.
- Eine gut geeignete Topographie, günstige Witterungsverhältnisse, die Lage in der Deutschschweiz und das Vorhandensein grosser Bildungsinstitutionen sind ceteris paribus mit einer höheren Velonutzung in den Agglomerationen verbunden. Ein hoher Anteil ausländischer Wohnbevölkerung steht mit einer geringeren Velonutzung in einem Zusammenhang.
- Auch **veloverkehrsfördernde Massnahmen** in der Art der bislang in der Schweiz umgesetzten Massnahmen helfen dabei, die Unterschiede in der Velonutzung zwischen

- den Agglomerationen zu erklären. Im Vergleich zu den verkehrsexternen Faktoren haben sie aber einen deutlich geringeren Erklärungsbeitrag (nur 7% Varianzerklärung). Der Grund hierfür kann darin gesehen werden, dass sich die Agglomerationen in Bezug auf die Art und das Ausmass der realisierten Fördermassnahmen weniger stark als in Bezug auf die verkehrsexternen Faktoren unterscheiden, so dass letztere das aktuell erkennbare Bild der Velonutzung in den Agglomerationen prägen.
- Gemäss den Modellschätzungen leisten das Einrichten einer qualitativ hochwertigen (kostenpflichtigen) Veloparkierung sowie das Umsetzen von velospezifischen Kommunikations- und Informationsmassnahmen einen positiven Beitrag zur Velonutzung der Agglomerationsbevölkerung.
  - Es gibt Hinweise dafür, dass mit der **Bündelung von Massnahmen** eine grössere Wirkung als mit den jeweiligen Einzelmassnahmen erzielt werden kann.
  - In einigen Agglomerationen (mit einer sehr geringen Velonutzung) kann die Velonutzung durch die Adaption der bereits in anderen Schweizer Agglomerationen durchgeführten veloverkehrsbezogenen Massnahmen fast verdoppelt werden. In anderen Agglomerationen kann das Potenzial für den Veloverkehr mit einer Umsetzung von weiteren Massnahmen in der Art, im Ausmass und in der Qualität, wie sie bisher in der Schweiz realisiert wurden, nicht mehr oder kaum mehr weiter ausgeschöpft werden. In diesen Agglomerationen müssen andere oder grundsätzlich intensivere Massnahmen ergriffen werden, wenn man die Velonutzung über das Niveau der Benchmark-Agglomerationen der Schweiz hinaus steigern will. Solche Agglomerationen sollten sich an den Fördermassnahmen europäisch führender Velostädte orientieren.
  - Durch die Umsetzung neuartiger Massnahmen oder Massnahmenpakete könnte in allen Agglomerationen der Veloverkehr weiter gesteigert werden, da das theoretische Gesamtpotenzial der prinzipiell für eine Velonutzung geeigneten Etappen in den Schweizer Agglomerationen sehr deutlich über dem jetzigen Niveau der Velonutzung liegt und auch europäische Benchmark-Regionen bereits heute eine deutlich höhere Velonutzung vorweisen können.

## 7.4 Haupterkennnisse aus der systemischen Analyse

Aus der systemischen Analyse in den Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Die Analyse in beiden Agglomerationen mit vergleichbaren Rahmenbedingungen führt zu **unterschiedlichen Ergebnissen** bezüglich der jeweiligen Charakteristik des untersuchten Systems, der Relevanz und Rolle der Einflussfaktoren und für die Entwicklung entsprechender Lösungsstrategien und Veloverkehrsfördermassnahmen.
- Während die Velonutzung in der Agglomeration Luzern als ein träges aber dennoch gut steuerbares **System** charakterisiert werden kann, resultiert für die Agglomeration St.Gallen ein diffuses und nur schwer steuerbares System. Während die Veloverkehrsförderung in Luzern auf eine langjährige stetige Arbeit aufbauen kann, steht dieser Prozess in St.Gallen erst am Anfang und wird eine grosse Herausforderung sein. Dagegen sind die Ziele und Erwartungen in St.Gallen sehr hoch gesteckt, was das gesamte System etwas „handicapiert“ bzw. als instabil charakterisieren lässt.
- Eine wichtige Einflussgrösse in beiden Agglomerationen ist die **Veloverkehrspolitik**, die aber weniger als steuerndes Element auftritt als vielmehr eine wichtige Indikator- bzw. Übermittlerrolle für die Entwicklung der Velonutzung einnimmt.
- Eine weitere Gemeinsamkeit beider Fallbeispiele ist die Rolle der Einflussfaktoren **Topographie und Witterung** als schwach vernetzte, aber sehr aktive Steuerungsgrössen. Sie haben langfristig eine dominante Wirkung auf die Velonutzung und dürfen in der Lösungsentwicklung nicht vernachlässigt werden.
- Während in St.Gallen gute aktive Hebel für eine kurz- bis mittelfristige Veränderung im Sinne des Ziels nicht erkennbar sind, sind diese Lenkungsgrössen in der Agglomeration Luzern durchaus vorhanden: Das MIV-Angebot, die Veloinfrastruktur, die Siedlungsausdehnung und die Reisezeiten sind hier die geeignetsten Einflussfaktoren für die Entwicklung von Massnahmen im Sinne einer Förderstrategie für den Veloverkehr.

## 7.5 Gesamtsynthese

Die Synthese der vier bisherigen Projektteile Literaturanalyse, Expertenbefragung, quantitative Analyse und systemische Analyse basiert einerseits auf den eigenständigen Ergebnissen dieser vier Erhebungsinstrumente, andererseits greifen die vier Projektteile jeweils die Erkenntnisse der vorhergehenden Erhebungsinstrumente auf und nutzen sie. Mit diesem als Methodentriangulation bekannten Vorgehen können Ergebnisse aus verschiedensten Blickwinkeln analysiert und methodische Verzerrungen reduziert werden.

Nachfolgend werden die Erkenntnisse zur Veloverkehrsförderung und ihren Wirkungen aus allen vier Projektteilen synthetisiert und zusammengefasst.

### Einflussfaktoren für die Velonutzung in den Agglomerationen

Aus der Analyse der internationalen Literatur zur Veloverkehrsförderung ergaben sich folgende relevante Einflussfaktoren, die mit entsprechenden Massnahmen die Velonutzung positiv beeinflussen:

- kurze Wegdistanzen/Etappenlängen
- flache Topographie
- gemässigte Witterungsverhältnisse
- eine velofreundliche Verkehrspolitik
- Transparenz der Mobilitätskosten
- die persönliche Einstellung zur Velonutzung
- eine hohe Veloverfügbarkeit und geeignete Velotechnologien
- gute Reisezeitverhältnisse zugunsten des Velos
- velofreundliche Infrastrukturen für den rollenden und für den ruhenden Veloverkehr
- tiefe geltende Geschwindigkeitsregimes
- günstiges Sicherheitsempfinden
- weniger attraktives Angebot konkurrierender Verkehrsmittel (im Nahbereich)

Die Ergebnisse der Expertenbefragung zeigten die teilweise immensen Unterschiede in den Rahmenbedingungen und im Ausmass (Umfang) und in der Qualität von Veloverkehrsförderungsmassnahmen in den untersuchten Agglomerationen der Schweiz. Diese expertengestützten Bewertungen wurden zusammen mit den agglomerationsbasierten Analysen des Mikrozensus 2010 als Basis der quantitativen Analyse verwendet.

Die quantitativen Analysen dieses Forschungsauftrags ergaben, dass zwei Drittel der Varianz in der Velonutzung zwischen den Agglomerationen durch die untersuchten Rahmenbedingungen und Veloverkehrsförderungsmassnahmen erklärt werden konnte. Zur Erklärung von Unterschieden zwischen den Agglomerationen erwiesen sich die ergriffenen Massnahmen zugunsten einer hohen Qualität der (kostenpflichtigen) Veloparkierung und velospezifische Informations- und Kommunikationsmassnahmen als aussagekräftig. Eine Reihe von Agglomerationen haben hier noch nicht das Niveau der schweizweit besten Agglomerationen erreicht. Sie können diese Massnahmen damit noch als Hebel zur Steigerung der Velonutzung ansetzen. Der starke Beitrag von **verkehrsexternen Einflussfaktoren** spricht dafür, diese Rahmenbedingungen sehr viel stärker bei Vergleichen zwischen Agglomerationen zu berücksichtigen, wenn man diese Vergleiche auf das Niveau der Velonutzung bezieht. So beeinflussen eine günstige Topographie und günstige Witterungsverhältnisse, die Lage in der Deutschschweiz und das Vorhandensein grosser Bildungsinstitutionen sowie (mit negativem Einfluss) ein hoher Anteil ausländischer Wohnbevölkerung die Velonutzung in den Agglomerationen in beträchtlichem Ausmass.

Trotz gewissen methodischen Einschränkungen zeigt sich in der quantitativen Analyse, dass die Wirkung einzelner Fördermassnahmen im Falle einer Integration in ein **Massnahmenpaket** verstärkt wird. Dies spricht für die Umsetzung von Förderprogrammen mit aufeinander bezogenen Einzelmassnahmen. Eine Quantifizierung der Wirkung weiterer Massnahmenpakete wird jedoch erst im Rahmen von gemeindebasierten Analysen, welche nicht Teil dieses Forschungsauftrags waren, möglich sein.

Anhand der zwei Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen konnten die Wirkungsweisen der relevanten Einflussfaktoren und die Qualität der realisierten Massnahmen kausal überprüft und vertieft werden. Im Rahmen der systemischen Analyse zeigte sich, dass zwar die verkehrsexternen Rahmenbedingungen (v.a. Topographie und Witterung) und die aktuelle **verkehrspolitische Ausgangslage** die künftige Veloverkehrsförderung massgeblich prägen werden, aber für jede Agglomeration eine orts- und kontextspezifische Strategien nötig ist. Die Ergebnisse der quantitativen Analysen zum Einfluss verschiedener Fördermassnahmen sollten vor dem Hintergrund des **agglomerationspezifischen** Kontextes genutzt werden, um die bestmögliche Strategie und das effektivste Umsetzungsprogramm auszugestalten.

### Steigerung des Veloverkehrs in den Agglomerationen

In einer Reihe von Agglomerationen kann kurz- bis mittelfristig eine deutliche Steigerung bei der Velonutzung erreicht werden, wenn sie die wirksamen velobezogenen Fördermassnahmen in einer Qualität wie die heutigen „Klassenbesten“ der Schweiz umsetzen. Dies gilt auch für Agglomerationen, die einschränkende verkehrsexterne Rahmenbedingungen aufweisen.

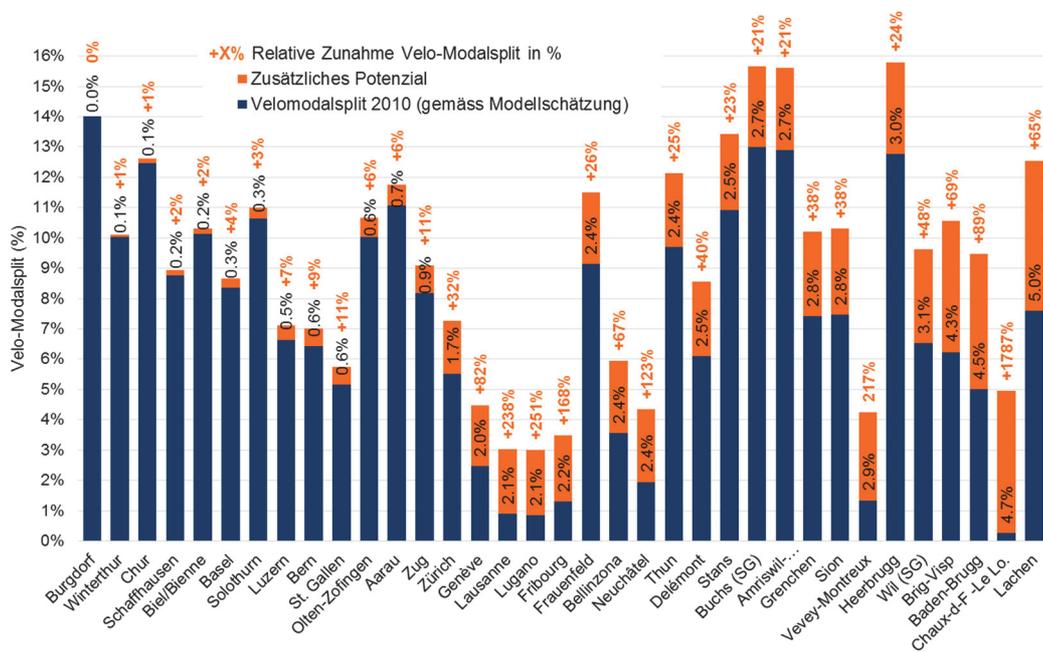


Abb. 7.64 Realisierte und gemäss Modellschätzung zusätzlich erreichbare Velonutzung

Anmerkungen: Der blaue Teil jedes Balkens zeigt die Velonutzung gemäss Modellschätzung unter gegebenen Rahmenbedingungen und bisher umgesetzten Massnahmen. Der orange Teil jedes Balkens ist die simulierte zusätzliche Velonutzung, die im Falle einer Umsetzung der als wirkungsvoll bewerteten Massnahmen der „klassenbesten“ Agglomerationen in der Schweiz erreicht werden könnte. Diese simulierte Zunahme ist als Prozentwert über den Balken dargestellt. Lesebeispiel: Agglomerationen wie Vevey-Montreux oder Baden-Brugg können ihren Veloverkehrsanteil mit in der Schweiz bewährten Massnahmen kurz- bis mittelfristig noch deutlich steigern: Baden-Brugg zum Beispiel um 89%. Ausgehend von einem Anteil der Veloetappen im Jahr 2010 von rund 5% wäre dies eine Zunahme des Anteils der Veloetappen um 4.5 Prozentpunkte. Dagegen sind Burgdorf, Winterthur und Chur unter den Schweizer Agglomerationen bereits „Klassenbeste“ bei den bekannten Massnahmen und können den Anteil des Velos daher mit den in der Schweiz üblichen Förderintensitäten und Fördermassnahmen kaum noch steigern.

In sechs der untersuchten Agglomerationen kann der Anteil des Velos im etappenbezogenen Modalsplit allein mit diesen Fördermassnahmen um mehr als das Doppelte gesteigert werden (siehe die Agglomerationen mit Zunahme-Werten von **mehr als +100%** in Abb.

7.64). Es sind dies die Agglomerationen Lausanne, Lugano, Fribourg, Neuchâtel, Vevey-Montreux und La Chaux-de-Fonds-Le Locle.

Weitere 16 der 35 untersuchten Agglomerationen können mit den in der Schweiz bereits implementierten Velofördermassnahmen im Qualitätsniveau der besten Schweizer Agglomerationen Steigerungsraten **zwischen +20% und +100%** erzielen. Es sind dies die folgenden Agglomerationen: Zürich, Genève, Frauenfeld, Bellinzona, Thun, Delémont, Stans, Buchs (SG), Amriswil-Romanshorn, Grenchen, Sion, Heerbrugg-Altstätten, Wil (SG), Brig-Visp, Baden-Brugg und Lachen.

13 Agglomerationen zählen in Bezug auf die wirksamen Velofördermassnahmen zu den Klassenbesten in der Schweiz. Sie haben diese Fördermassnahmen, die in der Schweiz den Unterschied ausmachen, bereits in relativ hoher Qualität umgesetzt. Mit dem in der Schweiz üblichen Spektrum an Massnahmen und der üblichen Intensität, in der diese Massnahmen in der Schweiz implementiert werden, können sie deshalb allenfalls nur noch kleinere Steigerungen in der Velonutzung in der Grössenordnung von **weniger als +12%** erreichen. In dieser Gruppe sind die folgenden Agglomerationen: Winterthur, Chur, Schaffhausen, Biel/Bienne, Basel, Solothurn, Luzern, Bern, St. Gallen, Olten-Zofingen, Aarau und Zug. Für die Agglomeration Burgdorf ergibt sich nach der Simulation gar keine Steigerung mehr, da sie in Bezug auf die wirksamen Massnahmen bereits den Charakter einer Benchmark einnimmt. Diese letzte Gruppe von Agglomerationen kann substantielle Steigerungen der Velonutzung (von deutlich mehr als +10%) nur dann erreichen, wenn sie die Intensität der Veloverkehrsförderung markant über das in der Schweiz übliche Niveau anhebt und/oder idealerweise auch neue Arten von Fördermassnahmen implementiert, die sich in den europäischen Benchmark-Agglomerationen mit einem höheren Niveau der Velonutzung als wirkungsvoll erwiesen haben.

Gemäss Erkenntnissen der Literaturanalyse setzt das Erreichen einer neuen Stufe der Velonutzung auch intensivere Fördermassnahmen wie Veloschnellrouten, Bikesharing- und Velostations-Netze, Brücken- und Tunnelanlagen, Steigungshilfen, Temporeduktionen beim motorisierten Verkehr und Service-Angebote sowie intensivere, respektive auf spezifische Nutzergruppen ausgerichtete Massnahmen der Persuasion (z. B. Imagekampagnen) voraus.

Eine grobe Schätzung der Autoren zeigt für die beiden näher untersuchten Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen die mögliche Steigerung der Velonutzung auf (vgl. Abb. 7.65). Kurz- und mittelfristig können Massnahmen in der Art und Intensität der Schweizer Benchmark-Agglomerationen umgesetzt werden. Darüber hinaus können mittel- bis allenfalls langfristig auch erfolgreiche Massnahmen europäischer Benchmark-Agglomerationen implementiert werden. Damit lässt sich nach einer vorsichtigen, qualitativ begründeten Abschätzung noch einmal eine neue Stufe der Velonutzung in der Agglomerationsbevölkerung erreichen.

Abb. 7.65 Potenzialstufen in den Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St.Gallen

Potenzialstufe	Agglo. Luzern	Agglo. St.Gallen
<b>Theoretisches Gesamtpotenzial</b> (Anteil der Wegetappen < 12.2 km an allen Etappen; gemäss Mikrozensus 2010)	88 %	87 %
<b>Mittelfristige Velonutzung mit Massnahmen europäischer Benchmark-Städte</b> (Anteil an Etappen, Schätzung der Autoren, gemäss Literatur, Massnahmenniveau europäischer Benchmark-Städte)	ca. 15 %	ca. 10 %
<b>Kurz- bis mittelfristige Velonutzung mit Massnahmen Schweizer Benchmark-Agglomerationen</b> (Anteil an Etappen, gemäss Modellschätzung der quantitativen Analyse, Massnahmenniveau Schweizer Benchmark-Agglo.)	7.1 %	5.7 %
<b>Velonutzung im Jahr 2010</b> (realisierter Anteil des Velos an allen Etappen; gemäss Mikrozensus 2010)	5.8 %	2.9 %

Nach den Erkenntnissen aus der Literaturanalyse sowie der Expertenbefragung dürfte die Zeitdauer für die Umsetzung solcher weiter gehenden Massnahmen gross sein. Bis zur Etablierung einer starken und stabilen Velokultur mit hoher Velonutzung ist eine ausgeprägte Beharrlichkeit notwendig und bei den Zeiträumen für eine vollständige Implementierung dürfte es sich weniger um Jahre als Jahrzehnte handeln. Als kurzfristig kann in diesem Zusammenhang der Zeithorizont bis etwa zum Jahr 2020 angesehen werden, zumal auch die Projekte der Agglomerationsprogramme Siedlung und Verkehr (2. Generation) bis zum Jahr 2019 gemäss den Anforderungen an die Agglomerationen baureif und finanziert sein sollen. Eine mittelfristige Perspektive kann sich nach dieser Argumentation auf Fristen für die Agglomerationsprogramme der 3. Generation beziehen, die ab 2019 entwickelt werden und vermutlich einige Jahre später baureif und finanziert sein müssen. Es geht also ungefähr um einen Zeithorizont bis zum Jahr 2025 oder etwas darüber hinaus. Innerhalb dieser Zeit ist es denkbar, bereits eine Adaption und Implementation neuer Arten von Velo-Fördermassnahmen, wie sie bereits aus europäischen Benchmark-Städten bekannt sind, vorzubereiten und in Teilen umzusetzen. In langfristiger Perspektive, über das Jahr 2025, hinaus können weitere solcher innovativen Fördermassnahmen hinzukommen.

## 7.6 Handlungsempfehlungen

Die Erkenntnisse der Untersuchungen zeigen, dass zahlreiche Agglomerationen einen grossen Handlungsspielraum aufweisen, um die Velonutzung zu fördern. Sie weisen aktuell wenige realisierte Veloverkehrsfördermassnahmen auf und könnten gleichzeitig einen deutlichen Zuwachs bei der Anzahl der Veloetappen erreichen, wenn sie sich an den „Klassenbesten“ der Schweizer Agglomerationen orientieren. Somit führen die Erkenntnisse aus den einzelnen Projektteilen zu folgenden Empfehlungen in Bezug auf die Stossrichtung einer die Velonutzung fördernden Verkehrsplanung:

### Das vorhandene Potenzial noch besser ausschöpfen

Eine Förderpolitik zugunsten einer höheren Velonutzung ist erfolgversprechend. Denn erstens besteht in der Alltagsmobilität der Agglomerationsbevölkerungen ein grosses, noch nicht ausgeschöpftes Potenzial an Etappen, die sich prinzipiell für eine Fahrt mit dem Velo eignen. Und zweitens lässt sich in den meisten Agglomerationen bereits mit einer Umsetzung der in der Schweiz bekannten und in einigen Agglomerationen implementierten Fördermassnahmen ein deutlich höheres Niveau der Velonutzung erreichen.

### Massnahmen und Programme agglomerationsspezifisch entwickeln

Die Agglomerationen unterscheiden sich sowohl in Bezug auf verkehrsexterne und verkehrliche Rahmenbedingungen als auch in Bezug auf die Art und Intensität der bislang implementierten Fördermassnahmen zu Gunsten des Velos sehr stark. Entsprechend wichtig ist es deshalb, das Vorgehen bei der weiteren Veloverkehrsförderung agglomerationsspezifisch auszugestalten. Die notwendigen Massnahmen und auch die Implementierungsfristen von jenen Agglomerationen, die heute bereits in der Veloverkehrsförderung schon recht weit sind, werden sich recht deutlich von denen der anderen Agglomerationen unterscheiden müssen, wie weiter unten ausgeführt wird.

### An den Besseren orientieren

Der Vergleich mit in Städten im Ausland umgesetzten Massnahmen sowie der dort realisierten Velonutzung lässt den Schluss zu, dass das aktuelle Niveau der Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen mit zusätzlichen Massnahmen und einer intensiveren Förderpolitik noch weiter gesteigert werden kann (vgl. Abb. 7.66). Dies betrifft sowohl jene Schweizer Agglomerationen, die im schweizweiten Vergleich schon eine recht hohe Velonutzung aufweisen, als auch Agglomerationen, die noch ein niedrigeres Niveau haben. Für diese letztere Gruppe wird empfohlen, als ersten Schritt auf jeden Fall jene Fördermassnahmen umzusetzen, die sich im schweizweiten Kontext vor dem Hintergrund der bereits existierenden Weginfrastrukturen als wirkungsvoll erwiesen haben: Verbesserung der auf die Velonutzung bezogenen Services, insbesondere im Bereich der qualitativ hochwertigen

Veloparkierung sowie eine auf die Velonutzung ausgerichtete Kommunikations- und Informationspolitik als integraler Bestandteil der Fördermassnahmen. Für die erste Gruppe der Schweizer „Benchmark-Agglomerationen“ wird es dagegen mehr darum gehen, sich an wirkungsvollen Fördermassnahmen europäischer Agglomerationen mit einer hohen Velonutzung zu orientieren, also auch neue Arten der Veloverkehrsförderung zu betreiben und allenfalls auch eine höhere Förderintensität als bislang üblich anzustreben.

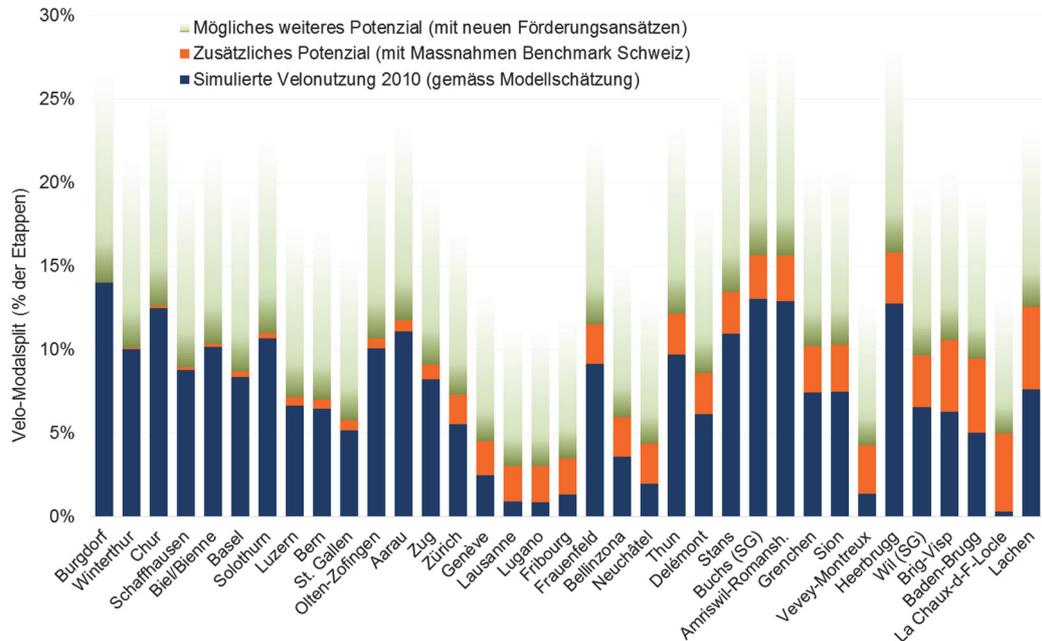


Abb. 7.66 Mögliche weitere Steigerung der Velonutzung durch neue und intensivere Fördermassnahmen nach europäischem Benchmark

Anmerkungen: Der blaue Teil jedes Balkens zeigt die Velonutzung gemäss Modellschätzung unter gegebenen Rahmenbedingungen und bisher umgesetzten Massnahmen. Der orange Teil jedes Balkens ist die simulierte zusätzliche Velonutzung, die im Falle einer Umsetzung der als wirkungsvoll bewerteten Massnahmen der „klassenbesten“ Agglomerationen in der Schweiz erreicht werden könnte. Der grün nach oben auslaufende Teil jedes Balkens verdeutlicht gemäss Erkenntnissen aus der Literatur und als Schätzung der Autoren das mögliche weitere Potenzial der Velonutzung, das im Falle der Umsetzung von intensiveren Massnahmen nach Vorbild der europäischen Benchmark-Städte ausgeschöpft werden könnte.

#### Handlungsoptionen für Agglomerationen mit ungünstigen Rahmenbedingungen

In Agglomerationen mit vergleichsweise ungünstigen externen Rahmenbedingungen (z.B. Lausanne, Lugano, Fribourg, Vevey-Montreux, Neuchâtel) geht es darum, zu prüfen, in welcher Weise einzelne ungünstige Rahmenbedingungen durch spezifische velobezogene Massnahmen kompensiert werden können: zum Beispiel eine ungünstige Topographie durch die Förderung von E-Bikes, von technischen Steigungshilfen, von Brücken- und Tunnelanlagen oder die Velomitnahme im ÖV; oder eine ungünstige Alters- oder Sozialstruktur (z. B. relativ geringe Anteile von Kindern und Jugendlichen) durch eine Ausrichtung der Kommunikation auf andere veloaffine Teilpopulationen. Darüber hinaus sollten sich diese Agglomerationen natürlich auch bei der Art und Intensität der Fördermassnahmen an jenen Agglomerationen orientieren, die solche wirkungsvollen Massnahmen in der Schweiz bereits umgesetzt haben und die dabei eine hohe Förderintensität aufweisen. Mit einer solchen Strategie kann zwar nicht das Niveau der Velonutzung der vergleichsweise guten Agglomerationen erreicht werden. Es lassen sich aber auch unter ungünstigen Rahmenbedingungen – von einer tieferen Basis aus – markante Steigerungen erzielen.

### Handlungsoptionen für Agglomerationen mit tiefem Velonutzungsgrad

In Agglomerationen mit vergleichsweise guten externen Rahmenbedingungen, aber eher mittleren oder niedrigen Niveaus der Velonutzung und einer geringen Intensität der Förderpolitik (z.B. Bellinzona, Genève, Sion, Baden-Brugg, Lachen) besteht der nächste Schritt in der Verbesserung der institutionellen Grundlagen im Bereich der Förderpolitik, gefolgt von einer schrittweisen, kurz- bis mittelfristigen Umsetzung jener Fördermassnahmen, die bereits in anderen Schweizer Agglomerationen (den „Klassenbesten“) etabliert sind. In den später folgenden Phasen der Veloverkehrsförderung sollten dann aber auch zusehends weitergehende und intensivere Massnahmen, auch basierend auf Erfahrungen im Ausland, umgesetzt werden.

### Handlungsoptionen für Agglomerationen mit höherem Velonutzungsgrad

In Agglomerationen mit vergleichsweise guten externen Rahmenbedingungen, einer im Schweizer Vergleich eher hohen Velonutzung und einer bereits gut entwickelten Förderpolitik (z.B. Burgdorf, Winterthur, Chur, Basel, Biel/Bienne, Solothurn) könnte zum einen die Förderungsintensität bei bereits etablierten Fördermassnahmen noch einmal erhöht werden (z. B. im Bereich Persuasion/Kommunikation). Zum anderen bietet es sich jedoch gerade für diese Agglomerationen bereits kurz- bis mittelfristig an, neuartige und wirkungsvolle Fördermassnahmen in Anlehnung an Best-Practice-Lösungen im Ausland zu implementieren, sich also an den europäischen „Klassenbesten“ zu orientieren (z.B. Veloschnellwege, Brücken- und Tunnelanlagen, Netze von Velostationen und hochwertigen Parkierungslösungen, Bikesharing-Netze, separierte Velowege, Priorisierung des Veloverkehrs, Temporeduktionen beim motorisierten Verkehr, Velo-Service-Angebote, Steigungshilfen, Kombination Velo-ÖV, E-Bike-Förderung, etc.). Dabei ist der Bestand an bisher etablierten infrastruktur-, angebots- und servicebezogenen Massnahmen zu sichern und deren Wirkung durch eine integrale Kommunikationspolitik möglichst noch zu stärken. In diesen Agglomerationen geht es also darum, ein im schweizweiten Vergleich neues Niveau der Velonutzung zu erreichen.

## 7.7 Offene Fragen und weiterer Forschungsbedarf

Im Verlauf der Forschungsarbeiten für diesen Bericht sind verschiedene offene Fragen aufgetaucht. Bezüglich zukünftiger Forschungstätigkeiten orten wir nachfolgend genannten Bedarf, welches das in den bereits erhobenen Daten noch schlummernde Analysepotenzial auf Gemeindeebene nutzt.

### Analysen unterhalb der Untersuchungseinheit „Agglomeration“

Die kleinste Analyseeinheit war auftragsbedingt die „Agglomeration“. Die Bildung dieser Analyseeinheit musste aus den Werten ausgewählter Gemeinden der jeweiligen Agglomerationen (in Bezug auf die Velonutzung und die Urteile der befragten Experten) vorgenommen werden. Dies birgt allerdings die Gefahr der Unschärfe und einer allfälligen Nivellierung von existierenden Unterschieden zwischen den Gemeinden einer Agglomeration (z.B. in Bezug auf einen agglomerationsweiten Wert für die Topographie). Wenn eine solche Nivellierung eintritt, hat dies auch Konsequenzen für statistische Analysen, da sich dann bei einzelnen Merkmalen die Varianz im Datensatz verringern kann. Mit einer nachträglichen Ergänzung der Datengrundlagen und einer Auswertung auf der Analyseebene Gemeinde könnte das Potenzial der erhobenen Daten noch besser für gemeindebezogenen Aussagen ausgenutzt werden (bei den quantitativen Datenanalysen soweit es die Anzahl von erhobenen Veloetappen im Datensatz des Mikrozensus zulässt);

→ **Forschungsnutzen:** Von einigen Städten/Gemeinden wurden solche Analysen zusätzlich zu den getroffenen Aussagen auf dem Niveau der Agglomerationen gewünscht. Die Datenerhebung und -auswertung und Systemik-Workshops für interessierte Städte/Gemeinden sind relativ kurzfristig durchführbar. Sie werden vom Forschungsteam komplementär zu dieser auf der Agglomerationsebene angelegten Studie angeboten.

### Bezug zu Fördermassnahmen internationaler Benchmark-Agglomerationen

Die Modellierung des Velopotenzials beruht auf den Rahmenbedingungen und den umgesetzten Massnahmen zur Veloverkehrsförderung in den Schweizer Agglomerationen zum Zeitpunkt 2010 bzw. 2012. Würde man die Standards der Veloverkehrsförderung aus erfolgreichen europäischen Velostädten in Schweizer Agglomerationen implementieren, würde die Velonutzung in allen Schweizer Agglomerationen gemäss den durchgeführten Recherchen sehr wahrscheinlich noch einmal deutlich gesteigert werden können. Zu untersuchen ist allerdings, welche dieser in ausländischen „Benchmark-Städten“ bereits realisierten Fördermassnahmen besonders wirksam sind, wie deren Machbarkeit im institutionellen und verkehrsplanerischen Rahmen der Schweiz einzuschätzen ist und welche Wirkungen auf die Velonutzung sich bei einer Implementierung in Schweizer Agglomerationen ergeben könnten.

→ **Forschungsnutzen:** Für die Städte sehr aufschlussreich wäre ein Vergleich mit europäischen „Klassenbesten“. Damit könnten Ansatzpunkte für eine effektive Weiterentwicklung des Förderinstrumentariums gewonnen werden.

### Weitere Datenanalysen

Die im Rahmen dieses Forschungsauftrags bereits erhobenen Daten ermöglichen eine sachlich noch tiefer gehende Auswertung und weitere Erkenntnisse, wenn die in dieser Forschungsarbeit vorab definierte Raumeinheit Agglomeration fallengelassen wird und stattdessen zusätzliche Analysen auf der Gemeindeebene unternommen werden. Eine mögliche Folgeauswertung könnte den Datensatz auf Gemeindeebene nutzen, gezielt einige Kennwerte ergänzend erheben und pro untersuchte Gemeinde oder Stadt somit detailliertere Aussagen zur Wirkung von Fördermassnahmen auf die Velonutzung der Bevölkerung machen.

→ **Forschungsnutzen:** Mit solch einem Schritt wird voraussichtlich auch der Einfluss etlicher weiterer Veloverkehrsförderungsmaßnahmen auf die Velonutzung signifikant quantifiziert werden können. Als Untersuchungseinheiten bieten sich hierfür vorwiegend die grösseren und mittelgrossen Städte der Schweiz sowie einige grössere Agglomerationsgemeinden an. Dies wäre auch im Sinne eines begleitenden Monitorings für die Umsetzung von Veloverkehrsmassnahmen im Rahmen der Agglomerationsprogramme nützlich.

## Anhänge

<b>I</b>	<b>Anhang zur Expertenbefragung .....</b>	<b>123</b>
<b>I.1</b>	<b>Leitfaden zur Expertenbefragung.....</b>	<b>123</b>
<b>I.2</b>	<b>Expertenbewertung: Ergebnisse pro Agglomeration .....</b>	<b>126</b>
<b>II</b>	<b>Anhang zur systemischen Analyse.....</b>	<b>130</b>
<b>II.1</b>	<b>Auswahl der beiden Fallbeispiele .....</b>	<b>130</b>
<b>II.2</b>	<b>Systemik-Workshops.....</b>	<b>132</b>



# I Anhang zur Expertenbefragung

## I.1 Leitfaden zur Expertenbefragung

Die Expertenbefragung in den 35 Agglomerationen erfolgte telefonisch oder persönlich (vgl. Kapitel 2.2). Folgender Leitfaden wurde dafür verwendet und vorgehend zugestellt.

*Abb. I.1 Leitfaden zur Expertenbefragung in den Agglomerationen (Sommer 2013)*

Nr.	Thema/Frage	Antwortskala (von ... bis ...)
<b>Fragen zum Stand Veloverkehr und realisierten Massnahmen</b>		
1	Wie beurteilen Sie die Verbreitung des Veloverkehrs in Ihrer Gemeinde? Und in Ihrer Agglomeration? (Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse, bzw. mit Schweizer Agglomerationen ähnlicher Grösse)	1 (sehr schwach verbreitet) 6 (sehr stark verbreitet)
2	Wie beurteilen Sie die heutige Infrastruktur für den fliessenden Veloverkehr in Ihrer Gemeinde? (z.B. separate Velowege, Velostreifen, geöffnete Einbahnstrassen, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
3	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde die Infrastruktur für den fliessenden Veloverkehr verändert? (z.B. separate Velowege, Velostreifen, geöffnete Einbahnstrassen, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
4	Wie beurteilen Sie die heutige Infrastruktur für die kostenpflichtige Veloparkierung in Ihrer Gemeinde? (z.B. Anzahl und Qualität von Velostationen, Bike&Ride, bewachte/überdachte Veloparkplätze usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
5	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde die Infrastruktur für die kostenpflichtige Veloparkierung verändert? (z.B. Anzahl und Qualität von Velostationen, Bike&Ride, bewachte/überdachte Veloparkplätze usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
6	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot für Gratis-Veloparkierung in Ihrer Gemeinde? (z.B. Anzahl und Qualität kostenloser Veloparkings, Abstellanlagen, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
7	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot für Gratis-Veloparkierung verändert? (z.B. Anzahl und Qualität kostenloser Veloparkings, Abstellanlagen, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
8	Wie beurteilen Sie die heutige Sicherheit im Veloverkehr in Ihrer Gemeinde? (z.B. Unfallgeschehen, Querungsstellen, Kreuzungen, Veloschulwege, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht) 6 (sehr gut)
9	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde die Sicherheit im Veloverkehr verändert? (Unfallgeschehen, Querungsstellen, Kreuzungen, Veloschulwege, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
10	Wie beurteilen Sie die heutige Signalisation für den Veloverkehr in Ihrer Gemeinde? (z.B. Wegweiser, Markierungen, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
11	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde die Signalisation für den Veloverkehr verändert? (z.B. Wegweiser, Markierungen, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)

Nr.	Thema/Frage	Antwortskala (von ... bis ...)
<b>Fragen zum Stand Veloverkehr und realisierten Massnahmen</b>		
12	Wie beurteilen Sie den heutigen Unterhalt der Veloinfrastruktur in Ihrer Gemeinde? (z.B. Winterdienst, Scherben, Belagschäden. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
13	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot an Veloverleihsystemen in Ihrer Gemeinde? (z.B. Verleihsysteme wie Rent a Bike, Bikesharing, Leasing, Dienstvelos, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
14	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot an Veloverleihsystemen verändert? (z.B. Verleihsysteme wie Rent a Bike, Bikesharing, Leasing, Dienstvelos, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
15	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot der Velomitnahme im ÖV in Ihrer Gemeinde? (z.B. Angebot, Einschränkungen, Tickets, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
16	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot der Velomitnahme im ÖV verändert? (z.B. Angebot, Einschränkungen, Tickets, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
17	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot an Beratungs- und Bildungsmassnahmen zur Veloverkehrsförderung in Ihrer Gemeinde? (z.B. Velofahrkurse, Schule, Weiterbildung Mitarbeitende, Workshops, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
18	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot an Beratungs- und Bildungsmassnahmen zur Veloverkehrsförderung verändert? (z.B. Velofahrkurse, Kindergarten/Schule, Weiterbildung Mitarbeitende, Workshops, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
19	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot an Informations-, Marketing- und Public-Relations-Massnahmen zur Veloverkehrsförderung in Ihrer Gemeinde? (z.B. Medienarbeit, CI/CD, Vorbildcharakter Gemeinde, Veranstaltungen, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
20	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot an Informations-, Marketing- und Public-Relations-Massnahmen zur Veloverkehrsförderung verändert? (z.B. Medienarbeit, CI/CD, Vorbildcharakter Gemeinde, Veranstaltungen, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
21	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot an Aktionen und Kampagnen zur Veloverkehrsförderung in Ihrer Gemeinde? (z.B. Bike to work/school, Wettbewerbe, Mobilitätsmanagement, Veloservice-Aktionen, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
22	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot an Aktionen und Kampagnen zur Veloverkehrsförderung verändert? (z.B. Bike to work/school, Wettbewerbe, Mobilitätsmanagement, Veloservice-Aktionen, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)
23	Wie beurteilen Sie das heutige Angebot an Verkehrsberuhigungsmassnahmen in Ihrer Gemeinde? (z.B. Tempo 30 Zonen, Begegnungszonen, Verkehrsberuhigung, usw. Bitte vergleichen Sie mit Schweizer Agglomerationsgemeinden ähnlicher Grösse)	1 (sehr schlecht/nicht vorhanden) 6 (sehr gut)
24	Inwiefern hat sich in den letzten 10 Jahren in Ihrer Gemeinde das Angebot an Verkehrsberuhigungsmassnahmen verändert? (z.B. Tempo 30 Zonen, Verkehrsberuhigung, Flanierzonen, usw.)	-3 (deutliche Verschlechterung) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Verbesserung)

Nr.	Thema/Frage	Antwortskala (von ... bis ...)
<b>Fragen zu Rahmenbedingungen</b>		
25	Bitte nennen Sie die wichtigsten realisierten Veloverkehrsfördermassnahmen in Ihrer Gemeinde in den letzten 10 Jahren. (Maximal drei Beispiele stichwortartig nennen; z.B. Massnahmen, -pakete, Programme, usw.)	(offene Textantwort)
26	Wie beurteilen Sie das Reisezeitverhältnis mit dem Velo verglichen mit dem Auto für die aufkommensstärksten Veloverkehrsbeziehungen in Ihrer Gemeinde?	1 (sehr ungünstig, Velofahrten dauern länger) 6 (sehr günstig, Velofahrten dauern kürzer)
27	Wie beurteilen Sie die Verbreitung von Autoparkgebühren in zentralen Lagen und bei verkehrintensiven Einrichtungen in Ihrer Gemeinde?	1 (keine Autoparkgebühren) 6 (flächendeckend Autoparkgebühren)
28	Wie beurteilen Sie den Stellenwert des Veloverkehrs in der Verkehrspolitik in Ihrer Gemeinde?	1 (sehr tiefer Stellenwert) 6 (sehr hoher Stellenwert)
29	Wie beurteilen Sie die Kontinuität der Veloverkehrsförderung in Ihrer Gemeinde? (besteht eine langfristige Persistenz?)	1 (keine Kontinuität) 6 (sehr hohe Kontinuität)
30	Inwiefern sind in Ihrer Gemeinde grössere Bildungsinstitute vorhanden? (grössere Mittelschulen, Berufs-, Fach-, Hochschulen usw.; v.a. an zentralen, mit dem Velo erreichbaren Lagen)	1 (keine vorhanden) 6 (in grösserer Zahl vorhanden)
<b>Fragen zu Wirkungen und Potenzial</b>		
31	Wie schätzen Sie die Wirkung ein von allen in Ihrer Gemeinde in den letzten 10 Jahren realisierten Veloverkehrsfördermassnahmen in Bezug zum Veloverkehr?	-3 (deutliche Abnahme der Velofahrten) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Zunahme der Velofahrten)
32	Bitte schätzen Sie, wie sich der Veloverkehr in Ihrer Gemeinde in 10 Jahren verändern wird. (Bitte nehmen Sie bei dieser Schätzung an, dass in Ihrer Gemeinde/Ihrer Agglomeration weitere Fördermassnahmen realisiert werden, und zwar in leicht höherem Ausmass als bisher)	-3 (deutliche Abnahme der Velofahrten) 0 (keine Veränderung) +3 (deutliche Zunahme der Velofahrten)
33	Bitte geben Sie uns Ihnen bekannte Dokumente an, welche die Wirkung von in Ihrer Gemeinde realisierten Veloverkehrsfördermassnahmen untersuchen/festhalten. (Evaluationen, Ex-Post-Studien, Befragungen, Zählungen, usw.).	(offene Textantwort)

## I.2 Expertenbewertung: Ergebnisse pro Agglomeration

Die Nummern der Fragen entsprechen der Tabelle im Anhang I.1.

*Abb. I.2 Bewertungen der ExpertInnen in den 35 Agglomerationen (Fragen 1 bis 9).*

Frage-Nr.	1a	1b	2	3	4	5	6	7	8	9
Zürich	4.0	3.1	4.0	1.0	3.0	0.9	4.9	2.0	4.1	0.0
Genève	3.8	3.0	4.2	2.8	2.7	0.8	3.2	3.0	3.2	1.0
Basel	4.9	4.1	5.0	1.8	4.4	2.6	5.0	2.8	5.0	1.1
Bern	4.7	4.0	4.7	2.0	4.6	2.2	4.9	1.9	4.7	1.7
Lausanne	3.0	3.8	3.0	2.7	1.0	0.0	3.8	2.8	4.9	2.0
Luzern	4.0	3.4	3.8	1.4	3.6	1.9	3.6	1.4	3.8	1.2
St. Gallen	2.2	3.1	3.2	1.2	3.5	0.8	3.0	0.8	4.8	1.0
Winterthur	5.9	5.0	5.8	1.0	4.9	2.9	5.9	2.8	5.9	2.0
Lugano	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.0	3.0	1.9	2.0	0.0
Baden-Brugg	2.8	3.0	4.0	0.8	1.0	0.0	3.8	1.7	3.0	0.8
Olten-Zofingen	4.7	4.0	4.8	1.8	4.4	1.7	3.5	1.7	4.2	2.7
Zug	3.5	3.2	3.5	1.0	4.0	2.3	4.0	1.2	5.0	1.8
Fribourg	3.0	2.0	3.0	2.0	1.0	0.0	3.0	1.0	3.0	1.0
Thun	4.9	4.6	4.9	2.0	2.8	0.0	4.9	1.8	4.8	1.1
Vevey-Montreux	2.0	3.0	1.9	0.9	1.0	0.0	2.1	0.3	2.0	1.0
Biel/Bienne	5.0	4.0	3.9	2.9	4.8	2.9	6.0	2.9	3.0	1.9
Aarau	4.8	4.8	4.7	2.8	5.2	1.7	3.7	0.8	4.5	2.7
Neuchâtel	3.0	3.0	3.0	2.8	1.0	0.0	2.9	2.8	3.9	1.9
Solothurn	3.9	4.5	4.6	2.7	3.7	2.7	3.8	1.8	4.8	2.8
Wil (SG)	4.0	0.8	4.8	2.6	1.0	0.0	5.8	1.6	5.0	2.2
Chur	5.1	3.2	4.9	2.9	5.7	2.8	4.9	1.9	4.0	2.0
Schaffhausen	4.0	2.0	5.0	2.0	3.9	2.9	4.0	1.0	5.0	2.0
Sion	3.0	2.2	3.1	2.0	1.0	0.0	4.0	2.0	3.1	1.1
Heerbrugg-Altstätten	3.3	3.0	3.3	1.3	3.7	1.0	4.0	2.0	3.0	1.7
Bellinzona	3.8	3.9	3.0	0.1	1.0	0.0	2.0	0.0	2.1	0.0
La Chaux-de-Fonds-Le Locle	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0	0.0	3.0	1.0	3.0	1.0
Lachen	3.0	2.0	3.0	1.0	1.0	-1.0	5.0	2.0	2.0	1.0
Brig-Visp	2.0	2.0	2.0	0.0	1.0	0.0	4.0	1.0	2.0	0.0
Stans	5.0	0.0	4.0	2.0	1.0	0.0	4.0	2.0	4.0	2.0
Frauenfeld	3.0	2.0	3.0	1.0	1.0	0.0	4.0	1.0	3.0	1.0
Burgdorf	6.0	5.0	5.0	2.0	6.0	1.0	5.0	2.0	5.0	1.0
Amriswil-Romanshorn	4.0	3.0	3.0	1.0	3.0	0.0	4.0	2.0	4.0	1.0
Grenchen	3.0	3.0	4.0	2.0	1.0	0.0	3.0	1.0	4.0	1.0
Buchs (SG)	4.0	3.0	5.0	0.0	1.0	0.0	4.0	1.0	4.0	1.0
Delémont	3.0	2.0	4.0	1.0	1.0	0.0	4.0	2.0	3.0	1.0

Abb. 1.3 Bewertungen der ExpertInnen in den 35 Agglomerationen (Fragen 10 bis 19).

Frage-Nr.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Zürich	4.8	2.9	5.0	4.8	1.1	4.8	0.9	5.7	2.7	4.6
Genève	2.2	1.2	1.7	4.5	1.8	4.0	-0.7	5.0	3.0	4.3
Basel	4.1	1.0	4.2	2.7	0.9	4.9	1.7	3.9	1.8	4.8
Bern	4.7	1.0	4.0	4.1	1.7	4.9	1.0	4.5	0.7	3.9
Lausanne	2.0	1.0	3.9	4.8	2.9	5.0	3.0	4.8	2.8	3.9
Luzern	4.7	1.5	4.2	4.3	2.1	4.4	0.9	3.5	0.7	3.7
St. Gallen	4.0	1.9	4.0	2.7	0.9	4.9	0.0	3.7	0.0	1.9
Winterthur	4.8	2.8	4.9	4.7	1.9	4.9	0.9	5.8	0.0	4.0
Lugano	2.0	2.0	3.0	4.9	2.9	3.0	0.0	5.0	0.0	1.1
Baden-Brugg	5.0	1.2	3.2	1.0	0.0	5.0	0.0	3.0	0.8	1.8
Olten-Zofingen	4.0	0.0	4.7	3.5	0.0	3.8	0.0	3.0	0.0	3.7
Zug	5.0	1.8	4.2	2.5	0.0	4.8	2.0	3.8	0.2	1.5
Fribourg	2.0	1.0	3.1	3.9	2.9	3.9	1.0	4.0	2.0	4.9
Thun	2.3	0.1	5.0	2.8	0.0	2.8	0.1	4.7	0.9	3.7
Vevey-Montreux	1.9	0.9	3.9	1.0	0.0	5.0	1.0	2.1	0.1	2.1
Biel/Bienne	3.9	1.9	2.2	5.8	2.9	5.0	1.9	4.9	2.9	4.8
Aarau	4.8	0.8	5.0	1.0	0.0	4.7	0.0	3.0	0.0	4.4
Neuchâtel	3.1	1.9	4.9	5.6	2.7	3.2	1.1	3.9	1.0	4.7
Solothurn	4.0	0.9	4.5	3.7	2.7	3.6	0.9	3.9	0.9	3.7
Wil (SG)	4.0	0.8	5.0	1.0	0.0	4.2	0.4	3.8	1.6	2.6
Chur	4.9	2.8	3.9	3.8	1.9	5.8	2.8	3.9	1.9	4.9
Schaffhausen	5.0	3.0	3.8	3.9	1.0	5.0	0.0	4.0	1.0	2.0
Sion	3.0	1.1	3.2	4.7	2.8	4.8	1.0	3.9	1.9	1.9
Heerbrugg-Altstätten	4.0	2.0	4.3	1.0	0.0	1.5	0.0	3.0	0.3	1.6
Bellinzona	3.1	0.4	4.0	1.0	0.0	3.0	0.0	4.4	0.0	1.0
La Chaux-de-Fonds-Le Locle	2.0	0.0	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	3.0	0.0	2.0
Lachen	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	5.0	0.0	3.0	0.0	1.0
Brig-Visp	4.0	0.0	3.0	6.0	3.0	3.0	1.0	3.0	0.0	3.0
Stans	4.0	0.0	4.0	3.0	1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	1.0
Frauenfeld	4.0	1.0	5.0	3.0	1.0	4.0	0.0	4.0	2.0	3.0
Burgdorf	6.0	1.0	5.0	4.0	3.0	5.0	1.0	5.0	3.0	5.0
Amriswil-Romanshorn	4.0	0.0	4.0	1.0	0.0	6.0	0.0	3.0	0.0	4.0
Grenchen	4.0	0.0	3.0	2.0	1.0	6.0	2.0	3.0	0.0	3.0
Buchs (SG)	4.0	0.0	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0
Delémont	5.0	3.0	4.0	4.0	3.0	5.0	1.0	3.0	2.0	5.0

*Abb. 1.4 Bewertungen der ExpertInnen in den 35 Agglomerationen (Fragen 20 bis 29).*

<b>Frage-Nr.</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
Zürich	1.8	4.8	1.7	4.9	1.2	5.0	5.9	4.9	4.8
Genève	-0.4	5.0	2.1	3.2	1.8	4.1	2.8	3.4	2.3
Basel	1.8	5.7	1.8	5.0	2.1	4.7	4.6	5.0	5.8
Bern	1.7	4.6	1.0	5.9	2.7	5.4	4.6	4.9	4.9
Lausanne	2.8	4.9	2.8	4.2	2.1	4.0	4.8	4.9	4.9
Luzern	1.6	4.6	2.7	4.8	1.2	4.2	5.6	4.6	4.7
St. Gallen	0.0	2.8	1.7	4.9	2.1	3.9	4.4	3.9	3.2
Winterthur	2.0	4.7	1.9	5.9	2.0	5.8	5.7	5.8	5.8
Lugano	1.0	4.0	1.0	5.0	3.0	4.0	4.9	5.0	4.0
Baden-Brugg	0.0	2.7	0.8	4.5	2.5	4.7	4.3	3.7	4.5
Olten-Zofingen	0.8	2.7	0.8	5.2	2.5	3.8	5.2	4.5	4.5
Zug	0.0	3.0	1.0	5.0	3.0	5.3	5.5	4.0	4.8
Fribourg	2.9	4.8	1.9	3.9	2.9	4.9	5.8	3.0	2.9
Thun	0.0	4.7	0.9	5.0	1.1	4.8	6.0	4.9	4.9
Vevey-Montreux	1.1	3.7	0.9	3.0	2.0	3.7	4.6	2.0	3.1
Biel/Bienne	2.9	4.0	1.9	4.9	2.9	4.0	5.8	4.0	4.9
Aarau	2.5	3.5	2.5	5.8	2.8	4.5	5.4	4.7	6.0
Neuchâtel	2.8	3.7	2.7	5.0	2.9	3.1	5.7	4.7	5.6
Solothurn	1.8	2.8	0.9	4.6	2.7	5.5	4.6	4.6	4.6
Wil (SG)	2.4	3.4	2.6	4.8	2.6	4.4	5.0	4.8	4.4
Chur	2.9	4.7	2.8	4.9	2.9	4.9	5.1	4.1	3.8
Schaffhausen	0.0	3.9	1.0	5.9	3.0	4.0	4.8	4.0	4.0
Sion	0.9	3.8	0.9	5.0	3.0	3.8	3.8	3.8	3.9
Heerbrugg-Altstätten	0.3	3.0	1.0	4.0	2.0	3.3	4.4	3.7	4.0
Bellinzona	0.0	4.0	2.8	3.1	1.1	4.8	4.1	4.9	3.2
La Chaux-de-Fonds-Le Locle	0.0	1.0	-1.0	4.0	2.0	4.0	1.0	4.0	5.0
Lachen	0.0	1.0	0.0	4.0	3.0	3.0	6.0	2.0	2.0
Brig-Visp	1.0	1.0	0.0	4.0	2.0	5.0	2.0	4.0	4.0
Stans	1.0	4.0	1.0	5.0	3.0	3.0	6.0	5.0	5.0
Frauenfeld	1.0	3.0	1.0	4.0	1.0	4.0	5.0	3.0	4.0
Burgdorf	-1.0	4.0	2.0	6.0	3.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Amriswil-Romanshorn	2.0	4.0	2.0	5.0	3.0	4.0	5.0	4.0	3.0
Grenchen	1.0	4.0	1.0	4.0	2.0	4.0	5.0	2.0	2.0
Buchs (SG)	0.0	4.0	1.0	4.0	2.0	3.0	6.0	5.0	4.0
Delémont	3.0	5.0	3.0	3.0	1.0	5.0	4.0	5.0	5.0

*Abb. 1.5 Bewertungen der ExpertInnen in den 35 Agglomerationen (Fragen 20 bis 29).*

Frage-Nr.	30	31	32	Topographie	Witterung	Modalsplit Velo
Zürich	5.8	1.0	2.0	3.0	3.0	3.4%
Genève	5.5	2.0	2.0	4.0	4.0	3.1%
Basel	5.8	1.2	2.0	5.0	4.0	7.5%
Bern	5.4	1.8	1.0	4.0	4.0	5.5%
Lausanne	5.8	2.8	2.8	1.0	4.0	0.9%
Luzern	4.9	1.6	2.6	2.0	4.0	5.8%
St. Gallen	5.6	1.1	2.0	3.0	3.0	2.9%
Winterthur	4.9	1.0	2.9	4.0	3.0	9.2%
Lugano	5.9	2.0	3.0	2.0	3.0	0.9%
Baden-Brugg	3.8	1.7	0.8	3.0	4.0	6.7%
Olten-Zofingen	4.5	1.0	1.0	4.0	4.0	6.2%
Zug	4.8	1.0	1.0	2.0	3.0	6.0%
Fribourg	5.8	1.9	2.0	2.0	4.0	1.8%
Thun	3.8	2.0	1.0	4.0	4.0	10.3%
Vevey-Montreux	4.7	1.0	1.9	2.0	4.0	1.3%
Biel/Bienne	4.9	1.0	1.0	4.0	3.0	7.0%
Aarau	4.7	2.7	2.7	4.0	4.0	7.7%
Neuchâtel	5.7	2.8	2.8	2.0	4.0	1.9%
Solothurn	4.7	1.8	1.0	5.0	4.0	9.9%
Wil (SG)	3.6	0.8	2.6	3.0	3.0	5.5%
Chur	4.9	2.8	2.9	3.0	5.0	9.2%
Schaffhausen	4.0	1.0	2.0	2.0	4.0	3.6%
Sion	4.8	1.9	2.8	2.0	5.0	1.9%
Heerbrugg-Altstätten	4.0	1.0	2.0	3.0	5.0	13.5%
Bellinzona	3.8	1.8	2.8	5.0	3.0	2.7%
La Chaux-de-Fonds-Le Locle	4.0	1.0	1.0	4.0	2.2	0.7%
Lachen	4.0	1.0	2.0	5.0	3.1	4.6%
Brig-Visp	5.0	1.0	2.0	2.0	4.8	3.0%
Stans	4.0	1.0	2.0	4.0	3.5	7.6%
Frauenfeld	4.0	1.0	2.0	5.0	3.3	7.8%
Burgdorf	5.0	2.0	1.0	4.0	3.8	13.3%
Amriswil-Romanshorn	4.0	1.0	1.0	6.0	4.7	9.2%
Grenchen	4.0	1.0	0.0	4.0	3.3	3.4%
Buchs (SG)	5.0	1.0	1.0	5.0	4.6	13.6%
Delémont	5.0	1.0	2.0	4.0	4.1	3.1%

## II Anhang zur systemischen Analyse

### II.1 Auswahl der beiden Fallbeispiele

Die Basis für die Auswahl der Fallbeispiele bilden jene 35 Agglomerationen, die zur Expertenbefragung und quantitativen Analyse herangezogen wurden. Die Auswahlkriterien im Rahmen der systemischen Analyse sind in Kap. 2.4.4 näher beschrieben.

Nach dem Ausschluss der „Sonderfälle“ (Filter 1) verbleibt eine Auswahl von neun Agglomerationen. In der folgenden Tabelle werden diese Agglomerationen charakterisiert.

*Abb. II.6 Charakterisierung der verbleibenden Agglomerationen (ohne „Sonderfälle“).*

<b>Agglomeration</b> (Einwohnerzahl 2012)	<b>Topographie</b> (Beurteilung Experten)	<b>Velo-förde- rung</b> (Beurteilung Experten)	<b>Velonutzung</b> (Anteil Etappen, MZ 2010)	<b>Potenzial-Aus- schöpfung</b> (konstruiert, vgl. quant. Analyse)	<b>Sonstige Kriterien</b> (Interesse, BK, etc.)
<b>Bern</b> (355'600)	3 (eher coupiert)	4.7	5.5%	86%	gute Kontakte
<b>Luzern</b> (211'800)	3 (eher coupiert)	4.4	5.8%	88%	gute Kontakte, 1. Priorität BK
<b>St.Gallen</b> (151'400)	3 (eher coupiert)	3.7	2.9%	58%	gute Kontakte, 1. Priorität BK
<b>Zug</b> (110'700)	4 (eher flach)	4.0	6.0%	74%	wenig Kontakte
<b>Aarau</b> (89'300)	4 (eher flach)	4.4	7.7%	69%	wenig Kontakte
<b>Solothurn</b> (77'100)	4 (eher flach)	4.2	9.9%	93%	gute Kontakte, 2. Priorität BK
<b>Wil</b> (71'000)	3 (eher coupiert)	4.0	5.5%	85%	gute Kontakte, 2. Priorität BK
<b>Chur</b> (70'500)	4 (eher flach)	4.6	9.2%	74%	gute Kontakte, BK eher nicht
<b>Sion</b> (62'100)	4 (eher flach)	3.5	1.9%	25%	gute Kontakte, BK eher nicht

In der Diskussion mit der Begleitkommission in der Sitzung vom 1. April 2014 wurden die beiden mittelgrossen Agglomerationen Luzern und St.Gallen als erste Priorität für die Fallbeispiele bestimmt. Zudem waren in beiden Agglomerationen die wichtigsten ExpertInnen für den Veloverkehr bereit, am systemischen Analyse-Workshop mitzuwirken.

### II.1.1 Fallbeispiel 1: Agglomeration Luzern

Die Agglomeration Luzern erstreckt sich über 16 Gemeinden in den drei Kantonen Luzern (14), Schwyz (1) und Nidwalden (1).

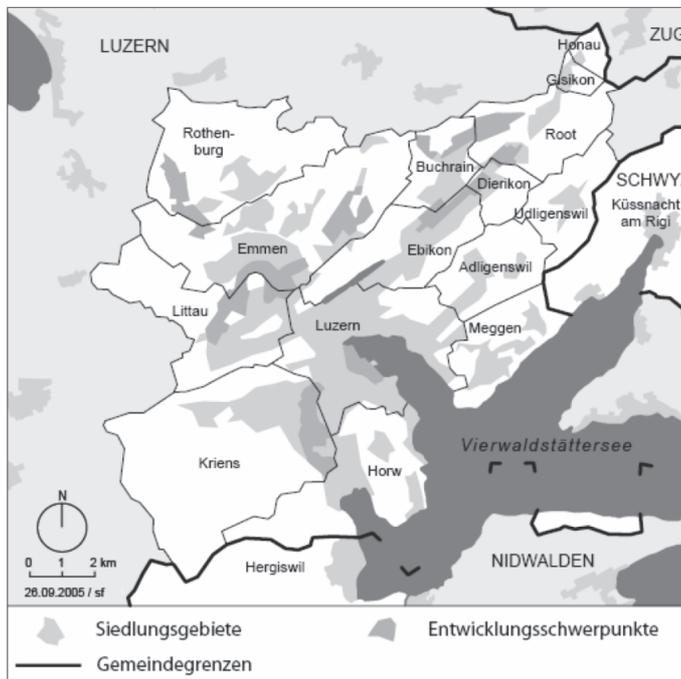


Abb. II.7 Perimeter und Gemeinden der Agglomeration Luzern.

### II.1.2 Fallbeispiel 2: Agglomeration St.Gallen

Die Agglomeration St.Gallen – gemäss Definition ARE 2000 – erstreckt sich über 11 Gemeinden in den Kantonen St.Gallen (7) und Appenzell Ausserrhoden (4).



Abb. II.8 Perimeter und Gemeinden der Agglomeration St.Gallen (ohne Agglomeration Arbon/Rorschach am Bodensee).

## II.2 Systemik-Workshops

Die systemische Analyse beinhaltet mehrere methodisch gestützte Arbeitsschritte, die in den beiden Fallbeispiel-Agglomerationen unabhängig voneinander in je einem halbtägigen Workshop mit den wichtigsten ExpertInnen für den Veloverkehr durchgeführt wurden.

### II.2.1 Workshop in Luzern

Der Workshop fand am 12. Mai 2014 am Vormittag in Luzern statt und wurde moderiert durch:

- Uwe Schlosser, Büro für Mobilität AG, Forschungsteam
- Andreas Blumenstein, Büro für Mobilität AG

Es haben folgende VeloverkehrsexpertInnen aus der Agglomeration teilgenommen:

- Martin Blättler, Gemeinde Hergiswil, Gemeinderat
- Monique Frey, VCS Sektion Luzern, Geschäftsführerin
- Barbara Irniger, Pro Velo Luzern, Geschäftsführerin
- Daniel Matti, Interface Politikstudien, Forschungsteam
- Stefan Oberer, Gemeinde Kriens, Fachstelle Verkehr
- Bernhard Staiger, Kanton Luzern, vif, Projektleiter LV
- Martin Urwyler, Stadt Luzern, Leiter Verkehrsplanung

### II.2.2 Workshop in St.Gallen

Der Workshop fand am 20. Mai 2014 am Vormittag in St.Gallen statt und wurde moderiert durch:

- Uwe Schlosser, Büro für Mobilität AG, Forschungsteam
- Martin Wälti, Büro für Mobilität AG, Forschungsteam

Es haben folgende Veloverkehrsexperten aus der Agglomeration teilgenommen:

- Rene Bruderer, Gemeinde Flawil, Bauverwaltung
- Rolf Geiger, Region Appenzell AR – St.Gallen – Bodensee, Geschäftsführer
- Urs Kast, Kanton Appenzell Ausserrhoden, Tiefbauamt
- Mathias Nosedá, VCS Sektion St.Gallen / Appenzell
- Stefan Pfiffner, Stadt St.Gallen, Leiter Verkehrsplanung
- Daniel Schöbi, Kanton St.Gallen, Tiefbauamt, Fachstelle LV
- Michael Städler, Pro Velo St.Gallen, Bereich Infrastruktur

## Glossar

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
AGFS	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte (Deutschland)
Amriswil-R.	Agglomeration Amriswil-Romanshorn
AR	Kanton Appenzell Ausserrhoden
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung (Schweiz)
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
AS	Aktivsumme
ASTRA	Bundesamt für Strassen (Schweiz)
BAFU	Bundesamt für Umwelt (Schweiz)
bfm	Büro für Mobilität AG
BFS	Bundesamt für Statistik (Schweiz)
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Deutschland)
CI/CD	Corporate Identity / Corporate Design
E-Bike	Elektrovelo, Pedelec (im Sinne eines Velos mit Elektromotor-Unterstützung)
HSLU	Hochschule Luzern
ITW	Institut für Tourismuswirtschaft
LCF-LL	Agglomeration La Chaux-de-Fonds-Le Locle
LV	Langsamverkehr
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MZ 2010	Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010
NFP 41	Nationales Forschungsprogramm 41 (Verkehr und Umwelt)
NRW	Bundesland Nordrhein-Westfalen
NW	Kanton Nidwalden
Olten-Z.	Agglomeration Olten-Zofingen
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PS	Passivsumme
PW	Personenwagen
SG	Kanton St.Gallen
SO	Kanton Solothurn
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
SZ	Kanton Schwyz
UBA	Umweltbundesamt (Deutschland)
VCS	Verkehrs-Club der Schweiz
Vevey-M.	Agglomeration Vevey-Montreux
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
ZH	Kanton Zürich

## Literaturverzeichnis

- 
- [1] AGFS NRW - Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen (Hrsg., 2012): Nahmobilität 2.0. Krefeld.
- 
- [2] AGFS NRW - Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen (Hrsg., 2013): Arbeitskreis Radschnellwege. Krefeld.
- 
- [3] Ahrens, G.-A.; Aurich, T.; Böhmer, T.; Klotzsch, J. (2010): Interpendenzen zwischen Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung. Analysen, Strategien und Massnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Forschungsvorhaben im Rahmen der Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplanes. Endbericht und Leitfaden. Dresden.
- 
- [4] Ahrens, G.-A.; Becker, U.; Böhmer, T.; Richter, F.; Wittwer, R. (2013): Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz. TU Dresden im Auftrag Umweltbundesamt, Text 19/2013. Dessau-Rosslau.
- 
- [5] ASTRA - Bundesamt für Strassen (Hrsg., 2002): Leitbild Langsamverkehr (Entwurf 2002). Auftrag, Vision, Grundstrategie, Leitsätze, Massnahmen. Bern
- 
- [6] ASTRA - Bundesamt für Strassen (Hrsg., 2005): CO2-Potenzial des Langsamverkehrs. Verlagerung von kurzen MIV-Fahrten. Schlussbericht Infrac. Bern.
- 
- [7] ASTRA - Bundesamt für Strassen (Hrsg., 2006): Verfassungsgrundlagen des Langsamverkehrs. Teil 1 Allgemeine Fragestellung: Bestehende Bundeskompetenzen und gebotene Verfassungsänderungen. Bern.
- 
- [8] ASTRA - Bundesamt für Strassen (Hrsg., 2007): Der Langsamverkehr in den Agglomerationsprogrammen. Arbeitshilfe. Materialien Langsamverkehr Nr. 112. Bern.
- 
- [9] ASTRA & Vks - Bundesamt für Strassen und Velokonferenz Schweiz (Hrsg., 2008): Veloparkierung. Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb. Handbuch. Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 7. Bern/Biel.
- 
- [10] ASTRA & PVS - Bundesamt für Strassen und Pro Velo Schweiz (Hrsg., 2013): Velostationen. Empfehlungen für die Planung und Umsetzung. Leitfaden. Materialien Langsamverkehr Nr. 127. Bern.
- 
- [11] ARE - Bundesamt für Raumentwicklung (2013): Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Diskussionsbeitrag zur künftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in der Schweiz. Schlussbericht. Bern.
- 
- [12] BAK Radschnellwege - Bundesweiter Arbeitskreis Radschnellwege (2013): AK 1 am 08.07.2013 im Robert-Schmidt-Saal des Regionalverbandes Ruhr RVR. Essen.
- 
- [13] Bendiks, S.; Degros, A. (2012): Autoroutes cyclables ou pistes cyclistes à grande vitesse. In Les Cahiers nouveaux N°82, S. 86-91.
- 
- [14] BFS - Bundesamt für Statistik (2013a): eDossier „01 Bevölkerung“. [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01.html) (besucht am 15.05.2013).
- 
- [15] BFS - Bundesamt für Statistik (2013b): eDossier „02 Raum, Umwelt“. [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/03/blank/data/gemeindedaten.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/03/blank/data/gemeindedaten.html) (besucht am 15.05.2013).
- 
- [16] BFS - Bundesamt für Statistik (2013c): eDossier „Agglomerationen und Metropolräume“. [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/regionen/11/geo/analyse\\_regionen/04.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/regionen/11/geo/analyse_regionen/04.html) (besucht am 15.05.2013).
- 
- [17] BFS & ARE - Bundesamt für Statistik und Bundesamt für Raumentwicklung (2012a): Mobilität in der Schweiz. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010. Neuchâtel/Bern: BFS/ARE.
-

- 
- [18] BFS & ARE - Bundesamt für Statistik und Bundesamt für Raumentwicklung (2012b): Mobilität in der Schweiz. eDossier, [www.portal-stat.admin.ch/mz10/files/de/00.xml](http://www.portal-stat.admin.ch/mz10/files/de/00.xml)
- 
- [19] Blumenstein, A.; Häberli, V.; Wälti, M. (2002): Massnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz längerer Fuss- und Velostrecken. Forschungsauftrag SVI 1998/088 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Bern/Burgdorf/Zürich.
- 
- [20] Blumenstein, A.; Wälti, M.; Hasler, P.; Kissling, P.; Masciadri, P. (2007): Überlegungen zu einem Marketingansatz im Fuss- und Veloverkehr. Methodik zur Analyse, Strategiefindung und Paketbildung von Fördermassnahmen. Forschungsauftrag SVI 2001/504 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Bern/Burgdorf.
- 
- [21] BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Hrsg., 2012): Nationaler Radverkehrsplan 2020. Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln. Berlin.
- 
- [22] BMVBS & BBSR - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung und Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg., 2012): Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme. Modellprojekte am Start. Berlin/Bonn.
- 
- [23] BMVBW - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg., 2004): Fahrradverkehr. Erfahrungen und Beispiele aus dem In- und Ausland. Direkt: Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden Nr. 59/2004. Berlin.
- 
- [24] BMVIT - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg., 2013): Kosteneffiziente Massnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Gemeinden. Leitfaden, 3. Auflage. Wien.
- 
- [25] Böhler, S. (2010): Nachhaltig mobil. Eine Untersuchung von Mobilitätsdienstleistungen in deutschen Grossstädten. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, V8. Dortmund: TU Dortmund – IRPUD.
- 
- [26] Breuss, J.; Bürstmayr, M.; Franz, G.; Hildebrandt, B.; Maxian, M.; Mayer, E.; Trimmel, P. (2010): Einflussfaktoren auf den Radverkehrsanteil am Beispiel der Gemeinden Mäder, Pfaffstätten, Purkersdorf und Wolfurt. St. Pölten.
- 
- [27] Buba, H.; Grötzbach, J.; Monheim, R. (2010): Nachhaltige Mobilitätskultur. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung, Bd. 22. Mannheim: MetaGIS.
- 
- [28] Buck, M. (2011): Mittel und Wege zur Förderung des Fuss- und Veloverkehrs. In: Strasse und Verkehr – Route et Trafic, Nr. 12, S. 10-13.
- 
- [29] Büttner, J. et al. (2011): OBIS Optimising Bike Sharing in European Cities. Ein Handbuch. EU: Intelligent Energy Europe.
- 
- [30] Deffner, J. (2009): Zu Fuss und mit dem Rad in der Stadt – Mobilitätstypen am Beispiel Berlins. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, V7. Dortmund: TU Dortmund – IRPUD.
- 
- [31] de la Bruhèze, A. A.; Veraart, F.C.A. (1999): Fietsverkeer in praktijk en beleid in de 20e Eeuw: Overeenkomsten en verschillen in het fietsgebruik te Amsterdam, Eindhoven, Enschede, Zuid-Oost Limburg, Antwerpen, Manchester, Kopenhagen, Hannover en Basel. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- 
- [32] Fietsberaad (2006): Continuous and integral: The cycling policies of Groningen and other European cycling cities. Fietsberaad Publication No. 7. Rotterdam.
- 
- [33] Fishman, E.; Washington, S.; Haworth, N. (2013): Bike Share – A synthesis of the literature. In: Transport Reviews: A transnational transdisciplinary journal. Brisbane.
- 
- [34] Götz, K. (1999): Mobilitätsleitbilder und Verkehrsverhalten. Erschienen in Pro Velo 59. Verein Fahrrad Zukunft: [www.fahrradzukunft.de/0/verkehrsverhalten](http://www.fahrradzukunft.de/0/verkehrsverhalten) (11.09.2013).
- 
- [35] Haefeli, U. (2008): Verkehrspolitik und urbane Mobilität. Deutsche und Schweizer Städte im Vergleich 1950-1990. Stuttgart.
- 
- [36] Haefeli, U. (2012): Velokultur: Nicht von heute auf morgen zu haben. Wege und Geschichte, Zeitschrift von ViaStoria – Zentrum für Verkehrsgeschichte 2/2012. Bern.
-

- 
- [37] Haefeli, U.; Walker, D.; Arnold, T. (2012): Begleitforschung NewRide 2012. Langzeitprofil der E-Bike-Käuferschaft in Basel. Luzern.
- 
- [38] Haefeli, U.; Hofmann, H. (2013): Liegt die Zukunft der E-Mobilität bei zweirädrigen Fahrzeugen? Internationales Verkehrswesen (65) 1/2013. Bern/Hamburg.
- 
- [39] ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklung (Hrsg., 2013): Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr. ILS-Forschung 01/2013. Dortmund.
- 
- [40] Itin, A. (2008): Velopolitische Entscheidungsprozesse in der Stadt Zürich. Lizentiatsarbeit, Universität Zürich.
- 
- [41] Kritzinger, S.; Rikus, S.; auf der Maur, A.; Schad, H.; Lutzenberger, M.; Axhausen, K.W.; Weis, C. (2013): Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr - Vorstudie. Forschungsauftrag SVI 2010/004 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Basel/Zürich.
- 
- [42] Lehner-Lierz, U. (1995): Masterplan Fiets: kräftiger Rückenwind fürs Fahrrad in den Niederlanden. In: Sekretariat für kulturelle Zusammenarbeit nichttheatertragender Städte und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1995): Gegenwind. Zur Geschichte des Radfahrens. Bielefeld.
- 
- [43] Meteoschweiz (2013): eDossier „Klima heute“. [www.meteoschweiz.admin.ch](http://www.meteoschweiz.admin.ch) (besucht am 15.05.13).
- 
- [44] Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg, Verein Kommunen (Hrsg., 2012): Radschnellwege. Etappen auf dem Weg zur Umsetzung. Hannover.
- 
- [45] MGU – Programm Mensch Gesellschaft Umwelt (Hrsg., 2003): Freizeitmobilität junger Erwachsener im Raum Basel. Studentischer Arbeitsbericht MGU 2/2003. Basel: Universität Basel.
- 
- [46] Monheim, H. (Hrsg., 2005): Fahrradförderung mit System. Elemente einer angebotsorientierten Radverkehrspolitik. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung, Bd. 8. Mannheim: MetaGIS.
- 
- [47] Monheim, H.; Muschwitz, C.; Reimann, J.; Streng, M. (2011): Statusanalyse Fahrradverleihsysteme. Potenziale und Zukunft kommunaler und regionaler Fahrradverleihsysteme in Deutschland. raumkom. Trier.
- 
- [48] MWEBWV NRW - Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg., 2012): Aktionsplan der Landesregierung zur Förderung der Nahmobilität. Düsseldorf.
- 
- [49] MWMEV NRW - Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg., 2001): Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in NRW. Massnahmen- und Wirksamkeitsuntersuchung. Kurzfassung. Düsseldorf.
- 
- [50] Ninck, A.; Bürki, L.; Hungerbühler, R.; Mühlemann, H. (2004): Systemik. Vernetztes Denken in komplexen Situationen. Zürich.
- 
- [51] Ohnmacht, T.; Grotrian, J.; Stettler, J.; Götz, K.; Deffner, J.; Haefeli, U.; Matti, D. (2008): Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen. Forschungsauftrag SVI 2004/074 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Zürich: VSS.
- 
- [52] Planungsbüro Jud AG (2012): Städtevergleich Mobilität. Vergleichende Betrachtung der Städte Basel, Bern, Luzern, St. Gallen, Winterthur und Zürich. Zürich.
- 
- [53] Prenzel, T. (2012): Kommunikation im Radverkehr. Eine Untersuchung der internen Wirkungen von Öffentlichkeitsmassnahmen am Beispiel einer Radverkehrskampagne. Dissertation Universität Trier, Trier.
- 
- [54] Püschel, R.; Zeiner, M.; Harrer, B.; Behrens-Egge, M.; Neugaertner, M.; Stadler, J. (2009): Grundlagenuntersuchung Fahrradtourismus in Deutschland. Langfassung. Forschungsbericht Nr. 583 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Berlin: BMWi.
-

- 
- [55] Reutter, O.; Böhler-Baedeker, S.; Koska, T.; Schäfer-Sparenberg, C. (2010): Projektmonitoring der Kampagne „Kopf an: Motor aus.“ im Jahr 2009. Endbericht. Wuppertal Institut. Wuppertal.
- 
- [56] Rijkswaterstaat - Ministerium für Verkehr und öffentliche Arbeiten (Hrsg., 1987): Wirksamkeitsanalyse des Radverkehrsnetzplanes Delft. Zusammenfassender Endbericht. Den Haag.
- 
- [57] Sauter, D. (1999): Institutionelle Hindernisse überwinden. In: Netzwerk Langsamverkehr 1999: Die Zukunft gehört dem Fussgänger- und Veloverkehr. Stand des Wissens, Massnahmen, Potentiale, Schritte zu einer verkehrspolitischen Neuausrichtung. NFP 41, Bericht A9. Bern.
- 
- [58] Sauter, D. (2008): Mobilität von Kindern und Jugendlichen. Fakten und Trends aus den Mikrozensusen zum Verkehrsverhalten 1994, 2000 und 2005. ASTRA, Materialien Langsamverkehr Nr. 115. Bern.
- 
- [59] Schad, H.; Lutzenberger, M.; Diggelmann, T., Prediger, U & Schmidt, R. (2013). E-Bike-Sharing. Grundlagenanalysen zum Angebot und zur Nachfrage. Internes Working Paper Mobilität. Luzern: Hochschule Luzern, ITW.
- 
- [60] Schad, H.; Sonderegger, R. & Martig, S. (2009): Mobiles Entlebuch. Angebote für die Ausflugsmobilität ins Entlebuch. Ergebnisse der Begleitforschung. ITW-Working Paper Nr. 3/2009. Luzern: HSLU.
- 
- [61] Schad, H.; Ohnmacht, T.; Sonderegger, R.; Sauter, D. & Stettler, J. (2008): Gebaute Umwelt und körperliche Aktivität. Analysen und Empfehlungen für die Schweiz. Studie im Rahmen des Forschungskonzepts "Sport und Bewegung 2004 - 2007". Luzern: HSLU.
- 
- [62] Schad, H.; Janisch, K.; Rommerskirchen, S.; Dasen, S.; Meimbresse, B. (2001): Piloterhebung zum Dienstleistungsverkehr und zum Gütertransport mit Personenwagen. Forschungsauftrag SVI 1999/327 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Zürich: VSS.
- 
- [63] Schad, H.; Meyer-Rühle, O.; Dürholt, H.; Pfeiffer, M. (1997): Modellversuch „mobiles Schopfheim“ – zur Veränderung von mobilitätsbezogenen Einstellungen und des Verkehrsverhaltens. Ergebnisse der Begleitforschung. Endbericht. Basel: Prognos.
- 
- [64] Schmid, K. (2008): Neue VSS-Normen zum Veloverkehr. Kurzfassung Referat an der Fachtagung Velokonferenz Schweiz, 21.11. 2008. Lausanne.
- 
- [65] Seewer, U.; Utiger, M. (1999): Situation heute – Massnahmen für morgen. In: Netzwerk Langsamverkehr 1999: Die Zukunft gehört dem Fussgänger- und Veloverkehr. Stand des Wissens, Massnahmen, Potentiale, Schritte zu einer verkehrspolitischen Neuausrichtung. NFP 41, Bericht A9. Bern.
- 
- [66] Seewer, U.; Utiger, M.; Vollmer, G. (1999): Zufussgehen und Velofahren: Umsteigen birgt Potentiale. In: Netzwerk Langsamverkehr 1999: Die Zukunft gehört dem Fussgänger- und Veloverkehr. Stand des Wissens, Massnahmen, Potentiale, Schritte zu einer verkehrspolitischen Neuausrichtung. NFP 41, Bericht A9. Bern.
- 
- [67] Sieber, M.; Haefeli, U.; Bruns, F.; Matti, D.; Leutenegger, T. (2013): Effektivität und Effizienz von verkehrslenkenden Massnahmen bei verkehrsensitiven Einrichtungen (VE). Bericht zuhanden BAFU und ARE. Synthese und Empfehlungen, Beilage 3: Wirkungsanalyse. Zürich/Luzern.
- 
- [68] Stadtentwicklung Wien (Hrsg., 2011): Radverkehrserhebung Wien. Entwicklungen, Merkmale und Potenziale. Stand 2010. Werkstattbericht Nr. 114. Wien.
- 
- [69] Stadt Zürich, Tiefbauamt, Mobilität + Verkehr (Hrsg., 2009): Mobilität in Zürich. Vertiefung Veloverkehr. Zürich.
- 
- [70] Stadt Zürich, Stadtrat (Hrsg., 2012): Masterplan Velo. Zürich lädt zum Velofahren ein. Zürich.

- 
- [71] Steenhoek, R.; Gaus, M. (2013): Stadsregio Arnhem Nijmegen: Evaluatie onderzoek. Het succes van de stimuleringsregeling E-bike. Rapportage. Nijmegen. In Fahrradportal: [www.nationaler-radverkehrsplan.de/neuigkeiten/news.php?id=4005](http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/neuigkeiten/news.php?id=4005) (23.04.2013).
- 
- [72] Steffen, A. (2012): Gründe für den abnehmenden Veloanteil bei Kindern und Jugendlichen in der Stadt Luzern und Interventionsmassnahmen zur Veloförderung. Bachelorarbeit HSLU, Luzern.
- 
- [73] Strele, M. (2010): Landrad. Neue Mobilität für den Alltagsverkehr in Vorarlberg. Endbericht, kairos gGmbH. Bregenz.
- 
- [74] Supercykelstier (2013): The concept of Supercykelstier. Kopenhagen. [www.supercykelstier.dk/concept](http://www.supercykelstier.dk/concept) (11.11.2013).
- 
- [75] Swensson, A. (2012): Radschnellwege in Hamburg. Aufwertungsmöglichkeiten der Velorouten 5 und 6 unter Berücksichtigung von Qualitätsmessungen und der Definition eines Standards urbaner Radschnellwege. Diplomarbeit TUHH. Hamburg.
- 
- [76] Titze, S.; Stronegger, W.J.; Oja, P. (2010): Rad-freundliche Stadt x 2. Längsschnittstudie in der Stadt Graz. Graz.
- 
- [77] Transport for London (Hrsg., 2011): Barclays Cycle Superhighways. Evaluation of Pilot Routes 3 and 7. London.
- 
- [78] VCD (Hrsg., 2013): Das E-Rad – mit Recht Hoffnungsträger urbaner Mobilität? Projekt „Besser E-Radkaufen“. Informationspapier zum E-Rad-Typentest und der VCD-Nutzerumfrage unter Fahrerinnen und Fahrern Elektrofahrräder. Berlin.
- 
- [79] VCÖ (Hrsg., 2013): VCÖ-Untersuchung: In welchen Städten Europas am meisten Rad gefahren wird. Wien. [www.vcoe.at/de/presse/aussendungen-archiv/details/items/vcoe-untersuchung-in-welchen-staedteneuropas-am-meisten-rad-gefahren-wird-02062013](http://www.vcoe.at/de/presse/aussendungen-archiv/details/items/vcoe-untersuchung-in-welchen-staedteneuropas-am-meisten-rad-gefahren-wird-02062013) (28.06.2013).
- 
- [80] Vester, F. (1990): Ausfahrt Zukunft. Strategien für den Verkehr von morgen. Eine Systemuntersuchung. München.
- 
- [81] Vks - Velokonferenz Schweiz (Hrsg., 2012): Geschüttelt oder gerührt? Dokumentation der Fachtagung vom 12.09.2012 in Luzern. Biel.
- 
- [82] Wälti, M.; Hasler, P.; Perina, A.; Schulze, E.; Savary, J. (2006): Grundlagen und Impulse für eine Veloverkehrsförderung in der Region Lausanne. Unter besonderer Berücksichtigung von Bike&Ride. Büro für Mobilität AG, Bern/Burgdorf.
- 
- [83] Wanner, M.; Götschi, T.; Kahlmeier, S.; Martin-Diener, E. (2011): Langsamverkehr, körperliche Aktivität und Übergewicht. Systematische Literaturübersichten und Sekundäranalyse der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 2002 und 2007. Schlussbericht, Universität Zürich. Zürich.
- 
- [84] Wimmer, R.; Bubenhofer, J. (2013): Unterwegs in der Dichte. Platz machen! In Tec21 44/2013, S. 16-19; Und wir bewegen uns doch. Metron Themenheft 29 zur Tagung vom 07.11.2013. Brugg.
- 
- [85] Zweibrücken, K.; Sauter, D.; Schweizer, T.; Stäheli, A.; Beaujean, K. (2005): Erhebung des Fuss- und Veloverkehrs. Schlussbericht. Forschungsauftrag SVI 2001/503 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Rapperswil.
-

# 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 Formular Nr. 3: Projektabschluss

Version vom 09.10.2013

erstellt / geändert am: 09.12.2014

### Grunddaten

Projekt-Nr.: 2004/069  
Projekttitel: Veloverkehr in den Agglomerationen - Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenziale  
Enddatum: 31.12.2014

### Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Die umfassende Literaturanalyse von über 100 Literaturquellen aus der Schweiz und aus dem Ausland liefert eine Eingrenzung und Relevanzeinschätzung der Einflussfaktoren und Massnahmenkategorien der Veloverkehrsförderung.

Die Expertenbefragung in 35 Schweizer Agglomerationen zeigt eine grosse Spannweite bei der aktuellen Velonutzung, den beeinflussenden Rahmenbedingungen sowie in der Quantität und Qualität der umgesetzten Veloverkehrsfördermassnahmen und deren Entwicklung. Zu den Schweizer „Klassenbesten“ zählen die Agglomerationen Burgdorf, Winterthur, Basel und Chur.

Die quantitative Analyse zeigt, dass in einer Reihe von Agglomerationen kurz- bis mittelfristig eine deutliche Steigerung bei der Velonutzung erreicht werden kann, wenn sie die wirksamen velobezogenen Fördermassnahmen in einer Qualität wie die heutigen „klassenbesten“ Agglomerationen umsetzen. Die Agglomerationen Fribourg, La Chaux-de-Fonds, Lausanne, Lugano, Neuchâtel und Vevey-Montreux können so ihren Veloverkehrsanteil mehr als verdoppeln. Für die „Klassenbesten“ besteht auf diesem Massnahmenniveau nur noch wenig Steigerungspotenzial. Eine markante Steigerung des Veloverkehrsanteils ist nur dann möglich, wenn die Intensität der Fördermassnahmen überdurchschnittlich erhöht wird und auch neue Fördermassnahmen am Beispiel europäischer Benchmark-Agglomerationen (z. B. in Dänemark, Niederlande, Norddeutschland) ergriffen werden.

Die systemische Analyse in den beiden Fallbeispiel-Agglomerationen Luzern und St. Gallen konnte interessante Erkenntnisse zu den Wirkungszusammenhängen der Velonutzung gewinnen. So zeigte sich, dass ein erfolgsversprechender Lösungsansatz zur Veloverkehrsförderung für jede Agglomeration unterschiedlich ausgestaltet werden muss, selbst wenn die externen Rahmenbedingungen vergleichbar ausgeprägt sind. Als wichtige Schlüsselfaktoren der Veloverkehrsförderung in Schweizer Agglomerationen können die Topographie, die Witterung und die Velopolitik betrachtet werden.

Im Synthesekapitel werden die wesentlichen Ergebnisse der vier Analyseschritte übersichtlich zusammengeführt, Handlungsempfehlungen genannt und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Die Ziele der Forschungsarbeit wurden erreicht.

Analyseziele:

- Überblick zum Stand der nationalen und internationalen Literatur erstellt
- Analysen in 35 Schweizer Agglomerationen durchgeführt
- 2 Fallbeispiele vertieft analysiert und Lösungsstrategien aufgezeigt

Erkenntnisziele:

- relevante Einflussfaktoren der Velonutzung sind bekannt
- wirksame Massnahmen der Veloverkehrsförderung untersucht
- Potenziale der Velonutzung in Agglomerationen im Schweizer Kontext simuliert
- Empfehlungen für die erfolgreiche Veloverkehrsförderung in Schweizer Agglomerationen formuliert

Folgerungen und Empfehlungen:

Fazit:

Das noch nicht ausgeschöpfte Potenzial der Velonutzung in den Schweizer Agglomerationen ist gross. Doch sowohl die Höhe des Potenzials als auch die notwendigen Massnahmen zur Ausschöpfung dieses Potenzials sind je nach Agglomeration sehr unterschiedlich.

Empfehlungen:

- das vorhandene Potenzial noch besser ausschöpfen
- Massnahmen und Programme agglomerationspezifisch entwickeln
- für das Massnahmenniveau immer an den Besseren orientieren:
- Agglomerationen mit tiefer Potenzialausschöpfung orientieren sich an den Schweizer „Klassenbesten“
- Agglomerationen mit hoher Potenzialausschöpfung orientieren sich an europäischen „Klassenbesten“
- Agglomerationen mit ungünstigen externen Rahmenbedingungen suchen spezifische Massnahmen

Publikationen:

Schlussbericht (de)

Zusammenfassung (de, fr, en)

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Wälti

Vorname: Martin

Amt, Firma, Institut: Büro für Mobilität 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:

Die Forschungsstelle zeichnete sich durch eine hohe fachliche Kompetenz aus. Auch administrativ und organisatorisch wurde die Forschungsarbeit durch das Team hervorragend geführt.

Für die Forschungsarbeit wurde viel fundiertes (internationales) Wissen zusammengetragen, das eine wertvolle Grundlage für die Arbeit bildete, wovon aber auch künftige Forschungsarbeiten profitieren können. Allerdings wurde auch viel Zeit in die Literaturanalyse und Befragung investiert, zum Teil trotz Bedenken der Begleitkommission. Auf Empfehlung der BK beschränkte man sich aber auf die Untersuchung der grossen und mittleren Agglomerationen.

Das Vorgehen für die Auswahl und Analyse der Agglomerationen ist sehr gelungen. Der neue systemische Ansatz zur Evaluation der Situation, den Wirkungszusammenhängen und möglichen Lösungsansätzen in den Agglomerationen ist sehr interessant und eröffnet Chancen für eine bessere Einordnung von Problemen und Massnahmen in der Veloverkehrsförderung. Aus Sicht der Begleitkommission hätte es sich gelohnt, respektive würde es sich lohnen, in diese Analysen noch mehr Zeit zu investieren (vgl. auch weitergehender Forschungsbedarf).

Der Fakt, dass nur Massnahmen als relevant erkannt wurden, die in der Schweiz eine Varianz zwischen den Agglomerationen aufweisen, ist aufgrund des gewählten theoretischen Ansatzes wohl fachlich richtig, erschwert aber die Nachvollziehbarkeit für Fachleute, die nicht die Zeit finden, sich vertieft mit der Forschungsarbeit zu befassen. Z. B. ergab die Expertenbefragung zwar starke Unterschiede in der Velo-Infrastruktur, aber lediglich einen schwachen und damit keinen eindeutig signifikanten Zusammenhang zwischen der Einschätzung der Infrastruktur und der Velonutzung. Dieses empirische Ergebnis ist schwer nachvollziehbar und könnte damit zu tun haben, dass das velospezifische Fachwissen der Ansprechpersonen auf Agglomerationsebene eher geringer sein dürfte als in den grossen Kernstädten oder dass die Agglomerationen als Raumeinheiten schwieriger zu fassen sind als einzelne Gemeinden. Rückblickend erscheint damit die Fokussierung der vorgegebenen Fragestellung auf die Ebene Agglomerationen als limitierend für die Forschungsarbeit.

Zusammenfassend eine gute, fachlich und theoretisch fundierte Forschungsarbeit, die vor allem durch ihre Methodik neue Impulse in der Verkehrsplanung und -politik setzen könnte.

##### Umsetzung:

Die systemische Analyse ist sehr interessant für Agglomerationen aber insbesondere auch Gemeinden, um deren Veloverkehrsförderung zu evaluieren. Die anschauliche Darstellung der Wirkungszusammenhänge vereinfacht es, zielgerichtete Lösungsansätze zu definieren. Eine direkte Beratung von Gemeinden durch die Forschungsstelle, wäre aus Sicht der Begleitkommission zu begrüssen.

Die Begleitkommission empfiehlt, dass die Forschungsarbeit im Rahmen von in- oder ausländischen Konferenzen präsentiert wird.

##### weitergehender Forschungsbedarf:

Der Ansatz der Systemischen Analyse eröffnet Perspektiven auch für andere Bereiche der Verkehrsplanung. Eine Vertiefung desselben für verkehrsplanerische Fragestellungen wäre sinnvoll. Der Ansatz könnte auch bestehende Audit-Ansätze wie zum Beispiel das international anerkannte BYPAD ergänzen.

Die simulierten Potenziale beziehen sich lediglich auf die in der Schweiz üblichen und umgesetzten Massnahmen. Für die Erschliessung von zusätzlichen Potentialen (was insbesondere für die erfolgreichen Velostädte der Schweiz interessant wäre) ist eine Weiterentwicklung der heute üblichen Veloinfrastruktur und deren Erweiterung mit neuen Massnahmenansätzen anzustreben.

Das Forschungsvorhaben zeigt auf, dass insbesondere Fragen der Intermodalität (Wechselwirkung Verkehrsträger) offen sind. In den nächsten Jahren ist aus Sicht der Begleitkommission herauszuschälen wie push and pull Strategien im Gesamtverkehrssystem erfolgreich umgesetzt werden können. Forschungsbedarf sieht die BK insbesondere auch im Bereich der Kostenwahrheit und den entsprechenden Auswirkungen.

##### Einfluss auf Normenwerk:

Weiterentwicklung der heute üblichen Veloinfrastruktur und deren Erweiterung mit neuen Massnahmenansätzen.

#### Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Walter

Vorname: Urs

Amt, Firma, Institut: Stadt Zürich Tiefbauamt

#### 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) (Dienstleistungen/Forschung im Strassenwesen/Downloads/Formulare) heruntergeladen werden.

## SVI Publikationsverzeichnis

Das Publikationsverzeichnis der SVI-Forschungsarbeiten kann unter [www.svi.ch](http://www.svi.ch) (Publikationen/Forschungsberichte) heruntergeladen werden.