



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr - Vorstudie

Evaluation des bénéfices de mesures ayant des impacts sur la mobilité douce

Assessment of benefits of measures having impact on non-motorized mobility

ProgTrans AG
Stephan Kritzing
Simon Rikus
Alex auf der Maur

HSLU
Helmut Schad
Dr. Martin Lutzenberger

ETH IVT
Prof. Dr. Kay W. Axhausen
Dr. Claude Weis

**Forschungsauftrag SVI 2010/004 auf Antrag der
Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen beauftragten 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 l' (les) auteur(s) mandaté(s) par 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)

Il contenuto di questo rapporto impegna solamente l' (gli) autore(i) designato(i) dall'Ufficio federale delle strade. Ciò non vale per il modulo 3 «conclusione del progetto» che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e pertanto impegna soltanto questa.

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

The content of this report engages only the author(s) commissioned 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)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr - Vorstudie

Evaluation des bénéfices de mesures ayant des impacts sur la mobilité douce

Assessment of benefits of measures having impact on non-motorized mobility

ProgTrans AG
Stephan Kritzing
Simon Rikus
Alex auf der Maur

HSLU
Helmut Schad
Dr. Martin Lutzenberger

ETH IVT
Prof. Dr. Kay W. Axhausen
Dr. Claude Weis

**Forschungsauftrag SVI 2010/004 auf Antrag der
Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Stephan Kritzinger ProgTrans AG

Projektteam

Prof. Dr. Kay W. Axhausen	ETH IVT
Dr. Martin Lutzenberger	HSLU
Alex auf der Maur	ProgTrans AG
Simon Rikus	ProgTrans AG
Helmut Schad	HSLU
Dr. Claude Weis	ETH IVT

Praxispartner

Thomas Schweizer	Fussverkehr Schweiz GmbH
Martin Urwyler	TBA Luzern / Velokonferenz Schweiz
Urs Walter	TBA ZH / Velokonferenz Schweiz

Begleitkommission

Präsident

Jean-Louis Frossard Jean-Louis Frossard GmbH

Mitglieder

Christof Bähler	Kanton Bern
Roman Frick	INFRAS
Philipp Fröhlich	TransSol GmbH
Patrick Leyboldt	Geschäftsstelle Agglomerationsprogramm Basel
Michael Löchl	Volkswirtschaftsdirektion Kanton Zürich
Heidi Meyer	ASTRA - Langsamverkehr
Monika Saxer	Metron AG
Daniel Schöbi	TBA Kanton St. Gallen
Ruedi Ott	Mobilität+Verkehr, Tiefbauamt der Stadt Zürich

Forschungskommission (KOFO SVI)

Arnd König	Präsident
Frank Bruns	
Urs Gloor	
Martin Ruesch	
Wolfgang Scherr	
Christoph Suter	

Antragsteller

Vereinigung der Schweizerischen Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)

Bezugsquelle

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

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	4
	Zusammenfassung	7
	Résumé	9
	Summary	11
1	Einleitung	13
1.1	Ausgangslage.....	13
1.2	Ziel der Untersuchung	14
1.3	Arbeitsprogramm.....	15
2	Methodik	17
2.1	Methodik zur Vorstudie	17
2.2	Abgrenzungen	17
3	Analysen zum Langsamverkehr	21
3.1	Literaturanalyse.....	21
3.2	Befragung.....	21
3.3	Ergebnisse	25
3.3.1	Massnahmen zur LV-Förderung	25
3.3.2	Nachfrageermittlung und verkehrliche Mengengerüste	27
3.3.3	Nutzen des Langsamverkehrs	30
3.3.4	Bewertung und Monetarisierung	34
3.3.5	Fazit.....	36
4	Statistische Analysen zum LV	37
4.1	Deskriptive Analyse.....	37
4.2	Modelle der Verkehrserzeugung	42
4.3	Modell der Verkehrsmittelwahl	46
4.4	Zwischenfazit.....	49
5	Massnahmen-Wirkungs-Modell	51
5.1	Grundlagen.....	51
5.2	Modell.....	54
5.2.1	Grundlagen.....	54
5.2.2	Massnahme-Wirkungs-Modell.....	55
6	Schlussfolgerungen	63
6.1	Offene Forschungsfragen	63
6.2	Ausblick zu Fallanalysen.....	64
6.2.1	Zielsetzung	64
6.2.2	Fussgänger- und Velosteg	64
6.2.3	Velostation.....	65
6.2.4	Gestaltungsmassnahmen zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität.....	67
6.3	Erhebungsmethodik für eine Hauptstudie	70
6.4	Empfehlung zum weiteren Vorgehen	71
	Anhänge	73
	Abkürzungen	83
	Literaturverzeichnis	85
	Projektabschluss	99
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	103
	SVI Publikationsliste	113

Zusammenfassung

Der Langsamverkehr (LV) ist neben dem motorisierten Individualverkehr und dem öffentlichen Verkehr die dritte Säule des Personenverkehrs. Im Innerortsverkehr hält er hohe Anteile an den zurückgelegten Etappen, wie der Schweizer Mikrozensus zum Verkehrsverhalten zeigt. Diese Vorstudie liefert eine Übersicht zu den verkehrlichen Mengengerüsten und zum Stand der Nutzenmessung im LV, die weitgehend auf der Auswertung von Daten (Mikrozensus 2010) und einer Vielzahl von Studien beruht.

Mit einer umfassenden Literaturanalyse wurde der aktuelle Erkenntnis- und Forschungsstand zur Nutzenmessung im Langsamverkehr erfasst und analysiert. Zum theoretischen Teil gehört auch eine Auswertung der vorhandenen Nachfragedaten zum Langsamverkehr einschliesslich der generalisierten Kosten aus dem Datensatz des Mikrozensus 2010. Es wurde bei kommunalen und kantonalen Fachdienststellen eine Befragung zu den festgestellten und eingeschätzten verkehrlichen und nicht-verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen des LV durchgeführt.

Es liegen zahlreiche Nachfragedaten vor, die z. T. nicht harmonisierbar und deshalb zur modellmässigen Abbildung des LV nur bedingt geeignet sind. Die Motive zu Fuss zu gehen oder Velo zu fahren sind vielschichtiger als bei anderen Verkehrsmitteln. Die Modellierung zur Nachbildung verkehrlichen Grundmengen im LV spielt sowohl in der Theorie als auch in der Praxis bislang eine untergeordnete Rolle.

Aus der Befragung ergibt sich, dass überwiegend spezifische LV-Vorhaben (z.B. Veloabstellanlagen und Velostreifen) realisiert werden. Die Informationen aus den kantonalen und städtischen Planungsstellen decken sich mit den aus der Literatur gewonnenen Erkenntnissen – insbesondere was die Umsetzung von einzelnen Massnahmen-Typen und deren verkehrliche Wirkungen betrifft. Nach Meinung der befragten Experten lassen sich die Nutzen am ehesten bei grösseren Massnahmen messen, allerdings auch bei solchen mit einer breiteren Wirkung wie z. B. Strassenraumumgestaltungen.

Die untersuchte Literatur liefert Vorschläge zur Eingrenzung und Erfassung des Nutzens von Massnahmen im LV. Diese, vorwiegend den Veloverkehr betreffende Ansätze, sind allerdings oft angelehnt an gängige Bewertungsverfahren für Massnahmen des MIV und blenden deshalb spezifische Aspekte des LV aus. Ein wesentlicher Nutzen des LV ist, dass er Teil eines flächenschonenden Nutzungskonzeptes für verdichtete Siedlungsräume ist, in dem er für eine einfache, effiziente und sozial integrierende Mobilität steht.

Es konnte ein Massnahme-Wirkungs-Modell entwickelt werden, das die Wirkungen für 12 Fussverkehrs- und 25 Velo-Massnahmen nach den Kategorien Neuverkehr, verlagerter Verkehr und Routenwahl unterscheidet und Grössenordnungen für die Wirkungsintensität liefert. Zur Bestimmung von verkehrlichen Wirkungen können die recht konkreten Massnahmen- Abschätzungen aus der Literatur und der Befragung als grobe Anhaltspunkte zur Etablierung und Plausibilisierung eines Massnahme-Wirkungs-Modells dienen. Der derzeitige Erkenntnisstand erlaubt eine Vor-Sortierung und Einteilung der Massnahmen nach der Art der Wirkung, nicht aber nach dem Umfang.

Die Vorstudie hat Abgrenzungen und Grundlagen zum Langsamverkehr geschaffen, die ein wichtiger Schritt zur Systematisierung der verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen zum Langsamverkehr sind. Ebenfalls wurde ein Vorschlag erarbeitet, welche Nutzen des Langsamverkehrs für relevant und inwieweit sie aus Sicht der Forschungsstelle für quantifizier- bzw. monetarisierbar gehalten werden.

An der Bedeutung der für die Hauptstudie vorgeschlagenen SP-Experimenten und Fallanalysen hat dieser Zwischenstand nichts geändert. Vielmehr zeigen die Auswertungen der Literatur, Daten und Expertengespräche, dass das vorliegende Material und die Daten für Modellschätzungen des LV nicht ausreichen. Um die Nutzen des LV messen zu können, sind in der Hauptstudie die erforderlichen empirischen Grundlagen zu schaffen.

Résumé

La mobilité douce est, aux côtés du transport individuel motorisé et du transport public, le troisième pilier du transport de personnes. Elle représente une part importante des distances parcourues dans la circulation en urbaine, comme le montre le microrecensement suisse des comportements en matière de transport. Cette étude préliminaire donne un aperçu des trafics et de l'état actuel d'évaluation de l'utilité des transports doux. Elle se base en grande partie sur l'analyse des données du microrecensement de 2010 et sur un grand nombre d'études.

L'état actuel des connaissances et de la recherche portant sur l'évaluation de l'utilité de la mobilité douce est déterminé et analysé à partir d'une étude bibliographique complète. Dans la partie théorique sont analysées les données existantes de la demande de mobilité douce, y compris les coûts généralisés obtenus à partir des données du microrecensement 2010. Un sondage a été mené auprès des services techniques communaux et cantonaux, sur les effets constatés et les effets estimés, sur le trafic et en général, des mesures liées à la mobilité douce.

S'agissant de la demande, un grand nombre de données existent, dont une partie ne peut être harmonisée. Par conséquent, elles ne se prêtent pas à la modélisation de la mobilité douce. En effet, les raisons qui poussent à se déplacer à pied ou à vélo sont plus complexes que pour d'autres moyens de transport. La modélisation du trafic en matière de mobilité douce n'a à ce jour qu'une importance de second plan, en théorie aussi bien qu'en pratique.

Le sondage a montré que les projets de mobilité douce réalisés sont en majorité spécifiques (par exemple des emplacements de stationnement pour vélos et des bandes cyclables). Les informations des services cantonaux et municipaux de l'aménagement urbain coïncident avec les données bibliographiques, en particulier en ce qui concerne la mise en œuvre de divers types de mesures et leurs effets sur le trafic. D'après les experts interrogés, les mesures de grande envergure sont celles pour lesquelles l'utilité est le mieux évaluée, au même titre que celles dont les effets sont étendus, comme par exemple l'aménagement du réseau routier.

La recherche bibliographique fournit des propositions pour identifier et recenser les effets bénéfiques des mesures liées à la mobilité douce. Celles-ci, concernant principalement le trafic cycliste, s'appuient néanmoins souvent sur des procédures communes d'évaluation utilisées pour les mesures du transport individuel motorisé, ce qui tend à masquer les aspects spécifiques de la mobilité douce. L'un des bénéfices essentiels de la mobilité douce réside dans le fait qu'elle s'inscrit dans un système d'économie de surface conçu pour les zones densément peuplées, dans lequel elle représente un moyen de déplacement intégré simple, efficace et social.

Un modèle mesure - impact a pu être développé. Il classe l'impact de 12 mesures concernant le transport à pied et 25 mesures concernant le transport à vélo en catégories (nouveau trafic généré, transfert de trafic, choix d'itinéraire), et fournit un ordre de grandeur de l'étendue de leurs effets. Pour déterminer l'impact sur le trafic, le développement et la validation d'un modèle mesure-impact peut s'appuyer sur des sondages et des évaluations concrètes de ces mesures rapportées dans la bibliographie. L'état actuel des connaissances permet de classer préalablement et de catégoriser les mesures selon le type d'effet, mais pas en fonction de son étendue.

Cette étude préalable a permis de dessiner les contours et de poser les fondements dans le domaine de la mobilité douce, une étape importante dans la systématisation des effets des mesures liées à la mobilité douce sur le trafic. Une proposition a également été élaborée estimant que les effets bénéfiques de la mobilité douce sont pertinents, et d'après les recherches, ils sont aussi quantifiables et monétisables.

L'état actuel des recherches ne change rien à la pertinence des enquêtes de préférences

déclarées et des études de cas proposées dans l'étude principale. Au contraire, l'analyse de la bibliographie, des données et des entretiens d'experts tend à montrer que la base de travail et les données existantes ne sont pas suffisantes pour une modélisation de la mobilité douce. Pour pouvoir mesurer l'utilité de cette dernière, les bases empiriques nécessaires à cet effet doivent être réalisées dans l'étude principale.

Summary

Apart from motorised car traffic and public transport, non-motorised transport (NMT) is the third pillar of passenger transportation. In urban traffic, it accounts for a high share of undertaken journeys as the Swiss household survey shows in respect of traffic behaviour. This pre-feasibility study provides an overview of traffic data and of the position of economic benefit measurement in NMT which is largely based on the evaluation of data (Household Survey 2010) and numerous surveys.

The current level of knowledge and research concerning the economic benefit measurement of non-motorised transport was acquired and analysed in a comprehensive study of literature. The theoretical part also comprises an evaluation of existing traffic demand data concerning non-motorised transport including generalised costs from the data set of the Household Survey 2010. Communal and cantonal specialised authorities were surveyed in relation to the determined and estimated traffic and non-traffic impact of NMT projects.

A substantial amount of traffic demand data is available. However, it is partly not possible to harmonise it and, therefore, it is suited to model-type mapping of NMT only in a limited fashion. The reasons to walk and cycle are more complex than for other means of transport. Modelling the traffic demand of NMT plays a minor role so far, both in theory and practice.

The survey yielded that predominantly specific NMT projects (e.g. bicycle parking facilities and bicycle lanes) are realised. The information from the cantonal and municipal planning offices corresponds to the insights gained from literature – in particular in relation to the implementation of individual types of projects and their traffic impacts. According to the opinion of the experts surveyed, the economic benefits may be best measured in large projects, however, also in those having a wider impact, e.g. street redevelopment.

The investigated literature provides proposals to determine the scope of NMT projects and to acquire their economic benefits. However, these approaches predominantly concern bicycle traffic and are often based on common economic evaluations for projects of motorised car traffic thus ignoring specific NMT aspects. An essential benefit of NMT is that it is part of a space-saving utilisation concept for high-density settlement areas in which it stands for simple, efficient and socially integrating mobility.

An impact assessment model could be developed which differentiates the impact for 12 pedestrian and 25 bicycle projects according to the categories of induced traffic, shifted traffic and route choice and which provides impact intensity magnitudes. The fairly concrete project assessments from literature and the survey can serve as rough indications for establishing and checking the plausibility of an impact assessment model to determine traffic impacts. The current level of knowledge permits sorting and allocating projects according to their impact, however, not according to their scope.

The pre-feasibility study has created delimitations and fundamentals for non-motorised transport which constitute an important step towards standardised impact chains of non-motorised transport projects. A proposal was also developed as to which benefits of the non-motorised transport are considered relevant and to which extent they are quantifiable or monetisable from the perspective of the researcher.

The stated preference surveys and case studies proposed for the main study are still required since the evaluation of literature, data and the expert interviews show that the currently available material is not sufficient for model assessments of non-motorised transport. The main study has to create the required empiric principles to enable the measurement of the benefits of non-motorised transport.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Langsamverkehr (LV) ist neben dem motorisierten Individualverkehr und dem öffentlichen Verkehr die dritte Säule des Personenverkehrs. Im Innerortsverkehr hält er hohe Anteile an den zurückgelegten Etappen, wie der Schweizer Mikrozensus zum Verkehrsverhalten zeigt. Attraktiv ist er schon jetzt vor allem bei Wegen im Bereich bis 1 km (Fussverkehr) bzw. bis 5 km (Veloverkehr) als Alternative zum motorisierten Individualverkehr und ÖV – mit weiterem Potenzial auch auf längeren Distanzen insbesondere im Veloverkehr.¹

Zur Förderung des Langsamverkehrs steht eine Vielzahl von Massnahmen zur Auswahl, von denen vermutet wird, dass sie eine hohe verkehrliche Effizienz aufweisen, weil zur Bewältigung eines bestimmten Verkehrsaufkommens vergleichsweise geringe Mittel aufgewendet werden müssen. Aus diesem Grund haben Massnahmenansätze zur Förderung des Langsamverkehrs in den letzten Jahren eine relativ grosse Bedeutung gewonnen, vor allem in Städten und Agglomerationen. Nur teilweise erforscht wurde, welchen individuellen und gesamtgesellschaftlichen Nutzen sie stiften.

Die vorliegenden Methodiken zur Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen (NISTRA, NIBA, ZMB, SN 641820) sind auf grosse respektive relativ kostspielige Massnahmen im Bereich des Strassenverkehrs bzw. des Schienenverkehrs ausgerichtet. Im Vergleich dazu handelt es sich bei vielen Massnahmen zur Förderung des Langsamverkehrs um kleinere resp. kostengünstigere Massnahmen, für die allein deshalb keine Bewertungen durchgeführt werden.

Zum **Nutzen des Langsamverkehrs** finden sich nur vereinzelte Erkenntnisse in der Literatur, weil es zum einen aus Sicht der Praxis keinen zwingenden Bedarf gibt, aber auch weil es aus wissenschaftlicher Perspektive für die Kosten-Nutzen-Analyse kein theoretisches Problem darstellt (Sælensminde 2004). Die Nutzen des Langsamverkehrs können analog zu den Nutzen der anderen Verkehrsmittel durch die Veränderungen der Konsumentenrenten aller Verkehrsteilnehmer erfasst werden. Obwohl sich mit einzelnen Massnahmen offensichtlich Reisezeiteinsparungen und Sicherheitsgewinne realisieren lassen – wie z. B. Fussgänger- und Velobrücken oder die Mitbenutzung von Busstreifen – die quantifizierbar sind, fehlen jedoch geeignete und praxistaugliche Bewertungsverfahren.

Vorhandene Bewertungsverfahren fokussieren recht stark auf massnahmenbedingte Veränderungen der Reisezeit und können vielfältige weitere Nutzen, die vermutlich gerade bei der Fortbewegung mit Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs anfallen, nicht vollständig abbilden. Auch in den Vorarbeiten zur Schweizer KNA-Norm SN 641 820 (VSS 2006) wurde das Thema nicht gesondert aufgegriffen; ähnlich auch in den Arbeiten zum Vorschlag einer europäischen Norm im HEATCO-Projekt (Bickel et al. 2006). Aus diesem Grund ist es Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit, die wesentlichen Nutzen von Massnahmen zur Förderung des Langsamverkehrs möglichst genau zu ermitteln.

Ausgangspunkt dieser Forschungsarbeit sind verschiedene infrastrukturelle Massnahmenarten, die den Fuss- und Veloverkehr innerorts betreffen. Zu den Massnahmen für den Langsamverkehr interessieren vor allem **zwei Aspekte**, die auf einander aufbauen:

Verkehrliche Wirkungen

Anders als beim motorisierten Verkehr fehlen beim Langsamverkehr empirische Grundlagen zur **verkehrlichen Wirkung von Massnahmen**. Während für grössere Infrastrukturvorhaben im Strassennetz Nachfrageveränderungen simuliert werden können, die dann Grundlage von Kosten-Nutzen-Analysen werden, sind diese Analysen und Bewertungen für spezifische Massnahmen des LV bislang nicht üblich bzw. erforderlich. Aus

¹ Bundesamt für Statistik / Bundesamt für Raumentwicklung: Mobilität in der Schweiz – Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010; Neuchâtel 2012; S. 84.

diesem Grund liegen auch keine verallgemeinerbaren Erkenntnisse zu den verkehrlichen Wirkungen beispielsweise eines Radwegs vor: In welchem Umfang „erzeugt“ beispielsweise ein neuer Radweg mehr Radverkehr, sei es durch eine neue Routenwahl oder auch der häufigeren Nutzung des Rades anstelle anderer Verkehrsmittel?

Technisch stellt die Erfassung des Veloverkehrs kein Problem mehr dar: Zur Auswahl stehen händische Zählungen an Strassenquerschnitten, automatische Dauerzählstellen (in Städten und auf dem Schweizerischen Velonetz) und der flächenhafte Einsatz von GPS-Geräten (z.B. bei den sog. Plakanda-Daten). Gleichwohl zeigt die Praxis, dass diese Erfassungsarten immer noch mehr oder weniger aufwendig sind und demnach Zählungen nur in vergleichbar wenigen Fällen durchgeführt werden bzw. Ergebnisse hieraus vorliegen.

Im Fussverkehr bestehen jedoch nach wie vor Schwierigkeiten, insbesondere an grösseren Plätzen mit einer Vielzahl von Zu- und Abgangsmöglichkeiten, die Fussgängerströme mit beschränktem Aufwand zuverlässig zu erfassen. Dies ist an Strassenquerschnitten mit wenigen Wegebeziehungen technisch einfacher lösbar. Allen Erfassungssystemen ist gemein: Es fehlt eine systematische, auf die Wirkung von LV-Massnahmen bezogene Erfassung und Auswertung der Verkehrsströme.

Nutzenmessung

Die bislang für den Strassen- und Schienenverkehr angewendeten Bewertungsverfahren kennen einen klar abgegrenzten Kanon von Nutzen, die verkehrliche Massnahmen stiften können. Die wesentlichen sind²

- **Veränderung der Fahrzeiten** (als Folge von verbesserter Verkehrsinfrastruktur)
- **Veränderung der Betriebskosten** (als Folge von z. B. kürzeren Wegen)
- **Veränderung des Unfallgeschehens** (weniger Unfälle und damit verbundenen Folgekosten)
- **Veränderung der Schadstoff- und Klimabelastung** (als Folge von kürzeren Wegstrecken, energie günstigeren Fahrzyklen)
- **Veränderung der Lärmbelastung** (bei Umgehungsstrassen, Nationalstrassen, die Innerortsstrassen entlasten)
- **Veränderung der Trennwirkung von Verkehrsinfrastrukturen** (Verlagerung von zumeist Strassenverkehr aus Quartier- und Innerortsstrassen auf Erschliessungsstrassen mit weniger Wohnbevölkerung)

Erste Vorschläge zur Bewertung von Massnahmen im Langsamverkehr beziehen sich auf diese Nutzenkategorien; neu aufgenommen wurden die eingesparten Krankheitskosten aufgrund von vermehrter körperlicher Bewegung (vgl. BMVBS [21]) beim Langsamverkehr. Generell bleibt aber offen, wie die Nutzen, die vom Langsamverkehr und den sie unterstützenden Verkehr ausgehen, gemessen werden können.

1.2 Ziel der Untersuchung

Der **Forschungsbedarf** knüpft an den weiter oben beschriebenen Aspekten an führt zu folgenden **Fragen**, die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens beantwortet werden sollen:

Bewertung vorhandener Methodiken: Welche Ansätze zur Erfassung und Messung von Nutzen des LV bestehen in nationalen und internationalen Bewertungsverfahren? Welche Wirkungen können erfasst werden, welche nicht? Welche Voraussetzungen be-

² Stellvertretend für die verschiedenen Bewertungsverfahren werden die Nutzenkomponenten der EWS genannt: Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe Verkehrsplanung: Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen – EWS – Entwurf, Ausgabe 1997

stehen für die Erfassung und wie ist die Praktikabilität einzuschätzen?

Massnahmen-Wirkungszusammenhänge: Wie lassen sich Massnahmen mit Wirkungen auf den Langsamverkehr typisieren? Wie ist das Wirkungsspektrum dieser Massnahmentypen in verkehrlicher Hinsicht sowie in Bezug auf den Nutzen einzuschätzen?

Konkretisierung der **Beurteilungsmethodik:** Wie können die identifizierten verkehrlichen Auswirkungen sowie die Nutzen von LV-Massnahmen systematisch ermittelt werden? Wie können Indikatoren zur Messung der Nutzen operationalisiert werden? In welcher Form können diese Indikatoren in die bestehende Methodik NISTRA und die SN 640 820 integriert werden?

Mengen- und Wertgerüste: Welche verkehrlichen Wirkungen (Struktur und Menge) unterschiedlicher Massnahmentypen sind empirisch belegt? Welche Ausprägungen haben Massnahmen-Wirkungsparameter (Elastizitäten, Modell-Parameter)? Welches Wertgerüst wird bei monetären Indikatoren gewählt? Wie können qualitative Indikatoren angemessen abgestuft werden?

Generalisierte Kosten: Welche Möglichkeiten bestehen, Langsamverkehre über generalisierte Kosten zu modellieren, vor allem um Verkehrsmittel- und Routenwahlentscheidungen so korrekt wie möglich abzubilden?

Grundlage ist die bisherige Grundnorm SN 641 820 und die dort festgelegten Grundsätze. Die zentrale Frage ist der Wechsel von der bisherigen einzelnen Monetarisierung der verschiedenen Aspekte der verkehrlichen Wirkungen zu einer einmaligen Monetarisierung der Gesamtnutzen, so wie das mit dem „inclusive value“ des Logitmodells möglich ist, das der Nachfragemodellierung zu Grunde liegt (Daly [54a]).

1.3 Arbeitsprogramm

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde ein **Arbeitsprogramm** entwickelt, das aus **sieben Arbeitspaketen** besteht und das in eine Vorstudie (AP 1 bis AP 3) und eine Hauptstudie (AP 4 bis AP 8) aufgeteilt wurde. Auf eine Literatur- und Datenanalyse (AP 1 und AP 2), in dem die derzeitigen Erkenntnisse zu den verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen im Langsamverkehr und die Daten des Mikrozensus 2005/2010 ausgewertet werden (Meilenstein 1), folgt eine Erhebung bei ausgewählten Städten und Kantonen zu den dort bekannten verkehrlichen Wirkungen und Nutzen von Massnahmen im Langsamverkehr (AP 3). Mit dem AP 3 ist der Meilenstein 2 erreicht und die Vorstudie abgeschlossen.

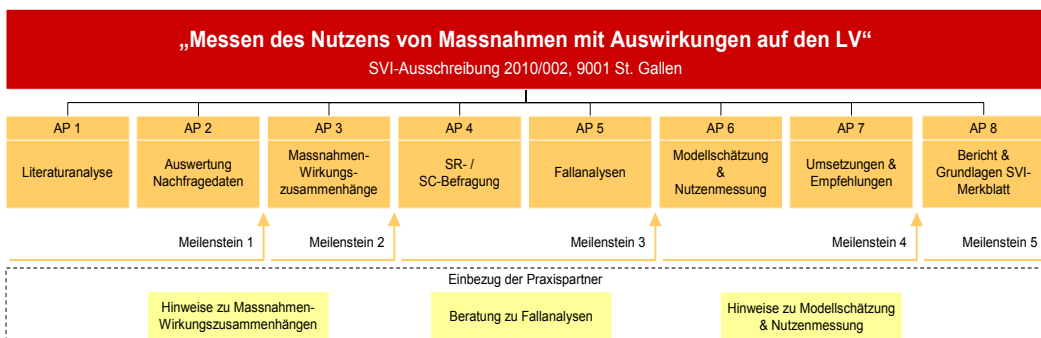


Abb. 1.1 Das Arbeitsprogramm im Überblick

In einer zu einem späteren Zeitpunkt durchzuführenden **Hauptstudie** können mit *Stated Ranking* (SR) und *Stated Choice* (SC) Befragungen (AP 4) die subjektiven Nutzen von LV-Massnahmen ermittelt werden; bei den Fallanalysen (AP 6) sind konkrete LV-Vorhaben (z. B. der Ampèresteg in Zürich) Ausgangspunkt von Sekundäranalysen und ergänzenden Primärerhebungen. Aus beiden AP werden übertragbare Erkenntnisse zu den Nutzen von LV-Massnahmen erwartet.

Die Ergebnisse aus der Literatur- und Datenanalyse sowie den Erhebungen werden im AP 6 zu Modellschätzungen zusammengeführt, mit denen sich die Nutzen quantifizieren und ggf. auch monetarisieren lassen. Im Arbeitspaket AP 7 werden Empfehlungen zur Übernahme der Ergebnisse in die einschlägigen Regelwerke zur Bewertung ausgesprochen.

Die hier vorliegende **Vorstudie** umfasst die AP 1 bis AP 3. Sie liefert eine Übersicht zu den verkehrlichen Mengengerüsten und zum Stand der Nutzenmessung im LV, die weitgehend auf der Auswertung von Daten und Studien beruht. In einem **Massnahme-Wirkungsmodell** werden die Massnahmen, ihre verkehrlichen Wirkungen und die dabei entstehenden Nutzen in allgemeiner Form und der Wirkungsintensität nach eingeteilt. Es baut auf der Literaturanalyse und der Erhebung unter den ausgewählten Gemeinden und Kantonen auf und stellt eine erste Orientierung zum Umfang der Wirkungen und Nutzen dar. Allerdings lassen sich mit dem Massnahme-Wirkungsmodell die Wirkungen noch nicht quantifizieren und die Nutzen nur in allgemeiner Form bestimmen.

In der **Hauptstudie** könnten die komplementären Befragungen und Erhebungen durchgeführt werden, die für die Modellbildung als empirische Grundlage unverzichtbar sind. Ohne die diesen Erhebungsteil werden sich verkehrliche Wirkungen und Nutzen nicht weiter konkretisieren lassen als dies in der Vorstudie bisher gelungen ist.

Die **spezifischen Untersuchungsziele** der Vorstudie sind:

1. Ermittlung des aktuellen Stands zur Nachfrage im Langsamverkehr. Welche Daten liegen vor und welche Aussagen zur Nutzung des Langsamverkehrs können gemacht werden? Eignen sich die im nationalen Kontext erhobenen Daten des Mikrozensus für die Beantwortung der Frage, welche verkehrliche Wirkungen LV-Massnahmen auslösen?
2. Aufnahme und Auswertung des aktuellen Forschungsstands zu den Nutzen von LV-Massnahmen. Neben der Systematisierung von Nutzen interessiert vor allem, wie sich die Nutzen messen und auch monetarisieren lassen.
3. Analyse und Erklärung von Massnahme-Wirkungszusammenhängen im Langsamverkehr. Welche LV-Massnahmen wurden bisher ergriffen? Lassen sich unmittelbare Kausalitäten von LV-Massnahmen zu beobachtbaren verkehrlichen Wirkungen herstellen? Unter welchen (lokalen, zeitlichen, o. ä.) Randbedingungen gelten diese Wirkungszusammenhänge?
4. Aus der Anlage des gesamten Forschungsvorhabens ist erkennbar, dass mit der Vorstudie die o. a. Fragen (in manchen Punkten nur) teilweise beantwortet werden können, so dass es überwiegend weiteren Untersuchungsbedarf geben wird.

2 Methodik

2.1 Methodik zur Vorstudie

Der Ablauf des Forschungsvorhabens orientiert sich an Studien mit umfassenden Primärerhebungen. Mit einer **Literaturanalyse** wird der aktuelle Erkenntnis- und Forschungsstand zur Nutzenmessung im Langsamverkehr erfasst und ausgewertet, so dass der folgende empirische Teil des Forschungsvorhabens auf Erkenntnislücken zielt.

Zum theoretischen Teil gehört auch eine **Auswertung der vorhandenen Nachfragedaten zum Langsamverkehr** einschliesslich der **generalisierten Kosten** aus dem Datensatz des Mikrozensus. Die Daten des Mikrozensus 2010 konnten herangezogen werden, nachdem sie im Mai 2012 freigegeben waren.

Bei der in der Vorstudie realisierten Umfrage unter Verkehrsplanern in Städten und Kantonen zu den festgestellten und eingeschätzten **verkehrlichen und nicht-verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen** des Langsamverkehrs (Meilenstein 2) ging es einerseits um die Beschaffung von Informationen zu den LV-Massnahmen, andererseits auch um ein „Motivationsbarometer“ der angesprochenen Gemeinden, bei dem Forschungsvorhaben, aber auch bei den Fallanalysen mitzuwirken.

Für die gesamte Untersuchung wurden **drei Praxispartner** ausgewählt, welche die Forschungsstelle mit Erfahrungen aus der Praxis und der Herstellung von Kontakten unterstützten.

2.2 Abgrenzungen

Langsamverkehr

Ein wesentliches Merkmal des Langsamverkehrs ist, dass er durch menschliche Muskelkraft angetrieben sein sollte. Aus diesem Grund wird unter dem Langsamverkehr (LV), der auch als nichtmotorisierter Verkehr (NMV) bezeichnet wird, in erster Linie die Nutzung des Velos und der eigenen Füsse zur individuellen Fortbewegung verstanden.³ Ausritte auf Pferden, anderen Tieren oder mit Motoren unterstützte Fortbewegungsarten und wintersportliche Aktivitäten wie Skilanglauf, Winterwandern oder Schneeschuhlaufen werden nicht einbezogen.⁴ In diesem Verständnis werden auch in der Mobilitätserhebung Mikrozensus Schweiz folgende Verkehrsmittel zum Langsamverkehr gezählt:^{5,6}

- Zu Fuss
- Velo
- Fahrzeugähnliche Geräte (fäG): Trottinette, Inline Skates, Skateboards, Rollstuhl

In der Ergebnisdarstellung des Mikrozensus werden die fahrzeugähnlichen Geräte unter der Kategorie „übrige Verkehrsmittel“ zusammengefasst.⁷ Dies ist verständlich, denn die-

³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (2011b): Forschungs-Informationssystem, Glossar, Begriff NMV; abgerufen im Internet unter URL: <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/287766/>, letztmals am 30.01.2012.

⁴ UVEK: Leitbild Langsamverkehr – Entwurf; Bern 2002; Seite 3

⁵ Vgl. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2005): Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005, Kurzversion Fragebogen (Hauptbefragung); Neuchâtel, Bern; S. 6.

⁶ Vgl. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2007): Mobilität in der Schweiz - Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten; Neuchâtel, Bern; S. 92.

⁷ Vgl. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2007); S. 92f.

se hatten im Jahr 2010 nur einen Anteil von 0.1 % an der gesamten Personenmobilität (gemessen an den zurückgelegten täglichen Distanzen).

In den letzten Jahren hat sich der Markt für Elektrovers, so genannte E-Bikes, rasant entwickelt. Aus Sicht der Definitionen des Bundesamts für Strassen sowie des Schweizer Mikrozensus werden Verkehre mit **leichten E-Bikes** heute zum Langsamverkehr gezählt, da es sich nur um motorisierten Verkehr im Sinne einer Tretunterstützung handelt. Der eigentliche Antrieb erfolgt nach wie vor mit menschlicher Muskelkraft.⁸

Wo immer möglich und sinnvoll, wird im Rahmen dieser Untersuchung zwischen den beiden Verkehrsmitteln Fussverkehr und Veloverkehr differenziert.

Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum ist die gesamte Schweiz. Mit den Fallanalysen werden einzelnen Gemeinden oder Wirkungsgebiete von LV-Massnahmen intensiver untersucht als andere Räume. Die Erhebungen und Befragungen finden schwerpunktmässig in der Deutschschweiz statt, bei der im AP 3 durchgeführten Befragung zu den Massnahme-Wirkungszusammenhänge wurden auch ausgewählte Gemeinden in der Romandie und im Tessin mit Fragebögen in der jeweiligen Landessprache einbezogen.

Nutzen

Als „Nutzen“ (im Plural) werden in diesem Forschungsvorhaben in Anlehnung an die Nutzen-Kosten-Analyse die **Vorteile** verstanden, welche aus dem Gebrauch von Langsamverkehrsmitteln (Velo, zu Fuss, fäG) entstehen. Nutzniesser des Langsamverkehrs können die Verkehrsteilnehmer selbst, die Betreiber von Verkehrsinfrastrukturen und Verkehrssystemen sowie die Allgemeinheit sein. Der Nutzen ist in diesem Sinn nicht nur ein Synonym für „Bedürfnis“, wie es in der Konsumtheorie verstanden wird und in diesem Fall auf die Verkehrsteilnehmer selbst passt, sondern umfasst auch die Nutzen oder die Vorteile, die bei den Personen anfallen, die nicht mit Langsamverkehrsmitteln unterwegs sind, aber von ihm begünstigt werden.

Die vorliegende Untersuchung knüpft an das Verständnis der analysierten Forschungsarbeiten an, die sich auf die Methodik der Nutzen-Kosten- und der Nutzwertanalyse beziehen.⁹ Nutzen werden in Form von Indikatoren gemessen; sie werden qualitativ beschrieben, wenn sie nicht quantitativ vermessen werden können. Lassen sich die Indikatoren sogar monetarisieren und damit in Geldeinheiten umwandeln, besteht aus methodischer Sicht die Möglichkeit, sie in vorhandene Nutzen-Kosten-Verfahren zu integrieren.

Die Nutzen, die beim Langsamverkehr entstehen, **können**, müssen aber nicht **externen Charakter** haben. Die Begrifflichkeit der „Externalität“ entstammt der ökonomischen Wohlfahrtstheorie. Externe Effekte – bei der Produktion oder beim Konsum (und damit auch beim Verkehr) – treten auf, wenn durch wirtschaftliche Aktivitäten Wirkungen ausserhalb der Marktprozesse entstehen, für die der Begünstigte oder Betroffene keinen materiellen Ausgleich leistet oder erhält.

Ein Teil der Nutzen und Kosten, welche Verkehrsteilnehmer verursachen, ist extern. Zu den externen Effekten gehören vor allem die Schadstoff- und Klimagasemissionen des

⁸ Vgl. Baker, Julian (2011): Der Bund will Elektrovers neu regeln: Rangierhilfen für langsame - Helmpflicht für schnelle E-Bikes; In: Info Bulletin - Zeitschrift der Velokonferenz Schweiz; 01/2011; Biel; S. 12f. Das heutige Zulassungssystem der Schweiz unterscheidet zwei Typen von E-Bikes: Leicht-Motorfahrräder (leichte E-Bikes) mit einer Tretunterstützung bis 25 km/h und die stärkeren E-Bikes mit einer Tretunterstützung über 25 km/h (in der zusätzlichen Unterteilung bis 45 km/h und über 45 km/h). Während erstere betreffend Zulassung und Vorschriften weitgehend den Velos gleichgestellt sind, werden die starken E-Bikes zu den Mo-fas gezählt, weshalb sie mit einem gelben Kontrollschild ausgestattet sein müssen und die Benutzung nur mit einem Führerausweis gestattet ist.

⁹ siehe auch BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung): Kosten-Nutzen-Analyse: Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmaßnahmen – Leitfaden; Denzlingen, 2008

motorisierten Verkehrs, das Unfallgeschehen und der Lärm. Interne Nutzen des Verkehrs sind typischerweise individuelle Zeit- und Kostenersparnisse bei der Nutzung der Verkehrsmittel, Komfortverbesserungen und mögliche subjektiv empfundene Befindlichkeitsverbesserungen beim Reisen (z. B. beim Auto- oder Bahn fahren) oder infolge körperlicher Bewegung beim nicht-motorisierten Verkehr.

In dieser Untersuchung wird der Frage, ob die betrachteten Nutzen extern oder nicht extern sind, nicht weiter nachgegangen. Die Nutzen des Langsamverkehrs im Rahmen dieser Untersuchung charakterisieren sich durch die Benennung der Begünstigten, des Nutzens selbst, der Dauer und dem (quantifizierbaren) Ausmass. Sofern Ansätze zur Monetarisierung vorliegen, werden diese berücksichtigt.

3 Analysen zum Langsamverkehr

3.1 Literaturanalyse

Mit der Literaturanalyse wird der aktuelle Erkenntnis- und Forschungsstand zur Nutzenmessung im Langsamverkehr erfasst und ausgewertet, so dass der folgende empirische Teil des Forschungsvorhabens auf die Schliessung von Erkenntnislücken zielt. Insgesamt wurde eine Grobauswertung von ca. 250 Quellen vorgenommen. Der Fokus lag dabei auf deutschsprachigen Studien aus der Schweiz, Deutschland und Österreich, ergänzt um internationale Literatur insbesondere aus Kanada, den USA, Dänemark und den Niederlanden.

Bei der Analyse der Dokumente wurde der Schwerpunkt auf folgende Themenbereiche gelegt:

- Relevanz der Studie im Hinblick auf die zu behandelnden Forschungsfragen
- Untersuchungen zu Massnahmen zur LV-Förderung
- Hinweise zu Nachfrageermittlung und verkehrlichen Mengengerüsten
- Anwendungen von Modellierungen im LV
- Ansätze für Wertgerüste und generalisierte Kosten
- Abschätzungen verkehrlicher Wirkungen (z.B. Modal-Split-Veränderungen, Routenwahl, Distanzveränderungen)
- Erkenntnisse zur Identifizierung und Messung von Nutzen (z.B. Reisezeitersparnisse, erhöhte Sicherheit, gesteigerte Aufenthalts- /Umsteigequalität, verringerte Trennwirkung)
- Erkenntnisse zur Bewertung von Nutzenbewertung (Quantifizierung)

Relevanz der untersuchten Studien

Knapp die Hälfte der berücksichtigten Studien besitzt eine hohe oder mittlere Relevanz bezogen auf die zu behandelnden Forschungsfragen. Erste hilfreiche und relevante Ansätze auf dem Gebiet der Nutzenmessung für den LV finden sich in Studien aus Deutschland, den USA und Dänemark. Auch in der Schweiz existieren mit Wirkungsanalysen zu durchgeführten Massnahmen und Studien zu einzelnen Nutzenkomponenten bereits erste Grundlagen. Diese beschränken sich allerdings überwiegend auf ausgewählte Best-Practice-Anwendungen.

3.2 Befragung

Anhand der Literaturanalyse lassen sich Zusammenhänge zwischen Massnahmen und deren Wirkungen identifizieren. Diese z. T. sehr projektspezifischen Kausalitäten wurden auf ihre Gültigkeit mit einer **Expertenbefragung** überprüft. Hierzu wurde u. a. das Wissen und die praktische Erfahrung der Planungsfachstellen genutzt.

Gerade die Praktiker in den Planungsabteilungen der Städte und Kantone verfügen über Erfahrungen zu den Wirkungen von Infrastrukturmassnahmen im LV. Oft sind es keine repräsentativen Aussagen, sondern punktuelle Erhebungen oder Rückmeldungen (positiv oder negativ) von den Nutzern. Viele Fachstellen können relativ gut einschätzen, welche Wirkungen die Massnahmen – in Bezug zu den von ihnen betreuten Gebieten – faktisch entfaltet haben oder prinzipiell entfalten können.

Um diese Informationen abzurufen, wurde mit der Vorstudie eine **Expertenumfrage** in schriftlicher Form bei Verkehrsplanern in Kantonen sowie in grösseren Städten und Gemeinden der Schweizer Agglomerationen durchgeführt. Ziel der Erhebung war es, Antworten z. B. darüber zu erhalten,

- welche Typen von Infrastrukturmassnahmen mit welchem Aufwand umgesetzt wurden und werden sollen,
- welche Datengrundlagen zum LV und welche Ergebnisse aus Evaluationen von LV-Massnahmen bei den planenden Stellen vorliegen, sowie
- welche Anforderungen an ein Beurteilungsverfahren für Massnahmen des LV bestehen.

Die Ergebnisse der Befragung wurden für die Beantwortung der Forschungsfragen genutzt. Sie dienen u. a. als Grundlage für die Eingrenzung der verkehrlichen Wirkungen und der damit verbundenen Nutzen.

Neben der Beschaffung von Informationen zu den LV-Massnahmen diente die Befragung auch im Sinne eines „Motivationsbarometers“ dazu, die potenzielle Bereitschaft der angesprochenen Gemeinden zur weiterführenden Unterstützung bei den in der Hauptstudie geplanten Fallanalysen auszuloten.

Es wurde eine standardisierte schriftliche Befragung mit Fragebogen (siehe Anhang I) auf Städte-, Gemeinde- und Kantonsebene durchgeführt. Die Ansprache von ca. 80 Kontakten in der deutsch-, französisch- und italienischsprachigen Schweiz wurde in zwei Befragungswellen realisiert. Im Rahmen der ersten Befragungswelle, die in gewisser Weise auch als Pre-Test gedacht war, um mögliche Verständnisprobleme und Unklarheiten des Fragebogens korrigieren zu können, wurden ca. 20 Stellen (hauptsächlich in der deutschsprachigen Schweiz) ausgewählt.

Nach Auswertung der eingegangenen Antworten und einer geringfügigen Anpassung des Fragebogens wurden in einer zweiten Befragungswelle ca. 60 weitere Stellen angeschrieben. In beiden Befragungsrunden wurde eine Nachfass- und Erinnerungsaktion durchgeführt.

Von den 83 angeschriebenen Fachstellen wurden 46 beantwortet; davon 28 mit ausgefülltem Fragebogen. Die mit einem Drittel für eine schriftliche Befragung bemerkenswert hohe Antwortquote ist ein Beleg für den Stellenwert und die Bedeutung, welche dem Langsamverkehr in den Planungs- und Fachstellen beigemessen wird. Abb. 3.2 zeigt die räumliche Abdeckung der auswertbaren Antworten. Entsprechend der vermuteten Relevanz des LV in den jeweiligen Räumen liegt der Fokus dabei auf den Grossstädten (z. T. auch mehrere Antworten verschiedener Fachstellen eines Ortes / Kantons), dem Mittelland und ausgewählten „Leuchttürmen“ in der LV-Förderung (z.B. Burgdorf).

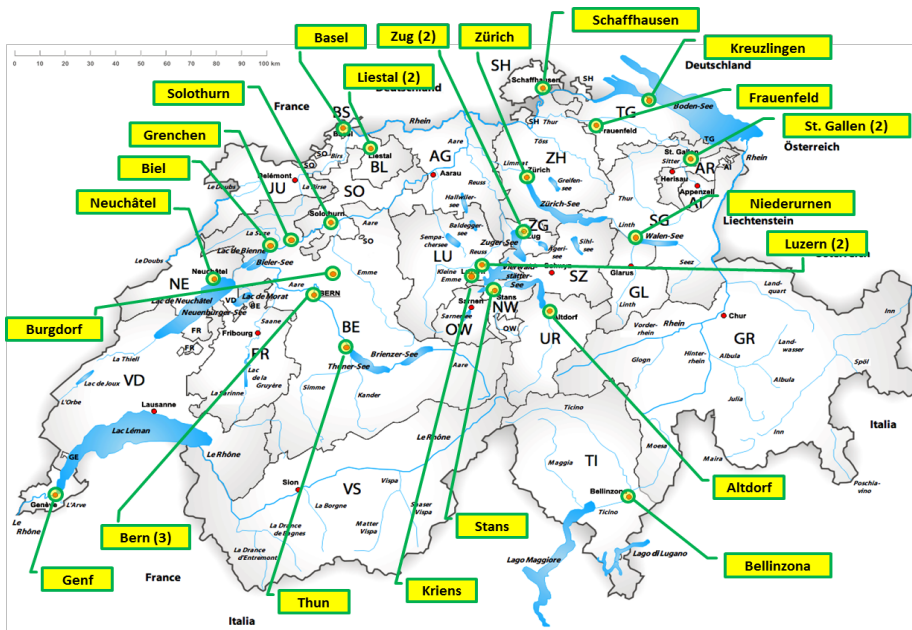


Abb. 3.2 Positive Antworten im Rahmen der schriftlichen Befragung

Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse der Befragung aufgeführt.

Struktur und Zuständigkeiten der Befragten

- Auskünfte gaben überwiegend leitende Angestellte von Fachstellen in den Bereichen Mobilität, Verkehr, Langsamverkehr, Tiefbau, Stadtplanung.
- Rund 40 % des Arbeits-Pensums der Antwortenden entfiel auf den Langsamverkehr, wobei der Veloverkehr mit einem Anteil von zwei Dritteln klar dominiert.

Investitionen und Massnahmen im LV

- In vielen Fällen wurde die Frage nach konkreten, zur Verfügung stehenden Investitionsbudgets für den LV als schwierig beantwortbar eingestuft, zumeist aus institutionellen Gründen, weil die Investitionen nicht nach Verkehrsmitteln aufgeschlüsselt werden.
- Überwiegend stehen den Antwortenden keine separaten Budgets für den LV zur Verfügung, d.h. LV-Massnahmen werden meist im Zuge von Vorhaben zugunsten anderer Verkehrsmittel mitgeplant. Am ehesten wird noch der Veloverkehr mit eigenen Investitionsmitteln in Höhe von durchschnittlich ca. 3 Mio. CHF pro Jahr bedacht. LV-Projekte allgemein (d. h. ohne weitere Unterscheidung in Massnahmen für den Velo- oder Fussverkehr) kommen noch auf mittlere Budgets in Höhe von ca. 1 Mio. CHF pro Jahr, während Investitionsbudgets für Massnahmen ausschliesslich zugunsten des Fussverkehrs mit durchschnittlich ca. 0.2 Mio. CHF pro Jahr deutlich darunter liegen.
- Nachfolgend eine Auflistung benannter LV-Massnahmen, die in den letzten 5 Jahren realisiert werden konnten (die Reihung erfolgt dabei nach abnehmender Relevanz, welche gewichtet nach Häufigkeit der Nennung und mittlerem Investitionsaufwand abgeschätzt wurde):
 - **Veloabstellanlagen:** grössere Anlagen und Veloparkinganlagen an Bahnhöfen; für E-Bikes geeignete Abstellanlagen; zahlreiche kleinere Abstellanlagen in Innenstädten und an öffentlichen Orten
 - **Wegeinfrastruktur Velo:** Anlage von Velostreifen, Velowegen, Kernfahrbahnen; Lückenschlüsse und Neubauten; Ausbauten im Zuge von Strassensanierungen; Velo-LSA

- **LV-Brücke / -Steg / -Tunnel:** vorwiegend Neubau von Stegen und Brücken über Gewässer oder Schnellstrassen sowohl für den Velo- als auch für den Fussverkehr zur Schliessung von Netzlücken; Neubau von Unterführungen
- **Raumgestaltung:** Neugestaltung / Umbau von Plätzen und Fussgängerzonen
- **Begegnungszonen:** Einrichtung von Begegnungszonen / Ortsberuhigungen in Zentren, Quartieren und Altstadtbereichen
- **Tempo-30-Zonen:** Einrichtung von Tempo 30-Zonen in Wohnquartieren mit Hilfe baulicher und gestalterischer Elemente: z. B: seitliche Fahrbahnverengungen, Eingangstore, Markierungen; Optimierung und Nachbesserung bestehender Zonen
- **Wegeinfrastruktur Fussverkehr:** Ergänzungen / Neubau im Gehwegnetz, oft kombiniert mit anderen Massnahmen (Strassensanierungsarbeiten); Erschliessung von Wohnquartieren
- **Querungsanlagen Fuss & Velo:** Kleinmassnahmen oft kombiniert mit anderen Massnahmen (Strassensanierungsarbeiten): z. B: Fussgängerschutzinseln, Trottoirüberfahrten, Aufstellflächen an Kreuzungen, Einrichtung von LSA,

Verfügbare Daten / Zählungen / Evaluationen

- Bei den antwortenden Fachstellen liegen vorwiegend Daten aus automatischen Velozählungen (im Mittel 4/Jahr) sowie aus manuellen Fuss- (3) und Velozählungen (2) vor. Die Zählanlagen befinden sich zumeist an wenigen Querschnitten im Zuständigkeitsgebiet.
- In ca. der Hälfte der Fälle werden die erhobenen Daten systematisch ausgewertet.
- Abgesehen von wenigen Ausnahmen (z. B: Basel, Genf) liegen überwiegend keine Evaluationen vor.

Bewertung und Wirkung von Massnahmen

- Massnahmenarten im LV, für die aus Sicht der Befragten eine Erfassung und Messung des Nutzens möglich sein sollte:

○ Grössere Umgestaltung von Strassenräumen:	90 % Zustimmung
○ Bau von Einzelobjekten (LV-Brücke/-Steg/-Tunnel):	75 % Zustimmung
○ Programme mit unterschiedlichen Massnahmen:	68 % Zustimmung
○ Einrichtung von Begegnungs- oder Tempo-30-Zonen:	65 % Zustimmung
○ Kleinere Ausbauten der Infrastruktur:	55 % Zustimmung
- Folgende Aspekte sind aus Sicht der Befragten bei der Analyse von LV-Investitionen
 - **relevant:** Verkehrssicherheit (Einschätzung der Befragten: 100 % Relevanz), Aufenthaltsgüte (86 %), Veränderung der Reisezeit (79 %)
 - **weniger relevant:** Reduktion Betriebskosten (MIV/ÖV) (48 %), Gesundheitswirkung (46 %), Stauvermeidung (43 %), Soziale Vernetzung (36 %), Reduktion externer Kosten (33 %)
- Massnahmen, die aus Sicht der Befragten in den folgenden Wirkungskategorie einen signifikanten Effekt haben:
 - **Gewinnung neuer Nutzer:** Wegeinfrastruktur Velo (93 % Zustimmung), LV-Brücke/-Steg/-Tunnel (89 %), Veloparking/Abstellanlagen (86 %), Wegeinfrastruktur Fuss (80 %), Raumgestaltung (57 %)
 - **Verlagerung von anderen Verkehrsmitteln:** Wegeinfrastruktur Velo (93 %), LV-Brücke/-Steg/-Tunnel (89 %), Wegeinfrastruktur Fuss (73 %), Veloparking/Abstellanlagen (68 %)
 - **Veränderung der Distanzen (Routenwahl / neue Wegeziele):** Wegeinfrastruktur Fuss (87 %), Wegeinfrastruktur Velo (80 %), LV-Brücke/-Steg/-Tunnel (71 %), Veloparking/Abstellanlagen (64 %)

Selbsteinschätzung und Ausblick

- Der Ausbaustand der eigenen Velo und Fuss-Infrastruktur im Vergleich mit anderen Schweizer Regionen/Gemeinden ähnlicher Grösse wird überwiegend als durchschnittlich gesehen. Überdurchschnittliche Ausstattungen bzgl. Velo ergaben sich für Thun, Biel, Burgdorf, den Kantonen Basel-Stadt und Genf; bei Fuss für die Städte Bern, Thun und Liestal.
- Als **Vorbilder** gelten
 - bei der Veloverkehrsförderung: u. a. die Städte Winterthur, Bern, Zürich, Basel, Genf, Vorarlberg
 - bei der Fussverkehrsförderung: u. a. die Städte Bern, Burgdorf, Langenthal, Aargau, Genf, Baden
- Mögliche Ansatzpunkte und Schwerpunkte im infrastrukturellen Bereich zur weiteren Förderung des LV (neben gesetzlichen Grundlagen, Öffentlichkeitsarbeit und Finanzmitteln); weitgehend deckungsgleich mit dem Ausblick auf geplante Massnahmen:
 - Weiterer Ausbau von Begegnungszonen/Tempo 30-Zonen
 - Velobevorzugung an LSA (Beschleunigung von Pendler Routen)
 - Schliessung von Netzlücken in komplexen verkehrlichen Situationen; durchgängige, separate Velostreifen/-wege
 - Leuchtturmprojekte, die wichtige Netzlücken schliessen und entsprechend beworben werden können (zum Beispiel Veloschnellbahnen, Brücken die Umwege erübrigen)
 - weitere Velostationen an Bahnhöfen
 - Veloverleih / Bikesharing

Fazit

Als Zwischenfazit zu den Ergebnissen der Befragung und der Massnahmen-Wirkungszusammenhänge kann festgehalten werden:

- Die Informationen aus den kantonalen und städtischen Planungsstellen decken sich weitgehend mit den aus der Literatur gewonnenen Erkenntnissen – insbesondere was die Umsetzung von einzelnen Massnahmen-Typen und deren verkehrlichen Wirkungen betrifft.
- Die Antworten geben wertvolle Hinweise, an welchen Stellen aus Praxissicht Schwerpunkte bei der Konzipierung eines Bewertungsschemas für den LV gelegt werden sollten. Gleichzeitig können mit den praxisbezogenen Beispielen und Erfahrungskennwerten erste vermutete und anhand der Literatur identifizierte Zusammenhänge zwischen Massnahmen, verkehrlichen Wirkungen und den Nutzen validiert und präzisiert werden.
- Ebenfalls liefern die Erkenntnisse aus der Befragung Anhaltspunkte für die in der Hauptstudie vorgesehenen Fallanalysen z. B. hinsichtlich Datenverfügbarkeit oder Auskunftsbereitschaft.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Massnahmen zur LV-Förderung

Die von der Forschungsstelle untersuchte Literatur unterscheidet Massnahmen für den Langsamverkehr nach teilweise sehr unterschiedlichen Kriterien. Neben einer Einteilung in strategische Massnahmen, unter denen i. d. R. Konzepte und Planungen sowie Marketing und Öffentlichkeitsarbeit für den Langsamverkehr verstanden werden, werden infrastrukturelle Massnahmen nach ihrer verkehrlichen Funktion unterteilt. Üblich sind die Anlage und Herrichtung von speziellen dem Langsamverkehr vorbehaltenen Wegen und Routen, Abstellanlagen und spezielle Ingenieurbauwerke wie Brücken, Stege oder Unterführungen.

Andere Autoren bevorzugen eine Einteilung nach den vermuteten Wirkungen, die sie als

„global“ oder „lokal“ bezeichnen. Daneben gibt es noch Massnahmen, die z. B. das Velofahren an sich attraktiver machen, jedoch nicht Aufgabe der jeweiligen Gemeinde oder des Baulastträgers sind. Hierzu zählen technische Verbesserungen an den Velos, vor allem im Hinblick auf Sicherheit und Beleuchtung, Wetter und –Witterungsschutz.

In einer Studie des BMVBS [21] werden beispielsweise folgende Kategorien von Radverkehrsmassnahmen angeführt:

- Infrastruktur
- Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln / Service
- Kommunikation
- Globale Massnahmen
- Individuelle Massnahmen

Auf der Grundlage der Literaturanalyse und der Befragungsergebnisse wird vorgeschlagen, folgende **33 Einzelmassnahmen** mit Relevanz für den hier zugrundeliegenden Fokusbereich Infrastruktur für die weitere Untersuchung zu betrachten. Es wird weiterhin vorgeschlagen, die Massnahmen zunächst in die **drei Massnahmengruppen** zu unterteilen, und zwar **neun Fussverkehrsmassnahmen**, **18 Velo-Massnahmen** und **sechs Massnahmen**, die sowohl auf den Fuss- wie auch den Veloverkehr abzielen. Diese Unterteilung dient als Grundlage für die weitere Untersuchung.

Massnahmengruppe	Einzelmassnahme
Fussverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Fussgängerlängsstreifen • Separater Fussweg • Trottoir • Fussgängerstreifen ohne Insel • Fussgängerstreifen mit Insel • Brücke / -Steg für Fussgänger • Errichtung von Beschilderungen für den Fussverkehr • Errichtung einer Fussgängerlichtsignalanlage • Begegnungszone
Veloverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Velostreifen • Separater Veloweg • Einrichtung Kernfahrbahn • Öffnung von Einbahnenstrassen für den Veloverkehr • Brücke / -Steg für Velofahrer • Errichtung von Beschilderungen für den Veloverkehr • Errichtung einer Velolichtsignalanlage • Farbmarkierte Flächen an Kreuzungen • Velosack vor Lichtsignal • Errichtung einer eigenen Rechtsabbiegespur • Einrichtung Velofurt • Kurzzeitparking für Velos mit Infrastruktur • Kurzzeitparking für Velos mit Überdachung • Kurzzeitparking für Velos ohne Infrastruktur • Veloabstellanlage mit Überdachung • Velostation / Veloparking • Grüne Welle für den Veloverkehr • Öffnung von Busspuren für den Veloverkehr
LV allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Strassenbeleuchtung • Markierung zur Durchlässigkeit / Öffnung von Sackgassen • Öffnung von sonst. best. Wegen für den Fuss- u. Veloverkehr • LV-Brücke / -Steg • Öffnung von Fussgängerzonen für den Veloverkehr • Tempo 30 Zone

Abb. 3.3 Systematik der Massnahmengruppen und Massnahmen

Der Mischverkehr ist eine insbesondere beim Veloverkehr (ausserorts) häufig anzutreffende Führungsform. In infrastruktureller Hinsicht zählen hierzu u.a. gemeinsam von Velo und Motorfahrzeugen genutzte Strassen ohne Velostreifen-Markierung sowie gemeinsam von Velo und Fussverkehr genutzte Wege ohne bauliche oder markierte Trennung. Mischverkehr stellt deshalb aus Sicht der Forschungsstelle vielmehr eine Art der Verkehrsführung bzw. -organisation denn eine infrastrukturelle Massnahme im zuvor betrachteten Sinne dar. Im Weiteren wird der Mischverkehr nicht als untersuchungsrelevante Einzelmassnahme eingestuft.

3.3.2 Nachfrageermittlung und verkehrliche Mengengerüste

Nachfrageermittlung im Langsamverkehr erfolgt bislang nahezu ausschliesslich über nationale Erhebungen: in der Schweiz über den Mikrozensus, in Deutschland zuletzt über die Erhebung Mobilität in Deutschland (MiD) 2008. In beiden Fällen werden besondere Belange des Langsamverkehrs nicht oder nur ausschnittsweise berücksichtigt. Spezielle auf den Langsamverkehr ausgerichtete Erhebungen im lokalen Kontext einer Stadt/Agglomeration beschränken sich in der Regel auf (teilweise automatisierte) Querschnittszählungen oder Vorher-Nachher-Untersuchungen mit im besten Fall ergänzenden qualitativen Erhebungen und Nutzerbefragungen zu ausgewählten Massnahmen. Eine tiefer gehende Beurteilung der Zusammenhänge zwischen Angebot, Nachfrage und dahinterstehenden Entscheidungs- und Verhaltensmustern ist auf Grundlage dieser lückenhaften Informationen nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Aus der Literaturanalyse geht hervor, dass Nachfragedaten in der Regel aus übergeordneten „Global“-Erhebungen und mit den damit verbundenen Verallgemeinerungen vorliegen. Die verkehrlichen Grunddaten werden zumeist in Wegen pro Tag, teilweise in Personen-Kilometer nach Wegezwecken und auch Zeit ausgewiesen (vgl. Abb. 3.4).

Im Mikrozensus 2010 werden z. B. die prozentualen Anteile vom Langsamverkehr an den Tagesdistanzen angegeben, wodurch sich eher allgemeine Grundaussagen (z. B.: „Der Anteil des Langsamverkehrs (LV) an den Tagesdistanzen liegt bei 7.7%. Dafür entfallen 42 % der Unterwegszeit auf Etappen zu Fuss und mit dem Velo.“; „Fast jede zweite Etappe entfällt auf den Langsamverkehr.“, „Nur ein Drittel der Velofahrten ist länger als 2 km.“ [19]) ableiten lassen.

Mikrozensus '10		Mo-Fr	Sa	So	Alle
		Mittlere Tagesdistanz pro Person (in km)	Zu Fuss	2.02	1.98
	Velo	0.82	0.62	0.78	0.79
Mittlere Unterwegszeit pro Person (in min)	Zu Fuss	29.6	34.2	37.2	31.4
	Velo	3.9	3.0	4.1	3.8
		1994	2000	2005	2010
Mittlere Tagesdistanz pro Person (in km)	Zu Fuss	1.5	1.7	2.1	2.0
	Velo	0.9	0.9	0.8	0.8
Mittlere Unterwegszeit pro Person (in min)	Zu Fuss	26.1	28.9	35.1	31.4
	Velo	4.4	4.7	4.2	3.8

Abb. 3.4 Verkehrliche Grundlegendaten gemäss MZ 2010, BFS ARE [19]

Erste Ansätze zur modellhaften Ermittlung von LV-Nachfragedaten auf kantonaler Ebene in der Schweiz finden sich z. B. in den Dokumentationen der **Gesamtverkehrsmodelle Bern und Zürich**. Die hierbei ermittelten und in Abb. 3.5 dargestellten Kennwerte zei-

gen exemplarisch die Unterschiede der Modellgrundlagen.¹⁰

Mittlere Reise- weiten (in km)		Arbeit	Ausbildung	Nutzfahrt	Einkauf	Freizeit	Alle
GVM Bern (2010)	Fuss	1,7	3,3	2,2	1,5	1,7	1,9
	Velo	3,2	3,9	2,5	2,1	2,8	3,0
GVM Zürich (2007)	Fuss	1,9	2,1	1,3	1,4	1,9	1,8
	Velo	2,8	2,3	2,0	1,2	2,6	2,5

Abb. 3.5 Verkehrliche Grundlagendaten gemäss GVM BE / ZH

Abgesehen von diesen Anwendungen wurde in keiner der weiterhin untersuchten Quellen der LV modelliert bzw. Modelle zur Ermittlung des verkehrlichen Mengengerüsts im LV angewandt. Gleichwohl wird in [23] ausgeführt, dass es (ähnlich den Ansätzen im Bereich des MIV, bei dem es Standard ist, Verkehrsmodelle zu nutzen, um die Verkehrsnachfrage sowie die Wechselwirkungen zwischen Verkehrsträgern abzubilden) für den LV zwar auch einzelne bekannte Modellansätze gibt, in denen ähnliche Entscheidungsparameter wie beim MIV genutzt werden. Gleichzeitig wird aber eingeschränkt, dass dies zwangsläufig zu Ungenauigkeiten führt, da wichtige Einflussfaktoren, die speziell die Radverkehrsnachfrage betreffen, nicht berücksichtigt sind. Darüber hinaus wird angemerkt, dass durch Befragungen diese Faktoren weitgehend erfasst werden können.

Die wenigen in der Literatur beschriebenen Modellansätze zur Abschätzung der Nachfragewirkung von Massnahmen im LV berücksichtigen z. T. mehrere Dimensionen. So wird beispielsweise in dem deutschen Ansatz zur Bewertung von Radverkehrsmassnahmen [23] zwischen den Komponenten „Typ der Kommune“ (S. 22), „Typ der Massnahme“ (S.23) und „Aufsatzpunkt Modal Split“ (S. 24) unterschieden. Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen (z. B. Siedlungsgrösse, Stellenwert der Radverkehrsförderung oder auch der bereits realisierte Grad der Potenzialausschöpfung) haben dabei grossen Einfluss auf die Nachfragewirkung einzelner Massnahmen bzw. Pakete kombinierter Massnahmen. In der benannten Studie wird ebenfalls auf die Notwendigkeit einer breiten empirischen Stichprobe hingewiesen, um ein hinreichend genaues Nachfragemodell etablieren zu können.

Im Rahmen der Literaturanalyse wurden die Quellen auf potenzielle verkehrliche Wirkungen wie z. B. Modal Split-Veränderungen, Routen- bzw. Zielwahlveränderungen oder Distanzveränderungen hin untersucht. Es zeigt sich, dass nicht nur die Struktur der Nachfragewirkung, sondern auch die Ausprägung der verkehrlichen Wirkungen von regionalen/lokalen Faktoren abhängig ist; so z. B. von der Ausgestaltung der konkreten Massnahme und deren Eingliederung in das bestehende LV-Netz oder dem städtebaulichen und soziodemografischen Umfeld, in dem die Massnahme realisiert wird [21].

Angesichts des grossen Einflusses der unterschiedlichen Rahmenbedingungen variieren auch die in der Literatur identifizierbaren verkehrlichen Wirkungsmuster, welche teilweise auf Abschätzungen, teils auf (Vorher-Nachher-)Beobachtungen bzw. Messungen basieren [97] [203].

In [5] wird beispielsweise auf Grundlage der Datenbasis aus dem Mikrozensus zum Verkehrsverhalten im Jahr 2000 das Verlagerungspotenzial kurzer MIV-Etappen (bis 5 km, bzw. bis 10 km bei Ausgängen mit Start- und Endpunkt zu Hause) hin zu Fuss und Velo

¹⁰ Kanton Zürich, Volkswirtschaftsdirektion Amt für Verkehr (2011): Gesamtverkehrsmodell Kanton Zürich; Zürich; und Vrtic M. et al. / Bau- Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (Hrsg.) (2010): Gesamtverkehrsmodell Kanton Bern; Bern

differenziert nach Raumtyp (Stadt/Agglo/ländlicher Raum) für den Gesamtschweizerischen Raum abgeschätzt (vgl. Abb. 3.6).

Neben den eigentlichen verkehrspolitischen Massnahmen (LV-Förderung, Parkraumpolitik, Preisgestaltung) wirken dabei auch zahlreiche weitere Einflussgrössen aus den Bereichen Bevölkerung (wie z.B. Alter, Geschlecht, Behinderung), Gesellschaft (Lebensstile, Unsicherheitsgefühle, Soziale Akzeptanz), Wirtschaft (Autoverfügbarkeit, Verkehrszweck, Einkommen) oder Umwelt/Raum (Topografie, Wetter/Saison, Siedlungstyp/-dichte).

Die realisierbaren Verlagerungspotenziale sind zudem abhängig von den Annahmen zum hinterlegten Zukunftsbild („Referenz“: ohne zusätzliche Massnahmen; „LV+“: mit Massnahmenpaketen zur LV-Förderung; „LV+/MIV-“: mit LV-Förderung und zusätzlich restriktiven Rahmenbedingungen für den MIV). Das realisierbare Verlagerungspotenzial bis 2030 innerorts (d. h. Stadt und Agglomeration) wird somit bei Umsetzung der LV-Förderung zwischen 8 % und 11 % (umgelagerte Etappen) bzw. zwischen 1 % und 3 % (umgelagerte Pkm) prognostiziert. Eine genauere Zuordnung dieser Effekte zu Einzelmassnahmen ist hierbei jedoch nicht möglich.

	Zukunftsbild	Stadt	Agglo	Land	Total
Umgelagerte Etappen (Verkehrsaufkommen)	Referenz	9,0%	6,6%	1,6%	6,0%
	LV+	10,8%	8,3%	4,8%	8,1%
	LV+/MIV-	16,1%	12,4%	9,6%	12,8%
Umgelagerte Pkm (Verkehrsleistung)	Referenz	1,7%	1,4%	0,3%	1,2%
	LV+	2,1%	1,8%	0,8%	1,6%
	LV+/MIV-	3,1%	2,7%	1,5%	2,5%

Abb. 3.6 Realisierbares Verlagerungspotenzial vom MIV auf den LV bei verlagerbaren kurzen Etappen bis 2030, gemäss INFRAS 2005

Anhand der folgend aufgeführten konkreten **Fallanalysen** können erste Ergebnisse zu Wirkungen und Nutzen identifiziert werden:

Massnahme/Quelle	Wirkungen / Nutzen
Veloparking Basel: unterirdisch angelegtes Parkhaus für Velos am Bahnhof SBB [Infras 2003]	Verkehr (Abschätzung vor Inbetriebnahme): - 900 Bewegungen / Werktag im freien Sektor und 2'500 Bewegungen / Werktag im kostenpflichtigen Sektor; insgesamt 3'400 Wege / Tag Weitere: - Oberirdische Fussgängerführung auf dem Bahnhofsvorplatz - Steigerung der Aufenthaltsqualität durch städtebauliche Aufwertung - Steigerung bzgl. Sicherheit von Personen und Velo
Vélo-Cité Genève: Velorichtplan mit Velorouten im Stadtgebiet; Verkehrsberuhigungen (10 %), Markierungen (60 %), eigene Velowege (30 %) [Infras 2003]	Verkehr (gemessen): - Rund 25'000 Velofahrten / Werktag im Perimeter Genf - Zunahme Veloverkehr um 150 % Weitere (erhofft/geschätzt): - verringerte Schadstoffbelastung durch Verlagerung MIV-LV - verringerte Unfallgefahr
Fussgängersteg Bahnhof Luzern: Direkte Fussgänger- verbindung zwischen	Verkehr (geschätzt): - ca. 1'000 Wege / Werktag 2003 - ca. 1'400 Wege / Werktag nach Quartiersfertigstellung Weitere (geschätzt):

Massnahme/Quelle	Wirkungen / Nutzen
Tribtschen-Quartier und Bahnhof [Infras 2003]	<ul style="list-style-type: none"> - verminderte Lärm- und Luftschadstoffbelastung durch Verlagerung MIV-LV - städtebauliche Aufwertung
Radstreifen Giffers-Tentlingen: Markierung beidseitiger Radstreifen auf 1,5 km Länge entlang Kantonsstrasse plus Verkehrsberuhigungskonzept [Infras 2003]	Verkehr (geschätzt): <ul style="list-style-type: none"> - ca. 100 Wege / Werktag (vorw. Schulkinder) Weitere (geschätzt): <ul style="list-style-type: none"> - erhöhte Sicherheit der Velonutzer
Kernfahrbahn Gossau: Markierung einer Kernfahrbahn auf der Bischofszellerstrasse [Frossard, 2002]	Verkehr (gemessen, 18 Untersuchungstage): <ul style="list-style-type: none"> - Veloverkehr +25 % - Anteil illegaler Trottoirfahrer -40 % Weitere (gemessen): <ul style="list-style-type: none"> - Leichter Rückgang der MIV-Geschwindigkeiten - Velos werden langsamer überholt - Nebeneinander Fahren -30 %. nebeneinander fahrende Velos verlassen den Radstreifen nicht
Begegnungszone Burgdorf: Mischverkehrszone mit Tempo-20 im Bahnhofsquartier von ca. 1km Gesamtlänge, inklusive Signalisation und baulichen Massnahmen zur Verkehrsberuhigung. [Infras et al. 2006]	Verkehr (gemessen): <ul style="list-style-type: none"> - Zählungen Bahnhofquartier (96-01): MIV-16.4%; zu Fuss +50%; Velo +6.7% Weitere (gemessen): <ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeiten (96-01): -10-20 km/h 01-05: geringe Veränderung

Abb. 3.7 Verkehrliche Wirkungen aus Fallbeispielen

Fazit: Es liegen einzelne Wirkungsergebnisse vor, die durchgängig eine Steigerung des Langsamverkehrs belegen. Die Tatsache, dass der LV mit Simulationsmodellen bislang nur in Ausnahmefällen wie der Strassen- oder öffentliche Verkehr modelliert wurde, ist auch ein Indiz für die fehlenden empirischen Grundlagen.

Einzelstudien zu den Wirkungen von LV-Massnahmen sind für Verallgemeinerungen und Modellbildungen jedoch nur begrenzt verwendbar, weil ein präziser Vorher-Nachher-Vergleich nicht erfolgt ist und die verkehrlich relevanten Faktoren nicht isoliert werden konnten. Dies schmälert nicht die Qualität dieser Wirkungsanalysen, schränkt jedoch lediglich ihre Verwendbarkeit für die Modellbildung ein.

3.3.3 Nutzen des Langsamverkehrs

In der untersuchten Literatur werden vielfältige Nutzenkomponenten bei Massnahmen für den LV benannt. Ein Vergleich zwischen sechs Studien zu Nutzen des Radverkehrs zeigt die unterschiedliche Betrachtung und Bewertung der Nutzen durch die Autoren [125]. Einige Nutzen (z. B. Veränderungen von Reisezeit, Sicherheit, Schadstoffausstoss/ Umweltbelastung, Betriebskosten) sind dabei bereits aus der Bewertungsmethodik des MIV bekannt.

Neben diesen quantitativ verhältnismässig genau bestimmbareren Nutzenkomponenten werden weitere Nutzen aufgeführt, die keinen alleinigen Bezug zum Langsamverkehr aufweisen. Die Senkung des Flächenverbrauchs und Verbesserung der Aufenthaltsquali-

tät stehen in enger Verbindung mit der Flächen- und Stadtplanung. Entscheidend ist hierbei, dass der LV ein elementarer Bestandteil dieser Konzepte ist, also ein Erfolgsfaktor bei der Realisierung von flächensparenden und integrierten Siedlungskonzepten.

Eine umfangreiche Identifizierung und Kategorisierung der Nutzen im Veloverkehr wird in [21] und [22] vorgenommen:

BMVBS [21]: Einteilung der Nutzen in Subkategorien:

- Nutzen, die durch Verlagerung von Pw-Fahrten entstehen (ggf. auch ÖPNV-Wege und Fusswege) - Vermeidungskostenansatz
- Nutzen, die für den vorhandenen Fahrradverkehr durch Verbesserung der Radfahrinfrastruktur entstehen (Reisezeit, Erreichbarkeit, Verkehrssicherheit)
- Sonstige Nutzen, die derzeit nur schwer bis gar nicht monetarisierbar sind (S. 41)

BMVBS [22]: Identifizierung von Nutzenkomponenten

- **Verbesserung des Gesundheitszustandes**
Regelmässige Bewegung, d.h. mind. eine halbe Stunde an mehreren Tagen der Woche, führt nachweisbar zur Verringerung bestimmter Krankheitsrisiken. (S.25)
- **Senkung des Flächenverbrauchs**
Eine integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung, die auch auf die Schaffung von radverkehrsfreundlichen Strukturen abzielt, kann dazu beitragen, die benötigten Verkehrsflächen auf ein Minimum zu reduzieren, da der Radverkehr einen deutlich geringeren Flächenbedarf aufweist als der Kfz-Verkehr. (S. 28)
- **Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität der Stadt**
Wenn Städte als Wohn- und Aufenthaltsraum attraktiv sind, kann die Abwanderung insbesondere von Familien mit Kindern ins Umland vermindert werden. Als besonders unattraktiv werden städtische Bereiche empfunden, die durch den Autoverkehr stark mit Lärm und Abgasen belastet sind, weil dort die Aufenthaltsqualität deutlich eingeschränkt ist und Eltern z. B. ihre Kinder nicht unbeaufsichtigt nach draussen lassen können. Durch Radverkehrsförderung kann die Belastung durch den Kfz-Verkehr reduziert und so die Attraktivität gesteigert werden. (S. 29)
- **Verbesserung der Teilhabe nicht-motorisierter Personen am städtischen Leben**
Aufgrund seiner geringen Betriebskosten und seines vergleichsweise grossen Aktionsradius ist das Fahrrad besonders dazu geeignet, allen Bevölkerungsgruppen, insbesondere den Nicht-Motorisierten, eine Teilhabe am städtischen Leben zu ermöglichen.
- **Nutzen im Bereich Dritter**
Von Massnahmen zur Förderung des Radverkehrs können auch andere Verkehrsbeteiligte oder -arten profitieren. Hierüber wird weiterer „indirekter“ Nutzen gestiftet, der ggf. zu berücksichtigen ist. (S.31)
- Andere (und diese) Studien begründen Nutzen aus LV durch eingesparte MIV-Kilometer bzw. Verlagerungen von MIV-Fahrten zum LV.

Zur Nutzenmessung hat die Verkehrsforschung eine Vielzahl von Indikatoren entwickelt, die für den LV teilweise erweitert wurden. Nach gängiger Lehrmeinung lassen sich Nutzen monetarisieren (also in Geldeinheiten ausdrücken), quantifizieren (messen) oder auch nur qualitativ (verbal) beschreiben. Ein Hauptproblem ist, dass die vorhandenen Bewertungsverfahren auf den Strassen-, Schienenverkehr und den ÖPNV ausgerichtet sind und die speziellen Aspekte des Langsamverkehrs nicht erfasst und deshalb auch nicht bewertet werden können. Einige Autoren schlagen deshalb vor, spezielle Bewertungsverfahren für den LV zu entwickeln, in denen die vermuteten Nutzen des LV abgedeckt werden, vor allem die Nutzen für die eigene Gesundheit.

NISTRA liefert erste Anhaltspunkte dafür, welche Indikatoren bereits bei der Bewertung von Massnahmen des MIV monetarisierbar, quantifizierbar oder qualitativ beschreibbar sind. Der Leitfaden des BMVBS gibt Hinweise darauf, welche Komponenten und Indikatoren bezogen auf den LV (insbesondere den Veloverkehr) in Frage kommen. [4]

BMVBS – KNA Radverkehrsmassnahmen [21] [22]

- Nutzenkomponenten (durch eingesparte Pw-km)
 - CO₂
 - Schadstoffe
 - Unfälle
 - Betriebskosten
 - Veränderung Kosten ruhender - fliessender Verkehr
 - Veränderung Krankheitskosten durch Verbesserung des Gesundheitszustandes
 - Unterhaltskosten neuer Infrastruktur
- Kostenkomponenten
 - Investitionskosten der Massnahme
- Deskriptive Nutzenkomponenten
 - Senkung des Flächenverbrauch
 - Lebens- und Aufenthaltsqualität
 - Verbesserung der Teilhabe nicht-motorisierter Personen am städtischen Leben
 - Nutzen im Bereich Dritter

Von den NISTRA-Indikatoren [4] sind für den LV speziell folgende relevant, sofern sie nicht bereits unter den Nutzenkomponenten [21] [22] genannt wurden:

- Monetarisiert: (S.102f)
 - Bodenversiegelung
 - Landschafts- und Ortsbild
 - Energieverbrauch
- Quantifiziert (Punkte): (S.102f)
 - Einwohnergewichtete Fahrdauer zum Regionalzentrum für IHG-Regionen
 - Attraktivität des Fussverkehrs
 - Attraktivität des Veloverkehrs
 - Attraktivität des öffentlichen Verkehrs
 - Wohnlichkeit in den urbanen Räumen und Zentren des ländlichen Raums
 - Gestaltung der Partizipation der Bevölkerung
- Deskriptive (qualitativ beschreibend): (S.102f)
 - Räumliche Verteilungseffekte
 - Baurisiko

Darüber hinaus werden bei quantitativen Nutzenmessungen von Infrastrukturprojekten im LV in der Literatur [113] [23] [29] [84] [159] oft Fallbeispiele mittels Vorher-Nachher-Analysen ausgewertet.

Theoretisch könnte ein Bewertungssystem für den Langsamverkehr ein Grossteil der zuvor aufgeführten und erwähnten Nutzenkomponenten beinhalten. Aus der Bewertungspraxis im MIV und ÖV ist jedoch bekannt, dass oftmals nur einige wenige Nutzenkomponenten (die zudem noch quantifizierbar und besser noch monetarisierbar sein sollten) massgeblichen Einfluss auf das Bewertungsergebnis haben. Die Aufnahme einer Vielzahl von Nutzenkriterien trägt nicht zwangsweise zu einem verlässlicheren oder belastbareren Bewertungsergebnis bei, sondern erhöht meist nur den aus Ergebnissicht unverhältnismässigen Aufwand zur Erfassung und Verarbeitung der zusätzlich benötigten Daten und Informationen.

Vor diesem Hintergrund wird die Auswahl für eine erste praktikable und praxisorientierte Bewertungssystematik auf die nachfolgend aufgeführten **sieben Nutzenkomponenten** beschränkt, welche das wesentliche für relevant befundene Basis-Nutzenspektrum abbildet. Davon unberührt bleibt die Option einer möglichen Erweiterung des Bewertungssystems um weitere Nutzenkomponenten zu einem späteren Zeitpunkt.

Die Auswahl der Nutzenkomponenten begründet sich zum einen auf der Analyse der bestehenden Bewertungsansätze – nicht nur im LV sondern auch im MIV und ÖV – um ein Mindestmass an Vergleichbarkeit zwischen den Bewertungssystemen zu gewährleisten. Zum anderen werden die im Rahmen der Expertenbefragung geäusserten Einschätzungen, Empfehlungen und Bedürfnisse berücksichtigt.

Von den sieben Nutzen lassen sich immerhin vier quantifizieren und monetarisieren, bei zwei weiteren erscheint es möglich. Ein für den Langsamverkehr typischer Nutzen ist bislang schwer zu quantifizieren.

Nr.	Nutzen	Indikator	Quantifizierung	Monetarisierung
1	Intensivere Flächen-nutzung Velo-, vor allem aber der Fussverkehr kommt mit einem Minimum an Verkehrsflächen aus. Langsamverkehr ermöglicht (neben dem ÖV) eine intensivere und vielfältigere Nutzung bebauter Flächen	Leistungsfähigkeit von Strassen/Wegen; Flächen für den ruhenden Verkehr; Nutzungsformen Erreichbarkeiten	Möglich Flächenvergleiche Erreichbarkeitsvergleiche	Bislang nein Alternativberechnungen unter Annahme von anderem Modal-Split denkbar
2	Bewegung Bewegung trägt unmittelbar zum Wohlbefinden und generell zur körperlichen Fitness bei.	Gesundheitseffekte (Morbidity): Anzahl Krankheitsfälle Lebensverlängerung (Mortalität): Anzahl Todesfälle	Schwierig Monokausale Zusammenhänge sind nicht eindeutig belegbar	Bislang nein (wenngleich vereinzelt Monetarisierungsansätze existieren)
3	Befinden Befinden meint die Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen und die damit verbundenen Möglichkeiten der sozialen Kontakte. Beitrag zur sozialen Inklusion	Anzahl und Aufenthaltsdauer von Personen in einem öffentlichen Raum / Strassenzug Subjektive Bewertung der Aufenthaltsqualität	Möglich Zählungen, Beobachtungen (hoher Erhebungsaufwand)	Möglich (z.B. über Abfrage von Zahlungsbereitschaften)
4	Externe Kosten Mit Verlagerungen von motorisiertem hin zu nichtmotorisiertem Verkehr geht eine Verringerung der externen Kosten einher (z. B. weniger Energieeinsatz, Emissionen, Lärm).	Veränderung der CO2-Emissionen, Schadstoffemissionen, Lärmbelastung und Trennwirkung	Ja mittels Emissionsfaktoren (gr Emis/Fz g.-km)	Ja mittels Kostenraten (CHF/kg Emissionen)

Nr.	Nutzen	Indikator	Quantifizierung	Monetarisierung
5	Sicherheit Sicherheit beschreibt das Mass, mit dem in körperlicher Unversehrtheit am Verkehr teilgenommen werden kann.	Veränderung der Unfallhäufigkeit, der Unfallschwere, der Unfallbeteiligten, der Unfallursache	Ja (Unfallraten, Messungen)	Ja (Unfallkostensätze, Kostenraten, statistical value of life)
6	Kosten Mit Kosten sind die einem Verkehrsteilnehmer entstehenden finanziellen Aufwendungen gemeint, die für einen Weg/eine Fahrt entstehen.	Veränderungen/Einsparungen von Parkvorgängen, Betriebsdauer	Ja (Abschätzungen über Wegezähl und Zweck, Reise-/Betriebszeiten)	Ja (mittels Betriebs-/Parkkostensätzen)
7	Reisezeit Die Reisezeit beschreibt die Dauer der Teilhabe eines Nutzers am Verkehrsgeschehen. Eine längere Reisezeit muss dabei nicht zwingend negativ bewertet werden, wenn der Zweck der Reise in der Bewegung an sich liegt.	Veränderungen der Zeit vom Beginn bis zum Ende der Reise für Velofahrer und Fussgänger.	Ja mittels Reisezeitberechnungen	Ja mittels Zeitkostensätzen (Value of Time)

Abb. 3.8 Nutzen und Nutzenindikatoren für den LV

3.3.4 Bewertung und Monetarisierung

Die Bewertungsverfahren in der Schweiz und Deutschland unterscheiden sich wie folgt:

- ASTRA – Nachhaltigkeitsindikatoren werden unterteilt in monetarisierbare, nichtmonetarisierbare, Zusatz- und deskriptive Indikatoren (S.99). Indikatoren für Unfälle, Veränderung der Reisezeit, Bodenversiegelung usw. werden in [4] (S. 104) publiziert.
- BMVBS – Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmassnahmen anhand von verschiedenen Indikatoren (CO₂, Unfälle, Betriebskosten ...) (S.18-27). Als deskriptive Nutzenkomponenten werden auch der Flächenverbrauch, die Lebens- und Aufenthaltsqualität, die Verbesserung der Teilhabe nicht-motorisierter Personen am städtischen Leben sowie weitere Nutzen im Bereich Dritter berücksichtigt (S.28-31). [22]

In einigen Studien werden bereits konkrete funktionale Zusammenhänge zur Berechnung der Nutzenkomponenten benannt und angewandt. So z. B. in einer Untersuchung des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung des Bundeslandes Brandenburg in Deutschland [148], in der die Nutzenwerte aus Radinfrastruktur in den Bereichen Sicherheit, Nutzen aus Trennung von Verkehrsarten sowie Nutzen durch Erschliessung von Radverkehrspotentialen mithilfe von Formeln berechnet wurden. Dabei fliessen allerdings eine Reihe von Schätz-Parametern („Faktoren“) in die Berechnung ein, welche die jeweiligen regionalen bzw. lokalen Rahmenbedingungen widerspiegeln und sich daher nicht einfach übertragen lassen.

Das Tool NISTRA klassifiziert die Indikatoren in monetarisierbar, nicht monetarisierbar, deskriptive und Zusatzindikatoren (siehe 8. Nutzenmessung). [4]

- Bei den monetarisierbaren Indikatoren werden Kostensätze bereitgestellt, welche für die KNA verwendet werden (S. 104ff).
- Indikatoren, welche nicht monetarisiert werden können, für die es jedoch möglich ist, eine Nutzwertfunktion (Vergabe von Nutzwertpunkten, S.107ff) zu definieren, werden der zweiten Kategorie zugeordnet. Diese Indikatoren werden dann gewichtet für eine Nutzwertanalyse verwendet. (S.99)
- Deskriptive- und Zusatzindikatoren fliessen qualitativ beschreibend in die Bewertung mit ein (S. 99).

Richter und Genow weisen darauf hin, dass keines der üblichen Bewertungsverfahren uneingeschränkt für den LV geeignet ist. Entweder werden ausschliesslich Indikatoren für den MIV-Verkehr behandelt (EWS) oder es handelt sich um Indikatoren für den MIV und den ÖV. Aus diesem Anlass wird ein Verfahren zur Beurteilung auf Basis verschiedener vorhandener Bewertungsverfahren entwickelt. Wesentliche Punkte der monetären Nutzenanalyse sind die Einsparung von Reisezeiten und Unfallkosten. [176]

In vereinzelt Studien werden Kostensätze für die verwendeten Indikatoren bereitgestellt. [23] [47] [54] [89] [136] [138] [156] Wird der Nutzen nicht monetarisiert, so kann er dennoch quantitativ beschrieben werden. Ergebnisse aus Befragungen werden zum Beispiel oft in Skalen oder Ranglisten dargestellt. [4] [15] [22] [84] [33] [170]

Die nachfolgend beispielhafte tabellarische Auflistung / Gegenüberstellung von bereits angewandten **Wertgerüsten** aus der analysierten Literatur zeigt zum einen die Heterogenität der Wertansätze. Zum anderen wird die grundlegende Problematik deutlich, aus Kostensätzen unterschiedlicher Währungen und Preisständen eine einheitliche Grundlage zu formen. In der nachfolgenden Übersicht wurde der Versuch unternommen, zumindest den zweiten Punkt durch Umrechnung der Kostensätze auf eine einheitliche Preisbasis CHF 2010 zu entschärfen.

Nutzen	Astra, 2000 (Kosten)	Litman, 2010 (pro verlagertem km)	BMVBS, 2006	COWI, 2008 (pro km Velofahren)
Stauvermeidung	-	CHF 0.01	-	-
Red. Infra.- Kosten	-	CHF 0.03	berücksichtigt	-
Red. Parkkosten	-	CHF 0.60 (pro Trip)	TCHF/Parkplatz 0.21	-
Red. Lärmbelastung	CHF/P. 872	CHF 0.01	-	-
Red. Schadstoffbelastung	-	CHF 0.03	CHF/Pw-km 0.01	-
Red. Energieverbrauch	CHF/MWh 55	CHF 0.02	-	-
Verkehrssicherheit	CHF/Unfall 46'335	CHF 0.02	TCHF/Leichtverl. 2.56	CHF 0.17
Gesundheit	-	-	CHF/km 0.07	CHF 0.62
Verlängertes Leben	-	-	-	CHF 0.55
Tourismus	-	-	-	CHF 0.01

Abb. 3.9 Vergleich Nutzenkriterien mit Wertgerüsten unterschiedlicher Quellen; umgerechnet auf eine einheitliche Preisbasis CHF 2010

Die Übersicht zeigt die Unterschiede bei den Wertgerüsten, insbesondere bei den Nutzen „Gesundheit“ und „Verlängertes Leben“. Während COWI den Gesundheitsnutzen mit 62 Rappen/km ansetzt, sind dies in der vom BMVBS beauftragten Untersuchung „nur“ 7 Rappen/km.

Bei der **Monetarisierung** muss berücksichtigt werden, dass die Höhe der Nutzen von der betrachteten Weg-/Fahrleistung abhängt. Diese ist beim Langsamverkehr aufgrund der kurzen Distanzen vergleichsweise niedrig. Dies führt dazu, dass bei den Nutzenkategorien, die auch für den ÖV und den MIV angewendet werden (z. B. Zeit, Betriebskosten, Energie), der Langsamverkehr in der Regel aufgrund der kurzen Wegstrecken sehr geringe monetarisierte Nutzen erzeugt. Diese fallen immer dann höher aus, wenn Verkehre auf längeren Strecken / Etappen z. B. vom MIV auf den ÖV verlagert werden.

3.3.5 Fazit

Als **Fazit** zu den Ergebnissen der Analysen und Befragung kann festgehalten werden:

- **LV-Massnahmen** sind relativ klar abgegrenzt und lassen sich getrennt nach Fuss- und Veloverkehr systematisieren. Prinzipiell bestehen keine Differenzen in der Literatur, sondern nur Ergänzungen / Überlappungen.
- Grundlagen zur generellen, übergeordneten **Nachfrageermittlung** sind grundsätzlich vorhanden (MiD, Mikrozensus), teilweise auch auf regionaler Ebene. Abgesehen von diesen generellen Nachfragewirkungen findet sich in der Literatur bislang allerdings wenig zur differenzierten lokalen und konkret Massnahmenbezogenen Ermittlung verkehrlicher Mengengerüste im Fuss- und Veloverkehr.
- Die **Modellierung** zur Nachbildung verkehrlicher Grundmengen im LV spielt sowohl in der Theorie als auch in der Praxis bislang eine untergeordnete Rolle. Punktuelle Ansätze insbesondere im Veloverkehr sind gleichwohl vorhanden und identifiziert, lassen aber aufgrund ihrer räumlichen Fokussierung keine grundlegenden allgemeingültigen Schlussfolgerungen und Ableitungen zu.
- Zur Bestimmung von **verkehrlichen Wirkungen** können die recht spezifischen / konkreten, aber auch Massnahmen-/Umfeld-bezogenen Abschätzungen aus der Literatur sowie die Ergebnisse der Befragung als grobe Anhaltspunkte zur Etablierung und Plausibilisierung eines Massnahme-Wirkungs-Modells dienen. Für Wirkungsanalysen und Nutzenermittlungen, die immer einen lokalen Bezug haben, reichen diese Erhebungen aber oftmals nicht aus. Die bisher erhobenen Daten stecken einen allgemeinen Rahmen zum Fuss- und Veloverkehr ab, sind jedoch eingeschränkt im Hinblick auf die hier interessierenden Forschungsfragen nutzbar.
- In einigen (hauptsächlich auf den Veloverkehr abzielenden) Studien werden bereits konkrete funktionale Zusammenhänge zur Berechnung der **Nutzenkomponenten** benannt und angewandt. Die Aufgabe besteht, diese oftmals fallbezogenen Annahmen und Schätzparameter in ein allgemeingültiges Rahmenkonzept zu überführen.
- Die Literatur beschreibt überwiegend zum Veloverkehr eine Vielzahl an **Indikatoren zur Nutzenermittlung**. Viele davon sind aus dem bekannten MIV-Bewertungsschema bereits bekannt und können auch für den Velo- und Fussverkehr übernommen werden. Hierzu wurde ein Vorschlag unterbreitet, der sieben Nutzenkomponenten unterscheidet (vgl. Abb. 3.9).
- **Monetarisierungsansätze** sind überwiegend für den Veloverkehr und nur für ausgewählte Nutzenkomponenten (Reisezeit, Unfallvermeidung, Kosten, externe Kosten) belegbar. Nichtsdestotrotz werden in vereinzelt Studien auch Kostensätze für weitere Indikatoren bereitgestellt, die allerdings aufgrund unterschiedlicher Preisstände und Währungen schwer zu vergleichen sind.

In der betrachteten Literatur lassen sich bereits erste **Ansätze zur Bewertung** von Massnahmen vor allem im Veloverkehr erkennen, diese sind allerdings oft angelehnt an gängige Bewertungsverfahren für Massnahmen des MIV und decken somit weitergehende, den LV besonders betreffende Nutzenkomponenten nur unzureichend ab.

4 Statistische Analysen zum LV

Um abschätzen und erklären zu können, von welchen Faktoren die LV-Nachfrage abhängt, wurden die Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV) 2010 der Bundesämter für Raumentwicklung und Statistik (ARE und BFS) ausgewertet. Im Mittelpunkt der Analyse stehen Regressionsrechnungen zwischen erklärenden und abhängigen Variablen, deren Qualität auf die Verwendbarkeit der Daten für die in der Hauptstudie vorgesehene Modellbildung hinweist. Dies ist der Grund für die umfassenden Analysen zum MZMV. Sämtliche in diesem Kapitel gezeigten Abbildungen und Tabellen basieren auf Daten des MZMV 2010.

Aufgrund der Tatsache, dass zum Zeitpunkt der Analysen die Daten des MZMV der Forschungsstelle noch nicht vorlagen, wurden die Analysen zunächst für die Daten des MZMV 2005 durchgeführt. Nach der Veröffentlichung der Datensätze von 2010 wurden dann die deskriptiven Auswertungen (Abschnitt 4.1) sowie die Modellrechnungen (Abschnitte 4.2 und 4.3) nochmals wiederholt. Zu diesem Zweck wurde eine zweite manuelle Aufbereitung der Mikrozensus-Daten, das Zuspätspielen von Zusatzinformationen sowie ein nochmaliges Aufsetzen der Modellgrundlagen durchgeführt. Es wurde vorgängig davon ausgegangen, dass sich das Mobilitätsverhalten zwischen 2005 und 2010 nicht grundlegend verändert hat und somit die für den MZ 2005 getroffenen Aussagen zu den den Langsamverkehr betreffenden Faktoren im Kern immer noch zutreffen würden. Dieser Eindruck wird durch die hier gezeigten Ergebnisse bestätigt. Die wesentlichen Aussagen aus den älteren Versionen des Berichts behalten also ihre generelle Gültigkeit. Wo merkliche Abweichungen zwischen den Auswertungen festgestellt wurden, wird auf diese eingegangen.

Im MZMV 2010 wurden die Wege und Etappen eines bestimmten Tages für ca. 63'000 Personen erhoben; dies entspricht einer Grundgesamtheit von ca. 209'000 berichteten Wegen, welche über die gesamte Schweiz verteilt sind. Die Stichprobe des MZMV 2010 ist für die Schweizer Wohnbevölkerung repräsentativ.

4.1 Deskriptive Analyse

Zunächst wurde der Datensatz des MZMV 2010 einer beschreibenden Analyse unterzogen, um erste Trends des Verkehrsverhaltens im Langsamverkehr auszumachen. Hier liegt der Fokus auf folgenden Fragen:

- Welche Attribute (der Personen und derer räumlichen Situation) haben einen Einfluss auf die Nachfrage nach Verkehrsleistungen im Langsamverkehr: Anzahl zurückgelegte Wege, zurückgelegte Entfernungen, etc.?
- Wie sieht die räumliche Verteilung dieser Nachfragevariablen aus?
- Welchen Anteil an der Gesamtnachfrage nach Verkehrsleistungen wird mit dem Langsamverkehr abgewickelt?

Zunächst wird die Gesamtdistanz, welche mit dem Langsamverkehr zurückgelegt wird, ausgewertet. Wie in Abb. 4.10 zu sehen ist, legen ca. 70% der Befragten Wege zu Fuss zurück; die durchschnittlich pro Tag zurückgelegte Distanz beträgt ca. 2 km.

Bei der Auswertung des MZMV 2005 lag der Anteil der Personen, die zu Fuss unterwegs sind, noch bei ca. 60%. Diese Diskrepanz ist vermutlich nur teilweise auf Veränderungen im Verhalten, und eher auf die verbesserte und detailliertere Erhebung der Wege im MZMV 2010 zurückzuführen.

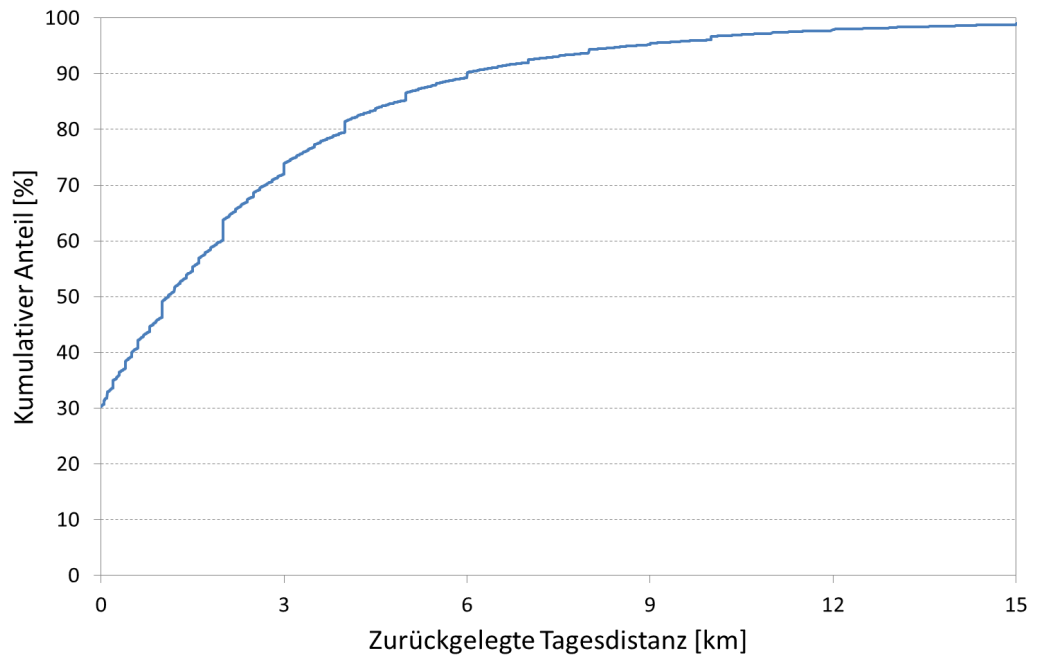


Abb. 4.10 Verteilung der zurückgelegten Tagesdistanz zu Fuss

Die analoge Auswertung für den Veloverkehr gibt Abb. 4.11 wieder. Hier zeigt sich, dass nur ca. 10 % der Befragten Wege mit dem Velo zurücklegen und die durchschnittlich pro Tag mit dem Velo zurückgelegte Distanz entsprechend gering ist. Dies ist bereits ein erster Indikator dafür, dass die Nachfrage im Veloverkehr noch sehr stark ausbaufähig sein dürfte.

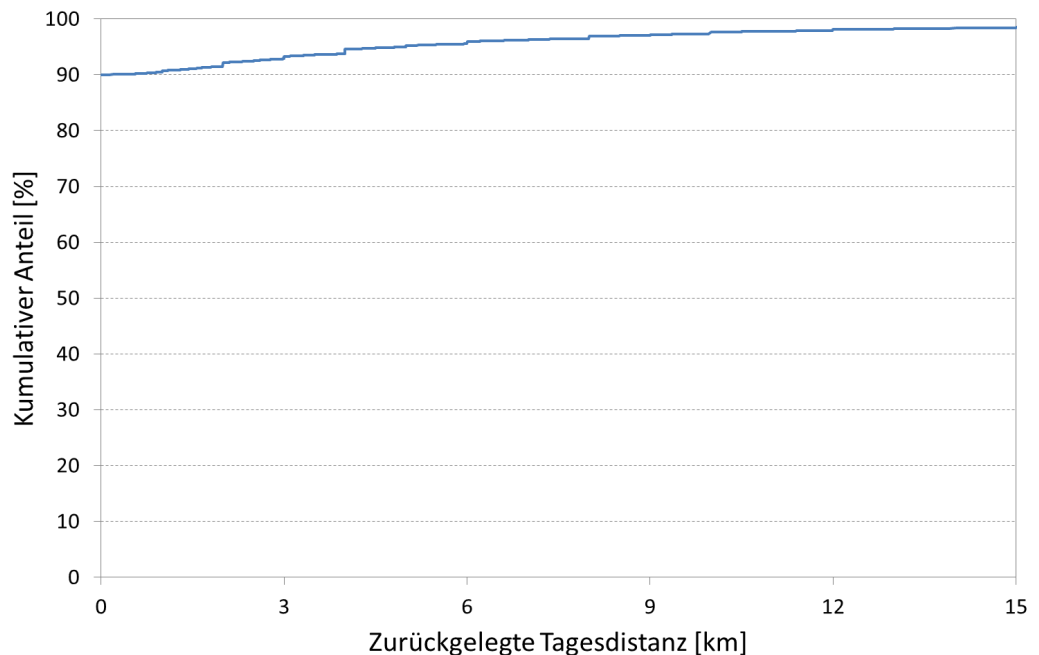


Abb. 4.11 Verteilung der zurückgelegten Tagesdistanz mit dem Velo

Einen Eindruck von der räumlichen Verteilung der Verkehrsleistungen im Langsamverkehr gibt Abb. 4.12 am Beispiel aller mit dem Velo zurückgelegten Distanzen. Hierzu wurden die Befragten des MZMV 2010 Ihrem jeweiligen Wohnstandort (auf Gemeindeebene) zugeordnet und pro Gemeinde der Durchschnittswert der befragten Personen berechnet. Es ist zu sehen, dass in der Deutschschweiz, und dort vorwiegend in den Städten, die meisten Wege pro Einwohner und Tag mit dem Velo zurückgelegt werden.

In der Abbildung sind einige ländliche Gemeinden mit recht hohen zurückgelegten Veldistanzen auszumachen, Bei diesen handelt es sich zum Grossteil um Ausreisser, in welchen die Stichprobengrösse sehr klein ist und die Mittelwerte dadurch zum Teil verzerrt werden. Insgesamt trifft die Aussage jedoch zu, dass das Velo insbesondere in dichter besiedelten Gebieten verwendet wird.

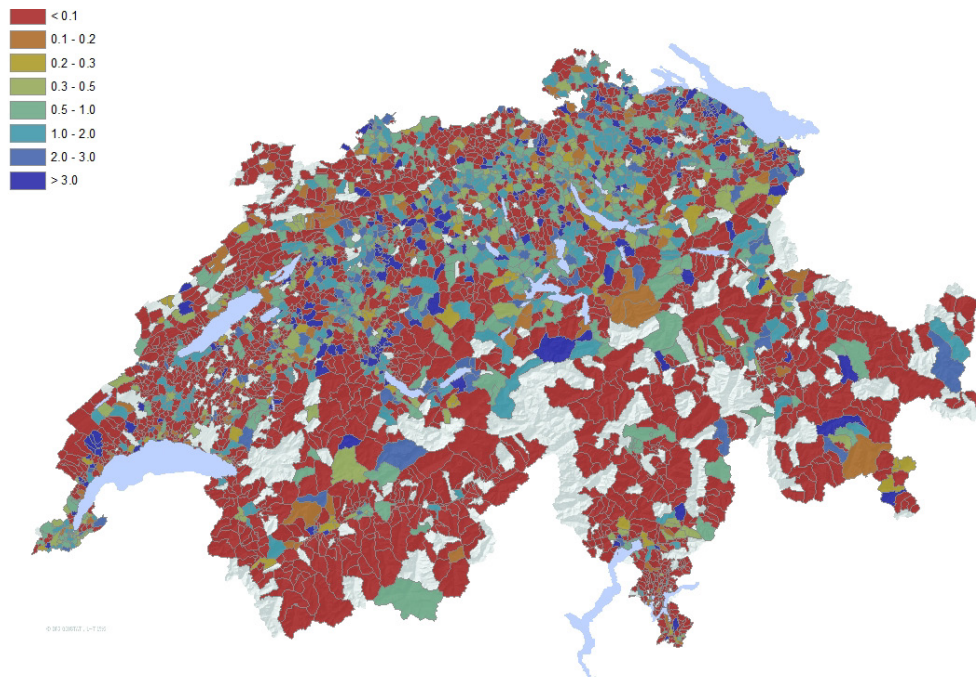


Abb. 4.12 Pro Tag und Person mit dem Velo zurückgelegte Distanz, (in km) nach PLZ

Dass die Bereitschaft, einen Weg mit dem Langsamverkehr zurückzulegen, sehr stark von dessen Entfernung abhängt, zeigt Abb. 4.13. Während bei sehr kurzen Wegen noch der Fussverkehr das vorwiegend benutzte Verkehrsmittel ist, nimmt dessen Anteil schnell stark zugunsten des MIV ab. Bei Wegedistanzen von zwei bis fünf Kilometern hat der Velerkehr ähnlich hohe Anteile wie der Fussverkehr. Ab 3 km liegt der Anteil des ÖV über jenem der beiden Langsamverkehrsmittel, und ab 5 km ist der Anteil des Langsamverkehrs vernachlässigbar. Vor allem bei Wegen zwischen 3 und 5 Kilometern bestehen noch Verlagerungspotentiale für den Velerkehr, da hier die Wegzeiten im Vergleich sehr gut sind (ca. 10-20 Minuten). Bei kürzeren Wegen ist der Fussverkehr wie ersichtlich sehr konkurrenzfähig (mit Zeiten von weniger als 15 Minuten). In Ausnahmefällen dürfte das Velo auch für Wege über 10 km gangbar sein, hier ist das Potential jedoch als deutlich geringer einzuschätzen.

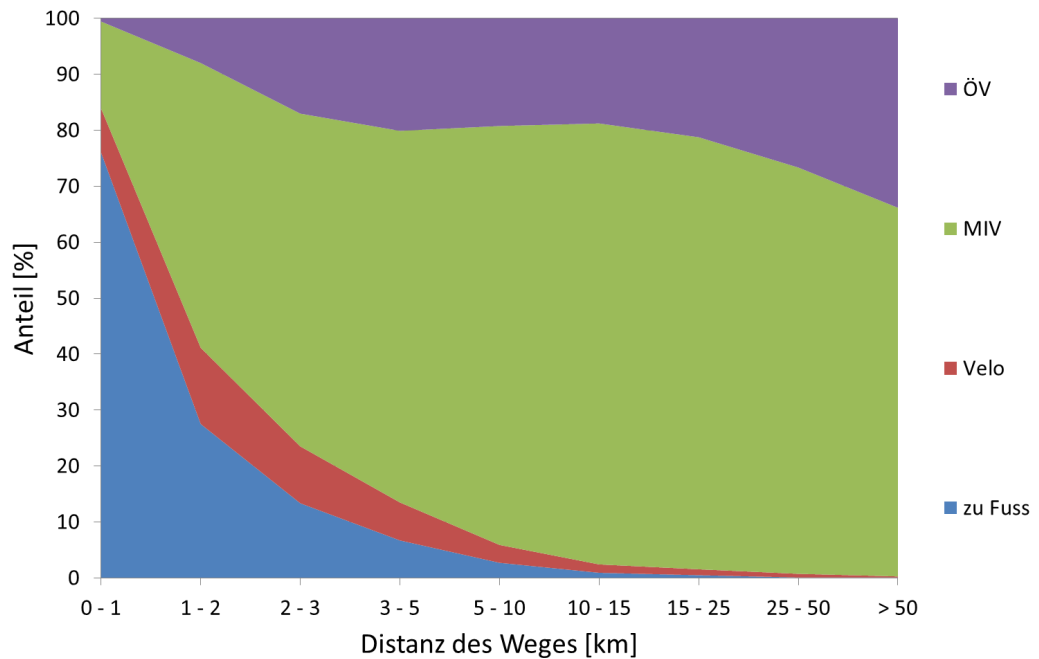


Abb. 4.13 Modal Split der Wege abhängig von deren Distanz

Dieser Eindruck wird durch die Darstellung in Abb. 4.14 bestätigt, bzw. verstärkt – Wege, welche zu Fuss zurückgelegt werden, sind in der Regel sehr kurz (75 % dieser Wege haben eine Distanz von unter 1 km); die Distanzverteilung für Wege mit dem Velo ist etwas breiter gestreut, jedoch sind auch hier Wege über 5 km eher selten; eine potentielle Verlagerung auch für längere Wege, wie sie oben angedeutet ist, würde zu einer stärkeren Vertretung der Wege zwischen 5 und 10 km bei den Velowegen führen und könnte auch die dementsprechenden Fahrleistungen im MIV teilweise ersetzen.

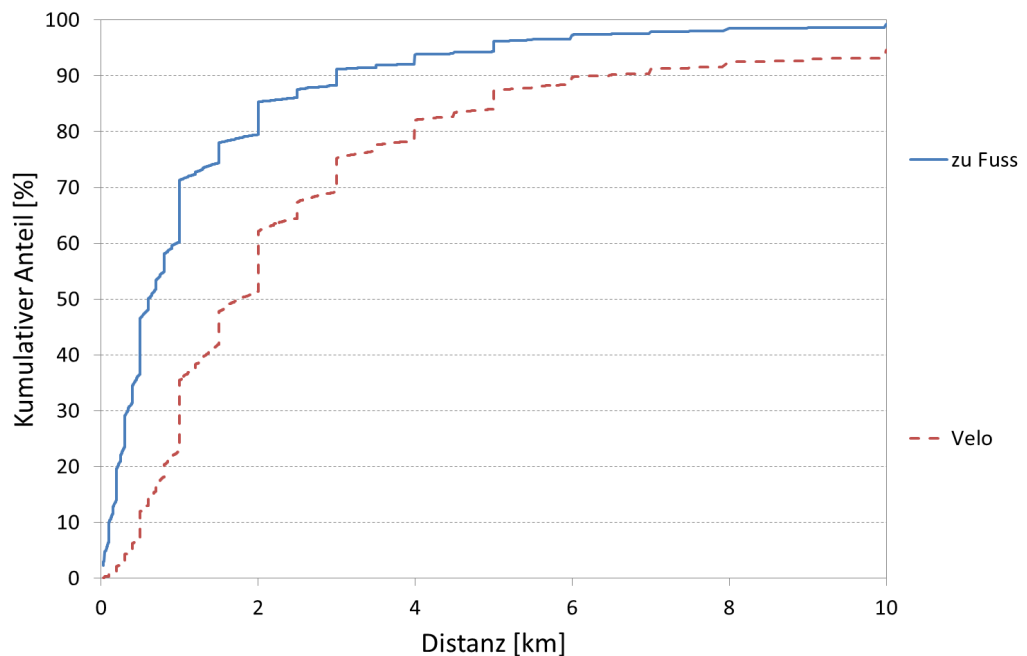


Abb. 4.14 Verteilung der Weglängen nach Verkehrsmittel

Eine erste Variable, für welche ein starker Einfluss auf die Nutzung des Langsamverkehrs vermutet wurde, ist das **Alter einer Person**. Abb. 4.15 zeigt den Verlauf dieser Nachfragevariablen, zusätzlich aufgeteilt nach dem Geschlecht der befragten Personen.

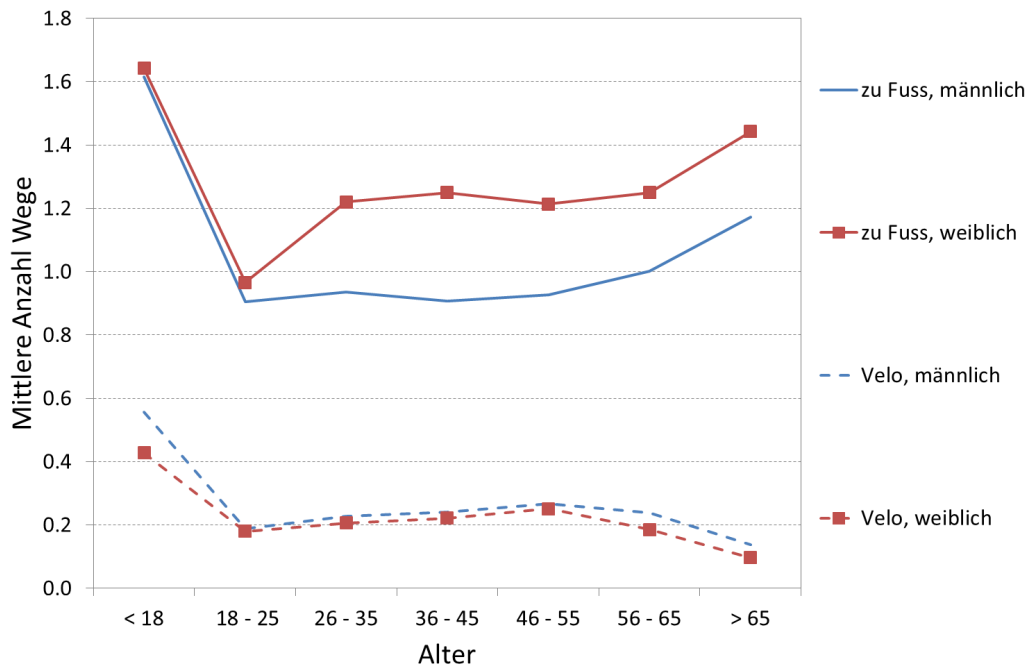


Abb. 4.15 Anzahl mit dem Langsamverkehr zurückgelegter Wege, nach Alter

Es ist ersichtlich, dass der Trend für die beiden Verkehrsmittel zu Fuss und Velo stark unterschiedlich ausgeprägt ist. Unter 18-jährige legen verhältnismässig viele Wege mit dem Langsamverkehr zurück, da diese noch kein eigenes Auto zur Verfügung haben, und damit ein potentiell Konkurrenzverkehrsmittel wegfällt. Analog steigt bei den Erwachsenen im hohen Alter die Anzahl Wege zu Fuss, da auch hier immer weniger Auto gefahren wird. Die Wahrscheinlichkeit, mit dem Velo unterwegs zu sein, nimmt hingegen im Alter leicht ab. Allgemein legen Frauen mehr Wege mit dem Langsamverkehr (insbesondere im Fussverkehr rund ein Viertel) zurück als Männer.

Ein weiteres wichtiges Kriterium, das insbesondere einen Einfluss auf die Fahrleistungen im Veloverkehr hat, sind die **topografischen Bedingungen** am Einsatzort. Um diesen Einfluss auszuwerten, wurde mittels eines digitalen Höhenmodells (DHM) die mittlere Steigung aller Strecken im Netz der einzelnen Gemeinden der Schweiz berechnet (da die Strecken im Modell als Linien, und nicht mit ihrer detaillierten Kurvigkeit dargestellt sind, werden die absoluten Werte der Steigungen hier wohl leicht überschätzt; deren relative Grösse – im Verhältnis zwischen den einzelnen Gemeinden – sollte jedoch korrekt abgebildet sein). Diese Steigungsgrössen werden in Abb. 4.16 den Verkehrsleistungen im Langsamverkehr gegenübergestellt.

Der erwartete Trend ist für das Velo tatsächlich zu sehen, wenn auch weniger stark als erwartet. Auf das zu Fuss gehen scheint die Steigung hingegen keinen wesentlichen Einfluss zu haben.

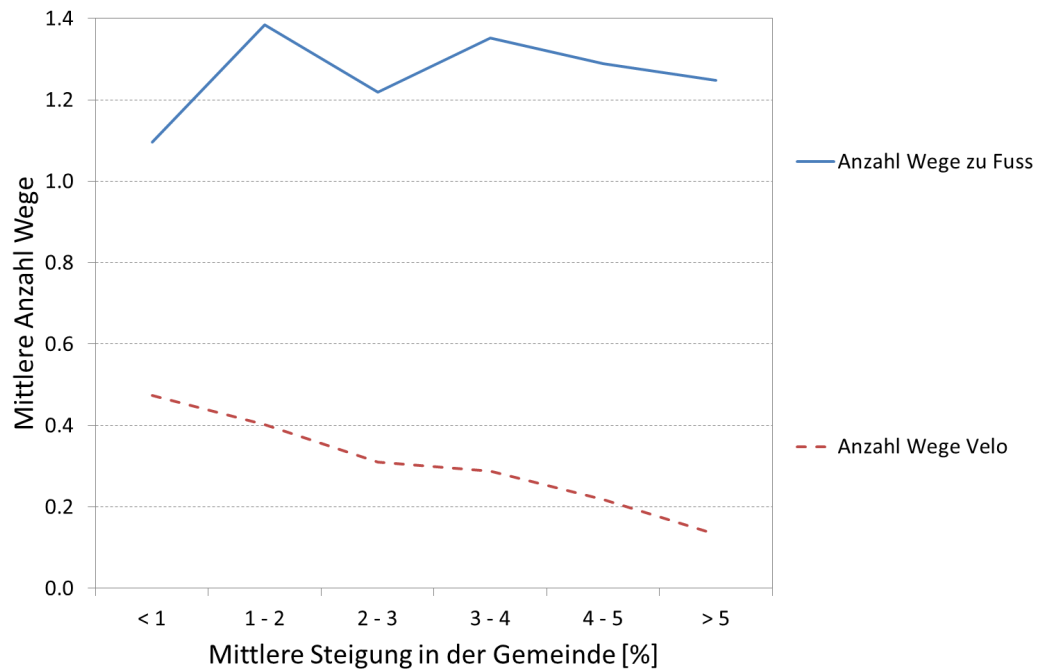


Abb. 4.16 Anzahl mit dem Langsamverkehr zurückgelegter Wege, nach Steigung

Die einzelnen hier beschriebenen Effekte werden in den in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Modellen der Nachfrage abgebildet, welche eine relative Bewertung der Wichtigkeit dieser Einflüsse erlauben.

4.2 Modelle der Verkehrserzeugung

In diesem Kapitel werden Modelle beschrieben, welche zur Abbildung der zurückgelegten Wege im Langsamverkehr geschätzt wurden.

Um Modelle mit Zähldaten (wie es die Anzahl Wege sind) schätzen zu können, muss zunächst deren Verteilung korrekt abgebildet werden. Im vorliegenden Fall der Anzahl zurückgelegter Wege mit dem Langsamverkehr handelt es sich um Daten mit verhältnismässig vielen Nullwerten, da wie oben gezeigt, ein Grossteil der Personen keine Wege mit dem Langsamverkehr als Hauptverkehrsmittel zurücklegt. Dies muss bei der Modellierung entsprechend berücksichtigt werden.

Nachdem mehrere Ansätze ausprobiert wurden, hat sich gezeigt, dass für die Abbildung der Verteilungen sogenannte „Zero-inflated Poisson“-Verteilungen am geeignetsten sind. Diese entsprechen einer Poisson-Verteilung, welche jedoch zusätzliche Nullwerte aufweist.

Abb. 4.17 zeigt am Beispiel der Anzahl Wege zu Fuss, dass diese Art der Verteilung die reelle Verteilung der Zähldaten recht gut wiederzugeben vermag. Die Spitzen bei 2 und 4 Wegen, welche sich aus dem häufigen Auftreten von Hin- und Rückweg nach Hause ergeben, werden durch die Poisson-Verteilung ausgeglättet.

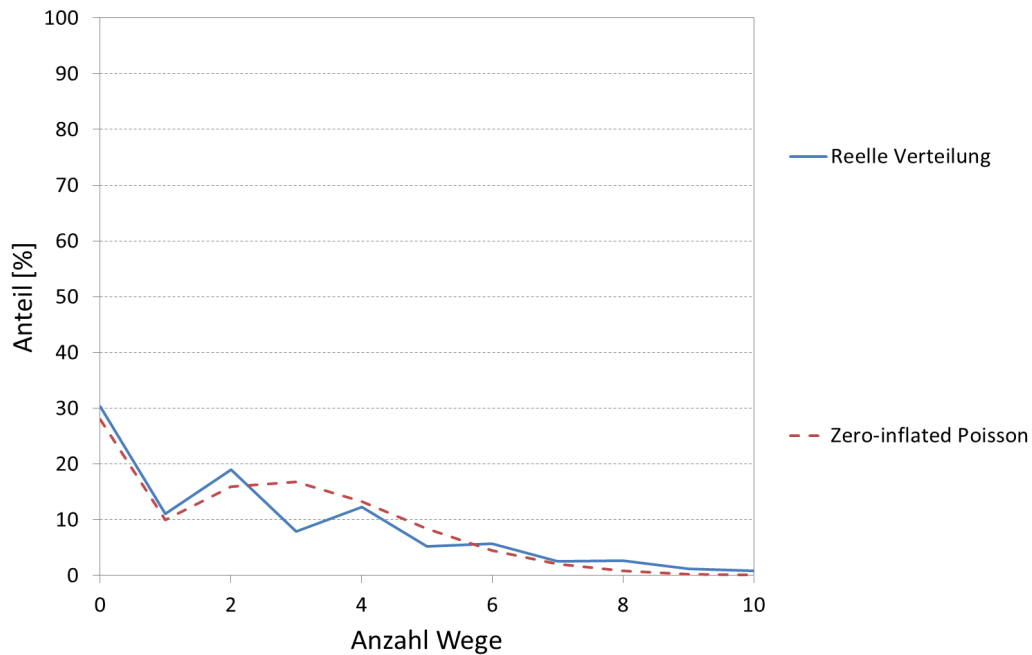


Abb. 4.17 Verteilung der Anzahl Fusswege und Vergleich mit Zero-inflated Poisson

Zur Abbildung von Variablen in Regressionsmodellen, welche der oben gezeigten Verteilung folgen, ist eine bestimmte Form der Regressionsrechnung erforderlich. Die sogenannte „Truncated Poisson Regression“ berechnet zunächst mit einer binären logistischen Regression die Wahrscheinlichkeit, dass für eine bestimmte Person anhand deren Eigenschaften der Wert der abhängigen Variable über null liegt, und anschliessend die Verteilung der Variablen für diesen Fall. Die durchschnittlich erwartete Anzahl ergibt sich dann aus der Ziehung aus der resultierenden Verteilung.

Die Ergebnisse für das Modell, welches die Anzahl der Wege zu Fuss erklärt, ist aus Abb. 4.18 ersichtlich. Ein positiver Parameter bedeutet, dass die entsprechende Variable die Wahrscheinlichkeit, zu Fuss zu gehen, bzw. die Anzahl Fusswege, erhöht. Parameter, für welche der Wert der z-Statistik (jeweils in der 2. Spalte neben dem Parameterwert angegeben) über 1.96 liegt, sind auf dem 95 %-Niveau statistisch signifikant verschieden von Null. Wenngleich die Modellgüten (adjusted ρ^2) recht niedrig erscheinen, sind die einzelnen beobachteten und modellierten Effekte dennoch gültig. Zudem sind die adjusted ρ^2 Werte bei Modellen, die diskrete Entscheidungen modellieren und auf *Maximum-Likelihood*-Schätzungen beruhen (wie dies hier der Fall ist) nicht mit dem üblichen R^2 -Werten aus linearen Regressionen zu verwechseln bzw. zu vergleichen und liegen üblicherweise im Bereich zwischen 0.1 und 0.3.

Die Ergebnisse des Modells für die Anzahl Velo-Wege sind aus Abb. 4.19 ersichtlich.

Mit den Modellen lässt sich die Steigung als stark negativer Einfluss auf die Velonutzung abbilden. Ebenfalls sichtbar ist der Effekt der Städte, in welchen markant mehr Velo gefahren wird als in den Agglomerationen. Die drei geschätzten Parameter für das Alter bilden die Form des Verlaufs der Nutzung ab.

Interessanterweise legen Personen, welche ein Halbtax-Abonnement besitzen, auch mehr Wege mit dem Velo zurück, Personen mit regelmässiger PW-Verfügbarkeit hingegen weniger. Dies mag ein Hinweis darauf sein, dass sich Personen bewusst für umweltfreundliches Verkehrsverhalten entscheiden und dies im Falle des Halbtax mit verschiedenen Verkehrsmitteln tun – hier besteht also ein Koppelungseffekt, im Gegensatz zur eher monomodalen Nutzung des Autos bzw. des ÖV bei Verfügbarkeit eines Generalabonnements (welche beide einen negativen Effekt auf die Wahrscheinlichkeit, zu Fuss zu gehen, haben). An Wochenenden werden insgesamt weniger Wege zurückgelegt als an Werktagen.

Parameter	Modell für $P(n > 0)$		Modell für Anzahl Wege	
	Wert	z^*	Wert	z^*
Konstante	-0.053	-0.11	0.176	1.30
Steigung [%]	2.996	5.91	0.400	2.69
Gemeindetyp				
Zentren	0.463	19.50	0.148	23.38
Sub- und periurban	-	-	-	-
Industriell, tertiär, agrarisch	-0.082	-3.12	-0.104	-11.60
Geschlecht				
männlich	-0.240	-11.97	-0.016	-2.79
weiblich	-	-	-	-
Alter				
linear	-0.323	-3.91	-0.370	-16.01
im Quadrat	0.016	2.89	0.017	11.02
Logarithmus	0.771	5.95	0.663	18.43
Erwerbstätigkeit				
nein	-	-	-	-
ja	-0.232	-8.16	0.081	10.33
PW-Verfügbarkeit				
nie	-	-	-	-
gelegentlich	-0.369	-8.93	-0.092	-10.00
immer	-1.102	-34.90	-0.320	-41.82
Abo-Besitz				
keines	-	-	-	-
Halbtax	0.225	10.47	0.063	10.18
Generalabonnement	-0.143	-0.32	0.008	0.06
Wochentag				
Montag – Freitag	-	-	-	-
Samstag	-0.206	-7.34	-0.182	-20.18
Sonntag	-0.078	-2.64	-0.568	-49.14
				<i>Adj. ρ^2 = 0.110</i>

* $|z| > 1.96$: Parameter ist auf dem 95%-Niveau signifikant verschieden von 0.

Abb. 4.18 Modellergebnisse Truncated Poisson Regression für Anzahl Fusswege

Parameter	Modell für P(n > 0)		Modell für Anzahl Wege	
	Wert	z	Wert	z
Konstante	0.146	0.24	1.358	4.35
Steigung [%]	-17.934	-18.52	-1.614	-3.07
Gemeindetyp				
Zentren	0.0540	1.61	0.0540	2.55
Sub- und periurban	-	-	-	-
Industriell, tertiär, agrarisch	0.177	4.26	-0.009	-0.34
Geschlecht				
männlich	0.342	11.32	0.0103	0.54
weiblich	-	-	-	-
Alter				
linear	0.625	5.13	-0.052	-0.58
im Quadrat	-0.059	-6.48	0.001	0.06
Logarithmus	-0.941	-5.43	0.203	1.53
Erwerbstätigkeit				
nein	-	-	-	-
ja	0.097	2.31	-0.034	-1.18
PW-Verfügbarkeit				
nie	-	-	-	-
gelegentlich	0.253	5.45	-0.055	-1.91
immer	-0.734	-17.29	-0.139	-5.02
Abo-Besitz				
keines	-	-	-	-
Halbtax	0.506	15.80	0.007	0.32
Generalabonnement	0.152	0.27	-0.771	-3.63
Wochentag				
Montag – Freitag	-	-	-	-
Samstag	-0.383	-8.14	-0.203	-6.24
Sonntag	-0.425	-8.52	-0.517	-12.34
<i>Adj. ρ^2 = 0.090</i>				

*|z|>1.96: Parameter ist auf dem 95%-Niveau signifikant verschieden von 0.

Abb. 4.19 Modellergebnisse Truncated Poisson Regression für Anzahl Velowege

4.3 Modell der Verkehrsmittelwahl

Zusätzlich zur reinen Erzeugung von mit dem Langsamverkehr zurückgelegten Wegen ist der Einfluss auf den Anteil dieser Wege am Gesamtverkehrsaufkommen interessant. Um diesen zu messen, wurde ein Verkehrsmittelwahlmodell für alle Wege des MZMV 2010 geschätzt.

Idealerweise müsste ein solches Verkehrsmittelwahlmodell natürlich die generalisierten Kosten aller Alternativen korrekt abbilden. Da hier aber nur Angaben über den tatsächlich zurückgelegten Weg, und nicht über dessen Alternativen, vorliegen, wird hier als Näherung ein Ansatz gewählt, welcher die Verkehrsmittelwahl über die soziodemographischen Eigenschaften der Personen sowie über die Distanz und weitere Attribute (Zweck, Ort, Abfahrtszeit) der betrachteten Wege erklärt. So entsteht zumindest ein erster Eindruck darüber, wie diese Faktoren zusammenspielen. Zudem ist die zurückzulegende Entfernung ein sehr starkes Kriterium für die Wahl eines Verkehrsmittels bzw. zumindest für die Frage, ob der Langsamverkehr als Alternative in Frage kommt oder nicht.

Für die Modellschätzung wurde ein multinominales Logit-Modell verwendet. Dieses geht davon aus, dass Personen bei Ihren Entscheidungen Ihren Nutzen maximieren. Es bildet die Nutzen anhand der zur Verfügung stehenden Attribute so ab, dass eine grösstmögliche Übereinstimmung zwischen den modellierten und den tatsächlich getroffenen Entscheidungen entsteht.

Die geschätzten Parameter sind aus Abb. 4.20 ersichtlich. Hierbei wurde für die meisten kategoriellen Einflussvariablen der MIV als Referenz-Alternative verwendet; die Nutzen aller Alternativen für einen bestimmten Weg einer Person sind also als Differenz zu jenem des MIV zu interpretieren. Grundsätzlich bedeutet ein positiver Parameter für eine Variable also, dass diese Variable den Nutzen einer Alternative erhöht, während ein negativer Parameter entsprechend für eine Verringerung des Nutzens steht. Parameter, für welche der Wert der t-Statistik (jeweils in der 2. Spalte neben dem Parameterwert angegeben) über 1.96 liegt, sind auf dem 95%-Niveau statistisch signifikant verschieden von Null.

Die Gesamtgüte des Modells ist mit einem *adjusted* ρ^2 von 0.47 sehr gut. Die Haupteffekte, welche durch das Modell abgebildet werden, entsprechen weitgehend den Erwartungen.

Mit zunehmender Entfernung nimmt der Nutzen des Langsamverkehrs, und hier jener des zu Fuss Gehens schneller als jener für das Velo, stark ab. Bei den Fahrtzwecken ist der Nutzen für den Langsamverkehr bei Ausbildungs-, Einkaufs- und Freizeitwegen noch am höchsten. Geschäftsfahrten werden hingegen mehrheitlich mit dem MIV zurückgelegt, was sich auch im entsprechenden Nutzenparameter zeigt.

Für Wege, welche in Zentren zurückgelegt werden, ist der Nutzen des ÖV und des Langsamverkehrs gegenüber dem MIV am höchsten.

Das Vorhandensein von Gepäck bei einem Weg hat einen stark negativen Einfluss insbesondere auf den Nutzen der Velo-Alternative. Bei schwerem Gepäck weist – wie erwartet – der MIV den höchsten Nutzen auf.

Die Verfügbarkeit eines ÖV-Abonnements bzw. eines Autos beeinflusst den Nutzen der entsprechenden Alternative positiv – dies bestätigt den bekannten Effekt, dass der Besitz eines Verkehrsmittels den Nutzer stark an dieses bindet.

Da die meisten Effekte anhand der reinen Zahlenwerte nur schwierig zu interpretieren sind, folgen einige exemplarische Auswertungen im Anschluss an die Tabelle in Form von Abbildungen.

	zu Fuss		Velo		MIV		ÖV	
	Wert	t*	Wert	t*	Wert	t*	Wert	t*
Konstante	-1.820	-9.65	-4.390	-17.72	-	-	-7.010	-30.44
Distanz								
linear	0.095	11.80	-0.005	-2.39	-	-	-0.003	-7.13
quadrirt	-0.002	-8.58	0.000	1.34	-	-	0.000	2.81
logarithmiert	-1.810	-112.15	-0.840	-65.55	-	-	0.377	39.94
Fahrtzweck								
Ausbildung	0.422	11.35	1.010	23.09	-	-	1.810	50.10
Arbeit	-1.320	-55.99	-0.076	-2.62	-	-	0.546	23.58
Einkauf / Erledigung	-1.290	-65.56	-0.674	-23.34	-	-	-0.054	-2.31
Geschäftlich	-1.940	-30.18	-0.901	-11.31	-	-	-0.235	-4.46
Freizeit	-	-	-	-	-	-	-	-
Begleitweg Kinder	-1.910	-58.64	-1.720	-29.11	-	-	-0.957	-20.77
Start zuhause	0.841	53.66	0.626	28.87	-	-	0.207	11.38
Gemeindetyp Startort								
Zentren	-	-	-	-	-	-	-	-
sub- / periurban	-0.444	-26.07	-0.313	-13.39	-	-	-0.939	-46.19
indust. / agrarisch	-0.456	-22.63	-0.327	-11.85	-	-	-1.330	-52.06
Abfahrtszeit								
7:00 - 9:00	-	-	-	-	-	-	-	-
9:00 - 11:00	-0.020	-0.69	0.054	1.28	-	-	-0.277	-8.03
11:00 - 13:00	0.020	0.71	-0.090	-2.30	-	-	-0.325	-9.93
13:00 - 17:00	0.063	2.51	0.004	0.11	-	-	-0.213	-7.54
17:00 - 19:00	-0.495	-16.36	-0.075	-1.88	-	-	-0.264	-8.10
19:00 - 22:00	-0.689	-19.81	-0.389	-8.12	-	-	-0.649	-16.26
22:00 - 7:00	-0.462	-12.86	-0.241	-5.40	-	-	-0.208	-6.34
Gepäck								
keines	-	-	-	-	-	-	-	-
leicht	-0.118	-5.26	-0.329	-11.89	-	-	0.301	13.67
schwer	-0.578	-10.37	-0.375	-4.86	-	-	-0.604	-9.08
Alter								
linear	0.009	0.14	-0.286	-3.30	-	-	-1.730	-24.19
quadrirt	-0.031	-7.34	-0.025	-4.08	-	-	0.093	19.70
logarithmiert	1.410	14.20	1.810	13.65	-	-	3.240	27.29
Geschlecht								
männlich	-0.088	-5.94	0.206	10.14	-	-	-0.310	-18.58
Erwerbstätigkeit								
ja	-0.136	-6.53	-0.128	-4.20	-	-	-0.268	-10.94
Haushaltseink.								
< 2'000	-0.020	-0.40	-0.242	-2.99	-	-	0.314	5.51
2'000 - 4'000	0.007	0.29	-0.130	-3.53	-	-	0.226	8.30
4'000 - 6'000	-	-	-	-	-	-	-	-
6'000 - 8'000	-0.053	-2.49	0.166	5.85	-	-	-0.040	-1.67
> 8'000	-0.014	-0.76	0.186	7.68	-	-	-0.062	-3.08
PW-Verfügbarkeit	-	-	-	-	1.880	108.89	-	-
ÖV-Abonnement								
Halbtax	-	-	-	-	-	-	0.761	42.87
GA	-	-	-	-	-	-	1.790	76.88
							Adj. $\rho^2 = 0.473$	
* t >1.96: Parameter ist auf dem 95%-Niveau signifikant verschieden von 0.								

Abb. 4.20 Modellergebnisse Verkehrsmittelwahlmodell

Abb. 4.21 zeigt die Veränderung der Auswahlwahrscheinlichkeit für die vier betrachteten Verkehrsmittelalternativen, wenn alleine die Distanz als Einflussgrösse betrachtet wird. Die Form der Kurven resultiert aus der nicht-linearen Formulierung der Nutzenfunktionen, welche sich aus einem linearen, einem quadrierten und einem logarithmierten Term zusammensetzen. Die Form der Anteilsverteilungen gibt jene der realen Daten (siehe auch Abb. 4.13) recht gut wieder.

Es ist ersichtlich, dass lediglich bei sehr kurzen Wegen der Nutzen des Langsamverkehrs hoch genug ist, um eine gleichwertige, evtl. sogar bessere Alternative zum MIV bzw. ÖV bilden zu können. Ab einer Wegedistanz von ca. 5 km wird der Anteil der beiden Langsamverkehrs-Alternativen sehr gering. Hier sei erneut darauf hingewiesen, dass besonders für solche mittellangen Wege das Velo, selbstverständlich unter Berücksichtigung aller übrigen relevanten Faktoren, durchaus eine gangbare Alternative zum MIV und ÖV, welche hier bereits den grössten Anteil für sich beanspruchen, wäre. Das grösste Potential für eine Abschöpfung der entsprechenden Nachfrage liegt daher in der bereits eingangs erwähnten Entfernungsklasse zwischen 3 und 5 km.

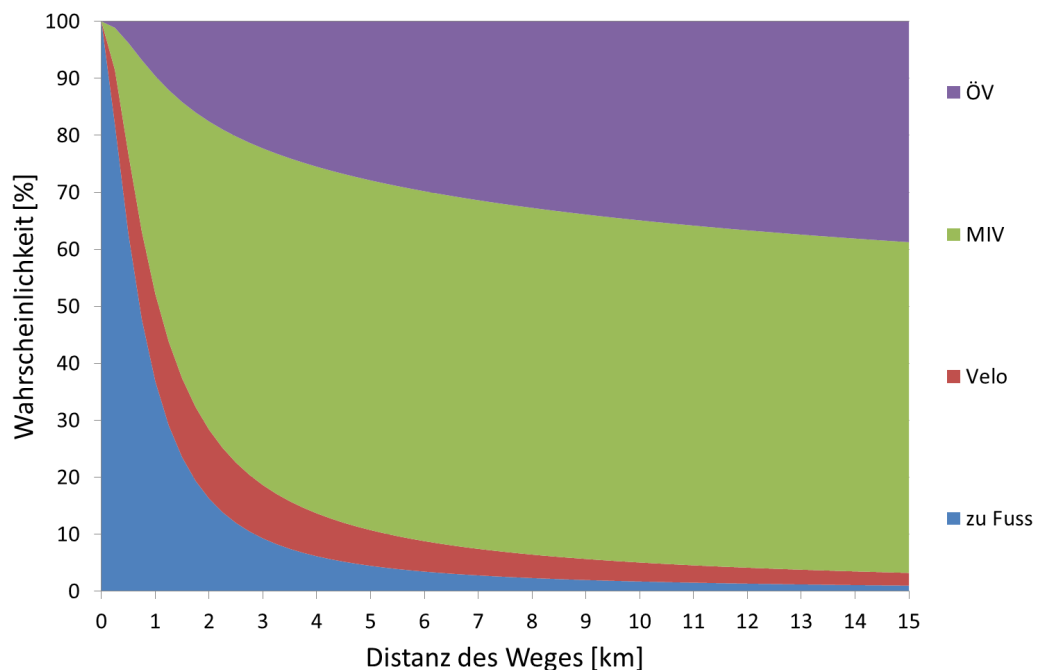


Abb. 4.21 Auswertung Verkehrsmittelwahl-Modell: Einfluss der Distanz

Ein weiterer bereits mehrfach erwähnter Faktor für das Verkehrsverhalten und insbesondere die Nutzung des Langsamverkehrs ist das Alter einer Person. Abb. 4.22 zeigt dessen Einfluss auf die Nutzen bzw. die daraus resultierenden Auswahlwahrscheinlichkeiten der einzelnen Alternativen. Die Form der Kurven spiegelt auch hier die nicht-linearen Nutzenfunktionen.

Es ist zu sehen, dass das zu Fuss gehen in jungen Jahren und im höheren Alter die höchsten Anteile aufweist. Beim Velo ist ebenfalls eine Spitze für sehr junge Personen zu sehen, jene für die älteren Befragten fehlt hier jedoch. Ähnlich verhält es sich im ÖV, dessen Anteil mit dem Alter stetig abnimmt, meist zugunsten des MIV. Das grösste Potential für die Erhöhung der Nachfrage nach Verkehrsleistungen im Langsamverkehr liegt hier bei den ca. 30-50jährigen, welche zumeist körperlich in der Lage wären, einen Teil ihrer Wege mit dem Langsamverkehr zurückzulegen.

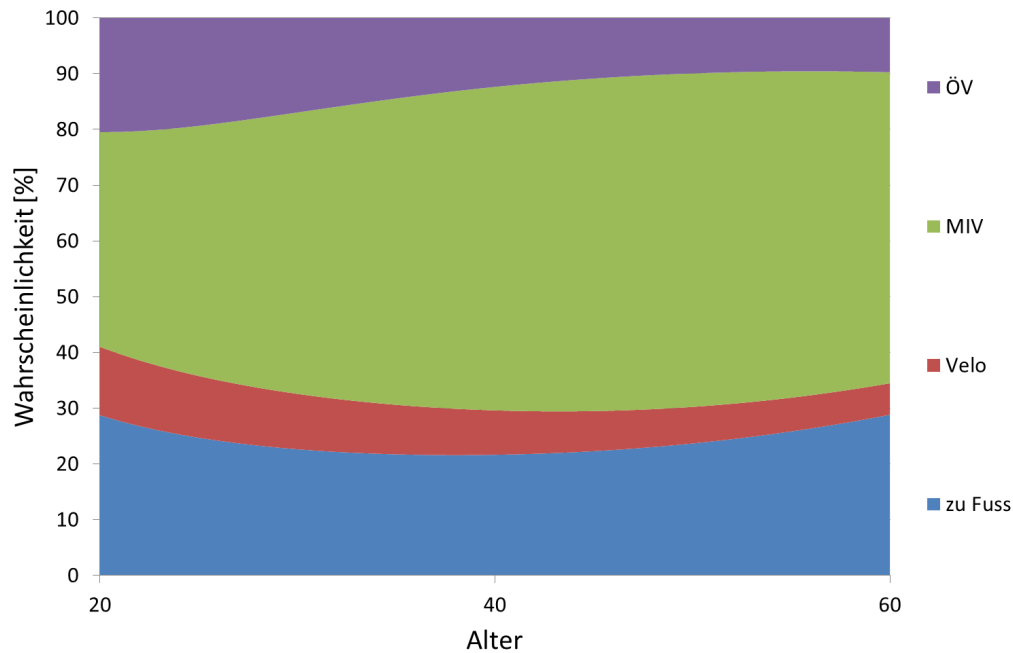


Abb. 4.22 Auswertung Verkehrsmittelwahl-Modell: Einfluss des Alters

4.4 Zwischenfazit

Im zweiten Arbeitspaket des Forschungsauftrages wurden die vorhandenen Nachfrage-daten aus dem Mikrozensus 2010 hinsichtlich der Nachfragewirkungen auf den Langsamverkehr untersucht. Die entsprechende Analyse besteht aus drei Teilen:

- einer **deskriptiven Auswertung** der Daten,
- einem **Modell der Verkehrserzeugung** sowie
- einem **Modell der Verkehrsmittelwahl**.

In den drei Schritten wurden die Daten detailliert hinsichtlich der für die Auswirkungen auf den Langsamverkehr relevanten Grössen untersucht. Bei der Analyse kristallisierten sich Effekte heraus, welche einerseits erwartet, andererseits aber hier erstmals anhand einer schwerpunktmässigen Untersuchung detailliert quantifiziert werden konnten. Die Effekte der Eigenschaften einerseits des Verkehrsangebots und der zurückgelegten Wege und andererseits der Entscheidungsträger, welche nachgewiesen werden konnten, werden hier nochmals kurz zusammengefasst.

Der stärkste Effekt auf Seiten der Verkehrsmittel ist die **Distanz** des zurückgelegten Weges. Im Verkehrsmittelwahlmodell zeigt sich, dass erwartungsgemäss der Nutzen und damit der Marktanteil des zu Fuss Gehens und (in weniger starken Masse) des Velofahrens mit zunehmender Distanz abnimmt. Da sich in der deskriptiven Analyse gezeigt hatte, dass dieser Effekt vermutlich nicht linear sein würde, wurden auch die Modelle mit den entsprechenden nicht-linearen Nutzenfunktionen geschätzt. In der nachfolgenden Untersuchung hat sich gezeigt, dass das schlussendlich verwendete Modell den tatsächlichen Effekt der Distanz sehr gut wiedergibt.

Ein weiterer Faktor bei der Verkehrserzeugung und der Verkehrsmittelwahl ist das **Alter** der befragten Person. Mit zunehmendem Alter nimmt die Wahrscheinlichkeit, den Langsamverkehr (und hier insbesondere das Velo) zu verwenden, ab. Auch dieser Effekt hat sich in der deskriptiven Analyse als nicht-linear erwiesen, und dieser nicht-lineare Verlauf konnte durch die Modelle gut reproduziert werden.

Weitere Variable, welche einen tendenziell starken Einfluss auf die Nutzung des Langsamverkehrs haben, sind:

- die **mittlere Steigung** der Strassen in der Wohngemeinde der befragten Person, welche einen negativen Einfluss insbesondere auf das Velofahren hat;
- der **Besitz von Mobilitätswerkzeugen**: hier zeigen sich Synergien zwischen dem ÖV und dem Langsamverkehr in dem Sinne, dass Personen mit Zeitkartenbesitz eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für Wege nicht nur mit dem ÖV, sondern eben auch mit dem Langsamverkehr haben; das Gegenteil gilt für die Verfügbarkeit eines Personewagens: je höher diese ist, desto weniger Langsamverkehrs-affin werden die Befragten tendenziell;
- der **Raumtyp der Gemeinde**, in welcher Wege zurückgelegt werden: die Affinität für den Langsamverkehr ist erwartungsgemäss in Städten am höchsten, da hier auch die zu erreichenden Ziele tendenziell dichter aneinander liegen und die Bedingungen für den Pw schwieriger sind (geringe Reisegeschwindigkeiten u. a. wg. Staus, Vorrang im Strassenverkehr für ÖV und LV, Mangel an Parkierungsflächen, wenn vorhanden bewirtschaftet).

Im Allgemeinen hat sich gezeigt, dass es durchaus noch **Potentiale für Verlagerungen** zum Langsamverkehr gibt. Dies gilt für den Fussverkehr für Wege bis zu 3 km und für das Velo insbesondere für Wege zwischen 3 und 5 km (mit geringeren Potentialen bis zu 10 km). Hier müssen sorgfältige Überlegungen angestellt werden, inwiefern eine Verlagerung dieser Wege auf Fuss und Velo wünschenswert ist und wie diese gesteuert werden könnten.

Im Mittelpunkt steht die LV-freundlichere Gestaltung des Strassenraumes, deren Bewertung in den Befragungen in AP 4 und den entsprechenden Modellschätzungen in AP 6 detaillierter erfasst werden wird, als dies in den hier gezeigten Modellen auf der Grundlage des Mikrozensus der Fall ist. Der neu zu erhebende Datensatz erlaubt eine im Vergleich zum sehr allgemein gefassten Mikrozensus eine detaillierte Erfassung der Attribute, welche für die Verkehrsmittelwahl ausschlaggebend sind.

5 Massnahmen-Wirkungs-Modell

5.1 Grundlagen

Auf der Grundlage der Analysen (Auswertung der Literatur und Expertenbefragung) wurde ein Massnahme-Wirkungs-Modell entwickelt, das in allgemeiner Form die Wirkungskette von der Realisierung einer LV-Massnahme über die verkehrliche Wirkung bis zur Entstehung eines Nutzens darstellt. Das Massnahme-Wirkungs-Modell ist in dieser Form eine Systemskizze, mit dem die möglichen verkehrlichen Wirkungen und die daraus ableitbaren Nutzen eingegrenzt werden. Auf dieser Ebene können sie allerdings nicht quantifiziert oder gar monetarisiert werden; dies verlangt dann ein Modell oder eine fallbezogene Untersuchung.

Das **Massnahme-Wirkungs-Modell besteht damit aus drei Komponenten**: Eine **Massnahme** für den LV (z. B. eine Begegnungszone) verändert das Verkehrsverhalten der Bevölkerung, zeigt also **verkehrliche Wirkungen**. Die verkehrliche Wirkung ist Ausgangspunkt zur **Nutzenbestimmung** und –messung, evtl. auch Monetarisierung.

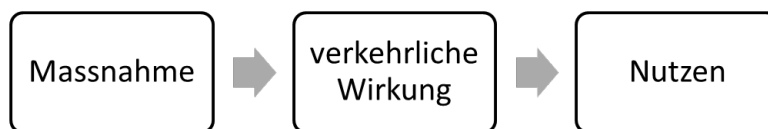


Abb. 5.23 Prinzipskizze des Massnahme-Wirkungs-Modells

1. Massnahmen

Die relevanten Massnahmen im LV wurden in einem Katalog zusammengeführt (s. Anhang I). Die Kategorisierung wurde dabei nach folgenden Merkmalen vorgenommen:

- Verkehrsart: Fuss, Velo, LV allgemein
- Massnahmentyp: Infrastruktur, Kreuzungsgestaltung, Parken, Verkehrssteuerung
- Fliessender / ruhender Verkehr
- Bestehende / neue Infrastruktur
- Punktuelle / streckenbezogene Massnahme

2. Verkehrliche Wirkungen

Die verkehrlichen Wirkungen lassen sich generell nach **drei Kriterien** unterscheiden:

- **Neuverkehr**
Mit den Massnahmen lassen sich neue Nutzer des Langsamverkehrs gewinnen. Streng genommen würden sie ohne diese Massnahme diesen Weg mit dem Velo oder zu Fuss überhaupt nicht durchführen, auch nicht mit einem anderen Verkehrsmittel. Neuverkehre entstehen zumeist im Freizeit- und Urlaubsbereich und nicht bei Fahrten mit Zwangscharakter.
- **Verlagerung**
Die Verlagerung wird die häufigste verkehrliche Wirkung sein. Verlagerung meint in erster Linie einen Verkehrsmittelwechsel vom motorisierten Individualverkehr oder auch ÖV zum LV. Es wird derselbe Weg von A nach B zurückgelegt, nunmehr jedoch zu Fuss oder mit dem Velo und nicht mehr mit motorisierter Unterstützung. Verlagerungen können im Berufs-, Ausbildungs- und Einkaufsverkehr am ehesten erreicht werden.

- **Routenwahl / neue Wegeziele**

Bei der Veränderung der Routenwahl nutzt ein Velofahrer / Fussgänger eine neue (aufgewertete) Route anstelle eines alternativen, subjektiv und objektiv weniger komfortablen Weges. Der Nutzer hat auch vor der Realisierung der Massnahme den LV genutzt, musste also nicht erst für den LV gewonnen werden. Zur Routenwahl gehört auch, wenn sich aufgrund der Massnahme die Ziele ändern, also andere Einkaufsziele angesteuert werden, ohne dass ein Verkehrsmittelwechsel stattfindet.

3. Nutzen

Die Nutzen unterscheiden sich nach folgenden Nutzenkomponenten:

- **Flächenschonung**

Der Velo-, vor allem aber der Fussverkehr kommt im Vergleich zum MIV und auch ÖV mit einem Minimum an Verkehrsflächen aus. Langsamverkehr ermöglicht (neben dem ÖV) eine intensivere und vielfältigere Nutzung bebauter Flächen. Ohne Fuss- und Veloverkehr sind autofreie und verdichtete Innenstädte nicht möglich. Neben der Flächenschonung ist er damit auch ein „Enabler“ für Urbanität und Funktionsvielfalt in Städten.

Begünstigte: Verkehrsteilnehmer des LV, (fast) alle Besucher, Bewohner und Beschäftigte von verdichteten urbanen Räumen

Dauer: Kein direkter Bezug zu den im LV zurückgelegten Wegen, sondern abhängig vom Realisierungszeitpunkt von Zonen- und Verkehrsplänen.

- **Bewegung**

Bewegung ist (zumeist) positives Erleben an sich und fördert die individuelle Fitness und Gesundheit. Für viele Menschen mag es ausserdem ein Anreiz sein, Strecken aus eigener Kraft zurückzulegen und nicht auf technisch-motorisierte Hilfsmittel zurückzugreifen. Bewegung im LV bietet die Chance zur Kontaktaufnahme mit anderen Verkehrsteilnehmern und zur intensiveren Wahrnehmung der Umwelt.

Begünstigte: Verkehrsteilnehmer des LV

Dauer: Bei jedem Fussweg und jeder Velofahrt; als individuelles Mobilitätskonzept über die unmittelbare Verkehrsteilnahme hinaus Lebensstil prägend und gesundheitsfördernd. Der Nutzen aus Bewegung kann über die eigentliche Fahrt hinaus wirken.

- **Befinden**

Befinden kann als subjektiv qualitative Beschreibung des Zustands beschrieben werden, in dem sich eine Person in einer bestimmten Umgebung oder Situation befindet bzw. sich selbst wahrnimmt. Der (meist angestrebte) Zielzustand des Wohlbefindens kann als massgeblicher Teilaspekt der eigenen Lebensqualität verstanden werden. Das Befinden der am LV Beteiligten wird u.a. durch die Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen und die damit verbundenen Möglichkeiten der sozialen Kontakte beeinflusst.

Begünstigte: Verkehrsteilnehmer des LV; Anwohner und indirekt Gewerbetreibende

Dauer: Sowohl bei der aktiven, zielgerichteten Durchquerung des Raums (Fussweg oder Velofahrt) als auch im passiven „Erfahren“ beim Aufenthalt in diesem; hohe Korrelation zwischen dem Attraktivitätsgrad des Raums bzw. dessen Aufenthaltsqualität und der Bereitschaft, eine bestimmte Zeit in diesem zu verbringen. Die Aufenthaltsqualität ist nicht an die Ausübung von Fahrten gebunden.

- **Externe Kosten:**

Externe Kosten entstehen der Gesellschaft durch verkehrsbedingte Emissionen von CO₂-Klimagasen und anderen Luftschadstoffen, Lärmbelastungen sowie Trennwirkungen im öffentlichen Raum durch Verkehrsinfrastrukturen. Ein Grossteil dieser Effekte wird durch motorisierten Verkehr verursacht. Mit Verlagerung der Verkehrsaktivitäten auf den nichtmotorisierten Bereich können Kosten reduziert werden.

Begünstigte: Gesellschaft; Anwohner und unmittelbar Betroffene; im gewissen Masse auch unmittelbar am Verkehrsgeschehen Beteiligte

Dauer: Eine Vermeidung/Reduzierung von Emissionen erfolgt bei jeder verlagerten Fahrt; die Einsparung von damit verbundenen Kosten für dadurch verursachten Schaden an Umwelt und Gesellschaft hat langfristigen Charakter

- **Sicherheit:**

Sicherheit bzw. das positive Sicherheitsempfinden von Velofahrenden und Fussgängern im öffentlichen (Verkehrs-)Raum ist essentieller Bestandteil einer von der Bevölkerung akzeptierten Strategie zur Förderung des Langsamverkehrs. Nur derjenige, der sich auch als LV-Teilnehmer sicher fühlt, wird sich auf diesen als Alternative zum motorisierten Verkehr einlassen und zu einer Verlagerung von MIV zu LV beitragen. Die Erreichung dieses Ziels ist als Prozess zu verstehen bei dem es darum geht, Verhaltensmuster durch Erzeugung einer positiven Grundeinstellung zu verändern. Demgegenüber steht eine auch kurzfristig realisierbare Erhöhung von punktueller oder streckenbezogener Sicherheit an unfallträchtigen/unsicheren Stellen im Verkehrsnetz durch Umsetzung geeigneter Massnahmen.

Begünstigte: Verkehrsteilnehmer des LV; Gesellschaft

Dauer: Reduzierung des Unfallrisikos unmittelbar vor Ort kurzfristig, strategisch im Sinne von Sicherheitsbefinden eher mittel- bis langfristig; Verstärkung des subjektiven Sicherheitsempfindens an „Risiko-Orten“ im Zuge von Massnahmenrealisierung; Langfristige Einsparung von Kosten durch Unfallschäden (Sachschäden & Personenschäden)

- **Kosten:**

Hierunter sind Kosten im Sinne von Nutzerkosten (d.h. dem Nutzer des Verkehrsangebots / der Verkehrsleistung) zu verstehen. In erster Linie beinhalten diese Betriebskosten, also Kosten die beim Betrieb des genutzten Verkehrsmittels anfallen und sich aus mehreren Kostenbestandteilen (Anschaffung, Abschreibung, Instandhaltung, Kraftstoff, etc.) zusammensetzen. Weitere Nutzerkosten entstehen darüber hinaus bei der Partizipation am Verkehrsgeschehen (Parkkosten, Vignette/Maut, ÖV-Billette/-Abos, etc.).

Begünstigte: Verkehrsteilnehmer bei Umstieg vom MIV/ÖV auf den LV

Dauer: Bei jeder verlagerten Fahrt vom MIV/ÖV auf den LV ergeben sich Kostenvorteile/-einsparungen aufgrund des niedrigeren mittleren Nutzungskostensatzes des LV im Vergleich zum MIV/ÖV. In geringem Ausmass auch bei Veränderungen der Routenwahl/-länge im LV.

- **Reisezeit:**

Die Reisezeit beschreibt den Zeitbedarf zur Überbrückung der Distanz zwischen einem Start- und Zielpunkt. Darin enthalten sind sowohl die eigentliche Fahrzeit (also die Zeit in Bewegung) als auch Wartezeiten (z.B. an LSA oder bei Umsteigevorgängen auf andere Verkehrsmittel). Reisezeit wird - sofern nicht das „Unterwegssein“ selbst Zweck der Reise ist - in der klassischen Bewertungsmethodik als „Verlustzeit“ interpretiert und für unterschiedliche Wegezwecke über entsprechende Zeitkostensätze

ze („Wert der Zeit“) monetarisierbar gemacht.

Im LV wird dieser Ansatz nur zum Teil der Realität gerecht: die beim Fuss- oder Veloweg verbrachte Zeit kann subjektiv anders bewertet werden als im MIV oder ÖV – es geht um das Velofahren / das zu Fuss gehen an sich und weniger um die Zeit, die dafür aufzubringen ist. Oftmals ist der räumlich wie zeitlich längere Weg abseits der Hauptwege des MIV der für den LV attraktiver. Oder es wird bewusst eine längere Reisezeit in Kauf genommen. Rein intramodale Reisezeitersparnisse (z.B. infolge von Infrastrukturausbau, schnellere/direktere Verbindungen) ohne Routenwahleinfluss lassen sich dagegen auch für den LV zweifelsfrei positiv bewerten.

Begünstigte: Im „negativen“ Sinne (Verlierer) Verkehrsteilnehmer bei Umstieg vom MIV/ÖV auf den LV (unter der Annahme, dass die Reisezeit mit dem LV grösser ist. Im positiven Sinne LV-Teilnehmer bei Reduktion der Reisezeiten.

Dauer: Bei jeder Fahrt mit veränderter Reisezeit im Vergleich zum Referenzfall

5.2 Modell

5.2.1 Grundlagen

Für die Modellbildung wird auf die Befunde der Analysen und die Systematisierungen zurückgegriffen. In qualitativer Form stellen sich erste **Zusammenhänge** wie folgt dar:

Veloparking und Abstellanlagen zielen auf eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für den ruhenden Verkehr und richten sich nahezu ausschliesslich an den Veloverkehr. Sie sorgen für ein sicheres und witterungsgeschütztes Abstellen von Velos, die zunehmend hochwertiger und damit wertvoller werden. Diebstahl, Vandalismus oder Witterungsschäden (durch Regen, Schnee und Frost) senken die Verlässlichkeit des Velos und verursachen bei den Nutzern zusätzliche Kosten und unkalkulierbare Zeitverluste, die bei Ausbildungs- und Berufswegen besonders lästig sind.

Mit der Schaffung von attraktiven, sicheren und funktionalen Abstellgelegenheiten werden in erster Linie bestehende Verkehre gestärkt, aber in gewissem Masse auch potenzielle Neuverkehre angesprochen. Verlagerungen vom MIV hin auch zu kombinierten Nutzungsformen zwischen LV und ÖV werden initiiert.

Einzelobjekte (LV-Brücke, -Steg, -Tunnel) stellen aus angebotstechnischer Sicht eine lokale Erweiterung/Ergänzung des Netzangebots dar – im besten Fall schliessen sie relevante Netzlücken und tragen damit auch zu einer Qualitätsverbesserung von weiträumigeren Fahrbeziehungen bei. Routenwahleffekte und damit eine Veränderung der Distanzen sind bei verkehrlichen Wirkungen an erster Stelle zu nennen. Sie betreffen sowohl den Fuss- als auch den Veloverkehr und bewirken auf der Nutzenebene eine oftmals signifikante Veränderung der Reisezeiten – allerdings beschränkt auf solche Relationen, die in Verlängerung der Massnahmenachse liegen. Ein Nebeneffekt der veränderten Routenwahl ist dabei auch eine Verbesserung der Sicherheit durch Reduktion des Unfallrisikos bzw. der Unfallschwere – z. B. infolge der Möglichkeit, Gefahrenpunkte zu umfahren.

Induzierter Verkehr (Neuverkehr) wird bei Einzelobjekten nur insofern von Relevanz sein, als mit Realisierung der Massnahme ein wesentliches Hemmnis zur Nutzung des LV beseitigt werden kann. Gleiches gilt für das Potenzial zur Verlagerung von Verkehr auf den LV. Was das Umfeld von Einzelobjekten betrifft, kann zumeist eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität erreicht werden, da mit der Realisierung der verkehrlichen Bauten oftmals auch eine gestalterische und funktionale Aufwertung der unmittelbar angrenzenden Räume einhergeht.

Grössere Umgestaltungen von Strassenräumen (im Sinne von Infrastrukturausbau im Fuss- und Velowegenetz) und **kleinere Ausbauten der Infrastruktur** stellen auf verkehrlicher Seite zumeist eine Angebotsverbesserung dar. Insbesondere im Veloverkehr werden hierüber potenzielle neue Nutzer angesprochen - einhergehend mit der Verlagerung

von anderen motorisierten Verkehrsträgern, während Verlagerungen auf den Fussverkehr eher die Ausnahme sind. Veränderungen in der Routenwahl sind im Veloverkehr zu erwarten, sofern mit Umsetzung der Massnahmen und der punktuellen Beseitigung von Schwachstellen und Defiziten auch die übergeordneten Velo-Achsen und -Relationen eine spürbare Verbesserung erfahren.

Nutzen im Sinne einer Erhöhung der Verkehrssicherheit sind einerseits direkt beim Veloverkehr zu erwarten, da mit der baulichen Ausgestaltung von Velowegen oder der Abmarkierung von Streifen eine Entmischung vom MIV erreicht wird und so potenzielle Konfliktfelder im Strassenraum vermieden werden. Andererseits kann durch die Verlagerung von Verkehr vom MIV auf den LV insgesamt eine Erhöhung der subjektiven wie objektiven Sicherheit der schwächeren Verkehrsteilnehmer erreicht werden. Nutzen durch eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität werden vorwiegend beim Fussverkehr anfallen. Nutzen durch Veränderungen der Reisezeit hingegen sind eher beim Veloverkehr von Relevanz, da streckenbezogene Infrastrukturmassnahmen im Fussverkehr nur selten dessen mittlere Geschwindigkeit beeinflussen. Als Ausnahme hiervon gelten Massnahmen, die zu einer relevanten Verkürzung des Reisewegs und damit auch der Reisezeit führen.

Begegnungszonen und Tempo-30-Zonen wirken in erster Linie induzierend auf den Fussverkehr und verlagernd vom MIV auf LV. Entscheidend in der verkehrlichen Wirkung ist die lokale Entschleunigung des Verkehrsablaufs welche vor allem eine Verbesserung des allgemeinen Sicherheitsgefühls sowie eine gesteigerte Aufenthaltsqualität im LV (und insbesondere im Fussverkehr) bewirkt. Neben einer Verminderung des Unfallrisikos ist auch eine Verringerung der Unfallschwere infolge reduzierter Geschwindigkeiten hervorzuheben. Von geringerer Relevanz sind damit einhergehende Verlängerungen der Fahrzeiten im Veloverkehr, welches als negativer Nutzen erscheint.

Querungsanlagen zielen insbesondere auf eine meist lokal, punktuelle Verminderung der Trennwirkung bestehender Infrastrukturanlagen des motorisierten Verkehrs. Sie stellen im verkehrlichen Sinn eine Angebotsverbesserung der Infrastruktur dar. Fussgängern und Velofahrern soll es ermöglicht werden, schneller und sicherer z.B. eine hochbelastete und unübersichtliche Strasse oder Kreuzung zu überqueren. Es besteht der Anspruch, mit solchen Anlagen die sonst unkontrollierte und somit für den motorisierten Verkehr unberechenbare Passage des LV zu kanalisieren und somit übersichtlicher und sicherer zu gestalten.

Programme mit unterschiedlichen Massnahmen sind aufgrund Ihrer Wirkungskomplexität bisher selten auf Ihren Nutzen stiftenden Einfluss untersucht worden. Programmevaluationen, wie sie z. B. im Rahmen des Bicycle Policy Audit (BYPAD) durchgeführt werden, können hierzu oftmals keine eindeutigen Massnahme-Wirkungs-Beziehungen herstellen. Zudem stehen die Massnahmen oftmals auch im Kontext weiterer, für den MIV geplanter Vorhaben und erschweren somit eine verkehrsträgerscharfe Betrachtung.

5.2.2 Massnahme-Wirkungs-Modell

Im Massnahme-Wirkungs-Modell werden die **Massnahmen**, ihre **verkehrlichen Wirkungen** und die dabei entstehenden **Nutzen** in allgemeiner Form dargestellt. Es baut auf der Literaturanalyse und der Erhebung unter den ausgewählten Gemeinden und Kantonen auf und stellt eine erste Orientierung zum Umfang der Wirkungen und Nutzen dar. Allerdings lassen sich mit dem Massnahme-Wirkungsmodell die Wirkungen noch nicht quantifizieren und die Nutzen nur in allgemeiner Form bestimmen.

Die nachfolgenden Übersichten zeigen (getrennt nach Fuss- und Veloverkehr) die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen Massnahmen des LV und deren verkehrlichen Wirkungen, soweit diese auf Grundlage der Analysen in der Vorstudie ersichtlich sind.

Massnahmen im Bereich Fussverkehr	verkehrliche Wirkungen im Bereich Fussverkehr		
	Neuverkehr	Verlagerung	Routenwahl
1 Fussgängerstreifen ohne Insel	0	0	+
2 Fussgängerlängsstreifen	0	0	+
3 Brücke / Steg für Fussgänger	+	++	+++
4 Fussgängerstreifen mit Insel	0	0	+
5 Errichtung von Beschilderungen für den Fussverkehr	0	0	++
6 Separater Fussweg	+	0	+
7 Strassenbeleuchtung	+	0	++
8 Trottoir	+	0	+
9 Errichtung einer Fussgängerlichtsignalanlage	0	0	+
10 Begegnungszone	++	+	++
17 Öffnung von Sackgassen	+	0	++
19 Farbmarkierte Flächen an Kreuzungen	0	0	0
31 LV-Brücke / -Steg	++	+	+++
32 Öffnung von Fussgängerzonen für den Veloverkehr	0	0	0
33 Tempo 30 Zone	0	0	+

Quelle: Einschätzung der Forschungsstelle auf Grundlage der Literaturlauswertung und der Befragungsergebnisse

Zeichenerklärung:

0=keine bis geringe Wirkung; +=geringe bis mässige Wirkung; ++=mässige bis merkbare Wirkung; +++=merkbare bis deutliche Wirkung

Erläuterung:

- Bedeutung bezogen auf **Neuverkehr**: Wirkung im Sinne einer *Zunahme* des Fuss-/Veloverkehrs
- Bedeutung bezogen auf **Verlagerung**: Wirkung im Sinne eines *vermehrten Zufussgehens bzw. Velofahrens* anstelle von Fahrten mit ÖV und MIV
- Bedeutung bezogen auf **Routenwahl**: ohne *Wirkungsrichtung*, d.h. nur Angabe der *Wirkungsintensität*

Anmerkung:

Die Nummerierung der Massnahmen orientiert sich an dem im Anhang aufgeführten Massnahmenkatalog.

Abb. 5.24 Massnahmen – verkehrliche Wirkungen Fussverkehr

Massnahmen im Bereich Veloverkehr	verkehrliche Wirkungen im Bereich Veloverkehr		
	Neuverkehr	Verlagerung	Routenwahl
7 Strassenbeleuchtung	+	0	++
10 Begegnungszone	+	0	+
11 Einrichtung Kernfahrbahn	+	0	++
12 Öffnung von Einbahnstrassen für den Veloverkehr	0	0	++
13 Brücke / Steg für Velofahrer	+	++	+++
14 Errichtung von Beschilderungen für den Veloverkehr	0	0	++
15 Separater Veloweg	+	0	+
16 Velostreifen	+	+	++
17 Öffnung von Sackgassen	+	0	++
18 Errichtung einer Velolichtsignalanlage	0	0	+
19 Farbmarkierte Flächen an Kreuzungen	0	0	0
20 Velosack vor Lichtsignal	0	0	0
21 Errichtung einer eigenen Rechtsabbiegespur	0	0	0
22 Velofurt	0	0	+
23 Kurzzeitparking für Velos mit Infrastruktur	+	+	0
24 Kurzzeitparking für Velos mit Überdachung	+	+	0
25 Kurzzeitparking für Velos ohne Infrastruktur	0	0	0
26 Veloabstellanlage mit Überdachung	+	+	0
27 Velostation / Veloparking	++	+++	+
28 Grüne Welle für den Veloverkehr	+	+	+++
29 Öffnung von Busspuren für den Veloverkehr	0	+	++
30 Öffnung von sonst. best. Wegen für den Veloverkehr	+	+	++
31 LV-Brücke / -Steg	++	+	+++
32 Öffnung von Fussgängerzonen für den Veloverkehr	+	0	++
33 Tempo 30 Zone	0	0	+

Quelle: Einschätzung der Forschungsstelle auf Grundlage der Literaturlauswertung und der Befragungsergebnisse

Zeichenerklärung:

0=keine bis geringe Wirkung; +=geringe bis mässige Wirkung; ++=mässige bis merkbare Wirkung; +++=merkbare bis deutliche Wirkung

Erläuterung:

- Bedeutung bezogen auf **Neuverkehr**: Wirkung im Sinne einer *Zunahme* des Fuss-/Veloverkehrs
- Bedeutung bezogen auf **Verlagerung**: Wirkung im Sinne eines *vermehrten Zufussgehens bzw. Velofahrens* anstelle von Fahrten mit ÖV und MIV
- Bedeutung bezogen auf **Routenwahl**: ohne *Wirkungsrichtung*, d.h. nur Angabe der *Wirkungsintensität*

Anmerkung:

Die Nummerierung der Massnahmen orientiert sich an dem im Anhang aufgeführten Massnahmenkatalog.

Abb. 5.25 Massnahmen – verkehrliche Wirkungen Veloverkehr

Es kann festgehalten werden, dass durch die Massnahmen die verkehrlichen Wirkungsbereiche in unterschiedlicher Intensität adressiert werden.

Verlagerungen von motorisiertem zu nichtmotorisiertem Verkehr werden dabei in eher geringerem Ausmass zu erwarten sein – und auch „nur“ bei Massnahmen auftreten, die in ihrem Wirkungspotenzial stark genug sind, Nutzer zum Umstieg auf den LV zu bewegen. Im Bereich des Fussverkehrs sind das z.B. hauptsächlich infrastrukturelle Massnahmen mit weitreichender Wirkung wie Brücken/Stege oder Begegnungszonen, die als Massnahme an sich und insbesondere im Vergleich vorher/nachher deutlich zu erkennen und zu „erleben“ sind. Beim Veloverkehr kommen darüber hinaus noch signifikante Verbesserungen im streckenbezogenen Angebot wie beispielsweise Velostreifen oder Grüne Wellen als auch Verbesserungen im Bereich der kombinierten Mobilität durch Velostationen und Abstellanlagen an Umsteigeknoten hinzu.

Demgegenüber lassen sich mit den o. a. Massnahmen eher **Neuverkehre** gewinnen. Hier wirken auch schon kleinere, weniger „prominente“ Massnahmen, die auf die jeweiligen Nutzergruppen aber eine grosse Anreizfunktion ausüben. Neben den bereits bei der Verlagerung angesprochenen Massnahmen sind das beim Fussverkehr wie auch beim Veloverkehr überwiegend Massnahmen zur streckenbezogenen Angebotsverbesserung (separater Fuss- / Veloweg, Trottoir Velostreifen, Öffnung von Sackgassen und bestehenden, vormals nicht offenen Wegen) sowie Massnahmen, die zu einer Verbesserung der Umfeldbedingungen beitragen (Beleuchtung), und damit das Sicherheitsempfinden der Nutzer ansprechen.

Das wohl grösste verkehrliche Wirkungspotenzial durch Massnahmen ist jedoch im Bereich der **Routenwahl** zu sehen und adressiert überwiegend den bereits bestehenden Langsamverkehr. Fussgänger und Velofahrer kennen ihre (täglichen) Wege oftmals sehr genau und sind daher besonders empfänglich und aufgeschlossen für kleinere, weniger offensichtliche aber meist äusserst wirkungsvolle Massnahmen. Hierzu zählen z.B. die Verbesserung von Querungsmöglichkeiten, eine attraktive/begreifbare Wegweisung/Beschilderung, die Beschleunigungen durch Koordinierung der Signalisierung bzw. eine Entschleunigung/Verbesserung des Aufenthalts im Raum durch Begegnungs- oder Tempo-30-Zonen.

In den nachfolgenden Übersichten (wiederum getrennt nach Fuss- und Veloverkehr) sind die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen den Massnahmen des LV und den sich aus den verkehrlichen Wirkungen ableitbaren Nutzen dargestellt.

Massnahmen im Bereich Fussverkehr	Nutzen						
	Reisezeit	Nutzer- kosten	Flächen- schonung	Sicherheit	Bewegung	Befinden	Externe Kosten
1 Fussgängerstreifen ohne Insel	0	0	0	+	0	+	0
2 Fussgängerlängsstreifen	0	0	0	++	0	+	0
3 Brücke / Steg für Fussgänger	++	0	+	0	+	+	+
4 Fussgängerstreifen mit Insel	0	0	0	++	0	+	0
5 Errichtung von Beschilderungen (Fuss)	+	0	0	0	+	+	0
6 Separater Fussweg	0	0	+	++	+	+	0
7 Strassenbeleuchtung	0	0	0	++	0	++	0
8 Trottoir	0	0	+	+	+	+	0
9 Errichtung einer Fussgänger-LSA	+	0	0	+++	0	+	0
1 0 Begegnungszone	0	0	++	+	+	+++	+
1 7 Öffnung von Sackgassen	++	0	+	0	0	0	0
1 9 Farbmarkierte Flächen an Kreuzungen	0	0	0	+++	0	+	0
3 1 LV-Brücke / -Steg	++	0	+	0	++	++	+
3 2 Öffnung von Fussgängerzonen (Velo)	0	0	0	0	0	0	0
3 3 Tempo 30 Zone	0	0	0	+	+	++	0

Quelle: Einschätzung der Forschungsstelle auf Grundlage der Literaturlauswertung und der Befragungsergebnisse

Zeichenerklärung:

0=kein bis geringer Nutzen; +=geringer bis mässiger Nutzen; ++=mässiger bis merkbarer Nutzen; +++=merkbarer bis deutlicher Nutzen

Erläuterung zur Bedeutung bezogen auf:

- **Reisezeit:** Nutzen im Sinne einer *Reduktion der* Reisezeit bzw. der damit verbundenen generalisierten Kosten für den LV
- **Nutzerkosten:** Nutzen im Sinne einer *Reduktion der* Nutzerkosten
- **Flächenschonung:** Nutzen im Sinne eines *positiven Beitrags zur Flächenschonung* verglichen mit Massnahmen des MIV/ÖV bzw. einer Reduktion der damit verbundenen generalisierten Kosten für den LV
- **Sicherheit:** Nutzen im Sinne einer *Steigerung der* Sicherheit bzw. einer Reduktion der z.B. durch Unfälle erzeugten generalisierten Kosten für den Fussverkehr
- **Bewegung:** Nutzen im Sinne eines *positiven Beitrags zur individuellen Fitness/Gesundheit* bzw. einer Reduktion der z.B. infolge Krankheit anfallenden generalisierten Kosten für den LV
- **Befinden:** Nutzen im Sinne einer *Zunahme des* Wohlbefindens sowohl bei aktiver Teilhabe am Verkehrsgeschehen als auch bei passiver „Erfahrung“ des Umfelds/Raums (z.B. bei Aufenthalt)
- **externe Kosten:** Nutzen im Sinne einer *Reduktion der* externen Effekte (CO₂-Ausstoss, Lärmemissionen, etc.) und der damit verbundenen externen generalisierten Kosten

Anmerkung:

Die Nummerierung der Massnahmen orientiert sich an dem im Anhang aufgeführten Massnahmenkatalog.

Abb. 5.26 Massnahmen – Nutzen Fussverkehr

Massnahmen im Bereich Veloverkehr	Nutzen						
	Reisezeit	Nutzer- kosten	Flächen- schonung	Sicherheit	Bewegung	Befinden	Externe Kosten
7 Strassenbeleuchtung	0	0	0	++	0	++	0
10 Begegnungszone	0	0	++	+	+	++	+
11 Einrichtung Kernfahrbahn	0	0	++	++	+	++	0
12 Öffnung von Einbahnstrassen (Velo)	++	0	+	0	0	0	0
13 Brücke / Steg für Velofahrer	++	0	+	0	+	+	+
14 Errichtung von Beschilderungen (Velo)	+	0	0	+	0	+	0
15 Separater Veloweg	0	0	0	+++	+	+	0
16 Velostreifen	0	0	+	++	+	+	+
17 Öffnung von Sackgassen	++	0	0	0	0	0	0
18 Errichtung einer Velolichtsignalanlage	0	0	0	++	0	0	0
19 Farbmehrte Flächen an Kreuzungen	0	0	0	+++	0	+	0
20 Velosack vor Lichtsignal	0	0	0	+	0	+	0
21 Errichtung eigene Rechtsabbiegespur	0	0	0	+	0	+	0
22 Velofurt	0	0	0	++	0	+	0
23 Kurzzeitparking für Velos mit Infrastruktur	0	+	+	0	+	+	+
24 Kurzzeitparking für Velos mit Überdachung	0	+	+	0	+	+	+
25 Kurzzeitparking für Velos ohne Infrastruktur	0	0	+	0	0	0	0
26 Veloabstellanlage mit Überdachung	0	+	+	0	+	+	+
27 Velostation / Veloparking	0	+	++	0	+	++	+
28 Grüne Welle für den Veloverkehr	++	0	0	0	++	+	+
29 Öffnung von Busspuren (Velo)	+	0	+	0	+	0	0
30 Öffnung von sonst. best. Wegen (Velo)	+	0	+	0	+	0	+
31 LV-Brücke / -Steg	++	0	+	0	++	++	+
32 Öffnung von Fussgängerzonen (Velo)	+	0	+	0	+	0	0
33 Tempo 30 Zone	0	0	0	+	+	+	0

Quelle: Einschätzung der Forschungsstelle auf Grundlage der Literaturswertung und der Befragungsergebnisse

Zeichenerklärung:

0=kein bis geringer Nutzen; +=geringer bis mässiger Nutzen; ++=mässiger bis merkbarer Nutzen; +++=merkbarer bis deutlicher Nutzen

Erläuterung zur Bedeutung:

siehe Ausführungen auf vorheriger Seite

Anmerkung:

Die Nummerierung der Massnahmen orientiert sich an dem im Anhang aufgeführten Massnahmenkatalog.

Abb. 5.27 Massnahmen – Nutzen Veloverkehr

Wie zuvor erläutert, resultieren aus den verkehrlichen Wirkungen sehr verschiedene Nutzen. Diese unterscheiden sich zudem nach der Intensität. In allgemeiner Form lassen sich die Nutzen wie folgt beschreiben:

Positive Effekte in Bezug auf die **Reisezeit** sind überwiegend bei Massnahmen zu erwarten, die auf eine streckenbezogene (Brücke/Steg, Einbahnstrassen-/Sackgassen-Öffnung, Grüne Welle), punktuelle (Schaffung von schnelleren Querungsmöglichkeiten, Einrichtung LSA) oder auch informatorische (Beschilderung) Verbesserung der Situation und Rahmenbedingungen für den LV abzielen. Reisezeitverkürzungen binden vorhandene LV-Nutzer, drainieren die Nachfrage auf bestimmte Korridore und generieren in beschränktem Umfang auch Neuverkehre.

Nutzen bei den **Kosten der Verkehrsteilnahme** (v. a. Betriebskosten, Parkierungskosten) speisen sich aus vermiedenen bzw. verlagerten Fahrten vom motorisierten zum nichtmotorisierten Verkehr. Nennenswerte Nutzenbeiträge lassen sich somit vor allem in solchen Massnahmenbereichen erkennen, die an der Schnittstelle der Verkehrssysteme wirken (insbesondere Schaffung attraktiverer Möglichkeiten zum kombinierten Einsatz MIV/ÖV – LV durch Parkierungs- und Abstellangebote für den Veloverkehr). In Teilbereichen dürfte dies auch für grössere Infrastrukturerweiterungen (Brücke/Steg) gelten, welche im gewissen Ausmass eine Verlagerungswirkung entfalten. In allen anderen Massnahmenbereichen dürften die Nutzen durch veränderte Nutzerkosten dagegen gering ausfallen.

Nutzen durch eine Verbesserung der **Sicherheit** des LV sind besonders bei Massnahmen zu erwarten, die

- auf eine funktionale/bauliche/gestalterische Trennung von motorisiertem und nichtmotorisiertem Verkehr abzielen (Velostreifen, Fussgängerlängsstreifen, Velosack vor LSA),
- auf eine punktuelle Verbesserung von Querungsmöglichkeiten (LSA, Velofurt, Fussgängerstreifen) bzw.
- auf eine Verbesserung der Wahrnehmung des LV im Verkehrsraum (Farbmarkierte Flächen an Kreuzungen und Querungsstellen, Beleuchtung) abstellen.

Nutzen durch ein Mehr an **Bewegung** lassen jene Massnahmen erwarten, die Verkehrsverlagerungen und Neuverkehre zur Folge haben.

Beim **Befinden** ergeben sich Nutzen vor allem durch Massnahmen, die eine durch den Nutzer sichtbare Verbesserung des verkehrlichen Strassenraumangebots (Steg/Brücke; Velostreifen, Kernfahrbahn), des baulichen und gestalterischen Umfelds (Velostation) sowie der Aufenthaltsqualität (Begegnungszonen, Tempo-30-Zonen) und des Sicherheitsempfindens (Signalisation, Beleuchtung) bewirken.

Nutzen durch Einsparung **externer Kosten** sind primär abgeleitet aus verkehrlicher Verlagerung vom motorisierten hin zum nichtmotorisierten Verkehr. Die erwartbaren Effekte (Reduzierung Schadstoff- / Lärmemissionen, Trennwirkung) hängen unmittelbar von der Verlagerungsintensität ab.

Werden Zonenpläne erstellt, die bei der Erreichbarkeit primär auf den ÖV und den LV abstellen, lassen sich auf einem gegebenen Areal sehr viel mehr nicht-verkehrliche Funktionen einrichten als bei einer auf den MIV ausgerichteten Erreichbarkeit. Es entsteht „die Stadt der kurzen Wege“, in der (überwiegend) der Fussverkehr die geringsten Flächenansprüche hat und die grösste Flexibilität bietet. Der Fussverkehr schafft diese Raumstrukturen nicht, aber er ist ein unverzichtbares Element, um Nutzungen zu verdichten und die Versiegelung von zusätzlichen Flächen entbehrlich zu machen.

6 Schlussfolgerungen

6.1 Offene Forschungsfragen

Mit der Vorstudie konnten wichtige Grundlagen geschaffen und Daten zum LV für die Modellbildung verwendet werden. Der Langsamverkehr erfreut sich von wissenschaftlicher Seite und den zuständigen Fachstellen einer grossen Aufmerksamkeit. Von wissenschaftlicher Seite sind die verkehrlichen Aspekte in allgemeiner Form erarbeitet worden. Gleichwohl deuten die Antworten der Fachstellen an, die in der Vorstudie erhoben wurden, dass die Zusammenhänge zwischen fördernden LV-Massnahmen, den verkehrlichen Wirkungen und den hierbei ausgelösten Nutzen allenfalls ansatzweise erforscht wurden.

Zu den **verkehrlichen Wirkungen** von LV-Massnahmen liegen zwar Nachfragedaten vor, die jedoch meist als Querschnittszählungen über die Anzahl der Wege/Fahrten, nicht jedoch über die Quell-/Zielbeziehungen und Motive der Nutzer Auskunft geben. Zumeist fehlen auch methodisch vergleichbare Vorher-Nachher-Untersuchungen, mit denen der Nettoeffekt auf die Nachfrage einer LV-Massnahme bestimmt werden kann.

Zum **Nutzen** von LV-Massnahmen liegen entweder sehr allgemeine Erkenntnisse vor, oder es handelt sich um Einschätzungen von Fachstellen, die zwar schlüssig, empirisch aber noch nicht abgesichert sind. Dies betrifft insbesondere die Nutzen, die bei den bisher angewendeten Bewertungsverfahren nicht oder nur qualitativ behandelt wurden, wie z. B. Bewegungen, Befinden und Flächenschonung.

Gleiches gilt für die **Nutzenermittlung und -messung**. Die Vielzahl der Nutzen, die der LV stiften kann, ist eher ein Handicap zur Formalisierung von Messverfahren als eine Hilfe. Hier wird es eher darauf ankommen, aus den verschiedenen Nutzen diejenigen auszuwählen, die einleuchtend, erfassbar und im besten Fall auch messbar sind. Diese Aufgabe wurde mit einer ersten Vorauswahl als geeignet erscheinender Nutzenkomponenten bereits angegangen; eine weitergehende Präzisierung der Methoden zur Erfassung der erforderlichen Indikatoren, Parameter und Wertgerüsten steht dagegen noch aus. Bislang offen bleibt auch die Frage nach der zeitlichen Abfolge von Massnahmen, Wirkungen und Nutzen.

So gesehen hat die Vorstudie dieser Untersuchung einerseits den Problemaufriss vergrössert, andererseits auch erste Grundlagen für ein Wirkungsmodell gelegt. Dies sind insbesondere die systematische Erfassung von LV-Massnahmen, eine Eingrenzung der verkehrlichen Wirkungen und ein Vorschlag zur Erweiterung der Nutzen des Langsamverkehrs.

Eine wichtige Erkenntnis der Vorstudie lautet auch: Die bisher zugänglichen Untersuchungen liefern noch keine Grundlagen, um verallgemeinerbare und quantifizierbare Massnahme-Wirkungsmodellen zu erstellen. Die statistische Analyse des MZMV10 hat zwar erklärende Variable zum LV identifiziert, es fehlen aber insbesondere noch folgende Informationen:

- **Vorher-Nachher-Erhebungen zu LV-Massnahmen**, die den methodischen Anforderungen zur Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen von LV-Massnahmen genügen und eine Modellierung des Langsamverkehrs erlauben
- **Motive zur Nutzung des Langsamverkehrs** auch ausgedrückt in **Zahlungsbereitschaften** für verbesserte LV-Infrastruktur
- Beitrag zur **Erfassung und Abgrenzung von Nutzen des Langsamverkehrs** – mit Bezug zu bestehenden Indikatoren und Wertgerüsten bei Bewertungen von Verkehrsinfrastrukturvorhaben
- **Generalisierte Kosten zum Langsamverkehr** zur Modellierung der Nachfrage und

zur Monetarisierung der Nutzen im Langsamverkehr

Die Erkenntnis- und Datendefizite können in der Hauptstudie behoben werden. In Ergänzung zur Offerte wird nachfolgend beschrieben, wie die Erhebungen konkret umgesetzt werden sollen. Hierzu hat die Forschungsstelle schon sehr detaillierte Überlegungen angestellt.

6.2 Ausblick zu Fallanalysen

6.2.1 Zielsetzung

In den Fallanalysen wird eine Bestimmung von spezifischen Nutzendimensionen am Beispiel von **drei konkreten, realisierten Infrastrukturmassnahmen** vorgenommen. Die Auswahl der Fälle garantiert, dass wichtige Typen von Infrastrukturmassnahmen sowohl für den Fuss- als auch den Veloverkehr abgedeckt werden und eine inhaltlich aussagekräftige Bandbreite von Nutzendimensionen abgebildet wird.

Ausgewählt werden folgende Arten von Fällen:

- Kombinierte Massnahme für den Fuss- und Veloverkehr: eine Fuss- und Velo-Brücke;
- Veloverkehr: die Einrichtung einer Velostation (mit Zuwegen)
- Fussverkehr: die Neugestaltung des Verkehrsraums und des angrenzenden öffentlichen Raums zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität.

Aufgrund der Recherchen zur Ausgangslage und aus inhaltlichen Gründen werden Vorschläge für die Orte respektive die konkreten Infrastrukturen in den Fallstudien unterbreitet: in erster Priorität der empfohlene Fall, in zweiter Priorität ein prinzipiell geeigneter Fall, der im Vergleich dazu aber eine etwas geringere Aussagekraft hat oder von der Datenverfügbarkeit oder der Zugänglichkeit zur Verwaltung her weniger gut eingeschätzt wird.

Aus den in den Fallanalysen gewonnenen Erfahrungen mit eigenen Erhebungen und empirischen Analysen werden auch Empfehlungen für die Durchführung von Vorher-Nachher-Messungen als Grundlage für spätere Evaluationen vergleichbarer Vorhaben abgeleitet.

6.2.2 Fussgänger- und Velosteg

Angestrebtes Ergebnis:

- Quantifizierung und Monetarisierung des Nutzens aus Reisezeitverkürzungen des Fuss- und Veloverkehrs sowie von gesundheitlichen Nutzen der Beteiligungsdauer
- Bestimmen des Verhältnisses von Nutzen (in Bezug auf diese beiden Nutzendimensionen) und Kosten der Massnahme
- Qualitative Einschätzung zu weiteren Nutzendimensionen

In Frage kommende Fälle:

- Birskopfsteig, Basel (1. Priorität)
- Ampèresteg, Zürich (2. Priorität)

Ausgangslage:

- Birkkopfsteig: Eröffnung März 2012, Ersatz einer früheren Brücke nach einem Zeitraum von einigen Jahren ohne Brücke; ermöglicht Abkürzung von Fuss- und Velowegeverbindung des Freizeit- und Pendlerverkehrs und eine Routenwahl in Nähe des Rheins; Zähl- und Befragungsdaten für Vorher-Situation (eingeschränkt auf Morgen- und Abendspitze) vorhanden; Einrichtung einer Dauerzählstelle für den Veloverkehr ist im Gang (Inbetriebnahme voraussichtlich Winter 2012); Zeitreihe mit Zähl- und Befragungsdaten des Veloverkehrs in Basel an 15 Zählstellen seit 2011 (wenige Zählungen auch seit 2010).
- Ampèresteg, Zürich (alternativer Fall): Eröffnung liegt einige Jahre zurück (2005); begleitet von Umfeldaufwertung (Wipkingerpark) und einer Siedlungsentwicklung in Zürich-West; Abkürzung für Pendler-, Einkaufs- und Freizeitverkehr; relativ hoher Anteil Neuverkehr; Zähl- und Befragungsdaten für Vorher- und Nachher-Situation 2005/2007 (inkl. Quelle/Ziel und vorher gewählte Route, ohne Verkehrsmittel vorher); ausserdem weitere Zählstellen für den Veloverkehr in der Stadt Zürich.

Vorgesehene Primärerhebungen:

- Ergänzende Zählungen Fussverkehr (Birkkopfsteig) an verschiedenen Wochentagen
- Befragung einer Stichprobe der Zu Fuss gehenden und Velofahrenden (je Gruppe mindestens 350 Befragte): zur früheren Verkehrsmittelwahl, früheren Routenwahl, allfälliger Veränderung der Zielwahl, Quelle und Ziel des Wegs, Unterwegszeit im LV resp. Bewegungsdauer, Häufigkeit und Regelmässigkeit der Nutzung, Bewertung der Aufenthaltsqualität, sozio-ökonom. Merkmale (zur Einstufung der Einkommenselastizitäten)
- Expertengespräche mit Fachleuten der Verwaltung, in Verbindung mit Dokumentenanalyse zum Eruiieren der Bau-, Betriebs-, Unterhaltskosten der Infrastruktur

Vorgesehene Analysen und Methoden:

- Bestimmung des Wegeaufkommens im Fuss- und Veloverkehr, allfälliger Umsteiger von anderen Verkehrsmitteln, der Veränderung der Reisezeiten, der Veränderung der Bewegungsdauer im Langsamverkehr
- Quantifizierung und Monetarisierung des jährlichen Nutzens aus veränderter (reduzierter) Reisezeit
- Quantifizierung und Monetarisierung des jährlichen gesundheitlichen Nutzens mit Hilfe von HEAT for walking/cycling
- Qualitative Einschätzung weiterer Nutzen: z. B. Veränderung der Emission von Luftschadstoffen und veränderte Betriebskosten infolge veränderter Verkehrsmittelwahl (je nach Belastbarkeit der Daten auch Quantifizierung)
- Bestimmung der Jahreskosten der Infrastrukturmassnahme
- Gegenüberstellung der quantifizierten jährlichen Nutzen und der Kosten

6.2.3 Velostation**Angestrebtes Ergebnis:**

- Quantifizierung der verkehrlichen Wirkung.
- Quantifizierung des direkten Nutzens der potentiellen und tatsächlichen Benutzer.

- Quantifizierung des Nutzens einzelner Charakteristika (Lage, Zugang etc.) einer Velostation.
- Bestimmen des Nutzen-Kosten-Verhältnisses
- Qualitative Beurteilung indirekter Auswirkungen auf den Fussverkehr.

In Frage kommende Fälle:

- Die **Velostationen Süd und Nord am Hauptbahnhof Zürich**. Tarifierungsanpassungen 2010 mit entsprechenden Auswirkungen auf die Nachfrage bilden einen guten Indikator zur Nutzenmessung. Zusätzlich kann durch den Vergleich von zwei Velostationen der Nutzen von bestimmten Charakteristika (Lage, Zugang etc.) einer Velostation quantifiziert werden. Durch die relativ weit in der Vergangenheit liegenden Eröffnungstermine (2005 und 2007) wird es allerdings schwer, die Verhaltensänderungen der Nutzer zu evaluieren (1. Priorität)
- **Velostation Stellwerk** in Winterthur. Eröffnung im Juli 2010. Die relativ kurze Betriebsdauer dieser Station ermöglicht eine gute Erfassung der induzierten Verhaltensänderungen. (2. Priorität)
- **Velostationen Bollwerk und Milchgässli** in Bern. Vor- und Nachteile mit Zürich vergleichbar. Aber noch längere Betriebsdauer (Eröffnungen in 2003 und 2007) und keine Tarifierungsanpassungen. (2. Priorität)

Ausgangslage:

- Nördlich des Hauptbahnhofs, an der Museumstrasse zwischen Landesmuseum und Sihl, ist seit Oktober 2005 eine Anlage mit 170 Veloabstellplätzen in Betrieb. Ende Oktober 2007 wurde eine bewachte, unterirdische Velostation mit direktem Zugang zu den Perrons erstellt. Von den 650 Veloabstellplätzen sind 150 gratis.
- Während die Velostation Süd gut zu erreichen ist und einen direkten Zugang zu den Perrons ermöglicht, ist die Erreichbarkeit der Velostation Nord für Nutzer, die aus dem Westen der Stadt kommen, schlecht. Auch der Übergang zu den Perrons ist schlechter gestaltet.
- Für beide Stationen liegen die Verkaufszahlen der einzelnen Abonnements (Tages-, Monats- und Jahreskarten), die Nutzerzahlen und die Preise als Zeitreihe seit Eröffnung der Velostationen vor. Ebenfalls verfügbar sind die Investitionen, Betriebs- und Unterhaltskosten.

Vorgesehene Primärerhebungen:

Befragung von je 120 Benutzern der Velostationen Nord und Süd zu:

- Häufigkeit der Nutzung der Velostation
- Weghäufigkeit
- Wegdauer, Weglänge und Fahrtzweck
- Verfügbare Verkehrsmittelalternativen
- Mögliche Verhaltensänderungen bei einer (fiktiven) Schliessung der Velostation

Befragung von Velofahrern, die ihre Velos im Bahnhofperimeter ausserhalb der Velostationen parkieren zu:

- Weghäufigkeit
- Wegdauer, Weglänge und Fahrtzweck
- Verfügbare Verkehrsmittelalternativen
- Zahlungsbereitschaft für die Nutzung der Velostation am HB Zürich.

Expertengespräch mit der Stadtpolizei und einem Vertreter des Tiefbauamtes zu den Auswirkungen der Velostationen auf die Raumnutzung im Bahnhofsumfeld.

Vorgesehene Analysen und Methoden:

- Der direkte Nutzen für die Benutzer wird über die durch die Nutzung offenbarte Zahlungsbereitschaft (Transportkostenansatz) mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse geschätzt. Die Zahlungsbereitschaft der Nichtnutzer wird mit Hilfe der Contingent Valuation-Methode ermittelt. Unterstellt wird hier in Analogie zum Transportkostenansatz, dass der Nutzen mindestens so gross ist wie der monetäre Aufwand, den ein Nutzer der Velostation tätigen muss bzw. bereit wäre zu tätigen.
- Die verkehrlichen Wirkungen werden über die möglichen Verhaltensänderungen bei einer Schliessung der Velostation erfasst. Eine Reduktion der Velo-Bewegungen und der zurückgelegten Distanzen sind die Kosten einer Schliessung, die als Nutzen der Velostation interpretiert werden können. Es wird analysiert, wie die durch eine Velostation generierten Velokilometer auf Alt-Verkehr, verlagerten Verkehr und Neuverkehr aufzuteilen sind.
- Der Vergleich der Analysen für die Velostationen Nord und Süd erlaubt es, spezifischen Charakteristika einer Velostation einen Nutzenwert zuzuweisen.
- Qualitativ wird der Nutzen für den Fussverkehr dargestellt. So kann eine stärkere Nutzung von Velostation z. B. dazu führen, dass Trottoirs im Bahnhofsumfeld weniger durch herumstehende Velos blockiert werden (Reisezeiteffekt).

6.2.4 Gestaltungsmassnahmen zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität

Angestrebtes Ergebnis:

- Empirische Bestimmung von wichtigen Qualitätsmerkmalen (Determinanten) der Aufenthaltsqualität
- Quantifizierung und Monetarisierung des Nutzens der veränderten Aufenthaltsqualität für die Benutzenden
- Qualitative Einschätzung von Nutzen für Dritte

In Frage kommende Fälle:

Für die Steigerung der Qualität des Aufenthalts im oder am Rand des Verkehrsraums kommen nach einer überschlägigen Prüfung der in den letzten 10 Jahren realisierten Massnahmen im wesentlichen drei Arten in Frage: a) Einrichtung von Begegnungszonen, b) Umgestaltung von Plätzen in Städten und Gemeinden, c) Einrichtung von Aufenthaltsflächen, inklusive Grün- und Spielflächen entlang von Langsamverkehrsachsen oder nach einer Umwidmung von Verkehrsflächen.

Fallanalysen werden für zwei dieser drei Arten von Massnahmen vorgeschlagen:

- eine kürzlich realisierte Begegnungszone,

- eine Langsamverkehrsachse mit Angeboten für einen längeren Aufenthalt (unter anderem aufgrund von Grün- und/oder Spielflächen).

Bei Umgestaltungen von städtischen Plätzen, die zu einer Erhöhung der Aufenthaltsdauer führen, wird häufig die in Cafés oder Restaurants verbrachte Zeit erhöht, aber eher seltener der Aufenthalt im öffentlichen (Verkehrs-)Raum, wie Erhebungen auf Zürcher Plätzen ergeben haben (Marti & von Stokar 2011); zudem haben viele der untersuchten Plätze gemäss dieser Studie weiterhin vor allem eine Funktion als Durchgangsbereiche (mit einigen Ausnahmen wie dem Limmatquai und dem Marktplatz Oerlikon). Dieser Typ von Umgestaltungen wird deshalb in den Fallanalysen nicht vertieft mit Primärerhebungen untersucht. Für Aussagen zur Aufenthaltsdauer als einem Indikator für den Nutzen kann auf die erwähnte Zürcher Erhebungen zurückgegriffen werden.

Es werden folgende Fallanalysen vorgeschlagen:

Typ A. Begegnungszone:

- Begegnungszone Obere Bahnhofstrasse Affoltern am Albis in 1. Priorität, flächenhafte Massnahmen, inklusive Platzgestaltungen
- Fussgängerzone Renens (VD) „Coeur de ville“ in 2. Priorität, mit Strassenbereichen und Platzstruktur und « jardins de poche », überwiegend aber Fussgängerzone
- Begegnungszone Kreuzlingen Hauptachse; in 2. Priorität, weil es primär eine streckenbezogene Massnahme ist und die Aufenthaltswirkungen voraussichtlich eher aufgrund von gastronomischen Einrichtungen zustande kommen.

Typ B. Aufenthaltsfläche (mit Grünfläche) entlang einer Langsamverkehrsachse

- Wipkingerpark in Zürich in 1. Priorität, aufgrund differenzierter Nutzungsbereiche und Aktivitätenstrukturen und guter Datenlage in Bezug auf die Vorher-Nachher-Situation bei Aufkommen und Aktivitäten (Sauter 2008).
- Parc des Chaumettes, Genève, in 2. Priorität, eher kleinräumiger Bereich, in Nähe einer Fussgängerzone.

Ausgangslage:

- Begegnungszone Obere Bahnhofstrasse Affoltern a. A.: Einweihung im Mai 2011; Anlage auf Gemeindestrassen; Lage im Geschäftszentrum; Ziel der Einrichtung von Begegnungs- und Aufenthaltsbereichen; Platzstrukturen; stellenweise Café- und Geschäftsnutzung; keine Zählraten für den Fussverkehr in Vorher-Situation; retrospektive Befragung von Nutzern zur Vorher-Situation und –Nutzung rund zwei Jahre nach Eröffnung noch möglich; Auszeichnung beim „flaneur d’or“.
- Renens, Coeur de Ville (2. Priorität): Einweihung April 2011; Teil des grossmasstäblichen Vorhabens zur Umgestaltung des Stadtzentrums; Zufahrtsstrassen als Begegnungszone signalisiert, verschiedene kleinere Durchgänge sind Fussverkehr vorbehalten; keine Zählraten für den Fussverkehr in Vorher-Situation; retrospektive Befragung von Nutzern zur Vorher-Situation und –Nutzung rund zwei Jahre nach Eröffnung noch möglich; Auszeichnung beim „flaneur d’or“
- Wipkingerpark, Zürich: Umgestaltung bereits im Jahr 2004, in Nähe des ebenfalls neu eingerichteten Ampèresteg; grossräumiges Areal für Aufenthalt und Spiel sowie Teil einer Langsamverkehrsachse; Vorher-Nachher-Erhebungen 2005/2008 mit Erhebung des Aufkommens und differenzierten Aufenthaltsaktivitäten im Park und Teilbereichen; keine Daten zur Aufenthaltsdauer
- Parc des Chaumettes, Stadt Genève (2. Priorität) : Umwidmung eines vormaligen provisorischen Parkplatzes ; Fertigstellung 2009 als spitzwinkliger Park zwischen

Strassen; mehrere Teilbereiche für den Aufenthalt, relativ stark von Autoverkehr geprägte Umgebung, nahe Schule, nahe Fussgängerzone; keine Vorher-Daten zur Aufenthaltsnutzung, da vorher kaum gegeben; Auszeichnung beim „flaneur d'or“

Vorgesehene Primärerhebungen:

- Zählung der sich im abgegrenzten Beobachtungsraum und seinen Teilbereichen aufhaltenden Personen an verschiedenen Wochentagen
- Befragung einer Stichprobe der sich dort aufhaltenden Personen (angestrebte Stichprobe 400 Befragte) an verschiedenen Wochentagen: Häufigkeit des Besuchs; Art der Aktivitäten und Dauer je Aktivität und des gesamten Aufenthalts; sonstige und frühere Aufenthaltsaktivitäten und allfällige Substitutionen bei Aufenthaltsaktivitäten; allfällige getätigte Ausgaben; multiattributive subjektive Bewertung der Aufenthaltsqualität¹¹ sowie Globalbewertung; Herkunft der Nutzenden; für das Erreichen des Aufenthaltsraums aufgewendete Transportzeit und allfällige Kosten; sozio-ökonomische Merkmale der Person (zur Einstufung der Einkommenselastizitäten)
- Nur Begegnungszone: Expertenbefragung von Gewerbe- respektive Gaststättenbetrieben im näheren Umfeld des untersuchten umgestalteten Raumes (Auswirkung auf Art und Anzahl der Kunden und auf die gewerblichen Mietpreise)
- Nur Begegnungszone: Beobachtungen zur Nutzung des Aufenthaltsraums (fotograf. Dokumentation) und weiterhin bestehender allfälliger Trennwirkungen durch Fahrverkehr
- Nur Begegnungszone: Expertenbefragung von örtlichen Verkehrsplanern zur Veränderung der Belastung im Strassenverkehr

Vorgesehene Analysen und Methoden:

- Bestimmung und Monetarisierung des Nutzens des Aufenthalts durch die Nutzenden mit dem Travel Cost-Ansatz (generalisierte Kosten: (Zeit-)Kosten für das Erreichen des Aufenthaltsraumes und Zeit, die für den Aufenthalt aufgewendet wird, unter Berücksichtigung von Aktivitätensubstitutionen), aufgefasst als unteres Mass des Nutzens des Aufenthalts für die Benutzenden
- Qualitative Bewertung der Nutzen der Umgestaltungsmassnahme zugunsten der Zufussgehenden, die aus einer Verringerung der Trennwirkung für Zufussgehende, der Veränderung der Lärmbelastung und der Schadstoffbelastung auf Teilnehmende am Langsamverkehr resultieren¹²
- Bestimmung der Qualitätsmerkmale, die die subjektive (globale) Bewertung der Aufenthaltsqualität sowie die Aufenthaltsdauer beeinflussen mit multivariaten Datenanalysen
- Qualitative Einschätzung weiterer Nutzen der Aufenthaltsqualität für Dritte (Nutzen für Gewerbe- und Gaststättenbetriebe, Nutzen für Immobilienbesitzer)

¹¹ In Anlehnung an Kriterien der Checkliste Aufenthaltsqualität der Stadt Zürich, zuzüglich der von Daniel Sauter vorgeschlagenen Zusatzkriterien (Soziabilität/Emotionalität; soziale Integration), vgl. Sauter, D. (2008): Spazieren, Spielen und Verweilen im Wipkingerpark. Zürich: Grün Stadt Zürich/Tiefbau- und Entsorgungsdepartement.

¹² Formalisiert wurden solche Analysen in einer Studie von Bohle, W.; Hildebrandt, E.; Mader, J.; Stellmacher-Hein (1996): Grundlagen zur Berücksichtigung des „Aufenthalts nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer“ bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, H. 716. Bonn: Bundesminister für Verkehr. Quantifizierung können auf dieser Basis in den Fallstudien nicht vorgenommen werden, die Wirkungen werden nur qualitativ bezeichnet.

6.3 Erhebungsmethodik für eine Hauptstudie

Die fehlenden Grundlagen zu den generalisierten Kosten im Langsamverkehr ist eine Ursache, warum die Nutzen von LV-Massnahmen bislang nur in sehr allgemeiner Form beziffert werden können. Die für die Hauptstudie vorgesehenen *Stated Preference Experimente* (SP), die als *Stated Choice* (SC) und *Stated Ranking* (SR) Befragung konzipiert werden, zielen genau auf die generalisierten Kosten ab, die eine methodische Voraussetzung zur Quantifizierung und Monetarisierung von Nutzen des Langsamverkehrs sind. *Revealed Preferences* (RP) Erhebungen, die ja für einzelne LV-Massnahmen vorliegen, reichen indes nicht aus, da sie sich auf wenige Einzelvorhaben beziehen und die Fülle der möglichen LV-Massnahmen nicht abdecken.

Das Kernstück der durchzuführenden Erhebungen in der Hauptstudie ist eine *Stated Ranking* (SR) und *Stated Choice* (SC) Befragung, welche die Bewertung verschiedener Massnahmen für den Fuss- und Veloverkehr mit einem Verkehrsmittelwahlmodell für Wege bis zu einer Distanz von 3 km (Fussverkehr) bzw. 5 km (Velo) verknüpft. Bei der SR-Befragung erhalten die Befragten jeweils Sätze von grafischen Darstellungen von Strassenszenen mit den notwendigen textlichen Ergänzungen, die sie in Einzelvergleichen in eine Rangreihenfolge bringen sollen. Die Sätze stellen Massnahmen für den Velo- und Fussverkehr dar, so dass hier verschiedene Massnahmen getestet werden können.

Dieses Experiment gibt die Skala für die Qualität der Bedingungen im Velo- und Fussverkehr vor. Diese Skala wird zu einer zentralen Variablen in dem folgenden SC-Experiment, in dem die Befragten Alternativensätze für spezifische Wege (getrennt z. B. nach Zweck und Distanz) erhalten. In den Experimenten werden die Fuss- oder Velowege den über die üblichen Kostenvariablen beschriebenen MIV- und ÖV-Alternativen gegenübergestellt. Die Entscheidungen der Befragten erlauben eine entsprechende Gegenüberstellung der Massnahmen und der generalisierten Kosten.

Der **erste Pretest** der SR/SC-Befragung wird mit einer kleinen Stichprobe an Befragten als persönliches Interview durchgeführt. Hier liegt der Schwerpunkt auf der Verständlichkeit der Abbildungen und der Instruktionen. Die Abbildungen werden als Liniengrafiken erstellt, um die wesentlichen Inhalte betonen zu können und um auch neue Situationen abbilden zu können.

Der **zweite Pre-Test** der SR/SC-Befragung mit einer Stichprobe von 250 Rekrutierten dient der Kontrolle der Umsetzbarkeit der kombinierten SR/SC-Experimente in einer Befragung (auf Papier oder online). Er gibt auch erste Hinweise auf den zu erwartenden Rücklauf.

Die eigentlichen Erhebungen sollen mit ca. 1'400-1'600 rekrutierten Personen durchgeführt werden. Es ist mit ca. 600 - 800 nutzbaren Antworten zu rechnen.

Die Entscheidungsmodelle werden auf Basis eines multinominalen Logitmodells (MNL) entwickelt. Komplexere Modelle werden auf dem einfachen MNL aufgebaut, um eine explizite Marktsegmentierung und eine verbesserte Abbildung der Heterogenität der Verkehrsteilnehmer und der Panelnatur der Daten zu erlauben. Spezielle Sorgfalt wird auf die Erfassung der Kostenvariablen und der Einkommenselastizitäten gelegt, da sie für die spätere Monetarisierung der Massnahmen zentral sind.

Die Massnahmen, deren Nutzen durch die zu schätzenden Modelle monetarisiert werden sollen, betreffen vorrangig Veränderungen der im Abschnitt 3.3.3 definierten dritten Nutzenkomponente „Befinden“ – die Gegenüberstellung der Strassenszenen in den SP-Experimenten erlaubt es, den Einfluss dieser Komponente direkt abzufragen und deren Bewertung gegenüber den übrigen Attributen der Wege einzuordnen. Zusätzlich wird die Bewertung der Nutzenkomponenten 6 und 7, also der Reisezeiten und Kosten (und der übrigen Komponenten der generalisierten Kosten) modelliert.

Die Empfehlungen zur Monetarisierung und damit zur Bewertung in der KNA werden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis entwickelt. Der Kern der Empfehlungen sind Angaben darüber, wie die neuen Ergebnisse in der Nachfragemodellierung und bei der Erstellung der Mengengerüste für die KNA verwendet werden können. Angaben zur Sensitivitätsanalyse und zur Aktualisierung der Parameter und Daten werden ebenfalls Teil der Empfehlungen sein.

6.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Die vorliegende Vorstudie hat Abgrenzungen und Grundlagen zum Langsamverkehr geschaffen, die ein wichtiger Schritt zur Systematisierung der verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen zum Langsamverkehr sind. Ebenfalls wurde ein Vorschlag erarbeitet, welche Nutzen des Langsamverkehrs für relevant gehalten werden und inwieweit sie aus Sicht der Forschungsstelle für quantifizier- bzw. monetarisierbar gehalten werden.

An der Bedeutung der in der Offerte für die Hauptstudie vorgeschlagenen SP-Experimenten und Fallanalysen hat dieser Zwischenstand nichts geändert. Vielmehr zeigen die Auswertungen der Literatur, Daten und Expertengespräche, dass das vorliegende Material und die Daten für Modellschätzungen des LV nicht ausreichen. Um die Nutzen des LV messen zu können, sind in der Hauptstudie die erforderlichen empirischen Grundlagen zu schaffen.

Gleichwohl sind die Ergebnisse aus der Vorstudie keine reinen Zwischenergebnisse, sondern stellen einen eigenständigen Beitrag zur vielfältigen Forschung des LV dar, den auch Dritte nutzen können. Ein vorläufiger Stop des Forschungsvorhabens hätte allerdings folgende Konsequenzen:

- **Wissenschaft**

Die Ergebnisse zur Vorstudie reihen sich in die Untersuchungen ein, die zumeist qualitativ Wirkungen und Nutzen analysieren. Weiterführende quantitative und empirisch belegbare Erkenntnisse zu den Wirkungen und Nutzen von LV-Massnahmen insbesondere im Schweizer Kontext, die den wissenschaftlichen Ansprüchen eines in sich konsistenten Bewertungsverfahrens für den Fuss- und Veloverkehr gleichermassen genügen, lassen sich jedoch nicht ableiten. Für die Mobilitätsforschung in der Schweiz ist es darüber hinaus wichtig, auch mit Blick auf die zahlreichen Veröffentlichungen aus dem angelsächsischen Raum, mit eigenen Beiträgen zum LV an der internationalen Debatte aktiv mitzuwirken.

- **Praxis**

Der Langsamverkehr geniesst in der Schweiz bei vielen Fachstellen, Verbänden und vor allem den Nutzern eine hohe Wertschätzung. Von verkehrspolitischer Seite ist der LV ein wichtiger Baustein zu einem nachhaltigen Verkehr. Hierfür braucht es klare Belege über die Wirkungen und Nutzen von LV-Massnahmen, um vermehrt Mittel in LV-Verkehrsinfrastrukturen zu lenken. Die Ergebnisse zur Hauptstudie werden einen Beitrag liefern, Investitionsentscheide für LV-Massnahmen besser herleiten und begründen zu können und den Langsamverkehr als dritte Säule der Personenverkehrsmobilität zu stärken.

Anhänge

I	Massnahmenkatalog	75
II	Fragebogen	77

I Massnahmenkatalog

1	2	3	4	5	6
1. Fussgängerstreifen ohne Insel	F	I	f	b	p
2. Fussgängerlängsstreifen	F	I	f	b	s
3. Brücke / -Steg für Fussgänger	F	I	f	n	P
4. Fussgängerstreifen mit Insel	F	I	f	n	p
5. Errichtung von Beschilderungen für den Fussverkehr	F	I	f	n	s
6. Separater Fussweg	F	I	f	n	s
7. Strassenbeleuchtung	F	I	f	n	s
8. Trottoir	F	I	f	n	s
9. Errichtung einer Fussgängerlichtsignalanlage	F	K	f	n	p
10. Begegnungszone	F	V	f	b	p
11. Einrichtung Kernfahrbahn	V	I	f	b	s
12. Öffnung von Einbahnenstrassen für den Veloverkehr	V	I	f	b	s
13. Brücke / -Steg für Velofahrer	V	I	f	n	p
14. Errichtung von Beschilderungen für den Veloverkehr	V	I	f	n	s
15. Separater Veloweg	V	I	f	n	s
16. Velostreifen	V	I	f	n	s
17. Öffnung von Sackgassen	V	I	f	n	s
18. Errichtung einer Velolichtsignalanlage	V	K	f	n	p
19. Farbmarkierte Flächen an Kreuzungen	V	K	f	n	p
20. Velosack vor Lichtsignal	V	K	f	n	p
21. Errichtung einer eigenen Rechtsabbiegespur	V	K	f	n	s
22. Velofurt	V	K	f	n	s
23. Kurzzeitparking für Velos mit Infrastruktur	V	P	r	n	p
24. Kurzzeitparking für Velos mit Überdachung	V	P	r	n	p
25. Kurzzeitparking für Velos ohne Infrastruktur	V	P	r	n	p
26. Veloabstellanlage mit Überdachung	V	P	r	n	p
27. Velostation / Veloparking	V	P	r	n	p
28. Grüne Welle für den Veloverkehr	V	V	f	b	p
29. Öffnung von Busspuren für den Veloverkehr	V	V	f	b	s
30. Öffnung von sonst. best. Wegen für den Veloverkehr	V	V	f	b	s
31. LV-Brücke / -Steg	LV	I	f	n	s
32. Öffnung von Fussgängerzonen für den Veloverkehr	LV	V	f	b	p
33. Tempo 30 Zone	LV	V	f	b	s

Spalte 1: Massnahmen

Spalte 2: F Fuss
V Velo
LV Langsamverkehr allgemein




Spalte 3: I Infrastruktur
K Kreuzungsgestaltung
P Parken
V Verkehrssteuerung

Spalte 4: f fliessend
r ruhend

Spalte 5: b bestehend
n neu

Spalte 6: p punktuell
s streckenbezogen

II Fragebogen

 ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Swiss Federal Institute of Technology Zurich	 HOCHSCHULE LUZERN	 progtrans
--	---	--

Befragung bei Kantonen, Gemeinden und Städten zu Massnahmen im Langsamverkehr und ihre Wirkung

Sehr geehrte Damen und Herren



Die schriftliche Befragung zu Massnahmen im Langsamverkehr (LV) dient der Erfassung von Bedürfnissen an ein Bewertungsinstrument zur Messung des Nutzens von Investitionen im Langsamverkehr. Die Befragung erfolgt im Rahmen des Projektes „Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr“ (SVI 2010/004), welches die ProgTrans AG zusammen mit der Hochschule Luzern und der ETH Zürich bearbeitet.

Die Ergebnisse der Befragung sollen Aufschluss darüber geben, wie und ob die (verkehrlichen) Auswirkungen von LV-Massnahmen gemessen werden und welche Nutzenkategorien ein Bewertungsinstrument berücksichtigen kann/sollte. Die Auswertung des Fragebogens erfolgt selbstverständlich anonym.

Wir möchten Sie bitten, den ausgefüllten Fragebogen innerhalb einer Woche, also spätestens bis zum **04.04.2012**, an die ProgTrans (per Mail an Simon.Rikus@progtrans.com oder per Fax an 061 / 560 35 01) zurückzusenden. Bitte nutzen Sie ungehindert die Möglichkeit, sich bei Fragen an uns (Herr Auf der Maur oder Herr Rikus; Tel. 061 / 560 35 00) zu wenden. Für Ihre Mitarbeit danken wir Ihnen ganz herzlich.

Wir sind sehr gespannt auf Ihre Antworten und verbleiben mit freundlichen Grüßen.

ProgTrans AG Basel Seite 1 von 5

 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Swiss Federal Institute of Technology Zurich	<small>Lucerne University of Applied Sciences and Arts</small> HOCHSCHULE LUZERN	
--	--	---

A Allgemeine Fragen

A1. Name der Region (Kanton/Gemeinde/Stadt) _____

A2. Name des Ausfüllenden _____

A3. Kontakt Tel. +41 _____ e-Mail _____

A4. Funktion/Zuständigkeit des Amtes

Amtsbezeichnung/Stelle: _____

<input type="checkbox"/> Veloverkehr	Anteil am Pensum _____%
<input type="checkbox"/> Fussverkehr	Anteil am Pensum _____%
<input type="checkbox"/> Andere	Anteil am Pensum _____%

B Investitionen und Massnahmen im Velo- und Fussverkehr

B1. Haben Sie ein jährliches Budget für Infrastrukturmassnahmen für den Langsamverkehr?

Separates Budget für den Veloverkehr von _____ CHF/Jahr

Separates Budget für den Fussverkehr von _____ CHF/Jahr


Separates Budget für den Langsamverkehr von _____ CHF/Jahr

Kein separates Budget für den Langsamverkehr

B2. Welche aus Ihrer Sicht relevanten **Infrastrukturmassnahmen** für den Velo- und Fussverkehr wurden in den letzten fünf Jahren in Ihrer Region umgesetzt? Bitte beschreiben Sie die Massnahmen möglichst konkret (auch quantitativ, z.B. Anzahl Veloabstellplätze, km Velostreifen oder Länge des Trottoir) und schätzen Sie grob den Investitionsaufwand ab.


<input type="checkbox"/> Wegeinfrastruktur Velo	Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF
Beschrieb der Massnahmen _____	
<input type="checkbox"/> Wegeinfrastruktur Fussverkehr	Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF
Beschrieb der Massnahmen _____	
<input type="checkbox"/> LV-Brücke / -Steg / -Tunnel	Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF
Beschrieb der Massnahmen _____	
<input type="checkbox"/> Querungsanlagen Veloverkehr	Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF
Beschrieb der Massnahmen _____	
<input type="checkbox"/> Querungsanlagen Fussverkehr	Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF
Beschrieb der Massnahmen _____	

<small>ProgTrans AG Basel</small>	<small>Seite 2 von 5</small>
-----------------------------------	------------------------------



ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

LOCAL UNIVERSITY OF
**HOCHSCHULE
LUZERN**



Veloabstellanlagen
Beschrieb der Massnahmen _____

Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF

Raumgestaltung (z.B. Sitzplätze)
Beschrieb der Massnahmen _____

Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF

Begegnungszonen
Beschrieb der Massnahmen _____

Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF

Tempo-30-Zonen
Beschrieb der Massnahmen _____

Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF

Andere
Beschrieb der Massnahmen _____

Investitionssumme von ca. _____ Tsd. CHF

C Bewertung und Wirkung von Massnahmen

C1. Für welche Arten von Langsamverkehrsplanungen sollte aus Ihrer Sicht eine Bewertung des Nutzens für den Langsamverkehr möglich sein?



Kleinere Ausbauten der Infrastruktur	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bau von Einzelobjekten (LV-Brücke/-Steg/-Tunnel)	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Grössere Umgestaltung von Strassenräumen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Einrichtung von Begegnungs- oder Tempo-30-Zonen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Programme mit unterschiedlichen Massnahmen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein



C2. Welche Aspekte sind aus Ihrer Sicht bei der Bewertung von LV-Investitionen relevant?

Nutzen	Relevant	Nicht relevant
Gesundheitswirkung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufenthaltsqualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soziale Vernetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrssicherheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stauvermeidung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veränderung der Reisezeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion externer Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion Betriebskosten (MIV/ÖV)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ProgTrans AG Basel

Seite 3 von 5

 ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Swiss Federal Institute of Technology Zurich	<small>University of Applied Sciences and Arts</small> HOCHSCHULE LUZERN	 progtrans				
<p>C3. Bitte charakterisieren Sie folgende Massnahmen nach ihrer Wirkung? Kreuzen Sie „ja“ an, falls eine Massnahme in der entsprechenden Wirkungskategorie einen signifikanten Effekt hat.</p>						
Massnahme	Wirkungskategorie					
	Gewinnung neuer Nutzer		Verlagerung von anderen Verkehrsmitteln		Veränderung der Distanzen (Routenwahl / neue Wegeziele)	
Wegeinfrastruktur Velo	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wegeinfrastruktur Fuss	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
LV-Brücke/-Steg/-Tunnel	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Querungsanlagen Velo	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Querungsanlagen Fuss	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Veloparking/Abstellanlagen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Raumgestaltung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Begegnungszone	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Tempo-30-Zone	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
_____	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
_____	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
D Verfügbare Daten / Zählungen / Evaluationen						
<p>D1. Wird der Velo- und Fussverkehr regelmässig in Ihrer Region/Gemeinde gemessen? Wenn ja wie und in welchem Umfang?</p>						
Automatische Velo-Zählung	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Messpunkte	_____	<input type="checkbox"/> nein		
Manuelle Velo-Zählung	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Zählungen/Jahr	_____	<input type="checkbox"/> nein		
Automatische Fussgängerzählung	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Messpunkte	_____	<input type="checkbox"/> nein		
Manuelle Fussgängerzählungen	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Zählungen/Jahr	_____	<input type="checkbox"/> nein		
Befragung bei Velofahrer	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Befragungen/Jahr	_____	<input type="checkbox"/> nein		
Befragung bei Fussgänger	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Befragungen/Jahr	_____	<input type="checkbox"/> nein		
Haushaltsbefragungen	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl Befragungen/Jahr	_____	<input type="checkbox"/> nein		
<input type="checkbox"/> Keine Zählungen im Fuss- und Veloverkehr.						
<p>D2. Werden die Daten systematisch ausgewertet?</p>				<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
ProgTrans AG Basel Seite 4 von 5						

 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Swiss Federal Institute of Technology Zurich	<small>Lucerne University of Applied Sciences and Arts</small> HOCHSCHULE LUZERN	
--	--	--

D3. Gibt es in Ihrer Region/Gemeinde Studien / Evaluationen zu umgesetzten Infrastrukturmassnahmen für den Langsamverkehr (Bsp. Veloparking / Neubau Veloweg / Fussgängersteg usw.)?

Massnahme _____	Studie verfügbar	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Massnahme _____	Studie verfügbar	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Massnahme _____	Studie verfügbar	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Massnahme _____	Studie verfügbar	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

In unserer Region/Gemeinde wurde bis jetzt noch keine LV-Infrastrukturmassnahme evaluiert

E Selbsteinschätzung und Ausblick

E1. Wie gut ausgebaut beurteilen Sie die Velo-Infrastruktur in Ihrer Region/Gemeinde im Vergleich mit anderen Schweizer Regionen/Gemeinden ähnlicher Grösse?

überdurchschnittlich gut durchschnittlich unterdurchschnittlich

E2. Wie gut ausgebaut beurteilen Sie die Fussgänger-Infrastruktur in Ihrer Region/Gemeinde im Vergleich mit anderen Schweizer Regionen/Gemeinden ähnlicher Grösse?

überdurchschnittlich gut durchschnittlich unterdurchschnittlich

E3. Welche anderen Regionen/Gemeinden empfinden Sie als Vorbilder bei der Veloverkehrsförderung?

Region: _____ Grund: _____

Region: _____ Grund: _____

Region: _____ Grund: _____

E4. Welche anderen Regionen/Gemeinden empfinden Sie als Vorbilder bei der Fussverkehrsförderung?

Region: _____ Grund: _____

Region: _____ Grund: _____

Region: _____ Grund: _____

E5. Was fehlt in Ihrer Region/Gemeinde? Mit welchen Massnahmen könnte man den LV fördern?

E6. Welche Massnahmen planen Sie in den nächsten 5 Jahren bezüglich des LV anzustossen bzw. umzusetzen?

ProgTrans AG Basel
Seite 5 von 5

Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
AP	Arbeitspaket
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BfS	Bundesamt für Statistik
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
DKK	Dänische Krone
EWS	Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Strassen
fäG	Fahrzeugähnliche Geräte
GPS	Global Positioning System
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
LSA	Lichtsignalanlage
LV	Langsamverkehr
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MNL	Multinominales Logitmodell
NIBA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte
NISTRA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte
NMV	Nicht-motorisierter Verkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PLZ	Postleitzahl
SN	Schweizer Norm
SVI	Vereinigung der Schweizerischen Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
TBA	Tiefbauamt
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

Literaturverzeichnis

-
- [1] Andersen, Lars Bo et al (2000): All-Cause Mortality Associated With Physical Activity During Leisure Time, Work, Sports and Cycling to Work; *Ach Intern Med* Vol.160, Kopenhagen
-
- [2] Andrade, Katia (2011): Investigation Active Cyclists Behavior: Influencing Factors on Commuting by Bicycle; Hokkaido
-
- [3] Arnold M., Schwarzwälder B., Beer-Tóth K., Zbinden M., Baumgart K. (2009): Mehrwert naturnaher Wasserläufe. Untersuchung zur Zahlungs-bereitschaft mit besonderer Berücksichtigung der Erschliessung für den Langsamverkehr; Umwelt-Wissen Nr. 0912. Bundesamt für Umwelt, Bern
-
- [4] ASTRA (2003): NISTRA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte; Bern
-
- [5] ASTRA (2005): CO2-Potenzial des Langsamverkehrs - Verlagerung von kurzen MIV-Fahrten; Bern
-
- [6] ASTRA (2005): Konzept Langsamverkehrsstatistik; Bern
-
- [7] ASTRA (2009): Forschungsauftrag Velomarkierungen; Bern
-
- [8] ASTRA (2010): Langsamverkehrsstatistik auf Bundesebene; Bern
-
- [9] Australian Bicycle Council (2010): National Cycling Strategy 2011 - 2016: Gearing up for active and sustainable communities; <http://www.austroads.com.au/documents/AP-C85-10.pdf>
abgerufen am 25.07.2011
-
- [10] Bachand-Marleau, Julie (2011): Towards a better understanding of the factors influencing the likelihood of using shared bicycle systems and frequency of use; Montréal
-
- [11] Barajas, Jesus M. (2011): Built Environment and Demographic Predictors of Bicycle Access to Transit: An Investigation in the San Francisco Bay Area; California
-
- [12] Baudepartement des Kantons Basel-Stadt (2006): Basel fährt anders - Basel fährt Velol; Basel
-
- [13] Bau-, Verkehrs und Energiedirektion des Kantons Bern (2010): Gesamtverkehrsmodell Kanton Bern - Schlussbericht, Bern
-
- [14] BC Healthy Living Alliance Members (2008): Built Environment and Active Transportation - The Path to Health; [http://physicalactivitystrategy.ca/pdfs/BEAT/BEAT Publication.pdf](http://physicalactivitystrategy.ca/pdfs/BEAT/BEAT%20Publication.pdf)
abgerufen am 12.08.2011
-
- [15] Beale et al. (2007): A Rapid Review of Economic Literature Related to Environmental Interventions that Increase Physical Activity Levels in the General Population; York Health Economics Consortium
-
- [16] Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) (2011): E-Bikes - Mit Sicherheit leichter ans Ziel; Bern
-
- [17] BFS (2009): Transportrechnung Jahr 2005; Neuchâtel
-
- [18] BFS (2010): Mobilität und Verkehr 2010; Neuchâtel
-
- [19] BFS, ARE (2012): Mobilität in der Schweiz Ergebnisse des Mikrozensus 2010 Mobilität und Verkehr 2010; Neuchâtel
-
- [20] BFS, ARE (2008): Weiterentwicklung der Transportrechnung - Vertiefungsarbeiten; Zürich, Bern
-
- [21] BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2008): Kosten-Nutzen-Analyse: Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmassnahmen - Anhänge; Denz-
-

	lingen, Karlsruhe
[22]	BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2008): Kosten-Nutzen-Analyse: Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmassnahmen - Leitfaden; Denzlingen, Karlsruhe
[23]	BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2008): Kosten-Nutzen-Analyse: Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmassnahmen - Schlussbericht; Denzlingen, Karlsruhe
[24]	BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2005): Förderfibel Radverkehr; Berlin
[25]	BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2007): Zweiter Bericht der Bundesregierung über die Situation des Fahrradverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland; Berlin
[26]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2005): Chancen und Optimierungspotentiale des nichtmotorisierten Verkehrs - Schlussbericht; Hannover
[27]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2004): Fahrradverkehr in Deutschland und im Ausland, Stand von Theorie und Praxis - Ergebnisbericht; Köln
[28]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2004): Radverkehr in der Praxis - Kenntnisse und Beispiele aus dem In- und Ausland; Köln
[29]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2003): Fallbeispiele Bewertung im BVWP 2003; Berlin
[30]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2002): Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik Bundesverkehrswegeplan 2003; Berlin
[31]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2002): Nationaler Radverkehrsplan 2002-2012: FahrRad! - Massnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Deutschland; Berlin
[32]	BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen) (2004): Leitlinien zur Evaluation verkehrlicher Massnahmen und Programme; Aachen/Giessen
[33]	BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2011): Kosteneffiziente Massnahmen - zur Förderung des Radverkehrs in Gemeinden; Wien
[34]	Boss et Partenaires S.A., Rapp Trans AG, Pestalozzi & Stähli, Studi Associati SA (2006): Glossar Langsamverkehr - provisorische Version; Neuchâtel
[35]	Braun-Fahrländer, C. und Thommen Dombois, O. (2003): Wirksamkeit von Verkehrsinterventionen für die Förderung von Mobilität aus eigener Kraft bzw. Alltagsbewegung; Basel
[36]	Brian, Martin et al (2001): Economic benefits of the health-enhancing effects of physical activity: first estimates for Switzerland; Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 49 (3), 131–133, 2001
[37]	Brick, Elaine (2011): Bicycle infrastructure preferences – A case study of Dublin; Dublin
[38]	BSVI (Bundesvereinigung der Strassenbau- und Verkehrsingenieure (2004): Daten, Fakten und Entwicklungen zum Fahrradverkehr; http://www.bsvi.de/joomla/index2.php?option=com_docman&task=docview&gid=13&Itemid=58 abgerufen am 06.07.2011
[39]	Buchmueller, Stefan und Ulrich Weidmann (2006): Parameters of pedestrians, pedestrian traffic and walking facilities; Zürich
[40]	Bundesminister für Verkehr (1991): Zusammenfassende Auswertung von Forschungsarbeiten zum Radverkehr in der Stadt - Forschung Stadtverkehr Heft A7; Bergisch Gladbach,

	Berlin, Bonn
[41]	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2004): Fahrradverkehr - Erfahrungen und Beispiele aus dem In- und Ausland; direkt. Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden. Heft Nr. 59
[42]	Campbell, Richard und Margaret Wittgens (2004): The Business Case for Active Transportation - The Economic Benefits of Walking and Cycling; http://thirdwavecycling.com/pdfs/at_business_case.pdf abgerufen am 15.07.2011
[43]	Casello, Jeffrey (2012): An Analysis of Empirical Evidence of Cyclists' Route Choice and their Implications for Planning; Waterloo
[44]	Cavill, Nick et al. (2008): Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: a systematic review; Review of transport economic analyses including health effects related to cycling and walking. Transport Policy, vol. 15(2008):291-304
[45]	Chatterjee, Kiron (2011): A Conceptual Model to explain turning point in travel behaviour: Application to Bicycle use; Bristol
[46]	Chertok, Michael, Alexander Voukelatos, Vicky Sheppard and Chris Rissel (2004): Comparison of air pollution exposure for five commuting modes in Sydney - car, train, bus, bicycle and walking; Health Promotion Journal of Australia 2004 : 15 (1), p.63-67
[47]	City of Copenhagen (2009): Economic evaluation of cycle projects - methodology and unit prices - Summary;
[48]	Commonwealth Department of Health and Aged Care und Australian Bicycle Council (2000): Cycling Data and Indicator Guidelines; http://www.austroads.com.au/documents/GuidelinesAndIndicators%5B1%5D.pdf abgerufen am 15.08.2011
[49]	COST (European Cooperation in Science and Technology) (2010): Country Report Switzerland - State-of-the-art in walking policy, communication and research; Cheltenham_(United_Kingdom)
[50]	COST (European Cooperation in Science and Technology) (2010): PQN (Pedestrian Quality Needs) Final Report - Part C: Executive Summary; Cheltenham (United Kingdom)
[51]	COST (European Cooperation in Science and Technology) (2010): PQN Final Report - Part B3: Documentation - The future of walking; Cheltenham (United Kingdom)
[52]	COST (European Cooperation in Science and Technology) (2010): PQN_(Final_Report_-_Part_B4:_Documentation_-_Measuring_Walking; Cheltenham_(United_Kingdom)
[53]	Cruz, Edna (2011): Evaluating Demand for Bicycle Facilities in Community-based Bicycle Planning; California
[54]	Cycling Promotion Fund (CPF) (2008): Economic Benefits of Cycling for Australia; http://www.cyclingpromotion.com.au/images/stories/downloads/CPF_CyclingBenefits.pdf abgerufen am 25.07.2011
[54a]	Daly, A.J., G. de Jong and M. Pieters (2005) The logsum as an evaluation measure: Review of the literature and new results, paper presented at the 45th Congress of the European Regional Science Association, Amsterdam, August 2005.
[55]	Davis, Adrian (2010): Value for Money: An Economic Assessment of Investment in Walking and Cycling; http://injuryresearch.bc.ca/admin/DocUpload/3_20110302_130729ValueforMoneyAnEconomicAssessmentofInvestmentinW.pdf abgerufen am 25.07.2011
[56]	De Hartog, Jeroen Johan et al. (2010): Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the

	Risks; Environmental Health Perspectives; volume 118, number 8
[57]	Deenihan, Gerard (2011): Analysing the usage of a segregated interurban cycleway (Greenway) in Ireland; Dublin
[58]	Department for Transport (2010): Guidance on the Appraisal of Walking and Cycling Schemes - TAG Unit 3.14.1; http://www.dft.gov.uk/webtag/documents/expert/pdf/unit3.14.1.pdf abgerufen am 12.08.2011
[59]	Department for Transport (2011): The Appraisal Process - TAG Unit 2.5; http://www.dft.gov.uk/webtag/documents/project-manager/pdf/unit2.5.pdf abgerufen am 15.08.2011
[60]	DongJun, Kim (2011): Factors Influencing Travel Behaviors in Bikesharing; Simindaero
[61]	ECF (European Cyclists' Federation) (2009): Factsheet; http://www.velocity2009.com/assets/files/VC09-ECF-facts-and-figures.pdf abgerufen am 07.07.2011
[62]	ECF (European Cyclists' Federation) (2011): Cycle more Often 2 cool down the planet! - Quantifying CO2 savings of Cycling; Brussels
[63]	econcept, Infras (2005): Konsequente Umsetzung des Verursacherprinzips; Umwelt-Materiellen Nr. 201 Ökonomie, Bern
[64]	Econcept, Nateco (2004): Externe Kosten des Verkehrs im Bereich Natur und Landschaft Monetarisierung der Verluste und Fragmentierung von Habitaten; Bern
[65]	Ecoplan (1991): Soziale Kosten von Verkehrsunfällen in der Schweiz; Bern
[66]	Ecoplan (1997): Externalitäten im Verkehr - methodische Grundlagen - Kurzfassung; Bern
[67]	Ecoplan (1997): Externalitäten im Verkehr - methodische Grundlagen - Schlussbericht; Bern
[68]	Ecoplan (2002): Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998; Bern
[69]	Ecoplan (2006): Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz Aktualisierung für die Jahre 1999 bis 2004; Bern
[70]	Ecoplan (2007): Volkswirtschaftliche Kosten der Nichtberufsunfälle in der Schweiz - Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit; Bern
[71]	Ecoplan, Infras (2006): Transportkostenrechnung (TRAKOS) - Konzept und Pilotrechnung; Zürich, Altdorf, Bern
[72]	Ecoplan, Infras (2008): Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz - Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten - Schlussbericht; Zürich, Altdorf, Bern
[73]	Ecoplan, Infras (2008): Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz - Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten - Zusammenfassung; Zürich, Altdorf, Bern
[74]	Ege, Christian und Thomas Krag (): Cycling Will Improve Environment and Health; http://www.cycle-helmets.com/denmark.pdf abgerufen am 11.07.2011
[75]	European Commission DG XI - Environment, Nuclear Safety and Civil Protection (1999): Cycling: the way ahead for towns and cities;
[76]	Farhana, Ahmed (2011): Commuter Cyclist's Sensitivity to Changes in Weather: Insight from Two Cities with Different Climatic Conditions; Victoria
[77]	Federal Highway Administration (1993): The Environmental Benefits Of Bicycling And Walking; U.S. Department of Transportation

-
- [78] FIS Forschungsinformationssystem für Mobilität, Verkehr und Stadtentwicklung (): Chancen des Nichtmotorisierten Verkehrs zur Kostenreduktion für kommunale Verkehrsinfrastrukturen; <http://www.forschungsinformationssystem.de/?57662>
Stand: 21.03.2011
abgerufen am 14.07.2011
-
- [79] FIS Forschungsinformationssystem für Mobilität, Verkehr und Stadtentwicklung (): Lärminderung als Folge einer Förderung des Rad- und Fussgängerverkehrs; <http://www.forschungsinformationssystem.de/?57065>
Stand: 23.02.2011
abgerufen am 14.07.2011
-
- [80] FIS Forschungsinformationssystem für Mobilität, Verkehr und Stadtentwicklung (): Qualitätsindikatoren für die Umweltaspekte des Radverkehrs; <http://www.forschungsinformationssystem.de/?219115>
Stand: 09.05.2011
abgerufen am 14.07.2011
-
- [81] FIS Forschungsinformationssystem für Mobilität, Verkehr und Stadtentwicklung (): Reduzierung des Flächenbedarfs in Städten durch den Nichtmotorisierten Verkehr; <http://www.forschungsinformationssystem.de/?57050>
Stand: : 23.02.2011
abgerufen am 14.07.2011
-
- [82] Fishman, Elliot (2011): An Evaluation Framework for Assessing the Impact of Public Bicycle share schemes; Queensland
-
- [83] Fishman, Elliot, Jan Garrard, Ian Ker und Todd Litman (2011): Cost and Health Benefit of Active Transport in Queensland: Research and Review, Stage One Report.; Prepared by CATALYST for Health Promotion Queensland
-
- [84] Foltýnová Hana und Braun Kohlová Markéta (ohne Datum): Cost-Benefit Analysis of Cycling Infrastructure a Case Study of Pilsen; Prague
-
- [85] Forschung Radverkehr (2011): Klimaschutz durch stärkere Fahrradnutzung - Analysen A-1; http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/transferstelle/downloads/for_a-01_fahrradnutzung.pdf
abgerufen am 14.07.2011
-
- [86] Forschung Radverkehr (2011): Ökonomische Effekte des Radverkehrs - Analysen A-3; http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/transferstelle/downloads/for_a-03_oekonomische_effekte.pdf
abgerufen am 14.07.2011
-
- [87] Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik (1995): Grundlagen zur Berücksichtigung des "Aufenthaltes nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer" bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen; Hannover
-
- [88] Forsyth, A (2008): Design and destinations: Factors influencing walking and total physical activity; Urban Studies
-
- [89] Freistaat Sachsen Landesamt für Umwelt und Geologie (2002): Ermittlung von Radverkehrspotenzialen in Sachsen; Dresden
-
- [90] Frossard, Jean-Louis (2002): Kernfahrbahn - Vorher-Nachher-Untersuchung an der Bischofszellerstrasse in Gossau; Zürich
-
- [91] Fuss e.V. (2000): Mehr Nutzengerechtigkeit für den Fussverkehr.; Informationsdienst Verkehr IDV 64 September
-
- [92] Fuss e.V. (2000): Ökonomisch Wertvoll: Das Fahrrad; Informationsdienst Verkehr IDV 64 September
-
- [93] Fussverkehr Schweiz (FVS) (2004): Umfrage: Aufgaben der kantonalen Fachstellen Fussverkehr; Zürich
-

[94]	Fussverkehr Schweiz (FVS) (2007): Fusswegkonzept Baden; Zürich
[95]	Fussverkehr Schweiz (FVS) (2008): Markierte Fussgängerschutzinsel - Evaluation der Veränderungen im Verhalten von Zufussgehenden und Fahrzeuglenkenden; Zürich
[96]	Fussverkehr Schweiz (FVS) (2008): Unfallgeschehen in Begegnungszonen; Strasse und Verkehr
[97]	Fussverkehr Schweiz (FVS) (2008): Wirkungsanalyse Limmatsteg und Promenadenlift; Zürich
[98]	Gerike Regine (2005): Wie kann das Leitbild nachhaltiger Verkehrsentwicklung konkretisiert werden? - Ableitung grundlegender Aufgabenbereiche; Dresden
[99]	gfs.Bern (2010): Förderung der Verkehrssicherheit birgt Potenzial; Bern
[100]	Gidlow, Christopher et al. (2006): A systematic review of the relationship between socio-economic position and physical activity; http://hej.sagepub.com/content/65/4/338
[101]	Godefroy, François (2011): Estimating latent cycling trips in Montreal; Montréal
[102]	Gordon Cameron (2008): Market access rather than travel-time-saved: rethinking transport project benefit-cost analysis; Sydney
[103]	Gotschi, Thomas (2011): Costs and Benefits of Bicycling Investments in Portland, Oregon; Journal of Physical Activity and Health, 2011, 8(Suppl 1), S.49-58
[104]	Gotschi, Thomas und Kevin Mills (2008): Active Transportation for America: The Case for Increased Federal Investment in Bicycling and Walking; http://www.railstotrails.org/resources/documents/whatwedo/atfa/ATFA_20081020.pdf abgerufen am 06.09.2011
[105]	Gottardi, G. & Müller, D. 1998.pdf (1998): Zweckmässigkeitsbeurteilung von Verkehrsprojekten; In Strasse und Verkehr, Nr. 2 / Februar
[106]	Greuter, Beat und Verena Häberli (1993): Indikatoren im Fussgängerverkehr; Bern
[107]	GS UVEK, Dienst für Gesamtverkehrsfragen (1998): Externalitäten im Verkehr - methodische Grundlagen; GVF-Auftrag Nr. 281 a
[108]	Guo, Jessica Y. et al. (2007): Effect of the Built Environment on Motorized and Nonmotorized Trip Making - Substitutive, Complementary, or Synergistic?; Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2010, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pp. 1-1
[109]	Guojun, Jiang (2011): Capturing the Interdependencies Between Bicycle Usage and Activity Patterns: Case Study of Bengbu, China; Beijing
[110]	Haefeli, Ueli; Matti, Daniel; Seewer, Ueli (2000): Die Sanierung und Umgestaltung der Sertigenstrasse - Schlussbericht der Wirkungsanalyse; Bern
[111]	Heinen, Eva (2012): Cycling in the Netherlands - Policy Recommendations and Research Findings; Delft
[112]	Hendriks, Ron (2008): Fietsbeleid - wat levert het op; Fietsverkeer 19; jaargang 7; p.16-19
[113]	Infras (2003): Effizienz von öffentlichen Investitionen in den Langsamverkehr; Bern
[114]	Infras (2006): Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz 2000 - Klima und bisher nicht erfasste Umweltbereiche, städtische Räume sowie vor- und nachgelagerte Prozesse; Zürich, Altdorf, Bern
[115]	Infras et al. (2006): Gesamtevaluation Fussgänger- und Velomodellstadt Burgdorf; Bern
[116]	Interface for Cycling Expertise (Ice) undHabitat Platform Foundation (2000): The Economic Significance of Cycling - A study to illustrate

	the costs and benefits of cycling policy; Den Haag
[117]	Feige, Irene (2002): Kosten in Verkehrssystemen - Eine kritische Analyse unterschiedlicher Ansätze und empirischer Studien; Innsbruck
[118]	Jacobsen, Peter Lyndon (2009): Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling; Injury Prevention 2003;9:205–209
[119]	João Ramos, Manuel; Mario J. Alves (2010): The walker and the city; Associação de cidadãos auto-mobilizados, Lisbon
[120]	Miller, Joshua D. (2011): Factors Influencing Bicycle Commuting by University Employees; Davis
[121]	Kahlmeier, Sonja et al. (2010): "Health in All Policies" in Practice: Guidance and Tools to Quantifying the Health Effects of Cycling and Walking; Journal of Physical Activity and Health, 2010, 7(Suppl 1), S120-S125
[122]	Knoflacher, Hermann (1985): ; Verlag Professor Hermann Knoflacher, Institut für Strassenbau und Verkehrswesen der TU Wien
[123]	Koorey, Glen (): Every breath you take...; http://can.org.nz/system/files/Research-0402-Emissions.pdf abgerufen am 07.07.2011
[124]	Krizek, Kevin (2004): Estimating the Economic Benefits of Bicycling and Bicycle Facilities: An Interpretive Review and Proposed Methods; University of Minnesota
[125]	Krizek, Kevin J, Ann Forsyth und Laura Baum (2009): Walking and Cycling International Literature Review - Final Report; Melbourne
[126]	Lebensministerium (2008): Gesundheitseffekte durch Radfahren - Kalkulator zur volkswirtschaftlichen Evaluierung; Wien
[127]	Lebensministerium (2008): Gesundheitseffekte durch Radfahren - Kalkulator zur volkswirtschaftlichen Evaluierung (Ergebnis); Wien
[128]	Lebensministerium (2008): Kalkulator zur volkswirtschaftlichen Evaluierung der Gesundheitseffekte durch Radfahren; Wien
[129]	Lebensministerium (2009): Kurzstudie Wirtschaftsfaktor Radfahren - Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen des Radverkehrs in Österreich; Wien
[130]	Lebensministerium (2009): Wirtschaftliche Evaluierung von Verkehrsinfrastruktur und Strategien - Methodische Leitlinie zur wirtschaftlichen Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen von Gehen und Radfahren; Wien
[131]	Litman, Todd (1999): Quantifying the Benefits of Non-Motorized Transport for Achieving TDM Objectives ; http://sf-now.com/sf-bike/nmt-tdm.pdf abgerufen am 06.07.2011
[132]	Litman, Todd (2003): Active Transportation Policy Issues; http://www.vtpi.org/act_tran.pdf abgerufen am 15.07.2011
[133]	Litman, Todd (2004): Whose Roads? Defining Bicyclists' and Pedestrians' Right to Use Public Roadways; http://www.vtpi.org/whoserd.pdf abgerufen am 16.09.2011
[134]	Litman, Todd (2009): Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications (Second Edition); http://www.vtpi.org/tca/ abgerufen am 07.09.2011
[135]	Litman, Todd (2010): Quantifying the Benefits of Non-Motorized Transport for Achieving Mobility Management Objectives ; Victoria Transport Policy Institute
[136]	Litman, Todd (2011): Economic Value of Walkability; Victoria Transport Policy Institute
[137]	Litman, Todd (2011): Evaluating Non-Motorized Transportation Benefits and Costs;

<http://www.vtpi.org/nmt-tdm.pdf>
abgerufen am 06.07.2011

[138] Litman, Todd (2011): Guide to Calculating Mobility Management Benefits;
<http://www.vtpi.org/tdmben.pdf>
abgerufen am 16.09.2011

[139] Litman, Todd (2011): If Health Matters: Integrating Public Health Objectives in Transportation Planning; <http://www.vtpi.org/health.pdf>
abgerufen am 16.09.2011

[140] Litman, Todd (2011): Short and Sweet: Analysis of Shorter Trips Using National Personal Travel Survey Data; http://www.vtpi.org/short_sweet.pdf
abgerufen am 16.09.2011

[141] London School of Economics (LSE) (2011): The British Cycling Economy - Gross Cycling Product' Report; London

[142] Macdonald, Bruce (SQW) (2007): Valuing the benefits of cycling, A report to Cycling England; London; SWW/Cycling England

[143] Maibach, M. et al. (2008): Handbook on estimation of external costs in the transport sector - Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT); Delft

[144] Martin-Diener, Eva et al. (2011): Langsamverkehr, Bewegung und Gesundheit: online-Plattformen für Austausch und Zusammenarbeit; Universität Zürich, Institut für Sozial- und Präventivmedizin

[145] Massink, Roel (2009): Estimating the Climate Value of Bicycling in Bogotá, Colombia, using a Shadow Pricing Methodology; University of Twente

[146] Massink, Roel, Mark Zuidgeest, Jaap Rijnsburger, Olga L. Sarmiento, Martin van Maarseveen (2011): The Climate Value of Cycling; Natural Resources Forum, Volume 35, Issue 2, pages 100-111

[147] Meakins, Gail (2012): Predicting Bicycle Mode Choice for Trips to/from/within Mixed Use Developments; Utah

[148] Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung (2006): Bedarfsliste für die Radwege außerhalb an Bundes- und Landesstraßen im Land Brandenburg; Land Brandenburg

[149] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2007): Verkehr, Umwelt und Gesundheit; Köln

[150] Miranda-Moreno, Luis (2012): Winter cycling in North American cities: climate and roadway surface conditions; Montréal

[151] Monsere, Christopher (2011): Multi-User Perspectives on Separated, On-Street Bicycle Infrastructure; Portland

[152] National Institute for Public Health and the Environment (2010): Exchanging car trips by cycling in the Netherlands - A first estimation of the health benefits;

[153] Netzwerk Langsamverkehr (1999): Die Zukunft gehört dem Fussgänger- und Veloverkehr Stand des Wissens - Massnahmen - Potentiale - Schritte zu einer verkehrspolitischen Neuausrichtung ; Reihe Materialien des NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Bericht A9; Bern

[154] Netzwerk Langsamverkehr (2001): Investitionen in die Zukunft. Förderung des Fuss- und Fahrradverkehrs; Reihe Materialien des NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Materialband M31; Bern

[155] Netzwerk Langsamverkehr (2001): Investitionen in die Zukunft. Förderung des Fuss- und Fahrradverkehrs - Broschüre; Reihe Materialien des NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Materialband M31; Bern

[156] Nordic Council of Ministers (2005): CBA of Cycling; Copenhagen

-
- [157] Nosal, Thomas (2012): Cycling and weather: a multi-city and multi-facility study in North America; Montréal
-
- [158] NZ Transport Agency (2010): Economic evaluation manual (volume 1); <http://www.nzta.govt.nz/resources/economic-evaluation-manual/volume-1/docs/eem1-july-2010.pdf>
abgerufen am 20.09.2011
-
- [159] NZ Transport Agency (2011): Benefits of new and improved pedestrian facilities - before and after studies; Wellington, New Zealand
-
- [160] NZ Transport Agency (2011): Economic evaluation manual (volume 2); <http://www.nzta.govt.nz/resources/economic-evaluation-manual/volume-2/docs/eem2-july-2010.pdf>
abgerufen am 20.09.2011
-
- [161] Ohnmacht, Timo (2008): Freizeitverkehr innerhalb der Schweizer Agglomerationen. ITW Working Paper Mobilität 01/2008; Luzern
-
- [162] Orrick, Phyllis (2011): Airports and Bicycles: what are the obstacles and incentives for operators to improve bicycle access?; Berkeley
-
- [163] Österreichische Energieagentur (2011): Bike Risk - Risiken des Radfahrens im Alltag; Wien
-
- [164] Österreichische Forschungsgemeinschaft Strasse und Verkehr (FSV), Arbeitsgruppe "Stadtverkehr", Arbeitsausschuss "Fussgängerverkehr" (FSV) (2004): Merkblatt: Nicht motorisierter Verkehr. Fussgängerverkehr; Wien
-
- [165] Ott, Walter; Benno Seiler, und Roland Kälin (1999): Externe Kosten im Verkehr: Regionale Verteilungswirkungen; Regionale Lasten - Auswirkungen von Internalisierungen und Mittelverwendung; Bern
-
- [166] Panter, Jenna et al. (2008): Environmental determinants of active travel in youth: A review and framework for future research; International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity
-
- [167] Parkes, Stephen (2011): City Bike Hire Schemes - Emerging Trends in Europe; Leeds
-
- [168] Plate, E. , G. Steinberg, M. Haase und J. Brunsing (2001): Chancen des Rad- und Fussverkehrs als Beitrag zur Umweltentlastung; Berlin
-
- [169] Pro Velo Schweiz (2010): Prix Velo Infrastruktur; Bern
-
- [170] Pro Velo Schweiz (2010): Velostädte 2010: Auswertungsbericht; Bern
-
- [171] Pucher, John und Lewis Dijkstra (2003): Promoting Safe Walking and Cycling to Improve Public Health: Lessons From The Netherlands and Germany; American Journal of Public Health; Vol 93, No. 9
-
- [172] PwC (2011): The Economics of Active Transport;
-
- [173] Quark, Heinz-Dieter und Bert Hallerbach (2007): Regionalwirtschaftliche Effekte des Radtourismus in Rheinland-Pfalz; Trier
-
- [174] Rauh, Wolfgang; Bernhard Weber und Martin Kind (2004): Gesundheit und Verkehr; Wien
-
- [175] Richter, T.; Genow, R.; Dannenberg, S. (2004): Nutzen-Kosten-Untersuchung für den Kaisersteg; Berlin
-
- [176] Richter, Thomas und Genow Rumen (2006): Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für den nicht motorisierten Verkehr; Strassenverkehrstechnik 2. 2006, S.82-90
-
- [177] Rojas-Rueda, David (2011): The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study; Barcelona
-
- [178] Rondinella, Gianni (2011): Analysis of perceptions of utilitarian cycling by level of user
-

experience; Madrid

[179] Saelensminde, Kjartan (2004): Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic; *Transportation Research Part A* 38; p 593–606

[180] Sallis, James F., Lawrence D. Frank, Brian E. Saelens, M. Katherine Kraft (2004): Active Transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research; *Transportation Research Part A*, 249-268

[181] Sanders, Rebecca (2012): We All Want the Same Thing - Results from a Roadway Design Survey of Pedestrians, Drivers, Bicyclists, and Transit Users in the Bay Area; Berkeley

[182] Sauter, Daniel (2009): Pre-conference Workshop WALK21 ; New York City; 6. Oktober 2009 - Measuring Walking (part III): Performance Indicators; http://www.measuring-walking.org/pdf_measuring-walking/New%20York%202009/w_21_newyork_09_sauter.pdf abgerufen am 15.08.2011

[183] Schad, H.; Lutzenberger, M.; Diggelmann; Schneider, S. & Bäumer, R. (2012): Wissens- und Technologietransfer im Verkehrsbereich. Forschungsauftrag SVI 2004/003. Zürich: VSS.

[184] Schad, Helmut (2000): Hat der Fussverkehr überhaupt noch eine (quantitative) Bedeutung?; Textbeitrag zum Workshop "Fussgängerfreundliche Planung" der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung am 8. Dez. 2000 in Berlin

[185] Scherer, M.; Spacek, P. & Weidmann, U. (2010). Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr – Vorstudie. Forschungsauftrag SVI 2007/005. Zürich: VSS

[186] Schlansky, Angelika, Roland Hasenstab und Bernd Herzog (2004): Gehen bewegt die Stadt. Nutzen des Fußverkehrs für die urbane Entwicklung; Fachverband Fußverkehr Deutschland (Hrsg.), Berlin

[187] SchweizMobil (2011): Nationale Finanzierungsmodelle für Veloinfrastrukturen - Grundlagen und Strategien; Bern

[188] Sears, Justine (2012): To Bike or not to Bike: Seasonal Factors for Bicycle Commuting; Vermont

[189] Seraj, Saamiya (2011): Parental Attitudes towards children walking and Bicycling to school: A multivariate ordered response analysis; Austin

[190] Sigmaplan (2010): Massnahmen zur Langsamverkehrsförderung; Bern

[191] Snyder, Ryan (2011): The Economic Value of Active Transportation; <http://www.rsa.cc/images/EconomicValueOfActiveTransportation.pdf> abgerufen am 25.07.2011

[192] Sommer, H.; O. Brügger; C. Lieb und S. Niemann (2007): Volkswirtschaftliche Kosten der Nichtberufsunfälle in der Schweiz: Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit; Bern

[193] Sommer, H.; Amacher, M. und Buffat, M. (2011): Ökonomische Grundlagen der Wanderwege in der Schweiz; Bern

[194] SQWconstulting (2008): Planning for Cycling - Report to Cycling England; <http://www.nici.org.uk/downloads/planning-for-cycling-report-10-3-09.pdf> abgerufen am 27.07.2011

[195] Stadt Burgdorf (2006): FuVeMo Abschlussbericht; Burgdorf

[196] Stadt Weil am Rhein (2008): Verkehrszählungen Dreiländerbrücke; Weil am Rhein

[197] Stadtbauamt Burgdorf (1999): Fussgänger- und Velomodellstadt Burgdorf - Die Burgdorfer Flanierzone; Burgdorf

[198] Steiniger, Karl et al. (2007): Klimaschutz, Infrastruktur und Verkehr - Informationen zur

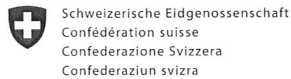
-
- Umweltpolitik Nr. 175; Wien
-
- [199] Stettler, Jürg (1997): Sport und Verkehr; Bern
-
- [200] Strauss, Jillian (2011): Investigating the Link between Cyclist Volumes and Pollution Levels along Bicycle Facilities in a Dense Urban Core; Montréal
-
- [201] sustrans (o. J.): Economic Appraisal of local walking and cycling routes;
<http://www.sustrans.org.uk/assets/files/general/Economic%20appraisal%20of%20local%20walking%20and%20cycling%20routes%20-%20methodology.pdf>
-
- [202] THE PEP (Transport, Health and Environment, Pan-European Programme) (): Transport-related Health -Effects with a Particular Focus on Children - Executive Summary and Key Messages;
-
- [203] Tiefbau- und Entsorgungsdepartement (2007): Erhebungen Fuss- und Veloverkehr Ampèresteg - Situationsvergleich vor und nach der Brückeneröffnung; Zürich
-
- [204] Tilahun, Nebiyu (2007): Trail, lanes or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey; Transport Research Part A 41 287 - 301
-
- [205] Transform Scotland Trust (2008): Towards a Healthier Economy - Why investing in sustainable transport makes economic sense;
-
- [206] Transport for London (2008): Cycling in London;
<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/businessandpartners/cycling-in-london-final-october-2008.pdf>
 abgerufen am 08.07.2011
-
- [207] Trunk, Gregor (2010): Gesamtwirtschaftlicher Vergleich von Pkw- und Radverkehr Ein Beitrag zur Nachhaltigkeitsdiskussion; Universität für Bodenkultur Wien
-
- [208] Trunk, Gregor und Michael Meschik (2009): Costs of Bicycle Traffic for the Overall Economy - Comparing economic effects of bicycle- and car-traffic in Vienna (2009); Wien
-
- [209] UITP (1997): Transport demand of modes not covered by international transport statistics;
-
- [210] Umwelt-, Verkehrs-, und Energiekommission des Grossen Rates Basel Stadt (2005): Ratschlag Nr. 04.1614.01 betreffend Förderung des Veloverkehrs, zweiter Velorahmenkredit, Fertigstellung des Veloroutennetzes, Ergänzung und Verbesserung der Veloabstellplätze, weitere Förderungsmassnahmen; Basel
-
- [211] Umweltbundesamt (2002): Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung; Berlin
-
- [212] Umweltbundesamt (2006): Modellvorhaben „Fußgänger- und fahrradfreundliche Stadt“ Chancen des Fuß- und Radverkehrs als Beitrag zur Umweltentlastung; Dessau
-
- [213] Umweltbundesamt (2007): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden - Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten;
-
- [214] Umweltbundesamt (2010): CO2-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland - Mögliche Massnahmen und ihre Minderungspotenziale; Dessau-Roßlau
-
- [215] van Boggelen, Otto et al. (2005): Effect toename fietsaandeel op de verkeersveiligheid;
<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/document000111.pdf>
 abgerufen am 07.07.2011
-
- [216] van Boggelen, Otto und Judith Everaars (2006): Promoting bicycle use -consequences for traffic safety;
<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Promoting%20bicycle%20use%20consequences%20for%20traffic%20safety.pdf>
 abgerufen am 07.07.2011
-
- [217] Van der Waerden, Peter (2012): The Role of Traffic Lights in Cyclists' Evaluation of Cycle Routes; Eindhoven
-

-
- [218] van Essen, H.P., B.H. Boon, M. Maibach und C. Schreyer (2007): Methodologies for external cost estimates and internalisation scenarios - Discussion paper for the workshop on internalisation on March 15, 2007; Delft
-
- [219] Van Hout, Kurt (2008): Literature search bicycle use and influencing factors in Europe; Hasselt
-
- [220] van Wee, Bert und Hans Nijland (): De gezondheidsbaton van fietsen; Milieu, jaargang 12, nr. 3, pp.21-24
-
- [221] VCÖ (2005): Mobilität mit Zukunft - Ökonomisch effizienter Verkehr – Nutzen für alle; Wien
-
- [222] VCÖ (2006): Mobilität mit Zukunft - Radfahren – Potenziale und Trends; Wien
-
- [223] VCÖ (2007): Mobilität mit Zukunft - Pricing – Verkehr nachhaltig steuern; Wien
-
- [224] VCÖ (2009): Mobilität mit Zukunft - Soziale Aspekte von Mobilität; Wien
-
- [225] Veisten, Knut, Kjartan Saelensminde und Karl-Erik Hagen (2005): Bicycle injuries, risk of cycling and the tool for cost-benefit analysis of measures towards cycling - Summary; TOI report 816, Oslo
-
- [226] Velo Mondial (2002): National Cycling Policy Benchmarking Program (NATCYP); Amsterdam
-
- [227] Velo.Info - The European Network for Cycling Expertise (): Cycling and Economics; http://www.velo.info/Library/Cycling_Economics.pdf abgerufen am 20.07.2011
-
- [228] Velo.Info - The European Network for Cycling Expertise (): Cycling and Health; http://www.velo.info/Library/Cycling_Health.pdf abgerufen am 25.07.2011
-
- [229] Velo.Info - The European Network for Cycling Expertise (): Cycling and Safety; http://www.velo.info/Library/Cycling_Safety.pdf abgerufen am 25.07.2011
-
- [230] Velo.Info - The European Network for Cycling Expertise (): Cycling and the Environment; http://www.velo.info/Library/Cycling_Environment.pdf abgerufen am 25.07.2011
-
- [231] Velo.Info - The European Network for Cycling Expertise (): Cycling and Transport; http://www.velo.info/Library/Cycling_Transport.pdf abgerufen am 25.07.2011
-
- [232] Velo.Info - The European Network for Cycling Expertise (): Cycling and Urban Efficiency; http://www.velo.info/Library/Cycling_Urbanefficiency.pdf abgerufen am 25.07.2011
-
- [233] Velokonferenz Schweiz (2011): Info Bulletin; Biel
-
- [234] Vermeulen, Joost, Bart Boon, Huib van Essen, Eelco de Boer, Jos Dings, Frank Bruinsma und Mark Koetse (2004): The price of transport: Overview of the social costs of transport; Delft
-
- [235] Villwock-Witte, Natalie (2012): Good Practices to encourage Bicycling & Pedestrians on Federal Lands; Montana
-
- [236] Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Amt für Verkehr (2011): Gesamtverkehrsmodell Kanton ZH, Zürich
-
- [237] WAM Planer und Ingenieure (2010): Verkehrserhebung Stadt Solothurn; Solothurn
-
- [238] Wang, Guijing et al. (2005): A Cost-Benefit Analysis of Physical Activity Using Bike Pedestrian Trails; Health Promotion Practice; April 2005; Vol.6 No 2, 174-179
-

-
- [239] Wanner, Miriam et al. (2011): Langsamverkehr, körperliche Aktivität und Übergewicht - Schlussbericht; Universität Zürich, Institut für Sozial- und Präventivmedizin
-
- [240] Wedderburn, Martin (2010): Making Walking Count. City results report 2010. Barcelona - March 2010; London
-
- [241] WHO (ohne Datum): Health Economic Assessment Tool For Cycling (HEAT for Cycling);
-
- [242] WHO (2002): A Physically Active Life Through Everyday Transport; Copenhagen
-
- [243] WHO (2007): Economic Assessment of Transport Infrastructure and Policies - Methodological guidance on the economic appraisal of health effects related to walking and cycling; Copenhagen
-
- [244] WHO (2008): Health Economic Assessment Tool For Cycling (HEAT for Cycling) User Guide;
-
- [245] Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie (WIG), Prof. Dr. Reto Schleiniger (ZWP) (2006): Der Wert des Lebens aus ökonomischer Sicht: Methoden, Empirie, Anwendungen; Zürich
-
- [246] Woodcock, James et al. (2007): Energy and Health 3 - Energy and transport;
-
- [247] Woodcock, James et al. (2009): Health and Climate Change 2 - Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport;
-
- [248] Xing, Yan (2010): Factors Associated with Bicycle Ownership and Use;; University of California
-
- [249] Zhibin, Li (2011): Exploring Factors Influencing Bicyclists' Perception of Comfort on Bicycle Facilities; California
-
- [250] Vrtic M. et al. / Bau- Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (Hrsg.) (2010): Gesamtverkehrsmodell Kanton Bern; Bern
-
- [251] Kanton Zürich, Volkswirtschaftsdirektion Amt für Verkehr (2011): Gesamtverkehrsmodell Kanton Zürich; Zürich
-
- [252] Sauter D. / Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, Planung + Mobilität (Hrsg.) (2009): Das Zürcher Limmatquai vor und nach der Neugestaltung. Fuss- und Veloverkehrsaufkommen, Verweilen im öffentlichen Raum und Verkehrsablauf im Vergleich der Jahre 2004 – 2005 und 2008.; Zürich
-
- [253] Zweibrücken K. et al. / SVI (Hrsg.) (2005): SVI-Forschung 2001/503, Erhebung des Fuss- und Veloverkehrs, Schlussbericht; Rapperswil
-
- [254] Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, Planung + Mobilität (Hrsg.) (2009): Die Seefeldstrasse – Vorher-Erhebung Sept. 2007, Fuss- und Veloverkehrsaufkommen, Interaktionen und Konflikte, Verweilen im öffentlichen Raum; Zürich
-
- [255] Camenzind M. et al. (2009): "Handlungsbedarf Velo: Ergebnis einer städtischen Mobilitäts-erhebung" in Strasse und Verkehr 4/2009; Zürich
-
- [256] Stadt Zürich, Stab Verkehr (2003): Mobilitätsstrategie der Stadt Zürich, Teilstrategie Fussverkehr; Zürich
-
- [257] Stadt Zürich, Stab Verkehr (2004): Mobilitätsstrategie der Stadt Zürich, Teilstrategie Veloverkehr; Zürich
-
- [258] Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, Planung + Mobilität (Hrsg.) (2006): 30 Jahre Veloförderung in der Stadt Zürich, 1975 bis 2005; Zürich
-
- [259] Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, Planung + Mobilität (Hrsg.) (2007): Erhebungen Fuss- und Veloverkehr Herterbrücken, Situationsvergleich vor und nach der Brückeneröffnung; Zürich
-

Projektabschluss

Forschung im Strassenwesen im UVEK - Formular 3: Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 20.11.2013

Grunddaten

Projekt-Nr.: SVI 2010/004
Projekttitel: Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr - Vorstudie
Enddatum: Mai 2013

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Diese Vorstudie liefert eine Übersicht zu den verkehrlichen Mengengerüsten und zum Stand der Nutzenmessung im Langsamverkehr (LV), die weitgehend auf der Auswertung von Daten (Mikrozensus 2010) und einer Vielzahl von Studien beruht.

Mit einer umfassenden Literaturanalyse wurde der aktuelle Erkenntnis- und Forschungsstand zur Nutzenmessung im Langsamverkehr erfasst und analysiert. Zum theoretischen Teil gehört auch eine Auswertung der vorhandenen Nachfragedaten zum Langsamverkehr einschliesslich der generalisierten Kosten aus dem Datensatz des Mikrozensus 2010. Es wurde bei kommunalen und kantonalen Fachdienststellen eine Befragung zu den festgestellten und eingeschätzten verkehrlichen und nicht-verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen des LV durchgeführt.

Ergebnisse:

1. Es liegen zahlreiche Nachfragedaten vor, die z. T. nicht harmonisierbar und deshalb zur modellmässigen Abbildung des LV nur bedingt geeignet sind.
2. Aus der Befragung ergibt sich, dass überwiegend spezifische LV-Vorhaben (z.B. Veloabstellanlagen und Velostreifen) realisiert werden. Nach Meinung der befragten Experten lassen sich die Nutzen am ehesten bei grösseren Massnahmen messen, allerdings auch bei solchen mit einer breiteren Wirkung wie z. B. Strassenraumumgestaltungen.
3. Die Messung des Nutzens von Massnahmen im LV wird bisher an gängige Bewertungsverfahren angelehnt, welche spezifische Aspekte des LV ausblenden. Die Studie schlägt insgesamt sieben Nutzenkomponenten für den LV vor.
4. Es konnte ein Massnahme-Wirkungs-Modell entwickelt werden, das die Wirkungen für 12 Fussverkehrs- und 25 Velo-Massnahmen nach den Kategorien Neuverkehr, verlagerter Verkehr und Routenwahl unterscheidet und Grössenordnungen für die Wirkungsintensität liefert.



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 Vorstudie wurden weitgehend erreicht:

1. Der aktuelle Forschungsstand zur Nutzenmessung im Langsamverkehr wurde aufbereitet, ausgewertet und zusammengefasst.
2. Die Mikrozensus 2010 Daten wurden auf die Bestimmungsgründe der LV-Nachfrage und Nutzung ausgewertet, so dass Grundlagen für eine Modellbildung vorliegen.
3. Die Befragung bei verschiedenen Dienststellen ergab einen sehr guten Rücklauf und wichtige Erkenntnisse aus Praxis zu den Wirkungen von LV-Massnahmen und der dazugehörigen Datenlage.
4. Literaturanalyse und Befragung bildeten die Grundlage für ein Massnahme-Wirkungsmodell für über 30 LV-Massnahmen, das eine Vorselektion von nachfragewirksamen Massnahmen erlaubt, die vertieft untersucht werden können.
5. Es wird aufgezeigt, welche Ergebnisse in der allfälligen Hauptstudie zu erwarten sind und welche Methodik – Umfang der Befragung, Fallbeispiele – zielführend sein werden.

Folgerungen und Empfehlungen:

Die vorliegende Vorstudie hat Abgrenzungen und Grundlagen zum Langsamverkehr geschaffen, die ein wichtiger Schritt zur Systematisierung der verkehrlichen Wirkungen von Massnahmen zum Langsamverkehr sind. Ebenfalls wurde ein Vorschlag erarbeitet, welche Nutzen des Langsamverkehrs für relevant gehalten werden und inwieweit sie aus Sicht der Forschungsstelle für quantifizier- bzw. monetarisierbar gehalten werden.

An der Bedeutung der in der Offerte für die Hauptstudie vorgeschlagenen SP-Experimenten und Fallanalysen hat dieser Zwischenstand nichts geändert. Vielmehr zeigen die Auswertungen der Literatur, der Daten und die Expertengespräche, dass das vorliegende Material für Modellschätzungen des LV nicht ausreichen. Um die Nutzen des LV messen zu können, sind in der Hauptstudie die erforderlichen empirischen Grundlagen zu schaffen.

Publikationen:

ProgTrans / HSLU / IVT: Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr - Vorstudie; Forschungsauftrag SVI 2010/004 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI); Basel, Mai 2013

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Kritzinger

Vorname: Stephan

Amt, Firma, Institut: ProgTrans AG, Basel

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:

Während der Arbeiten mussten durch die BK "eine grosse Zahl inhaltlicher Fehler sowie wesentliche konzeptionelle Mängel festgestellt werden. Bei wichtigen Aussagen fehlte die stringente Herleitung teilweise oder vollständig. ... Ergebnisse aus der Literaturrecherche wurden nicht oder nur ungenügend interpretiert. ... Das Forschungsdesign für Phase 2 erscheint zu wenig abgestützt ... mit Blick auf das erwartete Endprodukt, ein in der Praxis anwendbares Bewertungssystem."

Dank den detaillierten Anmerkungen der BK konnten diese Mängel bereinigt werden. Die Forschungskommission der SVI kommt deshalb zum Schluss, dass die Vorstudie ihre Ziele erreicht hat und abgeschlossen werden kann.

Umsetzung:

Die Ergebnisse der Vorstudie stellen im wesentlichen die Grundlage für die weiterführende Hauptstudie dar. Diese wird sich insbesondere mit der Quantifizierung des Nutzen auseinandersetzen. Die Ergebnisse zur Hauptstudie werden einen Beitrag liefern, Investitionsentscheide für LV-Massnahmen besser herleiten und begründen zu können und den Langsamverkehr als dritte Säule der Personenverkehrsmobilität zu stärken.

weitergehender Forschungsbedarf:

Weiterführende quantitative und empirisch belegbare Erkenntnisse zu den Wirkungen und Nutzen von LV-Massnahmen insbesondere im Schweizer Kontext, die den wissenschaftlichen Ansprüchen eines in sich konsistenten Bewertungsverfahrens für den Fuss- und Veloverkehr gleichermaßen genügen, lassen sich bislang noch nicht ableiten. Für die Mobilitätsforschung in der Schweiz ist es darüber hinaus wichtig, auch mit Blick auf die zahlreichen Veröffentlichungen aus dem angelsächsischen Raum, mit eigenen Beiträgen zum LV an der internationalen Debatte aktiv mitzuwirken. Der Langsamverkehr geniesst in der Schweiz bei vielen Fachstellen, Verbänden und vor allem den Nutzern eine hohe Wertschätzung. Von verkehrspolitischer Seite ist der LV ein wichtiger Baustein zu einem nachhaltigen Verkehr. Hierfür braucht es klare Belege über die Wirkungen und Nutzen von LV-Massnahmen, um vermehrt Mittel in LV-Verkehrsinfrastrukturen zu lenken.

Einfluss auf Normenwerk:

keiner

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: König

Vorname: Arnd

Amt, Firma, Institut: Präsident der Forschungskommission der SVI

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Stand: 31.10.2013

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1422	ASTRA 2011/006_OBF	Fracture processes and in-situ fracture observations in Gipskeuper	2013
1421	VSS 2009/901	Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDATrafo)	2013
1420	SVI 2008/003	Projektierungsfreiräume bei Strassen und Plätzen	2013
1419	VSS 2001/452	Stabilität der Polymere beim Heisseinbau von PmB-haltigen Strassenbelägen	2013
1416	FGU 2010/001	Sulfatwiderstand von Beton: verbessertes Verfahren basierend auf der Prüfung nach SIA 262/1, Anhang D	2013
1415	VSS 2010/A01	Wissenslücken im Infrastrukturmanagementprozess "Strasse" im Siedlungsgebiet	2013
1414	VSS 2010/201	Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausstattung	2013
1413	SVI 2009/003	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz Teilprojekt B1	2013
1412	ASTRA 2010/020	Werkzeug zur aktuellen Gangliniennorm	2013
1411	VSS 2009/902	Verkehrstelematik für die Unterstützung des Verkehrsmanagements in ausserordentlichen Lagen	2013
1410	VSS 2010/202_OBF	Reduktion von Unfallfolgen bei Bränden in Strassentunneln durch Abschnittsbildung	2013
1409	ASTRA 2010/017_OBF	Regelung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2013
1408	VSS 2000/434	Viellissement thermique des enrobés bitumineux en laboratoire	2012
1407	ASTRA 2006/014	Fusion des indicateurs de sécurité routière : FUSAIN	2012
1406	ASTRA 2004/015	Amélioration du modèle de comportement individuel du Conducteur pour évaluer la sécurité d'un flux de trafic par simulation	2012
1405	ASTRA 2010/009	Potential von Photovoltaik an Schallschutzmassnahmen entlang der Nationalstrassen	2012
1404	VSS 2009/707	Validierung der Kosten-Nutzen-Bewertung von Fahrbahn-Erhaltungsmassnahmen	2012
1403	SVI 2007/018	Vernetzung von HLS- und HVS-Steuerungen	2012
1402	VSS 2008/403	Witterungsbeständigkeit und Durchdrückverhalten von Geokunststoffen	2012
1401	SVI 2006/003	Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen-Vorstudie	2012
1400	VSS 2009/601	Begrünte Stützgitterböschungssysteme	2012
1399	VSS 2011/901	Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Incentivierung	2012
1398	ASTRA 2010/019	Environmental Footprint of Heavy Vehicles Phase III: Comparison of Footprint and Heavy Vehicle Fee (LSVA) Criteria	2012
1397	FGU	Brandschutz im Tunnel: Schutzziele und Brandbe-	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
	2008/003_OBF	messung Phase 1: Stand der Technik	
1396	VSS 1999/128	Einfluss des Umhüllungsgrades der Mineralstoffe auf die mechanischen Eigenschaften von Mischgut	2012
1395	FGU 2009/003	KarstALEA: Wegleitung zur Prognose von karstspezifischen Gefahren im Untertagbau	2012
1394	VSS 2010/102	Grundlagen Betriebskonzepte	2012
1393	VSS 2010/702	Aktualisierung SN 640 907, Kostengrundlage im Erhaltungsmanagement	2012
1392	ASTRA 2008/008_009	FEHRL Institutes WIM Initiative (Fiwi)	2012
1391	ASTRA 2011/003	Leitbild ITS-CH Landverkehr 2025/30	2012
1390	FGU 2008/004_OBF	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Belchentunnel	2012
1389	FGU 2003/002	Long Term Behaviour of the Swiss National Road Tunnels	2012
1388	SVI 2007/022	Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren	2012
1387	VSS 2010/205_OBF	Ablage der Prozessdaten bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1386	VSS 2006/204	Schallreflexionen an Kunstbauten im Strassenbereich	2012
1385	VSS 2004/703	Bases pour la révision des normes sur la mesure et l'évaluation de la planéité des chaussées	2012
1384	VSS 1999/249	Konzeptuelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMF-, EMK- und EMT-DB	2012
1383	FGU 2008/005	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Chienbergtunnel	2012
1382	VSS 2001/504	Optimierung der statischen Eindringtiefe zur Beurteilung von harten Gussasphaltsorten	2012
1381	SVI 2004/055	Nutzen von Reisezeiteinsparungen im Personenverkehr	2012
1380	ASTRA 2007/009	Wirkungsweise und Potential von kombinierter Mobilität	2012
1379	VSS 2010/206_OBF	Harmonisierung der Abläufe und Benutzeroberflächen bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1378	SVI 2004/053	Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?	2012
1377	VSS 2009/302	Verkehrssicherheitsbeurteilung bestehender Verkehrsanlagen (Road Safety Inspection)	2012
1376	ASTRA 2011/008_004	Erfahrungen im Schweizer Betonbrückenbau	2012
1375	VSS 2008/304	Dynamische Signalisierungen auf Hauptverkehrsstrassen	2012
1374	FGU 2004/003	Entwicklung eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens für Schweissnähte von KDB	2012
1373	VSS 2008/204	Vereinheitlichung der Tunnelbeleuchtung	2012
1372	SVI 2011/001	Verkehrssicherheitsgewinne aus Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen	2012
1371	ASTRA 2008/017	Potenzial von Fahrgemeinschaften	2011
1370	VSS 2008/404	Dauerhaftigkeit von Betonfahrbahnen aus Betongranulat	2011
1369	VSS 2003/204	Rétention et traitement des eaux de chaussée	2012
1368	FGU 2008/002	Soll sich der Mensch dem Tunnel anpassen oder der Tunnel dem Menschen?	2011
1367	VSS 2005/801	Grundlagen betreffend Projektierung, Bau und Nachhaltigkeit von Anschlussgleisen	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1366	VSS 2005/702	Überprüfung des Bewertungshintergrundes zur Beurteilung der Strassengriffigkeit	2010
1365	SVI 2004/014	Neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten dank Data Mining?	2011
1364	SVI 2009/004	Regulierung des Güterverkehrs Auswirkungen auf die Transportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP D	2012
1363	VSS 2007/905	Verkehrsprognosen mit Online -Daten	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung	2012
1360	VSS 2010/203	Akustische Führung im Strassentunnel	2012
1359	SVI 2004/003	Wissens- und Technologietransfer im Verkehrsbereich	2012
1358	SVI 2004/079	Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?	2012
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen	2011
1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhang D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis	2011
1354	VSS 2003/203	Anordnung, Gestaltung und Ausführung von Treppen, Rampen und Treppenwegen	2011
1353	VSS 2000/368	Grundlagen für den Fussverkehr	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen)	2011
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene	2011
1347	VSS 2000/455	Leistungsfähigkeit von Parkieranlagen	2010
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung	2010
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS"	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr	2011
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren	2010
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr	2011
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten	2010
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit	2009
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors	2010
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im Labormassstab	2011
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen	2011
1333	SVI 2007/001	Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum	2011
1332	VSS 2006/905	Standardisierte Verkehrsdaten für das verkehrsträgerübergreifende Verkehrsmanagement	2011
1331	VSS 2005/501	Rückrechnung im Strassenbau	2011
1330	FGU 2008/006	Energiegewinnung aus städtischen Tunneln: Systemevaluation	2010
1329	SVI 2004/073	Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen	2010
1328	VSS 2005/302	Grundlagen zur Quantifizierung der Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten	2011
1327	VSS 2006/601	Vorhersage von Frost und Nebel für Strassen	2010
1326	VSS 2006/207	Erfolgskontrolle Fahrzeurückhaltesysteme	2011
1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes.	2010
1324	VSS 2004/702	Eigenheiten und Konsequenzen für die Erhaltung der Strassenverkehrsanlagen im überbauten Gebiet	2009
1323	VSS 2008/205	Ereignisdetektion im Strassentunnel	2011
1322	SVI 2005/007	Zeitwerte im Personenverkehr: Wahrnehmungs- und Distanzabhängigkeit	2008
1321	VSS 2008/501	Validation de l'oedomètre CRS sur des échantillons intacts	2010
1320	VSS 2007/303	Funktionale Anforderungen an Verkehrserfassungssysteme im Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen	2010
1319	VSS 2000/467	Auswirkungen von Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf die Lärmimmissionen	2010
1318	FGU 2006/001	Langzeitquellversuche an anhydritführenden Gesteinen	2010
1317	VSS 2000/469	Geometrisches Normalprofil für alle Fahrzeugtypen	2010
1316	VSS 2001/701	Objektorientierte Modellierung von Strasseninformationen	2010
1315	VSS 2006/904	Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehrsmanagement	2010
1314	VSS 2005/203	Datenbank für Verkehrsaufkommensraten	2008
1313	VSS 2001/201	Kosten-/Nutzenbetrachtung von Strassenentwässerungssystemen, Ökobilanzierung	2010
1312	SVI 2004/006	Der Verkehr aus Sicht der Kinder: Schulwege von Primarschulkindern in der Schweiz	2010
1311	VSS 2000/543	VIABILITE DES PROJETS ET DES INSTALLATIONS ANNEXES	2010
1310	ASTRA 2007/002	Beeinflussung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2010
1309	VSS 2008/303	Verkehrsregelungssysteme - Modernisierung von Lichtsignalanlagen	2010
1308	VSS 2008/201	Hindernisfreier Verkehrsraum - Anforderungen aus Sicht von Menschen mit Behinderung	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1307	ASTRA 2006/002	Entwicklung optimaler Mischgüter und Auswahl geeigneter Bindemittel; D-A-CH - Initialprojekt	2008
1306	ASTRA 2008/002	Strassenglätte-Prognosesystem (SGPS)	2010
1305	VSS 2000/457	Verkehrserzeugung durch Parkieranlagen	2009
1304	VSS 2004/716	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen	2008
1303	ASTRA 2009/010	Geschwindigkeiten in Steigungen und Gefällen; Überprüfung	2010
1302	VSS 1999/131	Zusammenhang zwischen Bindemittleigenschaften und Schadensbildern des Belages?	2010
1301	SVI 2007/006	Optimierung der Strassenverkehrsunfallstatistik durch Berücksichtigung von Daten aus dem Gesundheitswesen	2009
1300	VSS 2003/903	SATELROU Perspectives et applications des méthodes de navigation pour la télématique des transports routiers et pour le système d'information de la route	2010
1299	VSS 2008/502	Projet initial - Enrobés bitumineux à faibles impacts énergétiques et écologiques	2009
1298	ASTRA 2007/012	Griffigkeit auf winterlichen Fahrbahnen	2010
1297	VSS 2007/702	Einsatz von Asphaltbewehrungen (Asphalteinlagen) im Erhaltungsmanagement	2009
1296	ASTRA 2007/008	Swiss contribution to the Heavy-Duty Particle Measurement Programme (HD-PMP)	2010
1295	VSS 2005/305	Entwurfsgrundlagen für Lichtsignalanlagen und Leitfaden	2010
1294	VSS 2007/405	Wiederhol- und Vergleichspräzision der Druckfestigkeit von Gesteinskörnungen am Haufwerk	2010
1293	VSS 2005/402	Détermination de la présence et de l'efficacité de dope dans les bétons bitumineux	2010
1292	ASTRA 2006/004	Entwicklung eines Pflanzenöl-Blockheizkraftwerkes mit eigener Ölmühle	2010
1291	ASTRA 2009/005	Fahrmuster auf überlasteten Autobahnen Simultanes Berechnungsmodell für das Fahrverhalten auf Autobahnen als Grundlage für die Berechnung von Schadstoffemissionen und Fahrzeitgewinnen	2010
1290	VSS 1999/209	Conception et aménagement de passages inférieurs et supérieurs pour piétons et deux-roues légers	2008
1289	VSS 2005/505	Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen, nationale Umsetzung der EN	2010
1288	ASTRA 2006/020	Footprint II - Long Term Pavement Performance and Environmental Monitoring on A1	2010
1287	VSS 2008/301	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von komplexen ungesteuerten Knoten: Analytisches Schätzverfahren	2009
1286	VSS 2000/338	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit auf Strassen ohne Richtungstrennung	2010
1285	VSS 2002/202	In-situ Messung der akustischen Leistungsfähigkeit von Schallschirmen	2009
1284	VSS 2004/203	Evacuation des eaux de chaussée par les bas-côtés	2010
1283	VSS 2000/339	Grundlagen für eine differenzierte Bemessung von Verkehrsanlagen	2008
1282	VSS 2004/715	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschub von Erhaltungsmassnahmen	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1281	SVI 2004/002	Systematische Wirkungsanalysen von kleinen und mittleren Verkehrsvorhaben	2009
1280	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit Verkehrspsychologischer Teilbericht	2010
1279	VSS 2005/301	Leistungsfähigkeit zweistreifiger Kreisel	2009
1278	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit - Verkehrstechnischer Teilbericht	2009
1277	SVI 2007/005	Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie	2010
1276	VSS 2006/201	Überprüfung der schweizerischen Ganglinien	2008
1275	ASTRA 2006/016	Dynamic Urban Origin - Destination Matrix - Estimation Methodology	2009
1274	SVI 2004/088	Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung	2009
1273	ASTRA 2008/006	UNTERHALT 2000 - Massnahme M17, FORSCHUNG: Dauerhafte Materialien und Verfahren SYNTHESE - BERICHT zum Gesamtprojekt "Dauerhafte Beläge" mit den Einzelnen Forschungsprojekten: - ASTRA 200/419: Verhaltensbilanz der Beläge auf Nationalstrassen - ASTRA 2000/420: Dauerhafte Komponenten auf der Basis erfolgreicher Strecken - ASTRA 2000/421: Durabilité des enrobés - ASTRA 2000/422: Dauerhafte Beläge, Rundlaufversuch - ASTRA 2000/423: Griffigkeit der Beläge auf Autobahnen, Vergleich zwischen den Messergebnissen von SRM und SCRIM - ASTRA 2008/005: Vergleichsstrecken mit unterschiedlichen oberen Tragschichten auf einer Nationalstrasse	2008
1272	VSS 2007/304	Verkehrsregelungssysteme - behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen	2010
1271	VSS 2004/201	Unterhalt von Lärmschirmen	2009
1270	VSS 2005/502	Interaktion Strasse Hangstabilität: Monitoring und Rückwärtsrechnung	2009
1269	VSS 2005/201	Evaluation von Fahrzeugrückhaltesystemen im Mittelstreifen von Autobahnen	2009
1268	ASTRA 2005/007	PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs (APART)	2009
1267	VSS 2007/902	MDA in SVT Einsatz modellbasierter Datentransferformen (INTERLIS) in der Strassenverkehrstelematik	2009
1266	VSS 2000/343	Unfall- und Unfallkostenraten im Strassenverkehr	2009
1265	VSS 2005/701	Zusammenhang zwischen dielektrischen Eigenschaften und Zustandsmerkmalen von bitumenhaltigen Fahrbahnbelägen (Pilotuntersuchung)	2009
1264	SVI 2004/004	Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung	2009
1263	VSS 2001/503	Phénomène du dégel des sols gélifs dans les infrastructures des voies de communication et les pergélisols alpins	2006

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1262	VSS 2003/503	Lärmverhalten von Deckschichten im Vergleich zu Gussasphalt mit strukturierter Oberfläche	2009
1261	ASTRA 2004/018	Pilotstudie zur Evaluation einer mobilen Grossversuchsanlage für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen	2009
1260	FGU 2005/001	Testeinsatz der Methodik "Indirekte Vorauserkundung von wasserführenden Zonen mittels Temperaturdaten anhand der Messdaten des Lötschberg-Basistunnels	2009
1259	VSS 2004/710	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Synthesebericht	2008
1258	VSS 2005/802	Kaphaltestellen Anforderungen und Auswirkungen	2009
1257	SVI 2004/057	Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen Der Durchfahrtswiderstand als Arbeitsinstrument bei der städtebaulichen Gestaltung von Strassenräumen	2009
1256	VSS 2006/903	Qualitätsanforderungen an die digitale Videobild-Bearbeitung zur Verkehrsüberwachung	2009
1255	VSS 2006/901	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	2009
1254	VSS 2006/502	Drains verticaux préfabriqués thermiques pour la consolidation in-situ des sols	2009
1253	VSS 2001/203	Rétention des polluants des eaux de chaussées selon le système "infiltrations sur les talus". Vérification in situ et optimisation	2009
1252	SVI 2003/001	Nettoverkehr von verkehrsintensiven Einrichtungen (VE)	2009
1251	ASTRA 2002/405	Incidence des granulats arrondis ou partiellement arrondis sur les propriétés d'adhérence des bétons bitumineux	2008
1250	VSS 2005/202	Strassenabwasser Filterschacht	2007
1249	FGU 2003/004	Einflussfaktoren auf den Brandwiderstand von Betonkonstruktionen	2009
1248	VSS 2000/433	Dynamische Eindringtiefe zur Beurteilung von Gussasphalt	2008
1247	VSS 2000/348	Anforderungen an die strassenseitige Ausrüstung bei der Umwidmung von Standstreifen	2009
1246	VSS 2004/713	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Bedeutung Oberflächenzustand und Tragfähigkeit sowie gegenseitige Beziehung für Gebrauchs- und Substanzwert	2009
1245	VSS 2004/701	Verfahren zur Bestimmung des Erhaltungsbedarfs in kommunalen Strassennetzen	2009
1244	VSS 2004/714	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Gesamtnutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis von standardisierten Erhaltungsmassnahmen	2008
1243	VSS 2000/463	Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassenanlagen	2008
1242	VSS 2005/451	Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut	2007
1241	ASTRA 2001/052	Erhöhung der Aussagekraft des LCPC Spurbildungstests	2009
1240	ASTRA 2002/010	L'acceptabilité du péage de congestion : Résultats et analyse de l'enquête en Suisse	2009
1239	VSS 2000/450	Bemessungsgrundlagen für das Bewehren mit Geokunststoffen	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1238	VSS 2005/303	Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen	2008
1237	VSS 2007/903	Grundlagen für eCall in der Schweiz	2009
1236	ASTRA 2008/008_07	Analytische Gegenüberstellung der Strategie- und Tätigkeitsschwerpunkte ASTRA-AIPCR	2008
1235	VSS 2004/711	Forschungspaket Massnahmenplanung im EM von Fahrbahnen - Standardisierte Erhaltungsmassnahmen	2008
1234	VSS 2006/504	Expérimentation in situ du nouveau drainomètre européen	2008
1233	ASTRA 2000/420	Unterhalt 2000 Forschungsprojekt FP2 Dauerhafte Komponenten bitumenhaltiger Belagsschichten	2009
651	AGB 2006/006_OBF	Instandsetzung und Monitoring von AAR-geschädigten Stützmauern und Brücken	2013
650	AGB 2005/010	Korrosionsbeständigkeit von nichtrostenden Betonstählen	2012
649	AGB 2008/012	Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand von Betonen	2012
648	AGB 2005/023 + AGB 2006/003	Validierung der AAR-Prüfungen für Neubau und Instandsetzung	2011
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post-tensioning tendons in bridges	2011
646	AGB 2005/018	Interactin sol-structure : ponts à culées intégrales	2010
645	AGB 2005/021	Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat	2010
644	AGB 2005/004	Hochleistungsfähiger Faserfeinkornbeton zur Effizienzsteigerung bei der Erhaltung von Kunstbauten aus Stahlbeton	2010
643	AGB 2005/014	Akustische Überwachung einer stark geschädigten Spannbetonbrücke und Zustandserfassung beim Abbruch	2010
642	AGB 2002/006	Verbund von Spanngliedern	2009
641	AGB 2007/007	Empfehlungen zur Qualitätskontrolle von Beton mit Luftpermeabilitätsmessungen	2009
640	AGB 2003/011	Nouvelle méthode de vérification des ponts mixtes à âme pleine	2010
639	AGB 2008/003	RiskNow-Falling Rocks Excel-basiertes Werkzeug zur Risikoermittlung bei Steinschlagschutzgalerien	2010
638	AGB2003/003	Ursachen der Rissbildung in Stahlbetonbauwerken aus Hochleistungsbeton und neue Wege zu deren Vermeidung	2008
637	AGB 2005/009	Détermination de la présence de chlorures à l'aide du Géoradar	2009
636	AGB 2002/028	Dimensionnement et vérification des dalles de roulement de ponts routiers	2009
635	AGB 2004/002	Applicabilité de l'enrobé drainant sur les ouvrages d'art du réseau des routes nationales	2008
634	AGB 2002/007	Untersuchungen zur Potenzialfeldmessung an Stahlbetonbauten	2008
633	AGB 2002/014	Oberflächenschutzsysteme für Betontragwerke	2008
632	AGB 2008/201	Sicherheit des Verkehrssystem Strasse und dessen Kunstbauten Testregion - Methoden zur Risikobeurteilung	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
		Schlussbericht	
631	AGB 2000/555	Applications structurales du Béton Fibré à Ultra-hautes Performances aux ponts	2008
630	AGB 2002/016	Korrosionsinhibitoren für die Instandsetzung chlorid-verseuchter Stahlbetonbauten	2010
629	AGB 2003/001 + AGB 2005/019	Integrale Brücken - Sachstandsbericht	2008
628	AGB 2005/026	Massnahmen gegen chlorid-induzierte Korrosion und zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit	2008
627	AGB 2002/002	Eigenschaften von normalbreiten und überbreiten Fahrbahnübergängen aus Polymerbitumen nach starker Verkehrsbelastung	2008
626	AGB 2005/110	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Baustellensicherheit bei Kunstbauten	2009
625	AGB 2005/109	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen bei Kunstbauten	2009
624	AGB 2005/108	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Risikobeurteilung für Kunstbauten	2010
623	AGB 2005/107	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Tragsicherheit der bestehenden Kunstbauten	2009
622	AGB 2005/106	Rechtliche Aspekte eines risiko- und effizienzbasier-ten Sicherheitskonzepts	2009
621	AGB 2005/105	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Szenarien der Gefahrenentwicklung	2009
620	AGB 2005/104	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen	2009
619	AGB 2005/103	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Ermittlung des Netzrisikos	2010
618	AGB 2005/102	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung	2009
617	AGB 2005/100	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Synthesebericht	2010
616	AGB 2002/020	Beurteilung von Risiken und Kriterien zur Festlegung akzeptierter Risiken in Folge aussergewöhnlicher Einwirkungen bei Kunstbauten	2009

SVI Publikationsliste

Forschungsberichte auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)

Rapports de recherche sur proposition de l'Association suisse des ingénieurs en transports

(erschienen im Rahmen der Forschungsreihe des UVEK / parus dans le cadre des recherches du DETEC)

- 1980 **Velo- und Mofaverkehr in den Städten**
(*R. Müller*)
- 1980 **Anleitung zur Projektierung einer Lichtsignalanlage**
(*Seiler Niederhauser Zuberbühler*)
- 1981 **Güternahverkehr, Gesetzmässigkeiten**
(*E. Stadtmann*)
- 1981 **Optimale Haltestellenabstände beim öffentlichen Verkehr**
(*Prof. H. Brändli*)
- 1982 **Entwicklung des schweizerischen Strassenverkehrs ***
(*SNZ Ingenieurbüro AG*)
- 1983 **Lichtsignalanlagen mit oder ohne Uebergangssignal Rot-Gelb**
(*Weber Angehrn Meyer*)
- 1983 **Güternahverkehr, Verteilungsmodelle**
(*Emch + Berger AG*)
- 1983 **Modèle Transyt 8: Traffic Network Study Tool; Programme Pretrans**
(*...*)
- 1983 **Parkraumbewirtschaftung als Mittel der Verkehrslenkung ***
(*Glaser + Saxer*)
- 1984 **Le rôle des taxis dans les transports urbains (franz. Ausgabe)**
(*Transitec*)
- 1984 **Park and Ride in Schweizer Städten ***
(*Balzari & Schudel AG*)
- 1986 **Verträglichkeit von Fahrrad, Mofa und Fussgänger auf gemeinsamen Verkehrsflächen ***
(*Weber Angehrn Meyer*)
- 1986 **Transyt 8 / Pretrans; Modell Programmsystem für die Optimierung von Signalplänen von städtischen Strassennetzen**
(*...*)
- 1987 **Verminderung der Umweltbelastungen durch verkehrsorganisatorische und – technische Massnahmen***
(*Metron AG*)
- 1987 **Provisorischer Behelf für die Umweltverträglichkeits-Prüfung von Verkehrsanlagen ***
(*Büro BC, Jenni + Gottardi AG, Scherrer*)
- 1988 **Bestimmungsgrössen der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr ***
(*Rapp AG*)
- 1988 **EDV-Anwendungen im Verkehrswesen**
(*IVT, ETH Zürich*)
- 1988 **Forschungsvorschläge Umweltverträglichkeitsprüfung von Verkehrsanlagen**
(*Büro BC, Jenni & Gottardi AG, Scherrer*)
- 1989 **Vereinfachte Methode zur raschen Schätzung von Verkehrsbeziehungen ***
(*P. Widmer*)
- 1990 **Planungsverfahren bei Ortsumfahrungen**
(*Toscano-Bernardi-Frey AG*)
- 1990 **Anteil der Fahrzeugkategorien in Abhängigkeit vom Strassentyp**
(*Abay & Meyer*)
- 1991 **Busbuchten, ja oder nein?***
(*Zwicker und Schmid*)
- 1991 **EDV-Anwendung im Verkehrswesen, Katalog 1990**
(*IVT, ETH Zürich*)

- 1991 **Mofa zwischen Velo und Auto**
(Weber Angehrn Meyer)
- 1991 **Erhebung zum Güterverkehr**
(Abay & Meier, Albrecht & Partner AG, Holinger AG, RAPP AG, Sigmoplan AG)
- 1991 **Mögliche Methoden zur Erstellung einer Gesamtbewertung bei Prüfverfahren***
(Basler & Partner AG)
- 1992 **Parkierungsbeschränkungen mit Blauer Zone und Anwohnerparkkarte**
(Jud AG)
- 1992 **Einsatzkonzepte und Integrationsprobleme der Elektromobile***
(U. Schwegler)
- 1992 **UVP bei Strassenverkehrsanlagen, Anleitung zur Erstellung von UVP-Berichten***
(Büro BC, Jenni & Gottardi AG, Scherrer)
erschieden auch als Mitteilungen zur UVP Nr. 7/Mai 1992 des BUWAL
- 1992 **Von Experten zu Beteiligten - Partizipation von Interessierten und Betroffenen beim Entscheiden über Verkehrsvorhaben***
(J. Dietiker)
- 1992 **Fehlerrechnung und Sensitivitätsanalyse für Fragen der Luftreinhaltung: Verkehr - Emissionen - Immissionen ***
(INFRAS)
- 1993 **Indikatoren im Fussgängerverkehr ***
(RAPP AG) 1993
- 1993 **Velofahren in Fussgängerzonen***
(P. Ott)
- 1993 **Vernetztes bzw. ganzheitliches Denken bei Verkehrsvorhaben**
(Jauslin + Stebler, Rudolf Keller AG)
- 1993 **Untersuchung des Zusammenhanges von Verkehrs- und Wandermobilität**
(synergo, Jenni + Gottardi AG)
- 1993 **Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von flexiblen Nutzungen im Strassenraum**
(Sigmoplan AG)
- 1993 **EIE et infrastructures routières, Guide pour l'établissement de rapports d'impact ***
(Büro BC, Jenni + Gottardi AG, Scherrer)
erschieden als Mitteilungen zur UVP Nr. 7(93) / Juli 1993 des BUWAL/parus comme informations concernant l'étude de l'impact sur l'environnement EIE No. 7(93) / juillet 1993 de l'OFEFP
- 1993 **Handlungsanleitung für die Zweckmässigkeitsprüfung von Verkehrsinfrastrukturprojekten, Vorstudie**
(Jenni + Gottardi AG)
- 1994 **Leistungsfähigkeit beim Fahrstreifenabbau auf Hochleistungsstrassen**
(Rutishauser, Mögerle, Keller)
- 1994 **Perspektiven des Freizeitverkehrs, Teil 1: Determinanten und Entwicklungen***
(R + R Burger AG, Büro Z)
- 1995 **Verkehrsentwicklungen in Europa, Vergleich mit den schweizerischen Verkehrsperspektiven**
(Prognos AG / Rudolf Keller AG)
erschieden als GVF-Auftrag Nr. 267 des GS EVED Dienst für Gesamtverkehrsfragen / paru au SG DFTCE Service d'étude des transports No. 267
- 1996 **Einfluss von Strassenkapazitätsänderungen auf das Verkehrsgeschehen**
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1997 **Zweckmässigkeitsbeurteilung von Strassenverkehrsanlagen ***
(Jenni + Gottardi AG)
- 1997 **Verkehrsgrundlagen für Umwelt- und Verkehrsuntersuchungen**
(Ernst Basler + Partner AG)
- 1998 **Entwicklungsindices des Schweizerischen Strassenverkehrs ***
(Abay + Meier)
- 1998 **Kennzahlen des Strassengüterverkehrs in Anlehnung an die Gütertransportstatistik 1993**
(Albrecht & Partner AG / Symplan Map AG)

- 1998 **Was Menschen bewegt. Motive und Fahrzwecke der Verkehrsteilnahme**
(J. Dietiker)
- 1998 **Das spezifische Verkehrspotential bei beschränktem Parkplatzangebot ***
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1998 **La banque de données routières STRADA-DB somme base de modèles de trafic**
(Robert-Grandpierre et Rapp SA / INSER SA / Rosenthaler & Partner AG)
- 1998 **Perspektiven des Freizeitverkehrs. Teil 2: Strategien zur Problemlösung**
(R + R Burger und Partner, Büro Z)
- 1998 **Kombinierte Unter- und Überführung für FussgängerInnen und VelofahrerInnen**
(Büro BC / Pestalozzi & Stäheli)
- 1998 **Kostenwirksamkeit von Umweltschutzmassnahmen**
(INFRAS)
- 1998 **Abgrenzung zwischen Personen- und Güterverkehr**
(Prognos AG)
- 1999 **Gesetzmassigkeiten im Strassengüterverkehr und seine modellmässige Behandlung**
(Abay & Meier / Ernst Basler + Partner AG)
- 1999 **Aktualisierung der Modal Split-Ansätze**
(P. Widmer)
- 1999 **Management du trafic dans les grands ensembles**
(Transportplan SA)
- 1999 **Technology Assessment im Verkehrswesen : Vorstudie**
(RAPP AG Ing. + Planer Zürich)
- 1999 **Verkehrstelematik im Management des Verkehrs in Tourismusgebieten**
(ASIT / IC Infraconsult AG)
- 1999 **„Kernfahrbahnen“ Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenquerschnitten ***
(Metron Verkehrsplanung und Ingenieurbüro AG)
- 2000 **Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr**
(Prognos AG)
- 2000 **Dephi-Umfrage Zukunft des Verkehrs in der Schweiz**
(P. Widmer / IPSO Sozial-, Marketing- und Personalforschung)
- 2000 **Der Wert der Zeit im Güterverkehr**
(Jenni + Gottardi AG)
- 2000 **Floating Car Data in der Verkehrsplanung**
(Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG + Rosenthaler + Partner AG)
- 2000 **Verlässlichkeit als Entscheidvariable: Experimente mit verschiedenen Befragungssätzen**
(IVT - ETHZ)
- 2001 **Aktivitätenorientierte Personenverkehrsmodelle, Vorstudie**
(P. Widmer und K.W. Axhausen)
- 2001 **Zeitkostenansätze im Personenverkehr**
(G. Abay und K.W. Axhausen)
- 2001 **Véhicules électriques et nouvelles formes de mobilité**
(Transitec Ingénieurs-Conseils SA)
- 2001 **Besetzungsgrad von Personenwagen: Analyse von Bestimmungsgrössen und Beurteilung von Massnahmen zu dessen Erhöhung**
(RAPP AG Ingenieure + Planer)
- 2001 **Grobkonzept zum Aufbau einer multimodalen Verkehrsdatenbank**
(INFRAS)
- 2001 **Ermittlung der Gesamtleistungsfähigkeit (MIV + OEV) bei lichtsignalgeregelten Knoten**
(büro S-ce Simon-consulting-engineering)
- 2001 **Besteuerung von Autos mit einem Bonus/Malus-System im Kanton Tessin**
(U. Schwegler Büro für Verkehrsplanung)
- 2001 **GIS als Hilfsmittel in der Verkehrsplanung**
(büro widmer)
- 2001 **Umgestaltung von Strassen im Zuge von Erneuerungen**
(Infraconsult AG + Zeltner + Maurer AG)

- 2001 **Piloterhebung zum Dienstleistungsverkehr und zum Gütertransport mit Personenwagen**
(Prognos AG, Emch+Berger AG, IVU Traffic Technologies AG)
- 2002 **Parkplatzbewirtschaftung bei publikumsintensiven Einrichtungen - Auswirkungenanalyse**
(Metron AG, Neosys AG, Hochschule Rapperswil)
- 2002 **Probleme bei der Einführung und Durchsetzung der im Transportwesen geltenden Umweltschutzbestimmungen; unter besonderer Berücksichtigung des Vollzugs beim Strassenverkehrslärm**
(B+S Ingenieur AG)
- 2002 **Nachhaltigkeit und Koexistenz in der Strassenraumplanung**
(Berz Hafner + Partner AG)
- 2002 **Warum steht P. Müller lieber im Stau als im Tram?**
(Planungsbüro Jürg Dietiker / MOVE RAUM P. Regli / Landert Farago Davatz & Partner / Dr. A. Zeyer)
- 2002 **Nachhaltigkeit im Verkehr**
(Jenni + Gottardi AG)
- 2002 **Massnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz längerer Fuss- und Velostrecken**
(Arbeitsgemeinschaft Büro für Mobilität / V. Häberli / A. Blumenstein / M. Wälti)
- 2002 **Carreiveverkehr: Grundlagen und Perspektiven**
(B+S Ingenieur AG / Gare Routière de Genève)
- 2002 **Potentielle Gefahrenstellen**
(Basler & Hofmann / Psychologisches Institut der Universität Zürich)
- 2003 **Evaluation kurzfristiger Benzinpreiserhöhungen**
(Infras / M. Peter / N. Schmidt / M. Maibach)
- 2002 **Verlässlichkeit als Entscheidungsvariable, Vorstudie**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT)
- 2002 **Mischverkehr MIV / ÖV auf stark befahrenen Strassen**
(Verkehrsingenieurbüro TEAMverkehr)
- 2003 **Vorstudie zu den Wechselwirkungen Individualverkehr – öffentlicher Verkehr infolge von Verkehrstelematik-Systemen**
(Abay & Meier, Zürich)
- 2003 **Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer**
(WAM Partner, Planer und Ingenieure, Solothurn)
- 2003 **Erfolgskontrolle von Umweltschutzmassnahmen bei Verkehrsvorhaben**
(Metron Landschaft AG, Brugg / Quadra GmbH, Zürich / Metron Verkehrsplanung AG, Brugg)
- 2004 **Perspektiven für kurze Autos**
(Ingenieur- und Planungsbüro Bühlmann, Zollikon)
- 2004 **Lange Planungsprozesse im Verkehr**
(BINARIO TRE, Windisch)
- 2004 **Auswirkungen von Personal Travel Assistance (PTA) auf das Verkehrsverhalten**
(Ernst Basler und Partner AG, Zürich)
- 2004 **Methoden zum Erstellen und Aktualisieren von Wunschlinienmatrizen im motorisierten Individualverkehr**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT)
- 2004 **Zeitkostenansätze im Personenverkehr**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT / Rapp Trans AG, Zürich)
- 2004 **Determinanten des Freizeitverkehrs: Modellierung und empirische Befunde**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT)
- 2004 **Verfahren von Technology Assessment im Verkehrswesen**
(Rapp Trans AG, Zürich / IKAÖ, Bern / Interface, Luzern)
- 2004 **Mobilitätsdatenmanagement für lokale Bedürfnisse**
(SNZ, Zürich / TEAMverkehr, Cham / Büro für Verkehrsplanung, Fischingen)
- 2004 **Auswirkungen neuer Arbeitsformen auf den Verkehr - Vorstudie**
(INFRAS, Bern)
- 2004 **Standards für intermodale Schnittstellen im Verkehr**
(synergo, Zürich / ILS NRW, Dortmund)

- 2005 **Verkehrsumlegungs-Modelle für stark belastete Strassennetze**
(büro widmer, Frauenfeld)
- 2005 **Wirksamkeit und Nutzen der Verkehrsinformation**
(B+S Ingenieure AG, Bern / Ernst Basler + Partner AG, Zürich / Landert Farago Partner, Zürich)
- 2005 **Spezialisierung und Vernetzung: Verkehrsangebot und Nachfrageentwicklung zwischen den Metropolitanräumen des Städtesystems Schweiz**
(synergo, Zürich)
- 2005 **Wirkungsketten Verkehr - Wirtschaft**
(ECOPLAN, Altdorf und Bern / büro widmer, Frauenfeld)
- 2005 **Cleaner Drive Hindernisse für die Markteinführung von neuen Fahrzeug-Generationen**
(E'mobile, der Schweizerische Verband für elektrische und effiziente Strassenfahrzeuge, Urs Schwegler)
- 2005 **Spezifische Anforderungen an Autobahnen in städtischen Agglomerationen**
(Ingenieur- und Planungsbüro Dr. Walter Berg, Zürich)
- 2005 **Instrumente für die Planung und Evaluation von Verkehrssystem-Management-Massnahmen**
(Jenni + Gottardi AG, Zürich / Universität Karlsruhe)
- 2005 **Trafic de support logistique de grandes manifestations (Betriebsverkehr von Grossanlässen)**
(Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL)
- 2005 **Verkehrsdosierungsanlagen, Strategien und Dimensionierungsgrundsätze**
(Ingenieurbüro Walter Berg, Zürich)
- 2005 **Angebote und Erfolgskriterien im nächtlichen Freizeitverkehr**
(Planungsbüro Jud, Zürich)
- 2005 **Vor- und Nachlauf im kombinierten Ladungsverkehr**
(Rapp Trans AG, Zürich)
- 2005 **Finanzielle Anreize für effiziente Fahrzeuge - Eine Wirkungsanalyse der Projekte VEL2 (Tessin) und NewRide in Basel und Zürich**
(Rapp Trans AG, Zürich / Interface, Luzern)
- 2006 **Reduktionsmöglichkeiten externer Kosten des MIV am Beispiel des Förderprogramms VEL2 im Kanton Tessin**
(Università della Svizzera Italiana, Lugano / Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich)
- 2006 **Nachhaltigkeit im Verkehr**
Indikatoren im Bereich Gesellschaft
(Ernst Basler + Partner AG, Zollikon / Landert Farago Partner, Zürich)
- 2006 **Früherkennung von Entwicklungstrends zum Verkehrsangebot**
(Interface - Institut für Politikstudien, Luzern)
- 2006 **Publikumsintensive Einrichtungen PE: Planungsgrundlagen und Gesetzmässigkeiten**
(Metron Verkehrsplanung AG, Brugg / Transitec Ingenieurs-Conseils SA, Lausanne / Fussverkehr Schweiz, Zürich)
- 2006 **Erhebung des Fuss- und Veloverkehrs**
(IRAP, Hochschule für Technik, Rapperswil / Fussverkehr Schweiz, Zürich / Pestalozzi & Stäheli, Basel / Daniel Sauter, Urban Mobility Research, Zürich)
- 2006 **Verkehrstechnische Beurteilung multimodaler Betriebskonzepte auf Strassen innerorts**
(S-ce Simon consulting experts, Zürich)
- 2006 **Beurteilung von Busbevorzugungsmassnahmen**
(Metron Verkehrsplanung AG, Brugg)
- 2006 **Error Propagation in Macro Transport Models**
(Systems Consult, Monaco / B+S Ingenieur AG, Bern)
- 2007 **Fussgängerstreifenlose Ortszentren**
(Ingenieurbüro Ghielmetti, Winterthur / IAP, Zürich)
- 2007 **Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken**
(Frossard GmbH, Zürich)
- 2007 **Road Pricing Modelle auf Autobahnen und in Stadtregionen**
(INFRAS, Zürich / Rapp Trans AG, Basel)

- 2007 **Entkopplung zwischen Verkehrs- und Wirtschaftswachstum**
(INFRAS, Zürich / Università della Svizzera Italiana, Lugano)
- 2007 **Genderfragen in der Verkehrsplanung Vorstudie**
(SNZ Ingenieure und Planer AG, Zürich)
- 2007 **Konfliktanalyse beim Mischverkehr**
(SigmaPlan AG, Bern)
- 2007 **Verfahren zur Berücksichtigung der Zuverlässigkeit in Evaluationen**
(Ernst Basler + Partner AG, Zürich / Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich)
- 2007 **Überlegungen zu einem Marketingansatz im Fuss- und Veloverkehr**
(Büro für Mobilität AG, Bern/Burgdorf / büro für utopien, Burgdorf/Berlin / LP Ingenieure AG, Bern / Masciardi communication & design AG, Bern)
- 2008 **Einbezug von Reisekosten bei der Modellierung des Mobilitätsverhaltens**
(Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) ETH, Zürich / TRANSP-OR EPF Lausanne, Lausanne / IRE USI, Lugano)
- 2008 **Ausgestaltung von multimodalen Umsteigepunkten**
(Metron AG, Brugg / Universität Zürich Sozialforschungsstelle, Zürich)
- 2008 **Überbreite Fahrstreifen und zweistreifige Schmalfahrbahnen**
(IRAP HSR Hochschule für Technik, Rapperswil)
- 2008 **Fahrten- und Fahrleistungsmodelle: Erste Erfahrungen**
(Hesse+Schwarze+Partner, Zürich / büro widmer, Frauenfeld)
- 2008 **Quantitative Auswirkungen von Mobility Pricing Szenarien auf das Mobilitätsverhalten und auf die Raumplanung**
(Verkehrsconsulting Fröhlich, Zürich / TransOptima GmbH, Olten / Ernst Basler + Partner AG, Zürich)
- 2008 **Organisatorische und rechtliche Aspekte des Mobility Pricing**
(Ernst Basler + Partner AG)
- 2008 **Forschungspaket "Güterverkehr", Initialprojekt "Bestandesaufnahme und Konkretisierung des Forschungspakets"**
(Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich - ETH / Università della Svizzera Italiana / Universität St. Gallen)
- 2008 **Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen**
(Hochschule Luzern - Wirtschaft, Luzern / ISOE, Frankfurt am Main / Interface Politikstudien, Luzern)
- 2008 **Gesetzmässigkeiten des Anlieferverkehrs**
(SigmaPlan AG / Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG)
- 2009 **Modal Split Funktionen im Güterverkehr**
(Rapp Trans AG, Zürich / IVT ETH, Zürich)
- 2009 **Mobilitätsmuster zukünftiger Rentnerinnen und Rentner: eine Herausforderung für das Verkehrssystem 2030?**
(büro widmer Frauenfeld / Institut für Psychologie, Universität Bern)
- 2008 **Mobilitätsmanagement in Berieben - Motive und Wirksamkeit**
(synergo, Zürich / Tensor Consulting AG, Bern)
- 2009 **Monitoring und Controlling des Gesamtverkehrs in Agglomerationen**
(Ecoplan, Altdorf und Bern / Ernst Basler + Partner, Zürich)
- 2009 **Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen**
(Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften zhaw, Winterthur / Jenni + Gottardi AG, Thalwil)
- 2009 **Nettoverkehr von verkehrsintensiven Einrichtungen (VE)**
(Berz Hafner + Partner AG, Bern / Hornung Wirtschafts- und Sozialstudien, Bern / Künzler Bossert + Partner GmbH, Bern / Roduner BSB + Partner AG, Schliern)
- 2009 **Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung**
(synergo, Mobilität - Politik - Raum, Zürich / Institut für Politikwissenschaft/Uni Bern, Bern / Büro Vatter, Bern / Büro für Mobilität AG, Bern)
- 2009 **Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung**
(Rapp Trans AG, Zürich / ZHAW, Wädenswil, IAS Institut für Angewandte Simulation)
- 2009 **Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie**
(Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich)
- 2010 **Optimierung der Strassenverkehrsunfallstatistik durch Berücksichtigung von**

- Daten aus dem Gesundheitswesen**
(Rapp Trans AG, Zürich)
- 2010 **Systematische Wirkungsanalysen von kleinen und mittleren Verkehrsvorhaben**
(B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG, Basel / Basler & Hofmann AG, Zürich)
- 2011 **Zeitwerte im Personenverkehr: Wahrnehmungs- und Distanzabhängigkeit**
(Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich)
- 2011 **Hindernisfreier Verkehrsraum - Anforderungen aus Sicht von Menschen mit Behinderung**
(Pestalozzi & Stäheli, Basel / Schweiz. Fachstelle für behindertengerechtes Bauen, Zürich)
- 2011 **Der Verkehr aus Sicht der Kinder: Schulwege von Primarschulkindern in der Schweiz**
(Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie (IKAÖ), Bern / Interface Politikstudien Forschung und Beratung, Luzern / verkehrsteiner, Bern)
- 2011 **Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen**
(Ingenieurbüro Ghielmetti, Chur / Pestalozzi & Stäheli, Basel / verkehrsteiner, Bern)
- 2011 **Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum**
(Ecoplan, Bern / Metron, Brugg)
- 2011 **Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten**
(büro widmer ag, Frauenfeld / Rudolf Keller & Partner AG, Muttenz)
- 2011 **Indices caractéristiques d'une cité-vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes**
(ROLAND RIBI & ASSOCIES SA, Genève)
- 2011 **Aggressionen im Verkehr**
(Basler & Hofmann AG, Zürich / Psychologischer Dienst der Psychiatrischen Universitätsklinik PUK, Basel)
- 2011 **Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen**
(IVT, ETH Zürich)
- 2012 **Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen**
(Ernst Basler + Partner AG, Zürich / Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH, Berlin / ETH Zürich - Institut für Umweltscheidungen, Zürich)
- 2012 **Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?**
(Universität Zürich, Zürich / Planungsbüro Jud AG, Zürich / Boss et Partenaires SA, Neuchâtel)
- 2012 **Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs**
(IVT, ETH Zürich)
- 2012 **Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung**
(Rapp Trans AG)
- 2012 **Neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten dank Data Mining?**
(Büro Widmer AG, Frauenfeld / Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (idp) Zürcher Hochschule, Winterthur)
- 2012 **Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen**
(Hochschule Luzern - Wirtschaft (HSLU), Luzern / Hochschule für Technik (HSR), Rapperswil)
- 2012 **Wissens- und Technologietransfer im Verkehrsbereich**
(Hochschule Luzern, Luzern / Planungsbüro Jud, Zürich)
- 2012 **Regulierung des Güterverkehrs**
Auswirkungen auf die Transportwirtschaft
(INFRAS, Zürich / Rapp Trans AG, Zürich / Moll Advokatur, Bern)
- 2012 **Verkehrssicherheitsgewinne aus Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen**
(regioConcept AG, Herisau)
- 2013 **Nutzen von Reisezeiteinsparungen im Personenverkehr**
(Metron Verkehrsplanung AG / Sozialforschungsstelle Universität Zürich)
- 2013 **Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?**
(ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, IAP Institut für Angewandte Psychologie, Winterthur / Frossard GmbH, Zürich / verkehrsteiner AG, Bern)

- 2013 **Vernetzung von HLS- und HVS-Steuerungen**
(B+S AG, Bern)
- 2013 **Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen – Vorstudie**
(Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH / SNZ Ingenieure und Partner AG / Institut für Verkehrspsychologie Aachen)
- 2013 **Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz**
(Lehrstuhl für Logistikmanagement – Universität St Gallen / Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme– ETH Zürich)
Forschungsberichte SVI, Publikationsliste, Stand 11. Dezember 2013 Seite 7
- 2013 **Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren**
(Rapp Trans AG, Basel)
- 2013 **Projektierungsfreiräume bei Strassen und Plätzen**
(ewp AG, Effretikon / Planungsbüro Jürg Dietiker)
- 2013 **Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends**
(ProgTrans AG, Basel)
- 2013 **Einschätzungen der Infrastrukturnutzer zur Weiterentwicklung des Regulators**
(ProgTrans AG, Basel)