



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

Akzeptanz von Verkehrs- managementmassnahmen - Vorstudie

**Acceptance of traffic management measures -
pilot studie**

**Acceptation des mesures de management de circulation
- étude préalable**

Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH
Dr.-Ing. Peter Sturm
Dipl.-Ing. Christine Breser
Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze (beratend)

SNZ Ingenieure und Planer AG
Dipl.-Ing. Roger Laube

Institut für Verkehrspsychologie Aachen
Dr. rer. nat. Jens Schade
Prof. Dr. Bernhard Schlag

**Forschungsauftrag SVI 2006/003 auf Antrag der
Vereinigung Schweizer Verkehrsingenieure und Verkehrsplaner (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

Akzeptanz von Verkehrs- managementmassnahmen - Vorstudie

**Acceptance of traffic management measures -
pilot studie**

**Acceptation des mesures de management de circulation
- étude préalable**

Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH
Dr.-Ing. Peter Sturm
Dipl.-Ing. Christine Breser
Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze (beratend)

SNZ Ingenieure und Planer AG
Dipl.-Ing. Roger Laube

Institut für Verkehrspsychologie Aachen
Dr. rer. nat. Jens Schade
Prof. Dr. Bernhard Schlag

**Forschungsauftrag SVI 2006/003 auf Antrag der
Vereinigung Schweizer Verkehrsingenieure und Verkehrsplaner (SVI)**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Dipl.-Ing. Christine Breser (ZIV GmbH)

Mitglieder

Dipl.-Ing. Roger Laube (SNZ Ingenieure und Planer AG)

Dr.-Ing. Peter Sturm (ZIV GmbH)

Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze (ZIV GmbH, beratend)

Dr. rer. nat. Jens Schade (Institut für Verkehrspsychologie Aachen)

Prof. Dr. Bernhard Schlag (Institut für Verkehrspsychologie Aachen)

Begleitkommission

Präsident

Dr. Arnd König (Volkswirtschaftsdirektion Kanton Zürich, Amt für Verkehr)

Mitglieder

Marlène Butz (Fussverkehr Schweiz)

Gianfranco Del Curto (Brugnoli e Gottardi SA)

Marion Dörfel (Berner Fachhochschule)

Heinz Suter (Bundesamt für Strassen ASTRA)

Antragsteller

Vereinigung Schweizer Verkehrsingenieure und Verkehrsplaner (SVI)

Bezugsquelle

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

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Forschungsstelle und Projektteam	4
Begleitkommission	4
Antragsteller	4
Bezugsquelle	4
Inhaltsverzeichnis	5
Zusammenfassung	7
Résumé	8
Summary	9
1 Einleitung	11
1.1 Anlass und Ziel	11
1.2 Abgrenzung	11
1.3 Vorgehensweise	12
2 Grundlagen	13
2.1 Verkehrsmanagement	13
2.2 Definition der Akzeptanz	14
2.3 Verkehrliche Wirkung	15
2.4 Methoden	15
2.5 Literatur und Praxisbeispiele	17
3 Beitrag der Akzeptanz von Massnahmen zu deren Wirkung	18
3.1 Übersicht	18
3.2 Kollektive Systeme	18
3.2.1 Netzbeeinflussung	18
3.2.2 Verkehrsbeeinflussungssysteme	22
3.2.3 Pannestreifenumnutzung	25
3.2.4 Rampenbewirtschaftung	27
3.2.5 Lichtsignalsteuerung	29
3.2.6 Parkleitsysteme	31
3.2.7 Verkehrsinformationssysteme	33
3.2.8 Massnahmen im Veloverkehr	35
3.2.9 Massnahmen im Fussgängerverkehr	36
3.2.10 Begegnungszonen	36
3.3 Individuelle Systeme	38
3.3.1 Navigationssysteme	38
3.3.2 Fahrerassistenzsysteme	38
3.4 Sondersituationen	39
3.4.1 Baustellen	39
3.4.2 Kontrollsysteme	40
3.5 Mobility Pricing	41
4 Einflussgrössen auf die Akzeptanz von Massnahmen	44
4.1 Bedingungen der Regelbefolgung: Einstellungen und Verhalten	44
4.2 Determinanten der Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen	47
4.3 Akzeptanz von Verkehrsinformationssystemen	50
5 Möglichkeiten der Beeinflussung der Akzeptanz von Massnahmen	52
5.1 Kernaussagen und Bewertung	52
5.2 Empfehlungen	54

6	Fazit und Offene Fragen.....	56
6.1	Zusammenfassung	56
6.2	Forschungsfelder	56
	Anhänge	58
	Abkürzungen.....	104
	Literaturverzeichnis	107
	Projektabschluss.....	111
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	114
	SVI Publikationsliste	118

Zusammenfassung

Zur Optimierung des Verkehrssystems Strasse kommen inzwischen in weiten Bereichen Verkehrsmanagementmassnahmen zum Einsatz. Die Massnahmen reichen vom rein informativen Charakter bis zur gesetzlichen Verbindlichkeit. Trotz dieser Verbindlichkeit erreicht der Befolgungsgrad von Verkehrsanordnungen bei weitem nicht 100 %. Ziel dieser Studie war es, mit einem Sachstandsbericht, den heutigen Wissensstand im In- und Ausland zu dokumentieren. Die Analyse erfolgte über eine qualitative und wo möglich auch quantitative Herleitung aus den existierenden Grundlagen. Im Rahmen der Studie wurden keine eigenen Erhebungen durchgeführt. Abschliessend ermittelte die Studie die vorrangigen Forschungsfelder zur Vertiefung der Fragestellung.

Die Akzeptanz einer Massnahme wird in dieser Studie vorrangig als der Befolgungsgrad verstanden. Dieser beschreibt, welcher Anteil der Verkehrsteilnehmer sich an die Hinweise bzw. Gebote der jeweiligen Massnahmen hält und wird von der Akzeptanz aber auch von der Überwachung und Ahndung von Vergehen beeinflusst. Der Befolgungsgrad wiederum beeinflusst die verkehrliche Wirkung. Zur Überprüfung des Befolgungsgrads und der verkehrlichen Wirkungen einer Massnahme kommen neben der Literaturanalyse im Wesentlichen zwei Methoden zum Einsatz: Befragungen und Beobachtungen. Die Ausprägung der Akzeptanz unterliegt in ihrer Bewertung unterschiedlichen Definitionen und Ansätzen. Zur Bewertung bei unterschiedlichen Systemen und Situationen ist eine Definition von abgestimmten und vor allem anerkannten Bewertungsmassstäben erforderlich. Die Wirksamkeit der Massnahmen ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal, das jedoch häufig nicht konsequent mit wissenschaftlich abgesicherten Vorher-Nachher-Untersuchungen erfasst, analysiert und bewertet wird. Hierzu ist als Grundlage eine systematische Erfassung der Einzelmassnahme und der Massnahmenbündel vor dem Hintergrund der gesetzten strategischen Ziele erforderlich. Auch der Turnus für die Prüfung ist vor dem Hintergrund der Gewöhnungseffekte zu wählen und ggf. nach Prüfung anzupassen. Offene Fragen bestehen auch in der systematischen und effizienten Einbeziehung von Nutzererfahrungen. Hierunter fällt vor allem die Entwicklung geeigneter Methoden oder Methodenkombinationen zur Erfassung des Wissensstands, der Einstellung und der Reaktion auf die unterschiedlichen Massnahmen. Aber es sind hierunter z. B. auch Fragen der Öffentlichkeitsarbeit zu klären, da Wissen akzeptanzfördernd ist. Bisher wurden mit Hilfe unterschiedlicher Methoden Aussagen zur Akzeptanz entwickelt, die jedoch häufig auf Aussagen bezüglich des Kollektivs beruhen. Die tatsächliche Akzeptanz eines Systems ist die freie Entscheidung zu einer Aktion und keine Reaktion z. B. auf das Verhalten Dritter. Aufbauend auf den bestehenden Untersuchungen und methodischen Ansätzen sollten Methoden entwickelt werden, die auf die tatsächliche Akzeptanz gegenüber einem System schliessen lassen.

Im Bereich von Netzbeeinflussungsanlagen sollen gemäss Richtlinien regelmässig Akzeptanzuntersuchungen durchgeführt werden. Deshalb ist es wichtig, Methoden zur Erfassung der tatsächlichen Akzeptanz und der relevanten Kennwerte zu entwickeln. Die Pannestreifenumnutzung erfordert Ermittlung und Analyse der Wirkungen ergänzender/begleitender Massnahmen. Im Bereich der Lichtsignalsteuerung sind Erfahrungen aus dem Dauerbetrieb ergänzender Massnahmen zu erfassen und zu analysieren. Für Parkleitsysteme ist eine Methode zur Erfassung der Akzeptanz der wegweisenden Komponente zu entwickeln. Bei den Informationssystemen sind die kollektiven verkehrlichen Wirkungen aus den individuellen Systemen und Wirkungen auf das Fahrverhalten zu ermitteln. Systematische Evaluationen in Begegnungszonen, die Ermittlung der Reaktion von Fahrern auf Informationen aus Navigationssystemen und Empfehlungen im Falle gegenläufiger Informationen und die Wirkungsermittlung kooperierender Systeme, die Entwicklung von Massnahmen zur Stärkung der Langzeitwirkung von Kontrollsystemen und die Ermittlung des Einflusses des Mobility Pricing auf die Mobilitätsentscheidung sind weitere Handlungsempfehlungen. Aus Sicht der Verkehrspsychologie lässt sich festhalten, dass die Determinanten der Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen bisher kaum ausreichend untersucht worden sind. Es fehlt an experimentellen Untersuchungen, bei denen Massnahmen bei gleichzeitiger Kontrolle von Einflüssen durch unterschiedliche Nutzer und Situationen systematisch variiert werden.

Résumé

Pour être à même d'optimiser la circulation il y a maintenant des actions pour la gestion du trafic dans un grand nombre de domaines. Ces actions s'étendent du caractère informatif jusqu'aux nécessités légales. Malgré cette nécessité le degré d'exécution des règlements relatifs à la circulation n'atteint pas du tout un but de 100 %. Le but de cette étude base sur l'intension de documenter l'état actuel de notre connaissance dans l'intérieur et l'extérieur du pays par moyen d'un compte rendu actuel. L'analyse se faisait selon une coopération qualitative et aussi quantitative sur la connaissance existante. Dans le cadre de cette étude il n'y a pas de propres recherches. Pour finir, il faut dire que l'étude s'est occupée de champs se mettant en avant de l'investigation pour approfondir la possibilité de poser des questions. Accepter une action se comprend dans cette étude prééminence comme degré d'exécution. Ce dernier décrit quel pourcentage des participants au trafic suit aux conseils respectivement aux lois de toutes les actions, ceci est influencé par l'acceptation et en plus par le contrôle et la vengeance des contraventions. Le degré d'exécution de son côté influence l'efficacité du trafic. Pour pouvoir contrôler le degré d'exécution et les résultats du trafic d'une action il s'agit en substance de deux méthodes à côté de l'analyse de la littérature : des interviews et des observations. L'acceptation marquée succombe dans la mise en valeur à des définitions et des évaluations divergentes. Pour pouvoir mettre en valeur les systèmes et les situations divergentes c'est absolument nécessaire de définir des actions de mise en valeur où on était d'accord et qui étaient surtout acceptées. L'efficacité des actions constitue un caractère essentiel de qualité ; cependant et très souvent, on ne la suit pas, on ne l'analyse pas et on ne s'occupe pas conséquemment de la mise en valeur des recherches «avant/après» sur la base scientifique et sûre. Dans ce cas-là il ya uniquement la base d'un système conçu de l'action individuelle et de la totalité des actions pensant au fond du but légal et stratégique. En plus, il faut choisir la période de la vérification en vue de ce fond des effets de s'accoutumer et de s'adapter si nécessaire après qu'on aye offert la vérification. Aussi, il y a des questions ouvertes si on pense à l'intégration systématique et efficace des expériences des utilisateurs. Ce point comprend surtout le développement de méthodes adéquates ou des combinaisons de méthodes à concevoir le volume de la connaissance, de l'opinion et de la réaction aux actions différentes. Cependant, il y a aussi des questions qui se réfèrent au thème de la publicité parce que la connaissance soutient l'acceptation. Jusqu'à maintenant on n'a que développé des options pour l'acceptation par l'aide de méthodes divergentes qui de leur part basent souvent sur des élaborations du point collectif. La vraie acceptation d'un système représente la décision libre pour une action mais elle n'attend pas de réactions, comme p.ex. à la conduite d'une tierce personne. On recommande le développement des méthodes qui basent sur les recherches existantes et des premiers pas méthodiques qui vraiment permettent d'accepter un tel système. En ce qui concerne les installations pour influencer le réseau de circulation on recommande d'exécuter régulièrement les examens d'acceptation selon les directives. Donc, c'est important de développer des méthodes de concevoir l'acceptation réelle et les caractères en question. L'utilisation temporaire de la bande d'arrêt d'urgence exige concevoir et analyser l'efficacité d'actions additionnelles et accompagnantes. En ce qui concerne le domaine de la direction de la signalisation de lumière il faut concevoir et analyser l'utilisation continue d'actions additionnelles. Il faut développer une méthode à concevoir l'acceptation du poteau indicateur en ce qui concerne l'aide à la recherche de places de stationnement. S'il s'agit des systèmes d'informations il faut vérifier les efficacités du trafic collectif des systèmes individuels et l'influence à la manière de conduire. Il y a des recommandations ultérieures d'agir en cas d'entreprendre en plus des évaluations systématiques dans les zones de rencontres, le concevoir de la réaction des conducteurs sur les informations de systèmes de navigation et de recommandations en cas d'actions soyaient en contraste et le savoir de l'effet de système coopératif, le développement d'actions à renforcer l'effet à long terme de systèmes de contrôle et apprendre l'influence du «mobility pricing» sur la décision de mobilité. Du point de vue de la psychologie du trafic il faut mentionner qu'on n'a presque pas vérifié suffisamment les déterminants de l'acceptation de l'action pour la gestion du trafic. Des recherches d'expérimentations manquent, par leur aide il serait facile de varier les actions systématiquement en contrôlant en même temps les influences par les utilisateurs et les situations divergentes.

Summary

Transport management measures are applied on a widespread scale to optimize the road transport system. Many of these measures are legally binding, especially if they exceed pure information status. Despite their binding character, the compliance of these traffic instructions by road users does not reach 100% by far. The aim of this study is to document the current state of knowledge on the key factors that determine the degree of compliance reached for transport management measures in Suisse and abroad. The analysis was performed on a qualitative and quantitative derivation from existing studies. In this study, no separate surveys were conducted. As a result the study identified the priority areas of further research in this field.

In this study, the acceptance of a measure is understood primarily as the degree of compliance. It describes what proportion of road users comply to the instructions of the respective measures, and is influenced not only by the acceptance, but also by the degree of monitoring and punishment of offenses. The degree of compliance in turn influences the effect on traffic. To determine the compliance and traffic-related effects of a measure, in addition to literature analysis in general two methods are used: surveys and observations. The expression of acceptance is subject to different definitions and approaches. For the evaluation of different systems and situations, a definition of coordinated and recognized evaluation scales is therefore necessary. The effectiveness of transport management measures is an important quality characteristic that is often not monitored systematically with scientifically validated before-after studies. Such studies require a systematic analysis of single measures and measure-bundles in light of the strategic ecommtives set. The interval of monitoring has to be selected against the background of habituation effects and should be adjusted if necessary after testing. Questions remain also in the systematic and efficient integration of user experience. This includes the development of appropriate methods for measuring the level of knowledge about and attitudes and reactions to the different kinds of measures. Also issues such as public relations have to be addressed, since knowledge enhances the acceptance. So far, information to user acceptance of measures have been collected using various methods, but often based on statements regarding the collective of users. The actual acceptance of a measure is determined by the free choice for a particular action, and not threw to reaction on the ecommiour of others. Based on existing studies and methodological approaches methods should be developed, that allow the determination of the actual acceptance of a measure.

According to guidelines, regularly acceptance tests should be done in the area of network management systems. It is therefore important to develop methods for detecting the actual acceptance and the relevant parameters. The use of the hard shoulder requires the identification and analysis of the effects of additional / accompanying measures. In the area of traffic signal control experience from the continuous use of complementary measures should be recorded and analyzed. A method to measure the acceptance of guidance components in parking guidance systems has to be developed. For information systems the collective traffic-related effects from the individual systems and the effects on driving behaviour have to be determined. Systematic evaluations in meeting zones, the determination of the reaction of drivers on information from navigation systems and ecommendations in the case of opposing information, the assessment of co-operating systems, the development of measures to strengthen the long-term effectiveness of control systems and the determination of the influence of mobility pricing on the mobility decision are further recommendations for action. From the perspective of traffic psychology it has to be concluded that so far the determinants of the acceptance of traffic management measures have barely been investigated adequately. Experimental studies are needed, in which measures are varied systematically while controlling the impacts on different users and situations.

1 Einleitung

1.1 Anlass und Ziel

Zur Optimierung des Verkehrssystems Strasse kommen inzwischen in weiten Bereichen Verkehrsmanagementmassnahmen zum Einsatz. Die Massnahmen reichen vom rein informativen Charakter bis zur gesetzlichen Verbindlichkeit. Trotz dieser Verbindlichkeit erreicht der Befolungsgrad von Verkehrsanordnungen bei weitem nicht 100 %.

Im Gegenteil: Strassenbetreiber und Verkehrspolizei stellen einen sinkenden Befolungsgrad von Verkehrsregeln und -empfehlungen im Allgemeinen und auch bei modernen technikbasierten Massnahmen über alle Verkehrsarten fest. Es werden Höchstgeschwindigkeitsgebote grundsätzlich und vor allem auch im Bereich von Baustellen überschritten, Fussgängersignale an LSA nicht beachtet oder auch Signale im Bereich der Busbevorzugung nicht akzeptiert.

Die statische und dynamische Wegweisung besitzt einen empfehlenden Charakter, jedoch ist die Befolgung der Wegweisung für das Verkehrsmanagement von besonderer Bedeutung. Ein Akzeptanzdefizit führt bei der Verkehrslenkung zu einer schlechteren Ausnutzung der Netzkapazität.

In Forschung und Praxis gibt es hinsichtlich der Akzeptanz und hier im Wesentlichen des Befolungsgrads als konkreten und messbaren Indikator Erkenntnisse, allerdings sind hier auch noch Fragen offen.

Ziel dieser Studie war es, mit einem Sachstandsbericht, den heutigen Wissensstand im In- und Ausland zu dokumentieren. Die Analyse erfolgte über eine qualitative und wo möglich auch quantitative Herleitung aus den existierenden Grundlagen. Im Rahmen der Studie sind keine eigenen Erhebungen durchgeführt worden. Abschliessend ermittelte die Studie die vordringlichen Forschungsfelder zur Vertiefung der Fragestellung.

1.2 Abgrenzung

Eine Vielzahl von sowohl organisatorischen und baulichen Massnahmen und Systemen werden unter dem Begriff „Verkehrsmanagementmassnahmen“ zusammengefasst. Zusätzlich zeigte sich bei einer Betrachtung vorliegender Arbeiten und Erkenntnisse, dass auch Akzeptanzfragen in vielfältigen Zusammenhängen auftreten.

Im Rahmen dieser Studie wurden aktuelle, dynamische Systeme für den motorisierten Individualverkehr und den Rad- und Fussgängerverkehr hinsichtlich der Aspekte der Akzeptanz betrachtet. Einzelne statische Massnahmen wie z. B. Begegnungszonen oder die Freigabe von Einbahnstrassen für den Radverkehr in Gegenrichtung wurden in Bezug auf den Rad- und Fussgängerverkehr ergänzt, um ein vollständiges Bild zu zeichnen.

Akzeptanz ist die bewusste Zustimmung oder Einhaltung zu/von Anordnungen oder Empfehlungen. Teilweise unabhängig von der inneren Einstellung und Motivation ist der Befolungsgrad die messbare Wirkung einer Anordnung oder Empfehlung. Im Rahmen dieser Studie wurde der Schwerpunkt auf den Befolungsgrad der Verkehrsmanagementmassnahmen gelegt.

Der Fokus lag auf den betrieblichen Aspekten des operativen Verkehrsmanagements. Massnahmen und Konzepte des strategischen Verkehrsmanagements sowie organisatorische Massnahmen wie das Management von Verkehrsleitzentralen waren nicht Bestandteil der Studie. Ergänzt wurden wesentliche Aspekte zur Akzeptanz von Massnahmen des Mobility Pricing.

Unterschieden wurden die betrachteten Massnahmen nach ihrer Adaptivität (dynamisch und statisch), nach ihrer Funktion (wegweisend oder steuernd) und nach ihrem Bezug zu planbaren oder nicht planbaren Ereignissen.

1.3 Vorgehensweise

Mit Hilfe dieser Studie sollte eine strukturierte und anschauliche Darstellung der aktuellen Kenntnisse aus Forschung und Praxis bezüglich der Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen entstehen. Hierzu wurden Quellen aus der Schweiz und aus dem Ausland herangezogen, um die Erkenntnisse als Grundlage für weitere Forschungsaktivitäten verfügbar zu machen.

Für die Literatur- und Beispielrecherche wurden verschiedene Quellen ausgewertet. Hierunter fallen Forschungsarbeiten der SVI und der VSS, Forschungsarbeiten im In- und Ausland, Artikel in ausgewählten Fachzeitschriften usw.

Akzeptanzfragen treten in vielfältigen Zusammenhängen auf, daher lassen sich die folgenden wichtigen Teilaspekte für die Analysen benennen:

- Beitrag der Akzeptanz von Massnahmen zu deren Wirkungen
Welche Wirkungsgrade werden von den verschiedenen Massnahmen erhofft bzw. können nach vorliegenden Erfahrungen erreicht werden? Welches Akzeptanzmass ist erforderlich, um bestimmte Wirkungsgrade zu erreichen?
- Einflussgrössen auf die Akzeptanz von Massnahmen
Welche Gruppen von Einflussgrössen sind zu unterscheiden? Welche Erkenntnisse über die Einflüsse der einzelnen Gruppen liegen vor? Welche Langzeitwirkung nimmt die Akzeptanz unterschiedlicher Massnahmen?
- Möglichkeiten der Beeinflussung der Akzeptanz von Massnahmen
Welche gesicherten Erkenntnisse liegen über die Wirkung dieser Instrumente zur Beeinflussung der Akzeptanz vor? Welches Instrumentarium steht für verschiedene Gruppen von Massnahmen zur Beeinflussung der Akzeptanz zur Verfügung?
- Rechtliche Aspekte der Akzeptanz von Massnahmen
Liegen Hinweise über rechtliche Implikationen im Zusammenhang mit Akzeptanzfragen beim Einsatz von Massnahmen zur Verkehrsbeeinflussung vor?

Weiterhin wurden Methoden der Akzeptanzforschung dargestellt. Ergänzt wurde diese Aufstellung durch Erfahrungen mit den Methoden und deren Grenzen.

Die Quellen wurden hinsichtlich ihrer Validität, Relevanz und Aussagekraft analysiert und darauf aufbauend Kernaussagen gebildet. Als Ergebnis wurden Anforderungen und Empfehlungen an den Einsatz von Verkehrsmanagementmassnahmen formuliert, um deren Akzeptanz zu erhöhen. Das Ergebnis gibt einen Überblick über den aktuellen Kenntnisstand und verweist zugleich auf weiteren Forschungsbedarf auf diesem Gebiet.

2 Grundlagen

2.1 Verkehrsmanagement

In einer weit gefassten Definition nach Boltze ist Verkehrsmanagement „die Beeinflussung von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage durch ein Bündel von Massnahmen mit dem Ziel, die positiven und negativen Wirkungen des Verkehrs insgesamt zu optimieren“ (Boltze 2011).

Im weitgehend gleichen Verständnis ist Verkehrsmanagement nach der Schweizer Norm die „Gesamtheit aller Massnahmen planerischer, technischer, organisatorischer und rechtlicher Art, die räumlich und zeitlich geeignet sind, den gesamten Verkehrsablauf für Benützer, Betreiber und Betroffene optimal zu gestalten“ (SN 2006, VSS SN 640 781).

Nach dem ASTRA sind in einer stärker auf den Verkehrsablauf konzentrierten Sichtweise unter Verkehrsmanagement „alle Massnahmen zusammengefasst, die den herrschenden Verkehr möglichst gleichmässig, ruhig, störungsfrei, emissionsarm und sicher fliessen lassen (ASTRA 2010).

Im Rahmen dieser Studie wurde in Absprache mit dem Auftraggeber folgende Abgrenzung des Themenfelds vereinbart:

- Es sind nur Massnahmen den MIV/Strasse und den Rad- und Fussgängerverkehr betreffend zu untersuchen.
- Unterschieden werden die Massnahmen nach ihrer Adaptivität (dynamisch oder statisch) und nach ihre Funktion (wegweisend oder steuernd).
- Beim MIV/Strasse liegt der Schwerpunkt auf modernen, dynamischen Systemen.
- Da für Rad- und Fussgängerverkehre keine dynamischen Systeme in grossem Umfang existieren, sind in diesem Bereich auch klassische, statische Massnahmen zu untersuchen.
- Das strategische Verkehrsmanagement ist nicht Bestandteil des Forschungsvorhabens.
- Organisatorische Massnahmen wie das Management von Verkehrsleitzentralen sind nicht Bestandteil des Forschungsvorhabens.

Die Abgrenzung des Themenfelds ist in der folgenden Grafik nochmals dargestellt.

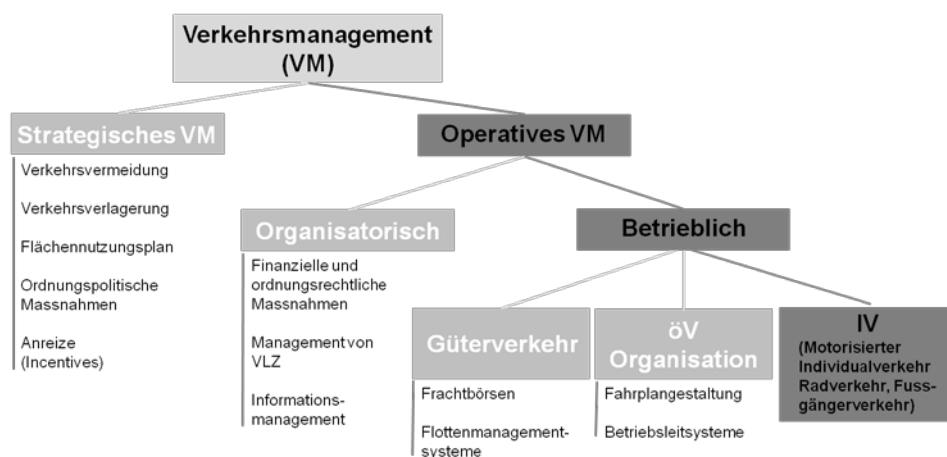


Abb. 2.1 Abgrenzung des Themenfelds

Das verbleibende breite Spektrum der Verkehrsmanagementmassnahmen wird für die Analyse folgendermassen gegliedert:

<p>Kollektive Systeme Netzbeeinflussung Streckenbeeinflussung Pannestreifenumnutzung Rampenbewirtschaftung Lichtsignalsteuerung Parkleitsysteme</p>	<p>Individuelle Systeme Navigationssysteme Fahrerassistenzsysteme</p>
<p>Verkehrsinformationssysteme</p>	<p>Sondersituationen Baustellenverkehr Deregulierung</p>
<p>Massnahmen im Radverkehr</p>	<p>Kontrollsysteme</p>
<p>Massnahmen im Fussgängerverkehr</p>	<p>Mobility Pricing</p>

2.2 Definition der Akzeptanz

Der Begriff „Akzeptanz“ lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise definieren. Akzeptanzfragen stellen sich zumeist dann, wenn etwas auch abgelehnt oder nicht befolgt werden kann (vgl. Lucke 1995). In der Praxis beginnt somit Akzeptanzforschung in der Regel dann, wenn etwas nicht oder nicht im erwarteten oder erwünschten Masse akzeptiert wird.

Für den deutschsprachigen Raum grundlegende Arbeiten zur Akzeptanz hat Lucke geleistet, die eine soziologische Theorie der Akzeptanz zu entwickeln versucht (Lucke 1995). Sie gibt einen für diese Arbeit nützlichen ersten Bezugsrahmen durch die Unterscheidung in Akzeptanzsubjekt, Akzeptanzobjekt und Akzeptanzkontext (s. Abb. 2.2).

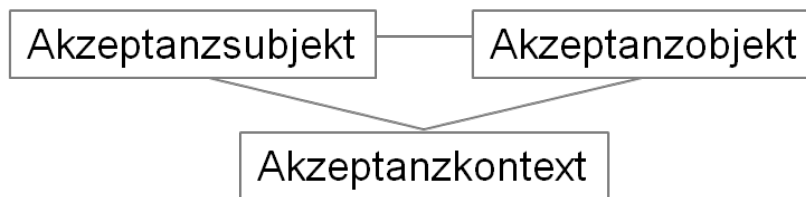


Abb. 2.2 Akzeptanz als Beziehung zwischen Akzeptanzsubjekt, -objekt und -kontext (L

Dabei ist Akzeptanz erstens auf ein Objekt bezogen und bezeichnet die Aneignung von Angeboten oder Vorgeslagenen. Dies kann sich laut Lucke (1995, 89) „auf prinzipiell alle gesellschaftlichen Observationen und kulturellen Entäusserungen“ beziehen, darunter auch politische Massnahmen. Wichtig ist demnach die Frage nach der Akzeptanz als „Akzeptanz wovon?“. Zweitens ist Akzeptanz ein subjektbezogener Begriff, d.h. sie ist an akzeptierende Personen gebunden. Dies mündet in die Frage „Akzeptanz durch wen?“ Beide, die Objekte wie die Subjekte der Akzeptanz, stehen drittens ihrerseits in wechselnden Kontexten. Diesen Akzeptanzkontext stellen z. B. massgebliche Bezugsgruppen dar, welche die Zielgruppe normativ beeinflussen (Lucke 1995). Damit wären zur Beurteilung der umfassenden Akzeptanz einer Massnahme folgende Fragen zu klären: „Akzeptanz von was, durch wen und unter welchen Voraussetzungen und Bedingungen?“.

Akzeptanz lässt sich definieren als die positive, bejahende Einstellung eines Akzeptanzsubjektes gegenüber einem Objekt (hier Verkehrsmanagementmassnahme). Diese kann sich unterschiedlich darstellen. Zum einen kann sie sich in der verbalen Zustimmung ausdrücken, darüber hinaus in der Bereitschaft, sich „im Sinne der Massnahme“ verhalten zu wollen. Dabei ist zu spezifizieren, welche Verhaltensweisen im Zusammenhang mit der jeweiligen Massnahme stehen (vgl. Schade 1999).

Die Weisungsakzeptanz hängt von der Gewohnheit, der Wahrnehmung positiver Befolgungseffekte und der normativen Bindung ab. Aktualität und Widerspruchsfreiheit sind für die Akzeptanz relevant (Steinhoff 2003). Die Akzeptanz einer Massnahme wird in dieser Studie vorrangig als der Befolungsgrad verstanden. Der Befolungsgrad beschreibt, welcher Anteil der Verkehrsteilnehmer sich an die Hinweise bzw. Gebote der jeweiligen Massnahmen hält – teilweise unabhängig von der inneren Einstellung oder Motivation.

2.3 Verkehrliche Wirkung

Die Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen hängt von verschiedenen Ebenen ab, die in der folgenden Grafik dargestellt sind.

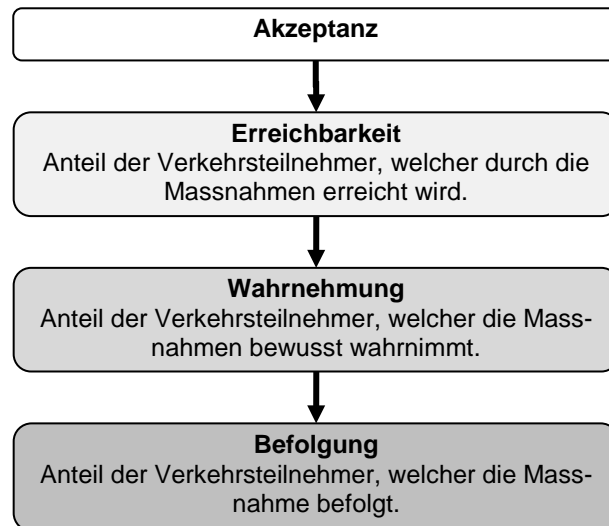


Abb. 2.3 Ebenen der Akzeptanz

Während bei der Wegweisung eine Erreichbarkeit der Verkehrsteilnehmer von fast 100 % erreicht werden kann, erreichen Radiomeldungen nur jene Verkehrsteilnehmer, die das Radio angeschaltet haben. Die Wahrnehmung ist für Verkehrsmanagementmassnahmen ebenfalls relevant, denn hierunter fallen Aspekte wie Lesbarkeit oder Verständlichkeit und erst die Befolgung führt zur verkehrlichen Wirkung, denn hierunter fallen die Verkehrsteilnehmer, die sich nach einer Abwägung bewusst für eine Befolgung der Massnahme entscheiden.

Hier beschreibt die Akzeptanz die Befolgung der Verkehrsmanagementmassnahme. Erreichbarkeit und Wahrnehmung gehen damit indirekt ein, denn der Befolungsgrad hängt von allen drei Ebenen ab.

Zugleich darf nicht vernachlässigt werden, dass die soeben beschriebene Befolgung nicht die einzige Grundlage für die verkehrlichen Wirkungen darstellt, da diese sich auch aus den Wirkungen des Kollektivs ergeben. Diese wiederum sind unabhängig von Erreichbarkeit, Wahrnehmung und Befolgung, führen aber dennoch zu messbaren verkehrlichen Wirkungen.

2.4 Methoden

Zur Überprüfung des Befolungsgrads und der verkehrlichen Wirkungen einer Massnahme kommen im Wesentlichen zwei Methoden zum Einsatz: Befragungen und Beobachtungen.

Die Befragung eignet sich v. a. um bestimmte, bewusst zugängliche, aber nicht beobachtbare Aspekte der Entscheidungssituation der Fahrer zu erheben (vgl. Schade 2005;

Van der Laan et al. 1997). Beispielhafte Fragestellungen sind (vgl. Chatterjee & McDonald, 2004):

- Wurde die Massnahme überhaupt wahrgenommen?
- In welcher Situation war der Fahrer?
- Welche Absicht hatte der Fahrer?
- War die Information lesbar?
- Wie wurde die Information verstanden?
- Wurde die Information als zuverlässig/glaubwürdig bewertet?
- War die Information nützlich/hilfreich?
- Wurde der Empfehlung gefolgt?
- Warum wurde der Empfehlung (nicht) gefolgt?
- Welche weiteren Erfahrungen wurden mit vergleichbaren Informationen gemacht?

Da Befragungen häufig retrospektiv erfolgen, besteht die Möglichkeit, dass Aspekte der Entscheidungssituation vergessen oder verzerrt werden. Darüber hinaus kann es implizite, situationale Aspekte geben, die Fahrer nicht berichten können oder wollen (z. B. geben Menschen ungern zu, das Verhalten anderer nachzuahmen).

Mittels Beobachtung wird das reale Verhalten der Fahrer erhoben (z. B. Akzeptanzraten bzw. deren Derivate wie Geschwindigkeit, Abstand, Unfälle etc.). Unter Verhalten sind dabei so unterschiedliche Äusserungen wie das Fahrverhalten (im Feld oder im Simulator), das Entscheidungsverhalten, das Blickverhalten u. a. zu fassen, die zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen unterschiedlich geeignet sind. Hier steht die Frage im Vordergrund, ob und wie Personen ein bestimmtes System nutzen. Dabei kann der Kontext (natürlich vs. Künstlich) wie das methodische Design der Erhebung variieren. In der einfachsten Form der Beobachtung erfolgt ein Vergleich ‚Mit-Ohne‘ Massnahme im Feld. Ein Nachteil dieses Vergleichs besteht darin, dass Unterschiede im Grad der Akzeptanz nicht zweifelsfrei auf die implementierte Massnahme zurückgeführt werden können. Chatterjee und McDonald (2004) geben einen Überblick über Wahrnehmungs- und Verhaltenseffekte von Verkehrsinformationsmassnahmen (v. a. ‚variable message signs‘ /VMS) in verschiedenen europäischen Städten. Dabei kommen sie zu sehr heterogenen Ergebnissen. Zwischen 33 % und 89 % der untersuchten Autofahrer hatten die Massnahmen wahrgenommen. Von den Autofahrern, welche die Massnahmen gesehen hatten, folgten zwischen 0 % und 33 % der (Umleitungs-) Empfehlung. Obwohl die Autoren Überlegungen anstellen, woran diese Unterschiede liegen können, bleibt völlig unklar, was die unterschiedlichen Befolgsraten verursacht haben könnte:

- Lag es an den unterschiedlichen Untersuchungsorten mit den jeweiligen geographischen, verkehrlichen etc. Bedingungen?
- Lag es an den Massnahmen? Es wurden unterschiedliche Informationen und Empfehlungen gegeben.
- Schliesslich, lag es an den untersuchten Personen selbst? Die Erhebungen fanden meist zu einem Zeitpunkt statt und die befragten Personen unterschieden sich deutlich in soziodemographischen Variablen.

Um die Akzeptanzraten von Verkehrsinformationsmassnahmen a priori abschätzen zu können, muss der Einfluss von Störvariablen auf die Ergebnisvarianz weitestgehend klein gehalten werden. Aus methodischer Sicht ist dies v. a. machbar, wenn im Dreieck Massnahme, Person und Situation möglichst viele Bedingungen konstant gehalten werden. Dies ist in Feldstudien nur schwer zu erreichen. Am besten eignen sich hierfür Laborexperimente wie z. B. Fahrsimulatorstudien oder Computerexperimente, in denen Personen, Massnahmen wie auch Situation systematisch variiert werden, so dass letztlich eindeutige kausale Aussagen über die Wirkungen von Massnahmen getroffen werden können. Aus diesen Experimenten lassen sich darüber hinaus gezielte Design- und Gestaltungsempfehlungen ableiten. Unklar ist bei Experimenten allerdings das Ausmass der Übertragbarkeit der gefundenen Ergebnisse in die reale Welt (externe Validität). Da im Fahrsimulator Fahrten nur simuliert werden, können v. a. motivationale Variablen wie z. B. Zeitdruck und reale Intentionen nur induziert werden. Inwieweit sie „echten“ Bedingungen entsprechen ist unklar. Aus diesem Grund gibt es nicht die eine Methode, son-

dem es empfiehlt sich ein Mix aus Labor- und Felduntersuchungen.

Simulationen mit Hilfe von mikroskopischen Verkehrsflusssimulationsmodellen können keine neuen Erkenntnisse bezüglich des Befolgungsgrads liefern. Mit Simulationen wird versucht, basierend auf vorliegenden Erkenntnissen, welche durch Befragungen oder Beobachtungen ermittelt wurden, die verkehrlichen Wirkungen abzubilden. Dazu werden beispielsweise bestimmte Befolgungsgrade angenommen und über die Modellierung auf das Verkehrsnetz umgelegt. Für die vorliegende Fragestellung ist diese Methode damit nicht vorrangig relevant.

2.5 Literatur und Praxisbeispiele

Die Recherche umfasste verschiedene Typen von Fachveröffentlichungen. Es wurden folgende Quellen berücksichtigt:

- Inländische und ausländische Fachzeitschriften,
- Veröffentlichungen von Forschungsstellen und Forschungsgebern aus dem In- und Ausland und
- Tagungsbände zu ausgewählten Konferenzen.
- Die Erfassung und Sichtung der Quellen erfolgte im Wesentlichen über relevante Fachdatenbanken. Es wurden keine algorithmen-, modell- und softwarebezogene Quellen ausgewertet, da diese keinen Betrag zur Fragestellung leisten.

Es wurden u. a. in den folgenden Datenbanken Recherchen durchgeführt:

- VSS
Im aktuellen Verzeichnis der publizierten Forschungsberichte wird hinsichtlich relevanter Veröffentlichungen recherchiert.
- DOK Strasse
Die Dokumentation Strasse der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV) enthält die wesentlichen deutschsprachigen Quellen und zugleich auch die als wichtig erachteten ausländischen Dokumente.

Ausserdem wurden die Verzeichnisse folgender Publikationen recherchiert:

- Strasse und Verkehr,
- Strassenverkehrstechnik und
- Verkehr und Technik.

Ergänzt wurden die Recherchen durch Fachliteratur aus der Verkehrspsychologie. Insgesamt wurden die im Anhang dargestellten Quellen in die Analyse einbezogen.

3 Beitrag der Akzeptanz von Massnahmen zu deren Wirkung

3.1 Übersicht

Als Grundlage für eine vollständige Übersicht werden die betrachteten Verkehrsmanagementsysteme kurz beschrieben. Mit dem Ziel, eine umfassende Übersicht bezüglich des Befolgungsgrads zu erstellen, werden im Folgenden die Ergebnisse der Analysen system- und massnahmenbezogen dargestellt.

Eine grobe Gliederung stellt die Unterteilung in kollektive und individuelle Systeme dar. Bei den kollektiven Systemen werden die Netzbeeinflussung, die Streckenbeeinflussung, die Pannestreifenumnutzung, die Rampenbewirtschaftung, die Lichtsignalsteuerung und die Parkleitsysteme betrachtet. Auch Verkehrsinformationssysteme fallen in der Regel unter die kollektiven Systeme. Bei den individuellen Systemen werden einzelne Aspekte der Navigationssysteme und Fahrerassistenzsysteme in die Analyse aufgenommen. Es wird gesondert auf ausgewählte Massnahmen im Radverkehr eingegangen.

Ergänzt werden die beiden Systemgruppen durch Verkehrsmanagementmassnahmen bei Sondersituationen wie Baustellenverkehre oder auch Massnahmen der Deregulierung. Zur Vervollständigung des Bildes schliesst ein kurzer Exkurs in den Bereich des Mobility Pricing die Analyse ab.

3.2 Kollektive Systeme

3.2.1 Netzbeeinflussung

Allgemeines

Netzbeeinflussungsanlagen (NBA) sind kollektive Leit- und Informationssysteme, welche zur situationsabhängigen Beeinflussung des Strassenverkehrs dienen. Das Ziel von NBA ist das Verlagern von Verkehrsströmen auf weniger ausgelastete Routen, um Kapazitäten des Strassennetzes optimal auszunutzen (ZIV 2006).

Die Netzbeeinflussung wird bisher vor allem auf dem übergeordneten Hochleistungsstrassennetz durch Wechselwegweisungsanlagen eingesetzt. Wichtig sind hierbei jedoch Vernetzung und Integration mit der städtischen Steuerung im nachgeordneten Netz, um ggf. entstehende Verkehrsverlagerungen auffangen zu können. Im städtischen Strassennetz werden nur in Sonderfällen Systeme zur Netzbeeinflussung eingesetzt, wie z. B. im Rahmen von Parkleitsystemen.

Es werden drei verschiedene Netzbeeinflussungssysteme unterschieden (ZIV 2006):

- additive Wechselwegweisungen (WWW),
- substitutive Wechselwegweisungen (WWW, siehe Abb. 3.4) und
- dynamische Wegweiser mit integrierter Stauinformation (dWiSta).



Abb. 3.4 Substitutive Wechselwegweiser

Mit additiven Wegweisern wird dynamisch auf Störungen oder Überlastungen auf der Hauptroute und auf Alternativrouten hingewiesen. Ergänzend können Hinweise zum Grund der Störung oder zur alternativen Routenführung gegeben werden. Auf der Alternativroute wird der Verkehr durch statische Verkehrszeichen geführt. Bei den substitutiven WWW werden die Zielanzeigen ersetzt. Auch hier werden die Alternativrouten durch statische Systeme angezeigt.

Bei den dynamischen Wegweisern mit integrierter Stauinformation können neben den Richtungsinformationen auch Hinweise zu Verkehrsstörungen und Umleitungsempfehlungen gegeben werden.

Netzbeeinflussungsanlagen werden hauptsächlich auf hoch belasteten Fern-, Schnell- oder Hauptverkehrsstrassen eingesetzt. Für die Verkehrslenkung sind umfangreiche Datengrundlagen erforderlich. Da der Verkehr über eine Alternativroute geleitet wird, muss zugleich sichergestellt sein, dass diese noch freie Kapazitäten aufweist. Ausserdem muss der Anteil des umlenkbaren Verkehrs hoch genug sein.

Insgesamt dienen Netzbeeinflussungssysteme der gleichmässigeren Auslastung des verfügbaren Strassennetzes. Durch die Leitung von Verkehren auf Alternativrouten werden Überlastungen vermieden und damit die Verträglichkeit des Verkehrs verbessert. Neben der Reduktion der Reisezeit können damit die Umweltbelastungen verringert, die Wirtschaftlichkeit verbessert und die Unfallwahrscheinlichkeit reduziert werden.

Bei substitutiven WWW wird durch Blinklichter auf die geänderte Situation hingewiesen, da keine weiteren Informationsmöglichkeiten bestehen.

Für WWW ist je nach Art der Netzbeeinflussung unterschiedliche Infrastruktur erforderlich. In allen Fällen sind Sensoren zur Erfassung des Verkehrszustands auf beiden Streckenabschnitten (Normal- und Alternativroute), Wechselverkehrszeichen und weitere technische Stationen und Zentralen erforderlich. Weitere Einrichtungen sind in bestimmten Fällen zu ergänzen.

Die verkehrlichen Wirkungen hängen von unterschiedlichen Faktoren (Anlass, Länge und Art der Alternativroute, Erfahrung, etc.) ab. Aufgrund dieser Vielfalt sind die aufwendigen Wirkungsanalysen anlassbezogen durchzuführen. Der Anteil des umleitbaren Verkehrs wird mit 5 bis 20 % angegeben.

Es werden kollektive Reisezeitgewinne erzielt, aber bei einer günstigen Umwegsituation sind auch individuelle Reisezeitgewinne möglich. Besonders zu beachten ist die unerwünschte Verlagerung von Verkehr ins nachgeordnete Netz und den damit verbundenen negativen Folgen. Der Einsatz macht daher nur bei günstigen Umwegsituationen einen Sinn, denn der Befolgungsgrad sinkt mit zunehmender Komplexität der Alternativroute.

Eine Abstimmung der Steuerung ist vor allem bei der Überlagerung mehrerer Netzbeeinflussungsanlagen erforderlich. Weiterhin müssen öV-Linien, die im Massnahmenwirkungsbereich verkehren, berücksichtigt werden.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Bei den Netzbeeinflussungsanlagen wird die Information in den meisten Fällen als verständlich (über 90 %), glaubwürdig (96 %) und nützlich (70 %) erachtet. Besonders häufig wird die Anzeige der Stau- oder Störungsursache als wichtig benannt. Diese Information kann z. B. auch über parallele Medien wie z. B. den Verkehrsfunk erfolgen. So geben ca. 75 % der Fahrer an, dass sie sich die Verbindung von Stauinformation und Handlungsempfehlung wünschen (Hartz 2004). Auch hier wird deutlich, dass die Angabe von Gründen den Fahrer beeinflusst. Zu diesem Schluss kommen unterschiedliche Untersuchungen, so auch in SNZ 2004, denn hier wird angegeben, dass durch ergänzende Informationen über Ursache, Ort und Dauer der Störung sowie die Anzeige von Handlungsempfehlungen die Befolgsrate steigt.

Der Wahrheitsgehalt einer Information bildet eine wesentliche Grundlage für die Befol-

gung, dennoch sollte darauf geachtet werden, dass der Fahrer nur eine begrenzte Anzahl an Informationen erfassen kann. Zur Vermeidung einer mentalen Überlastung des Fahrers sollte daher auf Piktogramme zurückgegriffen werden (BMVBW 2005).

Nach FGSV 2007 werden folgende Befolungsraten (=Anteil der umgelenkten Fahrzeuge) für WWW bzw. dWiSta angegeben:

- Kleine Masche, kurzer Umweg, Maschengrösse < 50 km, Umwegfaktor < 1,5:
Befolungsrate: 30-40 %
- Grosse Masche, kurzer Umweg, Maschengrösse > 50 km, Umwegfaktor < 1,5:
Befolungsrate: 20-30 %
- Kleine Masche, grösserer Umweg, Maschengrösse < 50 km, Umwegfaktor > 1,5:
Befolungsrate: 10-20 %
- Grosse Masche, grösserer Umweg, Maschengrösse > 50 km, Umwegfaktor > 1,5:
Befolungsrate: 0-10 %

Auch hier wird angegeben, dass situationsangepasste Zusatzinformationen die Befolgung erhöhen. Ausserdem konnte eine Reduktion der Unfälle bei Nebel um 80 % erreicht werden.

Bei einer generellen Abschätzung der umlenkbaren Anteile liegen diese in Abhängigkeit des Beeinflussungspunkts zwischen 33 % und 78 % (BMVBW 2001/1). Es werden Befolungsgrade zwischen 4 % und 22 % erreicht. In Zusammenhang mit diesen Aussagen wird ebenfalls auch auf die Umwegsituation eingegangen, wobei hier davon ausgegangen wird, dass die reale Umwegsituation deutlich günstiger als die theoretische ist. Die verkehrliche Wirkung wird davon beeinträchtigt, dass durch die Umwegfaktoren die zwar höheren möglichen Geschwindigkeiten auf der Alternativroute nicht zu Reisezeitvorteilen führen.

Bei BMVBW 2001/2 werden für verschiedene Anlagen in Deutschland die folgenden umlenkbaren Anteile angegeben:

Abb. 3.5 Umlenkbare Anteile nach BMVBW 2001/2

	Einheit	www Dernbach/ Koblenz	www München Nord	www Würzburg/ Nürnberg	www Nürnberg Ost	www Rhein-Main	www Berliner Ring	www Münster/ Wuppertal	www Stuttgart/ Walldorf	NBA Saarland	VBA A 10 Ost
Länge der Netzmasche	[Strassenkm, ~]	156	30	300	23	128	262	258	191	110	63
Umwegfaktor (von/bis)	[km / km]	1,08-1,51	1,78	1,43-1,56	1,89	1,06-1,66	1,02-1,68	1,03-1,68	1,12	1,00-1,68	
Anteil beeinflussbarer Verkehr (von/bis)	[%]	5-10	15-20	13-30	5-10		10	15-17	10-15	/	/
Additiv		X	X	X	X		X	X	X	X	X
Substitutiv					X	X					
Feste Textanzeigen		X	X	X	X	X		X	X	X	X
Wechseltextanzeigen							X			(X)	

Diese Erkenntnisse werden europaweit bestätigt, denn auch hier wird im Allgemeinen bestätigt, dass Netzbeeinflussungsanlagen zu einer Verlagerung der Verkehrsströme füh-

ren und dass die Wirkungen am grössten sind, wenn die Anzeige während des Staufaufbaus geschaltet wird. Verständnis, Systemkenntnis, Routenbefolgung werden ebenfalls positiv rückgemeldet (BMVBW 2001/2). In der folgenden Abbildung werden weitere Erkenntnisse dargestellt.

Abb. 3.6 Netzbeeinflussung im europäischen Vergleich (BMVBW 2001/2)

	Befolgungsgrad	Weitere Erkenntnisse
FEDICS (Schottland) 1996	/	96 % der Befragten finden Informationen auf WVZ i. d. R. glaubwürdig 97 % der Befragten finden Informationen auf WVZ einfach verständlich 66 % schenken WVZ eher Glauben als anderen Verkehrsinformationsquellen
Midlands (England) 1997	„Es konnte eine starke Verlagerung der Verkehrsströme erreicht werden“	
Paris	Es kann durch WVZ allein eine Verkehrsverlagerung erreicht werden. WVZ sind am wirksamsten, wenn die Anzeigen während eines Staufaufbaus geschaltet werden. Während der morgendlichen Spitzenstunden werden die Anzeigen eher akzeptiert als abends. Höhere Warteschlangenlänge, höherer Befolgungsgrad – Schwellenwert bei 3 km.	95 % konnten die Information richtig interpretieren. 95 % kennen das System und 70 % halten es für nützlich. 70 % würden einer Umleitungsempfehlung folgen, 35 % wechseln ihre Route „oft“; 75 ändern ihre bevorzugte Route „ab und an“.
Rotterdam	Bei einem Brand passten 60 % ihre Route an. In weniger drastischen Fällen: 55 % d. Lkw, 40 % der Geschäftsfahrer, 17 % der Pendler. 75 % benötigen Verkehrsinformationen 87/70 % machen für die Routenwahl von Verkehrsinformationen Gebrauch. 86 % positiv ggü. NBA/SBA, 60 % beachten die NBA regelmässig, 14 % manchmal, 27 % selten. Angezeigte Informationen: 52 % Staulänge, 41 % Stau ja/nein, 29 % Verspätungen, 12 % Reisezeit – Begründung: bekannt aus dem Radio. Abweichungen von 5 min bzw. 1 km werden akzeptiert.	Etwa 60 % der Befragten wünschen sich eine Anzeige der Stauursache.

Dynamische Verkehrsinformationstafeln mit Textinformationen gehen über die übliche Zeichengebung hinaus. Die Anzeigentafeln verbinden die Information über eine Störung mit einer Umleitungsempfehlung.

Wichtig bei der Konzeption ist der Informationsumfang, der nicht zu gross sein darf, da der Fahrer sonst von seinen eigentlichen Aufgaben abgelenkt wird (Hartz 2004). Bei Geschwindigkeiten über 130 km/h verlangsamen Fahrer die Fahrt, um Informationen lesen zu können (BMVBW 2005), daher sollten vorrangig Piktogramme und wenige Informationseinheiten eingesetzt werden. Es können maximal zwei Zeichen erfasst werden. In kritischen Situationen werden durch die erhöhte Informationsbelastung „periphere“ Informationen übersehen.

Der Wahrheitsgehalt einer Information bildet die wesentliche Grundlage für die Befolgung. Diese nimmt mit zunehmender angezeigter Wartezeit zu (BMVBW 2005).

In vielen Fällen werden für dynamische Verkehrsinformationstafeln keine umfangreichen Akzeptanzuntersuchungen durchgeführt. 75 % der Fahrer wünscht sich nach Hartz (2004) die Verbindung von Stauinformationen und Handlungsempfehlungen.

Interessant ist ausserdem der Einfluss der Ortskundigkeit. Im Rahmen der Fussball WM in Deutschland haben 22 % der Befragten die Route aufgrund der zur Verfügung gestellten Informationen geändert, 54 % liessen sich insgesamt von der Anzeige leiten (Grahl

2007). 90 % der Befragten gaben eine gute bis sehr gute Resonanz auf die Verkehrslenkung durch dynamische Verkehrsinformationstafeln an.

Trapp (2009) kommt zu dem Schluss, dass dynamische Verkehrsinformationstafeln durch die ergänzenden Informationen den Befolgungsgrad um ca. 10 % erhöhen.

Fazit

Netzbeeinflussungsanlagen beeinflussen den Strassenverkehr situationsabhängig. Verkehrsströme sollen auf weniger ausgelastete Routen verlagert werden, um Kapazitäten optimal auszunutzen.

Der Befolgungsgrad hängt von der Netzmasche und dem Umwegfaktor ab. Die Befolgungsgrade liegen zwischen 0 % und 40 %. Durch ergänzende Informationen kann der Befolgungsgrad erhöht werden (um ca. 10 %), wobei der Informationsumfang nicht zu gross sein darf.

In vielen Fällen werden keine umfangreichen Akzeptanzuntersuchungen durchgeführt. Diese jedoch stellen eine wichtige Handlungsempfehlung zur Beurteilung des Nutzens der Anlagen dar.

3.2.2 Verkehrsbeeinflussungssysteme

Allgemeines

Verkehrsbeeinflussungssysteme (VBS) sind kollektive, dynamische Steuerungssysteme zur Beeinflussung des Strassenverkehrs. In Deutschland bzw. Österreich werden derzeit knapp 10 % bzw. 15 % der Autobahnkilometer durch VBS flexibel gesteuert (BMVBS 2008, ASFINAG 2010). Verkehrsbeeinflussungssysteme sollen das Verhalten der Kraftfahrer entlang eines Streckenabschnitts beeinflussen. Das Verhalten soll je nach verkehrlicher Situation durch Gefahrenanzeigen (z. B. Stau, Witterung) und Vorschriftzeichen (z. B. Geschwindigkeitsbeschränkung) beeinflusst werden.

- Nach ZIV (2006) werden durch den Einsatz von VBS vorrangig die drei folgenden Ziele verfolgt:
- Die Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Warnungen vor Gefahrensituationen und Einflussnahme auf das Fahrverhalten sowie das Absenken des Geschwindigkeitsniveaus.
- Die Harmonisierung des Verkehrsablaufs, insbesondere bei hohem Verkehrsaufkommen oder bei Störungen mit dem Ziel der Verringerung der Wahrscheinlichkeit für einen Zusammenbruch des Verkehrsflusses.

Die variable Zuteilung der vorhandenen Kapazitäten durch eine variable Fahrstreifen-zuteilung.



Abb. 3.7 Verkehrsbeeinflussungssystem

Unter Verkehrsbeeinflussungssysteme fällt auch die Pannenstreifenumnutzung (siehe Abschnitt 3.2.3), wobei sich die Systeme innerorts massgeblich von den anderen unterscheiden. Einsatzbereiche sind besonders gefährdete oder hochbelastete Streckenabschnitte.

Es werden zunehmend neue Einsatzgebiete erschlossen, so sind beispielsweise bereits immissionsgesteuerte VBS zur Senkung der Lärm- bzw. Schadstoffbelastung im Einsatz (Schick 2003). Diese Anlagen unterscheiden sich von den klassischen VBS dadurch, dass ihre Steuerungslogik dann bestimmte Programme schaltet, wenn die Sensoren an der Strecke eine bestimmte Lärm- bzw. Schadstoffbelastung im Umfeld ausmachen. Die Art der Einflussnahme (Schalten von bestimmten Geschwindigkeiten und/oder Geboten ggf. in Verbindung mit erklärenden Zusatzzeichen) bleibt allerdings gleich.

Verkehrsbeeinflussungssysteme haben folgende Bestandteile:

- Sensoren zur Erfassung des Verkehrszustands und von Umfelddaten,
- Wechselverkehrszeichen,
- Streckenstationen und Unterzentralen und
- Kommunikationseinrichtungen.

Für die Überwachung kommen an kritischen Punkten zur Plausibilitätskontrolle und bei manuellen Eingriffen Videokameras zum Einsatz.

Wichtigste Nutzenkomponente ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit und aus der Vermeidung von Verkehrszusammenbrüchen folgt eine Steigerung und damit auch ein Erhalt der Kapazität.

Auch bei Verkehrsbeeinflussungssystemen kommt es zu einem gewissen Gewöhnungseffekt. Der Befolgungsgrad von Verkehrsbeeinflussungssystemen schwankt situationsabhängig, daher ist eine Beeinflussung des Befolgungsgrads durch eine umfassende Qualitätssicherung, die Angabe von Gründen sowie die Kontrolle der Einhaltung von Ge- und Verboten erforderlich.

Bei Verkehrsbeeinflussungssystemen ist die Nachvollziehbarkeit der Anzeigen von besonderer Bedeutung, denn die Übereinstimmung des Anzeigezustands mit der wahrgenommenen Verkehrssituation führt zu einer besseren Befolungsrate. Fehlanzeigen und veraltete Anzeigen müssen daher vermieden werden.

Die Verkehrsbeeinflussungssysteme sind in parallel wirkende Systeme wie z. B. Netzeinflussungsanlagen zu integrieren.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Bei der Messung der Befolungsraten von VBS treten einige Schwierigkeiten auf. Zwar lässt sich beispielsweise bei geschalteten Höchstgeschwindigkeiten der Anteil der Geschwindigkeitsübertreter messen, allerdings führt dies zu keinem aussagekräftigen Befolgungsgrad.

Ein Grund dafür ist, dass gerade bei hohen Verkehrsstärken das Verhalten eines einzelnen Fahrzeuges oftmals ganze Fahrzeugpuls beeinflusst (Steinhoff 2003). Ein weiterer Grund liegt in der Wirkungsweise der Anlagen selbst. Die Schaltungen erfolgen, je nach zugrundeliegender Schaltlogik, in Abhängigkeit der von den Sensoren wahrgenommenen verkehrlichen und meteorologischen Bedingungen. Diese sind zumeist auch durch den Verkehrsteilnehmer selbst beobachtbar, so dass nicht sichergestellt ist, inwieweit die Verkehrsteilnehmer schon durch den Kontext, in dem die Schaltung vorgenommen wird, ihr Verhalten anpassen bzw. welcher Anteil an Verhaltensänderungen direkt durch die VBS verursacht wurde. Wegen der kollektiven Effekte ist eine einhundertprozentige Befolungsrate keine notwendige Bedingung, aber bei einer zu geringen Befolungsrate können Wirkungen verfehlt werden.

Es kann daher zwischen absoluter und relativer Befolgung unterschieden werden, wobei der dort gewählte Begriff eher eine verkehrliche Wirkung beschreibt (Steinhoff 2003). Die

absolute Befolgung ist demnach die „Differenz der mittleren gefahrenen Geschwindigkeiten und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit.“ Die relative Befolgung dagegen „ist ein Mass für den Anteil der mittleren Änderungen des Geschwindigkeitsniveaus der Pkw unter den gegebenen Bedingungen (Kontexte), welcher der Schaltung zugerechnet werden kann, und nicht alleine durch eine Selektion der Kontexte der Schaltungen erfolgt wäre.“ Die mittlere Geschwindigkeit nimmt durch den Betrieb der Anlage um ca. 15 % zu. Die Kapazitätserhöhung wird mit 10 % angegeben.

Die Befolgung hängt von der Gewohnheit, der Wahrnehmung positiver Befolgungseffekte und der normativen Bindung ab. Aktualität und Widerspruchsfreiheit sind für die Befolgung relevant.

Grosse Probleme bei der Vergleichbarkeit der verkehrlichen Wirkungen bereiten auch die unterschiedlichen nationalen und lokalen Voraussetzungen unter denen eine VBS betrieben wird.

In einer anderen Quelle wird bezüglich der Auswirkungen von VBS auf die Leistungsfähigkeit der Schluss gezogen, dass bedeutende Effekte nur dann erzielt werden können, wenn eine vorhandene statische Geschwindigkeitsbegrenzung wegfällt, so dass sich bei freiem Verkehrsablauf höhere Geschwindigkeiten einstellen können. Da in der Schweiz auf Autobahnen ein generelles Tempolimit von 120 km/h auf Autobahnen besteht, ist dieser Effekt nicht zu beobachten (BMVBS 2001).

Für die Analyse der Auswirkungen einer VBS wurden die maximalen Kapazitäten der Streckenabschnitte empirisch bestimmt (BMVBS 2001). Dabei zeigte sich, dass diese sich um bis zu 8,5 % unterscheiden¹. Daraus folgt, dass die untersuchte Grösse (d.h. der Einfluss der VBS) nicht genauer als diese Unbestimmtheit ermittelt werden kann.

Ausserdem wird der Befolgungsgrad dadurch gesenkt, dass die VBS zu Harmonisierungszwecken auf einem weit ausgedehnten Stautrichter eingesetzt wird (Steinhoff 2003). Durch den Gewöhnungseffekt, d.h. die Verkehrsteilnehmer wissen, dass vor ihnen üblicherweise eine Stausituation besteht und dass sie noch genügend Zeit haben, um rechtzeitig zu bremsen, verfehlt die Anlage ihren wesentlichen Zweck der Erhöhung der Verkehrssicherheit (BMVBS 2001).

Bei den beeinflussten Strecken ist die Verteilung des Verkehrs auf den Fahrstreifen im Mittel gleichmässiger. Besonders reduzieren VBS den Linksfahrer-Effekt. Zugleich zeigt sich eine deutlich geringere Zusammenbruchswahrscheinlichkeit. Der Verkehrsfluss verbleibt also bei Verkehrsstärken nahe der Kapazitätsgrenze an Strecken mit VBS länger im stabilen Bereich.

Die Unfallrate nimmt durch den Einsatz von Verkehrsbeeinflussungssystemen um ca. 30 % ab. Bei Nebel wurde eine deutliche Reduktion der Unfallrate um über 80 % festgestellt und auch die Massenunfälle gingen durch die Anlage um 54 % zurück (Steinhoff 2003). Dies ist u. a. auf den Rückgang der gefährlichen Zeitlücken (<1 sec) auf dem linken Fahrstreifen zurückzuführen (von etwa 18 % auf 13-16 %).

Fazit

Verkehrsbeeinflussungssysteme sollen das Verhalten der Kraftfahrer entlang eines Streckenabschnitts beeinflussen. Bei Verkehrsbeeinflussungssystemen kommt es zu einem gewissen Gewöhnungseffekt und der Befolgungsgrad ist stark situationsabhängig.

Da bei Verkehrsbeeinflussungssystemen die Nachvollziehbarkeit der Anzeigen von besonderer Bedeutung ist, ist hier eine besondere Qualitätssicherung zur Vermeidung von Fehlanzeigen erforderlich.

¹ Als mögliche Gründe werden bspw. nicht messbare Unterschiede bei den Wegbedingungen, Unterschiede in den Fahrerkollektiven oder Unterschiede der Fahrweisen über den Tag hinweg angegeben.

Der Befolgungsgrad ist schwer messbar, da der Verkehrsteilnehmer wegen beobachtbarer Situationen sein Fahrverhalten ohnehin anpasst und er das Fahrverhalten zugleich an das Verhalten des Fahrzeugpulkts anpassen muss. Durch die kollektiven Effekte ist ein Befolgungsgrad von 100 % damit auch nicht erforderlich. Zugleich können zu geringe Befolgungsgrade zu einem Verfehlen der verkehrlichen Wirkungen führen.

Die mittlere Geschwindigkeit in den Streckenabschnitten nimmt zu (15 %), die Kapazität wird erhöht (10 %) und die Unfallrate nimmt ab (30%).

Offene Fragen existieren im Bereich der Verkehrsbeeinflussungssysteme hinsichtlich der tatsächlichen Befolgungsrate zur Darstellung der durch die Schaltung hervorgerufenen Verhaltensänderung.

3.2.3 Pannestreifenumnutzung

Allgemeines

Die situationsabhängige Pannestreifenumnutzung ist ein besonderer Fall der Streckenbeeinflussung. Diese variable Zuteilung vorhandener Kapazitäten bei wechselndem Verkehrsaufkommen geht auf die ständig steigende Nachfrage auf dem übergeordneten Strassennetz ein, wo wegen knapper finanzieller Mittel ein Ausbau nicht möglich ist (ZIV 2006).

Die Pannestreifenumnutzung kann die Kapazität eines Streckenabschnitts deutlich erhöhen. Hierbei muss jedoch eine Abwägung erfolgen, da der Pannestreifen dann nicht mehr für Rettungsfahrzeuge oder defekte Fahrzeuge zur Verfügung steht.

Die weiteren Aspekte sind mit denen der Verkehrsbeeinflussungssysteme vergleichbar. Gerade bei der Pannestreifenumnutzung ist eine ständige Überwachung durch geeignete Kontrolleinrichtungen erforderlich.

Bei der Pannestreifenumnutzung gibt es hinsichtlich der baulichen Aspekte und auch der zeitlichen Steuerung verschiedene Möglichkeiten. Von einem dauerhaften Betrieb mit Nothaltebuchten bis hin zu einer flexiblen Freigabe in Abhängigkeit der Verkehrsstärke mit Nothaltebuchten und Verkehrsbeeinflussungsanlage sind verschiedene Betriebsformen denkbar.

Wichtig ist, dass bei liegengebliebenen Fahrzeugen die Kapazität des Streckenabschnitts sinkt. Durch die notwendigen Fahrstreifenwechsel liegt sie sogar unter dem Niveau vor der Umnutzung.



Abb. 3.8 Pannestreifenumnutzung (BMV 2003)

In der Schweiz liegen Ergebnisse der Pannestreifenumnutzung zwischen Morges-Est und Ecublens vor, die eine differenzierte Analyse der Nutzung des Pannestreifens, der Veränderung der Geschwindigkeiten und der Unfallzahlen beinhalten (OFR 2010).

Befolungsgrad und verkehrliche Wirkung

Bei der Pannestreifenumnutzung zwischen Morges und Ecublens konnte eine tatsächliche Verbesserung der Verkehrslage festgestellt werden. Die täglichen Staus traten nicht mehr auf. Die Belegung der Pannestreifen lag in den verschiedenen Abschnitten zwischen 16,5 % und 23 % (durchschnittlich 20 %). Insgesamt veränderte sich die Belegung der Fahrstreifen, denn der linke Fahrstreifen wurde bei der Pannestreifenumnutzung stärker genutzt als der rechte. Die Kapazität eines 2+1 Querschnitts liegt im Rahmen der Datenauswertung bei maximal 4.000 bis 4.500 Fahrzeugen pro Stunde bei einer Geschwindigkeit von 75 km/h. Die Unfallrate sinkt generell um 15 % und lokal um bis zu 80 %. Der Schadstoffausstoss (CO, CO₂ und NO_x) in unmittelbarer Strassennähe wird um rund 20 % reduziert (OFR 2010; UVEK 2012).

Entgegen der erwarteten Zunahme der maximalen Verkehrsstärke um 50 % steigt diese an anderen untersuchten Stellen nur um 25 % durch die Hinzunahme eines dritten Fahrstreifens an (Schick 2003). Obwohl an dieser Stelle vermutet wurde, dass sich das Ergebnis wegen der örtlichen Gegebenheiten ergeben hat, da eine dynamische Wechselwegweisung installiert ist, sowie einige hundert Meter hinter dem Messquerschnitt eine Fahrstreifenreduktion durch Ausfädelung eines Fahrstreifens erfolgt, kommen auch weitere Untersuchungen zu diesen Anteilen. Bei der Hinzunahme eines dritten Fahrstreifens wird dieser von den Verkehrsteilnehmern nicht wie ein richtiger Fahrstreifen wahrgenommen. Nur 18 % der Fahrzeuge nutzen den Pannestreifen gegenüber 22 % des allgemeinen für die rechte Spur angenommenen Wertes. Damit entspricht die Kapazität eines 2+1 Querschnitts etwa 95 % der Kapazität eines 3-streifigen Abschnitts (BMVBW 2001/3).

Die Datenanalysen in der Schweiz haben ergeben, dass die Geschwindigkeitsbegrenzungen auf den regulären Fahrstreifen missachtet werden. Steigende Geschwindigkeiten auf den regulären Fahrstreifen beeinflussen die Nutzung des Pannestreifens (OFR 2010).

Im Bereich von Einfahrten wurde durch die Pannestreifenumnutzung eine Verbesserung der Verkehrssituation für die einfahrenden Fahrzeuge erzeugt. Im Bereich der Ausfahrten verlassen ca. 2 % der Fahrzeuge den Pannestreifen sehr spät, dies wiederum hat zur Folge, dass ein hoher Anteil der Fahrzeuge (94 %) zur Ausfahrt über die durchgezogene Linie fährt. Auf den letzten 130 m vor der Ausfahrt kommt es damit zu einem gefährlichen Durcheinander. Neben diesem Defizit im Bereich der Verkehrssicherheit kommt es selten zu Fehlnutzungen des Pannestreifens bei Sperrung.

Da eine Pannestreifenumnutzung immer mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung verbunden ist, ergeben sich allerdings noch zusätzliche Kapazitätsgewinne (BMVBW 2001/3). Verbunden mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h ergeben sich bei einem 2+1 (3+1) Betrieb ergänzende Zugewinne von 2,4 % (5 %). Bei einer gleichzeitigen Schaltung von 120 km/h sinkt dieser Effekt auf 1 % (3 %). Auch in England wurde auf dem sonst 3-streifigen Streckenabschnitt der Pannestreifen für den Verkehr freigegeben. Die beschriebenen Erfahrungen sind durchweg positiv, denn die Verkehrsteilnehmer geben an, umfassend informiert zu sein und sie halten die Anweisungen für verständlich. Wichtig ist auch der Hinweis, dass sich 84 % der Befragten beim Befahren des Pannestreifens sicher fühlen.

Die Unfallzahlen zeigen keinen signifikanten Anstieg durch die Pannestreifenumnutzung. Insgesamt verringern sich die Unfallzahlen in den Abschnitten um 70 %.

Fazit

Die positiven Wirkungen der Pannestreifenumnutzung wurden an verschiedener Stelle nachgewiesen, allerdings sollten durch eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit oder auch durch ergänzende Informationen im Bereich der Ausfahrten und Radarkontrollen die negativen Wirkungen reduziert werden. Die Auswirkungen dieser ergänzenden Massnah-

men auf die Nutzung des Pannestreifens sollten durch Verkehrsdatenerfassungen ermittelt und analysiert werden.

3.2.4 Rampenbewirtschaftung

Allgemeines

Mit Hilfe der Rampenbewirtschaftung soll der Verkehrsfluss auf das übergeordnete Strassennetz beeinflusst werden. Folgende Ziele werden mit einer Rampenbewirtschaftung in Kombination mit einer Streckenbeeinflussung angegeben (BMVBS 2001):

- Harmonisierung des Verkehrsflusses,
- Erhöhung der Verkehrssicherheit,
- Aufrechterhaltung eines ständigen Verkehrsflusses auch in Spitzenzeiten durch bedarfsgerechte Regelung des Zuflusses in den Rampen zusätzlich zur Geschwindigkeitsanpassung auf der Hauptfahrbahn,
- Reduzierung der Umweltbelastungen und des Energieverbrauchs sowie
- bessere Ausnutzung der Leistungsfähigkeit.

Die Rampenbewirtschaftung erfolgt verkehrsabhängig über einen Signalgeber, der den Zufluss auf das übergeordnete Strassennetz in bestimmten Grenzen dosiert. Durch diese Dosierung wird die zufließende Verkehrsmenge an hochbelasteten Anschlussstellen begrenzt. Durch diese Begrenzung des Zuflusses wird einerseits die Gesamtmenge beeinflusst und andererseits der Zufluss in Einzelfahrzeuge oder sehr kleine Pulks zerteilt. Damit wird verhindert, dass grosse Fahrzeugpulks den Verkehrsfluss auf der Hauptfahrbahn stören.

Hieraus ergibt sich auch der Einsatzschwerpunkt, denn Rampenbewirtschaftung wird eingesetzt, wenn es im Bereich von Anschlussstellen durch zufahrende Fahrzeugpulks zu Geschwindigkeitseinbrüchen kommt. Ausserdem könnte der Verflechtungsbereich der Anschlussstelle einen Unfallschwerpunkt darstellen.

Den Zufahrtsrampen kommt eine besondere Bedeutung zu, denn sie müssen lang genug sein, um ausreichend Stauraum vor den Signalgebern zu bieten und um damit Störungen im angrenzenden Netz zu vermeiden.

Bei Rampenbewirtschaftungen werden zwei- oder dreifeldrige Signalgeber in der Zufahrt sowie An- und zumeist auch Abmeldeschleifen eingesetzt. Zur Stauraumüberwachung können weitere Erfassungseinrichtungen eingesetzt werden.

Auch bei der Rampenbewirtschaftung müssen parallele Systeme wegen etwaiger Wechselwirkungen aufeinander abgestimmt sein. Somit können lokale als auch koordinierte Strategien zum Einsatz kommen.

Mit Rampenbewirtschaftung wird der Verkehrsablauf auf der Hauptfahrbahn harmonisiert und die mittlere Geschwindigkeit erhöht. Ausserdem kommt es zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Rampenbewirtschaftungen werden zur Verbesserung des Verkehrsflusses und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit eingesetzt. Die Wirkungen sind von unterschiedlichen Kriterien abhängig, wie z. B. Alternativrouten, Verlustzeiten, Auslastung bzw. Verkehrsstärke, benachbarte Anschlüsse, Stauraum, etc.

Der Befolgungsgrad der Anlagen ist nach einer Eingewöhnungszeit hoch. Bei Verkehrsbeobachtungen wurde festgestellt, dass die Stauwarnprogramme gut befolgt wurden. Durch die Anpassung an neue Bedingungen kam es nicht vermehrt zu Unfällen (BMVBS 2001).

Zur Messung der Befolgung des Systems, also dem Befolgen der Anweisungen der zur Rampenbewirtschaftung eingesetzten LSA wurde die Anzahl der Rotlichtverstösse ge-

messen. Dabei werden 2 Fälle unterschieden:

- Fall 1: Rotlichtverstösse wegen Zwischenschaltung der Gelbzeit (ein zweites Fahrzeug rutscht bei Gelb noch mit durch).
- Fall 2: klare Rotlichtverstösse (Nichtbeachtung des Rotlichtes).

In dem analysierten Beispiel wurde die Anlage im April 1999 für 10 Tage im Probetrieb geschaltet, ab August 1999 lief sie in dann, nach Anpassungen der Schaltlogiken, im regulären Betrieb. Erhebungen zur Anzahl der Rotlichtverstösse wurden im April und August 1999 sowie im Februar 2000 durchgeführt.

Abb. 3.9 Entwicklung der Rotlichtverstösse an einer Rampenbewirtschaftung (BMVBS 2001)

	April 1999	August 1999	Februar 2000
Fall 1	15,0 %	7,5 %	7,1 %
Fall 2	3,8 %	1,7 %	1,4 %

Die Ergebnisse, präsentiert in Abb. 3.9, lassen erkennen, dass eine Rampenbewirtschaftung von den Verkehrsteilnehmern gut akzeptiert wird, wenngleich auch ein gewisser Gewöhnungszeitraum eingeräumt werden muss. Die Einführung der Anlage wurde dabei mit umgebauten Vorwegweisern, zusätzlichen Hinweistafeln im nachgeordneten Netz und einer Personenansage begleitet, was die Wahrnehmung und die Befolgung mutmasslich gefördert hat.

Andere recherchierte Zahlen zur Befolgung von Zuflussregelungen (BMVBS 2001) zeichnen ein unterschiedliches Bild: Am Coentunnel (NL) wurden die Verkehrsteilnehmer mit Pressemitteilungen, Handzetteln und Informationstafeln über die neue Massnahme aufgeklärt. Dort wurden nur 2,5 – 5 % Rotlichtfahrer registriert. In Delft (NL) dagegen waren die Zusammenhänge zwischen der Zuflusssteuerung und dem Verkehrsgeschehen auf der Haupttroute nicht erkennbar, so dass „eine hohe Anzahl von Rotlichtverstössen“ festgestellt wurde.

Die Kombination der Rampenbewirtschaftung mit einer Streckenbeeinflussung führte zu einem deutlichen Rückgang der Störungen und der Unfälle mit Personenschaden und vor allem zu einem Anstieg des Geschwindigkeitsniveaus auf der Hauptfahrbahn um zeitweise mehr als 10 km/h in kritischen Situationen. Verbunden mit der Veränderung des Geschwindigkeitsniveaus konnten Geschwindigkeitseinbrüche vermieden bzw. reduziert werden und damit die Leistungsfähigkeit besser ausgenutzt werden. In dieser Kombination konnten die Störungen um fast 50 % reduziert werden. Auch bei den Analysen in der Schweiz (VSS 2009/2) bestätigte sich die Reduzierung von Zeitverlusten um 65 %.

Allerdings sind die Hinweise bezüglich der Verkehrsverlagerungen unterschiedlich. Während in einer Untersuchung keine negativen auf das nachgeordnete Strassennetz auftraten (BMVBS 2001) kam es an anderer Stelle zu 15 – 20 % Verlagerungsverkehr auf nicht bewirtschaftete Anschlüsse oder Alternativrouten (VSS, 2009/2; Baregg tunnel, Nordumfahrung Zürich).

Ergänzt werden dieser Erkenntnisse durch die Erfahrungen der Kantonspolizei Zürich mit den Rampenbewirtschaftungen im Bereich der Autobahn-Verzweigung Limmattal/Baregg tunnel (Schliess 2011). Die Rampenbewirtschaftung wurde als Sofortmassnahme an fünf Anschlussstellen eingesetzt, um die Leistungsfähigkeit des Gubristunnels nicht staubedingt zu gefährden.

Nach der Implementierung erfolgte eine erste Beobachtungsphase und es wurde festgestellt, dass die Befolgung durch auftretende Wartezeiten von über 10 Minuten nicht gegeben war. Zudem war der Ausweichverkehr ins nachgeordnete Netz sehr hoch. Der Gesamtnutzen der Bewirtschaftung wurde zudem durch die Notabschaltung bei überlaste-

tem Stauraum nicht abgebildet. Daraufhin wurden die Steuerungsparameter optimiert.

Als wichtige Erkenntnisse aus der Umsetzungsphase wurden folgende Punkte für die Erhöhung der Akzeptanz definiert:

- Der Verkehrsteilnehmer muss den Zusammenhang zwischen Zufahrtsdosierung und Verkehrsfluss auf der Hauptfahrbahn erkennen können.
- Vom Leistungsengpass entfernte Anlagen haben eine niedrigere Befolgung, damit ergibt sich der grösste Nutzen direkt am Leistungsengpass.
- Die Verlustzeiten der Verkehrsteilnehmer müssen unter 10 Minuten liegen.

Fazit

Durch die Rampenbewirtschaftung soll der Verkehrsfluss auf dem übergeordneten Netz verbessert werden. Neben der Harmonisierung des Verkehrsflusses sollen die Verkehrssicherheit erhöht, Umweltbelastungen reduziert und Kapazitäten besser ausgenutzt werden.

Der Befolgungsgrad der Anlagen ist nach einer Anfangsphase i.d.R. hoch, allerdings weisen Rotlichtverstösse darauf, dass die Anlagen von den Verkehrsteilnehmern teilweise nicht akzeptiert werden. Das Verständnis für die Massnahme fehlt offenbar.

Daher sind in diesem Kontext ergänzende Massnahmen zur Erhöhung des Verständnisses für die Anlagen und damit zur Erhöhung der Befolungsrate von besonderem Interesse.

Ausserdem sind die entstehenden Verlagerungsverkehre detailliert zu erheben und zu analysieren, um darauf aufbauend weitere ergänzende Massnahmen oder Anpassungen

3.2.5 Lichtsignalsteuerung

Allgemeines

Lichtsignalanlagen sind wegen ihrer Verbindlichkeit und ihrer flächendeckenden Verbreitung besonders relevant. Die Lichtsignalsteuerung ist mit der Beschleunigung des öffentlichen Verkehrs, der Sicherung des Rad- und Fussverkehrs, etc. ein wichtiges Element des dynamischen Verkehrsmanagements.

Lichtsignalanlagen werden zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Verbesserung der Qualität des Verkehrsablaufs eingesetzt. Zugleich können durch die Verbesserung des Verkehrsflusses auch Kraftstoffverbrauch und Schadstoffbelastungen reduziert werden (weniger Halte, gleichmässige Fahrt über mehrere Folgeknotenpunkte durch Koordination). Mit Hilfe der Lichtsignalsteuerung kann der Verkehr im Strassennetz geführt und damit auch stadtplanerische Ziele unterstützt werden (ZIV 2006).

Die Lichtsignalsteuerung dient in erster Linie der Verkehrsregelung an Knotenpunkten. Eine Koordination benachbarter Knoten („Grüne Welle“) führt zu einer Durchfahrt von Streckenzügen durch Fahrzeugpuls. Neben der Festzeitsteuerung kann mit einer verkehrsabhängigen Steuerung die aktuelle Verkehrslage in der Steuerung berücksichtigt werden.

Eine besondere Form der Signalsteuerung ist die Bevorrechtigung von Fahrzeugen des ÖPNV oder des Rettungsdienstes. Hier erfolgt durch die Anmeldung des Fahrzeugs eine Änderung der Signalfolge oder der Freigabezeiten.

Lichtsignalanlagen können zugleich zur Zuflussdosierung (Pförtnerung) genutzt werden. Sie kommen z. B. in Zusammenhang mit Busspuren oder anderen Formen der Beschleunigung des öV vor.

Neben Signalgebern, Steuergerät und Verkehrsrechneranschluss sind im Bereich der signalisierten Knotenpunkte auch Datenerfassungseinrichtungen erforderlich.

Die Lichtsignalsteuerung ist ein besonders wirksames Steuerungsinstrument im Stadtverkehr. Mit der Lichtsignalsteuerung werden Reisezeitgewinne, Wartezeitreduktionen, Sicherheitsgewinne und Verkehrsverlagerungen erzielt. Durch die Bevorrechtigung des öV können durch die Signalsteuerung der Betriebsablauf (Pünktlichkeit) und die Reisezeiten beeinflusst werden.

Die Lichtsignalsteuerung ist in ein Gesamtkonzept zu integrieren. Es ist eine Abstimmung mit benachbarten Knotenpunkten, mit dem Parkleitsystem (soweit vorhanden) und mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen erforderlich.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Im Themenfeld Lichtsignalsteuerung wird nur auf besondere verkehrstechnische Elemente eingegangen, die den Befolgungsgrad der Signalsteuerung beeinflussen. In manchen Ländern kommen Restzeitanzeigen für Autofahrer und Restrotanzeigen für Fussgänger zum Einsatz. Bei den Restzeitanzeigen für Autofahrer wird das Ende der Freigabezeit z. B. durch Grünblinken (Österreich) oder durch Zeitanzeigen angezeigt. Insgesamt wurde bei Messungen eine geringe Befolgung bei der Aufforderung zum Motorabstellen an Lichtsignalanlagen festgestellt. Die Restgrünanzeige führt zu einer Reduktion der kritischen Überfahrten, allerdings führt die Anzeige der restlichen Sperrzeit eher zu einer Erhöhung des Frühfahreranteils (Celikkan 2009).

Ein weiteres Element in der Lichtsignalsteuerung für den motorisierten Verkehr ist der Einsatz gelb hinterlegter Signale (VSS 2005/2). Trotz steigender Anhaltequote bei Fussgängersignalen ausserorts (von 7 % auf 18 bzw. 19 %) wird der Einsatz abschliessend nicht empfohlen. Die Erkennbarkeit wird zwar erhöht und hier vor allem bei Ortsunkundigen, allerdings führt das Herausstellen einzelner Signale zu einer Selektion von Informationen und damit zu einem Übersehen anderer wichtiger Signale. Der Einsatz von gelben Kontrastblenden an Lichtsignalanlagen erfolgt dennoch in Deutschland an Rampenbewirtschaftungsanlagen und in Kanada an Unfallschwerpunkten. Insgesamt kommt es auch hier zu einem gewissen Gewöhnungseffekt bei den Fahrern.

Im Fussgängerverkehr liegt im Bereich der Signalsteuerung ein Schwerpunkt auf der Befolgung der Sperrzeit bzw. der damit entstehenden Wartezeit. Grundsätzlich wurde festgestellt, dass 64 % der Fussgänger in Frankreich weniger als 4 Sekunden warten, wenn sie ausserhalb einer Querungsstelle queren. In Deutschland gehen ca. 20 % der Fussgänger bei Rot. 42 % der Unfälle an Fussgängerquerungen geschehen wegen zu langer Rotzeiten (Ni 2010).

Darauf aufbauend wurde die Restrotanzeige für Fussgänger als ergänzendes Medium geprüft. Diese existiert bereits in vielen Ländern, um die Missachtung des Rotlichts zu reduzieren.

Bei einem Versuch in Hamburg wurde festgestellt, dass es bei zu langen Wartezeiten zu Rotlichtmissachtungen kommt. Mit der Restrotanzeige konnte der Anteil der Rotläufer an der Querungsstelle messbar von 21 % auf rund 17 % reduziert werden. Interessant war auch, dass die Anzeige von den Fussgängern positiv bewertet wurde, allerdings wurden durch die Anzeige die nun bewusster wahrgenommenen Wartezeiten eher als unzumutbar beurteilt (Celikkan 2008).

Gerade im Verkehr spielen Menschen mit altersbedingten Einschränkungen und Behinderungen eine besondere Rolle. Aufgrund ihrer Einschränkungen wird davon ausgegangen, dass sie eine geringere Signalakzeptanz haben als andere Verkehrsteilnehmer. Wichtig ist auch, dass Kinder nicht länger als eine Minute warten und dass vor allem im Bereich von Bushaltestellen ein höherer Anteil Rotläufer auftritt. Die persönlichen und örtlichen Rahmenbedingungen beeinflussen das Verkehrsverhalten massgeblich (VSS 2010/2). Anforderungstaster werden von Fussgängern positiv bewertet. Interessant ist, dass auch für den motorisierten Verkehr „Hilfsmittel“ wie z. B. Fahrbahnmarkierungen oder Anpassungen in der Signalsteuerung denkbar sind, deren positive Wirkung sich im Rückgang von Unfallzahlen an Knotenpunkten äussert.

Ein Beispiel für die Busbevorzugung im Bereich von Lichtsignalanlagen stammt von der

Kantonspolizei Zürich (Schiess 2011). Bei der Busbevorzugung Fällanden werden mehrere signalisierte Kreisverkehrsplätze durch die Busanmeldung beeinflusst. Bei Stau im Zentrum von Fällanden wird bei einer Busanmeldung am Kreisverkehr „Industrie“ und „Bruggacher“ der motorisierte Individualverkehr angehalten, um den Bus über den separaten Fahrstreifen bis ca. 500 m bzw. 700 m an das Zentrum zu führen.

Die Anlage wird über eine Vielzahl an Induktionsschleifen gesteuert. Da die Wartezeiten durch die unmittelbare Freigabe des motorisierten Individualverkehrs nach Durchfahrt des Busses in einem „tolerierbaren“ Bereich gehalten werden, erreicht die Massnahme „eine breite Akzeptanz“ (Schiess 2011).

Im Kanton St. Gallen wurde mit den Gemeinden Jona und Rapperswil die erste elektronische Busspur in der Schweiz umgesetzt. Bei hohem Verkehrsaufkommen und Stau meldet sich der Bus an. Über Wechselsignale wird die geänderte Verkehrsführung angezeigt und durch die Sperrung aller Verkehrsströme die Busbevorrechtigung umgesetzt. Der Bus kann den Stau durch Nutzung der Gegenspur umfahren. Die Umsetzung ist aus Sicherheitsgründen wegen der Fahrt auf Sicht bei Nebel nicht möglich (Hunziker 2010).

Die Fahrerlaubnis für den Buschaffeur wird über ein spezielles Signal angezeigt. Nach der Passage wird der Gegenverkehr wieder freigegeben. Die elektronische Busspur wird mit Video und Rotlichtkamera überwacht.

Nach neunmonatiger Betriebszeit ereignete sich weder ein Unfall noch nutzten die Pkw-Fahrer die Möglichkeit dem Bus bei der Fahrt in den Gegenverkehr zu folgen.

Die elektronische Busspur kommt nur bei hohem Verkehrsaufkommen zum Einsatz. Der Busbetrieb wird damit durch das hohe Verkehrsaufkommen nicht beeinträchtigt. Die Einführung wurde durch umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Es liegen keine Informationen bezüglich der Wahrnehmung der Verkehrsteilnehmer vor. Wegen der positiven Wirkungen wird das System z. B. von Busbetrieben oder dem Kanton positiv bewertet.

Fazit

Lichtsignalanlagen weisen wegen ihrer hohen Verbindlichkeit einen hohen Befolgungsgrad auf. Allerdings kommt es z. B. im Bereich der Fussgängersignalisierung zu Rotlichtmissachtungen bei langen Wartezeiten. Es liegen daher z. B. Ansätze zur Erhöhung der Akzeptanz von Wartezeiten durch Restrotanzeigen vor. Die hier beschriebenen Einzelmassnahmen sollten in ihrer Entwicklung und vor allem auch hinsichtlich der Erfahrungen im Dauerbetrieb beobachtet werden, es besteht in diesem Zusammenhang jedoch kein weiterer Forschungsbedarf.

3.2.6 Parkleitsysteme

Allgemeines

Parkleitsysteme gehören zu den Leit- und Steuerungsinstrumenten und zugleich zu den Informationssystemen. Mit Hilfe des Parkleitsystems werden die Fahrer zu öffentlichen Parkierungseinrichtungen geleitet. Nach den Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs wird bereits ab einer Grösse von 50 bis 60 Parkständen je Parkfläche empfohlen auf diese Parkmöglichkeiten durch entsprechende Hinweise hinzuweisen. Dynamische Parkleitsysteme informieren ergänzend über die Belegung der Parkierungsanlagen. Hier gibt es zwei Varianten. Im einfachen Fall kommen frei-/besetzt-Anzeigen zum Einsatz und weitergehende Systeme geben zugleich die Anzahl der freien Stellplätze an (ZIV 2006).

Wichtigstes Ziel ist die Führung der Verkehrsteilnehmer direkt zu einer zielnahen Parkierungseinrichtung und damit können der Parksuchverkehr reduziert, öffentlich verfügbares Parkraumangebot effizient genutzt, bei paralleler Parkraumbewirtschaftung Parkstände im öffentlichen Strassenraum entlastet, die Verkehrsmittelwahl beeinflusst, Ortsunkundige geführt werden.

Parkleitsysteme werden vor allem in Innenstädten eingesetzt. Ausserdem im Bereich

grosser Verkehrserzeuger wie an Flughäfen, Messen und P+R-Anlagen.

Ein Parkleitsystem besteht aus verschiedenen technischen Komponenten wie Anzeigeeinrichtungen (Beschilderung direkt an den Parkflächen und für mehrere Parkflächen im Strassenraum), Erfassungseinrichtungen, Verbindungen zu Verkehrsrechnern, etc.

Durch das Parkleitsystem wird die Orientierung der Verkehrsteilnehmer verbessert, was vor allem in Städten mit vielen Ortsunkundigen von besonderer Bedeutung ist. In Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass Parksuchverkehr und damit verbunden auch Emissionen verhindert werden. In erster Linie kommt es durch Parkleitsysteme jedoch zu einer Erhöhung von Ansehen und Komfort. Sekundäre Wirkungen sind z. B. die Unterstützung des Einzelhandels oder positive Wahrnehmung von ortsfremden Personen.

Bei grossflächigen Parkleitsystemen können mehrere Parkmöglichkeiten zu Zielbereichen zusammengefasst werden. Die Anzeigen werden hierarchisch aufgebaut: Sammelbegriff („Innenstadt“), Parkbereiche, Parkfläche. Ergänzt werden die Angaben durch qualitative oder quantitative Belegungsanzeigen. Art und Umfang der Information hängen stark vom vorwiegenden Nutzerkreis ab. Die Standortwahl der Wegweiser erfolgt über einen Zielführungsplan, der verschiedene Grundstruktur aufweisen kann: Baumstruktur, Netzstruktur, Ringstruktur oder Mischformen (FGSV 1996).

Die Akzeptanz von Parkleitsystemen wird durch ein sehr gutes Angebot an freien Parkständen, fehlende Parkraumbewirtschaftung, niedrige Preise für Parkstände im Strassenraum verringert.

Parkleitsysteme haben keine negativen Wirkungen, allerdings können positive Wirkungen bei niedriger Befolgung ausbleiben.

Bei Parkleitsystemen ist darauf zu achten, dass sie hinsichtlich möglicher Wechselwirkungen betrachtet werden. So ist beispielsweise eine Abstimmung mit der Lichtsignalsteuerung sinnvoll. Bei einer gemeinsamen Nutzung mit Knotenpunkt- oder Streckenbeeinflussungsanlagen sollte das Parkleitsystem in das Gesamtsystem eingebunden werden.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Das dynamische P+R-System von Stuttgart zielte auf die Entlastung der Haupteinfallsstrassen und des Innenstadtnetzes. Zugleich sollten Verkehrsspitzen bei Grossveranstaltungen geglättet werden. Das System gibt auf frei programmierbaren Hinweistafeln Hinweise auf die Verkehrslage und auf den öV-Takt und die Restplatzanzeige der P+R-Anlage. Die Anlage ist seit 1993 in Betrieb und der Modal-Split änderte sich zugunsten des öV. Ca. 20 % der Nutzer setzen die Fahrt durch die Anzeige mit dem öV fort. Durch diese Verlagerung wird das Hauptstrassennetz entlastet (ZIV 2006).

Untersuchungen in Köln haben eine hohe Befolgung und Wirksamkeit bei zuverlässigen und korrekten Aussagen zur Restkapazität bestätigt (Stadt Köln). Allerdings werden hier keine konkreten Zahlen benannt. Ebenfalls nicht quantifiziert werden Aussagen bezüglich Lkw-Parkleitsysteme, allerdings wird auch hier von einer hohen Befolgung gesprochen, die durch die hohe Nachfrage und die Restriktionen für die Lenkzeiten bestimmt wird.

Die Wirkungen des Parkleitsystems können nicht isoliert betrachtet werden, da in der Regel parallel weitere Massnahmen umgesetzt werden. Relevant ist in diesem Zusammenhang die Lage der Parkierungseinrichtung und weniger die Qualität der Einrichtung. Eine Untersuchung in Frankfurt (BOLTZE 1994, AXHAUSEN 1994) ermittelte ein geringes Potential des Parkleitsystems wegen geringer Parksuchzeiten und geringer Anteile an Parksuchverkehr unter den Parkhausparkern. Der höhere Anteil von Parksuchverkehr wird von Strassenrandparkern verursacht. Dieser Verkehr kann nur durch einen Abbau von Stellplätzen am Strassenrand reduziert werden.

Durch das Parkleitsystem in Frankfurt wurden die Parkhäuser gleichmässiger ausgelastet. 80 % der Fahrer kennen das Parkleitsystem, 40 % nutzen es. Insgesamt liegt der An-

teil der Nutzer bei 15 – 20 %, wobei das System teilweise nur zur Bestätigung dient. 36 % der Parkleitsystemnutzer wählen wegen des Parkleitsystems ein anderes Parkhaus aus. Einflussfaktoren sind in diesem Zusammenhang die Besuchshäufigkeit und die Ortskenntnis. Der Befolgungsgrad hängt von der Parkraumsituation (hohe Nachfrage) ab.

Fazit

Parkleitsysteme leiten Fahrer zu öffentlichen Parkmöglichkeiten. Die Systeme bauen auf einem Zielführungsplan (Zielspinnen) der Parkmöglichkeiten auf. An den Entscheidungspunkten sind Wegweiser aufzustellen. Häufig werden mehrere Parkmöglichkeiten zu Zielbereichen zusammengefasst, die im Nahbereich dann wieder differenziert werden.

Die Befolgung von Parkleitsystemen wird durch die Akzeptanz von Parkmöglichkeiten wesentlich bestimmt (Lage, Preis, Verfügbarkeit). Ergänzende Erkenntnisse zur Befolgung der wegweisenden Komponente des Parkraummanagements sollten systematisch ermittelt werden. Hierfür sind vergleichende Bewertungen mit festen Rahmenbedingungen zu verwenden.

3.2.7 Verkehrsinformationssysteme

Allgemeines

Zu den Verkehrsinformationssystemen gehören u.a. frei programmierbare Hinweistafeln und Sonderanzeigen, Fahrgastinformationssysteme, Infosäulen, Radio, aber auch Mobiltelefone oder fahrzeugseitige Geräte. Die Systeme unterstützen den Reisenden vor und während der Fahrt bei seinen Entscheidungen. Es ergeben sich neue Nutzungsoptionen und Optimierungsmöglichkeiten. Informationssysteme erfordern eine umfassende Datenerfassung und -aufbereitung und diverse Kommunikationsmöglichkeiten. Informationssysteme tragen in unterschiedlichem Masse zur Information der Verkehrsteilnehmer bei und ergänzen sich oder stehen zueinander in Konkurrenz.

Die Befolgung der Systeme und der Inhalte hängt stark davon ab, ob diese nutzergruppenspezifisch angelegt sind. Daraus wiederum ergibt sich dann der erreichbare Anteil aller Fahrten.

Bei den Fahrgastinformationssystemen wird hier der Schwerpunkt auf die Echtzeit-Informationen während der Reise gelegt, die Hinweise zu den tatsächlichen Abfahrtszeiten geben. Die Anzeigen können sich an Haltestellen oder wichtigen Punkten oder im Fahrzeug befinden. Im Glattzentrum in Zürich werden im Bereich der zentralen Information über Monitore aktuelle Hinweise über die Abfahrtszeiten im öffentlichen Verkehr gegeben. Trotz des Eindrucks vor Ort, dass die Anzeige wahrgenommen und auch genutzt wird, existieren keine Erkenntnisse, ob hierdurch der Anteil der öV-Nutzung erhöht, der Fahrzeitpunkt oder die Linienwahl beeinflusst wird. Für die Qualität des Systems ist die Datenversorgung die wichtigste Grundlage. Es müssen die Liniennummer, das Ziel der Linie und die Ankunftszeit oder Wartedauer aktuell verfügbar sein. Ergänzt werden können die Informationen durch Hinweise auf Störungen, Sonderfahrten, Umleitungen, Anschlussinformationen und Folgehaltestellen.

Die Befolgung der Systeme ist sehr stark von der Qualität der Informationen abhängig. Diese müssen einprägsam, präzise und selbsterklärend präsentiert werden und vor allem aktuell und korrekt sein. Die Informationen dienen als Entscheidungshilfe unterwegs, daher sind sie einerseits für Vielfahrer (z. B. bei Störungen), aber auch für Seltennutzer (z. B. Anschlussinformationen) relevant. Mit ihrer Hilfe kommt es zu einer Attraktivitätssteigerung für die Nutzer.

Informationen dienen nicht nur als Entscheidungsgrundlage, sie führen beim Nutzer auch zu einem höheren Sicherheitsempfinden, die Ungewissheit wird verringert und der Komfort verbessert.

Informationen sind grundsätzlich nur ein „weicher“ Faktor bei der Verkehrsmittelwahl, der Fahrten- und Routenplanung, damit ergänzen sie die Verkehrsbeeinflussungssysteme. Verkehrstelematik erreicht eine geringe Befolgung, wenn Wirkungsweise oder Bedeutung

nicht nachvollziehbar sind. Informationssysteme können die Befolgungsrate für Massnahmen erhöhen sowie die Konsequenzen des Fahrverhaltens aufzeigen.

Bei den verschiedenen Informationssystemen ist es besonders wichtig, dass die Zeit zwischen Störungserkennung und Informationsvermittlung möglichst kurz ist, die Informationen vor der Weitergabe selektiert werden und die Informationen mehrfach abgerufen werden können.

Insgesamt lassen sich die Wirkungen von Verkehrsinformationssystemen nur schwer nachweisen, vor allem da sie häufig in Massnahmenbündeln eingesetzt werden.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Fussgängerleitsysteme führen nicht nur den Fussgängerverkehr im innerstädtischen Bereich, sondern prägen auch massgeblich das Bild einer Stadt. Die Leitsysteme dienen der Orientierung und sollen die Verkehrssicherheit erhöhen. Schwerpunkt der Fussgängerleitsysteme lag bisher auf den Hauptverkehrsstrassen und weniger auf wichtigen Fussverkehrsachsen. Vor allem Ortsunkundige profitieren von Leitsystemen und auch für Fussgänger können die statischen Systeme durch dynamische Elemente ergänzt werden. Fussgängerleitsysteme sollten auf einem Fusswegekonzept aufbauen. Die Wahrnehmung und die Befolgung werden durch die Aktualität der Informationen beeinflusst. Auch die Nachvollziehbarkeit der Wegführung ist für die Befolgung relevant. Interessant ist auch, dass ein komfortables Fussgängerleitsystem den Fussverkehrsanteil erhöhen kann (Lölinger 2009). An dieser Stelle werden keine Systeme in grossen Gebäudekomplexen (Flughäfen, Messen) betrachtet.

Im öffentlichen Verkehr erwartet der Fahrgast Informationen über die Abfahrtszeiten und Verspätungen. Die Kenntnis ermöglicht dem Kunden eine bessere Zeitplanung und vermindert damit zugleich Stress und Anspannung. Die Entscheidungsprozesse gerade für die Nutzung des öffentlichen Verkehrs laufen vor Abfahrt ab, daher kommt auch Online-Informationssystemen eine besondere Bedeutung zu. Durchgängige und lückenlose Informationen während der gesamten Reise sind wichtig für die Reisenden (Arnold 2008). Die Informationsdichte hängt vor allem mit der Bereitstellung der Informationen zusammen. Finanziell vertretbare Lösungen müssen auf dem Elektronik-Massenmarkt aufbauen, wobei gleichzeitig die Datenversorgung mit Fahrplandaten als auch mit aktuellen Daten gewährleistet werden muss (Grunow 2006).

Die Anforderungen der Fahrgäste betreffen Merkmale wie Sicherheit, Komfort, kurze Reisezeiten und Information. Im Bereich der Informationssysteme im öffentlichen Verkehr führt die „Akzeptanz“ eher zu einer grundsätzlichen Nutzung des Verkehrssystems. Doch auch unterwegs ist die Versorgung mit aktuellen Informationen durch Verkehrsbetriebe für die Kundenzufriedenheit und damit auch für die Kundenbindung wichtig.

Der Befolgungsgrad hängt davon ab, ob das System eine hohe Datenqualität bietet, überall und jederzeit verfügbar und verständlich und bedienbar ist, geringe Kosten verursacht, den Datenschutz gewährleistet und sicher und komfortabel nutzbar ist (Boltze 1996).

Durch die hohe Auslastung der Verkehrssysteme kommt auch im Strassenverkehr der Verkehrsinformation eine besondere Bedeutung zu. Im Rahmen einer vorliegenden Untersuchung (SVI 2004) wurden dynamische situationsabhängige Verkehrsinformationen wie z. B. Radio oder Mobilfunk berücksichtigt. Bei Radio-Meldungen erreichen die Informationen den Fahrer häufig nicht rechtzeitig. Bis zu 25 % des Gesamtverkehrs ändert seine Routenwahl bei der Übermittlung von hohen Stauzuständen (SVI 2004). Grundsätzlich passen nahezu 100 % der Fahrer ihr Fahrverhalten entsprechend der Information an. 76 % der Befragten standen trotz der Information im Stau, da die Fahrt nicht verschoben werden konnte. Interessant ist auch, dass ca. 60 % von einer Verhaltensänderung keinen Nutzen erwarten. 71 % planen daher den Stau zeitlich ein.

Der Inhalt der Meldung beeinflusst die Befolgung. Qualität, Glaubwürdigkeit, aber auch die jeweilige Situation und die alternativen Verbindungen spielen eine wichtige Rolle für die Befolgung. Der Zusammenhang zwischen der Befolgung von Verkehrsinformationen

und der verkehrlichen Wirkung ist wegen vielfältiger Einflüsse schwer nachweisbar. Allerdings gibt es Hinweise, dass ca. 5 % des Verkehrs durch Informationen umgelagert werden (SVI 2004) und schlechter einschätzbare Informationen zur Staulänge zu mehr Ausweichverkehr führt als die Information der Stauzeit. Zugleich gibt es Hinweise, dass die Verkehrssicherheit auf Hochleistungsstrassen durch Verkehrsinformationen positiv beeinflusst wird.

Chlond (2006) untersucht die Wirkung von individuellen Telematikdiensten und kommt zu dem Ergebnis, dass sich Verkehrsteilnehmer wegen fehlender oder falscher Informationen suboptimal verhalten. Die Entscheidungssituation ist sehr unterschiedlich (vor Fahrtantritt, während der Fahrt, unterschiedliche Verkehrsmittel) und mit Hilfe einer Simulation wurden verschiedene Entscheidungssituationen durchgespielt.

Vor Fahrtantritt werden Empfehlungen aus dem Verkehrsfunk und dem Navigationsgerät von ca. 71 % der Fahrer befolgt. 14 % befolgen sie nicht und weitere 14 % sind auf die Bahn umgestiegen. Noch während der Fahrt werden ca. 57 % der Empfehlungen befolgt. Bei höherwertigen Diensten ist nach Einschätzung des Autors ein Befolgungsgrad von 83 % zu erwarten (Chlond 2006).

Interessant ist, dass Nutzer von individualisierten Verkehrsdiensten bessere Reisezeiten erreichen, zugleich aber auch Nichtnutzer von den Systemen profitieren.

Fazit

Es gibt vielfältige Verkehrsinformationssysteme zur Entscheidungsunterstützung der Reisenden. Der Befolgungsgrad dieser Systeme hängt sehr stark von ihrer nutzerspezifischen Ausrichtung sowie von der Qualität der Informationen ab. Daher sind beide Aspekte bei allen bestehenden und zukünftigen Systemen besonders zu beachten.

Insgesamt ist vor allem der Bereich der individuellen, mobilen Informationssysteme ein wachsender Markt mit einer grossen Produktvielfalt. Da die unterschiedlichen Anbieter aus unterschiedlichen Datenquellen und mit unterschiedlichen Methoden Informationen generieren ist über einen Kontrollmechanismus nachzudenken, der gegenläufige und fehlerhafte Informationen ausschliesst und damit einheitliche, zugängliche und nutzerfreundliche Systeme ermöglicht.

Der Nutzen von Informationssystemen an zentralen Stellen sollte weitergehend untersucht werden, um deren Nutzen belegen zu können. Dies ist vor dem Hintergrund weiterer Anzeigen und den damit verbundenen Investitionen relevant.

Offene Fragen bestehen hinsichtlich der verkehrlichen (kollektiven) Wirkungen von individuellen Systemen auf die Verkehrssysteme und der Verhaltensänderungen der Nutzer aufgrund dieser Informationen. Begleitend zu den Entwicklungen und Inbetriebnahmen sind hier Untersuchungen durchzuführen, um Hinweise auf Befolgungsgrad und Wirkungen zu erhalten.

3.2.8 Massnahmen im Veloverkehr

Allgemeines

Im Veloverkehr kommen i.d.R. keine dynamischen Systeme zum Einsatz. Um ein vollständiges Bild zu zeichnen, wird hier auf die grundsätzliche Regelbefolgung und auf die Verkehrssicherheit in Einbahnstrassen mit gegengerichtetem Veloverkehr eingegangen.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Grundsätzlich sind Radwege nach einer grossangelegten Untersuchung der BASt (2009) sicherer als Radstreifen. In der Schweiz beurteilen alle Verkehrsteilnehmer die Sicherheit einer Verkehrssituation höher, wenn eine Radverkehrsanlage vorhanden ist. Allerdings führt dies gleichermassen zu einer weniger vorsichtigen Fahrweise.

Etwa 90 % der in der vorgeschriebenen Fahrtrichtung rechtsfahrenden Velofahrer nutzen unabhängig von der Benutzungspflicht die Radverkehrsanlagen. Der Anteil regelwidrig

Linksfahrender liegt bei etwa 20 % bei Radwegen und bei etwa 10 % bei markierten Führungen. Bei benutzungspflichtigen Radwegen beträgt der Anteil regelwidrig auf der Fahrbahn fahrender Velofahrer im Mittel 2 %. 6 % der Velofahrer fahren auf Gehwegen oder anderen Seitenraumflächen (BASt 2009).

In Abschnitten mit Radstreifen nutzen ca. 8 % der rechts fahrenden Velofahrer die Gehwege und ca. 3 % die Fahrstreifen. Die Ergebnisse sind vor dem Hintergrund zu bewerten, dass ca. 70 % der Befragten davon ausgehen, dass die Benutzung der Radwege Pflicht sind.

Beeinflusst wird der Veloverkehr durch Konflikte mit dem Fussgängerverkehr und mit dem ruhenden Verkehr (BASt 2009). Dies führt dazu, dass sich 90 % der Unfälle mit Velofahrern in den Seitenbereichen ereignen.

Die Öffnung von Einbahnstrassen für den gegengerichteten Veloverkehr führt streng genommen zu einer rechtlichen Regelung für ein bereits häufig auftretendes Fahrverhalten (ALRUTZ 2002). Besonders zu berücksichtigen sind hierbei die Verkehrsbelastungen sowie die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten (30 km/h und weniger). Es ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und gerade bei geringen Fahrgassenbreiten kommt es zu einer Verringerung der Geschwindigkeit der motorisierten Fahrzeuge.

Fazit

Im Rahmen von Verkehrsbeobachtungen wurde festgestellt, dass sich Velofahrer regelwidrig verhalten. Fussgängerübergänge werden fahrend anstatt schiebend überquert und in Fussgängerzonen wird Normaltempo anstatt Schrittgeschwindigkeit gefahren. Zugleich sind Velofahrern die aktuellen Regeln häufig nicht bekannt. In diesem Bereich müssten zur Beurteilung offener Fragen weitere Analysen durchgeführt werden. Dies konnte wegen der Abgrenzung des Themenfelds in diesem Projekt nicht geleistet werden.

3.2.9 Massnahmen im Fussgängerverkehr

Allgemeines

Neben verschiedenen Massnahmen im Fussgängerverkehr wie z. B. Fussgängerleit- und Informationssystemen, im Bereich der Lichtsignalsteuerung oder Begegnungszonen soll hier auf die gemeinsame Nutzung von Flächen durch den Fuss- und den Veloverkehr eingegangen werden. Grundsätzlich sollte nach Ansicht der Experten auf eine gemeinsame Nutzung weitestgehend verzichtet werden (FUSS 2007).

Auf gemeinsamen Flächen ist neben dem Fussverkehr auch der Veloverkehr zugelassen.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Durch die gemeinsame Flächennutzung können Konflikte auftreten, die durch eine zweckmässige Organisation der Flächen vermieden werden sollten. Unterschiedliche Geschwindigkeiten führen zu Problemen bei der Nutzung gemeinsamer Flächen. Mit gezielten Kontrollen in kritischen Bereichen kann die gewünschte Befolgung erreicht werden, wobei durch die Anonymität der Velofahrer eine Ahndung erschwert wird. Je nach Verkehrsdichte ändert sich die Geschwindigkeit der Radfahrer auf den Flächen und damit auch der Grad der Rücksichtnahme. Schwierigkeit bei der Messbarkeit der Befolgung ist in diesem Fall der Einfluss von Tradition, Kultur und Geschichte (FUSS 2007).

Fazit

Velofahrer sollten auf Gehflächen eine Ausnahme darstellen, daher sollten regelmässig Erfolgskontrollen zur Ermittlung des Stands der Dinge durchgeführt werden (FUSS 2007).

3.2.10 Begegnungszonen

Allgemeines

Seit dem 1. Januar 2002 sind in der Schweiz Begegnungszonen zugelassen. In den Begegnungszonen hat der Fussgängerverkehr Vorrang gegenüber dem Fahrzeugverkehr.

Ohne eine Behinderung des Fahrzeugverkehrs können sie in Wohn- und Geschäftsbe-
reichen jederzeit und überall die Fahrbahn queren (SSV 2011).

Die Begegnungszonen dürfen auf Nebenstrassen in Bereichen mit Wohn- und/oder Ge-
schäftsnutzung eingerichtet werden. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 20 km/h. Grund-
sätzlich soll die Verkehrsfläche für Spiel und Sport, zum Einkaufen und Flanieren oder als
Begegnungsstätte zur Verfügung stehen. Parkieren ist nur an den gekennzeichneten
Stellen erlaubt.

In der Schweiz sind viele Begegnungszonen eingerichtet worden, die erste im Januar
2001 mit der Burgdorfer „Flanierzone“.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

In Begegnungszonen stellten sich im motorisierten Verkehr niedrigere Geschwindigkeiten
ein als in andere vergleichbaren Bereichen. Problematisch sind widerrechtlich im Seiten-
raum parkende Fahrzeuge. Häufig wurde im Rahmen von Untersuchungen ein Rückgang
der Unfallzahlen ermittelt, allerdings kann dies auch auf die Umgestaltung zurückzuführen
sein (Gerlach 2008).

Nach Einführung der ersten Begegnungszonen zeigte sich trotz anfänglicher Skepsis bei
den Verkehrsteilnehmern und Gewerbetreibenden eine positive Resonanz. In verschiede-
nen Orten wurde festgestellt, dass sichere und attraktive Verhältnisse für den Fussver-
kehr bei gleichzeitiger Zulassung des Fahrverkehrs erreicht werden können (Fuss 2001).

Wegen der geringen Regelungsdichte könnte es in Begegnungszonen zu Verunsiche-
rungen und zu gefährlichen Situationen kommen. Wegen dieser Befürchtung wurde das
Unfallgeschehen in Begegnungszonen analysiert.

Die Analysen ergaben, dass die Zahl der Unfälle in allen untersuchten Begegnungszonen
abgenommen hat (Schweizer 2008). Über alle vier Gemeinden betrachtet konnte ein
Rückgang der Anzahl der Unfälle um 12 % ermittelt werden. Die Zahl der Verletzten ging
um 6 % und die der Schwerverletzten um 10 % zurück. Die Schadenshöhe von Sach-
schäden konnte deutlich um 33 % gesenkt werden.

Bei den Unfalltypen ergaben sich Reduktionen beim Richtungswechsel mit Abbiegen und
bei den Parkierungen, wobei erstere durch die niedrige Geschwindigkeit bedingt sind.
Insgesamt kommt es durch die geringe Regelungsdichte nicht zu einer Erhöhung der Un-
fälle. Die Reduktion der Unfälle ist jedoch nicht so markant, dass die Einrichtung von Be-
gegnungszonen zu einer deutlichen Verbesserung der Verkehrssicherheit führt.

Gerade im innerstädtischen Bereich steht das subjektive Sicherheitsgefühl im Mittelpunkt
bei einer Betrachtung der Akzeptanz. Wichtig für die Akzeptanz ist die grundsätzliche Ge-
staltung der Bereiche, dabei ist die Gestaltung der Oberfläche sekundär (FGSV 2011). 45
% der Befragten empfanden in Shared-Space-Bereichen die Situation unsicherer gegen-
über 30 % vor der Umgestaltung. Vor allem ältere Menschen fühlen sich unsicherer (Ger-
lach 2008).

Fazit

In Begegnungszonen hat der Fussgängerverkehr Vortritt gegenüber dem Fahrzeugver-
kehr. Seit 2001 werden in der Schweiz Begegnungszonen eingerichtet. Gerade im inner-
städtischen Bereich ist das subjektive Sicherheitsgefühl bei einer Bewertung der Akzep-
tanz besonders relevant und zugleich schwer messbar. Trotz der bisher guten Erfahrun-
gen mit Begegnungszonen z. B. hinsichtlich der Verkehrssicherheit, die auf eine gewisse
Akzeptanz schliessen lassen, sind diese weiterhin systematisch zu evaluieren.

Hierbei sind mehrschichtige Bewertungsmethoden heranzuziehen, die auch Langzeit-
wirkungen erfassen.

3.3 Individuelle Systeme

3.3.1 Navigationssysteme

Allgemeines

Unter der dynamischen, individuellen Wegweisung versteht man insbesondere die Wegweisung durch Navigationsgeräte, welche angepasst an die aktuelle Verkehrssituation ihre Routenempfehlung dynamisch anpasst. Die Geräte erhalten dazu die neusten Informationen mit Hilfe des RDS/TMC (Radio Data System/Traffic Message Channel) und verarbeiten diese mit Hilfe eigener Algorithmen zu neuen Routenempfehlungen. Durch die nicht vorhandenen Informationen über die anderen Verkehrsteilnehmer wird dabei das Nutzeroptimum angestrebt (ZIV 2006).

Für die Nutzer ergeben sich vor allem zwei Aspekte: gute Orientierung (vor allem für Ortsunkundige) und Zeitgewinn durch Vermeidung von Staus. Durch die Bindung der Konzentration auf das Fahren (anstatt Kartenlesen) kann zudem auch die Sicherheit erhöht werden.

Individuelle Leit- und Informationssysteme können durch Verkehrsverlagerungen aus verkehrsplanerischer Sicht auch unerwünschte Wirkungen haben. Es können beispielsweise Belange der Verkehrssicherheit nicht ausreichend Berücksichtigung in den Kartengrundlagen finden (ZIV 2006).

Bei einer deutschlandweiten Befragung gaben 51 % der Autofahrer an ein Navigationsgerät zu benutzen, davon 12 % ein eingebautes Gerät und 39 % ein mobiles (GDV 2009).

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Die positiven Wirkungen für den Systemnutzer sind durch eine weitgehend hohe Zufriedenheit mit den Navigationssystemen bestätigt. Eine optimale Verteilung des Verkehrs kann bisher in der Praxis mit individuellen Leit- und Informationssystemen nicht erreicht werden, weil der Anteil der ausgestatteten Fahrzeuge und die Versorgung mit Informationen zu gering ist (ZIV 2006). Diese Ausgangslage birgt jedoch Potenziale für die Zukunft. Diese liegen auch im untergeordneten Strassennetz, da hier i.d.R. keine umfangreichen Verkehrsbeeinflussungssysteme eingesetzt werden.

Problematisch sind auch die nicht bekannte Reaktion und das „Nicht-Absprechen“ der Verkehrsteilnehmer bei der individuellen Navigation, was zu Konflikten zwischen kollektiven und individuellen Zielführungssystemen führt. Beckmann (BMVBW 2001/1) simuliert unter unterschiedlichen Befolungs- und Nutzungsgraden die Effekte auf das Verkehrsnetz. Geweke (2009) zeigt in einer Simulation, dass hohe Nutzungsgrade ab 70 % bei einer schwachen Verkehrsstörung die Verkehrsverhältnisse eher stören.

Fazit

Navigationssysteme stellen eine dynamische, individuelle Wegweisung dar, die an die aktuelle Verkehrssituation angepasste Routenempfehlungen geben. Offene Fragen ergeben sich hier vor allem hinsichtlich der Reaktion (Befolgung) auf die Informationen und Empfehlungen vor allem im Falle gegenläufiger Informationen z. B. durch den Rundfunk oder kollektive Wegweiser.

3.3.2 Fahrerassistenzsysteme

Allgemeines

Aus der Vielzahl der Fahrerassistenzsysteme wird hier nur eine Auswahl aufgegriffen. Es gibt eine Reihe von Systemen, welche fahrzeug- oder strassengebunden die Einhaltung der vorgegebenen Höchstgeschwindigkeit sicherstellen sollen (VSS 2009/1). Beispielsweise kennt² ein ISA-System (Intelligent Speed Adaption/Geschwindigkeitsregler) die aktuelle zulässige Höchstgeschwindigkeit und leitet bei einer Überschreitung bestimmte Ak-

² Dies geschieht zumeist durch in einem Navigationssystem gespeicherte Angaben; denkbar ist auch ein kameragestütztes System.

tionen ein. Es werden vier verschiedene ISA-Systeme nach dem Grad ihres Eingreifens unterschieden:

- Informative ISA-Systeme geben dem Fahrer nur eine visuelle oder akustische Warnung.
- Unterstützende ISA-Systeme, „aktives Gaspedal“, erhöhen den Gegendruck am Gaspedal und geben dem Fahrer so eine haptische Information über den Geschwindigkeitsübertritt.
- Eingreifende ISA-Systeme unterbrechen bzw. drosseln die Benzinzufuhr, so dass es dem Fahrer technisch unmöglich gemacht wird, weiter Gas zu geben.
- Ahnende ISA-Systeme wirken wie eine amtliche Geschwindigkeitskontrolle im Fahrzeug.

Bei einer Befragung in Deutschland zeigten sich die Befragten eher zurückhaltend bei der Frage, ob sie für sicherheitsrelevante Fahrerassistenzsysteme einen höheren Kaufpreis akzeptieren würden. Ca. die Hälfte der Befragten ist bereit, für einen Bremsassistenten einen höheren Kaufpreis zu zahlen, nur 39 % für ein elektronisches Stabilitätsprogramm (GDV 2009).

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Nach einer Auswertung von Erkenntnissen aus Modellversuchen in Schweden, Frankreich und Grossbritannien ergibt sich, dass die Akzeptanz von ISA-Systemen generell steigt, wenn diese einmal ausprobiert wurden. Informative Systeme werden unterstützenden und eingreifenden Systemen vorgezogen, wobei allerdings das aktive Gaspedal die grösste Akzeptanz erfuhr. Eingreifende und ahnende Systeme werden eher abgelehnt, daher wird ihre Berücksichtigung für die schweizerische VM-Strategie nicht empfohlen (VSS 2009/1).

Aus technischen Überlegungen heraus ist eine Implementierung von ISA-Systemen vorstellbar, wenngleich besonders für unterstützende und eingreifende Systeme ein nachträglicher Einbau als umständlich angesehen wird.

Offen sind insbesondere noch gesetzliche und regulatorische Fragestellungen.

Die Sicherung der Mobilität kann bei wachsender Verkehrsnachfrage nur durch innovative Lösungen langfristig gesichert werden. So gibt es die Entwicklung sog. Kooperativer Systeme bei denen intelligente Fahrzeuge mit intelligenter Infrastruktur zur Stauvermeidung verknüpft werden (Riegelhuth 2010). Durch diese Vernetzung sollen höhere Wirkungen erzielt werden als durch isolierte Einzelsysteme. Im Rahmen dieser Studie wurde bestätigt, dass die temporäre Pannestreifenumnutzung zu einer Steigerung der Strassenkapazität von ca. 25 % führt, kollektive Verkehrsbeeinflussungssysteme die Verkehrssicherheit erhöhen und den Verkehrsablauf verbessern. Ausserdem konnte ein Rückgang der Unfälle mit schwerem Sachschaden und Personenschäden um bis zu 30 % erreicht werden.

Fazit

Vor allem die Wirkungen der kooperativen Systeme sind in ihrer weiteren Entwicklung zu ermitteln und deren Potenziale zu analysieren. Hier liegen wegen des Umsetzungsgrads noch keine abschliessenden Kenntnisse vor.

3.4 Sondersituationen

3.4.1 Baustellen

Allgemeines

Baustellen im Strassenverkehr führen zu einer Einschränkung der Kapazität und damit i.d.R. zu massgeblichen Einschränkungen im Verkehrsablauf. Besonders problematisch wurden in Zusammenhang mit Baustellen die Übergangsbereiche von der freien Strecke und der Baustelle identifiziert. 40 % der Unfälle in Tagesbaustellen ereignen sich im Einfädelungsbereich des Fahrstreifenabbaus. Bei fast 60 % der Unfälle wurde auf die Sig-

nalwand am Unterhaltungsfahrzeug aufgefahren (VSS 2010/1).

In verschiedenen Projekten wurden Auswirkungen der Gestaltung dieser Bereiche auf das Fahrverhalten und damit auf die Verkehrssicherheit untersucht.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 80 km/h haben häufig keinen sicherheitsrelevanten Einfluss auf schnell fahrende Fahrzeuge. Bei ausreichender Fahrstreifenbreite, getrennten Fahrtrichtungen und günstiger Gestaltung der Mittelstreifenüberfahrt kann ein Tempolimit von 100 km/h angeordnet werden (VSS 2005/1). Dies führt zu einem höheren Befolgungsgrad, denn ca. 30 % der Fahrer halten die in der Überleitung angezeigte Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h nicht ein, während sie bei 100 km/h weitestgehend eingehalten wird.

Rund ein Drittel der Geschwindigkeitsanpassung erfolgt im Bereich des letzten Geschwindigkeitssignals. Damit die Geschwindigkeit nicht wieder steigt, sollte ein zweites Geschwindigkeitssignal als Bestätigungsanzeige eingesetzt werden. Da die Geschwindigkeiten in diesen Bereichen zumeist unangepasst sind und die Sicherheitsabstände zu gering, können Radarkontrollen eingesetzt werden. Diese führen zu einer Homogenisierung des Verkehrs, allerdings ist hier die Wirkung bei T80 höher als bei T100 (VSS 2005/1).

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit werden an temporären Einrichtungen der Tagesbaustellen mobile, übergrosse Anzeigen des Fahrstreifenabbaus, ergänzt mit einem blinkenden Pfeil eingesetzt. Ausserhalb der Schweiz werden zudem Warnschwellen eingesetzt, welche die Aufmerksamkeit durch den Rütteleffekt verstärken sollen. Hier wurden sehr gute Erfahrungen gemacht (VSS 2010/1).

Eine Untersuchung in Deutschland ergab, dass die Art der Absperrung keinen Einfluss auf die gefahrenen Geschwindigkeiten hat. Der blinkende Abweispfeil führt zu einem früheren Fahrstreifenwechsel. 63 % der Fahrzeuge wechseln bei Sperrung des rechten Fahrstreifens im Bereich von 600 bis 400 m den Fahrstreifen gegenüber 51 % ohne Abweispfeil (VSS 2010/1).

Die Information der Verkehrsteilnehmer, aber auch die Sichtverhältnisse haben einen wesentlichen Einfluss auf die Verkehrssituation in Baustellen. Die Übersichtlichkeit der Wegweisung beeinflusst die Befolgung und die verkehrlichen Wirkungen. Es konnte jedoch kein Rückgang der Unfallschwere an allen untersuchten Stellen festgestellt werden.

Fazit

Baustellen führen i.d.R. zu Einschränkungen im Verkehrsablauf. Gerade die Übergangsbereiche wurden im Rahmen von Untersuchungen als kritisch identifiziert. Ein wesentliches Problem hinsichtlich der Verkehrssicherheit stellt unangepasste Geschwindigkeit dar. Im Rahmen der vorliegenden Quellen wurden umfassende Empfehlungen in Bezug auf kritische Teilaspekte wie z. B. Leiteinrichtungen, Überwachung erarbeitet. Hier sind keine Fragen hinsichtlich des Verkehrsmanagements offen.

3.4.2 Kontrollsysteme

Allgemeines

Im Jahr 2007 war in 44 % der Unfälle mit Todesfolge eine überhöhte Geschwindigkeit die Unfallursache (VSS 2009/1). Im Rahmen dieses Kapitels wird daher auf die Wirkung von Geschwindigkeitskontrollen eingegangen. Neben den informativen Systemen gibt es fahrzeugseitig auch unterstützende Methoden wie Gegendruck auf das Gaspedal oder Drosseln der Benzinzufuhr.

Befolgungsgrad und verkehrliche Wirkung

Geschwindigkeitsrückmeldeanlagen geben für jedes Fahrzeug individualisierte Anzeigen der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit. Bei den Geschwindigkeitsanzeigen stellt sich ein Gewöhnungseffekt ein, da Fehlverhalten keine negativen Konsequenzen hat. Die

Existenz der Anlage führt zu einer Verhaltensänderung, allerdings führt sie nicht zu einer generalisierten Verhaltensumstellung (SCHULZE 2011).

Die Durchschnittsgeschwindigkeit ging mit dem Dialog-Display um 2,5 bis 3 km/h zurück mit der bewertenden Geschwindigkeitsanzeige um 1,5 bis 2,0 km/h und bei der neutralen um 0,5 bis 1 km/h. Die Rangfolge ist beim Vergleich der 85 %-Geschwindigkeit und den Geschwindigkeitsüberschreitungen gleich. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit dem Bildinhalt des Dialogdisplays ein emotionaler Bezug hergestellt wird. Auch die Farbe der Anzeige beeinflusst den Fahrer in seiner Fahrweise (SCHULZE 2011).

In der Schweiz führt die hohe Kontrolldichte der Geschwindigkeit zu einer hohen Befolgung der Geschwindigkeitsanzeigen. Beispielsweise führen mobile Geschwindigkeitsanzeigen in einer Tempo30-Zone nur noch zu rund 1 % Überschreitungen gegenüber der sonst üblichen 22 % (VSS 2009/1). Dieser Effekt stellt sich auch in England ein, denn hier wurde die Übertretungsquote auf 31 % gesenkt (keine Angabe von Vorher-Werten). 82 % der hier Befragten befürworten eine regelmässige Kontrolle.

Bei Versuchen in Schweden führte ein fahrzeugseitiges Informationssystem zu einer Reduzierung des Anteils der zu schnell fahrenden Fahrzeuge von 20-50 % auf deutlich unter 10 %.

Die Wirkung von strassenseitigen Massnahmen ist schwierig zu erfassen und zugleich lässt die Wirkung mit der Zeit nach. Hier erzielten ahndende Methoden eine nachhaltigere Wirkung (VSS 2009/1).

Automatische Geschwindigkeitskontrollen führten in verschiedenen europäischen Ländern zu einer Senkung der Durchschnittsgeschwindigkeit und zu einem Rückgang der Unfallzahlen (VSS 2009/1).

Fazit

Kontrollsysteme zur Kontrolle der Geschwindigkeit geben individualisierte Anzeigen der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten. Hier wurde ermittelt, dass wertende Anzeigen eine höhere Wirkung erzielten als neutrale Anzeigen. Im Rahmen weitergehender Forschungen wäre dieser Aspekt vertiefend zu untersuchen, da die Wirkungen der Systeme nachlassen. Es wären beispielsweise ergänzende Massnahmen zu entwickeln, um die Langzeitwirkung zu gewährleisten.

3.5 Mobility Pricing

Mobility Pricing umfasst die Gesamtheit aller Instrumente, durch die der Nutzer für seine mögliche oder realisierte räumliche Mobilität im Personen- und Güterverkehr bezahlt.

Ziele des Mobility Pricing sind vor allem das Verkehrsmanagement und die Finanzierung und unabhängig von dem verfolgten Ziel wirken die Instrumente zumeist in beiden Bereichen. Mit Strassenbenutzungsabgaben sollen fixe Kosten des Kraftfahrens (Steuern, Anschaffungskosten) je nach Nutzungsumfang verhaltensnah berechnet werden. Besonders wichtig für die Aspekte der Akzeptanz ist die Verkehrsbeeinflussung durch das Verursacherprinzip z. B. durch Verteuerung der Nutzung des Strassenraums in Hauptverkehrszeiten (Schade 2005). Unter die strategischen Ziele des Verkehrsmanagements fallen die Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse, die Erhöhung der Verkehrssicherheit, die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und die Schonung natürlicher Ressourcen und die Reduzierung der Umweltbelastung. Zugleich gibt es jedoch auch operative Ziele wie die Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Verkehrslenkung.

Auch Mobility Pricing braucht eine ausreichende Akzeptanz. Interessant ist, dass auch für einschneidende Massnahmen eine ausreichende Akzeptanz erreicht werden kann und dies wird in den bisher umgesetzten Massnahmen auch deutlich (z. B. City-Maut London, Stockholmer Congestion Tax). Wichtig ist, dass für die Einführung ein konkreter Beschluss und eine genaue Definition von Massnahmen und Zielen bei der Einführung vorliegen.

Einige Beispiele für städtische Strassenbenutzungsabgaben sind in der folgenden Abbildung aufgeführt.

Abb. 3.10 Vergleich städtischer Strassenbenutzungsabgaben (SCHADE 2005)

	Singapur	Bergen	Oslo	Trondheim	London
Einwohner	2,6 Mio.	213.000	456.000	138.000	7,1 Mio.
Zweck	Verkehrslenkung	Finanzierung der Strasseninfrastruktur		Verkehrslenkung bzw. Staureduzierung	
Art	Area Licensing Scheme (ALS), elektronisches Road pricing-System (ERP)	Cordon Pricing			
Betrieb seit	1975-1998 (ALS), ERP seit Sept. 1998	Jan. 1986	Febr. 1990	Okt. 1991	Feb. 2003
Zeitliche Regelung	Mo-Fr 7:30-19:00 Sa 7:30-14:00 Uhr	Mo-Fr 6-22 Uhr	0-24 Uhr täglich	Mo-Fr 6-17 Uhr	Mo-Fr 7:00-18:30 Uhr
Gebührenhöhe für Pkw	ALS: Ganztagsvignette ca. 1,70 €	Einfache Fahrt ca. 0,67 €	Einfache Fahrt ca. 1,50 €	Einfache Fahrt ca. 1,36 €	ca. 7,30 € aber zahlreiche Ausnahmeregelungen
Wirkungen	ERP: Verringerung der Einfahrten um 15 %, Anstieg der Einfahrten zwischen 7:00-7:30 (+10 %) (Menon 2000)	Verringerung des Pkw-Verkehrs in der Innenstadt um 6-7 % (Larsen 1988)	Verringerung des Pkw-Verkehrs am Mautring um ca. 5-10 % (1991) (Meland 1995)	3-4 % Reduktion der Einfahrten in den Gebührenring (Ramjerdi 1995)	Durchschnittliche Reduktion des Verkehrs um 15 % innerhalb des Kordons und 18 % weniger Einfahrten in den Kordon in den ersten Monaten (Dix 2004)

Die Akzeptanz (entspricht hier nicht dem Befolgungsgrad) des Mobility Pricing in der Allgemeinheit wird durch unterschiedliche Gruppen beeinflusst. Die politische Einigkeit, die Akzeptanz von Lobby-Verbänden und die Medien können das Meinungsbild hier wesentlich beeinflussen. Die zumeist negative Reaktion auf Mobility Pricing lässt sich mit den steigenden Kosten der Autonutzung erklären. „Niemand zahlt für etwas mehr, was früher mit geringeren Kosten konsumiert werden konnte“ (Schade 2005).

Beim Verkehrsmanagement insgesamt und so auch beim Mobility Pricing hängt die Akzeptanz ganz wesentlich von der Systemgestaltung ab. Wichtige Aspekte sind, dass das System als gerecht empfunden wird, eine Verbesserung der Problemlage erwartet wird, die Einnahmen zweckgebunden eingesetzt werden. Interessant ist auch, dass das Mobility Pricing zumeist im Massnahmenbündel umgesetzt wird und der Nutzer akzeptiert bekannte Instrumente eher als unbekanntere.

Aus den oben bereits angesprochenen Gründen ist bei diesen Massnahmen ein hohes Mass an Information und Kommunikation wichtig.

Die Mobilität nimmt ständig zu und hierbei spielt vor allem der motorisierte Strassenverkehr eine besondere Rolle. Bisher wurde der Verkehr über Informationen, Empfehlungen, Gebote und Verbote beeinflusst und weniger mit preislichen Mitteln (VSS 2007). Bei einer Untersuchung in der Schweiz wurde ermittelt, dass derzeit keine Akzeptanz zu Pricing

Massnahmen zu erwarten ist, daher werden auch die Wirkungen relativ gering eingeschätzt. Auch hier wird darauf hingewiesen, dass Akzeptanz eine zeitliche Entwicklung hat (z. B. in Abhängigkeit vom Informationsstand) und dass sich Akzeptanz in der öffentlichen Diskussion entwickelt.

Road Pricing-Systeme sind wirksam, solange sie betrieben werden. Im Falle von Stockholm gab es sogar Reduktionen von 5-10 % Verkehr (im Vergleich zu 2005) nach dem Trial Januar bis Juli 2006 und vor der permanenten Einführung im August 2007, d.h. es war kein Preissystem in Betrieb. Eliasson (2008), Eliasson et al. (2009) und Franklin et al. (2009) berichten stabile Reduktionen um die 20 % für Stockholm. Tretvik (2003) zwischen 5-10 % für die norwegischen Städte.

Vom Verlauf her zeigen sich anfangs kurz nach der Einführung vergleichsweise drastische Effekte (Stockholm -28 %), die sich langsam abschwächen, um dann auf einem stabilen Niveau zu verbleiben (vgl. Börjesson et al., unter Begutachtung). Bezüglich der Langzeiteffekte ist es schwieriger den reinen Preiseffekt von anderen externen Effekten (z. B. ökonomische wie Inflation, Lohnerhöhungen etc.) zu trennen. Börjesson et al. (unter Begutachtung) diskutieren verschiedene Gründe für längerfristige Effekte der Stockholmer Maut und kommen zu dem Schluss, dass sich die Auswirkungen der Gebühren im Laufe der Zeit erhöht haben. Mit anderen Worten, die langfristigen Effekte sind sogar grösser als die kurzfristigen Auswirkungen.

Sie erklären dies in Anlehnung an Goodwin et al. (2004), dass die Auswirkungen der Preise mit der Zeit zunehmen, da die Verbraucher mehr Möglichkeiten haben auf die Preise zu reagieren und dabei auch neue Gewohnheiten entwickeln.

Die in der Schweiz eingesetzte Vignette wird von 5 % der Fahrzeuge missbräuchlich verwendet, weitere 5 % verfügen nicht über eine Vignette (VSS 2007).

Die Wahrnehmung der Problemlage beeinflusst die Akzeptanz der Massnahme, denn es besteht eine höhere Bereitschaft zu zahlen, wenn damit ein auf anderem Weg nicht lösbares Problem angegangen werden kann. Dies spiegelt sich auch in der Zahl von 75 % der Bevölkerung wider, die für eine stärkere Umsetzung des Verursacherprinzips im Verkehrsbereich sind. Zugleich jedoch gibt es keine Mehrheit für die Einführung von Strassenbenutzungsabgaben. Gerade vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Konsenses bestätigt dies die Aussage, dass es bisher noch keine Akzeptanz für Pricing Massnahmen gibt.

Der Lösungsbeitrag der Massnahme muss erkennbar sein und diese Einschätzung muss vor allem auch der Betroffene mittragen. Der Nutzer muss die individuellen Vorteile kennen und einen positiven Mehrwert der Massnahme erwarten. In diesem Zusammenhang spielt die Gleichbehandlung aller Nutzer eine besondere Rolle (VSS 2007).

Wichtige Aspekte für einen erfolgreichen Betrieb sind ein einfacher Zugang zum System, geringe Erfassungskosten und ein glaubwürdiges Kontrollkonzept. Bei den verkehrlichen Wirkungen ist besonders darauf zu achten, dass die Massnahme nicht zu Ausweichverhalten in sensible Netzteile führt.

Fazit

Unter Mobility Pricing wird die Gesamtheit aller Instrumente bezeichnet, bei denen der Nutzer für seine mögliche oder realisierte räumliche Mobilität im Personen- und Güterverkehr bezahlt. Es gibt noch eine Reihe offener Fragen im Bereich des Mobility Pricing. Als besonders relevant soll an dieser Stelle die fehlende Kenntnis des Einflusses von Mobility Pricing auf die Mobilitätsentscheidung genannt werden. Weitere Fragen werden in der verfügbaren Fachliteratur aufgezeigt. Der Aspekt des Mobility Pricing sollte im Rahmen dieses Projekts nur der Vollständigkeit halber aufgegriffen werden.

4 Einflussgrössen auf die Akzeptanz von Massnahmen

4.1 Bedingungen der Regelbefolgung: Einstellungen und Verhalten

Es gibt viele Gründe, warum sich Menschen an Regeln bzw. Gesetze oder Normen halten oder sie missachten. Regeln können aus (innerer) Überzeugung beachtet werden oder weil Menschen dazu gezwungen bzw. durch äussere Gründe veranlasst werden. Innere und äussere Regelkonformität haben sehr unterschiedliche Hintergründe und Konsequenzen (vgl. Fischer & Wiswede, 1997).

Äussere Regelkonformität beschreibt den Zustand, dass Menschen sich an Regeln aufgrund von Sanktionsdrohungen oder Erfahrungen halten, ohne dabei die den Regeln zugrundeliegenden Ziele und Absichten teilen zu müssen. Die Gründe der Regelbefolgung liegen damit in den (erwarteten) ungünstigen Konsequenzen, die das eigene Verhalten haben kann, somit in der Sanktionierungsfurcht: um Bestrafung zu vermeiden, wird sich an die Regeln gehalten, eine (private) Akzeptanz der Regel existiert nicht. Daraus lassen sich die üblichen Anforderungen für Überwachungssysteme ableiten (vgl. Eide, 1999): ausreichende Entdeckungswahrscheinlichkeit für Regelübertretungen und angemessene Höhe der Bestrafung. Eine Vielzahl von Forschungsarbeiten belegt die Wirkung formeller Sanktionierungssysteme auf die Regelbefolgung im Strassenverkehr (z. B. Kossmann, 1996; Elvik & Vaa, 2004; Pfeiffer & Hautzinger, 2001; Stern et al., 2006; Zaal, 1994). Je intensiver die Überwachung ist, desto grösser ist der Grad der Regelbefolgung (bei allerdings abnehmendem Grenznutzen, vgl. Garoupa, 1997). Dieser Ansatz hat allerdings auch zahlreiche Probleme. Da die Regeleinhaltung allein aus Sanktionierungsfurcht erfolgt, ist ständig für ein ausreichendes Mass an Überwachung zu sorgen. Fällt der „Überwachungsdruck“ weg, steigt meist der Grad der Regelmissachtung unmittelbar an, ebenfalls belegt durch viele Evaluationsstudien von Verkehrsüberwachungsmassnahmen. (Verkehrs-) Überwachung ist teuer und viele Kommunen sind häufig aus finanziellen Gründen nicht dazu in der Lage, ein hohes Mass an Überwachung herzustellen. Zudem gibt es Verhaltensbereiche, die sich nur mit besonders hohem Aufwand überwachen lassen (z. B. Alkohol am Steuer), da Regelübertretungen i.d.R. nicht ohne weiteres sichtbar werden.

Innere Regelkonformität beschreibt hingegen den Zustand, dass Menschen sich entweder an Regeln halten, weil sie deren Ziele und Intentionen positiv bewerten und damit teilen (Akzeptanz), oder sie sogar zu ihren eigenen (verpflichtenden) Zielen machen und damit internalisieren (Verinnerlichung). Werden Regeln oder Normen internalisiert, so führt Regeleinhaltung zu Befriedigung und Regelmissachtung zu Schuldgefühlen bzw., wenn die Regelmissachtung bei anderen beobachtet wird, zu Empörung (MONTADA 2003). Regelgerechtes Handeln ist jedoch allein durch die Akzeptierung der Gebote und Verbote nicht gesichert. Die Einhaltung muss auch gegen anders gerichtete Bedürfnisse, Affekte, Motive, Interessen, sozialen Druck und situative Zwänge erfüllt werden. Zentral ist die Überzeugung, dass die Verbote und Gebote richtig sind: Nur dann werden sie nicht als erzwungen erlebt, sondern aus freiem Willen bejaht und sind damit Teil der persönlichen Identität.

Damit sind implizit zwei Begriffe beschrieben, die von zentraler Bedeutung sind: *Regelbefolgung* und *Regelakzeptanz*. Während der Begriff Regelbefolgung beobachtbares oder zumindest überprüfbares Verhalten innerhalb des von der Strassenverkehrsordnung vorgegebenen Rahmens zum Gegenstand hat, bezieht sich der Begriff Regelakzeptanz auf nicht-beobachtbare Einstellungen und Intentionen gegenüber diesen Regeln. Verkehrsregelakzeptanz wird als positive, bejahende Einstellung gegenüber geltenden Verkehrsregeln verstanden. Diese äussert sich in der Intention, sich regelkonform zu verhalten (vgl. SCHADE 2005).

Mit dem folgenden Vierfelderschema (Abb. 4.11) wird der Zusammenhang von Regel-

akzeptanz und Regelbefolgung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Verkehrsüberwachung beschrieben.

Abb. 4.11 Zusammenhang von Regelakzeptanz und Regelbefolgung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Verkehrsüberwachung

		Regelbefolgung	
		Ja	Nein
Regelakzeptanz (Einstellungen zu Regeln)	vorhanden (positiv)	Überzeugte Regelbefolgung (interlasierte R.) Konsequenzerwartungen sind weniger bedeutsam (notwendig v. a. um zu sehen, dass Übertretungen Anderer geahndet werden)	1. Fehler (nicht-intentionale Regelverletzungen: Patzer, Schnitzer, Fehler i.S. Reason's) 2. Opportunistische Nicht-Befolgung (Ungünstigkeit der wahrgenommenen Situation) <ul style="list-style-type: none"> • sozialer Einfluss im Sinne von Modellverhalten: alle anderen verhalten sich so (deskriptive Norm), • wahrgenommene Erwartungen wichtiger Anderer, • konkurrierende Motive (Eile etc.) • „Gelegenheit“ z. B. aufgrund fehlenden Überwachungsdrucks, • situativer „Aufforderungscharakter“
	nicht vorhanden (negativ)	Äussere Regelbefolgung (Compliance) (äussere, opportunistische Befolgung) Befolgung aufgrund von Abschreckung und/oder sozialem Einfluss	Überzeugte Nicht-Befolgung (violations / Verstösse im Sinne Reason's) Man will es nicht und fürchtet keine Konsequenzen.

Stimmen Regelakzeptanz und –befolgung überein, dann lässt sich von ‚überzeugter‘ oder ‚internalisierter‘ Regelbefolgung sprechen. Die Fahrer sind von der Richtigkeit und Nützlichkeit der Regeln überzeugt und sie sind Willens und in der Lage, dies auch in regelangepasstes Verhalten umzusetzen. In diesem Fall führt die Regeleinhaltung zu Befriedigung und hat damit selbstverstärkenden Charakter. Dieses Verhalten bedarf im Grunde keiner Überwachung, da aus ‚innerer Überzeugung‘ und unabhängig von den Konsequenzerwartungen danach gestrebt wird, die Regel einzuhalten. Möglich ist sogar ein kontraproduktiver Effekt von Überwachung auf diese Personen: wenn aus intrinsischer Motivation danach gestrebt wird, Regeln einzuhalten, dann können Bestrafungen für gelegentliche (v.a. unabsichtliche) Regelverletzungen akzeptanzmindernd wirken. Dieses „crowding out“ intrinsischen Verhaltens durch externale Belohnungen wie Bestrafungen ist empirisch für zahlreiche Verhaltensbereiche (z. B. Steuern zahlen) belegt worden (z. B. Feld & Frey, 2007; Deci & Ryan, 1985). Dennoch lässt sich an dieser Stelle nicht schlussfolgern, dass Verkehrsüberwachung für diesen Personenkreis keineswegs notwendig sei. Das liegt v. a. an der „Trittbrettfahrerproblematik“, d.h. wenn andere Fahrer Regeln zum eigenen Vorteil und meist zum Nachteil der Regeleinhalter missachten. Dies führt bei den überzeugten Regelbefürwortern zu Empörung und bei wiederholter Beobachtung oft zu einer Reduzierung der Regelakzeptanz (vgl. Montada, 1998, Bowles & Gintis, 2002). Insgesamt bedarf dieser (idealisierte) Fall überzeugter Regelbefolgung je-

doch nur minimaler Überwachung.

Der zweite Quadrant in Abb. 4.11 beschreibt neben nicht intendierten Fehlern die Situation, in der eine intentionale Regelmässigkeit trotz grundsätzlicher Akzeptanz der Regel erfolgt (*„opportunistische Nicht-Befolgung“*). Dafür kann es viele Gründe geben: Zum einen kann der Anreizwert der Regelmässigkeit sehr hoch sein, z. B. durch sozialen Einfluss im Sinne von Modellverhalten (alle anderen verhalten sich auch so) aber auch „Gelegenheit“ (nicht wahrgenommener Überwachungsdruck) oder durch stärkere konkurrierende Motive (Eile etc.). Zum anderen kann es aber auch an einer mangelnden Einstellungsstärke bzw. Einstellungsambivalenz liegen, d. h. es bestehen zeitgleich sowohl positive als auch negative Bewertungen hinsichtlich der Regel. Verschiedene Studien zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Einstellungen und Verhalten abnimmt und situative Einflüsse auf das Verhalten stärker werden, je grösser die Einstellungsambivalenz gegenüber dem Objekt ist (Sparks, Hedderley & Sheperd, 1992, vgl. auch Haddock & Maio, 2007). Dass Einstellungen gegenüber gesetzlichen Regelungen durchaus ein hohes Mass an Ambivalenz aufweisen können, wird bei Geschwindigkeitsregelungen deutlich: sie werden von vielen Verkehrsteilnehmern, in unterschiedlicher Gewichtung, einmal als Beschränkung persönlicher Freiheit und zum anderen als Massnahme zur Erhöhung der Sicherheit gesehen. Abhängig von der wahrgenommenen Überwachung kann sich gelegentliche opportunistische Nicht-Befolgung entweder zu überzeugter Nicht-Befolgung (bei fehlenden Überwachungskonsequenzen) oder zu überzeugter Regelbefolgung (bei ausreichenden Überwachungskonsequenzen) entwickeln. Im ersten Fall gehen wir davon aus, dass nicht nur Verhalten durch Einstellungen, sondern umgekehrt auch Einstellungen durch Verhalten hervorgerufen bzw. verändert werden. V.a. die Dissonanztheorie von Festinger (1957) und die Selbstwahrnehmungstheorie von Brehm (1966) lassen sich dazu heranziehen, um zu erklären, wie Personen von ihrem wiederholt gezeigten Verhalten (Regelmässigkeit) schliesslich auf ihre „inneren“ Einstellungen (Ablehnung der Regel) schliessen. Im zweiten Fall erleichtern es die erlebten Überwachungskonsequenzen, sich stärker im Einklang mit den Einstellungen zu verhalten.

Besteht keine Regelakzeptanz und es kommt dennoch zur Regelbefolgung, so lässt sich dies als *„äussere Regelbefolgung“* oder *„Compliance“* bezeichnen. Zentral für die Regelbefolgung sind dabei vor allem die informellen (sozialen) und die formellen Sanktionierungserwartungen durch Verkehrsüberwachung. Was bedeutet dies für die längerfristige Wirkung von Überwachung? Würde die Sanktionierungsfurcht aufgrund mangelnder Überwachung sinken, ist davon auszugehen, dass Compliance zu überzeugter Nicht-Befolgung wird: die Situation erlaubt dann, den (negativen) Einstellungen gemäss zu handeln. Besteht allerdings weiterhin eine ausreichende Sanktionierungsfurcht aufgrund von Überwachung und Regelmässigkeit wäre somit kostspielig, so ist davon auszugehen, dass es längerfristig zu kognitiven Adaptationsprozessen kommen sollte: die (negativen) Einstellungen werden dem eigenen regelkonformen Verhalten angepasst. Wie weit dieser kognitive Anpassungsprozess geht, ist schwer vorherzusagen, aber es ist zu erwarten, dass sich negative Einstellungen abschwächen sollten. Allerdings sind auch Bedingungen möglich, die diesen Anpassungsprozess verhindern können. So ist es eher unwahrscheinlich, dass bei Personen, bei denen die negative Regeleinstellung wichtiger Bestandteil des Selbstkonzepts ist, Einstellungsänderungen auftreten. Zum anderen sind externale Bedingungen möglich, wie z. B. erlebte *„Ungerechtigkeit“* von Überwachung („Falle“), die zu einer verstärkten Regelablehnung führen können. Überwiegend wird jedoch eine Abschwächung der Regelablehnung angenommen.

Der aus Verkehrssicherheitsperspektive negativste Fall ist der der *überzeugten Nicht-Befolgung*, bei dem sowohl keine Regelakzeptanz als auch keine Regelbefolgung vorliegt. Man will es nicht und fürchtet auch keine Konsequenzen. Vor dem Hintergrund der tatsächlichen Entdeckungswahrscheinlichkeit für zahlreiche Vergehen im Strassenverkehr erscheint dieser Fall keineswegs ungewöhnlich. Eine Änderung in regelangepasstes Verhalten ist nur bei ausreichender Sanktionierungsfurcht zu erwarten.

Zusammenfassend wird deutlich, dass

- Regelakzeptanz und Überwachung in umgekehrt proportionaler Beziehung stehen: Je höher die Regelakzeptanz, desto weniger Überwachung ist notwendig bzw. der Überwachungsaufwand steigt mit abnehmender Akzeptanz der Regeln;
- bei fehlender Überzeugung Verkehrsüberwachung regelmässig eine notwendige Bedingung ist, um die Regelbefolgung zu verbessern;
- zumeist auch eine Verbesserung der Regelakzeptanz ohne Verkehrsüberwachung eher nicht zu erwarten ist.

4.2 Determinanten der Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen

Wenn eine Massnahme nicht bzw. falsch befolgt wird, stellt sich die Frage nach den Gründen für diese Fehlnutzung. Die Identifizierung von Akzeptanzdeterminanten bei der Nutzung von Verkehrsmanagementmassnahmen liefert darüber hinaus Hinweise, wie sich der Befolgungsgrad erhöhen lässt. Bevor relevante Akzeptanzkriterien aufgeführt werden, ist darauf hinzuweisen, dass Verkehrsmanagementmassnahmen zahlreiche Einzelmassnahmen umfassen, die aus psychologischer Perspektive an sehr unterschiedlichen Entscheidungs- und Verhaltensebenen der Nutzer ansetzen (vgl. SCHLAG & SCHADE 2007):

- Auf einer langfristigen, übergeordneten Ebene werden Entscheidungen getroffen, die nicht unmittelbar verkehrsbezogene Verhaltensweisen betreffen, die sich aber sowohl auf diese auswirken als auch von ihnen beeinflusst sind. Dies betrifft u.a. Entscheidungen über die Arbeits- und Wohnortwahl, somit über zukünftig zu bewältigende räumliche Relationen, oder die generelle Anschaffung eines Pkw. Entscheidungen auf dieser Ebene haben langfristige Konsequenzen, werden nur in grösseren zeitlichen Abständen getroffen und sind in der Regel rational überlegt. Oft sind Entscheidungen auf dieser Ebene Weichenstellungen, die den Spielraum auf den unteren Ebenen verändern und in der Folge zu objektiven oder subjektiven Mobilitätswängen führen.
- Auf der mittelfristigen Ebene des Mobilitätsverhaltens geht es um die Planung von Verkehrsteilnahmen, die Verkehrsmittelwahl (die möglicherweise durch Entscheidungen auf der oberen Ebene bereits festgelegt wird), von konkreten Fahrten und auch um Intentionen mit Auswirkungen auf das eigene Fahrverhalten (z. B. wie schnell man wo ankommen will).
- Die dritte Ebene betrifft die kurzfristigen, konkreten Aspekte des Fahrverhaltens, die Bewältigung der Verkehrssituationen im Hinblick auf die eigene Intentionsrealisierung.

Abb. 4.12 Hierarchische Struktur des Mobilitätsverhaltens (SCHLAG 2007)

	Entscheidungsniveau	Verhaltensweisen	Umwelt	Zeithorizont
I	Übergeordnete Entscheidungen mit Konsequenzen für die Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Ortswahl und Relationen: Wohnen, Arbeiten, Freizeit • Aktivitäten vermindern / einstellen (bes.: Freizeit) • Aktivitäten ändern / verlagern • Fahrzeugbesitz • Fahrzeugart 	Räumliche Struktur, Landnutzung, Mobilitätsinfrastruktur/-angebote	lang (seltene, meist überlegte Entscheidungen: Weichenstellung)
II	Mobilitätsverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrtenfrequenz • Verkehrsmittelwahl • Car pooling • Routenwahl • Fahrtenlänge • Fahrtenkombination • Fahrtenzeiten 	Mobilitätsinfrastruktur/-angebote, wahrgenommene Alternativen	mittel (oft habituiert)
III	Fahrverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrstil • Geschwindigkeitswahl 	Fahrsituation	kurz (hoch habituiert)

Insbesondere Entscheidungen auf der zweiten und dritten Ebene unterliegen in hohem Mass Habituerungen und sind deshalb meist schwer änderbar. Während die Lebensform-Entscheidungen auf der höchsten Ebene objektive Mobilitätszwänge (constraints) schaffen können, entstehen nach Habituerung auf der Ebene des Mobilitätsverhaltens oft subjektive constraints, für die dann keine Änderungsmöglichkeiten mehr gesehen werden, und im Fahrverhalten stark präferierte Gewohnheiten, die in der Handlungsausführung durch Automatismen unterstützt werden. Gegen Verhaltensänderungen bestehen deshalb auf allen Ebenen Widerstände, sie werden gerade im Mobilitätsbereich als mit hohen Kosten / Aufwänden verbunden erlebt. Wissensvermittlung und Einstellungsänderungen allein haben in solchen high-cost Situationen wenig Einfluss. Das traditionelle KAP-Modell (Knowledge – Attitude – Practise) der Verhaltensänderung greift hier zu kurz. Gerade im Mobilitätsverhalten ist häufig eine ausgeprägte Lücke zwischen Wissen (bspw. Über umweltverträgliche Verhaltensweisen) und umweltbezogenen Einstellungen auf der einen und dem eigenen Verhalten auf der anderen Seite zu konstatieren. Werden Verhaltensänderungen (bspw. aufgrund geänderter Rahmenbedingungen) notwendig, so folgt die Adaptation in der Regel einem „minimal cost principle“: Es werden zunächst solche Änderungen vorgenommen, die möglichst wenig in habituierte Verhaltensweisen oder gar in den gewählten Lebensstil eingreifen, für die der Adaptationsaufwand also am geringsten ist. Daraus folgt, dass an dieser Stelle nur allgemeine akzeptanzrelevante Kriterien aufgeführt werden können, die dann später in Bezug auf konkrete Massnahmen weiter spezifiziert werden müssen.

Es gibt unterschiedliche Gründe, warum Strassennutzer geltende Verkehrsregeln und/oder Empfehlungen nicht einhalten (vgl. SCHADE, RÖSSGER, SCHLAG 2010). Eine wichtige Frage ist, ob gegen eine Regel/Empfehlung beabsichtigt und bewusst oder unbeabsichtigt z. B. aufgrund von Nichtwissen oder Ablenkung verstossen wird. Kognitive Fehlermodelle wie das von Reason (1994) grenzen unterschiedliche Fehlertypen und Fehlerformen bei der Handlungsplanung und der Handlungsausführung voneinander ab. Hierbei stehen nicht beabsichtigte Handlungen z. B. bei der Ausführung und Planung im Vordergrund und somit die kognitiven Determinanten von Regelverletzungen (vor allem Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfehler). Neben solchen nicht beabsichtigten Fehlern stellen beabsichtigte und somit bewusste Verstösse die zweite wichtige Ursache für die Nichteinhaltung von Verkehrsregeln dar. Verstösse sind vor allem über sicherheitskonträre Motive der Person vermittelt und stellen vorsätzliches Fehlverhalten dar. Dabei spielen

individuelle Einstellungen, Wert- und Normvorstellungen eine entscheidende Rolle. Diese Unterscheidung menschlichen Fehlverhaltens wurde in einer Vielzahl von Studien im Strassenverkehr geprüft und bestätigt (ÅBERG & RIMMÖ, 1998; LAJUNEN et al. 2004; ÖZKAN et al., 2006).

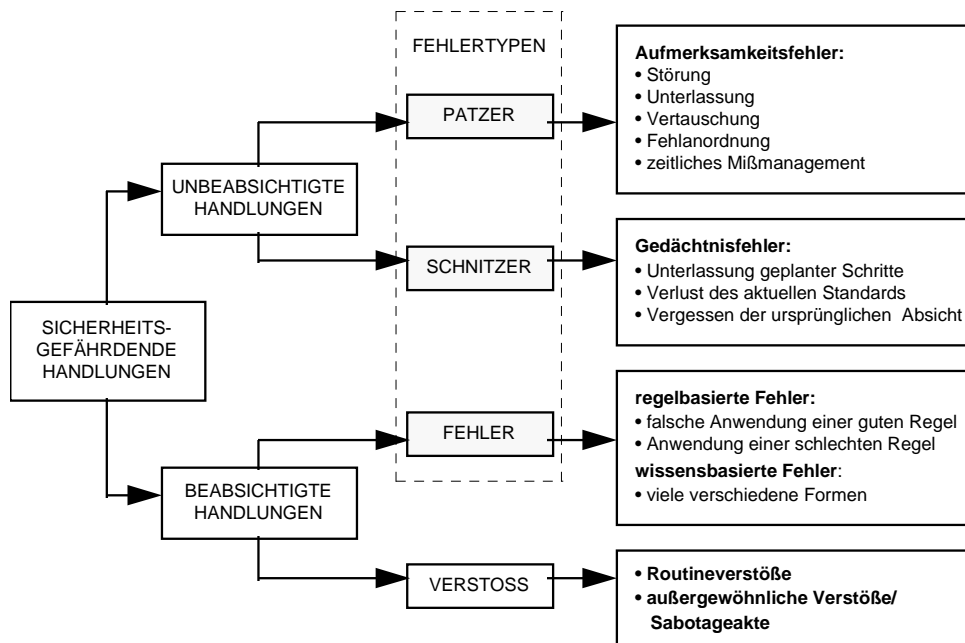


Abb. 4.13 Zusammenfassung sicherheitsgefährdender Handlungen (REASON 1994)

Rössger, Schade & Schlag (2010) untersuchen den Grad der Befolgung geltender Verkehrsregeln bei motorisierten Verkehrsteilnehmern in Deutschland. Darüber hinaus betrachten sie Beziehungen zwischen dem Grad der Befolgung und zugrunde liegenden Variablen, wie informellen Normen, instrumentellen Erwartungen sowie Risikowahrnehmungen. Die Prüfung erfolgte für drei Verhaltensbereiche: innerstädtische Geschwindigkeitsübertretungen, Rotlichtmissachtungen und Fahren unter relativer Fahruntüchtigkeit (Alkoholfahrten). Mittels eines standardisierten Szenario-basierten Interviews wurde eine repräsentative telefonische Befragung deutscher Kraftfahrer durchgeführt. Befragt wurden 1.009 Kraftfahrzeugführer im Alter zwischen 16 bis 88 Jahren.

Die Ergebnisse zeigen, dass es sich bei Geschwindigkeitsübertretungen und Rotlichtmissachtungen um weit verbreitetes Fehlverhalten handelt. Andererseits äussert der Grossteil der Verkehrsteilnehmer eine zustimmende Einstellung zu den geltenden Bestimmungen. Eine Vielzahl von Verkehrsteilnehmern missachtet damit diese Verkehrsregeln, obwohl sie diese Regeln grundsätzlich akzeptiert. Als erklärungsstarke Prädiktoren zur Vorhersage der berichteten Wahrscheinlichkeit einer Regelübertretung erwiesen sich Gewohnheiten, informelle Normen, insbesondere die personale Norm, der Einfluss ungünstiger situativer Bedingungen in Verbindung mit Kontrollüberzeugungen sowie die Risikowahrnehmung. Die Strafhärte und die subjektive Entdeckungswahrscheinlichkeit, die durch Verkehrsüberwachung vermittelt wird, spielten hingegen für die berichtete Übertretungswahrscheinlichkeit bei Geschwindigkeitsdelikten und Rotlichtmissachtungen nur eine nachgeordnete Rolle. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass die empfundene Strafhärte bei Geschwindigkeitsübertretungen in einem unteren Übertretungsbereich (um 11-15 km/h) von Verkehrsteilnehmern als gering empfunden wird.

Nach Cohen liegt ein geringeres Mass an Wirkungen als erwartet an der Reaktanz des Fahrers. Reaktanz ist die Reaktion des Fahrers auf die Einführung einer Massnahme. Auf eine technische Verbesserung kann der Fahrer mit einer gewagteren Fahrweise reagieren. Aus diesem Grund sind bei Analysen immer die Wechselwirkungen zwischen den Komponenten Mensch – Fahrzeug – Strassenlage zu berücksichtigen.

Fahrzeuglenker wählen in verschiedenen Situationen ein Risikoniveau aus, das für sie tolerierbar erscheint. Durch ein persönliches Sicherheitsgefühl fährt der Lenker gewagter,

um das gewünschte Risikoniveau zu erreichen.

Die wahrgenommene Gefahr wird als subjektive Sicherheit bezeichnet, die objektive Sicherheit ergibt sich durch die Wechselwirkungen. Sind subjektive und objektive Sicherheit identisch, so besteht keine Sicherheitsreserve und bereits kleine, plötzlich auftretende Gefährdungen können zu Unfällen führen. Daraus ist zu schliessen, dass das Strassenbild den Eindruck grösserer Gefahr vermitteln sollte, damit die Risiken leicht überschätzt werden. Hierdurch wird Vorsicht induziert (COHEN 2004). Diese Aspekte spielen z. B. bei Begegnungszonen eine besondere Rolle.

4.3 Akzeptanz von Verkehrsinformationsmassnahmen

Die Bereitstellung von relevanten Informationen über verschiedene Reiseoptionen wird allgemein als ein wichtiges Mittel zur Änderung von Verkehrsverhalten angesehen, mit dem Ziel, die Effizienz des Verkehrssystems zu verbessern (z. B. KOPPELMAN & PAS, 1980). Empirische Arbeiten zeigen jedoch (z. B. BONSALE 1992; CHATTERJEE 2004), dass der Grad der Befolgung von Verkehrsinformationen sehr unterschiedlich ausfallen kann. Eine Untersuchung der Wirksamkeit von Verkehrsinformationsmassnahmen muss drei Faktoren berücksichtigen: die *Information*(-smassnahme) selbst, die *Situation*, in der diese Information Gültigkeit besitzt, und der *Nutzer*, der diese Information in der Situation anwenden soll. Daraus lassen sich folgende beispielhafte Fragen für die Information selbst ableiten (vgl. CHORUS, MOLIN, & VAN WEE, 2006/1):

- Um welche Informationsinhalte geht es (Verkehrslenkung, ergänzende Informationen, Empfehlung vs. Deskriptive Information, bzgl. Der momentanen Strecke vs. Der Alternative etc.)?
- Durch welche Informationsmedien übermittelt (Internet, Wechselwegweisung, Hörfunk, etc.)?
- Als Grundlage für welches Verkehrsverhalten (Routenwahl, Zeitwahl, Verkehrsmittelwahl etc.)?
- In welchen Situationen? Zeitlich (Vor, während oder nach der Fahrt) und normal vs. Aussergewöhnlich (Unfälle, Baustellen).
- Durch wen wird die Information bereitgestellt (z. B. öffentlich vs. Privat)?
- Was sind die notwendigen / wünschenswerte Merkmale eines Informationssystems?
- Hinsichtlich der personenseitigen Verarbeitung von Verkehrsinformationen stellen sich folgende Fragen:
- Welche Rolle spielen Informationen im Entscheidungsprozess der Nutzer?
- Welche Faktoren sind relevant bei der Bewertung von Informationen bezüglich z. B. Nützlichkeit, Zuverlässigkeit (Eintrittswahrscheinlichkeit) etc.?
- Treffen informierte Nutzer bessere Entscheidungen?

Schliesslich sind die situationalen Bedingungen zu berücksichtigen, in den die Nutzer ihre Entscheidungen treffen:

- Welche geographischen, verkehrlichen, witterungsbedingten und weiteren (z. B. Fahrtzweck, Verfügbarkeit alternativer Routen etc.) Bedingungen haben einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Information?

Abb. 4.14 gibt einen Überblick über mögliche moderierende Faktoren der Wirkung von Informationsmassnahmen auf das Verkehrsverhalten.

Abb. 4.14 Mögliche moderierende Faktoren der Wirkung von Informationsmassnahmen auf das Verkehrsverhalten

Massnahme	Kognitive Faktoren	Person	Soziodemografische Faktoren	Situationale Faktoren	Abhängige Variable Verhaltensreaktionen
<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Informationstypen (Verkehrsrückmeldung, ergänzende Informationen, etc.) • übermittle durch unterschiedliche Informationsmedien (Internet, Wechselsegweisung, Hörfunk, etc.) • als Grundlage für welches Verkehrsverhalten (Routenwahl, Zeitwahl, Verkehrsmittelwahl etc.) • wann und in welchen Situationen 1 zeitlich (Pre- oder On-trip) 2 normal vs. Aussergewöhnlich (Unfälle, Baustellen). • Wer ist der Bereitsteller der Information (z.B. öffentlich vs. Privat)? 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsverarbeitung 3 Verständlichkeit 4 Mentale Kapazität, 5 Ablenkung • Kognitive Kosten einer Verhaltensänderung • Aktuelle kognitive Belastung (durch Verkehrsgeschehen) • Erfahrungen und Erwartungen hinsichtlich Reisezeit und Zuverlässigkeit der Information • Entscheidungsstrategie • Gewohnheiten • Massnahme mit vs. Ohne Begründung 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemwahrnehmung • Zielvorstellungen • Wahrgenommene Effektivität • Ergebniserwartungen (wahrgenommene Notwendigkeit bzw. wahrgenommener Nutzen einer Änderung) • Soziale deskriptive Normen • Wahrgenommene Verhaltenskontrolle & Alternativen • Wahrgenommene (Un-) Sicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Geschlecht • Alter • Fahrtzweck 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles Verkehrsgeschehen etc. • Verfügbarkeit alternativer Strecken etc., Routenrestriktionen, Zeitrestriktionen, Eile, Tageszeit, Mit vs. Ohne Beifahrer 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätsverhalten 6 Verkehrsmittelwahl 7 Fahrtenfrequenz 8 Car pooling 9 Routenwahl 10 Fahrtenlänge 11 Fahrtenkombination 12 Fahrtenzeiten • Fahrverhalten 13 Fahrstil 14 Geschwindigkeitswahl

5 Möglichkeiten der Beeinflussung der Akzeptanz von Massnahmen

5.1 Kernaussagen und Bewertung

In diesem Kapitel werden die Kernaussagen bezüglich der Möglichkeiten zur Beeinflussung des Befolgungsgrads von Massnahmen nochmals aufgegriffen und soweit möglich systemübergreifend dargestellt und qualitativ bewertet.

Verhalten des Fahrzeugkollektivs

Die Befolgung eines kollektiven Systems wird durch das Verhalten des Fahrzeugkollektivs beeinflusst. Durch diese kollektiven Effekte ist zugleich eine tatsächliche Befolgung durch alle Verkehrsteilnehmer keine notwendige Bedingung, um z. B. eine Harmonisierung des Verkehrs zu erreichen. In diesem Zusammenhang darf Akzeptanz jedoch nicht mit induziertem Verhalten verwechselt werden, bei dem das Fahrverhalten nicht aus Überzeugung (Akzeptanz), sondern aus dem Fahrverhalten Dritter resultiert. Diese Problematik stellt neben den Wechselwirkungen der Systeme untereinander auch ein wesentliches Hemmnis bei der Messung und Bewertung der Akzeptanz dar.

Erst das Verhalten des Fahrzeugkollektivs führt zu den gewünschten verkehrlichen Wirkungen wie z. B. die Erhöhung der Leistungsfähigkeit oder der Verkehrssicherheit.

Quellen: STEINHOFF 2003, u.a.

Menschen und Persönlichkeit/en

Der gesellschaftliche Konsens spielt für die Befolgung von Verkehrsmanagementmassnahmen eine wichtige Rolle. Politik, Medien, etc. können das Meinungsbild wesentlich beeinflussen. Auch persönlich einschneidende Massnahmen (z. B. preisliche Mittel) können bei einer entsprechenden Konsensbildung getragen werden. Hier spielen Aspekte wie Gerechtigkeit und die Lösung gravierender Verkehrsprobleme eine besondere Rolle.

Vor allem das grundsätzliche Mobilitätsverhalten und die diesem zugrunde liegenden Verhaltens- und Entscheidungsebenen mit deren Konsequenzen spiegeln sich in der Befolgung wider.

Quellen: SCHADE 2005, VSS 2007, u.a.

Lesbarkeit und Verständnis

Grundsätzlich wurde in vielen Studien bestätigt, dass die verschiedenen Wegweiser lesbar und verständlich sind (Wahrnehmung). Allerdings wird wiederholt darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Informationseinheiten begrenzt werden sollte. Trotz des Einsatzes bekannter Verkehrszeichen, Symbole und Piktogramme sollten nicht mehr als zwei Zeichen auf einer Informations- oder Wegweisungseinheit angegeben werden.

Hier könnte es zu einem Konflikt kommen, der durch unvorhergesehene Bremsmanöver zur Aufnahme der Informationen zu einer Beeinträchtigung anstatt zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit führt.

Informationen werden grundsätzlich positiv bewertet, allerdings kann es zu einer Überforderung des Fahrzeuglenkers kommen. In kritischen Situationen werden durch die erhöhte Informationsbelastung „periphere“ Informationen übersehen. Auch durch die besondere Markierung (z. B. bei gelb hinterlegten Signalen) von Zeichen kommt es zu einer nicht wünschenswerten Hierarchie der Zeichen. Diese kann dazu führen, dass angrenzende Signale übersehen werden.

Quellen: HARTZ 2004, BMVBW 2005, VSS 2005/2, TRAPP 2009, u.a.

Zuverlässigkeit und Nachvollziehbarkeit

Neben der direkten Angabe von Gründen sind die Zuverlässigkeit und die Nachvollziehbarkeit wesentliche Faktoren für die Akzeptanz. Entsprechen die Angaben eigenen Erfahrungswerten oder ist der Grund für die Schaltung (z. B. Warnung vor Witterungseinflüssen und Starkregen) direkt erkennbar, dann sind diese für den Fahrzeuglenker nachvollziehbar und werden befolgt. Bei situationsabhängigen Systemen müssen die Situationen auch erfassbar sein. Dies ist beispielsweise ein Problem bei präventiven Schaltungen, da hier der Hinweis auf den Stau zur Stauvermeidung führen soll und damit die Situation für den Fahrer bei Befolgung nicht eintritt. Die Bedeutung einer Anzeige und die Wirkung müssen für den Nutzer nachvollziehbar sein.

Für die Zuverlässigkeit der Systeme sind die Datenerfassung und die Datenaktualität besonders wichtig. Der Hinweis auf eine Störung über den Verkehrsfunk sollte beispielsweise aktuell sein, da veraltete Hinweise und damit nicht mehr existente Störungen das Vertrauen ins das System beeinträchtigen. Ausserdem beeinflussen die Hinweise das Fahr- und Routenwahlverhalten und führen damit beispielsweise an Ausweichrouten zu unnötigen Problemen.

Quellen: STEINHOFF 2003, LÖLIGER 2009, u.a.

Vernetzung von Systemen

Massnahmen des Verkehrsmanagements führen zu einer Veränderung des Fahrverhaltens und der Routenwahl. Im Strassennetz führen die Veränderungen zur Verkehrsverlagerung in andere Netzteile und damit zu neuen Betroffenheiten und Anforderungen. So kann eine Rampenbewirtschaftung zu Rückstaus in das nachgeordnete Strassennetz und damit über die Rückstaufläche hinaus führen oder Ausweichverkehre können innerstädtische Routen nutzen, die hier z. B. zu höheren Emissionen führen.

Besondere Relevanz für alle Ebenen der Akzeptanz hat daher die Vernetzung der Massnahmen vor allem bei zu erwartenden Wechselwirkungen. Die Befolgung eines Systems wird z. B. massgeblich beeinträchtigt, wenn individuelle (Navigationssysteme) und kollektive (NBA) Hinweise nicht übereinstimmen.

Quellen: ZIV 2006, u.a.

Begründungen

Obwohl Begründungen für Massnahmen nur „weiche“ Faktoren darstellen, wird die Befolgung einer Empfehlung oder eines Gebots mit der Angabe von Gründen erhöht. Ursache, Ort, Dauer der Störung in Kombination mit einer Handlungsempfehlung stellen eine gute Kombination dar. Die Angabe von Gründen beeinflusst die Reaktion der Fahrer, so der Schluss aus mehreren Untersuchungen.

Kommunikation und Information dürfen im Bereich der Verkehrsmanagementmassnahmen nicht vernachlässigt werden. Kennt der Nutzer oder Fahrer die Gründe z. B. für eine Verspätung im öffentlichen Verkehr oder für die Schaltung einer Handlungsempfehlung, so akzeptiert er die entstehenden Beeinträchtigungen eher.

Quellen: FUSS 2007, SCHADE 2005, u.a.

Umwegfaktoren und Reisezeiten

Je grösser die persönliche Beeinträchtigung durch eine Störung desto höher der Befolgungsgrad einer Massnahme. Je grösser die persönliche Beeinträchtigung durch die Verkehrsmanagementmassnahme desto geringer der Befolgungsgrad der Massnahme. Die Beeinträchtigung äussert sich in höheren Reisezeiten. Diese werden in Zusammenhang mit Störungen vor allem durch den Umwegfaktor und längere Wartezeiten (oder Anzahl der Halte) definiert.

Je länger die Wartezeit an Rampenbewirtschaftungen desto schlechter der Befolgungsgrad. Dies gilt auch für Fussgänger, die besonders empfindlich gegenüber Wartezeiten sind. Bei Wartezeiten von über 60 Sekunden kommt es zur Rotlichtmissachtung und da-

mit zu einer hohen Anzahl von Unfällen.

Quellen: FGSV 2007, NI 2010, CELIKKAN 2008, u.a.

Gewöhnungs- und Befolgungseffekte

Bei allen Systemen stellen sich gewisse Gewöhnungseffekte ein. Beispielsweise kennen Verkehrsteilnehmer einen wiederholt auftretenden Stau und wissen, dass noch Zeit „zum Bremsen“ ist. Durch den Gewöhnungseffekt kann es vermehrt zu Auffahrunfällen am Stauende kommen.

Aber auch die positiven Befolgungseffekte werden durch Gewohnheit, Wahrnehmung und normative Bindung beeinflusst. So wird der freigegebene Pannestreifen nicht wie ein „rechter Fahrstreifen“ angenommen.

Quellen: STEINHOFF 2003, OFR 2010, BMVBW 2001/1, u.a.

Kontrolle

Die Gründe für eine Missachtung von geltenden Verkehrsregeln oder Empfehlungen sind unterschiedlich. Hier spielen die individuelle Einstellung, Wert- und Normvorstellungen eine entscheidende Rolle. Neben der Risikowahrnehmung sind es Kontrollen, die zu einer hohen Befolgungsrate führen. Die Ahndung und die Konsequenzen des Fehlverhaltens sind hierbei relevant.

Mobile Geschwindigkeitsanzeigen führen bereits zu einer deutlichen Reduzierung der Geschwindigkeit und Dialog-Displays erzielen durch ihre bewertende Darstellung höhere Wirkungen als vergleichbare nicht bewertende Systeme.

Es muss jedoch einschränkend angemerkt werden, dass diese Kontrollen nicht zu einer generalisierten Verhaltensänderung führen, sondern nur zu einer Verhaltensänderung während der Existenz der Kontrolleinrichtung.

Quellen: SCHULZE 2011, VSS 2009/1, u.a.

5.2 Empfehlungen

Aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Literatur- und Beispielanalyse und der neun Kernaussagen können folgende grundsätzliche Empfehlungen bezüglich der Erhöhung des Befolgungsgrads und der daraus resultierenden verkehrlichen Wirkungen abgeleitet werden.

➔ Aufbau einer hochwertigen, aktuellen und frei verfügbaren Datenbasis

Wesentliche Grundlage für nutzgruppen- und situationsorientiert wirkende Verkehrsmanagementmassnahmen sind qualitativ hochwertige und vor allem aktuelle Daten. Nur eine vollständige und umfassende Datenbasis kann zu hochwertigen Verkehrsinformationen und Strategien aufbereitet werden, die der Nutzer erwartet. Gerade ergänzende nutzerspezifische und individuelle Informationen erfordern einen sorgfältigen Umgang mit Daten. Wichtig ist auch, dass Datenbanken für alle relevanten Akteure zur Verfügung stehen. Aktuelle und korrekte Daten sind eine wesentliche Grundlage für Verkehrsmanagementstrategien, die damit eine besser Qualität und damit eine höhere Befolgungsrate besitzen. Es könnte beispielsweise eine durch öffentliche Akteure definierte Koordinationsplattform für Verkehrsdaten aufgebaut werden, die von privaten als auch von öffentlichen Anbietern gespeist wird. Wichtig ist hierbei, dass der Rahmen durch die öffentliche Hand vorgegeben und auch die Qualitätssicherung durch unabhängige Stellen durchgeführt wird.

➔ Vernetzung der Teilsysteme

Konsistente Empfehlungen und Verbote können in Ballungsräumen auf unterschiedlichen Teilsystemen beruhen (Rampenbewirtschaftung, Streckenbeeinflussung, Lichtsignal-

steuerung, Parkleitsysteme, etc.). Diese haben nicht selten konkurrierende Ziele, unterschiedliche Zuständigkeiten (Betreiber) und stellen verschiedene Verkehrssysteme in den Mittelpunkt (IV, öV, Veloverkehr, etc.). Ergänzt werden diese Systeme von individuellen Systemen privater Anbieter, die meist nicht in die Abstimmungsprozesse integriert sind.

Ein abgestimmtes, situationsabhängiges Verkehrsmanagement erfordert eine organisatorisch-institutionelle, eine konzeptionell-funktionale und eine technisch-betriebliche Vernetzung. Nur ein übergreifender Ansatz führt zu nutzerorientierten Systemen und dies wiederum führt zu einer hohen Akzeptanz.

6 Fazit und Offene Fragen

6.1 Zusammenfassung

Verkehrsmanagementmassnahmen werden in weiten Bereichen eingesetzt, um den Verkehr gleichmässig, ruhig, störungsfrei, emissionsarm und sicher fliessen zu lassen. Im Rahmen dieser Studie wurden verschiedene Systeme für den motorisierten Individualverkehr und den Velo- und Fussgängerkehr hinsichtlich der Fragen der Akzeptanz und der daraus folgenden verkehrlichen Wirkungen analysiert (Literatur- und Beispielanalyse). Dabei fällt auf, dass trotz der teilweise vorliegenden gesetzlichen Verbindlichkeit der Befolgungsgrad von Verkehrsanordnungen bei weitem nicht 100 % erreicht.

Akzeptanzforschung setzt an, wenn etwas nicht oder nicht im erwarteten oder erwünschten Masse akzeptiert wird. Damit wären zur Beurteilung der umfassenden Akzeptanz einer Massnahme folgende Fragen zu klären: „Akzeptanz von was durch wen und unter welchen Voraussetzungen und Bedingungen?“. Hierin liegt die Schwierigkeit der Aussagen über die Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen oder über die Akzeptanz überhaupt. Akzeptanz lässt sich nicht ausschliesslich über die Auswertung von Daten ermitteln, denn hierüber ist nur eine Aussage über die kollektiven Effekte möglich. Akzeptanz wird häufig mit induziertem Verhalten verwechselt. Hier entsteht eine Verhaltensänderung nicht aus Überzeugung, sondern durch die Beeinflussung Dritter.

Akzeptanz kann daher über Befragungen oder Beobachtungen ermittelt werden. Über Befragungen können zugängliche, aber nicht beobachtbare Aspekte der Entscheidungssituation der Fahrer erhoben werden. Zudem gibt es immer Dinge, die Fahrer nicht berichten können oder wollen.

Bei Beobachtungen wird das Fahrverhalten erfasst. Akzeptanzraten werden hier aus verkehrlichen Kennwerten wie Geschwindigkeit, Abstand, Unfällen abgeleitet. Beobachtungen (im Feld oder im Simulator) erfassen das Fahrverhalten, das Entscheidungsverhalten, das Blickverhalten. Die Schwierigkeit besteht darin, dass der Grad der Akzeptanz nicht eindeutig auf die Massnahme zurückgeführt werden kann.

Die Analysen zeigten, dass die Systeme i. d. R. verständlich und nachvollziehbar sind (Wahrnehmung). Bei einer Beachtung der maximal möglichen Informationsbelastung des Fahrers (z. B. durch den Einsatz von Piktogrammen) sind bereits wesentliche Grundlagen für einen hohen Befolgungsgrad geschaffen. Besonders wichtig ist, dass dem Nutzer der Grund für die Massnahme einleuchtet. Entweder decken sich Anzeige und Handlungsempfehlung mit Erfahrungswerten (Pendler und Überlastungen in den Spitzenstunden) oder der Grund wird im weiteren Verlauf deutlich (Unfall, Glatteis, etc.). Aus diesem Grund wird die Angabe von Gründen und weiterführenden Informationen in einer Vielzahl an Studien befürwortet und durch eine Steigerung des Befolgungsgrads belegt.

6.2 Forschungsfelder

Es lassen sich für die weitere Forschung zwei wesentliche Themenbereiche definieren.

Differenzierte Wirkungsermittlung von Verkehrsmanagementmassnahmen

Die Wirksamkeit der Massnahmen ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal, das jedoch häufig nicht konsequent mit wissenschaftlich abgesicherten Vorher-Nachher-Untersuchungen erfasst, analysiert und bewertet wird. Hierzu ist als Grundlage eine systematische Erfassung der Einzelmassnahmen und der Massnahmenbündel vor dem Hintergrund der gesetzten strategischen Ziele und der auf die Massnahme zurückzuführenden Wirkungen erforderlich.

Folgende Fragen sind hier relevant: wie bewerten die Nutzer die in den Massnahmen liegenden Informationen und wie integrieren sie diese in ihren Entscheidungsprozess, welche Faktoren sind relevant bei der Bewertung von Informationen z. B. bezüglich der Nützlichkeit, variieren Befolgungsgrade in Abhängigkeit unterschiedlicher Situationen und

welche Einflüsse haben Gewohnheiten auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer.

In diesem Zusammenhang sind Wirksamkeitsanalysen im Rahmen der Pannestreifenumnutzung, der Lichtsignalsteuerung (Pförtnerung) oder auch im Bereich der Fahrerassistenzsysteme zu nennen.

Wichtig ist die Berücksichtigung der Abgrenzung der Analyse und der gewählten Methoden, damit beispielsweise die kollektiven verkehrlichen Wirkungen aus individuellen Systemen oder auch die Reaktion von Fahrern auf Informationen und Empfehlungen im Falle gegenläufiger Informationen ermittelt werden können.

Erfassung der individuellen Akzeptanz und der Nutzererfahrungen

Fragen der Akzeptanz können nicht ausschliesslich aus verkehrlichen Kennwerten ermittelt werden. Akzeptanz hängt sehr stark von der Persönlichkeit, den Lebensumständen und weiteren Randbedingungen ab. Bisher wurden mit Hilfe unterschiedlicher Methoden Aussagen zum Befolgungsgrad entwickelt, die jedoch häufig auf Aussagen bezüglich des Kollektivs beruhen. Akzeptanz eines Systems ist die freie Entscheidung zu einer Aktion und keine Reaktion z. B. auf das Verhalten Dritter. Bei der Wirkungsabschätzung von Verkehrsmanagementmassnahmen wird jedoch richtigerweise gleichzeitig von den kollektiven Wirkungen ausgegangen, da diese die verkehrlichen Wirkungen bestimmen.

Aufbauend auf den bestehenden Untersuchungen und methodischen Ansätzen sollten interdisziplinäre und mehrschichtige Methoden entwickelt werden, die auf die tatsächliche Akzeptanz gegenüber einem System in allen drei Ebenen schliessen lassen. Zur umfassenden und vor allem vergleichenden Bewertung der Akzeptanz bei unterschiedlichen Systemen und Situationen ist eine Definition von abgestimmten und vor allem anerkannten Bewertungsmassstäben erforderlich. Dieser Themenkomplex bezieht sich stark auf verkehrspsychologische Ansätze, denn es fehlen experimentelle Untersuchungen, bei denen Massnahmen(-aspekte) bei gleichzeitiger Kontrolle von Einflüssen durch unterschiedliche Nutzer und Situationen systematisch variiert werden. Es wird daher auch die verstärkte Anwendung methodisch angemessener Evaluationen zur Bestimmung von Determinanten der Akzeptanz empfohlen.

Im Bereich der Verkehrsbeeinflussungssysteme werden häufig keine Akzeptanzuntersuchungen durchgeführt oder diese legen den Schwerpunkt auf die Erfassung verkehrlicher Kennwerte.

Über die Untersuchung der verkehrspsychologischen Aspekte können Fragen über den Einfluss von Design- und Gestaltungsaspekten oder unterschiedlicher Nutzergruppen, weitere Variablen wie z. B. Wahrnehmbarkeit, Verbindlichkeit oder Glaubwürdigkeit, Übertragungseffekte, die Beeinflussung durch die anderen Verkehrsteilnehmer oder auch über die Qualität der Entscheidungen beantwortet werden.

Anhänge

I	Dokumentation der Literatur- und Beispielanalyse	59
---	--	----

I Dokumentation der Literatur- und Beispielanalyse

<i>Titel</i>	<i>Art</i>
Dynamische Verkehrsinformationstafeln, Einsatzmöglichkeiten und –grenzen	SVT
<i>Autor</i>	<i>Jahr</i>
Balz, W.	2003
<i>Massnahme</i>	<i>Methodik</i>
Dynamische Verkehrsinformationstafeln	-
<i>Zusammenfassung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfolgreiches Verkehrsmanagement setzt Kommunikation zwischen Betreibern und Nutzern des Verkehrssystems voraus. ▪ Bereitstellung von aktuellen, dynamisch veränderbaren Verkehrsinformationen (dVITA) während der Fahrt hat grosse Bedeutung im Verkehrsmanagement. ▪ Dynamische Verkehrsinformationstafeln geben Informationen über Verkehrszustände, Ort, Ausdehnung und Folge von Störungen sowie ableitbare Verhaltensempfehlungen. ▪ Vier Beeinflussungsebenen: Ge- und Verbote, Gefahrenwarnung, Empfehlung und Information. ▪ Es sollten maximal vier Informationseinheiten übermittel werden. Soweit möglich sind Verkehrszeichen, Symbole und Piktogramme zu verwenden. ▪ Die Übermittlung präventiver Verkehrsinformationen ist möglich. ▪ Negativ wird die Erhöhung des Sicherheitsrisikos durch den Informationsumfang bewertet. 	
<i>Akzeptanz</i>	
Durch den Einsatz von dVITA kann in Ergänzung zu substitutiven Wechselwegweisern eine deutliche Steigerung der Akzeptanz erzielt werden.	
<i>Einflussfaktoren</i>	
Durch den Einsatz der Tafeln wird besser auf das Informationsbedürfnis der Nutzer eingegangen.	
<i>Verkehrliche Wirkung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlagerung von Individualverkehr auf Öffentlichen Verkehr. ▪ Ortskundige Fahrer reagieren durch Anpassung des Fahrverhaltens. 	
<i>Relevanz</i>	
mittel	

<i>Titel</i>	<i>Art</i>
Verkehrstechnische Effekte kollektiver und individueller Zielführung	FSS
<i>Autor</i>	<i>Jahr</i>
Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	2001
<i>Massnahme</i>	<i>Methodik</i>
Verschiedene kollektive und individuelle Zielführungssysteme (WWW, Navigationsgeräte, FCD, etc.)	Simulation
<i>Zusammenfassung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsatz von Zielführungssystemen zielt auf die Steigerung der Effizienz und der Verträglichkeit städtischer und grossräumiger Verkehre. ▪ Nutzer, Betreiber und Allgemeinheit haben unterschiedliche Anforderungen an die Wirkungen der Systeme. ▪ Exogene Einflüsse (Geometrie, Belastungssituation, Störfallursache) haben erheblichen Einfluss auf das Simulationsergebnis. Damit konnte kein eindeutiges Handlungskonzept abgeleitet werden. Schwerpunkt liegt auf dem Verhalten von Kollektiven und nicht auf der detaillierten Betrachtung einzelner Verkehrsteilnehmer. ▪ Bei geringen Verbreitungs- und Befolungsraten stützen sich kollektiv- und individuell-dynamische Systeme. ▪ Bei hohen Verbreitungs- und Befolungsraten kann das eine System Kapazität für das andere System schaffen. ▪ Durch einen Informationsverbund können nachteilige Routenempfehlungen vermieden werden. ▪ Systeme: kollektive Wechselwegweiser, Reiseroutenplaner, Navigationsgeräte, Rundfunk, Videotext, Internet sowie Systeme zur Schaffung von Datengrundlagen. 	
<i>Akzeptanz</i>	
Keine Ermittlung situationsspezifischer Nutzer- oder Akzeptanzraten möglich. Die Umlenkanteile werden in der Simulation vorgegeben.	
Zusammenwirken von Radiomeldungen mit kollektiven Zielführungssystemen kann zu einer Akzeptanzerhöhung führen.	
<i>Einflussfaktoren</i>	
Umwegfaktor hat massgeblichen Einfluss auf die Akzeptanz.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrliche Wirkung ▪ Bei günstigen Routen kann es zu Verlagerungen ins untergeordnete Strassennetz kommen. 	
<i>Relevanz</i>	
mittel	

<i>Titel</i>	<i>Art</i>
Weiterentwicklung von Modellen zur Alternativroutensteuerung unter besonderer Berücksichtigung vermaschter Netze	FSS
<i>Autor</i>	<i>Jahr</i>
Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	2001
<i>Massnahme</i>	<i>Methodik</i>
Netzbeeinflussungsanlage	Befragung Feldstudie Simulation
<i>Zusammenfassung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeitung von Steuermodellen in Netzbeeinflussungsanlagen und Integration von Streckenbeeinflussungsanlagen im Bereich von Wechselwegweisern. ▪ Umfassende Zusammenstellung der Gegebenheiten an verschiedenen Anlagen. ▪ Fuzzy-Logik-basiertes Bewertungsverfahren, um zu ermitteln, welche Komponenten die beste Anpassung an bestimmte Randbedingungen (in einer NBA) erzielen. ▪ Feldversuche im Versuchsfeld WWW Würzburg-Nürnberg und WWW Nürnberg-Ost zur Ableitung von Reisezeitverhältnissen und des Befolgungsverhaltens. ▪ Verkehrliche Wirksamkeit der Vorgaben für den integrierten Steueransatz wurde mittels Simulation nachgewiesen. 	
<i>Akzeptanz</i>	
Abschätzung des umlenkbaren Anteils liegt zwischen 33 % und 78 % und ist wesentlich vom Beeinflussungspunkt abhängig. Befolgungsgrade zwischen 4 % und 22 % werden erreicht.	
<i>Einflussfaktoren</i>	
Die reale Umweltsituation ist deutlich günstiger als die theoretische.	
<i>Verkehrliche Wirkung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trotz höherer möglicher Geschwindigkeiten auf den Alternativrouten können die Umwegfaktoren nicht kompensiert werden. Es entstehen keine Reisezeitvorteile. 	
<i>Relevanz</i>	
hoch	

<p><i>Titel</i></p> <p>Problematik präventiver Schaltungen von Streckenbeeinflussungsanlagen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>FSS</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2002</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Streckenbeeinflussungsanlage</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Befragung Feldstudie</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei präventiven Schaltungen sind für den Fahrer keine unmittelbaren Ursachen erkennbar. ▪ Die Untersuchungen zeigten, dass alle sicherheitskritischen Schilder schnell und überwiegend korrekt verstanden werden. Die Schilder sind für die meisten Fahrer in vertretbarer Zeit verständlich. ▪ Die Wirksamkeit einer Schaltung im Hinblick auf die Verkehrssicherheit kann sich in mehreren empirisch erfassbaren Merkmalen des Verkehrsablaufs äussern (z. B. Geschwindigkeitsniveau). ▪ Fahrer reagieren auf die Schaltung einer SBA und berücksichtigen dabei z. B. das empfundene Sicherheitsrisiko, den persönlichen Zeitfaktor. Weiterhin tragen das Wetter, die Sichtweite, aber auch das Risiko einer Strafe zum Verhalten bei. ▪ Die Verbindlichkeit der Anzeigen wird von der Mehrheit anerkannt. ▪ Begründungen werden von einer Mehrheit der Fahrer gewünscht. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Akzeptanz wird durch fehlende Übereinstimmung zwischen Anzeige und Verkehrssituation beeinträchtigt. Deutliche Abgrenzung zwischen Warnung und Prävention trägt zur Akzeptanz bei.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Güte der Störungserkennung (wenig Fehlalarme, rechtzeitige und korrekte Warnung) ist für den Befolgungsgrad relevant.</p> <p>Befolgungsgrad wird durch Aufklärung der Verkehrsteilnehmer beeinflusst.</p> <p>Verbesserungspotential wird durch eine Optimierung der Güte der Störungserkennung gesehen.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Mittel etwa 2 km/h Reduktion des Geschwindigkeitsniveaus auf 10 km/h Senkung der angezeigten zulässigen Geschwindigkeit. ▪ Die Standardabweichung der Einzelgeschwindigkeiten innerhalb 30-Sekunden-Intervallen verringert sich um ein Drittel, wenn bei Geschwindigkeitsniveau 90-130 km/h präventiv geschaltet wird. ▪ Präventive Schaltungen bewirken einen gleichmässigeren Verkehrsfluss in Längsrichtung. ▪ Präventive Schaltungen bewirken eine Verringerung gefährlicher Zeitlücken bzw. Auffahrzeiten, bis auf wenige Fahrer, die noch riskanter fahren. ▪ Die Schaltung 100 km/h mit Lkw-Überholverbot ist besonders wirksam. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i></p> <p style="text-align: right;">hoch</p>	

<i>Titel</i> Ermittlung und Bewertung der Nutzenkomponenten von Streckenbeeinflussungsanlagen im Hinblick auf den Verkehrsablauf	<i>Art</i> FSS
<i>Autor</i> Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	<i>Jahr</i> 2003
<i>Massnahme</i> Streckenbeeinflussungsanlage	<i>Methodik</i> Beobachtung Befragung
<i>Zusammenfassung</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzenermittlung berücksichtigt meist nur Unfallreduktionen, daher sollen hier die zusätzlichen Nutzenkomponenten Reisezeitgewinne, Emissionssenkungen und Verbesserung des Verkehrsablaufs beschrieben und bewertet werden. ▪ Es werden Erhebungen an neun ausgewählten Streckenbeeinflussungsanlagen ausgewertet. ▪ Wesentliche Komponente ist neben der Verkehrssicherheit die Zeitkostensparnis. ▪ Streckenbeeinflussungsanlagen können nach verschiedenen Kriterien unterschieden werden: Anzeigemöglichkeiten, Steuerungsstrategie, Lage im Netz, Zweck der Anlage. 	
<i>Akzeptanz</i> <p>Ca. 25 % der Befragten haben Kenntnisse über den Befolgungsgrad der Anlage. Nur 5 % der Befragten liegen quantitative Angaben zum Befolgungsgrad vor (1 von 20).</p>	
<i>Einflussfaktoren</i> <p>An den Anlagen wurde ein Rückgang der Unfallzahlen (Auffahrunfälle, Folgeunfälle) festgestellt, allerdings hängt die Höhe stark von verschiedenen Beeinflussungsfaktoren (Streckengeometrie, Verkehrsaufkommen, etc.) ab.</p>	
<i>Verkehrliche Wirkung</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch eine Minderung der Geschwindigkeitsstreuung ergibt sich bei hohen Verkehrsbelastungen eine Erhöhung der mittleren Geschwindigkeit um bis zu 10 %. ▪ Die Kapazitätssteigerung liegt im Mittel bei 5 % bis 10 %. Durch die Streckenbeeinflussungsanlage wird eine gleichmässige Auslastung der Fahrstreifen erreicht. ▪ Die Wirkungen werden in vielen Fällen nicht untersucht (nur 40 % der Anlagen sind hinsichtlich der Wirkungen dokumentiert). 	
<i>Relevanz</i> mittel	

<i>Titel</i> Verkehrssicherheit in Einbahnstrassen mit gegengerichtetem Radverkehr	<i>Art</i> SVT
<i>Autor</i> Alrutz, D.; Gündel, D.; Angehend, W.; Draeger, W.	<i>Jahr</i> 2002
<i>Massnahme</i> Einbahnstrassen mit gegengerichtetem Radverkehr	<i>Methodik</i> Befragung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbahnstrassen dienen vorrangig der Lenkung des Kfz-Verkehrs und damit unterbrechen Sie häufig direkte Radverkehrsverbindungen oder erschweren die Benutzung verkehrsarmer Erschliessungsstrassen. ▪ Im Jahr 2001 erfolgte die Aufnahme der Öffnung von Einbahnstrassen für den gegengerichteten Radverkehr in die StVO. ▪ Mit Hilfe von Befragungen, Unfallanalysen, Vorher-Nachher-Vergleichen und Verkehrssituationsanalysen wurden Folgerungen für die Verkehrssicherheit in Abhängigkeit von den verkehrrechtlichen, verkehrlichen und strassenräumlichen Rahmenbedingungen der Einbahnstrassen aufgezeigt. ▪ In geöffneten Einbahnstrassen fahren im Mittel 40 – 45 % der Radfahrer in der Gegenrichtung. Dies entspricht ungefähr dem Anteil in nicht geöffneten Einbahnstrassen, dann benutzen ca. 60 % der Radfahrer die Gehwege. In geöffneten Einbahnstrassen sind Fussgänger damit weniger gefährdet. ▪ Es treten Probleme mit dem ruhenden Verkehr und querenden Fussgängern auf. ▪ Insgesamt ereigneten sich wenige Unfälle mit Radfahrern und auch die Unfallfolgen waren nicht schwerer als für in Einbahnrichtung fahrende Radfahrer. Sicherheitsprobleme traten vor allem im Bereich von Knotenpunkten auf. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Mit der Öffnung der Einbahnstrassen in Gegenrichtung wurde die rechtliche Regelung für ein bereits häufig auftretendes Fahrverhalten geschaffen.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Relevante Rahmenbedingungen sind die Fahrgassenbreite und die sich daraus ergebende Fahrgassenbreite. Ausserdem sind die Verkehrsbelastungen sowie die zulässigen Geschwindigkeiten relevant (30 km/h und weniger). Problematisch sind die Begegnungen mit dem ruhenden Verkehr und querenden Fussgängern.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und gerade bei geringen Fahrgassenbreiten kommt es zu einer Verringerung der Geschwindigkeit der Kraftfahrzeuge. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<i>Titel</i> Restrotanzeige für Fussgänger	<i>Art</i> SVT
<i>Autor</i> Celikkan, Y.; Hoffmann, A.; Schlabach, K.	<i>Jahr</i> 2008
<i>Massnahme</i> Lichtsignalsteuerung	<i>Methodik</i> Messungen Befragung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeigen der restlichen Fussgängerwartezeit an Lichtsignalanlagen existieren weltweit. Hier werden die Erfahrungen aus einem Pilotprojekt in Hamburg vorgestellt. ▪ Bei zu langen Wartezeiten kommt es zu Rotlichtmissachtungen, daher werden in den RiLSA Wartezeiten von maximal 60 Sekunden empfohlen. ▪ Es wurden Zählungen, Messungen, Befragungen und Beobachtungen durchgeführt, um die verschiedenen Aspekte vollständig zu erfassen. ▪ Für die Bewertung wurde unterschieden, ob der Fussgänger vorher gewartet hat oder zumindest angehalten hat (verkehrsbezogenen Signalakzeptanz) oder ob er direkt bei Rot passierte (grundsätzliche Signalakzeptanz). ▪ Mit der Restrotanzeige wurde die Wartezeit eher als zumutbar beurteilt. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Insgesamt gab es eine eher positive Resonanz der Fussgänger. Insbesondere ältere Verkehrsteilnehmer beurteilten die Anzeige positiv. Der Anteil der Rotläufer wurde von 21 % auf 16,7 % reduziert.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Wichtige Einflussfaktoren sind die Verkehrsstärken im motorisierten Verkehr an der Querungsstelle und Alter und Geschlecht der Fussgänger.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Messbare Reduzierung der Rotläuferanteile an der Querungsstelle. ▪ Frauen ändern mit 30 % deutlich öfter ihr Verhalten als Männer mit nur 20 %. 	
<p><i>Relevanz</i> hoch</p>	

<i>Titel</i> Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen (DwiSta)	<i>Art</i> SVT
<i>Autor</i> Hartz, B.; Schmidt, M.	<i>Jahr</i> 2004
<i>Massnahme</i> Dynamische Verkehrsinformationstafeln	<i>Methodik</i> -
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ziel ist ein einheitliches Design für dynamische Anzeigetafeln auf Bundesautobahnen (Hinweispapier). ▪ Wichtig sind einfache, verständliche, zuverlässige, korrekte und nützliche Anzeigeformen, die wiedererkennbar sind. ▪ Dynamische Anzeigetafeln verbinden die Information über eine Störung (Ort und Ausmass) mit einer Umleitungsempfehlung (Routenempfehlung). Die Technik der Anzeigetafeln erlaubt eine Erweiterung der Anzeigehalte. ▪ Im Ausland werden hauptsächlich Störungen, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Umleitungsempfehlungen gegeben. Ausserdem enthalten die Tafeln Warnungen vor Witterungseinflüssen, Sicherheitsratschläge, Hinweise auf Grossveranstaltungen, Fahrzeiten, aber auch Willkommensgrüsse, Sicherheitsratschläge oder die Uhrzeit. ▪ Ein einheitliches System hat positive Auswirkungen auf die Wahrnehmung und die Informationsverarbeitung. ▪ Der Informationsumfang darf nicht zu gross sein, da der Fahrer sonst von seinen eigentlichen Aufgaben abgelenkt wird. ▪ Der Einsatz zusätzlicher Informationen sollte sorgfältig mit anderen Informationsquellen (z. B. Verkehrsfunk) abgewogen werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i> --</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> 75 % der Fahrer wünschen sich die Verbindung von Stauinformation und Handlungsempfehlung. Ortskundigkeit spielt keine Rolle für das Informationsbedürfnis. Die Angabe von Gründen beeinflusst die Reaktion der Fahrer. Darstellung in nebeneinander angeordneten Blöcken mit Pfeilen ist wahrnehmungspsychologisch besser als inhaltsgleiche Darstellungen ohne Pfeil.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrliche Wirkung lässt sich nur schwer messen, da mehrere Informationsmedien zu einer Verhaltensänderung führen können. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<i>Titel</i> Verhalten österreichischer Autofahrer vor Fussgängerübergängen	<i>Art</i> SVT
<i>Autor</i> Berger, W.; Hössinger, R.	<i>Jahr</i> 2009
<i>Massnahme</i> Fussgängerstreifen	<i>Methodik</i> Befragung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fussgänger sind an Fussgängerstreifen gegenüber dem Kfz-Verkehr bevorrechtigt. Diese Regelung wird grundsätzlich akzeptiert (94 %), aber bei der genauen Auslegung herrscht Unwissenheit. ▪ In der Befragung ergab sich, dass 63 % der Befragten frühzeitig anhalten würden, aber dies nur 8 % der anderen Autofahrer erwarten. ▪ Die Einschätzung der Strafbarkeit ist bei den meisten Befragten korrekt, allerdings sind die Unterschiede zwischen Behinderung und Gefährdung unklar. Es liegt hierfür jedoch auch keine exakte Definition vor. ▪ Nach eingehender Information können 83 % der Befragten zwischen Behinderung und Gefährdung unterscheiden, allerdings hängt die Veränderung von der Ausgangslage also dem Wissensstand ab. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Jeder 10. Kraftfahrer lässt einen erkennbar querungswilligen Fussgänger queren, der den Übergang noch nicht betreten hat.</p> <p>Jeder 2. Kraftfahrer hält an, wenn der Fussgänger sich auf der Strasse befindet.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Bei Missachtung des Fussgängervorrangs erfolgt häufig keine Ahndung des Vergehens. 90 % der Befragten akzeptieren ein Fehlverhalten nach eingehender Information. 75 % halten das Strafmass für angemessen. Die positive Einstellung des Fahrers erhöht die Bereitschaft zum Anhalten.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Fehlverhalten wurde durch steigende Unfallzahlen an Fussgängerstreifen deutlich. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Ermittlung der Wirksamkeit von Verkehrsbeeinflussungsanlagen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>SVT</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Trapp, R.; Feldges, M.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2009</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Verkehrsbeeinflussungsanlagen</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>--</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Bewertung der erforderlichen Investition ist die Abschätzung der Wirksamkeit (des Nutzens) relevant. Der Nutzen ergibt sich in der Regel aus verringerten Unfallkosten und reduzierten Reisezeitverlusten. Die Wirksamkeitsberechnung erforderte wegen der Vergleichbarkeit eine Vereinheitlichung der Methodik. ▪ Unter Verkehrsbeeinflussungsanlagen werden Netzbeeinflussungsanlagen, Streckenbeeinflussungsanlagen, Knotenbeeinflussungsanlagen und punktuell querschnittsbezogene Massnahmen unterschieden. ▪ Netzbeeinflussungsanlagen sollen durch Information der Verkehrsteilnehmer überlastete Streckenabschnitte durch Umleitung von Strömen auf Alternativrouten mit Kapazitätsreserven entlasten. ▪ Streckenbeeinflussungsanlagen dienen der Warnung vor Gefahren (z. B. Stau, Nebel) zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und einer besseren Ausnutzung der vorhandenen Streckenkapazität durch Harmonisierung des Verkehrsablaufs (z. B. Lkw-Überholverbot, Geschwindigkeitsgebote). ▪ Die temporäre Pannestreifenumnutzung führt zu einer Erhöhung der Kapazität auf einer regelmässig überlasteten Strecke. Es können Stauungen und Unfälle am Stauende reduziert werden. Zugleich ist die Sicherheitswirkung des Pannestreifens dann nicht mehr gegeben. Die Wirkungen drücken sich in reduzierten Unfall- und Zeitkosten aus. ▪ Variable Fahrstreifenuteilungen werden an Knotenpunkten mit zeitlich stark wechselnden Verkehrsbelastungsmustern eingesetzt. Zufussregelungsanlagen bewirken durch die Aufteilung langer Fahrzeugpulkts eine Verbesserung des Verkehrsablaufs und der Verkehrssicherheit. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Befolgsrate von Netzbeeinflussungsanlagen hängt von der Grösse der beeinflussten Netzmasche ab und vom Umwegfaktor. Der Einsatz von dWiSta kann die Befolgung um 10 % erhöhen, da hier ergänzende Informationen gegeben werden.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Im Bereich der Netzbeeinflussungsanlagen gibt es eine Vielzahl von Einflussfaktoren. Häufigkeit und Ausmass der Verkehrsstörungen auf der Originalroute bilden das Beeinflussungspotenzial der Anlage.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzbeeinflussungsanlagen führen zu einer Verringerung der Stauverlustzeiten. Wirkungen auf die Verkehrssicherheit lassen sich nicht pauschal abschätzen. ▪ Unfälle wegen Nebel konnten durch den Einsatz von Streckenbeeinflussungsanlagen konnten um 80 % reduziert werden. Die schwerwiegenden Unfälle werden um 15 % reduziert. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<i>Titel</i> Restzeitanzeige für Autofahrer	<i>Art</i> SVT
<i>Autor</i> Celikkan, Y.; Hoffmann, A.; Schlabach, K.	<i>Jahr</i> 2009
<i>Massnahme</i> Lichtsignalsteuerung	<i>Methodik</i> Messungen Befragung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In einem Pilotprojekt wurde eine Vorher-/Nachher-Untersuchung für eine LSA mit Anzeige der Restzeiten für Fahrzeugführer durchgeführt. ▪ Die Anzeige des Freigabezeitendes mittels Grünblinken (Österreich) führt zu einem Rückgang der Rot- und Gelbüberfahrten und zu einem leichten Rückgang der Leistungsfähigkeit. ▪ Aufnahme des Fahrverhaltens (Geschwindigkeit, Sichtfeld, Umfeldwahrnehmung, Perspektive) mit Hilfe der Videoerfassung. ▪ Restgrünanzeige übernimmt die Funktion der Gelbzeit. ▪ Die Funktion des Rot-Gelb-Signals ist bekannt. Sie wird durch die Restrotanzeige in ihrer Funktion jedoch nicht mehr akzeptiert. 	
<p><i>Akzeptanz</i> Geringe Akzeptanz bei Aufforderung zum Motorabstellen an Lichtsignalanlagen.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> Einfluss auf das Verhalten haben die örtlichen Rahmenbedingungen wie die verkehrstechnischen Details oder die Attraktivität des Umfelds.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Restgrünanzeige führt zur Reduktion der kritischen Überfahrten. ▪ Anzeige der restlichen Sperrzeit führt eher zu einer Erhöhung des Frühfahreranteils. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Einfluss von Streckenbeeinflussungsanlagen auf die Kapazität von Autobahnabschnitten sowie die Stabilität des Verkehrsflusses</p>	<p><i>Art</i></p> <p>DIS</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Schick, P.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2003</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Streckenbeeinflussungsanlage</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Messungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kapazitätssteigerung von Autobahnen mit betrieblichen Massnahmen gewinnen durch zunehmende Verkehrsbelastungen und den Rückgang der finanziellen Mittel an Bedeutung. Unter diese Massnahmen fallen Streckenbeeinflussungsanlagen. ▪ Eine Senkung der Unfallzahlen wurde in mehreren Untersuchungen nachgewiesen, aber es gibt wenige Kenntnisse über die Auswirkungen auf die Kapazität. ▪ Streckenbeeinflussungsanlagen haben keinen Einfluss auf die Kapazität. Bei einer begleitenden (temporären) Pannestreifenumnutzung kann eine deutliche Steigerung der Kapazität erreicht werden. ▪ Es wurden umfangreiche Datenanalysen durchgeführt, um die Stabilisierungswirkung darzustellen und umfangreiche Vorschläge zur Optimierung des Steuerprogramms erarbeitet. ▪ Massnahme sollte mit einer verbesserten Information und einer verstärkten Überwachung des Befolungsgrads verbunden werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Eine zu feine Staffelung der Geschwindigkeitsanzeigen könnte zu einer Überforderung der Verkehrsteilnehmer führen, daher kommt i.d.R. die Staffelung 60/80/100 km/h zum Einsatz. Gute Akzeptanz der Geschwindigkeitsbegrenzung bei Annahme einer 10%igen Toleranzgrenze. Die Akzeptanz ist bei verkehrlich bedingten Schaltungen höher als bei umfeldbedingten (Regen, Nebel) Schaltungen.</p> <p>Der Gesamtbefolungsgrad wird durch die Befolgung durch wenige Fahrer ab einer bestimmten Verkehrsmenge erzwungen.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Unnötige Restriktionen wirken sich negativ auf die Akzeptanz aus. Verbindlichkeit und Sinnhaftigkeit beeinflussen die Akzeptanz.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Kapazität bei begleitender Pannestreifenumnutzung. ▪ Durch den Einsatz von Streckenbeeinflussungsanlagen kommt es zu einer gleichmässigeren Verteilung auf die Fahrstreifen und zu einer Stabilisierung des Verkehrsflusses. ▪ Es zeigte sich eine Reduzierung der Unfallzahlen. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i></p> <p style="text-align: right;">hoch</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Wirkungen von Verkehrsinformation auf das Verkehrsgeschehen – Einschätzung auf Basis des Forschungsprojekts OVID</p>	<p><i>Art</i></p> <p>Forschung</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Chlond, B.; Geweke, S.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2006</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Individuelle Telematikdienste</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Simulation</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ OVID steht für „Stärkung der SelbstOrganisationsfähigkeit im Verkehr durch I+K-gestützte Dienste“. ▪ Verkehrsteilnehmer verhalten sich suboptimal wegen fehlender oder falscher Information. „Advanced Traveller Information Systems (ATIS) liefern die richtige Information zur richtigen Zeit an die richtige Person. ▪ Die jeweilige Entscheidungssituation ist unterschiedlich. Informationen erreichen den Nutzer vor Fahrtantritt, während der Fahrt, in unterschiedlichen Verkehrsmitteln, etc. ▪ Mit Hilfe eines computer-basierten Simulationsspiels wurden verschiedene Entscheidungssituationen durchgespielt. ▪ Die Wirksamkeit von Informationsdiensten sind Routenalternativen. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Vor Fahrtantritt werden Empfehlungen aus dem Verkehrsfunk oder dem Navigationsgerät von ca. 71 % befolgt. 14 % befolgen sie nicht und weitere 14 % sind auf die Bahn umgestiegen. In zwei Zukunftsszenarien werden mit 83 % Befolungsgrad für höherwertige Dienste und 88 % Befolungsgrad bei einer zusätzlichen Bepreisung ermittelt.</p> <p>Während der Fahrt werden Empfehlungen zu 57 % befolgt. Höherwertige Dienste führen zu einem Befolungsgrad von 79 % und bei einer zusätzlichen Bepreisung von 82 %.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Alter, Geschlecht, Status der Erwerbstätigkeit, Zeitwert, Fahrtzweck, Zeitdruck, Ortskenntnis/Vertrautheit mit System, Bepreisung.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Wirkung von Informationsdiensten hängt von den im Störfall noch verfügbaren Netzkapazitäten ab. ▪ Nutzer von individualisierten Verkehrsdiensten erreichen bessere Reisezeiten, allerdings profitieren auch Nichtnutzer davon. ▪ Die Wirkung von Informationsdiensten hängt von einer Qualitätsdifferenzierung ab. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fliessenden Verkehrs</p>	<p><i>Art</i></p> <p>FSS</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2001</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Pannestreifenumnutzung</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Messungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die begrenzten finanziellen Mittel der öffentlichen Hand erfordern kostengünstige Möglichkeiten zu Bereitstellung zusätzlicher Kapazität. ▪ Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Bewertungsverfahrens zur Beurteilung von Kosten und Wirkungen der Pannestreifenumnutzung. ▪ Umnutzung von Pannestreifen ist keine Alternative zum Vollausbau. Es handelt sich um eine Zwischenlösung. ▪ Durch eine Pannestreifenumnutzung kommt es zu keiner Veränderung der Verkehrsbelastung (Annahme für diese Untersuchung). ▪ Wegen des Unfallrisikos sollten Pannestreifen nur in zeitlich beschränkten Belastungsspitzen freigegeben werden. Es hat sich bei den Analysen mit der Pannestreifenumnutzung jedoch keine Verschlechterung der Verkehrssituation ergeben. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Fahrstreifenbelegung des rechten Fahrstreifens bei 18 % mit Pannestreifenumnutzung gegenüber 20-25 % bei einem normalen rechten Fahrstreifen.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Geschwindigkeitsbeschränkungen, die Verkehrsbelastung und Nothalte stellen Einflussfaktoren dar.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Kapazität eines Abschnitts mit freigegebenem Pannestreifen beträgt 95 % eines dreistreifigen Abschnitts mit Pannestreifen. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>mittel</p>	

<i>Titel</i> Wohin des (Fuss)weges?	<i>Art</i> ART
<i>Autor</i> Lölinger, Thomas	<i>Jahr</i> 2009
<i>Massnahme</i> Fussgängerleitsystem	<i>Methodik</i>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege fordert eine einheitliche Signalisierung von Fussgängerverbindungen. ▪ Das Bild einer Stadt wird u. a. durch attraktive und direkte Fusswegverbindungen und klare Orientierungshilfen für Fussgänger geprägt. ▪ Leitsysteme dienen der Orientierung und der Erhöhung der Verkehrssicherheit. Schwerpunkt lag bisher eher auf den Hauptverkehrsstrassen und weniger auf wichtigen Fussverkehrsachsen. ▪ Vor allem Ortsunkundige sind auf Leitsysteme angewiesen. Aber auch Ortskundige können an neue Wegeverbindungen herangeführt werden (vergessene Orte). ▪ Grundlage für ein Leitsystem sollte ein Fusswegekonzept sein. ▪ Systeme zur Orientierung sind neben der Wegweisung Ortspläne, Umgebungspläne bei Haltestellen und Hinweise auf „Sackgassen“. ▪ Interaktive Informationen können statische Systeme ergänzen und besondere, nutzergruppenspezifische Informationen bereitstellen. ▪ Durch eine Bürgerbeteiligung können die Bedürfnisse vor Ort ermittelt werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Aktualität der Informationen fördert die Wahrnehmung und die Akzeptanz.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Politische Entscheidungen und die Kosten für die Bereitstellung und den Betrieb der Systeme sind wichtige Einflüsse.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein Fussgängerleitsystem kann den Fussgängerverkehr fördern. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Wirksamkeit und Nutzen der Verkehrsinformation</p>	<p><i>Art</i></p> <p>SVI</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>B+S Ingenieur AG; Ernst Basler + Partner; Landert Farago Partner</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2004</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Verkehrsinformationen</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Messungen Befragung</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung der Verkehrsinformation nimmt mit zunehmender Auslastung der Verkehrssysteme zu. Forschungsprojekt zielt auf die Auswirkungen der Verkehrsinformation, auf die Verkehrsteilnehmer und das Verkehrsgeschehen sowie die Einflussparameter. Im Rahmen dieser Untersuchung werden dynamische situationsabhängige Verkehrsinformationen berücksichtigt, sowie deren Verbreitungsmedien (Radio, Navigationsgeräte, Mobilfunk, etc.). ▪ Radio- Verkehrsmeldungen werden häufig gehört, allerdings erreichen die Meldungen die Fahrer häufig nicht rechtzeitig. Erreichbarkeit und Häufigkeit der Nutzung hängt vom Fahrtzwecke ab. Eine Mehrheit passt trotz der Verkehrsinformation wegen der Unkenntnis möglicher Alternativen sein Verhalten nicht an. ▪ Individueller Nutzen ist für den Fahrer durch die „Informiertheit“ hoch. Hieraus resultiert jedoch kein sicht- oder messbarer Nutzen. ▪ Eine schnelle Übermittlung und die Individualisierung von Verkehrsinformationen verbessern die Wirksamkeit von Verkehrsinformationen. ▪ Amsterdam: 72 % ändern Route aufgrund der Information aus Wechseltexanzeige, 76 % hören Verkehrsmeldungen per Radio, 65 % haben ihre Route ein- oder zweimal angepasst. Oslo: 70 % empfangen vor der Fahrt Verkehrsinformationen, 87 % während der Fahrt (meist per Radio), 85 % haben aufgrund der Information die Alternativroute gewählt. Seattle: Nur die Hälfte der Nutzer hat ihr Fahrverhalten angepasst. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Ca. 100 % der Fahrer passen ihr Fahrverhalten entsprechend der Information an. 76 % der Befragten konnten die Fahrt nicht verschieben und standen damit trotz Information im Stau. 58 % erwarten von einer Verhaltensänderung keinen Nutzen, 71 % planen den Stau zeitlich ein. Zusätzlich notwendiger Zeitbedarf von 84 % positiv angesehen.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Inhalt der Meldung hat Einfluss auf die Akzeptanz (z. B. Gefahrenmeldung). Qualität und Glaubwürdigkeit spielen eine wesentliche Rolle und hier vor allem auch die Übereinstimmung mit anderen Anzeigen. Umwegfaktor und Fahrtzweck sind ebenso relevant wie die Erreichbarkeit der Nutzer, die von Fahrtstanz, Fahrtzweck, Verfügbarkeit von Alternativen und Qualität abhängt.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Zusammenhang zwischen Akzeptanz von Verkehrsinformationen und verkehrlicher Wirkung ist wegen vielfältiger Einflüsse schwer nachweisbar. ▪ Reisezeiteinsparungen werden an verschiedenen Stellen nachgewiesen. ▪ Ca 5 % des Verkehrs wurden umgelagert. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i></p> <p style="text-align: right;">hoch</p>	

<i>Titel</i> Baustellen an Hochleistungsstrassen: Verkehrstechnische Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Verkehrsflusses	<i>Art</i> VSS
<i>Autor</i> Spacek, P.; Laube, M.; Santel, G.	<i>Jahr</i> 2005
<i>Massnahme</i> Baustellen	<i>Methodik</i> Messungen
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Problematisch für die Verkehrssicherheit ist der Übergangsbereich von freier Strecke und Baustelle, da sich hier Inhomogenitäten im Verkehrsablauf ergeben. ▪ Hier wurden die Auswirkungen der Gestaltung auf das Fahrverhalten untersucht. Eine Abhängigkeit wurde vor allem durch die Unfallanalysen nachgewiesen. ▪ Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 80 km/h haben häufig keinen sicherheitsrelevanten Einfluss auf schnell fahrende Fahrzeuge. Bei ausreichender Fahrstreifenbreite, getrennten Fahrrichtungen und günstiger Gestaltung der Mittelstreifenüberfahrt kann ein Tempolimit von 100 km/h angeordnet werden. ▪ Rund ein Drittel der Geschwindigkeitsanpassung erfolgt im Bereich des letzten Geschwindigkeitssignals, damit die Geschwindigkeit nicht wieder steigt, sollte ein zweites Geschwindigkeitssignal als Bestätigungsanzeige erfolgen. ▪ Auch Leiteinrichtungen und die Geometrie bilden wichtige Rahmenbedingungen. ▪ Die Geschwindigkeiten sind unangepasst und die Sicherheitsabstände zu gering. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Je nach Situation und Tempolimit ergeben sich unterschiedliche Bereiche der Geschwindigkeitsanpassung.</p> <p>In der Überleitung wird die angezeigte Höchstgeschwindigkeit bei 80 km/h von ca. 30 % der Fahrer nicht eingehalten, bei 100 km/h wird sie weitgehend eingehalten.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Radarkontrollen führen zu einer Homogenisierung des Verkehrs, allerdings ist die Wirkung bei T80 höher als bei T100.</p> <p>Der Einfluss eines Tempolimits auf die Spurtreue ist gering.</p> <p>Die Gestaltung der verschiedenen Bereiche ist relevant. Sie beeinflusst vor allem die Unfallhäufigkeit.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein Tempolimit von 80 km/h führt nicht zu einer homogeneren Geschwindigkeitsverteilung. 	
<p><i>Relevanz</i> hoch</p>	

<i>Titel</i> Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Fahrradfahrern	<i>Art</i> BAST
<i>Autor</i> Bundesanstalt für Strassenwesen	<i>Jahr</i> 2009
<i>Massnahme</i> Radverkehr	<i>Methodik</i> Befragung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchung des Unfallrisikos und der Regelakzeptanz von fast 39.000 Fahrradfahrern. ▪ Radwege sind sicherer als Radfahrstreifen und Schutzstreifen. ▪ In der Schweiz beurteilen Kfz-Lenkende und Radfahrer die Sicherheit einer Verkehrssituation primär aufgrund des Vorhandenseins einer Radverkehrsanlage. Radwege begünstigen damit ein weniger vorsichtiges Verkehrsverhalten (Walter et al. 2005, bfu). 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Etwa 90 % der in vorgeschriebener Fahrtrichtung rechts fahrenden Radfahrer nutzen unabhängig von der Benutzungspflicht die Radverkehrsanlagen. Der Anteil regelwidrig linksfahrender liegt bei 20 % bei Radwegen und bei 10 % bei markierten Führungen.</p> <p>In Abschnitten <i>mit benutzungspflichtigem Radweg</i> beträgt der Anteil regelwidrig auf der Fahrbahn fahrender Radfahrer im Mittel 2 %. Auf den Gehwegen (regelwidrig) oder anderen Seitenraumflächen fahren hier im Mittel 6 % der Radfahrer. Auch bei Wahlmöglichkeit wird häufiger auf dem Radweg gefahren als auf der Strasse.</p> <p>In Abschnitten <i>mit Radfahrstreifen</i> nutzen etwa 7-8 % der rechts fahrenden Radfahrer die Gehwege und etwa 2-3 % die Kfz-Fahrstreifen. Letztere treten häufig als Ausweichverkehre bei parkenden Fahrzeugen auf.</p> <p>70 % der Befragten gehen davon aus, dass Radwege immer benutzt werden müssen. 60 % der Befragten kennt keinen Unterschied zwischen benutzungspflichtigen und nicht benutzungspflichtigen Radwegen. 60 % der Befragten sehen das Befahren eines Einrichtungsradwegs in Gegenrichtung, das Befahren eines Gehwegs und das Befahren einer nicht freigegeben Einbahnstrasse in Gegenrichtung als übliche Verhaltensweisen an.</p> <p>45 % der Befragten überfahren ein Rotlicht und 35 % befahren die Fahrbahn anstelle eines benutzungspflichtigen Radwegs.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Bei baulich getrennten Radwegen kommt es zu Konflikten mit dem Fussgängerverkehr und an Radfahr- und Schutzstreifen mit dem ruhenden Kfz-Verkehr.</p> <p>Parkende Fahrzeuge an markierten Führungen führen zu Behinderungen.</p> <p>Sichtbeziehungen zwischen der Radverkehrsanlage und Kfz-Fahrstreifen sowie ausreichenden Sicherheitsräumen kommt eine hohe Bedeutung für die Sicherheit zu.</p> <p>Die Breite der Radfahrstreifen hat wesentlichen Einfluss auf die Akzeptanz.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unabhängig von der Benutzungspflicht von Radwegen ereignen sich über 90 % der Unfälle in den Seitenbereichen. ▪ Strassen mit Radwegen weisen deutlich höhere Unfalldichten auf als Strassen mit Radfahrstreifen oder Schutzstreifen. Stärker gefährdet sind hier linksfahrende Radfahrer. 	
<p><i>Relevanz</i> hoch</p>	

<i>Titel</i> Stauzeit statt Staulänge	<i>Art</i> VSS
<i>Autor</i> Rapp Trans AG, SNZ Ingenieure und Planer AG	<i>Jahr</i> 2004
<i>Massnahme</i> Verkehrsinformation	<i>Methodik</i> Feld- versuche
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Art und Inhalt von Verkehrsinformationen und dem Verhalten von Verkehrsteilnehmern. ▪ Untersuchung der Auswirkungen und des Nutzens von Verkehrsinformationen sowie die Definition von Methoden und Systemanforderungen, um die Reisezeitverluste zuverlässig festzulegen. ▪ Viele Faktoren wie die Verkehrsbelastungen, die Kapazität, die Verkehrszusammensetzung, die örtlichen Gegebenheiten oder Sichtverhältnisse sind für Staus verantwortlich. ▪ Verkehrsinformationen ermöglichen durch die Angabe der Verlustzeit die Fahrzeit besser zu kalkulieren als bei der Angabe der Staulänge. ▪ Strassenseitige Verkehrsinformationen führen zu einem vermehrten Ausweichen auf das untergeordnete Strassennetz. Niedrige Werte (Staulänge oder Stauzeit) führen zu keinen oder sehr geringen Wirkungen. ▪ Verkehr sollte möglichst lang auf dem Hochleistungsstrassennetz geführt werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i> Bis zu 25 % des Gesamtverkehrs ändert seine Routenwahl bei der Übermittlung von hohen Stauzuständen.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> Das Staumass beeinflusst den Befolgungsgrad. Der Befolgungsgrad ist sehr stark von der jeweiligen Situation und den alternativen Verbindungen abhängig. Die Standortwahl für Verkehrsinformationen hat deutlichen Einfluss auf Ausweichverkehre. Standorte sollten so gewählt werden, dass keine zusätzlichen Ausweichverkehre auftreten.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die schlechter einschätzbare Information der Staulänge führt zu mehr Ausweichverkehr als die Information der Stauzeit. Der Ausweichverkehr ist dann zwar geringer, aber die Information führt trotzdem zu Ausweichverkehr. ▪ Durch Verkehrsinformationen kann die Verkehrssicherheit auf Hochleistungsstrassen positiv beeinflusst werden. 	
<p><i>Relevanz</i> <i>hoch</i></p>	

<i>Titel</i> Wechselwegweisung, Möglichkeiten auf Autobahnen und Autostrassen, Synthesebericht	<i>Art</i> ASTRA
<i>Autor</i> SNZ Ingenieure und Planer AG	<i>Jahr</i> 2004
<i>Massnahme</i> Wechselwegweisung	<i>Methodik</i>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wechselwegweisung dient der Zielführung. Wechselwegweiser werden für die Verkehrslenkung bei Sperrungen und zur Ausweisung von Alternativrouten herangezogen, in Verflechtungsbereichen und Abschnitten mit ortsfremden Verkehr und zur Ableitung des Schwerverkehrs genutzt. Wechselwegweiser dienen der Zielführung und nicht der Information ▪ Bei der Wechselwegweisung wird in substitutive Wegweisung (keine Anzeige von nicht mehr erreichbaren Fernzielen) und additive Wegweisung (Anzeige zusätzlicher Fernziele als Umleitung) unterschieden. ▪ Ergänzende Informationen sollen über Wechseltextanzeigen (On-Trip) oder über den Verkehrsfunk (Pre-Trip oder On-Trip) übermittelt werden. ▪ Die Gewährleistung der Kontinuität wird über die Angabe „via eines dazwischen liegenden Fernziels“ gewährleistet. 	
<p><i>Akzeptanz</i> k. A.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> Die Akzeptanz von Wechselwegweisern steigt durch ergänzende Informationen über Ursache, Ort und Dauer der Störung sowie die Anzeige von Handlungsempfehlungen. Auf und neben den Wechselwegweisern sollten keine weiteren Signale angebracht werden, da diese zu spät verstanden werden. Hinweise auf orangem Hintergrund erhöhen die Aufmerksamkeit, da die Veränderung gegenüber dem Grundzustand visuell besser erkennbar ist.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wechselwegweisung dient der Verbesserung der Verkehrssicherheit und der Optimierung der Infrastrukturnutzung. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i> Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit</p>	<p><i>Art</i> VSS</p>
<p><i>Autor</i> Rapp Trans AG</p>	<p><i>Jahr</i> 2009</p>
<p><i>Massnahme</i> Geschwindigkeitsbegrenzung</p>	<p><i>Methodik</i> -</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Jahr 2007 war in 44 % der Unfälle mit Todesfolge eine überhöhte Geschwindigkeit die Unfallursache. Es werden strassen- und fahrzeugseitige Methoden analysiert. ▪ Neben den informativen Systemen gibt es fahrzeugseitig auch unterstützende Methoden wie Gegendruck auf das Gaspedal oder Drosseln der Benzinzufuhr. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Informative Methoden (z. B. Anzeige der Momentangeschwindigkeit) sind akzeptiert. Hohe Kontrolldichte der Schweiz führt im Vergleich zu anderen europäischen Ländern zu einer hohen Akzeptanz. Mobile Geschwindigkeitsanzeigen (Basel) führen in einer Tempo 30 Zone zu rund 1 % Übertretungen anstatt der sonst üblichen 22 %.</p> <p>Die Übertretungsquote bei automatischen Geschwindigkeitskontrollen in England konnte auf 31 % gesenkt werden. 82 % der befragten Personen befürworteten die Kontrollen. 75 % der in Frankreich Befragten sehen in den Kontrollen den Hauptgrund für die Senkung der Geschwindigkeit und dem Rückgang der Unfallzahlen. Bei Versuchen in Schweden führte ein fahrzeugseitiges Informationssystem zu einer Reduzierung des Anteils der zu schnell fahrenden von 20-50 % auf deutlich unter 10 %.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Einflüsse auf den Fahrer sind informativ, unterstützend, eingreifend oder ahndend. Die Durchschnittsgeschwindigkeit hat einen wesentlichen Einfluss auf die Unfallzahlen (Schweden: Änderung der Durchschnittsgeschwindigkeit um 1 km/h bei 120 km/h Änderung der Unfälle um 2 % bei 50 km/h um 4 %. England: Änderung der Durchschnittsgeschwindigkeit um 1 km/h führt zu einer Reduzierung der Unfälle ausserorts zwischen 2,5 und 5,5 %). Mobile Geschwindigkeitsanzeigen in Basel führen zu einer deutlichen Reduzierung der Geschwindigkeit. Bereits die Ankündigung von umfangreichen Kontrollen führte in Frankreich zu einem Rückgang bei den Geschwindigkeitsübertretungen mit mehr als 10 km/h.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wirkung von strassenseitigen Massnahmen ist schwierig zu erfassen. Die Wirkung von informativen Medien lässt mit der Zeit nach. Ahndende Methoden erzielen nachhaltigere Wirkungen. Fahrzeugseitige, unterstützende Systeme wirken deutlich auf die Geschwindigkeit ein. In Tempo 30 Zonen kann durch eine Geschwindigkeitsanzeige eine Reduktion von 2-4 km/h erreicht werden. ▪ Durch automatische Geschwindigkeitskontrollen konnte in England die Durchschnittsgeschwindigkeit um 6 % gesenkt werden. Die Unfallzahlen als auch die Unfallfolgen gingen zurück. Die Unfallzahlen in der Nähe der Kontrollgeräte sanken für Unfälle mit Verletzten um 40 % und mit Toten um 65 % (Frankreich). Der Prozentsatz der Geschwindigkeitsüberschreitungen von über 10 km/h ist in Frankreich seit 2003 von 35 % auf 19 % im Jahr 2005 gesunken. Durch das Tutor-System in Italien ist das Unfallrisiko auf der ausgerüsteten Strecke um 20 % reduziert. Auch in Österreich wurden positive Wirkungen ermittelt (- 40 % Unfälle mit Personenschaden). 	
<p><i>Relevanz</i> hoch</p>	

<p><i>Titel</i> Auswirkungen und Massnahmen im HVS-Netz bei Rampenbewirtschaftung</p>	<p><i>Art</i> VSS</p>
<p><i>Autor</i> Rapp Trans AG, SNZ Ingenieure und Planer</p>	<p><i>Jahr</i> 2007</p>
<p><i>Massnahme</i> Rampenbewirtschaftung</p>	<p><i>Methodik</i> Beobachtungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zur Verbesserung des Verkehrsflusses und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wird häufig eine Dosierung des zufahrenden Verkehrs in Betracht gezogen. Problematisch sind ggf. entstehende Ausweichverkehre in das untergeordnete Strassennetz. ▪ Im Forschungsprojekt wurde eine Methode entwickelt, Auswirkungen einer Rampenbewirtschaftung qualitativ und quantitative zu beschreiben. ▪ Die Wirkungen sind von vielen Kriterien wie z. B. Alternativrouten, Verlustzeiten, Auslastung, benachbarte Anschlüsse, Stauraum etc. abhängig. Diese werden bei der entwickelten Methode berücksichtigt. ▪ Ausreichend dimensionierter Stauraum führt nicht nur zu einer besseren Funktionalität der Rampenbewirtschaftung, sondern auch zu einer Reduzierung des Verlagerungsverkehrs. ▪ N1/N20 Nordumfahrung Zürich Limmattal-Gubrist: 15-30 % der Verkehrsteilnehmer mieden zur Hauptverkehrszeit die Autobahn. ▪ A1/A3 Bereich Bareggunnel: Rückgang um 30 % bei einer Verlagerung auf andere Anschlüsse. 	
<p><i>Akzeptanz</i> Es werden keine Aussagen zur Akzeptanz gemacht, sondern diese als offene Fragen definiert.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> Verkehrsverlagerungen hängen sehr stark von den örtlichen Gegebenheiten ab.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rampenbewirtschaftung führt zu 15 – 20 % Verlagerungsverkehr (auf nicht bewirtschaftete Anschlüsse oder Alternativrouten). ▪ Durch die Rampenbewirtschaftung im Bereich Bareggunnel wurden die Zeitverluste um 65 % reduziert. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i> Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen (dWiSta) – Zusammenfassung bisheriger Erfahrungen. Empfehlung für Gestaltung und Anwendung</p>	<p><i>Art</i> FSS</p>
<p><i>Autor</i> Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen</p>	<p><i>Jahr</i> 2005</p>
<p><i>Massnahme</i> Dynamische Wegweiser mit integrierter Stauinformation</p>	<p><i>Methodik</i> -</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dynamische Verkehrsinformationstafeln mit Textinformationen entsprechen nicht der üblichen Zeichengebung. ▪ Um einheitliche und optimierte Anzeigen zu entwerfen wurden verkehrsplanerische und wahrnehmungspsychologische Aspekte beleuchtet. ▪ Ziele waren die Förderung der Verkehrssicherheit und der Leichtigkeit des Verkehrs, die Erschliessung und Anwendung geeigneter Informationswege, die Vermeidung unerwünschter und uneinheitlicher Beschilderung sowie die Vermeidung der mentalen Überlastung und Verwirrung der Verkehrsteilnehmer. ▪ Bei Geschwindigkeiten über 130 km/h verlangsamten Fahrer die Fahrt, um Informationen lesen zu können. Es sollten Piktogramme und nur wenig Informationseinheiten eingesetzt werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Der Wahrheitsgehalt einer Information ist wesentliche Grundlage für die Akzeptanz. Die Akzeptanz nimmt mit zunehmender angezeigter Wartezeit zu.</p> <p>97 % der in Frankreich Befragten verstanden die angezeigten Informationen, 45 % änderten ihre Route wegen der Informationen der VMS.</p> <p>In vielen Fällen werden keine Akzeptanzuntersuchungen durchgeführt.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die einheitliche Darstellung von Informationen beeinflusst die Akzeptanz. Die Wahrnehmung von Symbolen ist besser als bei beschrifteten Verkehrszeichen.</p> <p>Es können maximal zwei Zeichen erfasst werden. Gerade in kritischen Situationen werden durch die erhöhte Informationsbelastung „periphere“ Informationen übersehen.</p> <p>Das Alter des Verkehrsteilnehmers spielt eine Rolle, wobei die Erfassungsgeschwindigkeit und die Erfahrung zusammenspielen.</p> <p>Die Akzeptanz hängt vor allen von menschlichen und weniger von technischen Aspekten ab.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine hohe Anzahl an Informationen kann eine Gefährdung des Verkehrs durch unvermittelte Verzögerungs- oder Bremsmanöver oder durch Ablenkung vom Verkehrsgeschehen hervorrufen. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i> Verkehrsregelungssysteme – Behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen</p>	<p><i>Art</i> VSS</p>
<p><i>Autor</i> Falda, M.; Brugnoli, G.; Grahl, S.</p>	<p><i>Jahr</i> 2010</p>
<p><i>Massnahme</i> Lichtsignalsteuerung</p>	<p><i>Methodik</i> Beobachtung</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ziel ist es, Anforderungen behinderter und älterer Menschen an die Verkehrsbeeinflussung mittels Lichtsignalanlagen zu erarbeiten. Hierbei sollen Fussgänger, Velofahrer und Kraftfahrer berücksichtigt werden. ▪ Bis zum Jahr 2030 wird sich die Summe der von allen Verkehrsteilnehmern zurückgelegten Wege (alle Verkehrsmittel) um knapp 20 % erhöhen. Der Anteil von SeniorInnen zurückgelegten Wegen mehr als verdoppeln. ▪ Es werden unterschiedliche Massnahmen wie z. B. Markierungen, Signalsteuerungen, Anforderungstaster beschrieben. ▪ Die betrachteten Personengruppen haben hohe Anforderungen an einer Vereinfachung der Verkehrsinformation und an den Toleranzbereich gegenüber Fahrfehlern. ▪ Wichtige Grundlage für sicherheitsrelevante Anlagen/Einrichtungen ist das Zwei-Sinne-Prinzip. Beeinträchtigungen ergeben sich durch die Abnahme visueller Funktionen, Nachlassen der Hörfunktion und psychomotorische Veränderungen. Die Kompensation von Defiziten spielt eine wesentliche Rolle. 	
<p><i>Akzeptanz</i> Es wird davon ausgegangen, dass Menschen mit altersbedingten Einschränkungen und Behinderte eine geringere Signalakzeptanz haben als andere Verkehrsteilnehmer. Angepasste Freigabezeiten erhöhen die Akzeptanz. Zum Erreichen von Bussen kommt es zu Rotläufern. Bei Wartezeiten von 1 Minute an Lichtsignalanlagen warten Kinder nicht mehr.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> In kurzer Zeit müssen in komplexen Situationen Entscheidungen getroffen werden. Hier können Fahrerassistenzsysteme positiv einwirken.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine zusätzliche Fahrbahnmarkierung im Zulauf einer Lichtsignalanlage führte zu einem Rückgang der Rotlichtüberfahrungen. ▪ Rückgang von Unfallzahlen vor allem an Knotenpunkten. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i> Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen</p>	<p><i>Art</i> VSS</p>
<p><i>Autor</i> Spacek, P.; Hiel, C.; Leemann, N.</p>	<p><i>Jahr</i> 2010</p>
<p><i>Massnahme</i> Baustellenverkehr</p>	<p><i>Methodik</i> Beobachtung</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 40 % der Unfälle in Tagesbaustellen ereignen sich im Einfädungsbereich des Fahrstreifenabbaus. Bei fast 60 % dieser Unfälle wurde auf die Signalwand am Unterhaltungsfahrzeug aufgefahren. In den Niederlanden können mit dem Einsatz von Warnschwellen Unfälle mit Personenschaden von 24 % auf 15,5 reduziert werden. ▪ An temporären Einrichtungen der Tagesbaustellen werden mobile, übergrosse Anzeigen des Fahrstreifenabbaus, ergänzt mit einem blinkenden Pfeil eingesetzt. Die auf Fahrzeugen angebrachten Anzeigen bilden zugleich einen physischen Schutz des Fahrstreifens. ▪ Im Ausland werden zudem Warnschwellen eingesetzt, die neben dem visuellen Aspekt durch einen Rüttelkontakt aufmerksam machen. Diese Warnschwellen führen zu einer Reduktion von Unfällen und der Unfallschwere. ▪ Sicherheitskritische sind vor allem Anschlüsse und Verzweigungen im Baustellenbereich. ▪ Die Wirkungen wurden mit Hilfe von Videoüberwachungen gewonnen. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Untersuchung in Deutschland: Der blinkende Abweispfeil führt zu einem früheren Fahrstreifenwechsel. 63 % der Fahrzeuge wechseln bei Sperrung des rechten Fahrstreifens im Bereich von 600 bis 400 m (ohne Abweispfeil: 51 %); 24 % zwischen 400 und 200 m und 9 % (18 % ohne Abweispfeil) direkt vor den Warnschwellen. Rund 6 % der Fahrer überfahren die Warnschwelle. Bei der Sperrung des linken Fahrstreifens erfolgt der Fahrstreifenwechsel zu rund 40 % im Bereich von 200 bis 0 m. Auch hier überfahren ca. 7 % der Fahrzeuge die Warnschwelle.</p> <p>Die Überfahrquote der Warnschwellen betrug gemessen an der Summe der Fahrstreifenwechsel ca. 20 % bzw. 27 % (Sperrung NS). Bei der Sperrung des Überholfahrstreifens lagen die Überfahrquoten ca. 1,5- bis 2,5-fach höher. Durch die zusätzliche Anordnung eines Signals wird die Häufigkeit des Überfahrens reduziert (10 % der Fahrstreifenwechsel auf den letzten ca. 350 m).</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Eine Untersuchung in Deutschland ergab, dass die Art der Absperrung keinen Einfluss auf die gefahrenen Geschwindigkeiten hat.</p> <p>Die Information bzw. die Kenntnis einer Massnahme ist relevant (Relevanz von Aufklärungskampagnen). Die Übersichtlichkeit der Wegweisung beeinflusst die Akzeptanz und die verkehrliche Wirkungen. Auch die Sichtverhältnisse haben einen wesentlichen Einfluss.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In den durchgeführten Versuchen könnte in einem Bereich ein Rückgang der Unfallschwere ermittelt werden. An anderer Stelle ergab sich keine Veränderung der relativen Unfallhäufigkeit. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Verkehrsmanagement: Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>FGSV</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2002</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Verkehrsmanagementmassnahmen allgemein</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>-</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit Hilfe von Verkehrsmanagementmassnahmen sollen Verkehrsprobleme ohne den Ausbau von Infrastruktur gelöst werden. Im Rahmen dieses Arbeitspapiers wird der Begriff des Verkehrsmanagements definiert und abgegrenzt. ▪ Es werden Instrumente und Wirkungen differenziert nach verschiedenen Belangen (Hersteller, Betreiber, Allgemeinheit) beschrieben. ▪ Verkehrsmanagement bedeutet nachhaltige Verkehrsplanung mit den Strategieansätzen: Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung, verträgliche Verkehrsabwicklung. ▪ Verkehrsmanagement umfasst die koordinierte Anwendung verschiedener Massnahmen: betrieblich, organisatorisch, rechtlich, finanziell, etc., wobei es zu Wechselwirkungen kommen kann. Im Rahmen dieser Ausarbeitung geht es um mittel- bis kurzfristig einsetzbare operative Massnahmen des Verkehrsmanagements. ▪ Die Anforderungen an die Verkehrssysteme werden durch den optimalen Gleichgewichtszustand zwischen Angebot und Nachfrage bestimmt. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Bewertung der Akzeptanz wird durch das Dienstangebot erschwert, da hier die erhobenen Entgelte häufig nicht den tatsächlich anfallenden Kosten entsprechen. Die Akzeptanz ist mit dem Wirkungsmechanismus der Massnahmen verknüpft: Zwang, Anreiz, Vorschlag oder Information. Hohe Akzeptanz ist bei guter Abstimmung auf die Verkehrssituation erreichbar.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Vorteil und Nutzen der Verkehrsmanagementmassnahme für den Verkehrsteilnehmer beeinflussen die Akzeptanz. Die Qualität des Dienstes ist besonders relevant, allerdings für den Nutzer auch schwer einzuschätzen.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es wird erwartet, dass Verkehrsmanagementmassnahmen bezüglich der Kosten-Wirkungs-Relationen effizient sind und zur Verbesserung der Umweltqualität beitragen. ▪ Von individuellen Diensten können bei einer Verbesserung des Verkehrssituation alle profitieren (Entspannung der Verkehrssituation). Individuelle Dienste können ihre volle Wirksamkeit nur entfalten, wenn die Zahl der Nutzer nicht zu hoch wird. ▪ Verkehrsmanagementmassnahmen führen zu einer höheren Effizienz des Verkehrssystems, zur Vermeidung von Unfällen, zur Verringerung von Umwelt- und Umfeldbeeinträchtigungen, zu Kostenersparnissen bei Betreibern und Nutzern. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i></p> <p style="text-align: right;">mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Ausstattung von Anschlussstellen mit dynamischen Wegweisern mit integrierter Stauinformation – dWiSta</p>	<p><i>Art</i></p> <p>BAST</p>
<p><i>Autor</i></p> <p>Grahl, S.; Sander, G.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2007</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Dynamische Wegweiser mit integrierter Stauinformation</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Feldversuche Befragungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Begleitung eines Pilotprojekts im Raum Leipzig an drei BAB-Knotenpunkten und acht Anschlussstellen mit einem dWiSta-System und Bewertung der Wirkungen aus verkehrlicher und wirtschaftlicher Sicht durch vergleichende Untersuchungen (Alternativfall und Mit-Fall). ▪ Im Rahmen des Projektes Mobinet-Netzinfo wurde eine Befragung durchgeführt. Die Netzinfolafel führt nur bei 20 % zu einer Änderung der Fahrtroute bei 75 % aller Befragten, die angaben, dass sie die Informationen als zutreffend einschätzen. ▪ Die Aktivierung hängt von Ereignissen ab, die teilweise planbar, vorhersehbar oder unvorhersehbar sind. DwiSta übermitteln Inhalt zur Zielführung und Gefahrenwarnung, relevant sind die Aktualität und der Informationsgehalt und die Wirkungen beeinflussen die Verkehrssicherheit, den Verkehrsfluss und die Netzauslastung. Weitere Aspekte sind die Systemverfügbarkeit und die Kosten. ▪ Die Anzeigeninhalte von dWiSta an Anschlussstellen sollten in Inhalt und Form denen der dWiSta an BAB-Knotenpunkten entsprechen, da dies Verständlichkeit und Akzeptanz beeinflusst. Wichtig ist dabei die Verknüpfung der Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen mit der Verkehrslenkung im nachgeordneten Netz. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Befolgsrate bei grossen Netzmaschen und hohem Umwegfaktor liegt bei höchstens 10 %. Im Rahmen der Fussball-WM haben 22 % der Befragten die Route aufgrund der Anzeige geändert. 54 % liessen sich von den angezeigten Informationen leiten. Bei ausländischen Besuchern lag die Akzeptanz bei 80 %. 90 % der Befragten gaben eine gute bis sehr gute Resonanz auf die Verkehrslenkung der dWiSta.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Der Befolgsgrad ist abhängig von der Grösse des Umwegfaktors, der Ortskundigkeit der Verkehrsteilnehmer, der Verkehrszusammensetzung und persönlichen Erfahrungswerten. Es wurden Hinweise auf Staulängen, Stauorte und Alternativrouten als Anzeigeninhalte von den Befragten priorisiert.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Nutzenkomponenten beinhalten neben dem „Nutzen aus verkehrlicher Sicht“ auch einen „nicht verkehrlichen Nutzen“, der ein subjektives Gefühl der Beruhigung infolge der Verkehrsinformation beschreibt. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<i>Titel</i>	<i>Art</i>
Benchmarking für Verkehrsdatenerfassungs- und Verkehrssteuerungssysteme	FSS
<i>Autor/Herausgeber</i>	<i>Jahr</i>
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	2006
<i>Massnahme</i>	<i>Methodik</i>
Verkehrsbeeinflussungsanlagen, Streckenbeeinflussungsanlagen	Befragung Simulation
<i>Zusammenfassung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zur Erarbeitung eines Benchmarkingsystems wurde im ersten Schritt eine Expertenbefragung durchgeführt, um Probleme und ggf. Lösungsansätze zu ermitteln. Ausserdem wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Es wurden existierende Methoden modifiziert und darauf aufbauend neue Verfahren entwickelt. Ziel ist die Optimierung von Schaltungen zur Verbesserung der Nachvollziehbarkeit und Erhöhung der Akzeptanz. ▪ Relevant sind hier die Aussagen zu „Wirkung und Akzeptanz von Steuerungsmassnahmen“. Die anderen Aspekte werden nicht in die Darstellung aufgenommen. 	
<i>Akzeptanz</i>	
<p>Die Akzeptanz ist abhängig von der für den Kraftfahrer erkennbaren Übereinstimmung zwischen Anzeigezustand der VBA und der aktuellen (Anzeige-)Situation.</p> <p>Es wird zwischen der absoluten Akzeptanz (direkter Vergleich aus mittleren gefahrenen Geschwindigkeiten mit der aktuellen Geschwindigkeitsbegrenzung) und der relativen Akzeptanz (Bewertung der Änderung der gefahrenen Geschwindigkeiten). Für die relative Akzeptanz muss die Wirkung der Anzeige von den Wirkungen des Verkehrskontextes gefiltert werden.</p> <p>Akzeptanz kann als freiwillige Befolgung betrachtet werden.</p>	
<i>Einflussfaktoren</i>	
<p>Ergebnisse der Expertenbefragung: Die Akzeptanz der Schaltung aufgrund von „Nässe“ kann vom Verkehrsteilnehmer unmittelbar geprüft werden, daher ist hier insbesondere auf eine korrekte Erfassung zu achten. Die Akzeptanz wird erhöht, wenn links und rechts neben den Prismenwendern gelbe Blinklichter installiert werden. Die Angabe von Hintergrundinformationen führt zu einer Erhöhung der Akzeptanz durch die Verkehrsteilnehmer.</p>	
<i>Verkehrliche Wirkung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Wirkung des Verkehrskontextes muss von den Wirkungen der Anzeige differenziert werden. ▪ Über die verkehrlichen Wirkungen können die Systeme optimiert werden. 	
<i>Relevanz</i>	
mittel	

<p><i>Titel</i></p> <p>Der Einfluss einer Zuflussregelung an Anschlussstellen auf die Verbesserung des Verkehrsflusses auf Autobahnen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>FSS</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2001</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Streckenbeeinflussung und Zuflussdosierung</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Beobachtungen Feldversuche</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Begleitung eines Pilotprojekts auf der A 40 mit einer Streckenbeeinflussung und einer Zuflussregelungsanlage mit dem Ziel die Einflüsse der Zuflussregelung an Anschlussstellen auf die Verbesserung des Verkehrsflusses auf Autobahnen unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf das nachgeordnete Netz zu vergeben. Es handelt sich um eine Vorher-Nachher-Untersuchung, wobei die Nachher-Untersuchung für mit und ohne Zuflussregelung erfolgte. ▪ Es erfolgten verschiedenen Analysen wie Unfallanalysen und Videobeobachtungen. Mit Hilfe der Beobachtungen und Analysen wurden die Parameter der Anlagen optimiert. Durch die Zuflussregelung konnten die Probleme der A 40 positiv beeinflusst werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Akzeptanz der Massnahme war schon nach wenigen Wochen sehr hoch. Bei den Beobachtungen „entstand der Eindruck“, dass die Stauwarnprogramme gut befolgt wurden. Rotlichtverstösse wegen Zwischenschaltung der Gelbzeit nach Modellanpassung: 7,1 % und klare Rotlichtverstösse bei 1,5 %.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Verkehrsstärke bzw. die Verkehrssituation spielen eine wesentliche Rolle. Bei grösseren Zusammenbrüchen kann durch die Streckenbeeinflussung keine Verbesserung der Verkehrssituation erzielt werden. Schlüssige Schaltungen und eine schnelle Reaktion auf Änderungen im Verkehrsablauf sind wichtige Elemente.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Kombination von Streckenbeeinflussung und Zuflussregelung führte zu einem deutlichen Rückgang der Störungen und der Unfälle mit Personenschaden, zu einem Anstieg des Geschwindigkeitsniveaus auf der Hauptfahrbahn um zeitweise mehr als 10 km/h in kritischen Situationen, einer Vermeidung oder Minderung von Geschwindigkeitseinbrüchen und zu einer besseren Ausnutzung der Leistungsfähigkeit in kritischen Situationen. Zugleich treten keine negativen Wirkungen auf das nachgeordnete Strassennetz auf und das Fehlverhalten bei der Zufahrt war rückläufig. ▪ Der Rückgang der Störungen durch die Kombination von Zuflussregelung und Streckenbeeinflussung liegt bei über 50 %. Es konnten auch positive Einflüsse auf die Entwicklung der Unfallzahlen nachgewiesen werden (wegen Implausibilitäten der Datengrundlagen wurden diese jedoch nicht prozentual dargestellt). 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Online Bewertung der Akzeptanz und der Wirksamkeit präventiver Massnahmen durch Streckenbeeinflussungsanlagen auf Autobahnen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>DIS</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Steinhoff, C.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2003</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Streckenbeeinflussung</p>	<p><i>Methodik</i></p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Rahmen dieses Projekts wurde eine Online-Methodik zur Bewertung der Akzeptanz und der Wirksamkeit präventiver Schaltungen durch Streckenbeeinflussungsanlagen entwickelt, da bislang rückwirkenden Analysen der Akzeptanz und der Wirksamkeit fehlten. Der verkehrliche Nutzen hängt von der Akzeptanz der dynamischen Geschwindigkeitsanzeigen durch die Verkehrsteilnehmer ab. Bewertungskriterien sind die Verkehrssicherheit und die Verkehrsqualität, die mit Hilfe von messbaren Indikatoren empirisch quantifiziert werden können. ▪ Durch präventive Schaltungen bei erhöhtem Verkehrsaufkommen auf 120, 100 und 80 km/h soll der Verkehrsfluss frühestmöglich harmonisiert werden. ▪ Elemente des Regelkreises von Streckenbeeinflussungsanlagen: Datenerfassung, Kommunikationssysteme und Steuerungsverfahren. Vor allem die Qualität und die Zuverlässigkeit der Datenerfassung stellt eine wesentliche Grundlage dar. ▪ Es kann von einer guten Wahrnehmbarkeit der Wechselverkehrszeichen ausgegangen werden. Lange Schriftfelder führen zu einer langen Ablenkung der Fahrer und sollten daher vermieden werden. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Wegen der kollektiven Effekte ist eine hundertprozentige Akzeptanz keine notwendige Bedingung, aber bei einer zu geringen Akzeptanz können Wirkungen verfehlt werden. Akzeptanzprobleme entstehen, wenn der Fahrer keinen Zusammenhang zwischen der Anzeige und der Verkehrssituation erkennt. Diese unzureichenden Wirkungen zeigen sich in geringen Abständen und ungleichmässiger Fahrweise. Akzeptanz kann mit induzierten Verhalten verwechselt werden, bei dem die Verhaltensänderung nicht aus Überzeugung geschieht, sondern durch die Beeinflussung Dritter. Auch kollektive Effekte dürfen nicht als hohe oder niedrige Akzeptanz überbewertet werden.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Akzeptanz kann nicht nur durch den Vergleich zwischen Geschwindigkeitsbeschränkung und gefahrener mittlerer Geschwindigkeit ermittelt werden, sondern es sind auch externe Faktoren, wie Streckenverlauf, Wetter, Sichtweite und die physische Verfassung relevant. Die Weisungsakzeptanz hängt von der Gewohnheit, der Wahrnehmung positiver Befolgungseffekte und der normativen Bindung ab. Aktualität und Widerspruchsfreiheit sind für die Akzeptanz relevant.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Unfallrate nimmt durch den Einsatz von Streckenbeeinflussungsanlagen um ca. 30 % ab. Bei Nebel wurde eine deutliche Reduktion der Unfallrate um über 80 % festgestellt. Massenfälle gingen um 54 % zurück. Der Anteil gefährlicher Zeitlücken (< 1 sec.) konnte auf dem linken Fahrstreifen von etwa 18 % auf 13 – 16 % reduziert werden. ▪ Die Streuung der Geschwindigkeiten und die Geschwindigkeitsdifferenzen nehmen messbar ab. Die Geschwindigkeit nimmt beim Einsatz der Streckenbeeinflussungsanlage im Mittel um ca. 15 % zu. Die Stabilitäts- und Kapazitätserhöhung wird mit 10 % beziffert. Lkw-Überholverbote führen zu vergleichbaren Ergebnissen. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i></p> <p style="text-align: right;">hoch</p>	

<i>Titel</i>	<i>Art</i>
Verkehrliche und ökologische Auswirkungen der Anordnung von Überholverböten für Lkw auf Autobahnen	FSS
<i>Autor/Herausgeber</i>	<i>Jahr</i>
Bundesministerium für Verkehr	1996
<i>Massnahme</i>	<i>Methodik</i>
Lkw-Überholverbot	Messungen Simulation
<i>Zusammenfassung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Bedeutung von verkehrssteuernden Massnahmen im Schwerverkehr wächst. Vor allem von Lkw-Überholverböten werden positive Wirkungen erwartet. Im Rahmen dieser Untersuchung sollen aus vorhandenen Informationen neue Erkenntnisse erschlossen werden, um darauf aufbauend praktische Bemessungshilfen aufzubauen. ▪ Die Wirkung von Lkw-Überholverböten ist abhängig von den Verkehrsbelastungen und dem Schwerverkehrsanteil. Lkw-Überholverböte wirken im Verkehrsfluss und auf die Unfallzahlen, allerdings nicht hinsichtlich der Lkw-Fahrer als Unfallverursacher. Im Rahmen eines Vorher-Nachher-Vergleichs in Rheinland-Pfalz zeigte sich eine hohe Akzeptanz des Tempolimits. Auch bei einer Untersuchung in Baden-Württemberg konnten positive Einflüsse auf das Unfallgeschehen nachgewiesen werden. ▪ Die Ergebnisse wurden mit Hilfe umfangreicher Daten- und Unfallanalysen ermittelt. 	
<i>Akzeptanz</i>	
Die Lkw befinden sich mit Überholverbot fast zu 100 Prozent auf dem rechten Fahrstreifen. Es gibt keinen Unterschied zwischen inländischen und ausländischen Lkw.	
<i>Einflussfaktoren</i>	
Einflussfaktoren sind Querschnittsmerkmale, Streckencharakteristik, Verkehrsbelastung und restriktive Massnahmen.	
<i>Verkehrliche Wirkung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Als Folge des Lkw-Überholverböts wird im Mittel eine Erhöhung der Pkw-Geschwindigkeiten gemessen und zugleich eine Homogenisierung des Verkehrs festgestellt. Die Lkw-Geschwindigkeiten gehen zugleich leicht zurück. ▪ Lkw-Überholverböte führen zu einer Verringerung der Anzahl der riskanten Abstände (vor allem bei starkem Verkehr). ▪ Durch ein Lkw-Überholverbot wird der rechte Fahrstreifen stärker ausgelastet. ▪ Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit konnten nicht festgestellt werden. 	
	<i>Relevanz</i>
	mittel

<p><i>Titel</i></p> <p>Hinweise zu Strassenräumen mit besonderem Überquerungsbedarf – Anwendungsmöglichkeiten des „Shared Space“-Gedankens</p>	<p><i>Art</i></p> <p>FGSV</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2011</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Shared Space</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>-</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei „Shared Space“ sollen öffentliche Räume entstehen, in denen „Verkehr, Verweilen und andere räumliche Funktionen im Gleichgewicht sind“ (Keuning Instituut, 2005). Hier soll weitestgehend auf eine Verkehrsregelung verzichtet werden. ▪ In der Schweiz müssen Fahrzeugführer in „Begegnungszonen“ auf der Fahrbahn dem querenden Fussgänger Vortritt gewähren. ▪ Das Erscheinungsbild des Strassenraums soll bewirken, dass der Kraftfahrer eine geringere Geschwindigkeit wählt und auf seinen Vorrang gegenüber den querenden Fussgängern verzichtet. ▪ Voraussetzungen sind ein hohes nicht-motorisiertes Verkehrsaufkommen, Kfz-Aufkommen, die unterhalb der Verkehrsstärke einer zweistreifigen Strasse liegen und ein niedriger Schwerverkehrsanteil. ▪ Problematisch sind fehlende Höhenunterschiede bei der Gestaltung der Verkehrsflächen für Blinde und Sehbehinderte. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Diskussionen werden zumeist vom subjektiven Sicherheitsgefühl geleitet. Es sind hier Befragungen durchzuführen, um Erkenntnisse z. B. über das Sicherheitsempfinden oder das Mobilitätsverhalten zu erhalten.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Gestaltung der Bereiche ist für die Akzeptanz und die verkehrliche Wirkung von besonderer Bedeutung. Die Gestaltung der Oberfläche ist sekundär.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Kfz-Verkehr stellen sich niedrigere Geschwindigkeiten als in anderen vergleichbaren Bereichen ein. ▪ Bei hoher Nachfrage und fehlenden Alternativangeboten kann es im Seitenraum zu widerrechtlich parkenden kommen. Dies kann durch eine entsprechende Gestaltung vermieden werden. ▪ Das Verkehrsverhalten kann durch eine „Verkehrsversuch“ beobachtet und geprüft werden. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Hinweise zur Wirksamkeitsabschätzung und Wirksamkeitsberechnung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>FGSV</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2007</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Verkehrsbeeinflussungsanlagen</p>	<p><i>Methodik</i></p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ziele von Verkehrsbeeinflussungsanlagen sind die Erhöhung der Verkehrssicherheit, eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Kapazität, eine Verbesserung der Verkehrsqualität durch situationsangepasstes Anzeigen von Verhaltensvorschriften und Informationen. ▪ Die Wirksamkeitsabschätzung ist vor allem wegen der Datenverfügbarkeit (vor Inbetriebnahme) problematisch. ▪ Folgende Verkehrsbeeinflussungsanlagen werden berücksichtigt: Netz-, Strecken- und Knotenbeeinflussungsanlagen, querschnittsbezogen wirksame Beeinflussungsanlagen. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>„Eine verkehrstechnisch optimierte Verkehrsbeeinflussungsanlage findet die Akzeptanz des Fahrers. Durch die Akzeptanz werden die erwünschten Effekte erreicht.</p> <p>Folgende Erfahrungswerte von Befolungsraten für WWW bzw. dWiSta werden angegeben:</p> <p>Kleine Masche, kurzer Umweg, Maschengrösse < 50 km, Umwegfaktor < 1,5: Befolungsrate: 30-40 %</p> <p>grosse Masche, kurzer Umweg, Maschengrösse > 50 km, Umwegfaktor < 1,5: Befolungsrate: 20-30 %</p> <p>Kleine Masche, grösserer Umweg, Maschengrösse < 50 km, Umwegfaktor > 1,5: Befolungsrate: 10-20 %</p> <p>grosse Masche, grösserer Umweg, Maschengrösse > 50 km, Umwegfaktor > 1,5: Befolungsrate: 0-10 %</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Situationsangepasste Zusatzinformationen erhöhen die Akzeptanz.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzbeeinflussungsanlagen führen zu einer Zeiteinsparung und damit zu veränderten Fahrzeugbetriebskosten. ▪ Bei Streckenbeeinflussungsanlagen ohne Pannestreifenumnutzung wird von einer Reduzierung der Unfälle durch Nebel um 80 % ausgegangen. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Sinn und Unsinn von Shared Space – Zur Versachlichung einer populären Gestaltungphilosophie</p>	<p><i>Art</i></p> <p>SVT</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Gerlach, J.; Boenke, D.; Leven, J.; Methorst, R.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2008</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Shared Space</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Beobachtungen Befragungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Shared Space möchte den Verkehr, das Verweilen und andere räumliche Funktionen in ein Gleichgewicht bringen. Es wird von einer freiwilligen Verhaltensänderung aller Nutzer ausgegangen, die durch die Verkehrsraumgestaltung unterstützt wird. Soziale Regeln treten in den Mittelpunkt. ▪ Projektbeispiele aus den Niederlanden, Belgien, Dänemark, Deutschland und England werden vorgestellt. ▪ In Shared Space-Bereichen gilt das Mischungsprinzip über alle Verkehrsteilnehmer, ruhender Verkehr wird vermieden und auf eine Beschilderung weitestgehend verzichtet. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>45 % der Befragten empfanden die Situation unsicher gegenüber 30 % vor der Umgestaltung. Vor allem ältere Menschen fühlen sich unsicherer (47 % im Vergleich zu vorher 38 %). Der Verkehrsfluss wird von 66 % der Befragten als schlecht bewertet (vorher 5 %).</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Übersichtlichkeit und Begreifbarkeit sind wesentliche Einflüsse.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Häufig wurde ein Rückgang der Unfallzahlen ermittelt, allerdings kann die Wirkung nicht ausschliesslich auf Shared Space zurückgeführt werden, da auch die Umgestaltung bereits zu Wirkungen führt. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<i>Titel</i> Pedestrian Safety at Urban Signalised Intersections	<i>Art</i> DIS
<i>Autor/Herausgeber</i> Ni, Y.	<i>Jahr</i> 2009
<i>Massnahme</i> Lichtsignalsteuerung	<i>Methodik</i> Analysen Beobachtung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchung beschäftigt sich mit der Erhöhung der Fussgängersicherheit an Lichtsignalanlagen. ▪ Es erfolgt eine Analyse von signalisierten Knotenpunkten in den USA, in China und in Europa mit Hilfe der Verkehrssituationsanalyse. ▪ Der Fussgänger wird durch die Vielfalt des Verkehrs besonders gefordert. Regelwidriges Verhalten von Fussgängern und Autofahrern führt zu Problemen in der Verkehrssicherheit. ▪ Beim Entwurf und dem Betrieb der Verkehrsanlagen stand über einen langen Zeitraum der motorisierte Verkehr im Mittelpunkt. ▪ Fussgänger passen ihr Verhalten häufig anderen Fussgängern an. ▪ Im Rahmen der Arbeit wurde eine Richtlinie zur Fussgängersignalisierung in China entworfen. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Es wird zwischen Interaktion (gegenseitige Beeinflussung sich regelkonform verhaltender Verkehrsteilnehmer) und Konflikt (mindestens ein Verkehrsteilnehmer verhält sich regelwidrig). Die Akzeptanz wird durch die Verkehrsüberwachung und die Schlüssigkeit des Weges erhöht.</p> <p>In Frankreich wurde ermittelt, dass 64 % der Fussgänger weniger als 4 Sekunden warten bis sie ausserhalb von Querungsstellen die Strasse queren.</p> <p>In Deutschland queren ca. 20 % der Fussgänger die Strasse bei Rot. Frauen beachten Signale eher als Männer, junge Männer queren dreimal häufiger die Strasse bei Rot als Männer mittleren Alters. 30 % der Jugendlichen queren die Strasse bei Rot. 51 % der Fussgänger nutzen die Möglichkeit der Grünzeitanforderung.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Interne Faktoren (sozio-demographische, Alkohol, etc.) und externe Faktoren (Verkehrsfluss, Knotenpunktgeometrie, Signalprogramm, Verkehrserziehung, Verkehrsüberwachung, etc.) beeinflussen das Verhalten.</p> <p>Die Einsehbarkeit der Querungsstelle und die Wartezeit sind von besonderer Bedeutung.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die angenommenen Zeitlücken sind sehr unterschiedlich. Sie hängen z. B. von der Verkehrssituation und vom Alter ab. ▪ Unfälle geschehen zu 42 % wegen zu langer Rotzeiten (über 60 s), zu 43 % in der Nähe von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<i>Titel</i> Mobility Pricing Synthesebericht	<i>Art</i> VSS
<i>Autor/Herausgeber</i> Rapp Trans AG	<i>Jahr</i> 2007
<i>Massnahme</i> Mobility Pricing	<i>Methodik</i> Befragungen
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Mobilität nimmt ständig zu und am deutlichsten ist diese Zunahme beim motorisierten Strassenverkehr. Es stellt sich die Frage, ob Nachfrage mit preislichen Mitteln beeinflusst werden kann und ob die bestehende Aufteilung der Kosten (Benützer und öffentliche Hand) gerecht und effizient ist. Der fahrende Verkehr wurde bisher vorrangig über Informationen, Empfehlungen, Gebote und Verbote beeinflusst und weniger mit preislichen Mitteln. ▪ Abgaben können neben einer Beeinflussung der Verkehrsnachfrage auch eine Verkehrsverlagerung zur Folge haben, beispielsweise auf das untergeordnete abgabefreie Strassennetz. ▪ Bei der Stockholmer Congestion Tax wurde eine Verkehrsreduktion von 10-15 % und eine Verminderung der Stauzeiten von 30-50 % verzeichnet. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Akzeptanz zu Pricing Massnahmen in der Schweiz derzeit noch nicht gegeben, daher werden auch die Wirkungen relativ niedrig erwartet. Akzeptanz hat eine zeitliche Entwicklung und ist z. B. vom Informationsstand abhängig. Akzeptanz entwickelt sich im öffentlichen Diskurs. 5 % der Fahrzeuge in der Schweiz verfügt nicht über eine Vignette und weitere 5 % der Vignetten werden missbräuchlich verwendet.</p> <p>Etwa 75 % der Bevölkerung stimmt einer stärkeren Umsetzung des Verursacherprinzips im Verkehrsbereich zu (Basis Befragung), allerdings ergibt sich keine Mehrheit für die Einführung von Strassenbenutzungsabgaben (Unterschiede in Abhängigkeit von der Betroffenheit).</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Wahrnehmung des Problems beeinflusst die Akzeptanz der Massnahme, denn es besteht die Bereitschaft zu zahlen, wenn ein anerkanntes Problem besteht, für das keine anderen Lösungen bestehen. Der gesellschaftliche Konsens ist hierbei von besonderer Bedeutung. Der Lösungsbeitrag muss erkennbar sein, das bedeutet, dass die Einschätzung der Betroffenen hinsichtlich der Effekte positiv sein muss. Der Benutzer muss die individuellen Vorteile erkennen und einen positiven Mehrwert erwarten und es darf keine Ungleichbehandlungen von Benutzergruppen geben. Wichtige Faktoren sind die Umsetzungskomponenten, die einen einfachen Zugang zum System, geringe Erfassungskosten und ein glaubwürdiges Kontrollkonzept beinhalten sollten.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausweichverkehre sind eine kritische verkehrliche Wirkung in Zusammenhang mit Mobility Pricing. Hierauf sollte bereits bei der Konzeption ein besonderes Augenmerk herrschen. 	
<p><i>Relevanz</i> hoch</p>	

<i>Titel</i> Einsatz gelb hinterlegter Signale	<i>Art</i> VSS
<i>Autor/Herausgeber</i> Bühlmann, F., Laube, M.	<i>Jahr</i> 2005
<i>Massnahme</i> Lichtsignalsteuerung	<i>Methodik</i> Befragung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch den Einsatz gelb hinterlegter Signale soll das Erscheinungsbild der Signale verbessert und zu einer vorsichtigeren Fahrweise führen. Der Einsatz gelb hinterlegter Signale wird nicht empfohlen. Es widerspricht geltendem Recht und es wird eine Hierarchie innerhalb der Signale vorgenommen. Es könnte der temporäre Einsatz in Frage kommen (z. B. bei Neusignalisation). Der Einsatz von Kontrastblenden kann auch bei Lichtsignalanlagen erfolgen (z. B. Rampenbewirtschaftungsanlagen in Deutschland oder an Unfallschwerpunkten in Kanada). ▪ Bei der Erfassung der Gesamtinformation eines Signals kommen vier Grundsehfunktionen zum Einsatz: Wahrnehmbarkeit, Formenerkennbarkeit, Farbenerkennbarkeit und Lesbarkeit. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Anhaltebereitschaft an Fussgängerstreifen ist stark situations- und ortsabhängig. Die Akzeptanz ist bei Neusignalisation höher als bei bestehendem Signal. Es werden 60 % der für die Fahraufgabe relevanten Signale erfasst und nur 50 % der Signale insgesamt. Die Anhaltebereitschaft steigt bei gelb Hinterlegen eines Fussgängersignals an (7 % auf 18% bzw. 19 %). Innerorts konnten keine positiven Wirkungen erreicht werden.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Erkennbarkeit eines Signals mit dem gelben Hinterlegen wird deutlich verbessert und die Erinnerungsquote erhöht. Bei ortsfremden Personen ist der Effekt höher. Die Erkennbarkeit betrifft jedoch nur das gelb hinterlegte Signal und schliesst angrenzende Signale aus. Verkehrssignale stellen sekundäre Informationen dar und werden daher aufgrund der selektiven Informationsauswahl nicht wahrgenommen. Konkrete, verlässliche und möglichst präzise Informationen führen zu einem Beachten der Signale. Das Fahrverhalten wird dadurch zielorientiert beeinflusst. Je konkreter der Zeicheninhalt desto höher die Wahrscheinlichkeit des Beachtens.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Neuaufstellung sind Wirkungen erkennbar, allerdings nehmen diese im Lauf der Zeit ab. Die Anhaltebereitschaft an einem Fussgängersignal konnte von 17 % auf über 30 % erhöht werden (ausserorts). Die gleiche Wirkung wurde durch eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h auf 60 km/h erreicht werden. Die zusätzliche Hinterlegung mit einem gelben Signal führte zu einer weiteren Erhöhung auf 50 %. Dies gilt für die Neusignalisation. Bei längerem Bestehen ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<i>Titel</i> Mechanismen der Verkehrssteuerung	<i>Art</i> S+V
<i>Autor/Herausgeber</i> Dasen, S., König, A.	<i>Jahr</i> 2006
<i>Massnahme</i> Verkehrsmanagementmassnahmen	<i>Methodik</i>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Finanzielle und räumliche Ressourcen erfordern den verstärkten Einsatz von moderner Verkehrstechnik. Mit Hilfe der Mikrosimulation können die Wirkungen und der Nutzen der Massnahmen in komplexen Netzen (Grossraum Zürich) vorab ermittelt werden. ▪ Die Verkehrsmanagementmassnahmen sind eine Ergänzung zur punktuellen Optimierung des Strassennetzes mit dem Ziel die Verlustzeiten zu eliminieren und die Wartezeiten zu reduzieren. Folgende Massnahmen werden eingesetzt: Verkehrsbeeinflussung auf Hochleistungsstrassen, regionale Verkehrssteuerung und Verkehrsinformation. ▪ Die Verkehrsbeeinflussung im Hauptverkehrsstrassennetz zielt mit Hilfe der Umleitungsstrategien auf einen Schutz der Ortsdurchfahrten und auf die Priorisierung der öV-Achsen. ▪ Die Wirkungsermittlung vor Inbetriebnahme erfolgt über die Mikrosimulation. 	
<p><i>Akzeptanz</i> -</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i> Die Routenwahl ist abhängig von der Belastungs- und Steuerungssituation.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Reihenfolge der Wege nach Wahlhäufigkeit bleibt auch nach Inbetriebnahme der Massnahmen in den meisten Fällen gleich. Allerdings zeigen sich sichtbare Auswirkungen an den Knoten und den Querschnitten. ▪ Es stellt sich eine Verbesserung des Verkehrsflusses ein. Es lassen sich in einem Untersuchungsfall 130 Fahrzeugstunden pro Stunde einsparen. ▪ Durch den Einsatz der Verkehrsmanagementmassnahmen können deutliche Reisezeitgewinne erzielt werden. 	
<p><i>Relevanz</i> mittel</p>	

<i>Titel</i> Kooperative Systeme – sicher und staufrei in die Zukunft	<i>Art</i> S+V
<i>Autor/Herausgeber</i> Riegelhuth, G.	<i>Jahr</i> 2010
<i>Massnahme</i> Kooperative Systeme	<i>Methodik</i> -
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Sicherung der Mobilität bei wachsender Verkehrsnachfrage kann nur durch innovative Lösungen gesichert werden. ▪ Bei den kooperativen Systemen werden intelligente Fahrzeuge mit intelligenter Infrastruktur verknüpft mit dem Ziel der Stauvermeidung und der Erhöhung der Verkehrssicherheit. Kooperative Systeme sollen höhere Effekte im Vergleich zu isolierten Fahrerassistenzsystemen erreichen. ▪ Durch die hohe Personenverkehrsleistung und Gütertransportleistung entstehen negative Begleiterscheinungen wie Ressourcenverbrauch, Unfallrisiken und Umweltbelastungen. ▪ Die kollektiven Verkehrsbeeinflussungssysteme auf Autobahnen bilden in Deutschland das Rückrat der sogenannten intelligenten Strasse. ▪ Das Gesamtsystem besteht aus Verkehrsleitzentrale, Verkehrsdatenerfassungssystemen, strassenseitigen Verkehrsbeeinflussungssystemen und dem Verkehrsfunk TMC. 	
<i>Akzeptanz</i> -	
<i>Einflussfaktoren</i> -	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Strassenkapazität eines dreistreifigen Autobahnabschnitts kann durch die temporäre Pannenstreifenumnutzung um bis zu 25 % gesteigert werden. ▪ Kollektive Verkehrsbeeinflussungssysteme zielen auf eine Erhöhung der Verkehrssicherheit und eine Verbesserung des Verkehrsablaufs. ▪ Evaluationsergebnisse übertreffen die Erwartungen deutlich und damit stellt sich auch der volkswirtschaftliche Nutzen früher ein. Vor allem der Rückgang der Unfälle mit schwerem Sachschaden und Personenschaden von bis zu 30 % sowie die Reduzierung der Reisezeitverzögerung spielen hier eine wesentliche Rolle. 	
<i>Relevanz</i> mittel	

<i>Titel</i> Echtzeitinformation für Fahrgäste	<i>Art</i> V+T
<i>Autor/Herausgeber</i> Arnold, L.	<i>Jahr</i> 2008
<i>Massnahme</i> Verkehrsinformationen (öV)	<i>Methodik</i> -
<i>Zusammenfassung</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Fahrgast erwartet Informationen zu Abfahrtszeiten und Verspätungen. Die genaue Kenntnis ermöglicht dem Kunden eine bessere Zeitplanung und vermindert Stress und Anspannung. ▪ Die Entscheidung für ein Verkehrsmittel fällt bereits vor der Abfahrt, daher kommt auch Online-Informationssystemen (Internet oder Mobiltelefon) eine besondere Bedeutung zu. ▪ Neben den Verkehrsinformationen können ergänzende Informationen z. B. zu Gaststätten oder im Bereich Tourismus gegeben werden. 	
<i>Akzeptanz</i> -	
<i>Einflussfaktoren</i> Durchgängige und lückenlose Informationen während der gesamten Reisekette sind wichtige Faktoren für den Reisenden. Der Reisende erwartet grosse Bildschirme mit hoher Leuchtdichte und zusätzliche Audio-Ansagen.	
<i>Verkehrliche Wirkung</i> -	
<i>Relevanz</i> mittel	

<p><i>Titel</i></p> <p>Regio- Info – Autarkes, dynamisches Fahrgastinformations- und Sicherheitssystem für den ÖPNV an Haltestellen und Haltepunkten in der Region</p>	<p><i>Art</i></p> <p>SVT</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Grunow, V.; Pitz, M., Hoyer, R.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2006</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Verkehrsinformationen (öV)</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Pilotversuch</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Informationsbedarf ist im öffentlichen Nahverkehr sehr hoch. Finanzielle vertretbare Lösungen müssen auf dem Elektronik-Massenmarkt aufbauen, wobei gleichzeitig die Datenversorgung mit Fahrplandaten als auch mit aktuellen Daten gewährleistet werden muss. ▪ Anforderungen der Fahrgäste betreffen Merkmale wie Sicherheit, Komfort, kurze Reisezeit und Information. ▪ In die dynamische Fahrgastinformation kann eine Notruftaste integriert werden. ▪ Individuelle Systeme sind durch die Verbreitung von Handys fast überall nutzbar, allerdings besteht bei der älteren Bevölkerung eine deutliche Versorgungslücke. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Der Fahrgast fühlt sich durch aktuelle Informationen durch den Verkehrsbetrieb betreut und dies fördert die „innere Ruhe und Sicherheit“ des Fahrgastes. Die optische und die akustische Informationsausgabe wurden in den meisten Fällen unmittelbar nacheinander angefordert. Auch eine reine Sprachausgabe wurde akzeptiert.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Für den Fahrgast ist es von besonderer Bedeutung, dass Informationen über das aktuelle Verkehrsgeschehen und Abweichungen vom Regelbetrieb übermittelt werden. Die Berücksichtigung des Informationsbedarfs bei der Informationsbereitstellung wirkt sich auf die Akzeptanz aus.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Erreichbarkeit von Zubringer und die damit verbundene Verbesserung der Anschlussituation sind Wirkungen der Informationen. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>mittel</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Beeinflussung des Fahrstreifenwechsels bei Fahrstreifensperren durch dynamische Wechselverkehrszeichen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>SVT</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Mensik, K.; Kapser, A.</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2008</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Dynamische Wechselverkehrszeichen</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Beobachtungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Ort des Fahrstreifenwechsels vor einer Fahrstreifensperre ist stark vom Fahrer abhängig. Dadurch kommt es häufiger zu Störungen und es führt zu einer Reduktion der Leistungsfähigkeit von Verflechtungsbereichen. ▪ Mit Hilfe der dynamischen Wechselverkehrszeichen sollen den Fahrern Informationen gegeben werden, wo und wie der Fahrstreifenwechsel erfolgen sollte. ▪ Bei freiem Verkehr mit hoher Geschwindigkeit sollte der Fahrstreifenwechsel früh erfolgen, bei Überlastung wirkt ein später Fahrstreifenwechsel günstiger. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Zur Erhöhung der Akzeptanz wurden an zwei Stellen Erinnerungsanzeigen angebracht, die bei überhöhter Geschwindigkeit aktiviert wurden.</p> <p>10 % der Fahrzeuglenker wurden durch die Signalisierung zu einer längeren Nutzung des linken Fahrstreifens bewegt.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Gewohnheit beeinflusst das Fahrverhalten. Die zunehmende Dauer des Praxistests zeigte eine leichte Abnahme der Wirkungen.</p> <p>Die Form der Signalisierung hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Wirkung.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Anteil der Fahrzeuge auf dem linken Fahrstreifen ist mit durchschnittlich 23 % vergleichsweise niedrig (930 m vor Fahrstreifenende). Auf der freien Strecke beträgt er 35 %. Bei aktiven Signalisierungsvarianten wurden ca. 380 m vor Fahrstreifenende 21 % gemessen und 180 m vor Fahrstreifenende bei bis zu 17 %. ▪ Durch die Signalisierung kommt es zu einer längeren Nutzung des linken Fahrstreifens. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>mittel</p>	

<i>Titel</i> Wirkungsvergleich dynamischer Geschwindigkeitsrückmeldeanlagen	<i>Art</i> SVT
<i>Autor/Herausgeber</i> Schulze, C.; Schlag, B.; Gehlert, T.	<i>Jahr</i> 2011
<i>Massnahme</i> Geschwindigkeitsrückmeldeanlagen	<i>Methodik</i> Beobachtung
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Anlagen geben für jedes Fahrzeug individualisierte Anzeigen der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit. ▪ Vergleich des Geschwindigkeitsverhaltens bei bewertenden (rot/grün) und neutralen dynamischen Geschwindigkeitsanzeigen. Einfarbige Geschwindigkeitsanzeigen melden nur die gefahrene Geschwindigkeit zurück, zweifarbige geben eine bewertende Rückmeldung mit Bezug zur erlaubten Höchstgeschwindigkeit. ▪ Es wurden Beobachtungen und Analysen in einer Strasse in Berlin mit einer erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h durchgeführt. ▪ Nach Abbau der Anlage stellte sich das Geschwindigkeitsniveau vor Aufbau ein. Ausserdem stellten sich während des Betriebs Gewöhnungseffekte ein. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Bei den Geschwindigkeitsanzeigen tritt ein Gewöhnungseffekt ein, da Fehlverhalten keine negativen Konsequenzen hat.</p> <p>Die Existenz der Anlage führt zu einer Verhaltensänderung, allerdings führt sie nicht zu einer generalisierten Verhaltensumstellung</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Durch den Bildinhalt des Dialogdisplays wird ein emotionaler Bezug hergestellt.</p> <p>Die Farbe beeinflusst den Fahrer durch die Bewertung in seiner Fahrweise.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Durchschnittsgeschwindigkeit ging mit dem Dialog-Display um 2,5 bis 3 km/h zurück mit der bewertenden Geschwindigkeitsanzeige um 1,5 bis 2,0 km/h und bei der neutralen um 0,5 bis 1 km/h. Die Rangfolge ist beim Vergleich der 85 %-Geschwindigkeit und den Geschwindigkeitsüberschreitungen gleich. 	
<p><i>Relevanz</i></p> <p>hoch</p>	

<p><i>Titel</i></p> <p>Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen</p>	<p><i>Art</i></p> <p>ART</p>
<p><i>Autor/Herausgeber</i></p> <p>Fussverkehr Schweiz, Pro Velo Schweiz</p>	<p><i>Jahr</i></p> <p>2007</p>
<p><i>Massnahme</i></p> <p>Gemeinsame Flächennutzung</p>	<p><i>Methodik</i></p> <p>Analyse Befragungen</p>
<p><i>Zusammenfassung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Als „gemeinsame Flächen für den Fuss- und Veloverkehr,“ werden Flächen bezeichnet, die frei von Motorfahrzeugverkehr sind und auf denen neben dem Fussverkehr auch der Veloverkehr zugelassen ist.“ ▪ Durch gemeinsam genutzte Flächen können Konflikte auftreten, die durch eine zweckmässige Organisation der Flächen vermieden werden sollen. Der Veloverkehr hat eine höhere Geschwindigkeit und Fahrdynamik gegenüber dem Fussgängerverkehr, denn hier entsteht eine flächenhafte und unregelmässige Beanspruchung der Gehbereiche. ▪ Eine gemeinsame Führung ist nur bei ausreichenden Wegbreiten und wenig aktiven Interaktionen möglich. ▪ Die Nutzung sowie Einschränkungen oder Zusatzhinweise sind über eine geeignete Signalisation zu regeln. ▪ Die Organisation wird durch gestalterische Mittel unterstützt. Beispielsweise können verschiedene Beläge lenkend wirken, allerdings ist hier zu beachten, dass die Flächengestaltung keinen Vortritt für Radfahrer impliziert. 	
<p><i>Akzeptanz</i></p> <p>Die Akzeptanz wird durch Polizeipräsenz und Kontrollen beeinflusst. Mit gezielten Kontrollen in kritischen Bereichen kann die Akzeptanz beeinflusst werden. Die Hemmschwelle zur Regelüberschreitung ist bei Velofahrern niedriger als bei Autofahrenden, da wegen der Anonymität eine Ahndung erschwert ist.</p> <p>Die Akzeptanz hängt von den Begegnungsfällen zwischen Fussgänger- und Radverkehr ab. Die Intensität der Begegnungsfälle ist subjektiv verschieden.</p>	
<p><i>Einflussfaktoren</i></p> <p>Die Akzeptanz der Massnahmen zur gemeinsamen Nutzung von Flächen hängt von der Berücksichtigung verschiedener Gruppen bei der Planung ab.</p> <p>Durch Kommunikationsmassnahmen wird die rücksichtsvolle Verhaltensweise gefördert.</p> <p>Je nach Verkehrsdichte ändert sich die Fahrgeschwindigkeit der Radfahrer.</p> <p>Die Akzeptanz ist nicht nur von technisch messbaren Faktoren abhängig, sondern auch von der Tradition, der Kultur und der Geschichte.</p>	
<p><i>Verkehrliche Wirkung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Je nach Qualität der Fortbewegung zu Fuss wird die Wunsch-Geh-Geschwindigkeit gewählt oder ein Geschwindigkeitswechsel erzwungen. 	
<p style="text-align: right;"><i>Relevanz</i></p> <p style="text-align: right;">?</p>	

Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
ART	Artikel in einer Zeitschrift/Veröffentlichung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BASt	Bundesanstalt für Strassenwesen
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
d.h.	das heisst
dWiSta	dynamischer Wegweiser mit integrierter Stauinformation
et al.	und andere
etc.	et cetera
FGSV	Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen
FSS	Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
ggf.	gegebenenfalls
i. d. R.	in der Regel
Lkw	Lastkraftwagen
ISA	Intelligent Speed Adaption
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	motorisierter Individualverkehr
NBA	Netzbeeinflussungsanlage
NL	Niederlande
NO _x	Stickstoffoxide
OFR	Office fédéral de routes
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
öV	Öffentlicher Verkehr
P+R	Park and Ride
Pkw	Personenkraftwagen
RDS	Radio Data System
RILSA	Richtlinien für Lichtsignalanlagen
SBA	Streckenbeeinflussungsanlage
SN	Schweizer Norm
SNZ	SNZ Ingenieure und Planer AG
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
S+V	Strasse und Verkehr
SVT	Strassenverkehrstechnik
TMC	Traffic Message Channel
u. a.	unter anderem
usw.	und so weiter
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche

Begriff	Bedeutung
VBA	Verkehrsbeeinflussungsanlage
VBS	Verkehrsbeeinflussungssystem
VM	Verkehrsmanagement
vs.	versus
VSS	Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute
WWW	Wechselwegweisung
WVZ	Wechselverkehrszeichen
z. B.	zum Beispiel
ZIV	Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH

Literaturverzeichnis

ÅBERG 1998	Dimensions of aberrant driver behaviour. Ergonomics, 41; Åberg L., Rimmö, P.-A., 1998
ADAC 2011	Verkehrsberuhigung in Geschäftsstrassen: "Shared Space" in der kommunalen Praxis, Veranstaltung des ADAC und des GDV, 2011
ALRUTZ 2002	Verkehrssicherheit in Einbahnstrassen mit gegengerichtetem Radverkehr, Alrutz, D.; Gündel, D.; Angenendt, W.; Draeger, W., Strassenverkehrstechnik 2002
ARNOLD 2008	Echtzeitinformation für Fahrgäste, Arnold, L., Verkehr und Technik, Nr. 9, 2008
ASFINAG 2010	Betrieb-ASFINAG, ASFINAG-Webseite [Online-Zitat 05.08.2010], http://www.asfinag.at/unternehmen/betrieb
ASTRA 2010	ASTRA – Verkehrsmanagement Schweiz, Bundesamt für Strassen [Online-Zitat 05.08.2010], http://www.astra.admin.ch/themen/nationalstrassen/00946/index.html?lang=de
AXHAUSEN 1994	Effectiveness of the Parking Guidance Information system in Frankfurt am Main, Traffic Engineering + Control, Mai 1994
BALZ 2003	Dynamische Verkehrsinformationstafeln, Einsatzmöglichkeiten und –grenzen, Strassenverkehrstechnik, 2003
BAST 2009	Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Fahrradfahrern, Bundesanstalt für Strassenwesen, 2009
BERGER 2009	Verhalten österreichischer Autofahrer vor Fussgängerübergängen, Strassenverkehrstechnik, 2009
BMV 1996	Verkehrliche und ökologische Auswirkungen der Anordnung von Überholverböten für Lkw auf Autobahnen, Bundesministerium für Verkehr, 1996
BMVBS 2001	Der Einfluss der Zuflussregelung an Anschlussstellen auf die Verbesserung des Verkehrsflusses an Autobahnen, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2001
BMVBS 2008	Intelligente Verkehrstechnik für die A 73, Pressemitteilung, Berlin, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, 2008
BMVBS 2006	Benchmarking für Verkehrsdatenerfassungs- und Verkehrssteuerungssysteme, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, 2006
BMVBW 2001/1	Verkehrstechnische Effekte kollektiver und individueller Zielführung, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2001
BMVBW 2001/2	Weiterentwicklung von Modellen zur Alternativroutensteuerung unter besonderer Berücksichtigung vermaschter Netze, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2001
BMVBW 2001/3	Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fliessenden Verkehrs, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2001
BMVBW 2002	Problematik präventiver Schaltungen von Streckenbeeinflussungsanlagen, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2002
BMVBW 2003	Ermittlung und Bewertung von Nutzenkomponenten von Streckenbeeinflussungsanlagen im Hinblick auf den Verkehrsablauf, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2003
BMVBW 2005	Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen (dWiSta). Zusammenfassung bisheriger Erfahrungen. Empfehlungen zur Gestaltung und Anwendung, Hartz, Birgit, 2005
BOLTZE 1994	Parkverhalten und Wirksamkeit des Parkleitsystems in Frankfurt am Main; Boltze, Puzicha, Axhausen, Polak; in Strassenverkehrstechnik, 1.1994
BOLTZE 1996	Wirkungspotentiale von Informationssystemen im Verkehr, Strassenverkehrstechnik, 7.1996

BOLTZE 2011	Transportmanagement, Editorial der Strassenverkehrstechnik, 4.2011
BÖRJESSON 2008	The Stockholm congestion charges – four years on. Effects, acceptability and lessons learnt Börjesson, M; Eliasson, J; Beser Hugosson, M; Brundell-Freij, K. (unter Begutachtung). Eliasson, J. Lessons from the Stockholm congestion charging trial. Transport Policy 15, 2008
BONSALL 1992	The Influence of Route Guidance Advice on Route Choice in Urban Networks. Transportation 19; Bonsall, P W., 1992
BONSALL 1993	Research methods for the study of driver response to in-vehicle and roadside guidance-methods. In: M. Frybourg & A. Bonnafous (Hrsg.), Selected Proceedings of the Sixth World Conference on Transport Research, Vol. 4: Technical Innovation and Network Management, WCTRS, Lyon, Bonsall, 1993
CHATTERJEE 2004	'Effectiveness of using variable message signs to disseminate dynamic traffic information: Evidence from field trails in European cities', Transport Reviews, 24, Chatterjee, Kiron and McDonald, Mike, 2004
CHLOND 2006	Wirkungen von Verkehrsinformation auf das Verkehrsgeschehen – Einschätzungen auf Basis des Forschungsprojektes OVID, Chlond, B., 2006
CHORUS 2006/1	Use and effects of Advanced Traveller Information Services (ATIS): a review of the literature. Transport Reviews, 26(2), Chorus, C.G., Molin, E.J.E., van Wee, G.P., 2006
CHORUS 2006/2	Travel information as an instrument to change car-drivers' travel choices: a literature review. European Journal of Transport and Infrastructure Research, Chorus, C.G., Molin, E.J.E., van Wee, G.P., 2006
COHEN 2004	Risiko- und Sicherheitsverhalten: Sicherheit durch Unsicherheit, Dossier Verkehrspsychologie, Psychoscope 10/2004, 2004
CELIKKAN 2008	Restrotanzeige für Fussgänger, Strassenverkehrstechnik, 2008
CELIKKAN 2009	Restrotanzeiger für Autofahrer, Strassenverkehrstechnik, 2009
DASEN 2006	Mechanismen der Verkehrssteuerung, Strasse und Verkehr Nr. 12, Dasen, S., König, A., 2006
ELIASSON 2009	The Stockholm congestion-charging trial 2006: Overview of the effects. Eliasson, J., Hultkrantz, L., Nerhagen, L., Smidfelt-Rosqvist, L., Transportation Research A 43, 2009
FGSV 2002	Verkehrsmanagement Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuss: Grundsatzfragen der Verkehrsplanung, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, 2002
FGSV 2007	Hinweise zur Wirksamkeitsschätzung und Wirksamkeitsberechnung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, 2007
FGSV 2011	Hinweise zu Strassenräumen mit besonderem Überquerungsbedarf – Anwendungsmöglichkeiten des „Shared Space“-Gedankens, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, 2011
FRANKLIN 2009	Traveller Responses to the Stockholm Congestion Pricing Trial: Who Changed, Where Did They Go, and What Did It Cost Them? Franklin, J., Eliasson, J. and Karlström, A. In Saleh and Sammer (eds.): Demand Management and Road User Pricing: Success, Failure and Feasibility. Ashgate Publications, 2009
FUSS 2007	Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen; Empfehlungen für die Eignungsbeurteilung, Einführung, Organisation und Gestaltung von gemeinsamen Flächen in innerörtlichen Situationen, Fussverkehr Schweiz; Pro Velo Schweiz, 2007
FUSS 2001	www.begegnungszonen.ch
GDV 2009	10 Fragen zur Verkehrssicherheit in Deutschland 2008, Unfallforscher der Versicherer, 2009

GERLACH 2008	Sinn und Unsinn von Shared Space – Zur Versachlichung einer populären Gestaltungsphilosophie, Teil 1 und Teil 2, Gerlach, J.; Boenke, D.; Leven, J.; Methorst, R., Strassenverkehrstechnik, 2008
GEWEKE 2009	Wirkung von Verkehrsinformation auf das Verkehrsgeschehen – Einschätzung auf Basis des Forschungsprojekts OVID. Geweke, S., Chlond, B.; 2006
GOODWIN 2004	Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income: A Review, Goodwin, P., J. Dargay, and M. Hanly. Transport Reviews, 24 (3), 2004
GRAHL 2007	Ausstattung von Anschlussstellen mit dynamischen Wegweisern mit integrierter Staunformation – dWiSta, Bundesanstalt für Strassenwesen, Grahl, S.; Sander, G., 2007
GRUNOW 2006	Regio-Info – Autarkes, dynamisches Fahrgastinformations- und Sicherheitssystem für den ÖPNV an Haltestellen und Haltepunkten in der Region, Grunow, V.; Pilz, M.; Hoyer, R., Strassenverkehrstechnik, Nr. 3, 2006
HARTZ 2004	Dynamische Wegweiser mit integrierten Staunformationen (dWiSta), Strassenverkehrstechnik, 2004
HUNZIKER 2010	Elektronische Busspur, Walter Hunziker, Büro für Verkehrssteuerung Bühler, Mai 2010, http://www.verkehrssteuerung.ch/
KOPPELMAN 1980	Travel choice behavior: models of perceptions, feelings, preference, and choice, Transportation Research Record, Koppelman, F. S., Pas, E. I., 1980
LAAN 1997	A simple procedure for the assessment of acceptance of advanced transport telematics, Van der Laan, J. D., Heino, A., & De Waard, D., 1997
LAJUNEN 2004	The Manchester Driver Behaviour Questionnaire: a cross-cultural study. Accident Analysis and Prevention, Vol. 36, Lajunen, T., Parker, D., Summala, H., 2004
LÖLIGER 2009	Wohin des (Fuss)wegs?, Lölinger, T., 2009
LUCKE 1995	Akzeptanz. Legitimität in der „Abstimmungsgesellschaft“, Lucke, D., 1995
MENSIK 2008	Beeinflussung des Fahrstreifenwechsels bei Fahrstreifensperren durch dynamische Wechselverkehrszeichen, Strassenverkehrstechnik, 2008
NI 2010	Fussgängersicherheit an signalgeregelten Knotenpunkten, Ni, Y., 2010
OFR 2010	Utilisation temporaire de la Bende d'Arret d'Urgence (BAU) entre Morges-Est et Ecublens, Office fédéral de routes, 2010
ÖZKAN 2006	Driver Behaviour Questionnaire: A follow-up study. Accident Analysis and Prevention, Vol. 3, Özkan, T., Lajunen, T., Summala, H., 2006
REASON 1994	Menschliches Versagen. Heidelberg: Spektrum, Reason, J. T., 1994
RIEGELHUTH 2010	Kooperative Systeme – sicher und staufrei in die Zukunft, Strasse+Verkehr, Nr. 6, 2010
RÖSSGER 2010	AP2 : Verkehrsregelakzeptanz und Enforcement. Forschungsbericht, Berlin : Gesamtverband der deutschen Versicherer, Rössger, L., Schade, J., Schlag, B., 2010
SCHADE 1999	Individuelle Akzeptanz von Strassenbenutzungsentgelten. In B. Schlag (Hrsg.), Empirische Verkehrspsychologie, Lengerich, Schade, J., 1999
SCHADE 2005	Akzeptanz von Strassenbenutzungsgebühren: Entwicklung und Überprüfung eines Modells, Schade, J., 2005
SCHADE 2009	Hintergründe der Regelakzeptanz und Regelbefolgung im Strassenverkehr. Forschungsbericht VV06, Schade, J., Schlag, B., Rössger, L., 2009
SCHICK 2003	Einfluss von Streckenbeeinflussungsanlagen auf die Kapazität von Autobahnabschnitten sowie die Stabilität des Verkehrsflusses, Dissertation, 2003

SCHIESS 2011	Rückmeldung der Kantonspolizei Zürich per E-Mail vom 14.02.2011 bezüglich der Rampenbewirtschaftung im Bereich der Autobahn-Verzweigung Limmattal und der Busbevorzugung Fällanden, Schiess, D., 2011
SCHLAG 2007	Psychologie des Mobilitätsverhaltens. Aus Politik und Zeitgeschichte, Schlag, B., Schade, J., 2007
SCHULZE 2011	Wirkungsvergleich dynamischer Geschwindigkeitsrückmeldeanlagen, Strassenverkehrstechnik, 2011
SCHWEIZER 2008	Unfallgeschehen in Begegnungszonen, Strasse + Verkehr, Nr. 9, 2008
SN 2006	Schweizer Norm 640 781 Verkehrsmanagement, Begriffssystematik, 2006
SNZ 2004	Wechselwegweisung, Möglichkeiten auf Autobahnen und Autostrassen, Synthesebericht, Bundesamt für Strassen, 2004
SSV 2011	Signalisationsverordnung SR 741.21, Schweizer Bundesrat, 2011
STEINHOFF 2003	Online Bewertung der Akzeptanz und der Wirksamkeit präventiver Massnahmen durch Streckenbeeinflussungsanlagen auf Autobahnen, Steinhoff, C., 2003
SVI 2004	Wirksamkeit und Nutzen der Verkehrsinformation, Forschungsauftrag SVI 2000/386, Bundesamt für Strassen, 2004
TRAPP 2009	Ermittlung der Wirksamkeit von Verkehrsbeeinflussungsanlagen, Strassenverkehrstechnik, 2009
TRETVIK 2003	Urban road pricing in Norway: public acceptability and travel behaviour, Tretvik, T. In Schade, J. and Schlag, B. (eds.): <i>Acceptability of Transport Pricing Strategies</i> . Elsevier, Oxford, 2003
UVEK 2012	Sicherstellung des Verkehrsflusses auf den Nationalstrassen – Faktenblatt, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation und Bundesamt für Strassen, 2012
VSS 2004	Stauzeit statt Staulänge, VSS 2001/301, 2004
VSS 2005/1	Baustellen an Hochleistungsstrassen: Verkehrstechnische Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Verkehrsflusses, VSS 1999/127, 2005
VSS 2005/2	Einsatz gelb hinterlegter Signale, VSS 1998/196, 2005
VSS 2007	Mobility Pricing Synthesebericht, VSS 2005/910, 2007
VSS 2009/1	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, VSS 2006/901, 2009
VSS 2009/2	Auswirkungen und Massnahmen im HSV-Netz bei Rampenbewirtschaftung, VSS 2003/302, 2009
VSS 2010/1	Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen, VSS 2005/303, 2010
VSS 2010/2	Verkehrsregelungssysteme – Behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen, VSS 2007/304, 2010
ZIV 2006	Leitfaden Verkehrstelematik – Hinweise zur Planung und Nutzung in Kommunen und Kreisen, Zentrum für integrierte Verkehrssysteme, Technische Universität Darmstadt, 2006

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 09.09.2011

Grunddaten

Projekt-Nr.: SVI 2006/003

Projekttitel: Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen - Vorstudie

Enddatum: 19.09.2011

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Die Ausprägung der Akzeptanz unterliegt in ihrer Bewertung unterschiedlichen Definitionen und Ansätzen. Zur Bewertung bei unterschiedlichen Systemen und Situationen ist eine Definition von abgestimmten und vor allem anerkannten Bewertungsmaßstäben erforderlich. Die Wirksamkeit der Massnahmen ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal, das jedoch häufig nicht konsequent mit wissenschaftlich abgesicherten Vorher-Nachher-Untersuchungen erfasst, analysiert und bewertet wird.

Hierzu ist als Grundlage eine systematische Erfassung der Einzelmassnahme und der Massnahmenbündel vor dem Hintergrund der gesetzten strategischen Ziele erforderlich. Auch der Turnus für die Prüfung ist vor dem Hintergrund der Gewöhnungseffekte zu wählen und ggf. nach Prüfung anzupassen. Offene Fragen bestehen auch in der systematischen und effizienten Einbeziehung von Nutzererfahrungen. Hierunter fällt vor allem die Entwicklung geeigneter Methoden oder Methodenkombinationen zur Erfassung des Wissensstands, der Einstellung und der Reaktion auf die unterschiedlichen Massnahmen. Aber es sind hierunter z. B. auch Fragen der Öffentlichkeitsarbeit zu klären, da Wissen akzeptanzfördernd ist. Bisher wurden mit Hilfe unterschiedlicher Methoden Aussagen zur Akzeptanz entwickelt, die jedoch häufig auf Aussagen bezüglich des Kollektivs beruhen. Die tatsächliche Akzeptanz eines Systems ist die freie Entscheidung zu einer Aktion und keine Reaktion z. B. auf das Verhalten Dritter. Aufbauend auf den bestehenden Untersuchungen und methodischen Ansätzen sollten Methoden entwickelt werden, die auf die tatsächliche Akzeptanz gegenüber einem System schliessen lassen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Zielerreichung:

Die Forschungsarbeit soll auf der Basis einer detaillierten Literatur- und Beispielanalyse die Probleme der Akzeptanz prüfen, um daraus Anforderungen und Empfehlungen an den Einsatz von Verkehrsmanagementsystemen abzuleiten. Dabei sollen die Bereiche MIV/Strasse, Rad- und Fussgängerverkehr, Steuerung und Wegweisung sowie dynamische und statische Systeme vertieft untersucht werden.

Folgerungen und Empfehlungen:

Aus den Analysen ergeben sich hinsichtlich der Methoden folgende Handlungsempfehlungen. Zur Erfassung der tatsächlichen Akzeptanz sind Methoden zu entwickeln und die relevanten Kennwerte zu definieren. Aus Sicht der Verkehrspsychologie lässt sich festhalten, dass die Determinanten der Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen untersucht werden sollten. In diesem Zusammenhang fehlt es an experimentellen Untersuchungen bei denen Massnahmen bei gleichzeitiger Kontrolle von Einflüssen durch unterschiedliche Nutzer und Situationen systematisch variiert werden. Neben den methodischen Fragen konnten systembezogene Empfehlungen abgeleitet werden. Über alle Systeme ergibt sich grundsätzlich die Anforderung der regelmäßigen Akzeptanzuntersuchung zur Evaluierung von Verkehrsmanagementmassnahmen, wie z.B. bei den Begegnungszonen. Bezogen auf die Systeme sollten im Bereich der Lichtsignalsteuerung und der Pannestreifenutzung die Wirkungen ergänzender/ begleitender Massnahmen strukturiert ermittelt und analysiert werden, um hier Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise aussprechen zu können. In beiden Bereichen können hier bereits Erfahrungen aus dem Betrieb herangezogen werden. Ein wichtiger Punkt ist die systematische Erfassung und Analyse der Wirkungen aus den Informations- und Navigationssystemen. Bei den Informationssystemen sind Methoden zu entwickeln, die kollektiven verkehrlichen Wirkungen aus den individuellen Systemen und Wirkungen auf das Fahrverhalten zu ermitteln. Bei den Navigationssystemen sollte die Ermittlung der Reaktion von Fahrern auf Informationen aus Navigationssystemen und Empfehlungen im Falle gegenläufiger Informationen im Mittelpunkt stehen. Die Wirkungsermittlung kooperierender Systeme sollte ebenfalls eingehender untersucht werden. Neben der Entwicklung von Massnahmen zur Stärkung der Langzeitwirkung von Kontrollsystemen sollten die Einflüsse des Mobility Pricing auf die Mobilitätsentscheidungen ermittelt werden.

Publikationen:

P. Sturm, Chr. Breser, M. Boltze, R. Laube, J. Schade und B. Schlag (2011) Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen – Vorstudie, Schlussbericht SVI 2006/003, Schriftenreihe, UVEK, Bern.

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Breser

Vorname: Christine

Amt, Firma, Institut: Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Darmstadt

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:

ppa. Christine

Christine

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Die Ziele der Forschungsarbeit wurden aus Sicht der BK klar erreicht. Die Themenfelder wurden umfassend beschrieben und die Hinweise für Folgeforschungen sind deutlich. Die internationale Literatur ist zu diesem Zweck intensiv und umfassend studiert und beschrieben worden.
Die Anliegen der BK wurden von der Forschungsstelle konstruktiv aufgenommen und umgesetzt.

Umsetzung:

Die Vorstudie findet Umsetzung in weiteren Hauptstudien, insbesondere zu den Themenfeldern "Differenzierte Wirkungsermittlung von Verkehrsmanagement-Massnahmen" und "Erfassung der individuellen Akzeptanz und von Nutzererwartungen".

weitergehender Forschungsbedarf:

Vgl. Umsetzung und Kapitel 6

Einfluss auf Normenwerk:

entfällt

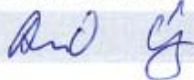
Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: König

Vorname: Arnd

Amt, Firma, Institut: Amt für Verkehr, Volkswirtschaftsdirektion Kanton Zürich

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:



Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Forschungsberichte seit 2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen <i>Transports de l'avenir ?</i> <i>Moteurs et carburants pour la mobilité de demain</i> <i>What drives us on ?</i> <i>Drives and fuels for the mobility of tomorrow</i>	2011
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im labormasstab <i>Désenrobage des enrobés peu bruyants des couches de roulement sous sollicitation de roulement en laboratoire</i> <i>Stripping of Low Noise Surface Courses during Laboratory Scaled Wheel Tracking</i>	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors <i>SPIN-ALP: Abschätzung des Potentials des Intermodalen Verkehrs auf Alpenkorridoren</i> <i>SPIN-ALP: Estimation du potentiel du transport intermodal sur les axes transalpins</i>	2010
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts- Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten <i>Fonctions de résistance pour des tronçons routiers urbains en dehors de la zone d'influence de carrefours</i> <i>Capacity restraint functions for urban road sections not affected by intersection delays</i>	2010
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. <i>Die charakteristischen Indikatoren einer Velostadt.</i> <i>Evaluationsmethode der Velopolitiken anhand von 8 Indikatorgruppen für kleine und mittlere Gemeinden</i> <i>Characteristic indices of a Bike City. Method of evaluation of cycling policies in 8 indices for small and medium-sized communes</i>	2010

1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology <i>Temps de parcours en réseau urbain</i> <i>Methodologie für Fahrzeitbewertung in städtischen Strassennetz</i>	2011
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit <i>Modèles d'impact d'équipements de véhicules pour améliorer la sécurité routière</i> <i>Modelling of the impact of in-vehicle equipment for the enhancement of traffic safety</i>	2009
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground <i>Entscheidungsgrundlagen und Hilfsmittel für die Planung von TBM-Vortrieben in druckhaftem Gebirge</i> <i>Critères de décision et outils pour la planification de l'avancement au tunnelier dans des conditions de roches poussantes</i>	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr <i>Basic technologies for detecting intermodal traveling passengers</i> <i>Les technologies de base pour l'enregistrement automatique des usagers de moyens de transports</i>	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr <i>L'agressivité au volant</i> <i>Aggressive Driving</i>	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS" <i>Projet initial pour le paquet de recherche "Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route"</i> <i>Initial project for the research package "Increasing benefits for the users of the road and transport information system"</i>	2011
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen <i>Application areas of various means of transportation in agglomerations</i> <i>Domaine d'application de different moyen de transport dans les agglomérations</i>	2011

1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren <i>Investigations of the ice-wall grow and frost heave in artificial ground freezing</i> <i>Recherches sur la formation corps gelés et du soulèvement au gel pendant la procédure de congélation</i>	2010
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post-tensioning tendons in bridges <i>Qualitätsprüfung und Überwachung elektrisch isolierter Spannglieder in Brücken</i> <i>Contrôle de la qualité et surveillance des câbles de précontrainte isolés électriquement dans les ponts</i>	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene <i>Sécurité en cas de tracés rail-route parallèles ou rapprochés</i> <i>Safety measures to manage risk of roads meeting or running close to railways</i>	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen <i>On-site runoff experiments on roads</i> <i>Essai d'écoulements pour l'évacuation des eaux des autoroutes</i>	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik <i>IT-Security pour la télématique des transports</i> <i>IT-Security for Transport and Telematics</i>	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen) <i>Passage pour piétons (les bases)</i> <i>Pedestrian crossing (basics)</i>	2011
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung <i>Quantification of the leakages into exhaust ducts in road tunnels with concentrated exhaust systems</i> <i>Quantification des fuites des canaux d'extraction dans des tunnels routiers à extraction concentrée de fumée</i>	2010
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels <i>Entwicklung einer besten Praxis-Methode zur Risikomodellierung für Strassentunnelanlagen</i> <i>Développement d'une méthode de meilleures pratiques pour l'analyse des risques dans les tunnels routiers</i>	2011

1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhand D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis <i>Essai de résistance aux sulfates selon la norme SIA 262/1, Annexe D: Applicabilité et importance pour la pratique</i> <i>Testing sulfate resistance of concrete according to SIA 262/1, appendix D: applicability and relevance for use in practice</i>	2011
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen <i>Coopération dans les gares et arrêts</i> <i>Coopération at railway stations and stops</i>	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs Activity oriented analysis of induced travel demand Analyse orientée aux activités du trafic induit	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung <i>Approches innovantes de la gestion du stationnement</i> <i>Innovative approaches to parking management</i>	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer? <i>Driver Inattention and Distraction as Cause of Accident: How do Drivers Behave in Cars?</i> <i>L'inattention et la distraction: comment se comportent les gens au volant?</i>	2012

SVI Publikationsliste

Forschungsberichte auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)
 Rapports de recherche sur proposition de l'Association suisse des ingénieurs en transports
 (erschieden 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 ***
(Balzani & 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, Sigmaplan 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**
(Sigmaphan 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'OFEFF
- 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 / Sympian 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 comme 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 **Gesetzmässigkeiten 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 Entscheidungsvariable: 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 - Auswirkungsanalyse**
(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 **Carreiseverkehr: 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)

- 2008 **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 verkehrintensiven Einrichtungen (VE)**
(Berz Hafner + Partner AG, Bern / Homung 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 Stassenverkehrsunfallstatistik 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 Umweltentscheidungen, Zürich)
- 2012 **Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?**
(Universität Zürich, Zürich / Planungsbüro Jud AG, Zürich / Boss et Partnaires SA, Neuchâtel)
- 2012 **Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs**
(IVT, ETH Zürich)
- 2012 **Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung**
(Rapp Trans AG)

* vergriffen: Diese Exemplare können auf Wunsch nachkopiert werden
*épuisé: Selon désir, ces rapports peuvent être copiés

Die Berichte können bezogen werden bei / Les rapports peuvent être commandés au:
VSS, Sihlquai 255, 8005 Zürich,
Tel. 044 / 269 40 20, Fax. 044 / 252 31 30, info@vss.ch