



# Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?

**Plus de sécurité grâce aux  
chaussées à voie centrale banalisée?**

**More safety thanks to core traffic lane roadways?**

**ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Zentrum Urban Landscape / IAP Institut für Angewandte Psychologie  
CH-8400 Winterthur  
Prof. Jürg Dietiker  
Isidor Sommer**

**Frossard GmbH, Zürich  
Jean-Louis Frossard**

**verkehrsteiner AG, Bern  
Rolf Steiner**

**Forschungsauftrag SVI2004/053 auf Antrag der Schweizerischen Ver-  
einigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

## Impressum

### Forschungsstelle und Projektteam

#### Projektleitung

Prof. Jürg Dietiker, Zentrum Urban Landscape  
Dipl. Kffr. Maria Youssefzadeh, Zentrum für Aviatik und Verkehrssysteme  
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

#### Mitglieder

Jean-Louis Frossard, Dipl. Bau-Ing. ETH/SIA/SVI, Frossard GmbH  
Dr. Markus Hackenfort, IAP Institut für Angewandte Psychologie, ZHAW  
Prof. Dr. Dr. Benedikt von Hebenstreit, IAP Institut für Angewandte Psychologie, ZHAW  
Prof. Hans Jöri, IAP Institut für Angewandte Psychologie, ZHAW  
Dr. Beate Sick, Institut für Datenanalyse und Prozessdesign, ZHAW  
Rolf Steiner, Geograph lic. Phil. I, Verkehrsplaner SVI VSS FSU, Verkehrsteiner  
Christian von Moos, wissenschaftlicher Mitarbeiter, ZHAW  
Silvano Matthaei, wissenschaftlicher Mitarbeiter, ZHAW  
Isidor Sommer, wissenschaftlicher Mitarbeiter, ZHAW

### Begleitkommission

#### Präsident

Thomas Buhl, Büro Widmer, Frauenfeld

#### Mitglieder

Christof Bähler, Tiefbauamt Kanton Bern  
Wernher Brucks, Dienstabteilung Verkehr Stadt Zürich  
Mathias Camenzind, Tiefbauamt Stadt Zürich  
Blaise Dériaz, Ingénieur-conseil, Genève  
Thomas Isenring, Ballmer + Partner, Aarau  
Heinz Leu, bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern  
Daniel Mühlemann, Touring Club Schweiz (TCS), Bern  
Aschi E. Schmid, Dienststelle Verkehr und Infrastruktur Kanton Luzern  
Niklaus Schranz, Bundesamt für Strassen ASTRA, Bern

### Antragsteller

Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und  
Verkehrsexperten (SVI)

### Bezugsquelle

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

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Impressum</b> .....	<b>4</b>
	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
	<b>Résumé</b> .....	<b>9</b>
	<b>Summary</b> .....	<b>11</b>
<b>1</b>	<b>Zur Einführung</b> .....	<b>13</b>
1.1	Ziele und Aufgaben .....	13
1.2	Objektive und subjektive Sicherheitsaspekte.....	14
<b>2</b>	<b>Stand der Forschung</b> .....	<b>15</b>
2.1	Sicherheit für den Radverkehr .....	15
2.2	Sicherheit bei Radstreifen und Kernfahrbahnen .....	16
2.3	Fazit für die Untersuchung .....	16
<b>3</b>	<b>Untersuchungen</b> .....	<b>17</b>
3.1	Untersuchungsbereiche .....	17
3.2	Rechtliche Grundlagen.....	18
3.3	Überlegungen zur Signifikanz .....	18
<b>4</b>	<b>Untersuchungsstrecken</b> .....	<b>19</b>
4.1	Auswahl der Untersuchungsstrecken .....	19
4.2	Übersicht über die Untersuchungsstrecken .....	20
4.3	Beschreibung der Untersuchungsstrecken .....	22
4.3.1	Referenzstrecken .....	22
4.3.2	Vergleichstrecken.....	27
<b>5</b>	<b>Unfallanalyse</b> .....	<b>30</b>
5.1	Auswertung der Unfallstatistiken.....	30
5.2	Erkenntnisse.....	36
5.3	Fazit.....	36
<b>6</b>	<b>Befragungen</b> .....	<b>37</b>
6.1	Ermittlung des subjektiven Befindens .....	37
6.2	Modul A: Tiefeninterviews (TI) .....	38
6.2.1	Merkmale und Selbsteinschätzung der Interviewten .....	38
6.2.2	Aussagen zur Markierung 6.09 / Radstreifen (SSV Art. 74) .....	38
6.2.3	Subjektives Empfinden beim Radfahren.....	40
6.2.4	Allgemeine Meinungen zu den Radstreifen auf Kernfahrbahnen .....	41
6.2.5	Radfahrer und Radstreifen aus der Sicht der Automobilisten.....	41
6.2.6	Persönlichkeit und Akzeptanz .....	43
6.2.7	Wichtigste Erkenntnisse aus den Tiefeninterviews (Modul A) .....	45
6.3	Modul B: Befragungen vor Ort (BO).....	48
6.3.1	Umfang der Befragung.....	48
6.3.2	Merkmale der Interviewten.....	48
6.3.3	Subjektives Befinden als Radfahrer .....	48
6.3.4	Subjektives Befinden als Motorfahrzeuglenker.....	49
6.3.5	Einschätzung der Gefährlichkeit der Strecke .....	49
6.3.6	Wünsche und Vorschläge, Ergänzungen.....	49
6.3.7	Wichtigste Erkenntnisse aus den Befragungen vor Ort (Modul B) .....	50

6.4	Modul C: Vorher / Nachher-Erhebungen (VN).....	53
6.4.1	Befragungen in Ottenbach.....	53
6.4.2	Ergebnisse der Befragungen in Obfelden.....	55
6.4.3	Vergleich der Befragungen mit früheren Erhebungen.....	57
6.4.4	Wichtigste Erkenntnisse aus der Vorher / Nachher-Erhebungen (Modul C).....	58
6.5	Modul D: Sonderfall Basel Weiherweg (BW).....	60
6.6	Gesamtfazit Modul A-D.....	61
<b>7</b>	<b>Beobachtungen.....</b>	<b>63</b>
7.1	Vorbemerkungen.....	63
7.2	Bedeutung der Fahrbahnbreite.....	63
7.3	Bedeutung der Radstreifenbreite.....	64
7.4	Bedeutung des Verkehrsaufkommens.....	65
7.5	Bedeutung der gefahrenen Geschwindigkeiten.....	65
7.6	Bedeutung des Schwerverkehrsanteils.....	65
7.7	Abstand der Autos vom Fahrbahnrand.....	66
7.8	Abstand der Velos vom Fahrbahnrand.....	67
7.9	Überholabstände Motorfahrzeug-Velo.....	67
7.10	Geschwindigkeiten der Motorfahrzeuge beim Überholen von Velos.....	69
7.11	Trottoirfahren.....	69
7.12	Ungenügende Platzverhältnisse.....	70
7.13	Engpässe für den Motorfahrzeugverkehr.....	70
7.14	Mittellinseln.....	72
7.15	Bedeutung eines sehr geringen Verkehrsaufkommens.....	76
7.16	Fazit aus den einzelnen Untersuchungsstrecken.....	76
<b>8</b>	<b>Resultate und Erkenntnisse.....</b>	<b>79</b>
8.1	Subjektive und objektive Resultate.....	79
8.2	Zur Sicherheitsmatrix in Kapitel 1.2.....	81
8.3	Zum Bericht SVI 44/97.....	83
8.4	Folgerungen.....	84
8.5	Checkliste zur Eignungsbeurteilung einer Kernfahrbahn innerorts.....	85
<b>9</b>	<b>Weiterer Forschungsbedarf.....</b>	<b>86</b>
	<b>Abkürzungen.....</b>	<b>87</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>88</b>
	<b>Projektabschluss.....</b>	<b>89</b>
	<b>Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen.....</b>	<b>92</b>
	<b>SVI-Publikationsliste.....</b>	<b>95</b>

## Zusammenfassung

### Aufgabe und Untersuchungsbereiche

Ziel der Forschungsarbeit war es, herauszufinden, ob Kernfahrbahnen die Verkehrssicherheit tatsächlich erhöhen oder ob das Markieren einer Kernfahrbahn nur subjektiv das Sicherheitsempfinden von Verkehrsteilnehmern steigert und - im ungünstigsten Fall - eine trügerische Scheinsicherheit vermittelt. Dazu wurden untersucht:

- die objektive Verkehrssicherheit  
gemessen mittels Unfallstatistik, Konfliktbeobachtung und Auswertung (Einsatz von Video), Erhebung der massgebenden, die objektive Verkehrssicherheit beeinflussenden Faktoren
- das subjektive Sicherheitsempfinden  
ermittelt mittels Befragungen und Tiefeninterviews, Erhebung der massgebenden, das subjektive Sicherheitsempfinden beeinflussenden Faktoren

Untersucht wurden 13 Streckenabschnitte, acht Hauptbeispiele von Kernfahrbahnen, zusätzlich fünf Beispiele mit Teilelementen, um weitere Erkenntnisse zu gewinnen.

### Unfallanalyse

Anhand der Unfallprotokolle wurde ermittelt, ob ein Unfall durch die Markierung der Kernfahrbahn herbeigeführt wurde oder ob er mit der Markierung einer Kernfahrbahn hätte verhindert werden können. Ergebnisse: Die polizeilich erfassten Geschehnisse zeigen keine Unfälle, die mit der Markierung einer Kernfahrbahn zusammenhängen.

### Befragungen

Die Befragungen und Tiefeninterviews erfolgten in den Monaten März bis November. Unter den Befragten (656 befragte Verkehrsteilnehmer) befanden sich etwa gleich viele Frauen wie Männer im Alter zwischen 25 und 54 Jahren. Aus den Interviews ergeben sich folgende Feststellungen:

Die Radfahrer fühlen sich auf Kernfahrbahnen unsicher, weil...

- Autofahrer zu wenig Rücksicht nähmen
- Die Überholabstände zu gering seien
- Busse und Lastwagen erhöhte Gefährdungsgefühle auslösten
- Kernfahrbahnen oft als Alibiübung wahrgenommen werden.
- Grundsätzlich werden stattdessen Radwege gefordert

### Beobachtungen und Messungen

Das Verkehrsgeschehen auf den 13 Streckenabschnitten wurde mit Videoaufnahmen dokumentiert und analysiert. Daraus liessen sich sowohl qualitative wie auch quantitative Erkenntnisse gewinnen. Die Software ViVAtraffic der Universität Kaiserslautern erlaubt es, Distanzen, gefahrene Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Verzögerungen direkt aus dem Videobild heraus zu messen und statistisch auszuwerten. Die wichtigsten Veränderungen nach der Markierung einer Kernfahrbahn:

- Die Fahr- und Überholgeschwindigkeiten verändern sich nur marginal
- Auch die Überholabstände Auto – Velo verändern sich nur marginal
- Der Abstand der Velofahrenden vom Strassenrand kann sich etwas erhöhen
- Das Trottoirfahren kann sich bei genügender Fahrbahnbreite reduzieren

## Ergebnisse

Die Unfallanalysen, Befragungen, Beobachtungen und Messungen haben keine eindeutigen Ergebnisse gebracht, die eine klare Beantwortung der Forschungsfrage erlauben.

Die subjektiven Untersuchungen (Befragungen) zeigen ein sehr ambivalentes Bild. Obwohl angegeben wird, dass Kernfahrbahnen in übersichtlichen Verhältnissen das Sicherheitsgefühl erhöhen können, sehen die befragten Personen in der Markierung keine wirkliche Veränderung. Die generellen Unsicherheitsgefühle der Velofahrenden im Mischverkehr bleiben bestehen.

- Fazit:  
Trotz einigen positiven Erkenntnissen spricht „nichts für“ und „nichts gegen“ Kernfahrbahnen.

Die Unfallanalyse hat keine Erkenntnisse gebracht. Weder vor noch nach der Markierung haben sich auf den Untersuchungstrecken polizeilich registrierte Unfälle ereignet, welche direkt auf die Markierung einer Kernfahrbahn bezogen werden können. Kernfahrbahnen sind aus dieser Sicht nicht unsicherer als andere Verkehrsanordnungen.

- Fazit:  
Aus Sicht der Unfallstatistik spricht „nichts für“ und „nichts gegen“ Kernfahrbahnen.

Die objektiven Beobachtungen (Videoauswertungen) beziehen sich auf das effektive Gefahrenmoment beim Überholtwerden. Sie zeigen in Abstand und Geschwindigkeit wohl geringfügige Veränderungen, die sich aber kaum in Aussagen zur Sicherheitsveränderung überführen lassen.

- Fazit:  
Trotz marginalen Veränderungen spricht eher „nichts für“ als „nichts gegen“ Kernfahrbahnen

## Folgerungen

Vor dem Hintergrund aller Feststellungen kann die Forschungsfrage „Mehr Sicherheit durch Kernfahrbahnen?“ nicht eindeutig mit Ja oder Nein beantwortet werden. Immerhin kann festgestellt werden, dass sich unter „normalen Verhältnissen“ die Gefährdungssituation für Velofahrende nicht verschlechtert. Das heisst: Kernfahrbahnen können markiert werden, wenn nicht bestimmte Faktoren, die von Fall zu Fall abgeklärt werden müssen, dagegen sprechen. Diese Feststellung ist insofern wichtig, als in der Praxis neben der Sicherheit auch andere Überlegungen zur Markierung von Kernfahrbahnen führen können, zum Beispiel eine Lückenschliessung im Veloroutennetz oder der visuelle und farbliche Hinweis auf die Existenz von Velofahrenden auf einem Strassenabschnitt etc.

## Checkliste zur Eignungsbeurteilung einer Kernfahrbahn innerorts

Für die Praxis wurde eine Checkliste formuliert. Diese basiert auf der Erkenntnis, dass Kernfahrbahnen markiert werden können, wenn nicht bestimmte Faktoren, die in einer Einzelprüfung von Fall zu Fall abgeklärt werden müssen, dagegen sprechen. Massgebend für den Entscheid sind Gefährdungsfaktoren, die sich aufgrund der Untersuchung als wirkungsrelevant erwiesen haben. Wenn ein Faktor negativ beurteilt werden muss, soll im Regelfall auf die Markierung einer Kernfahrbahn verzichtet werden.

## Résumé

### Tâche et domaine des examens

Le but de la recherche était de déceler si les voies centrales banalisées augmentaient effectivement la sécurité ou bien si le marquage d'une telle voie accentuait seulement le sentiment subjectif de sécurité des usagers et – dans le cas le plus défavorable – pouvait même procurer un semblant de sécurité trompeur. A cette fin, les examens ont porté sur:

- la sécurité objective de la circulation  
mesurée au moyen de la statistique des accidents, de l'observation de conflits et de leur évaluation, du recensement des facteurs déterminants susceptibles d'influencer cette sécurité
- le sentiment subjectif de sécurité  
établi au moyen d'enquêtes et d'entretiens approfondis, du recensement des facteurs déterminants susceptibles d'influencer ce sentiment

13 tronçons ont été examinés, soit 8 exemples principaux de voie centrale banalisée et, en complément, 5 exemples comportant des éléments partiels afin d'acquérir d'autres connaissances.

### Analyse des accidents

Les procès-verbaux d'accidents ont permis d'établir pour chaque accident si, en présence d'une voie centrale banalisée, il avait été provoqué par un tel marquage ou si, en l'absence d'une telle voie, un tel marquage aurait pu l'éviter. Résultats: les événements décrits par la police ne relèvent aucun accident qui aurait un rapport avec le marquage d'une voie centrale banalisée.

### Enquêtes

Les enquêtes et les entretiens approfondis se sont déroulés entre mars et novembre 2009 dans les régions de Bâle, Gossau, Thoun et Zurich. Parmi les personnes interrogées (656 personnes interrogées), toutes entre 25 et 54 ans, il y avait à peu près autant de femmes que d'hommes. Il en ressort les constatations les plus importantes suivantes:

- Les cyclistes ne se sentent pas sûrs parce que ...
- Les automobilistes ne feraient pas assez attention
- Les distances au moment du dépassement seraient trop faibles
- Les bus et les camions déclencheraient des sentiments de danger accru
- Les chaussées à voie centrale banalisée sont souvent considérées comme un alibi
- En général, des pistes cyclables sont réclamées en lieu et place

### Observations et mesures

Le déroulement de la circulation sur les 13 tronçons a été documenté et analysé par des enregistrements vidéo dont on peut tirer des enseignements aussi bien qualitatifs que quantitatifs. Le logiciel ViVAtraffic de l'université de Kaiserslautern permet, directement à partir des images, de mesurer et de dépouiller statistiquement les distances, les vitesses pratiquées, les accélérations et les ralentissements. Les principaux changements après le marquage d'une voie centrale banalisée sont:

- Les vitesses sans ou avec dépassement ne sont que marginalement modifiées
- Les distances de dépassement entre auto et vélo ne sont aussi que marginalement modifiées
- La distance entre le bord de la chaussée et les cyclistes peut légèrement augmenter
- La circulation de cyclistes sur le trottoir peut diminuer si la chaussée est assez large

## Résultats

Les analyses d'accidents, les enquêtes, les observations et les mesures n'ont pas apporté de résultats univoques qui permettraient d'apporter une réponse claire à la recherche.

Les examens subjectifs (enquêtes) donnent une image très ambiguë. Bien qu'il soit mentionné que les voies centrales banalisées peuvent augmenter le sentiment de sécurité dans des situations claires, les personnes interrogées ne voient pas vraiment de changements avec le marquage. Le sentiment général d'insécurité des cyclistes dans un trafic mixte demeure.

- Constat:  
Malgré quelques enseignements positifs, plutôt „rien pour rien contre“ les chaussées à voie centrale banalisée.

L'analyse des accidents n'a apporté aucun enseignement. Les accidents enregistrés par la police, survenus sur les tronçons examinés avant ou après, ne peuvent pas être attribués directement au marquage ou non d'une voie centrale banalisée. De ce point de vue, les chaussées à voie centrale banalisée ne sont pas moins sûres que d'autres dispositions d'organisation de la circulation.

- Constat:  
Du point de vue de la statistique des accidents, „rien pour rien contre“ les chaussées à voie centrale banalisée.

Les observations objectives (dépouillement vidéo) se rapportent au moment effectif du danger lors des dépassements. Elles montrent bien quelques minimes modifications de distance et de vitesse qui ne peuvent cependant pas vraiment déboucher sur des conclusions en matière de sécurité.

- Constat:  
Malgré des modifications marginales, plutôt „rien pour rien contre“ les chaussées à voie centrale banalisée.

## Conséquences

En raison de ces divers constats, il n'est pas possible de répondre clairement oui ou non à la question posée dans la recherche „Plus de sécurité grâce aux chaussées à voie centrale banalisée?“. Néanmoins on peut constater que, dans des „conditions normales“, la mise en danger des cyclistes n'est pas détériorée. En clair: des voies centrales banalisées peuvent être marquées si certains facteurs, à tirer au clair de cas en cas, ne s'y opposent pas. Cette constatation est importante en tant que telle parce que, dans la pratique, à côté de la sécurité, d'autres considérations peuvent conduire à marquer des voies centrales banalisées, par exemple pour combler des lacunes dans un réseau cyclable ou pour indiquer visuellement et en couleur la présence de cyclistes sur un tronçon routier.

## Liste de contrôle pour évaluer si une voie centrale banalisée est adéquate en localité.

Pour les applications pratiques, une liste de contrôle a été établie. Elle se base sur le fait que des chaussées à voie centrale banalisée peuvent être marquées en l'absence de certains facteurs qui nécessiteraient d'être tirés au clair par un examen particulier. Les facteurs de mise en danger déterminant la décision sont ceux qui révéleraient un effet essentiel lors d'un tel examen. Si un facteur doit être estimé comme négatif, il faudrait normalement renoncer au marquage d'une chaussée à voie centrale banalisée.



## Summary

### Aim and objective of research

The present work intended to answer the question whether core traffic lanes do increase safety factually or whether the marking of a core traffic lane only gives rise to subjective feelings of safety by the road users. The latter may in adverse circumstances lead to a dangerously misleading perception of safety. To this purpose the following questions were addressed;

- The objective safety as measured by statistic of accidents and observation of conflicts documented by video. These results formed the basis for the analysis of objective factors determining the safety of traffic.
- Analysis of the subjective perception of safety. To this purpose polls and in depth interviews were performed. This research helped to identify the factors responsible for the perception of safety.

Data were acquired from thirteen sections of roads and eight core traffic roads. In addition five examples limited to parts of roads sections were examined.

### Analysis of accidents

Protocols of accidents were obtained from the police both for roads with core lanes and unmarked roads. These protocols were analyzed respectively with regard to the question whether markings were causing the accident or whether the presence of markings would have avoided an accident. In none of the protocols obtained and analyzed did the police come to the conclusion that an accident was caused by a core traffic lane.

### Polls and interviews

Polls and extensive interviews were conducted during March to November 2009 in the greater area of Basel, Gossau, Thun and Zurich. Similar numbers of female and male participants in the age range from 25 to 54 years were questioned (656 road users questioned). The following main conclusions can be drawn;

Cyclists perceive on core traffic lanes to be unsafe because ...

- Motorists generally do not give enough consideration to cyclists
- During passing maneuvers distances to cyclists are too small
- Busses and trucks per se induce perception of a threat
- Core traffic lanes are thought to be alibi measures

Instead, separate bicycle lanes are requested

### Direct observation and measurements

Traffic was registered with video cameras on thirteen sections of roads and subsequently analyzed. A number of quantitative and qualitative conclusions were obtained. The software VIVAtraffic of the University of Kaiserslautern was applied in order to measure and statistically analyze speeds, accelerations and decelerations directly in the video capture. The following main conclusions could be drawn;

- Normal speed as well as speed in passing maneuvers changed only marginally
- The same was true for the distance to cyclists during passing maneuvers
- Cyclists are able to increase their distance to the curbside slightly
- The cycling on sidewalks can be decreased provided there is sufficient room for bicycles on the traffic lanes

## Results

No definitive answers to the questions of the research project could be found.

The research on subjective factors (polls and interviews) showed very ambivalent perceptions of core traffic lanes. On one hand people indicated that core traffic lanes can contribute to a perception of safety. On the other hand no real and sustained improvement of safety was noticed. The general perception of cyclist that cycling in mixed traffic is dangerous did not change.

- Conclusion;  
Despite a view positive reactions no definitive conclusions in favor or against core traffic lanes could be reached

The analysis of accidents has not brought new insights. No accidents have been registered before or after establishment of core traffic lanes which could be related to presence or absence of markings for a core traffic lane. From this we can at least conclude that roads with core traffic lanes appear not to be unsafer than other types of roads.

- Conclusion;  
No conclusions in favor or against core traffic lanes could be reached

The video analysis yielded relevant information with respect to the hazards of passing maneuvers. Marginal changes in distance to cyclists and velocity during passing were observed. They are however too small to allow conclusions with respect to significant changes in safety.

- Conclusion;  
Despite some marginal changes no definitive conclusions in favor or against core traffic lanes could be reached

## Conclusions

Our research does not reach definitive conclusions with regard to the question whether core traffic lanes are safer or unsafer than other roads. Nevertheless we can conclude that the safety for cyclists does not decrease – at least under “normal” circumstances. This means that it is generally possible to mark core traffic lanes, provided that there are not specific circumstances speaking against this measure, which must be established for each case separately. Since in practical cases core traffic lanes are often not marked primarily for reasons of safety for the cyclists, the latter conclusion is of importance; for instance breaks in a system of bicycle routes can be closed by a core traffic lane or a core traffic lane improves the perceptibility of bicycle traffic for motorists on a certain section of a road etc.

## Checklist for establishing core traffic lanes within built-up areas

For practical purposes a checklist was drawn up which is based on the conclusion that core traffic lanes can be marked under “normal” circumstances – i.e. provided that there are not specific circumstances speaking against this measure which must be established for each case separately. The checklist contains criteria indicating when a core traffic lane becomes unsafe for cyclists. This list is based on the results of our research. The checklist is established in such a way that a core traffic lane can be established in all cases where none of the criteria in the checklist applies. In case that at least one of the criteria applies marking of a core traffic lane should generally be avoided.

# 1 Zur Einführung

## 1.1 Ziele und Aufgaben

In der Ausschreibung wurde das Ziel der Forschungsarbeit folgendermassen formuliert: *„Ermittlung des subjektiven Empfindens, der objektiven Gefährdung und des Unfallgeschehens inklusive fundierter Unfallanalyse vorher / nachher auf Strassen mit Kernfahrbahnen<sup>1</sup> innerorts unter Berücksichtigung der Verkehrsbelastungen MIV und Fahrräder. Nachvollziehbare Bestätigung der Empfehlungen im Bericht SVI 44/97 beziehungsweise nachvollziehbare Herleitung allfälliger Anpassungen an diese Empfehlungen.“*

Die Ausgangslage wurde so beschrieben:

*„Ziel von Kernfahrbahnen ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit insbesondere des Zweiradverkehrs auf Strassenstrecken mit einer Fahrbahnbreite, die das Markieren von Radstreifen und zwei normalbreiten Fahrstreifen für den motorisierten Verkehr nicht mehr zulassen. Auf Grund der Empfehlungen des Forschungsberichtes SVI 44/97 wurden in den Kantonen vermehrt Kernfahrbahnen markiert. Noch nicht nachgewiesen ist, ob damit die Verkehrssicherheit tatsächlich verbessert werden konnte und ob je nach Auswertung der Unfälle Anpassungen an den seinerzeitigen Empfehlungen vorgenommen werden müssen. Mit der vorliegenden Arbeit sollen diese beiden Lücken geschlossen werden.“*

*Durch Verkehrsbeobachtungen und eine systematische Untersuchung und Auswertung des Unfallgeschehens auf einer repräsentativen Zahl von Strassenstrecken innerorts soll abgeklärt werden, ob mit dem Markieren von Kernfahrbahnen die Verkehrssicherheit allgemein und des Zweiradverkehrs im Besonderen tatsächlich erhöht werden konnte. Erwartet werden zudem allfällige Rückschlüsse auf die Empfehlungen im Bericht SVI 44/97 «Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenabschnitten (Kernfahrbahnen).“*

Mit der Markierung von Kernfahrbahnen soll auch bei schmälere Fahrbahnen für die Velofahrenden ein Flächenanteil ausgeschieden und deren Existenz als Verkehrsteilnehmergruppe ins Blickfeld gerückt und augenfällig gemacht werden. Doch wird mit Kernfahrbahnen die Verkehrssicherheit auch effektiv erhöht oder sind sie nur «gut gemeint»? Schaffen sie objektive Sicherheit, oder vermitteln sie nur ein subjektives Sicherheitsempfinden?

Um diese Fragen beantworten zu können, wurden in der vorliegenden Arbeit objektive Daten (Unfallanalyse, Geschwindigkeiten, Überholabstände etc.) und subjektive Einschätzungen (Befragungen nach Erfahrungen und Sicherheitsempfinden) erhoben, ausgewertet und zueinander in Beziehung gesetzt.

---

<sup>1</sup> Definition Kernfahrbahn: Eine Kernfahrbahn ist eine Fahrbahn, welche in beiden Richtungen einen Radstreifen aufweist. Auf Grund der zu schmalen Restfahrbahnbreite wird auf die Markierung einer Mittellinie verzichtet.

## 1.2 Objektive und subjektive Sicherheitsaspekte

Sicherheit ist dann gewährleistet, wenn die individuelle Gefährlichkeitswahrnehmung und die objektive Gefährlichkeitssituation in der richtigen Beziehung zueinander stehen. Bringt man objektive Sicherheit und subjektives Sicherheitsempfinden zueinander in Zusammenhang, so sind auf einem Strassenabschnitt – grob betrachtet – folgende vier Fälle denkbar:

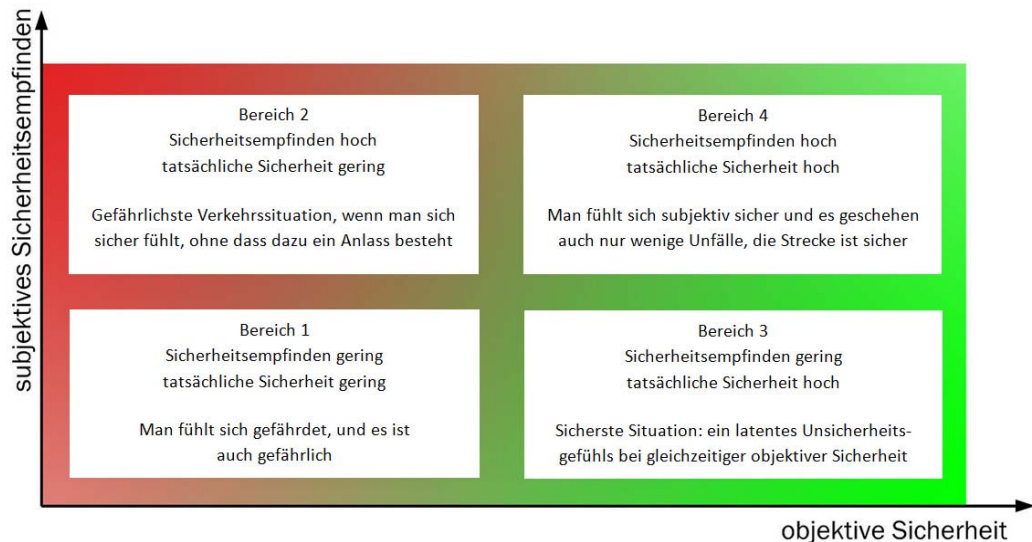


Abbildung 1 Aspekte und Einstufung der Sicherheit von Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken (Quelle: [4] eigene Darstellung)

Für die Untersuchung der Kernfahrbahnen stellen sich in diesem Zusammenhang die folgenden Fragen:

- Welche Einflussfaktoren bestimmen die Zuordnung zu den Kategorien der objektiven Verkehrssicherheit?
- Welche Einflussfaktoren bestimmen die Zuordnung zu den Kategorien des subjektiven Sicherheitsempfindens?
- Welcher Kategorie in der Matrix sind Kernfahrbahnen zuzuordnen?
- Werden bestehende Werte verifiziert oder falsifiziert?

Das Projekt soll zeigen, ob es auf Strassen mit Kernfahrbahnen zu Diskrepanzen zwischen der subjektiven Gefahrenwahrnehmung und der objektiven Sicherheitssituation kommt und ob diese zu einer grösseren Gefährdung des Langsamverkehrs führen als auf Strassen ohne Kernfahrbahnen. Ziel ist, Erkenntnisse zu formulieren, ob und unter welchen Umständen der Einsatz von Kernfahrbahnen sinnvoll und vertretbar ist und welche Rückschlüsse auf die Empfehlungen im Bericht SVI 44/97 zu ziehen sind.

## 2 Stand der Forschung

### 2.1 Sicherheit für den Radverkehr

Die aktuellste Übersicht zum Thema Sicherheit für den Radverkehr gibt die SVI-Forschungsarbeit «Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer» [1]. Darin wurden die relevanten Normen und Fachliteraturen insbesondere aus der Schweiz, Deutschland und den Niederlanden ausgewertet. Zudem wurde die bestehende Praxis im Umgang mit Fahrbahnbreiten für Gemischtverkehr in ausgewählten Kantonen erhoben und die Unfallsituation basierend auf der Datenbank des Bundesamtes für Statistik beurteilt.

Die Hauptuntersuchung befasste sich mit der systematischen Beobachtung von Begegnungsfällen zwischen Velos und motorisiertem Verkehr an ausgewählten Fallbeispielen und führte zu den folgenden Erkenntnissen:

- Für Mischverkehr grundsätzlich geeignet sind enge Profile bis 6.00 m bei geringen Verkehrsstärken bis 5'000 MFZ DTV sowie weite Profile von 7.00 – 7.50 m bis zu mittleren Verkehrsstärken von 10'000 MFZ DTV und einem Schwerverkehrsanteil von 6%.
- Bei Geschwindigkeitsniveaus unter 50 km/h und geringerem oder fehlendem Schwerverkehr kann die Verträglichkeit bei engen Profilen bis zu rund 7'500 MFZ DTV und bei weiten Profilen bis zu rund 15'000 MFZ DTV erhöht werden. Dabei ist im konkreten Fall die Bedeutung der Strecke für den Veloverkehr in die Überlegungen mit einzubeziehen.
- Zwischenprofile im Bereich um 6.50 m sind in Bezug auf die Begegnung Velo/PW als kritisch einzustufen. Die Verträglichkeit dieser Zwischenprofile ist deshalb lediglich bei sehr geringen Verkehrsstärken gegeben.
- Fahrbahnbreiten um 8.00 m erweisen sich in Bezug auf die Begegnung Velo/LW als kritisch. Die Verträglichkeit von Gemischtverkehr ist somit nur bis zu einem geringen Schwerverkehrsaufkommen gegeben.
- Strassen mit Fahrbahnbreiten ab 8.40 m ermöglichen vollwertige Fahrstreifen je für den Zweiradverkehr (Radstreifen) und den motorisierten Verkehr und sind deshalb nach den Grundsätzen der Separation zu beurteilen.

Einen auf die Frage „Was macht das Velofahren gefährlich?“ fokussierten Ansatz verfolgt die niederländischen Radverkehrsnorm [2]. Sie geht davon aus, dass Velofahren umso gefährlicher ist, je mehr Motorfahrzeuge auf einer Strasse verkehren (DTV), und je schneller diese fahren (V85). Die niederländische Norm nennt zur Kategorisierung von geeigneten Velomassnahmen denn auch nur die zwei Einflussgrössen Verkehrsaufkommen DTV und Geschwindigkeit V85. Velospezifische Merkmale kommen keine vor. Die niederländischen Fachleute postulieren, dass V85 die Charakteristiken einer Strasse (nebst dem Verkehrsaufkommen) ausreichend beschreibe. In den tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten würden Werte wie Fahrbahnbreite, Kurvigkeit, Übersichtlichkeit zum Ausdruck kommen. Zudem würden die beiden Faktoren DTV und V85 massgeblich die Zahl der Überholvorgänge Motorfahrzeug-Velo beeinflussen; zusätzlich habe V85 auch Einfluss auf das Mass der Gefahr, die von einem solchen Überholvorgang ausgeht. Je höher die Zahl der Überholvorgänge und die dabei gefahrenen Geschwindigkeiten, desto wichtiger sei ein eigener Bereich (Radweg) für Velos.

## 2.2 Sicherheit bei Radstreifen und Kernfahrbahnen

Untersuchungen an mehreren Kernfahrbahnen [3] [4] haben ergeben, dass die Markierung einer Kernfahrbahn wenn überhaupt nur eine geringfügige geschwindigkeits-senkende Wirkung auf den Motorfahrzeugverkehr ausübt. Ob die Kernfahrbahn die Sicherheit für Radfahrende tatsächlich erhöht, bleibt in den Untersuchungen als Frage offen.

Nach niederländischer Auffassung existiert eine Kumulation der Auswirkungen von DTV und V85, was die Gefährdung von Velofahrenden angeht. Bei Radstreifen (und somit auch bei Kernfahrbahnen) sind dabei eher die Geschwindigkeiten das Problem als das Verkehrsaufkommen. Denn in gewissen Fällen sind gemäss niederländischer Norm Radstreifen auch bei hohem Verkehrsaufkommen möglich, keinesfalls aber bei hohen Geschwindigkeiten.

## 2.3 Fazit für die Untersuchung

Kernfahrbahnen betreffen Fahrbahnbreiten zwischen 7.00 m und 8.50 m, sie liegen also in einem Bereich, der gemäss [1] geometrisch für Mischverkehr geeignet ist.

Eine Schwierigkeit bei der Beurteilung der Untersuchungen liegt im Spannungsfeld zwischen Gefährdung und effektiver Schädigung von Radfahrenden durch Unfälle. Eine Zunahme oder Abnahme der Schädigungen konnte bei Kernfahrbahnen bisher nicht nachgewiesen werden. Die Fragestellung muss sich deshalb auf die folgenden Bereiche konzentrieren:

- Im quantitativen Bereich:  
Untersuchung der registrierten Unfälle und deren Veränderung im Zusammenhang mit der Markierung Kernfahrbahn
- Im subjektiven Bereich:  
Befragungen zum generellen Gefährdungsempfinden als Radfahrende im Verkehr sowie zur Veränderungen im Zusammenhang mit der Markierung Kernfahrbahn
- Im objektiven Bereich:  
Beobachtungen von Veränderungen im Überholverhalten (Abstände, Geschwindigkeiten) und deren Beurteilung im Hinblick auf effektive Gefährdungsveränderungen.

## 3 Untersuchungen

### 3.1 Untersuchungsbereiche

Ziel der Forschungsarbeit ist es, herauszufinden, ob Kernfahrbahnen die Verkehrssicherheit tatsächlich erhöhen oder ob das Markieren einer Kernfahrbahn nur subjektiv das Sicherheitsempfinden von Verkehrsteilnehmern steigert, und im ungünstigsten Fall, eine trügerische Scheinsicherheit vermittelt.<sup>2</sup>

Untersuchungsbereiche dieser Arbeit sind demnach

- die objektive Verkehrssicherheit  
gemessen mittels Unfallstatistik, Konfliktbeobachtung und Auswertung (Einsatz von Video), Erhebung der massgebenden, die objektive Verkehrssicherheit beeinflussenden Faktoren
- das subjektive Sicherheitsempfinden  
ermittelt mittels Befragungen und Tiefeninterviews, Erhebung der massgebenden, das subjektive Sicherheitsempfinden beeinflussenden Faktoren

Sowohl die objektive Verkehrssicherheit wie das subjektive Sicherheitsempfinden beeinflussende Charakteristiken sind:

- Charakteristiken der Strasse: Fahrbahnbreite, Radstreifenbreite
- Charakteristiken des Verkehrs: Verkehrsaufkommen, gefahrene Geschwindigkeiten, Schwerverkehrsanteil)

Zur Ermittlung der Grundlagen zur Beantwortung dieser Fragen umfasst die Forschungsarbeit die folgenden Untersuchungsbereiche:

- Auswahl der Untersuchungsstrecken
- Unfallanalyse und Unfallauswertung (objektive Sicherheit)
- Konfliktanalyse mit Hilfe von Video (objektive Sicherheit)
- Befragung von Fussgängern, Velofahrern und Automobilisten im Untersuchungsfeld an Hand eines standardisierten Fragebogens (subjektives Sicherheitsempfinden)
- Verkehrsbeobachtung mit Video und Abgleich mit den Befragungen zur Aufdeckung von Auffälligkeiten (subjektives Sicherheitsempfinden)
- Vorher-Nachher Vergleiche aufgrund von Videoaufnahmen der Verkehrsabläufe (objektive Sicherheit): Fahrverhalten und Fahrlinie Velos wie z.B. sehr nahe am Fahrbahnrand oder in "vernünftiger" Distanz, Überholverhalten Autofahrer - mit welchem Abstand zum Velo, knapp, sehr knapp etc. Bei einzelnen Standorten wurden zudem mithilfe der Software "Viva Traffic" Überholabstände und Randdistanzen am Bildschirm exakt gemessen.
- Statistische Auswertung, sowohl der Befragungen (subjektives Sicherheitsempfinden) als auch der Messungen (objektive Sicherheit)
- Vergleich der Meinungen, Einstellungen und des subjektiven Sicherheitsempfindens sowie der Messergebnisse (Video-Aufzeichnungen) zur objektiven Sicherheit vor und nach der Einführung des neuen Regimes (Vorher-Nachher-Vergleich)
- Erkenntnisse und Empfehlungen.

---

<sup>2</sup> Überholen von Velos und Vorbeifahren an Velos werden im Folgenden nicht unterschieden, auch wenn das Überholen in Art. 10 VRV durch «ausschwenken» und «wieder einbiegen» charakterisiert ist.

## 3.2 Rechtliche Grundlagen

Gemäss SVG Art. 34 müssen Fahrzeuge rechts, auf breiten Strassen innerhalb der rechten Fahrbahnhälfte fahren. Sie haben sich möglichst an den rechten Strassenrand zu halten, namentlich bei langsamer Fahrt und auf unübersichtlichen Strecken. Gemäss VRV Art. 40 al. 3 dürfen Führer anderer Fahrzeuge auf dem mit einer unterbrochenen Linie abgegrenzten Radstreifen fahren, sofern sie den Fahrradverkehr dadurch nicht behindern.

Dies bedeutet, dass der motorisierte Verkehr, soweit er die Radfahrer nicht behindert, auf dem Radstreifen zu fahren hat, sofern dieser durch eine unterbrochenen Linie gekennzeichnet ist. Diese Regelung ist sinnvoll, da sie beispielsweise den Motorradfahrern ein sicheres Überholen ermöglicht, was nicht der Fall ist, wenn sich die Motorwagen in Strassenmitte befinden. Dies gilt nicht nur für Kernfahrbahnen, doch auch für Radstreifen allgemein.

## 3.3 Überlegungen zur Signifikanz

Um eine Signifikanzprüfung der erhobenen Befunde in der klassischen Form durchführen zu können, bedarf es bei der Vielzahl der Parameter und der Komplexität des Untersuchungsgegenstandes eines sehr umfangreichen Datenmaterials. Dies umso mehr, als es hier um menschliches Verhalten geht, das naturgemäss eine nicht unerhebliche Streuung aufweist. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsauftrags war es bei den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln jedoch nicht möglich, ein so umfassendes Datenmaterial zu generieren, wie es für eine Signifikanzprüfung im Sinne der deskriptiven Statistik als auch der Interferenzstatistik nötig wäre. Dennoch haben die ermittelten Messwerteunterschiede – je nach den Erhebungsorten mehr oder weniger eindeutig – einen aussagekräftigen tendenziellen Charakter.



## 4 Untersuchungsstrecken

### 4.1 Auswahl der Untersuchungsstrecken

Als Untersuchungsstrecken eignen sich

- Strassenabschnitte, bei welchen die Einführung einer Kernfahrbahn vorgesehen ist, im Vorher-Nachher-Vergleich
- bereits bestehende Kernfahrbahnen
- Strassen mit Radstreifen, welche keine eigentlichen Kernfahrbahnen darstellen, jedoch hinsichtlich besonderer Merkmale Aussagen zur Verkehrssicherheit von Radfahrenden auf Kernfahrbahnen zulassen.

Die Aussagekraft von Vorher-Nachher-Untersuchungen ist ungleich grösser als die Betrachtung einer bereits bestehenden Kernfahrbahn (bzw. einer kernfahrbahnähnlichen Strecke), da Beobachtungen, Zählungen, Messungen und Befragungen vorher und nachher zueinander in Beziehung gesetzt werden können.

Insgesamt wurden 13 Streckenabschnitte in die Untersuchungen einbezogen.

Acht Referenzstrecken: (mit Befragungen im Rahmen dieser Untersuchung)

Basel, Weiherweg:	Vorher-Befragung 2009, nicht realisiert
Birmenstorf:	Vorher-Nachher-Untersuchung 2008
Gossau SG:	Vorher-Nachher-Analyse 2001/2002
Obfelden:	Vorher-Nachher-Analyse 2009/2010
Ottenbach:	Vorher-Nachher-Analyse 2009/2010
Schafisheim:	Vorher-Nachher-Untersuchung 2002/2003
Steffisburg:	Nachher-Analyse 2002
Thun, Gwatt:	Nachher-Analyse 2005









Fünf Vergleichsstrecken: (Befragungen in früheren Untersuchungen)

Safnern-Orpund:	Vorher-Nachher-Analyse 2005
Wanzwil-Röthenbach:	Vorher-Nachher-Analyse 2007/2008
Wanzwil:	Vorher-Nachher-Analyse 2007/2008
Thun, Frutigenstrasse:	Analyse 2006/2007
Zürich, Wehntalerstrasse:	Analyse 2008

## 4.2 Übersicht über die Untersuchungsstrecken

Im Folgenden werden alle 13 Untersuchungsstrecken beschrieben, welche Eingang in die Untersuchungen gefunden haben. Die Referenzstrecken, welche Gegenstand des Projekts sind:






Abbildung 2 Übersicht Referenzstrecken

Referenzstrecken	Fahrbahn Inkl. Radstreifen	Rad- streifen- breite	DTV / LKW	Status	Aktuelle Messungen und Video	alte Messungen und Video	Befragung
 Basel Weierweg	8.50 L= ca. 350m	nicht markiert	600 (2009)	KFB geplant, aber nicht realisiert	Ja	Nein	2009
 Birmenstorf Kantonstr. 418	7.50 L= ca. 700m	1.25	13'600 (2010) / 5.6% (2009)	Bestehende KFB	Messungen (2008)	2003-2004	2009, alte Daten von 2003/2004 vorhanden
 Gossau Bischofzellerstr.	7.50 L= ca. 1'200m	1.40	7'000 (2002) / 5% (2002)	Bestehende KFB, ältere Vorher- Nacher-Daten vorhanden	Keine	2002	2009
 Obfelden (*) Dorfstrasse	7.20 bis 9.35 L= ca. 500m	1.25	4'600 (2009)	Neue KFB, Vorher-Nacher- Untersuchung	Vorher (2009) Nachher (2010)	Nein	Vorher 2009 Nachher 2010
 Ottenbach (*) Affolterstr.	8.40 L=ca. 700m	1.25	8'000 (2009)	Neue KFB, Vorher-Nacher- Untersuchung	Vorher (2009) Nachher (2010)	Nein	Vorher 2009 Nachher 2010
 Schafisheim Seetalstr.	7.00 L=ca. 900m	1.25	10'500 (2003) / 5.1% (1999)	Bestehende KFB, ältere Daten vorhanden	2002/2003	2002	2009, alte Daten von 2002 vorhanden
 Steffisburg Zugstr.	7.30 L=ca. 450m	1.35	6'000 (2002) / 4.1% (2002)	Bestehende KFB	Keine	2002	2009
 Thun-Gwatt Strättigenstr.	7.00 L=ca. 400m	1.20	10'000 (2005) / 5% (2005)	Bestehende KFB	Keine	2005	2009

(\*) Obfelden und Ottenbach waren ursprünglich nicht Gegenstand des Projekts „Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen“. Die Messungen, Videoaufzeichnungen und Befragungen wurden im Auftrag des Kantons Zürich durchgeführt und von diesem auch finanziert. Der Kanton hat jedoch freundlicherweise die erhobenen Daten zur Verwertung in diesem Bericht zur Verfügung gestellt.

Vergleichsstrecken (ohne Befragung):

Abbildung 3 Übersicht Referenzstrecken

Vergleichsstrecken	Fahrbahn Inkl. Randstreifen	Rand- streifen- breite	DTV / LKW	Status	Aktuelle Messungen und Video	alte Messungen und Video	Befragung
 Safern-Orpund Verbindungsstr.	7.00  L= ca. 360m	1.25	8'000 (2005) / 2%	KFB ausser- orts	Keine	Vorher- Nacher- Untersuchung 2005	Nein
 Wanzwil- Röthenbach Verbindungsstr.	7.50  L= ca. 580m	1.40	7'000 (2007) / 8%	KFB ausser- orts	Keine	Vorher- Nacher- Untersuchung 2005	Nein
 Wanzwil	7.50  L= ca. 480m	1.35 bis 1.40	6'000 (2007)	KFB	Keine	Vorher- Nacher- Untersuchung 2007/2008	Nein
 Thun Fruttigenstr.	2x 3.60  L= ca. 80m	1.25 bis 1.50	18'000 (2008)	Geteilte FB, keine KFB	Keine	Vorher- Nacher- Untersuchung 2008	Nein
 Zürich Wehntalstr.	2x 3.45 bis 3.60  L= ca. 600m	1.20 bis 1.30	15'000 (2008)	Geteilte FB, keine KFB	Keine	Nachher- Untersuchung 2008	Nein

Anmerkung zu den Vergleichsstrecken: Diese fünf Strecken sind keine echten Kernfahrbahnen innerorts im Sinne der Ausschreibung. Sie wurden in die Untersuchung aufgenommen, weil sie aufgrund von spezifischen Charakteristiken als Vergleichsobjekte zur Verifizierung oder Falsifizierung der Hypothesen dienen können.

## 4.3 Beschreibung der Untersuchungsstrecken

### 4.3.1 Referenzstrecken

#### Basel, Weiherweg

Hier war die Realisierung einer Kernfahrbahn mit einseitigem Radstreifen vorgesehen. Grund für dieses Konzept waren die örtlichen Gegebenheiten, insbesondere die einseitig durchgehende Parkierung. Das Projekt wurde vor der Realisierung gestoppt. Die Befragungen fanden vor diesem Entscheid statt und aus den Beobachtungen konnten Erkenntnisse über die Sicherheit für Velos auf einer Strasse mit geringem Verkehrsaufkommen gewonnen werden.



Abbildung 4 Situation Basel, Weiherweg

#### Birmenstorf

Im Zusammenhang mit der Eröffnung der durchgehenden der A3 durch den Bözberg und der damit verbundenen Entlastung insbesondere vom Schwerverkehr wurde in Birmenstorf eine Kernfahrbahn markiert. Um Erfahrungen zu sammeln, wurden Vorher- und Nachher-Untersuchungen durchgeführt.



Abbildung 5 Situation Birmenstorf

### Gossau SG

Die Bischofszellerstrasse in Gossau ist eine der ältesten Kernfahrbahnen in der Schweiz. Sie gilt als Beispiel einer bewährten Verkehrsmassnahme und wurde in diese Forschung aufgenommen, weil hier sehr viel Datenmaterial aus einer früheren Untersuchung zu Verfügung steht (Videoaufnahmen über insgesamt 8 Wochen). Es sollte untersucht werden, wie zuverlässig sich aus einer solch grossen Datenmenge Erkenntnisse im Vorher-Nachher-Vergleich gewinnen lassen, welche den Namen «statistisch signifikant» tatsächlich verdienen.



Abbildung 6 Situation Gossau SG



### Obfelden und Ottenbach

Im Rahmen der durchgehenden Eröffnung der Autobahn A4 zwischen Zürich und Luzern wurden zahlreiche Ortschaften stark vom Durchgangsverkehr entlastet. Bei einigen Ortsdurchfahrten – insbesondere Obfelden und Ottenbach – war jedoch zu befürchten, dass die Zufahrtsachsen zur Autobahn stärker belastet würden, mit den entsprechenden negativen Auswirkungen für den Fahrradverkehr, insbesondere auf Grund einer Verkehrszunahme beim Schwerverkehr.

Im Sinne von flankierenden Massnahmen wurden deshalb 2010 die beiden Ortsdurchfahrten Obfelden und Ottenbach teilweise umgestaltet, mit dem Ziel, die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Unter anderem wurden auf längeren Abschnitten Kernfahrbahnen oder Mehrzweckstreifen markiert, Fussgängerschutzinseln erstellt und weitere Massnahmen umgesetzt. Zudem wurde bei einzelnen bestehenden Radstreifen resp. Kernfahrbahnen die Radstreifen von ca. 1.10 m Breite auf 1.25 m erhöht.



Abbildung 7 Situation Obfelden



Abbildung 8 Situation Ottenbach



### Schafisheim

Der Kanton Aargau fördert die Markierung von Kernfahrbahnen bei Ortsdurchfahrten, auf denen den Radfahrern ein zusätzlicher Schutz gegeben werden soll. Das Beispiel in Schafisheim wurde als typisches Beispiel in die Untersuchung aufgenommen. Um Erfahrungen zu sammeln, wurden Vorher und Nachher-Untersuchungen durchgeführt.



Abbildung 9 Situation Schafisheim

### Steffisburg

Diese Kernfahrbahn wurde 2002 zusammen mit fünf weiteren neu erstellten Kernfahrbahnen auf Kantonstrassen im Auftrag des Tiefbauamtes des Kantons Bern untersucht. Auf Grund der örtlichen Verhältnisse sind nur wenige Radfahrende auf dieser Kernfahrbahn unterwegs. Für Velos existieren attraktive rückwärtige Routen, die auch als Schulweg benützt werden. Von besonderem Interesse ist hier die Interaktion zwischen Velo und Schwerverkehr auf dieser von Lastwagen eines nahegelegenen Kies- und Betonwerkes regelmässig befahrenen Strecke.

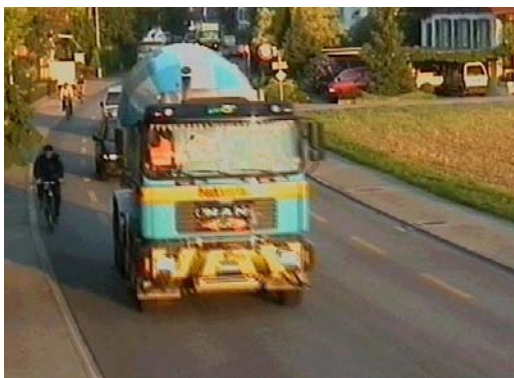


Abbildung 10 Situation Steffisburg

### Thun, Gwatt

In Gwatt war kein Vorher-Nachher-Vergleich möglich, da diese Kernfahrbahn schon seit Jahren besteht. Vorher war auf dieser 7 Meter breiten Fahrbahn überhaupt nichts markiert, also auch keine Leitlinie in der Fahrbahnmitte. Beobachtungen, umfangreiches Videomaterial sowie Befragungen haben auf dieser als für Velos gefährlich einzustufenden Strecke zu wichtigen Erkenntnissen geführt.



Abbildung 11 Situation Gwatt



### 4.3.2 Vergleichstrecken

#### Safnern-Orpund

Die Strecke, welche die Nachbargemeinden Safnern und Orpund miteinander verbindet, weist einen erheblichen Velo-Schülerverkehr auf und ist als „einseitige Kernfahrbahn“ markiert. Sie wurde im Rahmen der SVI-Forschungsarbeit «Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken» [4] zwischen 2005 und 2007 eingehend im Vorher-Nachher-Vergleich untersucht. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit interessierte besonders, ob mit Hilfe des damals erhobenen Datenmaterials Aussagen zum Themenbereich Kernfahrbahn – Trottoirfahren gemacht werden können.



Abbildung 12 Situation Safnern

#### Wanzwil-Röthenbach

Die Strecke (wegen der Lage quasi im Ausserortsbereich mit geringer seitlicher Bebauung als Vergleichsstrecke eingestuft) verbindet die Nachbargemeinden Wanzwil und Röthenbach. Sie weist ebenfalls einen erheblichen Velo-Schülerverkehr auf und wurde ebenfalls im Rahmen der SVI-Forschungsarbeit «Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken» [4] untersucht. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit interessierte besonders, ob sich mit Hilfe des damals erhobenen Datenmaterials Aussagen zur Frage, ob Kernfahrbahnen die Verkehrssicherheit erhöhen, machen lassen.



Abbildung 13 Situation Wanzwil

### Wanzwil

Die Kernfahrbahn in Wanzwil ist ein Spezialfall. In einer Steigung gelegen, wurde vorerst nur bergwärts ein Radstreifen markiert und gleichzeitig die Leitlinie in der Fahrbahnmitte verschoben. Diese Massnahme bewährte sich nicht, weshalb in einer späteren Phase eine vollständige Kernfahrbahn markiert wurde. Die Änderungen beim seitlichen Abstandsverhalten des Motorfahrzeugverkehrs in den verschiedenen Phasen lassen – wenn man die Abstände misst und auswertet – interessante Schlüsse zur Verkehrssicherheit zu.



Abbildung 14 Situation Wanzwil

### Thun, Frutigenstrasse

Diese Strasse ist keine Kernfahrbahn, jedoch wurden in beide Fahrtrichtungen Radstreifen markiert. Die Fahrbahn ist an einer Stelle vor einer Bus-Kapthaltestelle durch eine neu gebaute, gepflästerte Mittelinsel verengt. Untersucht wurden 2007/2008 drei Bauetappen, was interessante Erkenntnisse über das Fahrverhalten sowohl beim Velo als auch beim Motorfahrzeugverkehr unter dem Aspekt sich verändernder Platzverhältnisse ermöglichte.



Abbildung 15 Situation Thun

### Zürich, Wehntalerstrasse

Genau wie bei der Frutigenstrasse in Thun ging es auch hier um das Fahrverhalten bei engen Platzverhältnissen. Welche Wirkung haben Radstreifen bei Engpässen, wenn das Überholen von Velos äusserst knapp gerade noch möglich, aber eben auch gefährlich ist? Diese Strecke wurde zwischen 2007 und 2009 im Rahmen eines Forschungsprojektes zu Velomarkierungen für das Astra untersucht.



Abbildung 16 Situation Zürich, Wehntalerstrasse



## 5 Unfallanalyse

### 5.1 Auswertung der Unfallstatistiken

Bei der Unfallanalyse gilt es heraus zu finden, ob nach dem Markieren der Kernfahrbahn eine Veränderung des Unfallgeschehens eingetreten ist. Dazu wurde Anhand des Unfallprotokolls ermittelt, ob ein Unfall durch die Markierung der Kernfahrbahn herbeigeführt wurde bzw. ob er mit der Markierung der Kernfahrbahn hätte verhindert werden können. Zu den Untersuchungsstrecken wurden bei den entsprechenden Polizeistationen die Unfallprotokolle eingeholt.

#### Basel, Weiherweg

Abbildung 17 Basel, Weiherweg: Vor Markierung KFB

	Massgebend für KFB?	Unfallart
Unfall 1	Nein	Kollision PW mit Hindernis ausserhalb Fahrbahn
Unfall 2	Evtl: Zu geringer Abstand PW-Fahrbahnrand.	Kollision PW/Motorfahrrad in gleicher Richtung
Unfall 3	Nein	Kollision beim Parkieren
Unfall 4	Nein	Kollision beim Parkieren
Unfall 5	Nein	Kollision mit park. oder stehendem Fahrzeug
Unfall 6	Nein	Kollision mit park. oder stehendem Fahrzeug
Unfall 7	Nein	Kollision PW mit festem Hindernis
Unfall 8	Nein	Kollision PW/PW beim Manövrieren
Unfall 9	Nein	Kollision PW ausserhalb Fahrbahn
Unfall 10	Nein	Kollision mit park. oder stehendem Fahrzeug
Unfall 11	Nein	Kollision PW mit festem Hindernis
Unfall 12	Evtl: Zu geringer Abstand PW-Fahrbahnrand.	Kollision Fahrzeug/Fussgänger in gleicher Richtung (Tag)
Unfall 13	Nein	Aufprall Fahrrad auf stehenden PW
Unfall 14	Nein	Kollision abbiegender Lastwagen/Fussgänger
Unfall 15	Nein	Kollision Fahrrad/Fussgänger bei Fussgängerstreifen

Abbildung 18 Basel, Weiherweg: Zusammenzug Unfallstatistik

	Vor Markierung KFB	Nach Markierung KFB
Zeitraum	9 Jahre (01.01.1999 bis 01.01.2008)	
Unfälle	15	KFB nicht markiert.
Unfälle pro Jahr (Evtl. Bezug zu KFB)	1.7 (0.2)	

**Kölliken**

Auch für die Kernfahrbahn in Kölliken wurden Unfalldaten erhoben. Allerdings wurde die Strecke in den weiteren Untersuchungen nicht weiter berücksichtigt. Die erhobenen Daten werden aber in die Unfallanalyse miteinbezogen.

*Abbildung 19 Kölliken: Vor Markierung KFB*

	<b>Massgebend für KFB?</b>	<b>Unfallart</b>
<b>Unfall 1</b>	Nein	Frontalkollision PW/PW wegen lesen einer SMS
<b>Unfall 2</b>	Nein	Kollision PW/Fussgänger auf Fussgängerstreifen
<b>Unfall 3</b>	Nein	Kollision mit Wasserhydrant, schneebedeckte Fahrbahn
<b>Unfall 4</b>	Nein	Kollision PW/Motorrad beim Linksabbiegen PW
<b>Unfall 5</b>	Evtl: Radstreifenmarkierung hätte auf mögliche Velos hingewiesen.	Kollision PW/Mofa beim Rechtsabbiegen PW
<b>Unfall 6</b>	Evtl: Radstreifenmarkierung hätte auf mögliche Velos hingewiesen.	Kollision PW/Fahrrad, bei Liegenschaftsausfahrt PW
<b>Unfall 7</b>	Nein	Auffahrunfall Lieferwagen/PW, bei Lichtsignal Baustelle
<b>Unfall 8</b>	Evtl: Radstreifenmarkierung hätte auf mögliche Velos hingewiesen.	Kollision Lieferwagen/Fahrrad, beim Linksabbiegen Lieferwagen

*Abbildung 20 Kölliken: Nach Markierung KFB*

	<b>Massgebend für KFB?</b>	<b>Unfallart</b>
<b>Unfall 1</b>	Nein	Frontalkollision PW/PW beim Linksabbiegen
<b>Unfall 2</b>	Nein	Selbstunfall Fahrrad, Einfluss von Alkohol
<b>Unfall 3</b>	Nein	Kollision PW/FäG auf Trottoir, bei Ausfahrt des PW
<b>Unfall 4</b>	Nein	Kollision PW/Kind, Kind rennt auf Fahrbahn

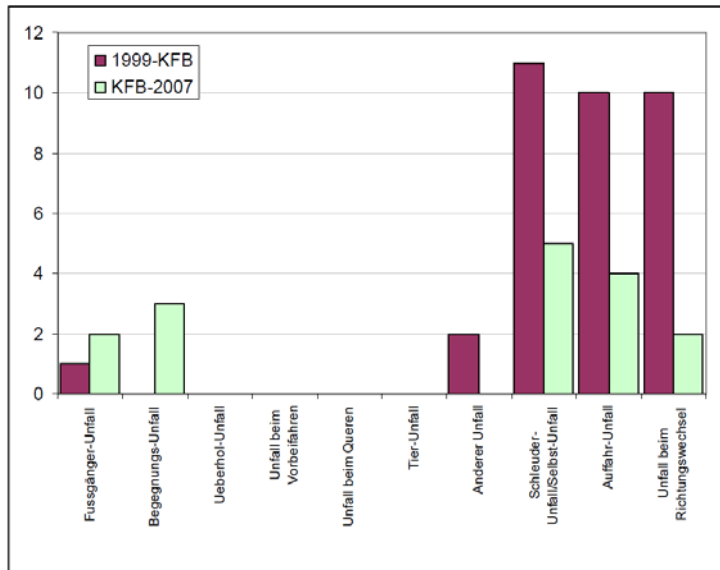
*Abbildung 21 Kölliken: Zusammenzug Unfallstatistik*

	<b>Vor Markierung KFB</b>	<b>Nach Markierung KFB</b>
<b>Zeitraum</b>	5 Jahre (27.10.2000 bis 27.10.2005)	1.75 Jahre (27.10.2005 bis 01.07.2007)
<b>Unfälle</b>	8	4
<b>Unfälle pro Jahr (Evtl. Bezug zu KFB)</b>	1.6 (0.6)	2.3 (0)

**Birmenstorf, Kantonsstrasse 418**

Die Untersuchung wurde durch das Büro Ballmer und Partner AG aus Aarau geführt. Nachfolgend ein Auszug aus der verkehrstechnischen Begleituntersuchung:

„Es wurden die polizeilich registrierten Unfälle in der Zeitspanne von 1999 bis zur Einführung der KFB mit denjenigen nach der Einführung bis zum Jahr 2007 verglichen. In den vier Jahren vor der Einführung wurden 34 Unfälle mit insgesamt 23 Verletzten polizeilich registriert. Die hauptsächlichen Unfalltypen dabei waren Schleuder-/ Selbstunfälle (11 Unfälle), Auffahrunfälle (10 Unfälle) und Unfälle an Knoten (10 Unfälle). In den vier Jahren nach der Realisierung der KFB ereigneten sich 16 Unfälle mit insgesamt 7 Verletzten.“<sup>3</sup>



Quelle: Büro Ballmer+Partner AG

Abbildung 22 Unfallhäufigkeiten im Vorher-Nachher-Vergleich

„Die Anzahl der Unfälle hat sich mehr als halbiert. Während die Zahl der Selbst- und der Auffahrunfälle sowie die Unfälle beim Richtungswechsel deutlich abgenommen haben, sind die drei Begegnungs-Unfälle erst nach der Einführung der KFB geschehen. Nur ein Unfall vor der Realisierung der Kernfahrbahn und ein Unfall nach der Realisierung ereigneten sich mit einem Fahrrad (Kollision mit links abbiegendem Fahrzeug bzw. Kollision mit Fussgänger). Es besteht bei beiden kein Zusammenhang mit der Kernfahrbahn.“<sup>3</sup>

<sup>3</sup> „Kernfahrbahn Birmesdorf K418, Verkehrstechnische Begleituntersuchung 2003 – 2008“ vom September 2008; Auftraggeber: Dept. Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau; Verfasser: Büro Ballmer und Partner AG, 5000 Aarau

**Gossau, Bischofszellerstrasse***Abbildung 23 Gossau, Bischofszellerstrasse : Vor Markierung KFB*

	<b>Massgebend für KFB?</b>	<b>Unfallart</b>
<b>Unfall 1</b>	Nein	Kollision mit Hindernis ausserhalb Fahrbahn
<b>Unfall 2</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW: Aufprall auf fahrendes Fahrzeug
<b>Unfall 3</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW: Aufprall auf fahrendes Fahrzeug
<b>Unfall 4</b>	Nein	Auffahrunfall Fahrrad auf stehenden LKW
<b>Unfall 6</b>	Nein	Kollision LKW/PW bei Richtungswechsel: links mit querendem Fahrzeug
<b>Unfall 7</b>	Nein	Kollision Motorfahrrad/Fussgänger auf Fussgängerstreifen
<b>Unfall 8</b>	Nein	Kollision PW/Fahrrad bei Richtungswechsel: links mit querendem Fahrzeug
<b>Unfall 11</b>	Evtl: Radstreifenmarkierung hätte auf mögliche Velos hingewiesen.	Kollision PW/Mofa bei Richtungswechsel: links mit FZ entgegenges. Richtung
<b>Unfall 14</b>	Evtl: Radstreifenmarkierung hätte auf mögliche Velos hingewiesen.	Kollision PW/Fahrrad beim Manövrieren
<b>Unfall 15</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW: Aufprall auf stehendes Fahrzeug

*Abbildung 24 Gossau, Bischofszellerstrasse : Nach Markierung KFB*

	<b>Massgebend für KFB?</b>	<b>Unfallart</b>
<b>Unfall 5</b>	Nein	Kollision Fahrrad/PW bei Richtungswechsel: links mit FZ in gleicher Richtung
<b>Unfall 9</b>	Nein	Kollision PW/PW bei Richtungswechsel: links mit FZ entgegenges. Richtung
<b>Unfall 10</b>	Nein	Kollision PW/PW bei Richtungswechsel: links mit querendem Fahrzeug
<b>Unfall 12</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW: Aufprall auf stehendes Fahrzeug
<b>Unfall 13</b>	Evtl: Radstreifenmarkierung wurde nicht genutzt.	Kollision PW/Fahrrad beim Queren. Fahrrad benützt den Radstreifen nicht

*Abbildung 25 Gossau, Bischofszellerstrasse : Zusammenzug Unfallstatistik*

	<b>Vor Markierung KFB</b>	<b>Nach Markierung KFB</b>
<b>Zeitraum</b>	3.75 Jahre (01.01.2000 bis 31.09.2004)	5 Jahre (31.09.2004 bis 30.04.2009)
<b>Unfälle</b>	10	5
<b>Unfälle pro Jahr (Evtl. Bezug zu KFB)</b>	2.7 (0.5)	1 (0.2)

**Schafisheim, Seetalstrasse***Abbildung 26 Schafisheim, Seetalstrasse: Vor Markierung KFB*

	Massgebend für KFB?	Unfallart
<b>Unfall 1</b>	Evtl: Zu geringer Abstand PW-Fahrbahnrand.	Fahrrad fährt von Trottoir auf Strasse
<b>Unfall 2</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW
<b>Unfall 3</b>	Nein	Übersetzte Geschwindigkeit
<b>Unfall 4</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW
<b>Unfall 5</b>	Nein	Auffahrunfall Lieferwagen/PW, vor Fussgängerstreifen
<b>Unfall 6</b>	Nein	Kollision PW/Fussgänger auf Fussgängerstreifen
<b>Unfall 7</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW, vor Fussgängerstreifen
<b>Unfall 8</b>	Nein	Kollision PW/Fussgänger auf Fussgängerstreifen

*Abbildung 27 Schafisheim, Seetalstrasse: Nach Markierung KFB*

	Massgebend für KFB?	Unfallart
<b>Unfall 1</b>	Nein	Kollision PW/Schutzinsel
<b>Unfall 2</b>	Nein	Frontalkollision PW/PW beim Linksabbiegen
<b>Unfall 3</b>	Nein	Sekundenschlaf, Tier auf Fahrbahn
<b>Unfall 4</b>	Nein	Selbstunfall Fahrrad auf Trottoir
<b>Unfall 5</b>	Nein	Kollision mit Hausmauer, Einfluss von Drogen
<b>Unfall 6</b>	Nein	Kollision Fahrrad/PW, beim Linksabbiegen Fahrrad
<b>Unfall 7</b>	Nein	Kollision Fahrrad/PW auf Fussgängerstreifen
<b>Unfall 8</b>	Nein	Kollision PW/Motorrad, beim Linksabbiegen PW
<b>Unfall 9</b>	Nein	Sekundenschlaf, Kollision PW/PW auf Gegenfahrbahn
<b>Unfall 10</b>	Nein	Kollision an Kreuzung, Vortrittsregeln missachtet
<b>Unfall 11</b>	Nein	Kollision mit Gartenmauer, Einfluss von Alkohol
<b>Unfall 12</b>	Nein	Kollision Fahrrad/PW auf Fussgängerstreifen
<b>Unfall 13</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW vor Fussgängerstreifen, Fahrrad auf Fussgängerstreifen
<b>Unfall 14</b>	Nein	Auffahrunfall PW/PW vor Fussgängerstreifen

*Abbildung 28 Schafisheim, Seetalstrasse : Zusammenzug Unfallstatistik*

	Vor Markierung KFB	Nach Markierung KFB
<b>Zeitraum</b>	3.5 Jahre (01.01.2000 bis 25.06.2003)	4 Jahre (25.06.2003 bis 01.07.2007)
<b>Unfälle</b>	8	14
<b>Unfälle pro Jahr (Evtl. Bezug zu KFB)</b>	2.3 (0.3)	3.5 (0)



**Steffisburg, Zulgstrasse***Abbildung 29 Steffisburg, Zulgstrasse: Vor Markierung KFB*

	Massgebend für KFB?	Unfallart
<b>Unfall 1</b>	Nein	Auffahrunfall: Aufprall auf stehendes Fahrzeug

*Abbildung 30 Steffisburg, Zulgstrasse: Nach Markierung KFB*

	Massgebend für KFB?	Unfallart
<b>Unfall 2</b>	Nein	Auffahrunfall: Aufprall auf stehendes Fahrzeug
<b>Unfall 3</b>	Nein	Kollision bei Richtungswechsel mit Abbiegen: links mit FZ gleicher Richtung
<b>Unfall 4</b>	Nein	Auffahrunfall: Aufprall auf stehendes Fahrzeug
<b>Unfall 5</b>	Nein	Auffahrunfall: Aufprall auf stehendes Fahrzeug

*Abbildung 31 Steffisburg, Zulgstrasse: Zusammenzug Unfallstatistik*

	Vor Markierung KFB	Nach Markierung KFB
<b>Zeitraum</b>	2 Jahre (01.01.1999 bis 31.12.2000)	8.6 Jahre (01.01.2001 bis 31.07.2009)
<b>Unfälle</b>	1	4
<b>Unfälle pro Jahr (Evtl. Bezug zu KFB)</b>	0.5 (0)	0.5 (0)

**Thun-Gwatt***Abbildung 32 Thun-Gwatt: Vor Markierung KFB*

Unfalltyp	Massgebend für KFB?	Anzahl ähnlicher Unfälle
<b>Schleuder-/Selbstunfälle</b>	Nein	3
<b>Unfall bei Kreuzen in Längsrichtung</b>	Nein	1
<b>Unfall bei Überholmanöver</b>	Nein	1
<b>Auffahrunfall</b>	Evtl: Gleichmässige Weiterfahrt durch Velo behindert.	3
<b>Unfall bei Richtungswechsel mit Abbiegen</b>	Nein	3
<b>Unfall bei Queren ohne Abbiegen</b>	Nein	1

*Abbildung 33 Thun-Gwatt: Nach Markierung KFB*

Unfalltyp	Massgebend für KFB?	Anzahl ähnlicher Unfälle
<b>Schleuder-/Selbstunfälle</b>	Nein	17
<b>Unfall bei Kreuzen in Längsrichtung</b>	Nein	6
<b>Auffahrunfall</b>	Evtl: Gleichmässige Weiterfahrt durch Velo behindert.	17
<b>Unfall bei Richtungswechsel mit Abbiegen</b>	Nein	19
<b>Unfall bei Queren ohne Abbiegen</b>	Nein	3
<b>Andere Unfälle</b>	Nein	2

*Abbildung 34 Thun-Gwatt: Zusammenzug Unfallstatistik*

	Vor Markierung KFB	Nach Markierung KFB
<b>Zeitraum</b>	2 Jahre (01.01.1999 bis 31.12.2000)	8.6 Jahre (01.01.2001 bis 31.07.2009)
<b>Unfälle</b>	12	64
<b>Unfälle pro Jahr (Evtl. Bezug zu KFB)</b>	6 (1.5)	7.4 (2.0)

## 5.2 Erkenntnisse

In einem ersten Schritt wurden nur die Unfälle mit Fahrradbeteiligung betrachtet. Da viele Unfälle auf ein Eigenverschulden (Alkohol, Mobiltelefon, Unaufmerksamkeit, etc.) zurückzuführen waren, bleiben nur einige wenige Unfälle, welche mit der Kernfahrbahn in Zusammenhang stehen können. Statistisch kann die geringe Datenmenge nicht ausgewertet werden (siehe Überlegungen zur Signifikanz Kapitel 3.3). Eine Aussage, ob sich die Markierung der Kernfahrbahn auf die Unfallzahlen auswirkt, kann nicht gemacht werden. Selbst von den 76 in Thun-Gwatt registrierten Unfällen, kann kein einziger mit Sicherheit direkt mit der Kernfahrbahn in Verbindung gebracht werden.

Da die Datenmenge der registrierten Unfälle mit Fahrradbeteiligung zu gering ist, wurden in einem zweiten Schritt alle Unfälle analysiert. Die Zahl der massgebenden Unfälle hat sich jedoch kaum verändert. Auch hier ermöglichen die Zahlen keine mathematisch fundierte Aussage zum Vorher-/Nachhervergleich, weil einerseits die Datenlage je nach Referenzstrecke sehr unterschiedlich umfangreich ist und andererseits die Gesamtanzahl der Unfälle (ausser in Thun-Gwatt) sehr klein ist.

## 5.3 Fazit

Bezüglich Unfälle spricht nichts für und nichts gegen Kernfahrbahnen. Die polizeilich erfassten Geschehnisse zeigen keine Unfälle, die mit der Markierung einer Kernfahrbahn zusammenhängen. Wie die Befragungen jedoch gezeigt haben, gibt es eine Dunkelziffer an leichten, polizeilich nicht registrierten Unfällen von Fahrradfahrern (siehe Kapitel Befragungen).

## 6 Befragungen

### 6.1 Ermittlung des subjektiven Befindens

#### Definition des subjektiven Empfindens

Unter subjektivem Empfinden versteht man in der Psychologie die Art und Weise, wie ein Mensch eine bestimmte Situation erlebt. Dabei vollzieht sich das Erleben auf zwei Ebenen. Zum einen auf der kognitiven Ebene des bewussten Bemerkens. Hirnphysiologisch gesehen erfolgt dieses in erster Linie im Bereich der Cortex (Gehirnrinde / Corticale Komponente des Erlebens). Zum anderen auf der Ebene der Gefühle im limbischen und thalamischen System (subcortical Komponente des Erlebens). Hier wird die wahrgenommene Situation – grob gesprochen – nach den Kriterien des Angenehmen und des Unangenehmen bewertet. Beide Ebenen sind eng miteinander vernetzt.

#### Instrumentarien zur Ermittlung des subjektiven Empfindens

Wie Menschen bestimmte Situationen kognitiv und emotional erleben, lässt sich zunächst durch Befragungen ermitteln. Die einfachste Form stellt die Befragung mit Hilfe eines Fragebogens dar. Sie ist leicht durchführbar, bringt aber die Gefahr mit sich, dass die Fragen nicht immer richtig verstanden werden. Auch helfen manchmal Dritte beim Ausfüllen der Fragebogen, was die Antworten verfälschen kann. Schliesslich dominieren beim Bearbeiten von Fragebogen die kognitiven Komponenten. Spontane emotionale Reaktionen finden oft keinen Niederschlag.

Besser geeignet ist die mündliche Befragung (Interview) an Hand eines standardisierten Interviewleitfadens. Hier lassen sich gegebenenfalls Verständnisschwierigkeiten ausräumen; auch sind im Verlauf der Befragung Verhaltensbeobachtungen (emotionale Reaktionen) möglich, die in die Auswertung mit einbezogen werden können. Allerdings verlangt dies versierte und entsprechend geschulte Interviewpersonen.

Noch bessere Einblicke auch in die Hintergründe des Erlebens liefern zwar strukturierte, aber freie Gespräche in Form sogenannter Tiefeninterviews. Bei einer entsprechenden Führung des Gesprächs durch den Interviewer kann auch die emotionale Seite des Erlebens besser erfasst werden.

Schliesslich lassen sich durch physiologische Messungen (Elektrokardiogramm, Elektromyogramm, Psychogalvanogramm) die emotionalen Reaktionen auch unmittelbar während der ausgeübten Tätigkeit messen und objektivieren.

#### In der Forschungsarbeit eingesetzte Instrumentarien

Der Einsatz der sehr kostenaufwändigen physiologischen Messungen ist im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel nicht möglich gewesen. Deshalb war ursprünglich vorgesehen, mit Hilfe von Polizeibeamten Radfahrer anzuhalten und an Hand eines standardisierten Interviewleitfadens bezüglich ihres subjektiven Befindens bei Befahren der Referenzstrecken zu befragen (im folgenden Text als „Befragungen vor Ort“ bezeichnet). Zur weiteren Absicherung der Ergebnisse sollten 30 Tiefeninterviews und eine postalische Befragung von 100 im Einzugsbereich der Befragungsstellen gelegenen Haushalten mit einem einfachen Fragebogen erfolgen.

Die Befragungen vor Ort zeigten jedoch, dass sich die Antworten der Befragten von Befragungsstelle zu Befragungsstelle deutlich unterscheiden (extrem grosse Streuung). Auch erwiesen sich die Ergebnisse der Tiefeninterviews aufschlussreicher als ursprünglich erwartet. Deshalb wurde auf die postalische Befragung verzichtet und die Zahl der nicht unmittelbar ortsbezogenen Tiefeninterviews von ursprünglich 30 auf 200 erhöht. Die mündlichen Befragungen führten versierte Interviewer des IAP Institut für Angewandte Psychologie der ZHAW durch. Sie erfolgten an Hand eines bereits bei früheren Forschungsprojekten bewährten, standardisierten Fragenkatalogs (zum Anhalten der Fahrradfahrer wurden die Interviewer von Polizeibeamten der örtlichen Polizeidienststellen unterstützt.). Die Befragungen erfolgten nur tagsüber, weil im morgendlichen

Berufsverkehr Fahrradfahrer erfahrungsgemäss nicht bereit sind, Auskünfte zu geben (sie befürchten, sonst zu spät zur Arbeit oder Schule zu kommen).

Bereits vorangehende Beobachtungen vor Ort zeigten, dass an einigen Referenzstrecken relativ wenige Fahrradfahrer unterwegs sind. Dies wird auch von den beteiligten Polizeibeamten bestätigt. Deshalb wurden dort auch Fussgänger befragt, die sich in der Nähe der Befragungsstellen aufhielten und angaben, hier oft oder sogar regelmässig mit dem Fahrrad unterwegs zu sein. Dieses Verfahren wurde angewandt, weil sich schon bei früheren Forschungsprojekten - wie z.B. dem Projekt „Fahrradmarkierungen“ - gezeigt hatte, dass die Aussagen dieses Personenkreises sich nicht wesentlich von jenen der mit Fahrrad angetroffenen Personen unterscheiden. Sehr wohl besteht aber, wie die früheren Untersuchungen gezeigt haben, ein deutlicher Unterschied der Meinungen der fahrrad-fahrenden Fussgänger zur Gruppe der nicht Fahrrad-fahrenden.

## **6.2 Modul A: Tiefeninterviews (TI)**

### **6.2.1 Merkmale und Selbsteinschätzung der Interviewten**

Die Tiefeninterviews erfolgten in den Monaten März bis November 2009 in den Grossräumen Basel, Gossau, Thun und Zürich (pro Region 50 Personen). Unter den Befragten befanden sich etwa gleich viele Frauen wie Männer im Alter zwischen 25 und 54 Jahren. Die Befragten übten die unterschiedlichsten Berufe aus. Alle fuhren regelmässig sowohl Fahrrad als auch Motorfahrzeuge. 19% hatten bereits mit dem Fahrrad, 6% mit einem Motorfahrzeug einen Unfall [TI 1.3]. Die überwiegende Mehrzahl der Befragten hielt sich für einen sehr guten oder zumindest guten Radfahrer (85%) und für einen sehr guten oder zumindest guten Autofahrer (83%) [TI 1.1 bis 1.4]<sup>4</sup>.

### **6.2.2 Aussagen zur Markierung 6.09 / Radstreifen (SSV Art. 74)**

#### **Bekanntheit der Markierung 6.09**

Im Rahmen der Interviews erhielten die Befragten ein Doppelbild einer Strasse mit einem Radstreifen vorgelegt (siehe Abbildung 35). Zunächst wurde gefragt, ob sie die Markierung 6.09 schon einmal gesehen haben. Alle Befragten gaben an, schon mehrfach oder sogar häufig auf Strassen gefahren zu sein, auf denen solche Radstreifen markiert waren [TI 2.1]. Allen Interviewten war diese Markierung also bekannt.

<sup>4</sup> Die in eckigen Klammern dem Text beigefügten Buchstaben und Zahlen verweisen auf die entsprechenden Grundlagen im Tabellenband, der beim IAP erhältlich ist (siehe Kapitel 11).



Abbildung 35: Beispiel Doppelbild einer Markierung 6.09, wie es den Probanden vorgelegt wurde

### **Kennen der Bedeutung des Verkehrszeichens 6.09**

Immerhin einem Viertel der Befragten ist jedoch die Bedeutung des Verkehrszeichens unbekannt. Während zwischen den Frauen und den Männern kein Unterschied besteht, nimmt der Anteil derer, welche die Bedeutung der Markierung 6.09 kennen, mit zunehmendem Alter deutlich ab [TI 2.2].

Etwas mehr als drei Viertel der Befragten kennen nicht nur die Bedeutung des Verkehrszeichens, sondern wissen darüber hinaus, wie sie sich als Radfahrer verhalten müssen. Auch hier besteht kein Geschlechterunterschied. Wird das Wissen um das richtige Verhalten allerdings nach dem Lebensalter gegliedert, so zeigt sich ebenfalls ein deutliches Altersgefälle [TI 2.2]

Hingegen ist nur einem Drittel bekannt, wie sie sich an solchen Stellen als Automobilist verhalten müssen. Sie kennen die Regel nicht, dass sie die mit einer unterbrochenen Linie abgegrenzten Radstreifen nur befahren dürfen, wenn dadurch kein Radfahrer behindert wird. Dies obwohl alle Befragten Autofahrende mit einer relativ umfangreichen Fahrpraxis sind. Im Übrigen bestehen hier keine wesentlichen Unterschiede nach dem Geschlecht oder dem Alter [TI 2.2]

**Benützungsbereitschaft**

Gefragt wurde ferner, ob die Radstreifen, wo vorhanden auch benutzt werden. Nur rund die Hälfte der interviewten Männer und Frauen benützen immer den Radstreifen<sup>5</sup>. Die übrigen weichen bei dichtem Verkehr entweder auf Parallelstrassen, auf das Trottoir oder sogar auf die Fahrbahn aus. Dabei kommt das Befahren des Trottoirs häufiger bei den jüngeren, das Ausweichen auf die Fahrbahn häufiger bei älteren Radfahrenden vor [TI 2.3].

Zu erwähnen ist noch das Argument für das Ausweichen auf die Fahrbahn. Elf der 200 Befragten gaben an, damit könnten sie auf engeren Strassen oder an Engstellen verhindern, dass sie von Autofahrern gefährlich überholt würden.

**6.2.3 Subjektives Empfinden beim Radfahren****Subjektives Befinden generell im Strassenverkehr**

Nur zwei Drittel der Befragten (66,5%) fühlen sich im Strassenverkehr sehr sicher oder einigermaßen sicher. Der Rest fühlt sich manchmal etwas unsicher oder häufig ziemlich unsicher. Während hier kein wesentlicher geschlechtsspezifischer Unterschied besteht, steigt die Zahl der Unsicheren mit zunehmendem Lebensalter von 27% bei den Jüngeren über 29% bei der mittleren Gruppe auf 48% bei den Älteren deutlich an [TI 3.1].

Im Verlauf der Befragung sollten die interviewten Radfahrer auch angeben, wie sich die Automobilisten ihnen gegenüber verhalten. Etwas mehr als zwei Drittel (65,5%) beklagen, dass die Automobilisten relativ häufig oder sogar meistens auf sie keine Rücksicht nehmen. Hier besteht zwischen den Geschlechtern kein wesentlicher Unterschied. Hingegen nimmt die Zahl der Klagen mit zunehmendem Lebensalter – von 56% bei den Jüngeren über 60% bei der Mittelgruppe bis 83% bei den Älteren deutlich zu [TI 3.1].

Anzumerken ist noch, dass in den Interviews auch nach der Begegnung mit Mofafahrern gefragt wurde. 195 der 200 Befragten gaben an, hier gäbe es keine Probleme.

**Subjektives Befinden speziell beim Befahren von Radstreifen auf engen Strassen<sup>6</sup>**

Rund die Hälfte der Befragten (47,0%) fühlt sich an diesen Stellen nicht immer sicher, wobei diese Klage auch hier bei den Älteren häufiger vorkommt als bei der jüngeren und mittleren Altersgruppe. Rund drei Viertel (72,5%) beklagen, dass die Automobilisten auf sie zu wenig Rücksicht nehmen (kein Unterschied zwischen den Geschlechtern und den Altersgruppen) und dass die Automobilisten zu wenig Sicherheitsabstand einhalten (80,5%). [TI 3.2].

Ist man mit dem Fahrrad unterwegs, so entsteht beim Überholtwerden durch ein Motorrad in der jüngeren und mittleren Gruppe nie, in der älteren Gruppe nur bei 9,3% ein gewisses Unbehagen. Ein Fünftel aller Befragten (19,0%) verspüren jedoch oft ein gewisses Unbehagen, wenn sie von einem Personenwagen überholt werden. [TI 3.2].

Besonders häufig – bei fast drei Vierteln aller Befragten (71,5%) - stellt sich dieses Unbehagen oft ein, wenn sie von einem Lastwagen oder Bus überholt werden. Auch hier nimmt das Unbehagen mit zunehmendem Lebensalter deutlich zu [TI 3.3].

<sup>5</sup> Fragen zur Ausgestaltung (Radstreifenbreite, Breite Kernfahrbahn) wurden nicht gestellt, da die Einschätzung durch die Befragten nicht zuverlässig ist.

<sup>6</sup> Weil bei den Verkehrsteilnehmern der Begriff Kernfahrbahn weitgehend unbekannt ist, wurde bei den Interviews immer von engen Strassen gesprochen, zumal dieser Begriff auch in der Ausschreibung dieses Projektes im Zusammenhang mit Kernfahrbahnen verwendet wird.

### **Benutzung der Radstreifen auf Kernfahrbahnen**

Etwas mehr als die Hälfte der befragten 25- bis 44 –Jährigen (54,8%) und etwas weniger als die Hälfte der 45- bis 54-Jährigen (45,2%) geben an, bei viel Verkehr lieber auf dem Trottoir zu fahren oder auf parallele Nebenstrassen auszuweichen. Die Zahl derer, die sich so verhalten nimmt im Übrigen mit zunehmendem Lebensalter deutlich ab [TI 3.3]. Knapp ein Fünftel (18,5%) fahren dann sogar lieber auf der Fahrbahn, um die Automobilisten am Überholen zu verhindern.

## **6.2.4 Allgemeine Meinungen zu den Radstreifen auf Kernfahrbahnen**

Auf Grund des subjektiven Erlebens im Strassenverkehr bilden sich bei den Verkehrsteilnehmern bestimmte Meinungen und Einstellungen. Dies ist natürlich auch bezüglich der Radstreifen der Fall. So meint rund die Hälfte aller Befragten (54,5%), die Zahl der Radstreifen entspräche den heutigen Bedürfnissen. Die Meinung, dass es zu viel Radstreifen gäbe, ist häufiger bei den Männern und in der Gruppe der Jüngeren zu finden. Der Meinung, es gäbe zu wenig Radstreifen, sind rund ein Fünftel der Frauen. Im Übrigen ist diese Meinung in der mittleren Altersgruppe deutlich häufiger anzutreffen als bei der älteren Altersgruppe. In der jüngeren Altersgruppe fehlt sie völlig [TI 4].

Die Mehrzahl der Befragten (82,0%) hält die Breite der Radstreifen für gerade richtig. Nur eine kleine Minderheit findet sie zu schmal. Knapp ein Drittel aller Interviewten (29,5%) wünscht sich eine Abgrenzung der Radstreifen gegen die Fahrbahn durch Schwellen, rund zwei Drittel (69,0%) meinen, besser sei es noch die Radstreifen durch Radwege zu ersetzen. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern und Altersgruppen sind hier nur geringfügig [TI 4].

Während etwas mehr als die Hälfte (55,5%) die Auffassung vertritt, die Radstreifen hätten keinen Einfluss auf die Sicherheit beim Radfahren, meint ein Drittel (32,0%), diese würden an manchen Stellen die Sicherheit der Radfahrer nicht fördern sondern beeinträchtigen<sup>7</sup>. Auch hier bestehen keine wesentlichen geschlechtsspezifischen oder altersspezifischen Unterschiede [TI 4].

## **6.2.5 Radfahrer und Radstreifen aus der Sicht der Automobilisten**

Die bisherigen Fragen bezogen sich in erster Linie auf das subjektive Befinden der Befragten, wenn sie mit ihrem Fahrrad auf Radstreifen unterwegs waren. Da sie jedoch auch Autos fahren, folgte in einem weiteren Abschnitt des Gesprächs auch die Frage, wie sie die Probleme aus der Sicht eines Motorfahrzeuglenkers sehen. Dazu erhielten sie zunächst eine Liste mit vorgegebenen Aussagen vorgelegt. Diese Liste wurde auf Grund der Erfahrungen bei früheren Forschungsarbeiten zum Thema „Fahrrad“ erstellt. Die Befragten mussten angeben, welche dieser Aussagen ihrer Meinung nach richtig sind. Zudem hatten sie die Möglichkeit weitere Aussagen hinzuzufügen.<sup>8</sup>

### **Einschätzung der Radfahrer**

Drei Viertel der Befragten (75,0%) schätzen die Radfahrer als manchmal angenehme, manchmal aber auch unangenehme Verkehrspartner ein. Sie meinen, der Umgang mit ihnen sei manchmal oder sogar oft gefährlich. Wesentliche geschlechts- oder altersspezifische Unterschiede bestehen hier nicht [TI 5.1]

<sup>7</sup> Die Einschätzungen erfolgten ohne Begründung.

<sup>8</sup> Die positiven oder negativen Einschätzungen der Velofahrenden durch die Autolenkenden wirken sich auf die Bereitschaft zur Rücksichtnahme aus.

### **Fehler von Velofahrenden**

Gliedert man die Fehler der Radfahrer im Strassenverkehr nach ihrer Häufigkeit, so ergibt sich folgende Rangreihe [TI 5.2]. Radfahrer ...

- ... nehmen auf die Fussgänger zu wenig Rücksicht (63%)
- ... nehmen auf die Autofahrer zu wenig Rücksicht (51%)
- ... missachten häufig die Verkehrsregeln (46%)
- ... benützen oft die Radwege/Radstreifen nicht (43%)
- ... beachten vor allem die Vortrittsregeln nicht (43%)
- ... fahren, wenn sie nicht überholt werden können, besonders langsam (23%)
- ... schlängeln sich oft durch stehende Kolonnen hindurch (12%)

### **Zu den Massnahmen**

Die Hälfte aller Befragten (49,5%) wünscht eine Verbesserung der Sicherheit für Radfahrer durch bauliche Massnahmen und rund ein Drittel (34,0%) durch eine bessere Verkehrsführung sowie eine bessere Signalisation [TI 5.3]

### **Zu den persönlich bekannten Radstreifen (nicht nur in Kernfahrbahnen)**

Alle Befragten kennen in ihrem Umfeld Strassen mit Radstreifen, die sie mit dem Auto gelegentlich (6,5%) oder sogar öfter (rund 93,5%) befahren. Rund ein Fünftel der Befragten (22,5%) halten den Radstreifen für unnötig, fast die Hälfte (44,5%) kann sich nicht entscheiden, ob er notwendig ist oder nicht („weiss nicht“). Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestehen keine. Auch in der jungen und mittleren Altersgruppe zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede, während bei den älteren Befragten drei Viertel die Antwort „weiss nicht“ geben.

Nur eine Minderheit der Befragten (5,5%) meint, durch den oder die Radstreifen würde an dieser/ diesen Stelle das Unfallrisiko vermindert. Hingegen meinen rund ein Drittel (36,5%) - die Männer etwas häufiger als die Frauen - die Radstreifen erhöhten das Unfallrisiko, während der Rest (58,0%) glaubt, hier verändere sich das Unfallrisiko nicht. Nur bei den älteren Befragten vertreten 87,1% die Ansicht, Radstreifen hätten keinen Einfluss auf das Unfallrisiko.

Trotz dieser Einschätzungen veranlasst das Fahren auf Radstreifen zwei Drittel der Automobilisten zu grösserer Aufmerksamkeit. Rund die Hälfte aus der jüngeren und der mittelalten Gruppe mässigen sogar das Tempo.

Rund drei Viertel der Autofahrer (78,0%) ärgern sich über die Radfahrer am Radstreifen manchmal oder sogar oft. Rund ein Viertel (28,5%) beklagen, dass Radfahrer statt des Radstreifens auf der Fahrbahn vor ihnen fahren. Mehr als die Hälfte (55,0%) aller männlichen und weiblichen Befragten fühlt sich an dieser Stelle durch die Radfahrer manchmal, 40,5% sogar oft behindert. Hier bestehen keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Geschlechtern und den drei Altersgruppen. [TI 5.4]



## 6.2.6 Persönlichkeit und Akzeptanz

Zum Abschluss unterzogen sich die Befragten einem Kurz-Test (Screening-Test). Dieser entstand – ausgehend von der Entwicklungsarbeit von Berger und Bliersbach - im Rahmen anderer Forschungsarbeiten und wurde aus Teilen verschiedener Test zusammengefügt. Der Test erlaubt eine Klassifizierung von Verkehrsteilnehmer in drei Gruppen:

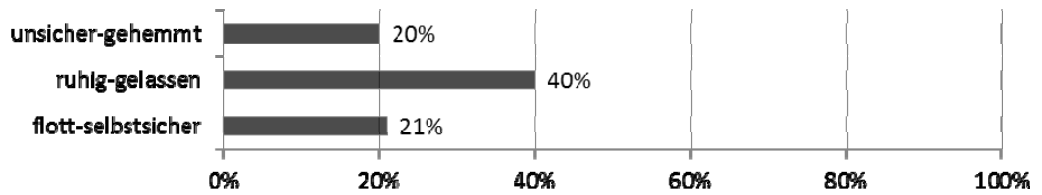
- Flott-selbstsichere Verkehrsteilnehmer
- Ruhig gelassene Verkehrsteilnehmer
- Unsicher-gehemmte Verkehrsteilnehmer

Ausserdem erhielten sie eine Liste mit drei Aussagen über den / die Radstreifen auf engen Strassen (Kernfahrbahnen). Die Aussagen lauteten:

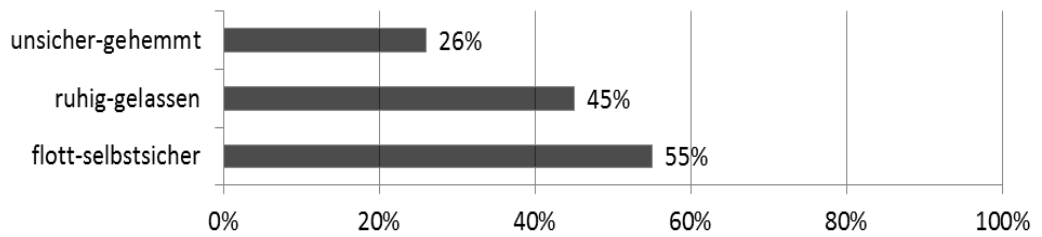
- Im Grossen und Ganzen kann man – trotz gelegentlicher Bedenken – die Radstreifen-Lösung so akzeptieren wie sie ist
- Diese Radstreifen sind verbesserungsbedürftig
- Diese Radstreifen bringen nicht das, was man von ihnen erwartet.

Die Testung liefert im Sinn der statistischen Absicherung keine hoch signifikanten Ergebnisse. Dazu ist der Umfang des Tests und die Zahl der Probanden zu gering (siehe Überlegungen zur Signifikanz 3.3). Doch treten immerhin gewisse Tendenzen zu tage, die zeigen, dass das subjektive Empfinden und die daraus resultierenden Meinungen und Einstellungen auch von der Persönlichkeitsstruktur der Verkehrsteilnehmer beeinflusst werden. Die Häufigkeitsverteilung der drei Aussagen bei den drei Verhaltensgruppen ist in der folgenden Graphik dargestellt.

**Häufigkeitsverteilung zur Aussage: Im Grossen und Ganzen kann man – trotz gelegentlicher Bedenken – die Radstreifen-Lösung so akzeptieren wie sie ist:**



**Häufigkeitsverteilung zur Aussage: Diese Radstreifen sind verbesserungsbedürftig**



**Häufigkeitsverteilung zur Aussage: Die Radstreifen bringen nicht, was man von ihnen erwartet**

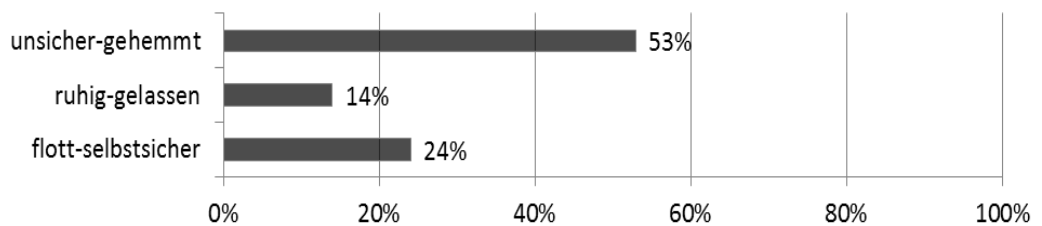


Abbildung 36 Zusatzfragen: Allgemeine Einschätzungen zu Kernfahrbahnen nach Befragten-Fahrstil

### 6.2.7 Wichtigste Erkenntnisse aus den Tiefeninterviews (Modul A)

Die vertieften Interviews mit 200 Personen, die sowohl Fahrrad als auch Auto fahren, zeigen, dass diese die Markierung 6.09 (Art. 745 SSV) kennen. Doch weiss ein Viertel der Befragten (25,5%) nicht, wie sie sich an den so markierten Stellen als Radfahrer oder als Fussgänger verhalten müssen.

Generell fühlt sich im Strassenverkehr rund ein Drittel der Befragten manchmal oder häufig unsicher. Beim Befahren von Radstreifen verspürt knapp die Hälfte der Befragten eine gewisse Unsicherheit. Dabei steigt der Anteil der Radfahrer, die sich unsicher fühlen, mit zunehmendem Lebensalter an.

#### Anteil der Personen, die sich als Radfahrer manchmal oder häufig unsicher fühlen

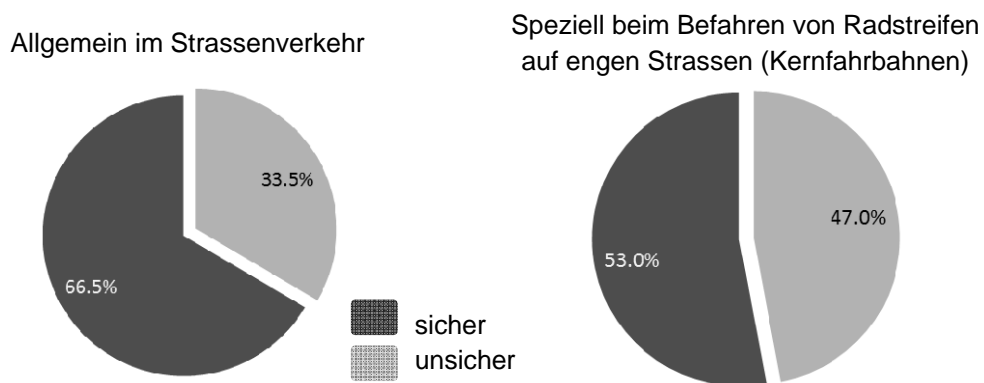


Abbildung 37 Unsicherheitsgefühl der Radfahrer

Der Grund für diese Unsicherheit, aber auch für ein gewisses Unbehagen selbst bei denen, die sich sonst sicher fühlen, liegt bei den Automobilisten. Radfahrer werfen den Automobilisten vor,

- sie nähmen relativ häufig oder sogar meistens auf sie keine Rücksicht (72,5%)
- sie hielten zu wenig Sicherheitsabstand ein (80,5%)

Zudem berichten rund drei Viertel (71,5%) aller Befragten, ein Unbehagen stelle sich besonders auch ein, wenn sie von einem Lastwagen oder Bus überholt würden. Die Einschätzung des Nutzens von Radstreifen auf schmalen Strassen - Kernfahrbahnen – variiert beträchtlich, wobei skeptische Meinungen überwiegen.

### Welchen Einfluss haben Radstreifen auf die Sicherheit der Radfahrer?

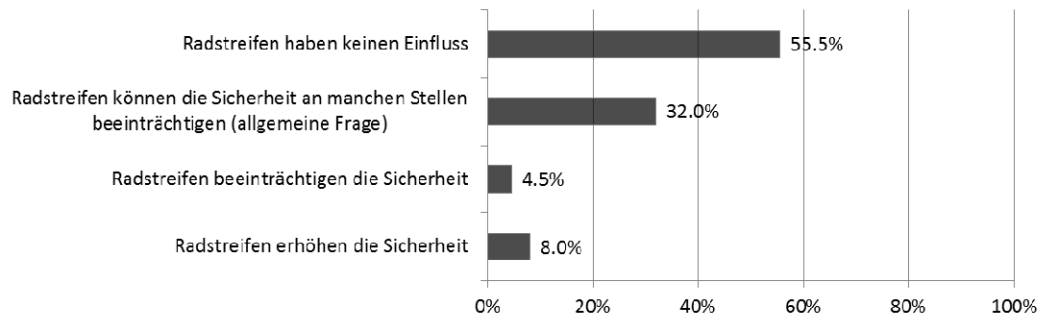


Abbildung 38 Einschätzung des Beitrages der Kernfahrbahnen zur Verkehrssicherheit

Auch über die Zahl der Fahrstreifen gibt es unterschiedliche Meinungen:

### Ist die Zahl der Radstreifen richtig?

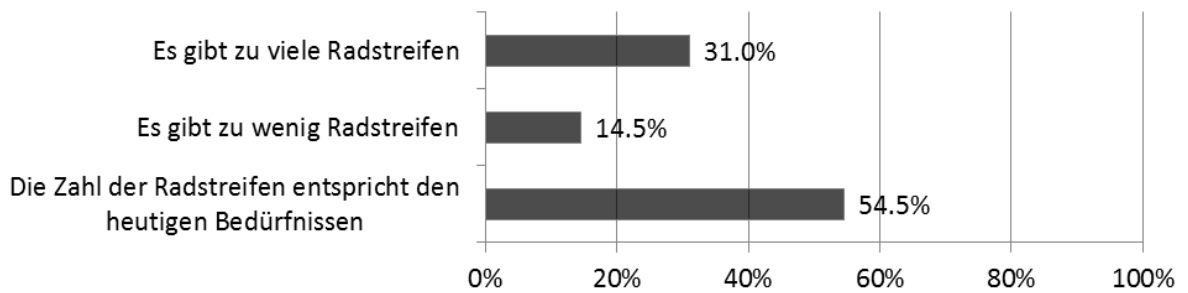


Abbildung 39 Einschätzungen zur Anzahl Radstreifen

Nur knapp zwei Drittel der Befragten geben an, immer den Radstreifen zu benutzen. Die übrigen wählen bei viel Verkehr einen anderen Fahrweg (Mehrfachantworten waren möglich):

**Bei viel Verkehr fahre ich nicht am Radweg sondern...**

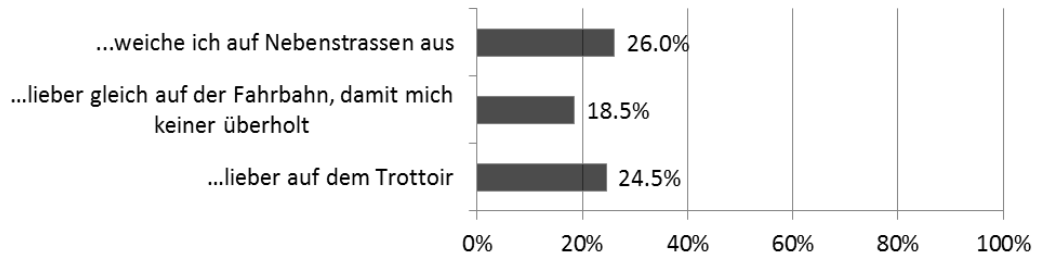


Abbildung 40 Fahrverhalten der Radfahrer bei viel Verkehr

Ein im Sinn der Sicherheit der Radfahrer erwünschtes Verhalten zeigte sich bei der Frage, inwieweit das Vorhandensein von Radstreifen den Automobilisten beeinflusst:

**Komme ich zu einem Strassenabschnitt mit Radstreifen, veranlasst mich dies...**

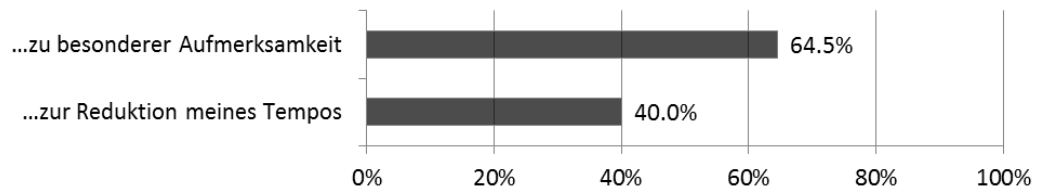


Abbildung 41 Beeinflussung der Automobilisten durch Radstreifen

Schliesslich wünschen sich etwas mehr als zwei Drittel der Befragten (69,0%), man sollte statt Radstreifen besser Radwege bauen.

## 6.3 Modul B: Befragungen vor Ort (BO)

### 6.3.1 Umfang der Befragung

Für diesen Abschnitt der Erhebungen standen Ergebnisse aus den Befragungen an folgenden Örtlichkeiten zur Verfügung:

GO	-	Gossau Bischofzellerstrasse
TH	-	Thun-Gwatt Militärplatz
ST	-	Steffisburg Zulgstrasse,
SC	-	Schafisheim Seetalstrasse
BI	-	Birmenstorf AG, Dorfdurchfahrt der Kantonsstrasse K 418

Die Befragungen erfolgten im April und Mai 2009 [BO 1.1]. Insgesamt wurden an diesen fünf Stellen 211 Personen befragt. Darunter befanden sich 60 radfahrende Fussgänger [BO 1.2].

### 6.3.2 Merkmale der Interviewten

Die soziodemographische und verkehrsbiographische Struktur des befragten Kollektivs war an den einzelnen Befragungsstellen recht unterschiedlich. Der Anteil der Frauen lag zwischen 52% und 62%, die Altersverteilung schwankte von Ort zu Ort stark. Eine Besonderheit stellt TH dar. Hier waren zwei Drittel der befragten Personen über 60 Jahre [BO 2.1].

Im Durchschnitt über alle Befragungsstellen hinweg gab die Mehrzahl der Befragten an, fast jeden Tag und wenigstens verhältnismässig oft diese Strecke zu befahren. Doch schwanken auch hier die Häufigkeiten von Ort zu Ort stark. Der Anteil der „Selten-Fahrer“ liegt in GO und BI unter 4%, hingegen in ST bei 19% und in SC sowie TH sogar zwischen 30% und 36% [BO 2.3].

Auch mit dem Auto befährt die Mehrzahl der Befragten fast jeden Tag oder wenigstens oft diese Strecke. Nur zwischen 22% und 31% fahren hier nur selten. Abweichend davon befahren in TH mehr als drei Viertel die Strecke nur selten [BO 2.3].

Auf Grund der Beobachtungen bei den ersten Befragungen wurde im Übrigen in ST, SC und BI auch registriert, wie viele der Befragten nicht auf dem Radstreifen, sondern auf dem danebengelegenen Trottoir fahren. Es waren dies in ST 9%, in SC 15% und in BI sogar 18% [BO 6.3]. Nach Aussage der die Aktion unterstützenden Polizistinnen und Polizisten benützen in Gwatt, Steffisburg, Birmenstorf und Schafisheim die meisten Radfahrer lieber verkehrsrärmere Parallelstrassen, wenn sie ihr Ziel nicht nur über die Kernfahrbahn erreichen können.

### 6.3.3 Subjektives Befinden als Radfahrer

Nur knapp die Hälfte (zwischen 40% und 48%), in TH sogar nur knapp ein Drittel (31,8%) fühlt sich sicher, wenn sie die untersuchten Kernfahrbahnen befahren. Zwischen 22% und 44% der Befragten überkommt ein gewisses Unbehagen, wenn sie hier von einem Personenwagen überholt werden. Ist das überholende Fahrzeug ein Lastwagen oder ein Bus, empfinden zwischen 44% und 63% (in GO sogar 82%) oft ein Unbehagen, selbst wenn sie sich sonst sicher fühlen. Hingegen entsteht ein Unbehagen nur in den wenigsten Fällen, wenn ein Motorrad überholt [BO 3.1].

Als Ursache dieses Unbehagens nennen rund der Hälfte aller Befragten (zwischen 46% und 49%), dass die Automobilisten an diesem Radstreifen auf die Radfahrer keine Rücksicht nehmen. Rund ein Drittel (zwischen 31% und 38%) werfen den Automobilisten vor, zu wenig Sicherheitsabstand einzuhalten (Ausnahme TH – hier sind es 72%). Der Vorwurf, Fussgänger kämen einem hier häufig in die Quere, kommt in ST, SC und BI von einem Viertel der Befragten (zwischen 25% und 28%), ist am höchsten in GO (82%), weil

hier viele Fussgänger unterwegs, und am niedrigsten in TH (4,5%), weil man dort kaum Fussgänger antrifft. [BO 3.2].

Im Übrigen ist nach eigenen Angaben in ST, SC und BI niemand mit dem Fahrrad auf dem Radstreifen gestürzt. In TH waren ein Sturz, in GO zwei Stürze zu verzeichnen. Beide Stürze in GO kamen beim Überfahren eines Dohlendeckels zustande. Zusammenstösse mit einem Auto gab es nur in TH (eine Kollision), mit einem anderen Velo in GO (zwei Kollisionen) und SC (eine Kollision). Mit einem Fussgänger kollidierten in BI und in SC je 4 sowie in GO 1 Befragter. Die Zahl der Unfälle ist also gering. Nur in einem Fall wurde die Polizei beigezogen [BO 3.3].

### 6.3.4 Subjektives Befinden als Motorfahrzeuglenker

Bei der Frage, was die Interviewten von den Radfahrern, die auf dieser Strecke unterwegs sind halten wenn, sie selber hier einmal nicht mit dem Fahrrad sondern mit einem Motorfahrzeug unterwegs sind, gaben zwischen 57% und 68% an, diese seien manchmal angenehme, manchmal aber auch unangenehme Verkehrspartner. Zwischen 19% und 25% fanden, sie seien oft unangenehm. Dementsprechend sagen zwischen 62% und 67%, die Radfahrer seien manchmal und zwischen 11% und 22% oft gefährliche Partner [BO 4.1]

### 6.3.5 Einschätzung der Gefährlichkeit der Strecke

Im Rahmen der Interviews mussten die Betroffenen auch die Gefährlichkeit dieser Kernfahrbahn mit Radstreifen an Hand eine 5-er Skala einschätzen. Dabei bedeutet die Ziffer 1, dass es hier völlig ungefährlich ist, während mit der Ziffer 5 die Strecke als extrem gefährlich beurteilt wird. Dabei wurde keine Strecke als ungefährlich oder wenig gefährlich (Note 1 und 2) eingestuft. Als Strecke von mittlerer Gefährlichkeit folgten GO und ST (3,3 bzw. 3,1). Schlechter schnitten ab SC und BI mit 3,6 und 3,8, während TH als sehr gefährlich (4,3) eingestuft wurde [BO 5.1].

### 6.3.6 Wünsche und Vorschläge, Ergänzungen

Schliesslich hatten die Interviewten auch Gelegenheit, Wünsche an den Gesetzgeber zu äussern. Hier war die Meinung an allen Befragungsstellen ziemlich einheitlich: Rund ein Drittel der Befragten (zwischen 31 und 36%), meinten, der Gesetzgeber sollte durch neue Vorschriften mehr für die Sicherheit der Radfahrer tun, während zwei Drittel die derzeitige Rechtslage für ausreichend hält [GO 6.1].

Aber auch Veränderungen wurden gewünscht. Rund die Hälfte (zwischen 56% und 60%) – in TH allerdings rund drei Viertel (77%) – der Befragten meinen, man sollte die Radstreifen durch einen Radweg ersetzen. Nur eine kleine Minderheit (zwischen 4% und 9%, in TH allerdings 13%) plädiert für eine ersatzlose Entfernung der Radstreifen, der Rest spricht sich für eine Beibehaltung des bisherigen Zustands aus.

Darüber hinaus wünscht man in Gossau die Entfernung der Dohlendeckel auf den Radstreifen, da diese an manchen Stellen nicht plan mit der Fahrbahn sind (13,3%). Ferner sollte man die Wölbung (Absenkung) der Fahrbahndecke zum Trottoir hin beseitigen (20,0%) [BO 6.2].

### 6.3.7 Wichtigste Erkenntnisse aus den Befragungen vor Ort (Modul B)

Die Befragungsergebnisse bezüglich konkreter Radstreifen schwanken erheblich. Hier spielen offensichtlich die örtlichen Gegebenheiten und die Strukturdaten der Befragten eine nicht unerhebliche Rolle. In den Grundtendenzen entsprechen sie jedoch den Feststellungen, die bei den Tiefeninterviews getroffen wurden. Die wesentlichsten Ergebnisse sind in den folgenden Graphiken noch einmal übersichtlich zusammengestellt.

Die erste Grafik zeigt, wie es um das subjektive Sicherheitsgefühl der Radfahrer bestellt ist, welche die Referenzstelle befahren.<sup>9</sup>

#### Frage: Fühlen sie sich hier sicher? Antwort „JA“

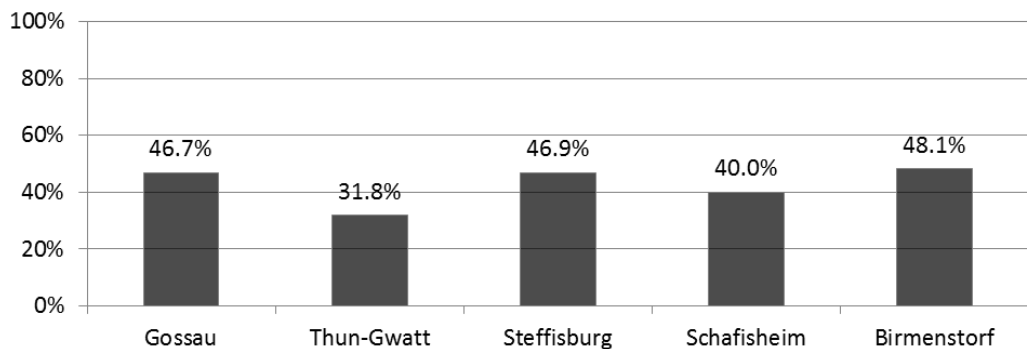


Abbildung 42 Subjektives Sicherheitsgefühl der Radfahrer

Der Grund für diese Unsicherheit, aber auch für ein gewisses Unbehagen selbst bei denen, die sich sonst sicher fühlen, liegt bei den Automobilisten. Radfahrer werfen den Automobilisten vor, diese nähmen auf die Radfahrer zu wenig Rücksicht oder sie hielten zu wenig Sicherheitsabstand ein.

#### Frage: Nehmen Automobilisten auf die Radfahrer Rücksicht? Antwort „NEIN“

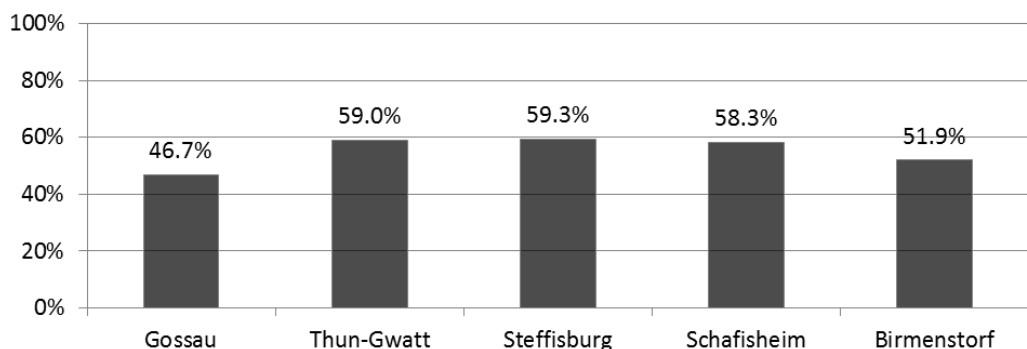


Abbildung 43 Einschätzung der Rücksichtnahme

<sup>9</sup> Strassencharakteristiken siehe Kapitel 4.2



**Frage: Halten Automobilisten hier genügend Sicherheitsabstand zu den Velofahrern ein? Antwort „NEIN“**

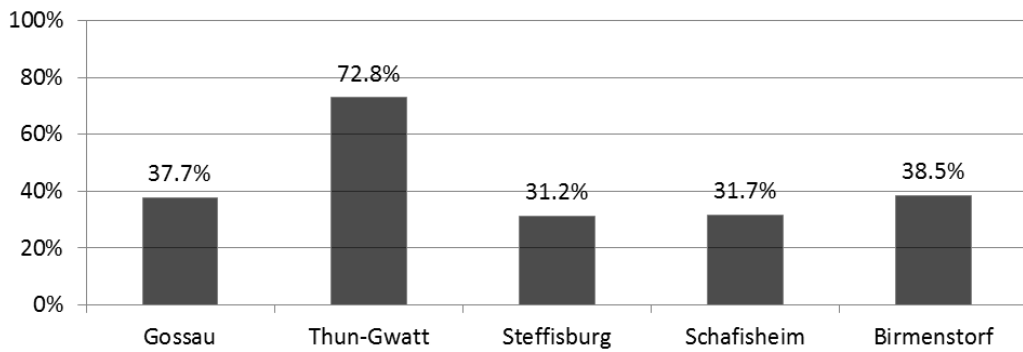


Abbildung 44 Einschätzung des Sicherheitsabstandes

Zudem berichten zwischen 43,8% und 73,3% aller Befragten, ein Unbehagen stelle sich auch ein, wenn sie von einem Lastwagen oder Bus überholt werden.

**Frage: Wann stellt sich bei Ihnen ein Unbehagen ein? Antwort „Wenn mich ein Lastwagen oder Bus überholt“**

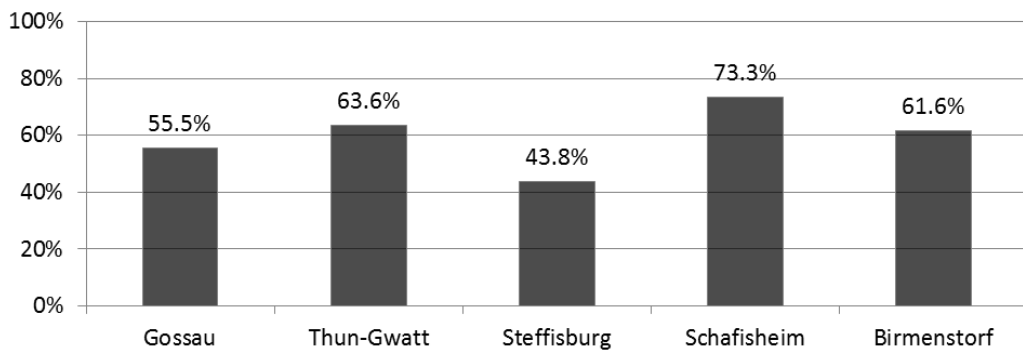


Abbildung 45 Einschätzung des Unbehagens bei einem Überholmanöver mit Bus oder Lastwagen

Besonders stark ist der Unterschied zwischen den Befragungsorten bei der Feststellung, die Fussgänger kämen hier oft dem Radfahrer in die Quere:

**Frage: Kommen Ihnen auf dem Radstreifen oft Fussgänger in die Quere?**  
**Antwort „Ja, Fussgänger kommen mir oft in die Quere“**

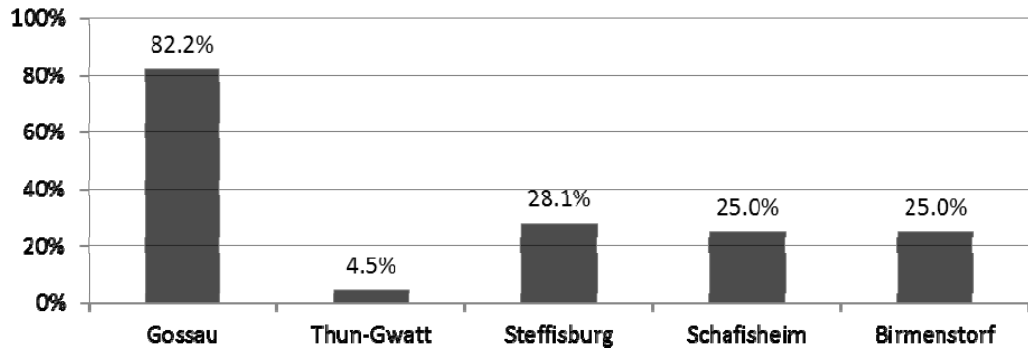


Abbildung 46 Einschätzung zu Fussgängern auf dem Radstreifen

Hier spielt natürlich auch die Fussgängerdichte eine gewichtige Rolle. Während bei der Befragung am Vormittag in Gossau im Stundenmittel 57 Fussgänger unterwegs waren, lag die Zahl der Fussgänger im gleichen Zeitraum in Thun-Gwatt nur bei 31.

Was speziell die Beurteilung der Gefährlichkeit der Strecke betrifft, so liegen diese in einer 5-er-Skala (1 = Völlig ungefährlich / 5 = sehr gefährlich) oberhalb der Mitte.

**Frage: Wie stufen sie die Strecke auf der Gefährlichkeitsskala von 1 – 5 ein?**

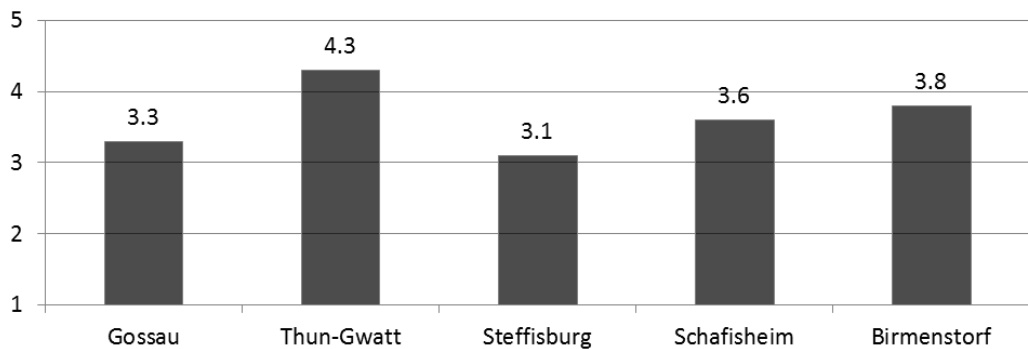


Abbildung 47 Einstufung der Gefährlichkeit

## 6.4 Modul C: Vorher / Nachher-Erhebungen (VN)

### 6.4.1 Befragungen in Ottenbach

#### Umfang der Befragungen

Die Vorher-Befragungen erfolgten am 24. und 25. Juni 2009. Insgesamt konnten nur 12 Velofahrer befragt werden, weil im Befragungszeitraum nur wenige auf der zu untersuchenden Strecke unterwegs waren. Nachdem sich aber in unmittelbarer Nähe der Befragungsstelle ein sehr gut besuchtes Geschäft (Volg) befindet, wurden dort Einkaufende angesprochen. Darunter befanden sich immerhin 28 Personen, die angaben, hier oft oder sogar regelmässig mit dem Velo zu fahren. Sie wurden in die Befragung mit einbezogen, so dass die Mindestzahl von 40 Interviewten erreicht werden konnte. Davon befahren nach eigenen Angaben 4 (10%) nur selten, 22 (44%) oft und 24 (48%) sogar regelmässig die Strecke. [VN 1.1, VN 1.2]

Bei der Nachher-Befragung am 17. April 2010 konnten auf der Strasse 20 Radfahrer interviewt werden. Dazu kommen 30 Personen, die im Geschäft Auskünfte gaben und nach eigenen Angaben ebenfalls hier oft oder sogar regelmässig mit dem Velo unterwegs sind. Also umfasst die befragte Gruppe 50 Personen. Auch hier gaben 4 (= 8%) an, auf dieser Strasse nur selten, weitere 23 (46%) oft und ebenfalls 23 (46%) regelmässig zu fahren. Hier deckt sich also die Zusammensetzung der Gruppe mit der Vorher-Befragung. [VN 1.1, VN 1.2]

#### Merkmale der Befragten

Die Zusammensetzung der beiden befragten Kollektive ist nicht ganz identisch. Sie unterscheiden sich in folgenden Punkten: In der Nachher-Gruppe...

... befanden sich etwas mehr Männer (40% statt 30%).

... befanden sich etwas mehr über 60-Jährige Velofahrer (30% statt 20%).

Bezüglich der Fahrpraxis mit Motorfahrzeugen und bezüglich der Unfälle mit dem Velo allgemein ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Kollektiven. [VN 1.3]

#### Subjektives Befinden beim Befahren mit dem Velo

Die Zahl derer, die sich auf dieser Strecke als Velofahrer unsicher fühlt, war vorher relativ hoch (52,5%). Nachher verringerte sich dieser Anteil um 8,5%, lag jedoch mit 44,0% immer noch relativ hoch. Um 11,5% zurückgegangen ist auch der Anteil derer, die darüber klagten, die Automobilisten nähmen zu wenig Rücksicht auf die Velofahrer. Aber auch er liegt mit 56,0% (vorher 67,5%) noch relativ hoch.

Keine wesentliche Veränderung hingegen ist eingetreten bezüglich der Meinung, die Automobilisten hielten keinen genügenden Sicherheitsabstand zu den Velofahrern – eine Klage, die immerhin fast drei Viertel (72,5% / 70,0%) der Befragten vorbrachten, Und auch der Anteil der ohnehin nicht sehr häufigen Klagen über Fussgänger, die dem Velofahrer gelegentlich in die Quere kommen, ist nahezu gleich geblieben (10,0% / 12,0%).

Bei der Aussage „Mich überkommt ein Unbehagen, wenn ich von einem Personenwagen überholt werde“ ist die Zahl derer, die ein solches Unbehagen oft empfinden, von 22% auf 16% zurückgegangen. Umgekehrt hat der Anteil derer, die das Überholtwerden durch einen Lastwagen oder Bus als unangenehm empfinden, von 60% auf 72% zugenommen.

Im Rahmen der Befragungen musste zudem wie bei den Interviews an den anderen Orten von den Befragten die Gefährlichkeit der gegenständlichen Strecke eingestuft werden. Auch hier waren Noten von 1 = völlig ungefährlich bis 5 = sehr gefährlich zu vergeben. Dabei war die Note „nachher“ mit 3,3 etwas besser als vorher mit 3,8. [VN 1.4]

### **Zu den neuen Radstreifen**

In der Nachher-Befragung zeigt sich, dass immerhin einem Drittel (30%) der Befragten noch gar nicht aufgefallen ist, dass hier neu Radstreifen markiert worden sind. Nur etwas mehr als die Hälfte (54,0%) weiss, was die neue Markierung tatsächlich bedeutet. 42% meinen, die Automobilisten würden sich um die Radstreifen überhaupt nicht kümmern. Und jeder zehnte (12,0%) Interviewte macht den Vorwurf, die Farbe „gelb“ sei nun zu häufig auf der Fahrbahn. Auch sollte man Radreifen besser mit roter als mit gelber Farbe markieren. [VN 1.5]

### **Erwartungen und Erfahrungen**

Die Nachher-Befragung hat gezeigt, dass die ursprünglich erwarteten Veränderungen nach dem Anbringen der Radstreifen-Markierungen nicht eingetreten sind. So äusserten im Rahmen der Vorher-Befragung 80% der Erwartung, nach der Eröffnung der Autobahn würden nicht nur der Verkehr, sondern auch die Verkehrsbehinderungen zunehmen und das Radfahren gefährlicher werden. Auf Grund der seither gemachten Erfahrungen vertreten nur mehr 4% bis 8% heute die Meinung, dass dies tatsächlich auch eingetreten ist. Umgekehrt ist der Anteil derer, die keine Veränderungen erwartet haben – er lag vorher ohnehin nur unter 10% - nach Einführung der Autobahn faktisch gleich gross geblieben.

Die Frage, ob sich nach dem Markieren der neuen Radstreifen die Sicherheit der Velofahrer verbessert hat, zeigt sich ein sehr zwiespältiges Ergebnis. Auf der einen Seite meinen 48% die Verkehrssicherheit habe sich wenigstens geringfügig oder sogar deutlich verbessert. Auf der anderen Seite glauben ebenfalls 48% es sei zu keiner Verbesserung gekommen.

Zusätzliche ist in den Nachher-Interviews die Frage gestellt worden, warum denn überhaupt die Streifen angebracht wurden. Hier kamen eine Reihe kritischer Einwände gegen das neue Regime. Fasst man die einander ähnlichen kritischen Aussagen in Gruppen zusammen, ergeben sich folgende Meinungen:

Die Streifen wurden angebracht nur aus politischen Gründen - als Alibi - (32,0%), nur wegen sinnloser Aktivitäten einzelner Verbände (18%) oder wegen einer falschen Beurteilung der Verkehrssituation durch die zuständigen Stellen (18%). Ausserdem meinen 24%, hier sei unnütz viel Geld ausgegeben worden. Mehr als ein Viertel (26,0%) klagen darüber, dass durch die eingebauten Mittelinseln, an denen die Radstreifen unterbrochen sind, neue Gefahrenpunkte entstehen und knapp ein Viertel (24,0%) fanden, wegen der fehlenden Leitlinie in Fahrbahnmitte würden die Automobilisten weniger genau ihre Spur einhalten. Hingegen empfindet es ein Fünftel (20,0%) als angenehm, dass die neuen Streifen so breit sind (sie sind jedoch nur 1.25m breit, vorher 1.00 bis 1.10m).

Schliesslich zeigt sich auch hier der Wunsch, an dieser Stelle statt Radstreifen Radwege zu bauen. Zwar ist der Anteil derer, die dies wünschen, nachher von 70% auf 52% zurückgegangen, es ist aber auch hier immer noch die Hälfte, die den Radwege-Wunsch äussert.

Anzumerken ist, dass bei diesem Modulteil auf eine Aufgliederung der Befragungsergebnisse nach dem Geschlecht, dem Lebensalter und dem Führerausweisbesitz verzichtet wurde. Um hier verwertbare bzw. einigermaßen signifikante Ergebnisse zu erzielen, sind die absoluten Zahlen zu klein.

## 6.4.2 Ergebnisse der Befragungen in Obfelden

### Umfang der Befragungen

Die Befragungen „vorher“ erfolgten am 24. und 25. Juni 2009. Auf der Strasse konnten nur 12 Velofahrer befragt werden. Nachdem sich aber in unmittelbarer Nähe der Befragungsstelle ein sehr gut besuchtes Restaurant und Kaffee befindet, wurden dort Einkehrende angesprochen. Darunter befanden sich immerhin 28 Personen, die ebenfalls angaben, hier oft (3) oder sogar regelmässig (36) mit dem Fahrrad unterwegs zu sein. Allerdings waren 9 dieser interviewten Schüler im Alter unter 16 Jahre.

Die Nachher-Befragung fand am 17. April (wegen Polizeieinsatz vorzeitig abgebrochen) und 6. Mai 2010 statt. Dabei handelte es sich ausschliesslich um Erwachsene. Nachdem zu dieser Zeit Schulferien waren, wurden keine Schüler auf der Strasse angetroffen. Befragt wurden 22 Personen auf der Strasse und 8 Personen im Restaurant. Auch diese gaben an, hier oft (4 Personen) oder regelmässig (26 Personen) mit dem Fahrrad zu fahren. [VN 2.1, VN 2.2].

Um einen Vergleichswert auch für den Bereich der Schüler zu gewinnen, wurde am 9. Juni 2010 in Obfelden noch einmal ein Gespräch mit einer Gruppe von 11 Schülern geführt.

### Merkmale der Befragten

Die beiden Kollektive unterscheiden sich in Bezug auf das Lebensalter und das Geschlecht ebenso wie in Bezug auf den Führerscheinbesitz, die Fahrpraxis und die Unfallbelastung der Befragten nur geringfügig. [VN 2.3]

### Subjektives Befinden mit dem Velo

Keine Unterschiede zwischen Vorher und Nachher waren im Bereich des Sicherheitsgefühls festzustellen. Die gefundenen Differenzen bewegen sich im Bereich der Zufallswahrscheinlichkeit. Zusammenfassend ist für die „Erwachsenen“ festzustellen [VN 2.4]:

- Etwas mehr als die Hälfte (vorher 54,8% / nachher 53,3%) fühlen sich hier nicht sicher.
- Rund zwei Drittel (64,5% / 66,6%) beklagen, dass die Automobilisten zu wenig Rücksicht nehmen.
- Fast drei Viertel (67,7% / 63,3%) werfen den Automobilisten vor, zu wenig Sicherheitsabstand einzuhalten.
- Während beim Überholt-Werden durch ein Motorrad bei nur ganz wenigen Befragten ein gewisses Unbehagen aufkommt, tritt „oft“ ein Unbehagen auf bei rund einem Fünftel der Befragten (16,4% / 16,6%), wenn sie von einem Personenwagen und bei rund zwei Drittel (58,0% / 56,8%), wenn sie von einem Lastwagen oder Bus überholt werden.

Im Allgemeinen sind bei den Erwachsenen – abgesehen von geringfügigen Schwankungen – die Ergebnisse in Obfelden ähnlich denen in Ottenbach. Während allerdings in Ottenbach der Anteil derer, die sich nicht sicher fühlen ebenso wie jener, die klagen, die Automobilisten nähmen auf die Velofahrer zu wenig Rücksicht, „nachher“ um rund 8% bzw. 11% zurück ging, hat er sich in Obfelden nicht verändert.

In der Gruppe der Schüler besteht vorher wie nachher ein ausgeprägtes Gefühl der Sicherheit. Nur 11,1% / 9,1% geben an, dass ihnen mit dem Velo gelegentlich Fussgänger in die Quere kommen. Auch die Zahl derjenige, die beim Überholt-Werden durch einen Lastwagen oder einen Bus ein Unbehagen zu verspüren, ist bei den Schülern geringer: Vorher nur 22,2% gegenüber 67,7% bei den Erwachsenen; Nachher 18,2% gegenüber 63,3%. [VN 2.4]

Im Rahmen der Befragungen wurde zudem auch gebeten, die Gefährlichkeit der gegenständlichen Strecken einzustufen. Hier waren ebenfalls Noten von 1 = völlig ungefähr-

lich bis 5 = sehr gefährlich zu vergeben. Die Verbesserung der Note ist bei den Erwachsenen ebenso wie in Ottenbach nur geringfügig und liegt im Bereich einer „mittleren“ Gefährlichkeit (vorher 3,6 / nachher 3,4). Hingegen beurteilten die Schüler die Strecke vorher wie nachher fast als völlig ungefährlich (1,4 / 1,5). [VN 2.4]

### **Zu den neuen Radstreifen**

In der Nachher-Befragung zeigt sich, dass immerhin einem Drittel (26,7%) der befragten Erwachsenen noch gar nicht aufgefallen ist, dass hier neu Radstreifen markiert worden sind. Nur die Hälfte (50,1%) weiss, was die neue Markierung tatsächlich bedeutet. 46,7% meinen, die Automobilisten würden sich um die Radstreifen überhaupt nicht kümmern. Diese Werte sind ähnlich wie jene aus Ottenbach. Im Übrigen kommt auch in Obfelden gelegentlich (6,6) der Vorwurf, die Farbe „gelb“ sei nun zu häufig auf der Fahrbahn.

Leider ist auch nur einem Viertel der Schüler (27,3%) die Bedeutung des Radstreifens bekannt. [VN 2.5]

### **Erwartungen und Erfahrungen**

Vor der Eröffnung der Autobahn befürchteten 77,7% der Befragten, dass nach der Eröffnung nicht nur der Verkehr, sondern auch die Verkehrsbehinderungen zunehmen und das Radfahren gefährlicher werden. Danach sagen in Obfelden immer noch 46,6%, der Verkehr habe insgesamt zugenommen und die Verkehrsbehinderungen seien grösser geworden. Aber nur mehr 16,6% glauben nachher, es sei nun für die Radfahrer tatsächlich gefährlicher geworden.

Was speziell die neuen Radstreifen betrifft, so ist auch hier wie in Ottenbach die Meinung zwiespältig. Auf der einen Seite meinen 46,6% der Erwachsenen und 45,5% der Schüler, die Verkehrssicherheit habe sich wenigstens geringfügig oder sogar deutlich verbessert. Auf der anderen Seite glauben 43,5% bzw. 45,5%, es sei zu keiner Verbesserung gekommen.

Zusätzliche ist in den Nachher-Interviews auch hier die Frage gestellt worden, warum denn überhaupt die Streifen angebracht wurden. Die Ergebnisse decken sich mit denjenigen in Ottenbach.

Schliesslich zeigt sich auch hier der Wunsch, an dieser Stelle statt Radstreifen Radwege zu bauen. Zwar ist der Anteil derer, die dies wünschen, nachher von 73,3% auf 66,6% zurückgegangen, es ist aber auch hier immer noch mehr als die Hälfte, die den Radwege-Wunsch äussern. [VN 26]

Anzumerken ist, dass bei diesem Modulteil ebenfalls auf eine Aufgliederung der Befragungsergebnisse nach dem Geschlecht, dem Lebensalter und dem Führerausweisbesitz verzichtet wurde. Um hier verwertbare bzw. einigermaßen signifikante Ergebnisse zu erzielen, sind die absoluten Zahlen zu klein.

Im Übrigen kamen speziell in Obfelden einige ganz konkrete Aussagen zur Auswirkung des neuen Regimes:

- Die Inseln sind ausserordentlich gefährlich, weil der Velofahrer durch die dadurch entstehende Enge in Bedrängnis kommt. Deshalb fahre ich lieber gleich am Trottoir (20,0%)
- Durch die Velostreifen wird die zur Verfügung stehende Fahrbahn auch nicht breiter (43,3%)
- Die Velostreifen enden oder werden unterbrochen gerade an jenen Stellen, wo es heikel wird (meist vor den Inseln) (30,0%)
- Die Velostreifen bringen nichts. Rücksichtslose Automobilisten ignorieren sie, Rücksichtsvolle nehmen auch ohne Streifen Rücksicht auf die Velofahrer (53,3%)

### 6.4.3 Vergleich der Befragungen mit früheren Erhebungen

Im Rahmen der Einführung von Radstreifen in Schafisheim und Birmenstorf fanden auch schon 2002 und 2003 Befragungen von Radfahrern statt. Gegenstand war in erster Linie die Frage, ob sich die Sicherheit der Befragten durch die Einführung der Radstreifen verbessert hat. Die Ergebnisse dieser Befragungen wurden nun mit den Ergebnissen der vorliegenden Befragungen verglichen.

#### Schafisheim

Die Ergebnisse der Befragungen in Schafisheim sind im Bericht von Ballmer+Partner „Kanton Aargau Schafisheim Kernfahrbahn“ vom 11.12.2002, S. 6, zusammengestellt. Danach vertraten über die Hälfte der Befragten – 53% - die Ansicht, die Sicherheit hätte sich durch die Radstreifen wesentlich verbessert. 35% empfanden die Sicherheit kaum oder wenig verbessert, während 13% der Befragten in den neuen Streifen keine Erhöhung der Verkehrssicherheit sahen.

Nun lässt sich heute durch eine erneute Befragung von Radfahrern nicht mehr exakt ermitteln, was diese damals vor und nach der Einführung der Radstreifen subjektiv empfunden haben. Denn die Mehrzahl der Betroffenen erinnert sich nicht mehr genau an die damaligen Gefühle. Auch verfärbt sich in der Erinnerung das Bild bei manchen Menschen nach dem Stereotyp der „guten alten Zeit“ in positiver Richtung. Deshalb wurde diesmal keine Frage nach dem Vergleich Vorher-nachher, sondern nur nach dem derzeitigen Befinden beim Befahren dieser Radstreifen gestellt.

Heute fühlen sich an dieser Stelle nur 40% sicher, hingegen 60% unsicher. Die Zahl derer, die sich nach Einführung der Radstreifen sicher fühlen, ist also von 53% auf 40% abgesunken. Umgekehrt hat die Zahl derer, die sich unsicher fühlen deutlich zugenommen [BO 3.1]. Dabei ist zu beachten, dass die jährliche Verkehrszunahme zwischen den Befragungszeitpunkten ca. 1,5% betrug.

#### Birmenstorf

Die Ergebnisse der früheren Befragungen in Birmenstorf sind vom Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aarau im Bericht „Kernfahrbahn Birmenstorf K418 – Verkehrstechnische Begleituntersuchung 2003 bis 2008, Seite 13/14 veröffentlicht. Die damalige Befragung ergab, dass sich nach der Anbringung der Streifen 12% sicherer, 35% ein wenig sicherer und 53% nicht sicherer fühlten.

Auch hier sind die damaligen Gefühle nicht mehr nachvollziehbar. Deshalb wurde diesmal ebenfalls nur nach dem derzeitigen Befinden beim Befahren dieser Radstreifen gefragt. Dabei ergaben sich ähnliche – fast schon identische Ergebnisse: Die Hälfte der Befragten (48,1%) gab an, sich hier sicher zu fühlen, während die andere Hälfte (51,9%) sich beim Befahren dieser Radstreifen unsicher fühlen. Zum Vergleich: 2003 fühlen sich – wie oben schon genannt - 53% nicht sicherer als vorher ohne Radstreifen [BO 3.1].

#### 6.4.4 Wichtigste Erkenntnisse aus der Vorher / Nachher-Erhebungen (Modul C)

Die Frage, ob sich durch das neue Regime die Sicherheit der Velofahrer verbessert oder verschlechtert hat, wird sowohl in Ottenbach als auch in Obfelden nicht eindeutig beantwortet.

**Die Sicherheit für die Radfahrer hat sich hier durch die Markierung von Radstreifen...**

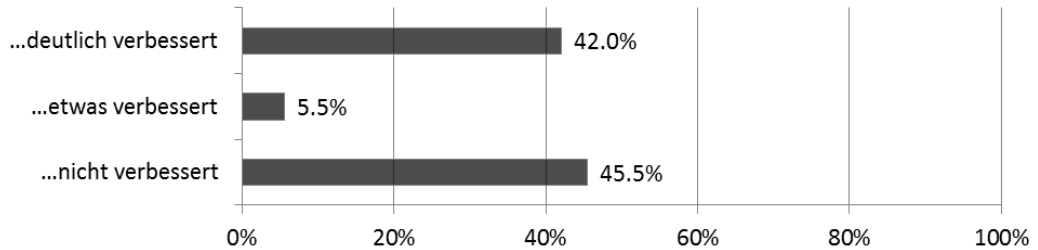


Abbildung 48 Einschätzung der Auswirkungen der Radstreifen

Während knapp die eine Hälfte meint, sie habe sich verbessert, sagt die andere Hälfte, dies sei nicht der Fall.

Eine (allerdings wenig signifikante) Veränderung des subjektiven Sicherheitsempfindens ist nach der Markierung der Streifen in Ottenbach eingetreten. Hier ist die Zahl derer, die sich beim Befahren des Radstreifens unsicher fühlen um 8% zurückgegangen.

#### Ich fühle mich unsicher

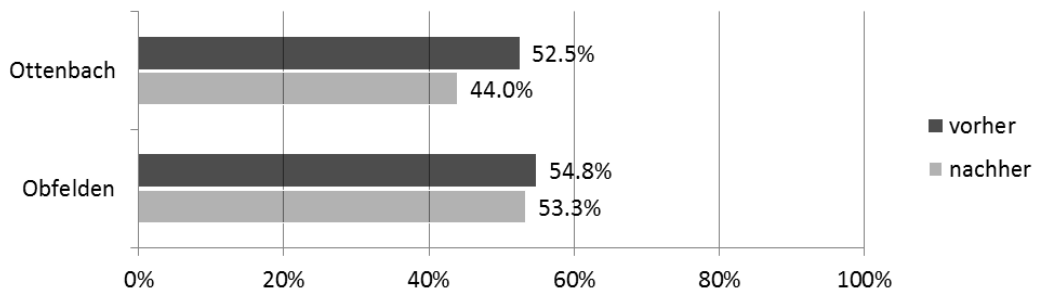


Abbildung 49 Einschätzung des Unsicherheitsgefühls vorher/nachher



Leicht verbessert haben sich nachher auch die Werte bezüglich der Einstufung der Gefährlichkeit. Dabei ist der Einfluss des veränderten DTV Vorher-Nachher zu beachten.

### Einstufung der Gefährlichkeit

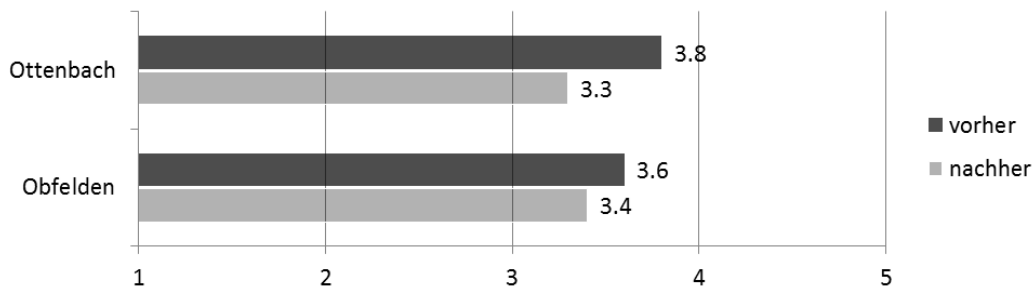


Abbildung 50 Einstufung der G Einstufung der Gefährlichkeit

Im Übrigen nennen die Befragten wie bei den Tiefeninterviews und den Interviews vor Ort die gleichen Gründe für ihr Gefühl der Unsicherheit beim Befahren von Radstreifen, wobei nach Anbringung der Markierung keine Änderung eingetreten ist. Als Ursache werden genannt

- die mangelnde Rücksichtnahme der Automobilisten
- der zu geringe Sicherheitsabstand der Automobilisten
- das Überholen durch einen Lastwagen oder Bus

Zurück gegangen ist die Forderung nach Radwegen. Sie ist aber auch "nachher" noch relativ hoch.

### Wunsch nach dem Bau von Radwegen

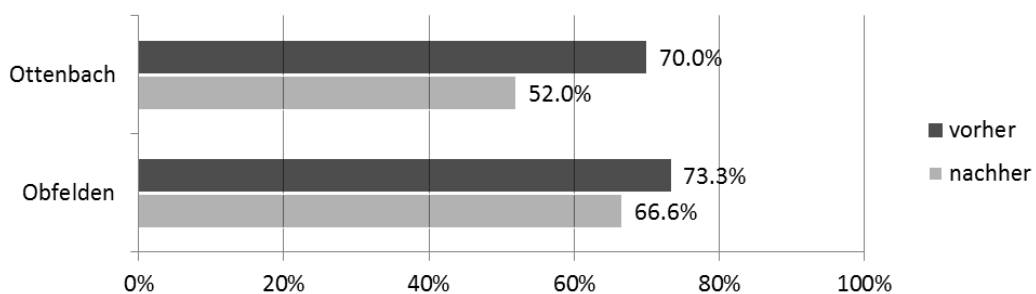


Abbildung 51 Wunsch nach dem Bau von Radwegen

## 6.5 Modul D: Sonderfall Basel Weiherweg (BW)

Ursprünglich war vorgesehen, in Basel am Weiherweg ebenfalls eine Kernfahrbahn zu markieren und dort eine Vorher-Nachher-Befragung durchzuführen. Die Vorher-Befragung fand am 24. April 2009 statt. Interviewt wurden 74 Radfahrer. Nachdem man jedoch später auf das Anbringen einer Markierung verzichtete, konnte dieser Vorher-Nachher-Vergleich nicht durchgeführt werden und es liegen nur die Ergebnisse der Vorher-Befragung vor (BW 1,1).

Der Anteil der Frauen lag unter den Befragten bei 58%, jener der Männer bei 42%. Jünger als 41 Jahre waren 59%, der Rest 41 Jahre und älter. (BW 2.1). Etwas mehr als zwei Drittel (69%) besitzen einen Führerausweis mit entsprechender Fahrpraxis (BW 2.2). Mehr als drei Viertel (77%) fahren mit dem Fahrrad regelmässig, weitere 15% oft auf dem Weiherweg (BW 2.3).

Wie bei den bisher beschriebenen Befragungen entsteht auch hier bei den Radfahrern ein gewisses Unbehagen, wenn sie von einem Lastwagen oder Bus überholt werden (BW 3.1). Ebenso klagen die Interviewten, dass die Automobilisten keine Rücksicht auf die Radfahrer nehmen (85%), keinen genügenden Sicherheitsabstand einhalten (84%), und einem oft Fussgänger in die Quere kommen (34%) (BW 3.2). Doch sind diesen Störungen bei der Mehrzahl der Befragten offenbar nicht so schwerwiegend, als dass dadurch das subjektive Sicherheitsgefühl beeinträchtigt würde. Denn im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Befragungsorten geben 89% an, sich beim Befahren der Strecke, die für die neue Markierung vorgesehen ist, sicher zu fühlen (BW 3.1).

Ebenfalls im Gegensatz zu den bisher behandelten Befragungsorten wird hier die Situation als ziemlich ungefährlich beurteilt. Während sonst überall die Bewertungen jenseits von 3 gelegen waren, liegt sie hier nur bei 2,4 (BW 4).

Knapp die Hälfte der Befragten (47%) wünscht sich, dass der Gesetzgeber mehr für die Sicherheit der Radfahrer tut (BW 5). Im Übrigen meint etwas mehr als die Hälfte der Befragten (54%) hier könne alles so bleiben wie bisher (BW 6.1). 24% erheben die Forderung nach einem Radweg.

## 6.6 Gesamtfazit Modul A-D

Aus den Interviews ergeben sich folgende Feststellungen:

1. Die Zahl der Radfahrer, die sich speziell beim Befahren von Kernfahrbahnen unsicher fühlen, ist deutlich grösser als allgemein im Strassenverkehr.
2. Allerdings bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Kernfahrbahnen, was mit den örtlichen Gegebenheiten zusammenhängt.
3. Als Grund für die Verunsicherung wird der Umstand angegeben, dass die Autofahrer auf die Radfahrer zu wenig Rücksicht nehmen und nicht genügend Sicherheitsabstand einhalten.
4. Insbesondere tritt bei der Mehrzahl der Radfahrer auf Kernfahrbahnen noch häufiger als allgemein im Strassenverkehr das Gefühl der Unsicherheit auf, wenn sie von einem Lastwagen oder von einem Bus überholt werden.
5. Die Vorher-Nachher-Befragungen zeigen, dass etwa die Hälfte der Befragten die Situation nach der Markierung als besser, die andere Hälfte als unverändert einschätzt.
6. Auch viele Autofahrer werden beim Befahren von Kernfahrbahnen unsicherer, was dazu führt, dass sie nach eigenen Angaben aufmerksamer fahren und ihr Tempo mässigen.
7. Durchgängig – nicht nur auf Kernfahrbahnen, wünscht sich eine Mehrheit der Radfahrer anstelle von Radstreifen eigene, vom übrigen Verkehr getrennte Radwege.

Unsicherheitsgefühle im Strassenverkehr müssen bei objektiver Betrachtung nicht immer negativ sein. Wenn daraus eine erhöhte Aufmerksamkeit entsteht, kann der Effekt auch positiv sein. Die folgende Graphik zeigt, dass je nach Empfinden positive oder negative Wirkungen resultieren:

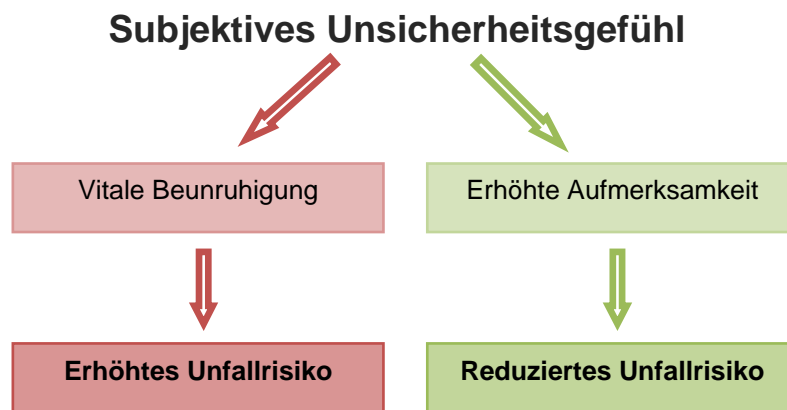


Abbildung 52 Effekte der subjektiven Unsicherheit

Zum einen kann es zu einer vitalen Beunruhigung mit Angstzuständen, Verkrampfungen und gelegentlich sogar falschen Reaktionen kommen, was ein erhöhtes Unfallrisiko nach sich zieht. Zum anderen kann Unsicherheit aber auch zu einer erhöhten Aufmerksamkeitszuwendung zum Verkehrsgeschehen führen. Unter günstigen Bedingungen kann sich dadurch das Unfallrisiko reduzieren. Dabei spielen individuelle Komponenten (Selbstgefühl des Radfahrers, neurotische Angstbereitschaft u.ä.) ebenso wie der Umfang der Verkehrserfahrung eine wichtige Rolle. Ob dies dann auch zu einem reduzierten Unfallrisiko führt, ist anhängig von der objektiven Gefährdungssituation.

Die Ergebnisse der Befragungen zeigen nun, dass das Unsicherheitsgefühl der Radfahrenden primär aus dem Empfinden des „Ausgeliefertseins“ gegenüber den stärkeren motorisierten Verkehrsteilnehmern und deren Verhalten resultiert. Die Möglichkeit, durch eigene erhöhte Aufmerksamkeit die Gefährdung zu reduzieren, wird als minim eingeschätzt. In diesem Sinne kann die positive Wirkung einer „hilfreichen Verunsicherung“ nicht zum Tragen kommen.

Etwas positiver ist die Einschätzung bei den Autofahrenden. Hier ist die Verunsicherung und die Aufmerksamkeitserhöhung durch die Markierung von Kernfahrbahnen weniger mit Angstgefühlen verbunden und kann damit im positiven Sinne zu einem reduzierten Unfallrisiko führen.

## 7 Beobachtungen

### 7.1 Vorbemerkungen

Ein mathematisch nachweisbares Kriterium für die objektive Sicherheit im Strassenverkehr sind die Unfalldaten. Daneben lässt sich die Gefährlichkeit einer Strecke für verschiedene Verkehrsteilnehmer beurteilen nach den Risiken, die für diese entstehen, wenn sie sich auf diesen Strecken bewegen. Wie gross ist die Eintrittswahrscheinlichkeit eines negativen Ereignisses, also eines Unfalls oder eines gefährlichen Konfliktes?

Das Risiko ist am geringsten, wenn der Verkehrsteilnehmer allein auf der Strasse ist. Das Risiko steigt an, wenn sich andere Verkehrsteilnehmer im Verkehrsraum befinden. Je mehr Verkehrsteilnehmer dort unterwegs und je näher sie beisammen sind, umso mehr steigt die Möglichkeit einer Kollision. In Bezug auf die Unfallfolgen spielt auch die Fortbewegungsgeschwindigkeit eine wichtige Rolle. Die Wahrscheinlichkeit, dass es bei einer Kollision zu einem Personenschaden kommt, hängt ab von der Aufprallwucht. Leichte Kollisionen führen zu gar keiner oder nur einer leichten Verletzung, Kollisionen in höheren Geschwindigkeitsbereichen können jedoch zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen. Deshalb spielt bei der Beurteilung des Risikos neben den Fahrbahnverhältnissen (Fahrbahnbreite, Übersichtlichkeit u.a.) auch die Verkehrsmenge (DTV), die Fortbewegungsgeschwindigkeiten (V85) und die Zusammensetzung der Verkehrsmenge (Anteil Lastwagen) eine wichtige Rolle. Die Ergebnisse der diesbezüglichen Beobachtungen auf den Referenzstrecken sind ebenso wie Ergebnisse aus früheren Untersuchungen im folgenden Kapitel zusammengestellt.

### 7.2 Bedeutung der Fahrbahnbreite

Der Fahrbahnbreite kommt im Zusammenhang mit dem Einsatz von Kernfahrbahnen eine zentrale Bedeutung zu. Es gibt Strassen, auf denen das Bedürfnis nach Massnahmen für den Veloverkehr besteht, auf denen aber wegen der geringen Fahrbahnbreite keine konventionellen Radstreifen markiert werden können. Deshalb entfernte man die Leitlinie in der Fahrbahnmitte und markierte stattdessen seitliche Radstreifen.

Schweizerische Hauptverkehrsstrassen haben üblicherweise eine Breite von 7.50 m. Das sind gemäss Norm 50 cm zu wenig für die konventionelle Markierung von Radstreifen. Verzichtet man auf die Markierung der Leitlinie in Fahrbahnmitte, so weist man dem Motorfahrzeugverkehr in den beiden Richtungen nicht mehr je einen eigenen Fahrstreifen zu. Der mittlere Bereich, die «Kernfahrbahn» zwischen den Radstreifen, genügt jedoch nicht mehr für alle Kreuzungen von Motorfahrzeugen. Die Motorfahrzeuglenkenden müssen deshalb bei bestimmten Begegnungsfällen die Radstreifen ebenfalls befahren, was gesetzlich auch zulässig ist: «sofern sie den Fahrradverkehr dadurch nicht behindern» (VRV Art. 40 Abs. 3).

Bisherige Untersuchung (z.B. [5]) haben ergeben, dass Kernfahrbahnen bei einer Fahrbahnbreite von 7.50 m möglich sind. In Ausnahmefällen kann die Markierung einer Kernfahrbahn auch schon bei 7.00 m Fahrbahnbreite in Frage kommen [6].

Die Untersuchungsstrecken weisen die folgenden Fahrbahnbreiten auf (inkl. Radstreifen):

7.50 m	Gossau, Wanzwil-Röthenbach, Wanzwil, Birmenstorf
7.20 m - 9.25 m	Obfelden
7.40 m - 8.40 m	Ottenbach
7.30 m	Steffisburg
7.00 m	Gwatt und in Schafisheim

### 7.3 Bedeutung der Radstreifenbreite

Radstreifen sollten in der Regel eine Breite von mindestens 1.40 m haben. In Ausnahmefällen ist ein Minimalmass von 1.25 m möglich.

Die Untersuchungsstrecken weisen die folgenden Radstreifenbreiten auf:

1.40 m	Gossau, Wanzwil-Röthenbach und Wanzwil
1.35 m	Steffisburg
1.25 m	Obfelden, Ottenbach, Safnern-Orpund, Birmenstorf, Schafisheim und Thun-Frutigenstrasse
1.20 m - 1.30 m	Zürich-Wehntalerstrasse
1.20 m	Thun-Gwatt

Gemäss Art. 34 SVG ist «gegenüber allen Strassenbenützern ausreichender Abstand zu wahren, namentlich beim Kreuzen und Überholen sowie beim Neben- und Hintereinander fahren». Diese Grundregel kommt insbesondere dort zum Tragen, wo keine Radstreifen oder überhaupt keinerlei Bodenmarkierungen vorhanden sind. Sobald Radstreifen markiert sind, haben alle Verkehrsteilnehmer – sowohl die Motorfahrzeuglenkenden als auch Radfahrende – die Tendenz, sich an der Markierung zu orientieren und auch bis hin zur Markierung zu fahren. Das heisst: Es ist möglich, dass sich durch das Markieren von Radstreifen die Überholabstände Motorfahrzeug-Velo reduzieren, da beide Parteien die ihnen zur Verfügung stehende Verkehrsfläche voll ausnützen. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn die Radstreifen schmal sind. Es konnte an verschiedenen Orten (z.B. Steffisburg oder Zürich Wehntalerstrasse) beobachtet werden, dass Motorfahrzeuge und vor allem auch Liefer- oder Lastwagen beim Überholen von Velos mit dem rechten Rad auf der Radstreifenmarkierung fuhren, und so offensichtlich den Raum für die Velofahrenden einschränkten.

Es kann also sein, dass sich durch die Markierung von Radstreifen die den Radfahrenden faktisch zur Verfügung stehende Verkehrsfläche reduziert statt erhöht.

## 7.4 Bedeutung des Verkehrsaufkommens

Gefährlich beim Velofahren ist das Überholtwerden (siehe Kapitel 2 Grundlagenanalyse). Deshalb hat die Motorfahrzeugbelastung einen grossen Einfluss auf die Verkehrssicherheit. Allerdings darf man diesen Einfluss nicht isoliert betrachten. Wenn eine Strecke für Velos ideale Platzverhältnisse aufweist, dann werden sie beim Überholtwerden nicht speziell gefährdet. Die Bedeutung des Verkehrsaufkommens bei der Verkehrssicherheit ist also hoch, aber nur im Kontext mit anderen gefährdenden Einflüssen.

Die folgenden untersuchten Kernfahrbahnen weisen starke Belastungen auf:

Birmenstorf	DTV 14'000	(2009)
Schafisheim	DTV 10'500	(2003)
Thun-Gwatt	DTV 10'000	(2005)
Ottenbach	DTV 8'000	(2009)
Safnern-Orpund	DTV 8'000	(2005)
Gossau	DTV 7'000	(2002)
Wanzwil-Röthenbach	DTV 7'000	(2005)
Steffisburg	DTV 6'000	(2002)
Wanzwil	DTV 6'000	(2008)
Obfelden	DTV 4'600	(2009)

## 7.5 Bedeutung der gefahrenen Geschwindigkeiten

V85 ist diejenige Geschwindigkeit, welche von 85% der motorisierten Verkehrsteilnehmer nicht überschritten wird. Da die Gefährdung von Velofahrenden umso höher ist, je schneller man dabei von einem Motorfahrzeug überholt wird (siehe Kapitel 2 Grundlagenanalyse), ist V85 ein gutes Indiz für die Gefährlichkeit einer Strecke für Velos.

Die SVI-Forschungsarbeit «Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer» [2] hat zu Tage gebracht, dass Motorfahrzeuglenker beim Überholen von Velos den Überholabstand nicht der Geschwindigkeit anpassen. Mit anderen Worten: Velos werden im gleichen Abstand überholt, egal ob schnell oder langsam gefahren wird. Eine dadurch entstehende Verschlechterung der Situation drückt sich in den Unfallzahlen jedoch nicht aus.

Die folgenden untersuchten Kernfahrbahnen wiesen vor und nach Realisierung der Kernfahrbahn die folgenden V85 auf:

Obfelden	vorher: 52 km/h nachher: 50 km/h
Gossau	vorher: 60 km/h nachher: 60 km/h
Wanzwil-Röthenbach	vorher: 63 km/h nachher: 63 km/h
Wanzwil	vorher: 52 km/h nachher: 51 km/h
Schafisheim	vorher: 59 km/h nachher: 57 km/h

Nach Einführung der Kernfahrbahn blieben die gefahrenen Geschwindigkeiten entweder gleich, oder sie reduzierten sich nur geringfügig. Dies lässt den Schluss zu, dass die Markierung von Kernfahrbahnen nicht zu wirklich tieferen Fahrgeschwindigkeiten führt. Damit verändert sich unter dem Aspekt der Fahrgeschwindigkeiten die objektive Gefährlichkeit für Radfahrende nicht wesentlich.

## 7.6 Bedeutung des Schwerverkehrsanteils

Wie gefährlich der Schwerverkehr für Radfahrende ist, ist umstritten. Die SVI-Forschungsarbeit «Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenabschnitten (Kernfahrbahnen)» [5] postuliert, dass für die Eignung einer Strecke als Kernfahrbahn ein Maximum von 6% Schwerverkehrsanteil gelte.

Die untersuchten Kernfahrbahnen wiesen die folgenden Schwerverkehrsanteile auf:

Wanzwil-Röthenbach	8%
Birmenstorf	6%
Schafisheim	5%
Gossau	5%
Thun-Gwatt	5%
Steffisburg	4%
Obfelden	3%
Safnern-Orpund	2%

Einzig Wanzwil-Röthenbach weist einen Schwerverkehrsanteil auf, der über 6% liegt.

Die Auswertung von Video-Aufnahmen der letzten Jahre zeigt, dass es zunehmend Lieferwagenfahrer sind, welche Radfahrende gefährden. Lastwagenfahrer sind Profis. Sie sind dazu ausgebildet, vorausschauend zu fahren. Ganz anders sieht die Situation bei den Lieferwagen aus: Immer mehr Unternehmen verlagern ihre Logistik von schweren Lastwagen auf Lieferwagen mit oft lastwagenähnlichen Kastenaufbauten. Diese können von Haltern mit einem PW-Ausweis gefahren werden. Die Fahrer stehen oft unter erheblichem Zeitdruck und lassen sich - wie die Aufnahmen zeigen - zu gefährlichen Velo-Überholmanövern verleiten.

## 7.7 Abstand der Autos vom Fahrbahnrand

Die Markierung einer Kernfahrbahn hat einen Einfluss darauf, welchen Abstand vom Strassenrand die Motorfahrzeuge einhalten. In der Regel ist dieser Einfluss positiv. Der Radstreifen bewirkt, dass sich der seitliche Abstand zum Strassenrand erhöht.

Mittelwerte (Mediane) des Abstandes der Motorfahrzeuge vom Strassenrand für diejenigen Kernfahrbahnen, welche im Rahmen eines Vorher-Nachher-Vergleichs auf dieses Kriterium hin untersucht wurden (Fahrbahnbreite in beiden Fällen 7.50 m):

Gossau	vorher 1.15 m	nachher 1.30 m
Wanzwil-Röthenbach (leichte Innenkurve)	vorher 0.69 m	nachher 1.07 m

Die Fahrzeuge halten den gleichen Abstand, egal ob ein Fahrzeug entgegenkommt oder nicht.

Sowohl in Gossau als auch zwischen Wanzwil und Röthenbach beträgt die Radstreifenbreite 1.40 m. Im Mittel fahren die Motorfahrzeuge also innerhalb des Radstreifens.

Diese Beobachtung wird gestützt durch Messungen auf anderen Strecken, bei welchen die Kernfahrbahn bereits seit längerem besteht und deshalb keine Vorher-Werte erhoben werden konnten:

Thun-Gwatt	seitlicher Abstand 0.82 m	Radstreifen 1.20 m	Fahrbahn 7.00 m
Steffisburg	seitlicher Abstand 1.40 m	Radstreifen 1.35 m	Fahrbahn 7.30 m

Besonders auffällig ist die Situation in Thun-Gwatt, wo der Radstreifen auf Grund der geringen Fahrbahnbreite von nur 7.00 m und des hohen Verkehrsaufkommens von 10'000 Mfz/Tag in sehr hohem Mass von den Motorfahrzeugen befahren wird:

- 68% der Motorfahrzeuglenker fahren innerhalb des Radstreifens
- 25% der Motorfahrzeuglenker fahren auf oder an der gelben Linie
- 7% der Motorfahrzeuglenker respektieren den Radstreifen vollständig

Das Markieren einer Kernfahrbahn kann also den seitlichen Abstand der Motorfahrzeuge vom Strassenrand tendenziell verbessern. Voraussetzung ist allerdings, dass genügend Fahrbahnbreite zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall, ignoriert der motorisierte Verkehr den Radstreifen.



## 7.8 Abstand der Velos vom Fahrbahnrand

Auch Velos fahren nach Einführung einer Kernfahrbahn weiter links als vorher. Dies zeigen die folgenden Werte im Vorher-Nachher-Vergleich (gemessen wurde auf Strassenhöhe, Referenzpunkt Kontaktpunkt Velopneu-Strasse, hier angegeben ist der Median):

Gossau	vorher 0.64 m	nachher 0.69 m
Wanzwil-Röthenbach	vorher 0.54 m	nachher 0.69 m

In Obfelden erhöhte sich der seitliche Abstand der Radfahrenden vom Fahrbahnrand beim Überholtwerden an einer Stelle mit langgezogener leichter Rechtskurve und vorher mehrheitlich ausgezogener Mittellinie von vorher ca. 33 cm und 50 cm auf nachher 43 und 58 cm.

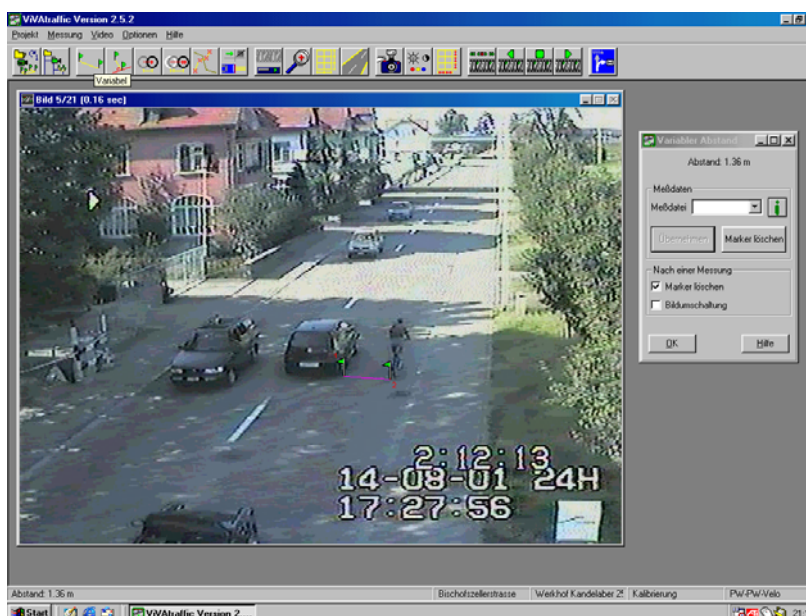
An der Frutigenstrasse in Thun (keine Kernfahrbahn) ergab sich im Vorher-Nachher-Vergleich ohne/mit Radstreifen eine Erhöhung des seitlichen Abstandes vom Strassenrand um 6 cm (siehe auch Grafik Kap 7.9).

## 7.9 Überholabstände Motorfahrzeug-Velo

Nachdem sich gezeigt hat, dass durch die Einführung einer Kernfahrbahn tendenziell weiter links gefahren wird, würde man annehmen, dass sich auch die Überholabstände Motorfahrzeug - Velo im Vorher-Nachher-Vergleich erhöht hätten. Dies ist aber nicht in jedem Fall so:

Obfelden	vorher 1.57 m	nachher 1.68 m
Gossau	vorher 1.71 m	nachher 1.66 m
Wanzwil-Röthenbach	vorher 1.72 m	nachher 1.64 m

Die angegebenen Werte beschreiben den Median der Messserie. Die Abstände wurden auf Strassenniveau gemessen. Der Überholabstand ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Abstand Motorfahrzeug - Strassenrand (vom rechten Pneurand aus gemessen) und dem Abstand Velopneu - Strassenrand. In Obfelden wurde eine Sicherheitslinie, in den andern Beispielen eine Leitlinie entfernt.



Beim Ausmessen eines Videobildes mit der Software ViVA-TRAFFIC wird der Überholabstand ermittelt.

Abbildung 53 Ausmessen eines Videobildes mit ViVA-TRAFFIC

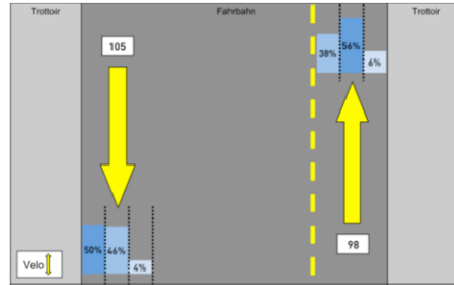
Aufgrund der Beobachtungen scheint es, dass sich sowohl Velofahrende als auch Motorfahrzeuglenkende nun an der gelben Radstreifenmarkierung orientieren. Während Ve-

lofahrende sich eher im neuen Radstreifen „einmitten“, bewegen sich Motofahrer-zeuglenkende mit dem rechten Rad im Bereich der Markierung.

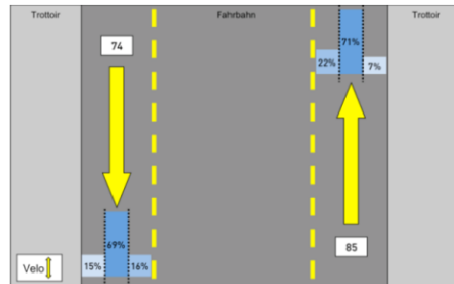
Dies lässt sich besonders gut in Ottenbach zeigen, wo vorher erst einseitig ein Radstreifen bestand und dann auf der Gegenseite ergänzt wurde. Die Velofahrenden fahren nun gehäuft in der Mitte des neuen Radstreifens:

**Ottenbach Standort OT-02 Affolternstrasse: Abstand Velos vom Fahrbahnrand (06:30 – 18:00 Uhr)**

Vorherzustand Fr., 12.06.2009 (06:30 – 18:00 Uhr): Velos auf der Fahrbahn 203



Nachherzustand Fr., 25.06.2010 (06:30 – 18:00 Uhr): Velos auf der Fahrbahn 159



*Fahrverhalten Velos vor und nach dem Markieren des Radstreifens (links im Bild): Vor dem Markieren des Radstreifens "abwärts" führen die Velos zu gleichen Teilen im rechten und mittleren Drittel des späteren Radstreifens. Nach dem Markieren des Radstreifens (Bild und Grafik unten) fahren die Velos mehrheitlich in der Mitte des Streifens und somit deutlich weiter vom rechten Fahrbahnrand entfernt.*

Abbildung 54 Fahrverhalten der Velos vor und nach der Markierung des Radstreifens

Eine in Obfelden untersuchte Stelle unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkt von den anderen Beispielen: Hier wurde im Rahmen der Kernfahrbahn-Einführung nicht eine Leitlinie, sondern eine Sicherheitslinie aufgehoben. Der Vorher-Wert von 1.57 m (siehe Überholabstände Kap. 7.9) ist wahrscheinlich darum vergleichsweise tief, weil es damals eine Sicherheitslinie zu respektieren galt.

Die Datenlage bei Video-Auswertungen von Velo-Überholvorgängen ist meist beschränkt. Schon die Zahl der Radfahrenden ist – im Vergleich zum sonstigen Verkehrsaufkommen – gering, viele Velos werden gar nicht überholt, und wenn, dann nicht gleich vor der Video-Kamera. Statistisch signifikante Resultate einer quantitativen Forschung sind mit dem hier möglichen Aufwand nicht zu erbringen (um dies zu belegen, wurden über 2'200 Velofahrten in Gossau aus dem umfangreichen Videomaterial erfasst und statistisch ausgewertet. Fazit: Die Erkenntnis, wonach Velos nach Einführung einer Kernfahrbahn weiter links fahren als vorher, kann als statistisch gesichert gelten, nicht jedoch die Aussage über die sich reduzierenden Überholabstände).

Die Untersuchung entspricht deshalb einer qualitativen Forschung. Es werden Erkenntnisse gewonnen, die beschreib- und interpretierbar sind, es ist aber nicht auszuschließen, dass sich mit grösserem Aufwand weitere Resultate gewinnen liessen. Die gefundenen Antworten haben also noch nicht den Charakter eines Beweises.

## 7.10 Geschwindigkeiten der Motorfahrzeuge beim Überholen von Velos

Wie verändert sich die Überholgeschwindigkeit von Motorfahrzeugen beim Überholen eines Velos, nachdem eine Kernfahrbahn markiert worden ist? Hier die entsprechenden Werte (Median) im Vorher-Nachher-Vergleich:

Gossau	vorher 52 km/h	nachher 50 km/h
Wanzwil-Röthenbach	vorher 56 km/h	nachher 57 km/h

Hier sind die Ergebnisse uneinheitlich, und es liegen nur Messungen an zwei Untersuchungsstrecken vor. Die Aussagekraft dieser Daten ist deshalb begrenzt, ein Einfluss der Kernfahrbahn auf die Überholgeschwindigkeiten lässt sich damit nicht nachweisen.

## 7.11 Trottoirfahren

Radfahrende weichen auf das Trottoir aus, wenn sie sich auf der Strasse nicht sicher fühlen. Ein Vergleich der entsprechenden Zahlen vor und nach Einführung einer Kernfahrbahn kann ein Bild der Reduktion dieses Unsicherheitsgefühls vermitteln. Anteil der Velofahrenden auf dem Trottoir:

Obfelden	vorher 18%	nachher 17%
Ottenbach	vorher 41%	nachher 31%
Gossau	vorher 22%	nachher 13%

Es scheint so zu sein, dass die Einführung einer Kernfahrbahn dazu führt, dass das Trottoirfahren zurückgeht. Viele Eltern erlauben allerdings ihren Kindern gar nicht, auf der Strasse zu fahren und halten sie zum Trottoirfahren an. Zudem fahren Schulkinder oft nebeneinander auf der Fahrbahn und auf dem Trottoir um sich während der Fahrt unterhalten zu können (siehe folgendes Bild). Solche und ähnliche Aspekte müssen im Zusammenhang mit Kernfahrbahnen und ihrem Einfluss auf das Trottoirfahren ebenfalls berücksichtigt werden. Hingewiesen sei auch auf die Publikation «Velos auf Trottoirs» [7].



*Eine Gruppe von Schülern fährt in Obfelden sowohl auf dem Radstreifen als auch auf dem Trottoir um sich unterhalten zu können.*

*Abbildung 55 Trottoirfahrt von Schülern*

## 7.12 Ungenügende Platzverhältnisse

Das Beispiel Thun-Gwatt zeigt es: Eine Strecke mit schlechter Sicht, vielen Kurven und Hecken bzw. Mauern direkt am Strassenrand ist für Radfahrende insbesondere dann gefährlich, wenn zusätzlich ein hohes Verkehrsaufkommen und eine geringe Fahrbahnbreite zu den prägenden Strassenmerkmalen gehören. Unter diesen Umständen (Mauer bis an den Fahrbahnrand) ist eine Radstreifenbreite von 1.0 m bis 1.20 m absolut ungenügend und führt in Kombination mit der geringen Fahrbahnbreite von 7.0 m und einem  $v_{85\%}$  von 58 km/h insbesondere in unübersichtlichen Kurven zu heiklen Momenten. Die Befragung zeigt denn auch hier ein sehr tiefes Sicherheitsempfinden (offen ist, wie das Empfinden ohne Radstreifen wäre).

## 7.13 Engpässe für den Motorfahrzeugverkehr

Werden für den Motorfahrzeugverkehr Fahrspuren markiert, die so schmal sind, dass sie kaum oder gar nicht mit allen Motorfahrzeugen befahren werden können, ergibt sich eine grosse Gefährdung der Radfahrenden.

In Wanzwil wurde in einer ersten Phase zuerst nur bergwärts ein Radstreifen markiert und die Leitlinie verschoben (siehe untenstehende Abbildung). Dies aus der Überlegung heraus, dass abwärts fahrende Velos aufgrund der höheren Geschwindigkeiten kaum überholt würden. Dies hatte aber gravierende Folgen für talwärts fahrende Velos: Der durchschnittliche Abstand zwischen Lastwagen und Fahrbahnrand betrug nur noch 72 cm und auch Lastwagen überholten abwärts Velos. Die Velos, wurden dabei so sehr an den Strassenrand gedrängt, dass sie auf Hausvorplätze und Einfahrten auswichen. Die Bodenmarkierung machte nicht sichtbar, wie knapp die Platzverhältnisse tatsächlich waren. Das Beispiel zeigt, wie gefährlich Markierungen sind, die man geometrisch gar nicht befahren kann.



*Nach dem einseitigen markieren eines Radstreifens bergauf und verschieben der Mittellinie auf die Gegenseite verschob sich die Fahrlage der Motorfahrzeuge und auch der Lastwagen an den abwärtsführenden Fahrbahnrand. Dadurch fühlten sich abwärtsfahrende Velofahrende von sie überholenden Motorfahrzeugen und Lastwagen offenbar bedrängt und wichen auf die Hausvorplätze aus.*

Abbildung 56 Vor Belagssanierung: Gefährliche Markierung

Durch das Einbringen eines neuen Strassenbelages und das dadurch entstehende Verschwinden der verhängnisvollen Bodenmarkierung entschärfte sich die Situation etwas: Der durchschnittliche Abstand Lastwagen-Strassenrand erhöhte sich auf 95 cm.





*Nach der Belagssanierung wurde vorerst auf sämtliche Markierungen verzichtet. Der durchschnittliche Randabstand der Velos erhöhte sich von 72 cm. auf 95 cm.*

*Schliesslich wurde eine Kernfahrbahn mit beidseitigen Radstreifen errichtet. Die qualitative Auswertung von Videoaufnahmen zeigt nun weniger konfliktträchtige Verkehrsabläufe.*

*Abbildung 57 Nach Belagssanierung: Keine Markierung*

Schliesslich wurde eine Kernfahrbahn mit beidseitigen Radstreifen errichtet. Die qualitative Auswertung von Videoaufnahmen zeigt nun weniger konfliktträchtige Verkehrsabläufe. Abwärts fahrende Velos sind nun in der Regel in der Mitte des Radstreifens und Velofahrende weichen nun weniger in die Seitenräume und Vorplätze aus.



*Nach dem Markieren einer Kernfahrbahn mit beidseitigen Radstreifen verbesserten sich die Verkehrsabläufe erheblich. Abwärts fahrende Velos sind nun mehrheitlich in der Mitte des Radstreifens und Velofahrende weichen nun weniger in die Seitenräume und Vorplätze aus.*

*Abbildung 58 Mit markierter Kernfahrbahn*

## 7.14 Mittelinseln

Ähnliches ereignet sich an der Frutigenstrasse in Thun. Auch hier hatte das Einbringen eines neuen Deckbelages positive Folgen, allerdings aus einem anderen Grund. Die Sanierung der Frutigenstrasse verlief in drei Etappen: Zuerst wurde eine neue Mittelinsel gebaut und die Durchfahrbreite im Vorfeld einer neuen Bus-Kaphaltestelle reduziert. Anschliessend wurde ein neuer Strassenbelag eingebracht, und zum Schluss wurden Radstreifen markiert.

**Zustand 1:** Hier wurden die Velos auf Höhe der neuen Mittelinsel mit einem durchschnittlichen Abstand von nur 1.19 m überholt.



Nach dem Bau einer neuen Mittelinsel im Vorfeld zu einer Bus-Kaphaltestelle, Aufheben des Radstreifens und Verringerung der Durchfahrbreite auf ca. 3.70 m wurden die Velos nur mit einem Abstand von 1.19 m überholt.

Der noch fehlende Deckbelag hatte zur Folge, dass die gepflästerte Mittelinsel ca. 5 cm über die Fahrbahn herausragte und von den Motorfahrzeuglenkenden eher gemieden wurde.

Abbildung 59 Zustand 1: Kein Deckbelag

**Zustand 2:** Mit dem Einbringen des Deckbelages entstand ein niveaugleicher Übergang von der Fahrbahn auf die bombierte Mittelinsel. Dies hatte zur Folge, dass Motorfahrzeuge nun die Mittelinsel besser mit den linken Fahrzeugreifen überfahren konnten. Der Überholabstand zu den Velos erhöhte sich dadurch auf durchschnittlich 1.38 m.



Mit dem Einbringen des Deckbelages fällt der Anschlag an der bombierten Mittelinsel weg. Dies hat zur Folge, dass nun Motorfahrzeuglenkende beim Überholen von Velos die Mittelinsel eher mit den linken Fahrzeugreifen überfahren. Der Überholabstand zu den Velos erhöhte sich dadurch auf durchschnittlich 1.38 m.

Abbildung 60 Zustand 2: Mit Deckbelag

**Zustand 3:** Nach dem erneuten Durchmarkieren des Radstreifens im Bereich der Mittelinsel fahren die Velos generell etwas weiter entfernt vom rechten Fahrbahnrand als vorher. Sobald ein Velofahrer aber überholt wird, ist der Randabstand aber in etwa gleich wie in Zustand 1 und 2. Gleichzeitig orientieren sich auch die Autofahrenden mehr am

Radstreifen und die Distanz zum Fahrbahnrand nimmt leicht ab. Insgesamt bleibt die Überholdistanz aber mit durchschnittlich 1.34 m immer noch grösser als in Zustand 1. Am Beispiel der Frutigenstrasse zeigt sich somit, dass ein Radstreifen sowohl die Fahrlinie der Velos als auch der Autos beeinflusst.



*Mit dem erneuten Markieren von Radstreifen erhöhte sich generell der Abstand der Velos vom Fahrbahnrand.*

*Dank dem nun „weichen“ Rand der Mittelinsel ist aber auch die Distanz der Autos zum Fahrbahnrand nach wie vor grösser als im Zustand 1, so dass insgesamt noch immer eine grössere Überholdistanz resultiert als in Zustand 1.*

Abbildung 61 Zustand 3: Markierung der Radstreifen

Die beiden folgenden Grafiken zeigen für das Beispiel Frutigenstrasse in Thun die Veränderungen der Abstände vom Fahrbahnrand sowie der Überholabstände:

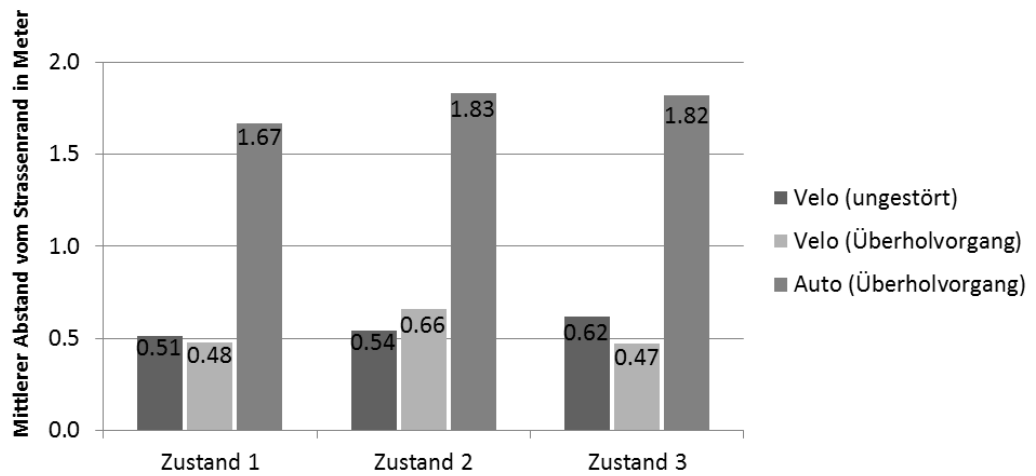


Abbildung 62 Abstände vom Fahrbahnrand

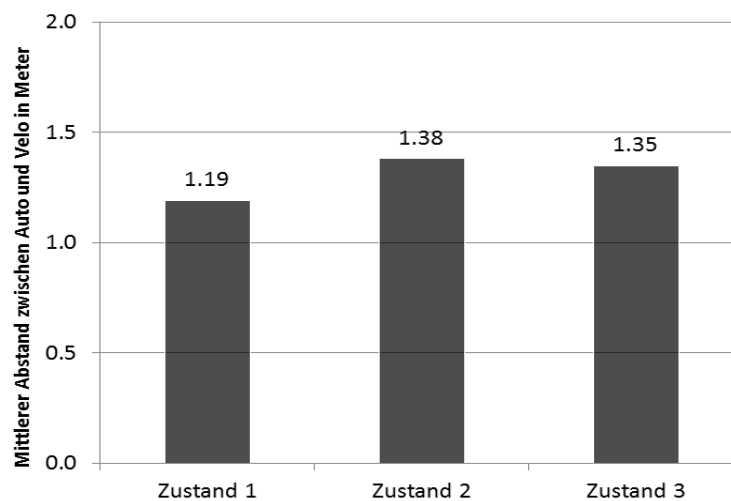


Abbildung 63 Abstände zwischen Auto und Velo

Ein häufiger Grund für Engpässe sind Fussgänger-Schutzinseln. Sie erleichtern den Fussgängern die Querung der Fahrbahn, und sie sollen so breit sein, dass auch gefahrlos ein Kinderwagen mitgeführt werden kann.

Durch den Bau einer Fussgänger-Schutzinsel reduziert sich der Strassenraum für den rollenden Verkehr. Für Radfahrende kann dies insbesondere dann gefährlich werden, wenn Motorfahrzeuglenker auf Höhe einer Fussgänger-Schutzinsel zum Überholen ansetzen.

Auf Grund der reduzierten Fahrbahnbreite werden bei Schutzinseln in der Regel die Radstreifen unterbrochen. Dem motorisierten Verkehr kann kein so grosser Raum zur Verfügung gestellt werden, dass er an Velos vorbeifahren kann, ohne selber auf den Radstreifen zu geraten. Der Verzicht auf das Durchmarkieren des Radstreifens ist im Argument «was man nicht fahren kann, soll man auch nicht markieren» begründet. Radfahrende bemängeln oft solche Radstreifen-Unterbrüche mit dem Argument, gerade dort, wo Schutz am nötigsten sei, würde er ihnen genommen.



Wie sich solche Engpässe auf die Überholabstände auswirken, zeigt das Beispiel der Wehntalerstrasse in Zürich.



*Entlang der Wehntalerstrasse in Zürich wurde im Bereich mehrerer aufeinanderfolgender Mittelinseln trotz der geringen Durchfahrtsbreite von 3.45 m bis 3.61 m der Radstreifen durchgezogen. Dies erweckt den Eindruck, dass Motorfahrzeuge auch im Bereich der Mittelinsel problemlos Velofahrende überholen können. Dies führt zu ungenügenden Überholabständen.*

*Abbildung 64 Ungenügende Überholabstände*

Bei unterschiedlichen Durchfahrtsbreiten auf Höhe der verschiedenen Mittelinseln ergaben sich folgende, im Median zu tiefe Überholabstände Motorfahrzeug-Velo (auf Strassenniveau gemessen):

Durchfahrtsbreite 3.45 m	Überholabstand 1.00 m
Durchfahrtsbreite 3.50 m	Überholabstand 1.09 m
Durchfahrtsbreite 3.57 m	Überholabstand 0.95 m
Durchfahrtsbreite 3.61 m	Überholabstand 1.10 m

Diese Überholabstände sind deutlich tiefer als die im freien Verkehr gemessenen (siehe 7.9).

## 7.15 Bedeutung eines sehr geringen Verkehrsaufkommens

Am Weiherweg in Basel war vorgesehen – zumindest in der einen Fahrtrichtung – einen Radstreifen zu markieren. Diese «halbe» Kernfahrbahn hätte optisch zeigen sollen, dass über diesen Streckenabschnitt eine wichtige Veloroute führt, die Platz benötigt.

Radfahrende haben sich bei den Vorher-Befragungen so geäußert, dass sie sich auf dieser Strecke sicher fühlten. Ein Radstreifen wurde als nicht notwendig erachtet. Es wurde befürchtet, dass er zu Einschränkungen für die Velofahrenden führen würde, denn auf dieser Strecke fahren die Velos oft zu zweit nebeneinander. Das Verkehrsaufkommen auf dieser Strasse beträgt nur 600 Motorfahrzeuge pro Tag. Die Verantwortlichen der Stadt Basel haben deshalb schliesslich auf die Markierungen verzichtet.

## 7.16 Fazit aus den einzelnen Untersuchungsstrecken

### Referenzstrecken:

Bei Basel-Weiherweg handelt es sich um eine Strecke mit sehr geringem Verkehrsaufkommen. Hier sind die Verantwortlichen denn auch zum Schluss gekommen, auf die Markierung zu verzichten.

Birmenstorf zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass auf den Video-Aufnahmen sehr viele Trottoirfahrer auszumachen sind. Sowohl vor als auch nach Einführung der Kernfahrbahn fährt die Hälfte der Velos auf dem Trottoir.

Bei Gossau hat sich der durchschnittliche Überholabstand Motorfahrzeug-Velo von 1.71 m auf 1.66 m verringert. Die Überholgeschwindigkeit der Motorfahrzeuge hat von 52 km/h auf 50 km/h abgenommen, und das Trottoirfahren ist – wie oben erwähnt – von 22% auf 13% zurückgegangen.

In Obfelden hat sich die Einführung der Kernfahrbahn eindeutig positiv ausgewirkt. Der Grund ist allerdings eher in der für Velos ungünstigen früheren Verkehrsanlage zu suchen als in der Kernfahrbahn selber. Denn die vorgängige Verkehrsanordnung mit Sicherheitslinie hat dazu geführt, dass sich Radfahrende extrem an den Rand drängen liessen. Davon zeugen die folgenden Bilder:



Abbildung 65 Radfahrer lassen sich an den Rand drängen

Ganz offensichtlich war diese Sicherheitslinie unnötig, sonst wäre sie im Rahmen der Einführung einer Kernfahrbahn nicht aufgehoben worden.

Die Verbesserungen zeigen sich

- in der Erhöhung des Überholabstandes Motorfahrzeug-Velo von durchschnittlich 1.57 m auf 1.68 m
- in der Senkung der generellen Durchschnittsgeschwindigkeit des Motorfahrzeugverkehrs von 52 km/h auf 50 km/h
- (der Anteil an Velo-Trottoirfahrern von heute 17% gegenüber früher 18% hat sich nicht verändert).

In Ottenbach fällt die Verringerung bei den Trottoirfahrten von 41% auf 31% auf, und dies, obwohl auf der einen Strassenseite früher bereits ein Radstreifen bestand.

Ein Rückgang des Trottoirfahrens scheint abhängig zu sein von einer genügend grossen Fahrbahnbreite. Festgestellt wurden Rückgänge in Ottenbach (Fahrbahnbreite 7.40 m bis 8.40 m), in Obfelden (Fahrbahnbreite 7.20 m bis 9.25 m) und in Gossau von vorher 22% auf nachher 13% (Fahrbahnbreite 7.50 m).

In Schafisheim sind, wie in Birmenstorf, auf den Video-Aufnahmen sehr viele Trottoirfahrer auszumachen. Interessant ist hier der Zusammenhang mit der Fahrbahnbreite: Während die Einführung der Kernfahrbahn in Obfelden, Ottenbach und Gossau zu einem zum Teil markanten Rückgang des Trottoirfahrens geführt hat, ergab sich in Schafisheim keine Änderung. Wahrscheinlicher Grund: In Schafisheim beträgt die Fahrbahnbreite nur 7.00 m.

Steffisburg zeigt die Bedeutung der Platzverhältnisse. Die Fahrbahn hat hier eine Breite von 7.30 m, der Radstreifen ist 1.35 m breit. Das Interessante an diesen Werten ist: Sie liegen gerade leicht unterhalb der Empfehlungen für Kernfahrbahnen (7.50 m Fahrbahnbreite, Radstreifenbreite je 1.40 m). Bei knappen Platzverhältnissen, in Kombination mit einem punktuell hohen Aufkommen an Lastwagen aus einer benachbarten Kiesgrube werden die Radfahrenden zwischen Fahrbahnrand und Lastwagen gefühlsmässig „eingeklemmt“, obwohl die Lastwagen die Markierung knapp einhalten (siehe Bild in Kapitel 4.3).

Thun-Gwatt ist für Radfahrende gefährlich. Geringe Fahrbahnbreite von nur 7.00 m, schlechte Sicht (unübersichtlicher Kurven mit Hecken und Gartenmauern direkt am Fahrbahnrand), hohes Verkehrsaufkommen (DTV 10'000 Motorfahrzeuge, hoher Anteil von Fahrzeugen, welche permanent im Bereich des schmalen Radstreifens von nur 1.20 m Breite fahren (93%) - sorgen dafür, dass die Kernfahrbahn keine Sicherheit bietet.

**Vergleichsstrecken:**

Safnern-Orpund ist ein wichtiges Beispiel für die typische Problematik kurzer, separater geschützter Radwegverbindungen. Obschon sich Velofahrende häufig statt Radstreifen separate, abgetrennte Radwege wünschen, zeigt sich hier die „klassische“ Problematik eines kurzen, einseitigen Radwegs: An beiden Enden des bloss 400 m langen Radwegs kommt es zu sehr heiklen Querungen von Schülern mit dem Velo. Mit dem einseitigen Markieren eines Radstreifens von Orpund nach Safnern konnten diese weitgehend beseitigt werden.



*Am Ende des 400 m langen separaten kombinierten Fuss – und Radwegs auf der linken Strassenseite querten viele Velofahrende Richtung Safnern an einer sehr unübersichtlichen heiklen Stelle die Fahrbahn. Mit dem einseitigen Markieren eines Radstreifens von Orpund nach Safnern konnten diese weitgehend beseitigt werden.*

*Abbildung 66 Gefährliche Stelle wurde beseitigt*

Auf der Verbindungsstrecke von Wanzwil nach Röthenbach wird die erlaubte Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h mit einem v85% von 63 km/h leicht überschritten, die Überholgeschwindigkeit ist unverändert geblieben. Die 7.50 m breite Fahrbahn ist in Radstreifen von 1.40 m und ein Kernfahrbahn von 4.70 m aufgeteilt. Die Überholabstände haben von 1.72 m auf 1.64 m abgenommen.

Wanzwil ist ein Spezialfall, der aber trotzdem einige wichtige Erkenntnisse liefert: In einer Steigung gelegen, wurde vorerst nur bergwärts ein Radstreifen markiert und gleichzeitig die Leitlinie in der Fahrbahnmittle verschoben. Diese Massnahme bewährte sich nicht, da auch abwärts die Velofahrenden überholt wurden. Dies führte insbesondere bei Lastwagen zu sehr langen Überholmanövern mit sehr geringem Abstand zum Fahrbahnrand (72 cm). Velofahrende wichen deshalb oft auf die angrenzenden Hausplätze aus und mussten am Ende desselben wieder auf die Fahrbahn zurück. Dabei befanden sie sich oft immer noch auf der Höhe des nur mit geringer Geschwindigkeitsdifferenz überholenden Lastwagens. Im Zusammenhang mit einer Belagserneuerung wurden dann alle Bodenmarkierungen zeitweise entfernt. Diese Gelegenheit wurde benützt, um Messungen durchzuführen. Diese zeigten, dass sich der durchschnittliche Abstand Lastwagen-Strassenrand von vorher 72 cm auf 95 cm erhöhte. In einer späteren Phase wurde dann eine vollständige Kernfahrbahn markiert.

## 8 Resultate und Erkenntnisse

Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen? So lautet die Forschungsfrage. Die Antworten können in drei Bereichen liegen:

- Klare Erkenntnis: Wir können beurteilen, ob Kernfahrbahnen sicherer oder unsicherer sind  
Nichts gegen: Wir finden keine Fakten, die zeigen, dass Kernfahrbahnen unsicherer sind
- Nichts dafür: Wir finden keine Fakten, die zeigen, dass Kernfahrbahnen sicherer sind

Die Untersuchungen führten zu ambivalenten Antworten. Während die objektiven Faktoren eher, aber nur sehr gering in die positive Richtung weisen (mehr Sicherheit), ergaben die subjektiven Befragungen ein eher gegenteiliges Bild (geringeres Sicherheitsempfinden).

Als Gründe für diese Ambivalenz haben sich die Rahmenbedingungen erwiesen, in denen Kernfahrbahnen definitionsgemäss lokalisiert sind und die im Verkehrsablauf kaum Spielräume offenlassen. Kernfahrbahnen sind Markierungen auf sonst unveränderten Fahrbahnen. In der Regel bleiben Breite und bauliche Ausgestaltung der Fahrbahn gleich. Es können jedoch Verhaltensänderungen bei allen Verkehrsteilnehmern eintreten (Routenwahl, Trottoirbenutzung, Geschwindigkeiten, Rand- und Überholabstände etc.).

### 8.1 Subjektive und objektive Resultate

Die Befragungen, Unfallanalysen, Beobachtungen und Messungen haben keine eindeutigen Ergebnisse gebracht, die eine klare Beantwortung der Forschungsfrage erlauben.

Die subjektiven Untersuchungen (Befragungen) zeigen ein sehr ambivalentes Bild. Obwohl angegeben wird, dass Kernfahrbahnen in übersichtlichen Verhältnissen das Sicherheitsgefühl erhöhen können, sehen die befragten Personen in der Markierung keine wirkliche Veränderung. Die generellen Unsicherheitsgefühle der Velofahrenden im Mischverkehr bleiben bestehen.

Hauptsächliche Begründungen aus den Interviews:

- Autofahrer nähmen zu wenig Rücksicht
- Die Überholabstände seien zu gering
- Busse und Lastwagen lösten erhöhte Gefährdungsgefühle aus
- Kernfahrbahnen würden oft als Alibiübung bezeichnet
- Grundsätzlich werden stattdessen Radwege gefordert

Als Begründung für eine Kernfahrbahn wird häufig das Ziel angeführt, mit der Markierung die Existenz der Velofahrenden im Verkehr augenfällig zu machen. Die autofahrenden Befragten gaben dazu an, durch die Markierung zu aufmerksameren und langsameren Fahren angeregt zu werden. Diese Angaben liessen sich durch die objektiven Messungen der Fahrgeschwindigkeiten und Überholabstände jedoch nicht bestätigen.

*Fazit:*

*Trotz einigen positiven Erkenntnissen spricht „nichts für“ und „nichts gegen“ Kernfahrbahnen.*

Die Unfallanalyse hat keine Erkenntnisse gebracht. Weder Vorher noch Nachher haben sich auf den Untersuchungsstrecken polizeilich registrierte Unfälle ereignet, welche direkt auf die Markierung einer Kernfahrbahn bezogen werden können. Kernfahrbahnen sind aus dieser Sicht nicht unsicherer als andere Verkehrsanordnungen. Auf der Basis der Unfallstatistik kann keine Aussage über eine Veränderung der objektiven Sicherheit gemacht werden.

*Fazit:*

*Aus Sicht der Unfallstatistik spricht „nichts für“ und „nichts gegen“ Kernfahrbahnen.*

Die objektiven Beobachtungen (Videoauswertungen) beziehen sich auf das effektive Gefahrenmoment beim Überholtwerden. Sie zeigen in Abstand und Geschwindigkeit wohl geringfügige Veränderungen, die sich aber kaum in Aussagen zur Sicherheitsveränderung überführen lassen (was bedeuten z.B. 3 km/h Differenz bei der Überholgeschwindigkeit für die objektive Sicherheit?).

Die wichtigsten Faktoren:

- Die Fahr- und Überholgeschwindigkeiten verändern sich nur marginal
- Auch die Überholabstände Auto – Velo verändern sich nur marginal
- Der Abstand der Velofahrenden vom Strassenrand kann sich etwas erhöhen
- Das Trottoirfahren kann sich bei genügender Fahrbahnbreite reduzieren

*Fazit:*

*Trotz einigen marginalen Veränderungen spricht „nichts für“ und „nichts gegen“ Kernfahrbahnen*

## 8.2 Zur Sicherheitsmatrix in Kapitel 1.2

Das Projekt soll zeigen, ob es auf Strassen mit Kernfahrbahnen zu Diskrepanzen zwischen der subjektiven Gefahrenwahrnehmung und der objektiven Sicherheitssituation kommt und ob diese zu einer grösseren Gefährdung des Langsamverkehrs führen als auf Strassen ohne Kernfahrbahnen. In Kapitel 1.2 wurden dazu in der Sicherheitsmatrix die Aspekte der objektiven und der subjektiven Sicherheit zueinander in Beziehung gesetzt.

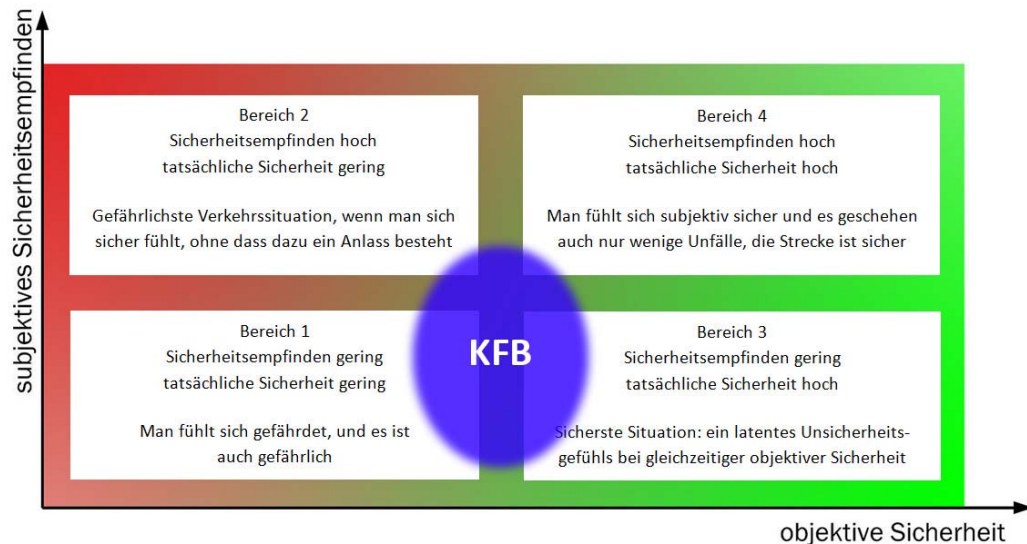


Abbildung 67 Einordnung der untersuchten Kernfahrbahnen in die Sicherheitsmatrix

Auf der Basis der Erkenntnisse ist in der Sicherheitsmatrix der Wirkungsbereich der Kernfahrbahnen zwischen den Bereichen 1 und 3 eingetragen. Das heisst: das Sicherheitsempfinden der Radfahrenden wird durch die Markierungsmassnahme nicht erhöht. Dieses Gefühl der Unsicherheit erhöht die Vorsicht.

In Bezug auf die Fragen in Kapitel 1.2 lässt sich feststellen:

- Welche Einflussfaktoren bestimmen die Zuordnung zu den Kategorien der objektiven Verkehrssicherheit?

Die Beobachtungen zeigen im positiven Sinne bezüglich der massgeblichen Gefährdungsfaktoren (Überholgeschwindigkeit, Überholabstände, Randabstand Velo) geringe Veränderungen gegenüber dem Vorherzustand ohne Radstreifenmarkierung. Sie zeigen aber, dass es kritische Elemente gibt, bei denen sich Verschlechterungen ergeben können. Zu diesen Elementen gehören die Fahrbahnbreite unter 7,5 m bei nicht idealen Sicht- und Seitenraumverhältnissen, der Anteil linksabbiegender Velofahrer und Störungen in der Fahrbahnmitte (Mittelinseln), welche die Durchfahrtsbreiten weiter einschränken.

*Folgerung: zur objektiven Verkehrssicherheit:*

*Kernfahrbahnen verschlechtern unter gewissen Bedingungen die objektive Sicherheit der Radfahrenden nicht. Bei Fahrbahnbreiten unter 7,5 m ist bei nicht idealen Verhältnissen (schlechte Sicht, ungenügende Seitenfreiheit, Fahrbahneinengungen etc.) jedoch mit erhöhten Gefährdungen zu rechnen.*

- Welche Einflussfaktoren bestimmen die Zuordnung zu den Kategorien des subjektiven Sicherheitsempfindens?

Aus den Befragungen ist ersichtlich, dass die Markierung von Kernfahrbahnen von den Benutzern nicht als wirksame Massnahme betrachtet wird, sondern eher als „Alibiübung“. Die generellen Unsicherheitsgefühle der Velofahrenden im Mischverkehr bleiben bestehen, verursacht durch als zu geringe empfundene Rücksichtnahme der Autofahrenden und zu geringen Überholabständen. Vor allem Busse und Lastwagen lösen erhöhte Gefährdungsgefühle aus

*Folgerung: zum subjektiven Sicherheitsempfinden:*

*Kernfahrbahnen erhöhen bei den Velofahrern das subjektive Sicherheitsempfinden nicht. Sie werden nicht als wirksame Massnahme akzeptiert. Die Gefährdungsgefühle gegenüber der Situation ohne Radstreifenmarkierung verbessern sich kaum.*

- Welcher Kategorie in der Matrix sind Kernfahrbahnen zuzuordnen?

Die Unfallanalyse zeigt, dass die objektive Sicherheit gewährleistet ist. Die Befragungen zeigen ein latentes bis stärkeres Unsicherheitsgefühl. Die Beobachtungen zeigen geringe Veränderungen der Verkehrsverhältnisse vorher - nachher

*Folgerung zur Einteilung in die Sicherheitskategorien:*

*Kernfahrbahnen liegen in der Matrix zwischen den Feldern 1 und 3: Sicherheitsempfinden gering, tatsächliche Sicherheit gewährleistet. Sie bringen gegenüber der Situation ohne Radstreifenmarkierung keine markanten Verbesserungen, aber auch keine Verschlechterungen.*



### 8.3 Zum Bericht SVI 44/97

Zu ziehen sind Rückschlüsse aus der Untersuchung zu den Empfehlungen im Bericht SVI 44/97 „Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenabschnitten (Kernfahrbahnen)“.

Abbildung 68 Rückschlüsse aus Bericht SVI 44/97

Thema	Bericht 44/97	Bericht 2004/053	Interpretation
<b>Unfälle</b>	Mit den polizeilich registrierten Daten keine Veränderungen feststellbar	Mit den polizeilich registrierten Daten keine Veränderungen feststellbar	Die polizeilich erfassten Geschehnisse zeigen keine Unfälle, die mit der Markierung von Kernfahrbahnen zusammenhängen.
<b>Abstandsverhalten</b>	Ausreichende Seitenabstände beim Vorbeifahren an Velos. Das Abstandsverhalten ist belastungsunabhängig.	Das Abstandsverhalten ist primär abhängig von den örtlichen Platzverhältnissen.	Die Markierung der Kernfahrbahn beeinflusst die Überholabstände wenig.
<b>Geschwindigkeiten</b>	Massgebend für Veränderungen des Geschwindigkeitsverhaltens ist eine Kombination verschiedener Kriterien (Intensität der Benutzung Strassenraum, Erscheinungsbild etc.). Nach der Markierung 3 – 5 km/h tiefere Geschwindigkeiten.	Das Niveau der Fahrgeschwindigkeiten ist abhängig vom örtlichen Umfeld. Nach der Markierung der Kernfahrbahn nur marginale oder keine Veränderungen der Geschwindigkeiten.	Kernfahrbahnen sind kein zuverlässiges Mittel zur Geschwindigkeitsreduktion.
<b>Spurverhalten</b>	Bei zu geringen Breiten der Radstreifen fahren die Velofahrer näher am Strassenrand. Die Radstreifenmarkierung wird selten überfahren.	Der Abstand der Velofahrer vom Fahrbahnrand erhöht sich tendenziell mit der Radstreifenmarkierung. Bei geringen Gesamtbreiten fahren Motorfahrzeuge mit dem rechten Rad oft auf der Radstreifenmarkierung.	Bei geringen Gesamtfahrbahnbreiten und ungünstigen Verhältnissen können sich die Überholabstände sogar reduzieren.
<b>Gesamtfahrbahnbreite</b>	Bei einer Gesamtfahrbahnbreite von 7.5 m und einer Radstreifenbreite von 1.4 m Breite zeigen Kernfahrbahnen bezüglich Verkehrsablauf und Sicherheit gute Ergebnisse.	Bei einer Gesamtfahrbahnbreite von 7.5 m, Radstreifen von ca. 1.4 m und günstigen Verhältnissen werden keine erhöhten Gefährdungen verursacht. Bei geringeren Breiten müssen die örtlichen Verhältnisse zur Vermeidung erhöhter Gefährdungen ideal sein. Die KFB kann ein erhöhtes Sicherheitsempfinden auslösen, das nicht von einer erhöhten Sicherheit begleitet ist.	Insgesamt bringt die Markierung einer Kernfahrbahn unter günstigen Voraussetzungen keine erhöhte Gefährdung der Velofahrenden.
<b>Trottoirfahren</b>	Bei hohen Verkehrsbelastungen weichen die Radfahrenden auf die Trottoirs aus.	Im Regelfall kann sich der Anteil der trottoirfahrenden Velofahrer Vorher – Nachher verringern. Bei Schulwegen stehen Weisungen der Eltern sowie Fahrgewohnheiten der Schüler diesem Effekt oft entgegen.	Die Veränderung ist mehr von der örtlichen Situation und der Art der Velofahrergruppen abhängig als von der Markierung der KFB.

<b>Seitenfreiheit ohne Längsparkierung</b>	Radstreifen um und unter 1.1 m Breite und fehlender Seitenfreiheit werden schlecht angenommen.	Bei Kernfahrbahnen in engen und unübersichtlichen Verhältnissen (fehlende Seitenfreiheit) werden die Radstreifen von Motorfahrzeugen oft überfahren.	Fehlende Seitenfreiheit führt zu einer erhöhten Gefährdung der Velofahrenden.
<b>Seitenfreiheit mit Längsparkierung</b>	Schmale Radstreifen entlang von Längsparkplätzen werden nicht angenommen. Eine Kombination von zu schmalen Radstreifen (unter 1.25m) neben schmalen Längsparkstreifen (1.8m) ist zu vermeiden.	Entlang der untersuchten Ortsdurchfahrten bestehen keine durchgehenden Längsparkierungen.	Fehlende Seitenfreiheit entlang von Parkplätzen führt zu einer Nichtbeachtung der Radstreifen durch Velofahrende.
<b>Akzeptanz</b>	Die Radstreifenmarkierung wird durch den motorisierten Verkehr meist akzeptiert und beachtet. Bei zu geringen Breiten der Radstreifen tritt ein Ausweichverhalten der Radfahrenden zum Beispiel aufs Trottoir ein.	Die Beobachtungen zeigen, dass ein hoher Prozentsatz der Motorfahrzeuge direkt am oder innerhalb des Radstreifens fährt.	Die Markierung einer Kernfahrbahn wird schlecht eingehalten.
<b>Leistungsfähigkeit</b>	Die Fallbeispiele sind unproblematisch bei mittleren Verkehrsbelastungen zwischen 5'000 und 10'000 Fzg. DTV.	Die Veränderungen der Sicherheitssituation ist weniger von der Verkehrsbelastung als vielmehr von der zur Verfügung stehenden Raum und den örtlichen Verhältnissen abhängig.	Es liegen noch wenige Erfahrungen mit Beispielen von KFB mit höherer Belastung vor.

## 8.4 Folgerungen

Die Untersuchung befasst sich mit den objektiven und subjektiven Auswirkungen der Markierung von Kernfahrbahnen. Dazu wurden Beobachtungen und Befragungen an Fallbeispielen durchgeführt.

Vor dem Hintergrund aller Feststellungen kann die Forschungsfrage „mehr Sicherheit durch Kernfahrbahnen?“ nicht eindeutig mit Ja oder Nein beantwortet werden. Immerhin kann jedoch festgestellt werden, dass sich unter „normalen Verhältnissen“ die Gefährdungssituation für Velofahrende nicht verschlechtert. Das heisst: Kernfahrbahnen können markiert werden, wenn nicht bestimmte Faktoren, die von Fall zu Fall abgeklärt werden müssen, dagegen sprechen (siehe Kriterien in der Checkliste).

Diese Feststellung ist insofern wichtig, als in der Praxis neben der Sicherheit auch andere Überlegungen zur Markierung von Kernfahrbahnen führen können, zum Beispiel eine Lückenschliessung im Veloroutennetz oder der visuelle und farbliche Hinweis auf die Existenz von Velofahrenden auf einem Strassenabschnitt etc. Die Markierung einer Kernfahrbahn kann allenfalls von Radfahrenden subjektiv als Verbesserung der Sicherheit empfunden werden; dies hat aber nicht zwingend auch objektiv der Fall zu sein.

## 8.5 Checkliste zur Eignungsbeurteilung einer Kernfahrbahn innerorts

Die Checkliste basiert auf der Erkenntnis, dass Kernfahrbahnen markiert werden können, wenn nicht bestimmte Faktoren, die in einer Einzelprüfung von Fall zu Fall abgeklärt werden müssen, dagegen sprechen. Massgebend für den Entscheid sind Gefährdungsfaktoren, die sich aufgrund der Untersuchung als wirkungsrelevant erwiesen haben. Wird ein Faktor negativ beurteilt, ist bezüglich der Markierung einer Kernfahrbahn Zurückhaltung zu üben.

Abbildung 69 Checkliste zur Eignungsbeurteilung einer KFB innerorts

Kriterien	Empfehlungen	Begründung
<b>Fahrbahnbreite</b>	Ab einer Fahrbahnbreite von 7,5 m und bei normalen Verhältnissen können Kernfahrbahnen markiert werden. Bei einer Fahrbahnbreite unter 7.5 m müssen ideale Verhältnisse bei den andern Kriterien vorliegen.	Bei geringen Fahrbahnbreiten wird der Radstreifen in höherem Masse von Motorfahrzeugen befahren. Wenn bezüglich Übersicht, Seitenfreiheit und Verkehrscharakter schlechte Voraussetzungen bestehen, kann dadurch eine erhöhte Gefährdung resultieren. (Hinweise siehe z.B. 7.7)
<b>Störungen am rechten Fahrbahnrand</b>	Wenn keine genügende Seitenfreiheit vorhanden ist (Mauern, Hecken, Parkierung etc.) oder die Radstreifenmarkierung auch von Fussgängern benutzt wird, ist auf die Kernfahrbahn zu verzichten.	Strecken mit hohen Randsteinen, Hecken, Mauern direkt am Strassenrand sind für Radfahrende gefährlich, wenn diesen bei gefährdenden Überholmanövern die „Fluchtmöglichkeit“ nach rechts verbaut ist. Die Befragungen zeigen in diesen Fällen ein sehr tiefes Sicherheitsgefühl. (Hinweise siehe z.B. 7.12 / 7.13).
<b>Hindernisse in der Fahrbahn</b>	Wenn wegen der kurzen Abfolge von Mittelinseln und mangelnden Durchfahrbreiten die Radstreifenmarkierung immer wieder unterbrochen werden muss, ist auf die Kernfahrbahn zu verzichten.	Aufgrund fehlender Fahrbahnbreiten muss bei Mittelinseln der Radstreifen unterbrochen werden. Radfahrende bemängeln dies: Wo der Schutz am nötigsten wäre, wird er ihnen genommen. (Hinweise siehe z.B. 7.13)
<b>Linksabbiegende Velofahrer</b>	Bei Schulhäusern zum Beispiel ist der Schutz linksabbiegender Velofahrer in Fahrbahnmitte prioritär. Führt dies zur unzweckmässigen Zerstückelung der Kernfahrbahn, ist auf diese zu verzichten.	Am häufigsten ereignen sich Kollisionen von Radfahrenden beim Linksabbiegen. Rund ein Drittel aller Kollisionen geschehen bei diesem Unfalltyp, weitere 20% beim Queren. Deshalb ist der Schutz bei diesen Fahrmännern prioritär zu gewährleisten. (Hinweise siehe z.B. Bericht bfu/FVS 2005)
<b>Sichtweite</b>	Bei schlechten Sichtweiten wird die Markierung wenig beachtet. Kernfahrbahnen dürfen bei einer Fahrbahnbreite unter 7.5 m deshalb nur bei idealen Übersichtsverhältnissen markiert werden.	Bei fehlenden Sichtweiten tendieren die Motorfahrzeuglenker dazu, unter Benutzung des Radstreifens mehr rechts zu fahren. Die Befragungen zeigen in solchen Situationen denn auch ein tiefes Sicherheitsempfinden. (Hinweise siehe 7.12)
<b>Schwerverkehrsanteil</b>	Bei Fahrbahnbreiten von 7.0 – 7.5 m ist bei einem gegenüber durchschnittlichen Verhältnissen höheren Schwerverkehrsanteil Zurückhaltung zu üben.	Zu beachten ist insbesondere der zunehmende Anteil der Lieferwagen. Die Videoaufnahmen zeigen, dass sich die Fahrer oft zu gefährlichen Velo-Überholmanövern verleiten lassen. (Hinweise siehe z.B. 7.6)

## 9 Weiterer Forschungsbedarf

Um die Kenntnisse weiter zu festigen, werden weiterführende Arbeiten in den folgenden Bereichen vorgeschlagen:

- Kernfahrbahnen bei einem DTV von mehr als 10'000 Motorfahrzeugen sind noch unerforscht. Welchen Stellenwert hat ein hohes Verkehrsaufkommen?
- Wie wirken sich die unter dem Stichwort Koexistenz in Ortskernen vermehrt angeordneten Mehrzweckstreifen statt Radstreifen auf die Sicherheit der Rad fahrenden aus?

Aufgrund der Erfahrungen aus dieser Forschungsarbeit ist es jedoch fraglich, ob mit den bekannten Methoden und den vorhandenen finanziellen Mitteln ausreichend gesicherte Antworten auf diese Fragen gefunden werden können. Ein Teil der Kommissionsmitglieder sieht dementsprechend keinen weiteren Forschungsbedarf.

## Abkürzungen

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
BO	Befragungen vor Ort
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
FäG	Fahrzeugähnliche Geräte
KFB	Kernfahrbahn
LKW	Lastkraftwagen
MFZ	Motorfahrzeuge
PW	Personenwagen
SSV	Signalisationsverordnung
SVG	Strassenverkehrsgesetz
TI	Tiefeninterviews
V85	Geschwindigkeit, welche von 85% der motor. Verkehrsteilnehmer nicht überschritten wird
VN	Vorher / Nachher-Erhebungen
VRV	Verkehrsregelnverordnung

## Literaturverzeichnis

- 
- [1] C.R.O.W., Institut für Normung und Forschung im Erd-, Wasser- und Strassenbau und in der Verkehrstechnik – Niederlande: Radverkehrsplanung von A bis Z, Ede 1994
- 
- [2] Reichenbach M., Affolter R.: Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer, Forschungsauftrag SVI 1999/135, Solothurn 2003
- 
- [3] Frossard J.-L.: Kernfahrbahn. Vorher-Nachher-Untersuchung an der Bischofszellerstrasse in Gossau, Zürich 2002
- 
- [5] Zweibrücken K.: Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenabschnitten (Kernfahrbahnen), Forschungsauftrag SVI 44/97, Brugg 1999
- 
- [6] Steiner R.: Erfolgskontrolle zu sechs Kernfahrbahnen im Kanton Bern, Bern 2002
- 
- [7] SVK Schweizerische Velo Konferenz: Velos auf Trottoirs, Zürich 2005
- 
- [8] bfu: Fahrradverkehr: Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention, Bern 2005
- 
- [9] verkehrsteiner / Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Amt für Verkehr: Wirkungsanalyse der Kernfahrbahnen in Ottenbach und Obfelden, Januar 2011
- 
- [10] verkehrsteiner / Frossard / Ghielmetti im Auftrag des Astra: Forschungsauftrag Velomarkierungen, Schlussbericht Mai 2009; Materialien Langsamverkehr Nr. 116
-

# 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: 22.08.2012

#### Grunddaten

Projekt-Nr.: SVI 2004 / 053

Projekttitel: Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?

Enddatum: 30.06.2012

#### Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

##### UNTERSUCHUNGEN

Eine Kernfahrbahn ist eine Fahrbahn, welche in beiden Richtungen einen Radstreifen aufweist. Aufgrund der zu schmalen Fahrbahnbreite wird auf die Markierung einer Mittellinie verzichtet. Ziel der Forschungsarbeit war, herauszufinden, ob Kernfahrbahnen (KFB) die Verkehrssicherheit erhöhen oder ob das Markieren einer Kernfahrbahn nur subjektiv das Sicherheitsempfinden von Verkehrsteilnehmern steigert. Dazu wurden 13 Streckenabschnitte untersucht (acht Referenzstrecken mit klassischer Kernfahrbahnmarkierung sowie fünf Vergleichsstrecken mit teilweiser Markierung für Analogieschlüsse und zur Untersuchung von Spezialfragen).

##### ERGEBNISSE

Die Unfallanalysen, Befragungen, Beobachtungen und Messungen haben keine eindeutigen Ergebnisse gebracht, die eine klare Beantwortung der Forschungsfrage erlauben.

Die subjektiven Untersuchungen (Befragungen) zeigen ein sehr ambivalentes Bild. Obwohl angegeben wird, dass Kernfahrbahnen in übersichtlichen Verhältnissen das Sicherheitsgefühl erhöhen können, sehen die befragten Personen in der Markierung keine wirkliche Veränderung. Die generellen Unsicherheitsgefühle der Velofahrenden im Mischverkehr bleiben bestehen.

Fazit: Trotz einiger positiver Erkenntnisse eher "nichts für" und "nichts gegen" Kernfahrbahnen.

Die Unfallanalyse hat keine Erkenntnisse gebracht. Weder vor noch nach der Markierung haben sich auf den Untersuchungsstrecken polizeilich registrierte Unfälle ereignet, welche direkt auf die Markierung einer KFB bezogen werden können. Kernfahrbahnen sind aus dieser Sicht nicht sicherer als andere Verkehrsordnungen (z.B. die Markierung vor der Umstellung auf eine Kernfahrbahn).

Fazit: Aus Sicht der Unfallstatistik spricht "nichts für" und "nichts gegen" Kernfahrbahnen.

Die objektiven Beobachtungen (Videoauswertungen) beziehen sich auf das effektive Gefahrenmoment beim Überholtwerden. Sie zeigen in Abstand und Geschwindigkeit wohl geringfügige Veränderungen, die sich aber kaum in Aussagen zur Sicherheitsveränderung überführen lassen.

Fazit: Trotz einigen marginalen Veränderungen eher "nichts für" und "nichts gegen" Kernfahrbahnen.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

Zielerreichung:

Mit den Untersuchungen konnten Erkenntnisse gewonnen werden zu den Wirkungen von Kernfahrbahnmarkierungen. Es hat sich gezeigt, dass sich die Markierung von Kernfahrbahnen auf die Sicherheitssituation kaum auswirkt. Sie bringen keine signifikante Verbesserung der Verkehrssicherheit, aber auch keine Verschlechterung. Für den weiteren Einsatz konnten Kriterien formuliert werden, mit denen Ausschlussgründe abgeklärt werden können (Checkliste für die Praxis).

Folgerungen und Empfehlungen:

Vor dem Hintergrund aller Feststellungen kann die Forschungsfrage "Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?" so beantwortet werden: Unter "normalen Verhältnissen" wird die Gefährdungssituation für Velofahrende durch die Markierung einer Kernfahrbahn nicht verschlechtert, aber auch nicht signifikant verbessert. Das heisst: Kernfahrbahnen können markiert werden, wenn nicht bestimmte Faktoren, die von Fall zu Fall abgeklärt werden müssen, dagegen sprechen. Diese Feststellung ist insofern wichtig, als in der Praxis neben der Sicherheit auch andere Überlegungen zur Markierung von Kernfahrbahnen führen können, zum Beispiel eine Lückenschliessung im Veloroutennetz oder der visuelle und farbliche Hinweis auf die Existenz von Velofahrenden auf einem Strassenabschnitt etc.

Publikationen:

Forschungsbericht, noch keine weiteren Publikationen.

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Dietiker

Vorname: Jürg

Amt, Firma, Institut: ZHAW - Zentrum urban landscape - Tösstalstrasse 11 - Postfach - 8401 Winterthur

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

#### Beurteilung der Begleitkommission:

##### Beurteilung:

Die Forschungsarbeit liefert anhand von Befragungen und Beobachtungen Erkenntnisse zur Frage: Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen? Die Ergebnisse der objektiven Beobachtungen sind einerseits ermutigend: Sie zeigen, dass sich die Verkehrsabläufe auf einer engen Fahrbahn durch die Markierung seitlicher Radstreifen nur marginal verändern. Die geometrischen Voraussetzungen sind bestimmender als die farblichen Markierungen. Sie sind andererseits aber auch hilfreich: Immerhin hat sich gezeigt, dass die Sicherheitssituation durch die Markierung nicht verschlechtert wird, wenn einige wichtige Voraussetzungen beachtet werden. Die subjektiven Befragungen zeigen ein sehr ambivalentes Bild. Obwohl angegeben wird, dass Kernfahrbahnen in übersichtlichen Verhältnissen das Sicherheitsgefühl erhöhen können, sehen die befragten Personen in der Markierung keine wirkliche Veränderung. Die generellen Unsicherheitsgefühle der Velofahrenden im Mischverkehr bleiben bestehen und es wird die Forderung gestellt, statt nur Markierungen anzubringen sichere Radwege zu bauen. Trotz der beschränkten Möglichkeiten, innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit zahlreiche Vorher-Nachher-Untersuchungen durchzuführen (es konnte jedoch auf bereits früher dokumentierte Fallbeispiele zurückgegriffen werden) hat die Forschungsarbeit wichtige Antworten zu den gestellten Fragen liefern können. Es hat sich allerdings auch gezeigt, dass die Anzahl Fallbeispiele aufgrund der Unterschiedlichkeit der lokalen Verhältnisse (Strassenbreite, Breite der Radstreifen, DTV, Schwerverkehrsanteil, etc.) zu gering ist, um statistisch signifikante Aussagen über die objektive (Unfälle, Überhol Situationen von Velos) und subjektive Sicherheit machen zu können. Sie ist trotzdem geeignet, zu einer zielgerichteteren Praxis beizutragen.

##### Umsetzung:

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass sich unter "normalen Verhältnissen" die Gefährdungssituation für Velofahrende durch die Markierung einer Kernfahrbahn nicht verschlechtert, aber auch nicht signifikant verbessert. Für die Praxis ist dies deshalb wichtig, weil damit die Markierungspraxis, die sich in den letzten Jahren aufgebaut hat, gezielt weiterentwickelt werden kann. Dabei dient die im Bericht formulierte Checkliste von Gefährdungsfaktoren (wie z.B. zu schmale Fahrbahn, Störungen am Fahrbahnrand, häufige Mittelinseln oder hoher Schwerverkehrsanteil), bei deren Vorliegen auf die Markierung einer Kernfahrbahn verzichtet werden soll, als wichtiges Arbeitsinstrument. Damit soll erreicht werden, dass Kernfahrbahnen auch weiterhin nur zurückhaltend und mit Sorgfalt eingesetzt werden.

##### weitergehender Forschungsbedarf:

Um die Kenntnisse weiter zu festigen, werden weiterführende Arbeiten in den folgenden Bereichen vorgeschlagen:  
- Kernfahrbahnen bei einem DTV von mehr als 10'000 Motorfahrzeugen sind noch unerforscht. Welchen Stellenwert hat ein hohes Verkehrsaufkommen?  
- Wie wirken sich die unter dem Koexistenz in Ortskernen vermehrt angeordneten Mehrzweckstreifen statt Radstreifen auf die Sicherheit der Radfahrenden aus?

Aufgrund der Erfahrungen aus dieser Forschungsarbeit ist es jedoch fraglich, ob mit den bekannten Methoden und den vorhandenen finanziellen Mitteln ausreichend gesicherte Antworten auf diese Fragen gefunden werden können. Ein Teil der Kommissionsmitglieder sieht dementsprechend keinen weiteren Forschungsbedarf.

##### Einfluss auf Normenwerk:

Es ist zu prüfen, inwieweit die VSS-Norm 640212 Entwurf des Strassenraumes - Gestaltungselemente mit zusätzlichen Elementen zur Beurteilung der jeweiligen Zweckmässigkeit resp. Zulässigkeit einer Kernfahrbahn zu ergänzen wären.

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

Name: Buhl Vorname: Thomas

Amt, Firma, Institut: büro widmer, Bahnhofplatz 76, 8500 Frauenfeld

#### Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

## Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

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. 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

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
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'aggressivité 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 différent 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

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
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 <i>Activity oriented analysis of induced travel demand</i> <i>Analyse orientée aux activités du trafic induit</i>	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**  
(erschienen im Rahmen der Forschungsreihe des UVEK / parus dans le cadre des recherches du DETEC)

- 1980 **Velo- und Mofaverkehr in den Städten**  
(R. Müller)
- 1980 **Anleitung zur Projektierung einer Lichtsignalanlage**  
(Seiler Niederhauser Zuberbühler)
- 1981 **Güternahverkehr, Gesetzmässigkeiten**  
(E. Stadtmann)
- 1981 **Optimale Haltestellenabstände beim öffentlichen Verkehr**  
(Prof. H. Brändli)
- 1982 **Entwicklung des schweizerischen Strassenverkehrs \***  
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1983 **Lichtsignalanlagen mit oder ohne Uebergangssignal Rot-Gelb**  
(Weber Angehrn Meyer)
- 1983 **Güternahverkehr, Verteilungsmodelle**  
(Emch + Berger AG)
- 1983 **Modèle Transyt 8: Traffic Network Study Tool; Programme Pretrans**  
(...)
- 1983 **Parkraumbewirtschaftung als Mittel der Verkehrslenkung \***  
(Glaser + Saxer)
- 1984 **Le rôle des taxis dans les transports urbains (franz. Ausgabe)**  
(Transitec)
- 1984 **Park and Ride in Schweizer Städten \***  
(Balzari & Schudel AG)
- 1986 **Verträglichkeit von Fahrrad, Mofa und Fussgänger auf gemeinsamen Verkehrsflächen \***  
(Weber Angehrn Meyer)
- 1986 **Transyt 8 / Pretrans; Modell Programmsystem für die Optimierung von Signalplänen von städtischen Strassennetzen**  
(...)
- 1987 **Verminderung der Umweltbelastungen durch verkehrsorganisatorische und -technische Massnahmen \***  
(Metron AG)
- 1987 **Provisorischer Behelf für die Umweltverträglichkeits-Prüfung von Verkehrsanlagen \***  
(Büro BC, Jenni + Gottardi AG, Scherrer)
- 1988 **Bestimmungsgrössen der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr \***  
(Rapp AG)
- 1988 **EDV-Anwendungen im Verkehrswesen**  
(IVT, ETH Zürich)
- 1988 **Forschungsvorschläge Umweltverträglichkeitsprüfung von Verkehrsanlagen**  
(Büro BC, Jenni & Gottardi AG, Scherrer)
- 1989 **Vereinfachte Methode zur raschen Schätzung von Verkehrsbeziehungen \***  
(P. Widmer)
- 1990 **Planungsverfahren bei Ortsumfahrungen**  
(Toscano-Bernardi-Frey AG)
- 1990 **Anteil der Fahrzeugkategorien in Abhängigkeit vom Strassentyp**  
(Abay & Meyer)
- 1991 **Busbuchten, ja oder nein?\***  
(Zwicker und Schmid)
- 1991 **EDV-Anwendung im Verkehrswesen, Katalog 1990**  
(IVT, ETH Zürich)
- 1991 **Mofa zwischen Velo und Auto**  
(Weber Angehrn Meyer)
- 1991 **Erhebung zum Güterverkehr**  
(Abay & Meier, Albrecht & Partner AG, Holinger AG, RAPP AG, Sigmoplan AG)
- 1991 **Mögliche Methoden zur Erstellung einer Gesamtbewertung bei Prüfverfahren\***  
(Basler & Partner AG)
- 1992 **Parkierungsbeschränkungen mit Blauer Zone und Anwohnerparkkarte**  
(Jud AG)

- 1992 **Einsatzkonzepte und Integrationsprobleme der Elektromobile\***  
(U. Schwegler)
- 1992 **UVP bei Strassenverkehrsanlagen, Anleitung zur Erstellung von UVP-Berichten\***  
(Büro BC, Jenni & Gottardi AG, Scherrer)  
erschieden auch als Mitteilungen zur UVP Nr. 7/Mai 1992 des BUWAL
- 1992 **Von Experten zu Beteiligten - Partizipation von Interessierten und Betroffenen beim Entscheiden über Verkehrsvorhaben\***  
(J. Dietiker)
- 1992 **Fehlerrechnung und Sensitivitätsanalyse für Fragen der Luftreinhaltung: Verkehr - Emissionen – Immissionen \***  
(INFRAS)
- 1993 **Indikatoren im Fussgängerverkehr \***  
(RAPP AG)
- 1993 **Velofahren in Fussgängerzonen\***  
(P. Ott)
- 1993 **Vernetztes bzw. ganzheitliches Denken bei Verkehrsvorhaben**  
(Jauslin + Stebler, Rudolf Keller AG)
- 1993 **Untersuchung des Zusammenhanges von Verkehrs- und Wandermobilität**  
(synergo, Jenni + Gottardi AG)
- 1993 **Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von flexiblen Nutzungen im Strassenraum**  
(Sigmoplan AG)
- 1993 **EIE et infrastructures routières, Guide pour l'établissement de rapports d'impact \***  
(Büro BC, Jenni + Gottardi AG, Scherrer)  
erschieden als Mitteilungen zur UVP Nr. 7(93) / Juli 1993 des BUWAL/parus comme informations concernant l'étude de l'impact sur l'environnement EIE No. 7(93) / juillet 1993 de l'OFEFP
- 1993 **Handlungsanleitung für die Zweckmässigkeitsprüfung von Verkehrsinfrastrukturprojekten, Vorstudie**  
(Jenni + Gottardi AG)
- 1994 **Leistungsfähigkeit beim Fahrstreifenabbau auf Hochleistungsstrassen**  
(Rutishauser, Mögerle, Keller)
- 1994 **Perspektiven des Freizeitverkehrs, Teil 1: Determinanten und Entwicklungen\***  
(R + R Burger AG, Büro Z)
- 1995 **Verkehrsentwicklungen in Europa, Vergleich mit den schweizerischen Verkehrsperspektiven**  
(Prognos AG / Rudolf Keller AG)  
erschieden als GVF-Auftrag Nr. 267 des GS EVED Dienst für Gesamtverkehrsfragen / paru au SG DFTCE Service d'étude des transports No. 267
- 1996 **Einfluss von Strassenkapazitätsänderungen auf das Verkehrsgeschehen**  
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1997 **Zweckmässigkeitsbeurteilung von Strassenverkehrsanlagen \***  
(Jenni + Gottardi AG)
- 1997 **Verkehrsgrundlagen für Umwelt- und Verkehrsuntersuchungen**  
(Ernst Basler + Partner AG)
- 1998 **Entwicklungsindices des Schweizerischen Strassenverkehrs \***  
(Abay + Meier)
- 1998 **Kennzahlen des Strassengüterverkehrs in Anlehnung an die Gütertransportstatistik 1993**  
(Albrecht & Partner AG / Symplan Map AG)
- 1998 **Was Menschen bewegt. Motive und Fahrzwecke der Verkehrsteilnahme**  
(J. Dietiker)
- 1998 **Das spezifische Verkehrspotential bei beschränktem Parkplatzangebot \***  
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1998 **La banque de données routières STRADA-DB somme base de modèles de trafic**  
(Robert-Grandpierre et Rapp SA / INSER SA / Rosenthaler & Partner AG)
- 1998 **Perspektiven des Freizeitverkehrs. Teil 2: Strategien zur Problemlösung**  
(R + R Burger und Partner, Büro Z)
- 1998 **Kombinierte Unter- und Überführung für FussgängerInnen und VelofahrerInnen**  
(Büro BC / Pestalozzi & Stäheli)
- 1998 **Kostenwirksamkeit von Umweltschutzmassnahmen**  
(INFRAS)
- 1998 **Abgrenzung zwischen Personen- und Güterverkehr**  
(Prognos AG)
- 1999 **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. Wältli)
- 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 Verkehrsstelematik-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 Staatesystems Schweiz**  
(synergo, Zürich)
- 2005 **Wirkungsketten Verkehr - Wirtschaft**  
(ECOPLAN, Altdorf und Bern / büro widmer, Frauenfeld)
- 2005 **Cleaner Drive**  
**Hindernisse für die Markteinführung von neuen Fahrzeug-Generationen**  
(E'mobile, der Schweizerische Verband für elektrische und effiziente Strassenfahrzeuge, Urs Schwegler)
- 2005 **Spezifische Anforderungen an Autobahnen in städtischen Agglomerationen**  
(Ingenieur- und Planungsbüro Dr. Walter Berg, Zürich)
- 2005 **Instrumente für die Planung und Evaluation von Verkehrssystem-Management-Massnahmen**  
(Jenni + Gottardi AG, Zürich / Universität Karlsruhe)
- 2005 **Trafic de support logistique de grandes manifestations (Betriebsverkehr von Grossanlässen)**  
(Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL)
- 2005 **Verkehrsdosierungsanlagen, Strategien und Dimensionierungsgrundsätze**  
(Ingenieurbüro Walter Berg, Zürich)
- 2005 **Angebote und Erfolgskriterien im nächtlichen Freizeitverkehr**  
(Planungsbüro Jud, Zürich)
- 2005 **Vor- und Nachlauf im kombinierten Ladungsverkehr**  
(Rapp Trans AG, Zürich)
- 2005 **Finanzielle Anreize für effiziente Fahrzeuge - Eine Wirkungsanalyse der Projekte VEL2 (Tessin) und NewRide in Basel und Zürich**  
(Rapp Trans AG, Zürich / Interface, Luzern)
- 2006 **Reduktionsmöglichkeiten externer Kosten des MIV am Beispiel des Förderprogramms VEL2 im Kanton Tessin**  
(Università della Svizzera Italiana, Lugano / Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich)
- 2006 **Nachhaltigkeit im Verkehr**  
**Indikatoren im Bereich Gesellschaft**  
(Ernst Basler + Partner AG, Zollikon / Landert Farago Partner, Zürich)
- 2006 **Früherkennung von Entwicklungstrends zum Verkehrsangebot**  
(Interface - Institut für Politikstudien, Luzern)
- 2006 **Publikumsintensive Einrichtungen PE: Planungsgrundlagen und Gesetzmässigkeiten**  
(Metron Verkehrsplanung AG, Brugg / Transitec Ingenieurs-Conseils SA, Lausanne / Fussverkehr Schweiz, Zürich)



- 2006 **Erhebung des Fuss- und Veloverkehrs**  
(IRAP, Hochschule für Technik, Rapperswil / Fussverkehr Schweiz, Zürich / Pestalozzi & Stäheli, Basel / Daniel Sauter, Urban Mobility Research, Zürich)
- 2006 **Verkehrstechnische Beurteilung multimodaler Betriebskonzepte auf Strassen innerorts**  
(S-ce Simon consulting experts, Zürich)
- 2006 **Beurteilung von Busbevorzugungsmassnahmen**  
(Metron Verkehrsplanung AG, Brugg)
- 2006 **Error Propagation in Macro Transport Models**  
(Systems Consult, Monaco / B+S Ingenieur AG, Bern)
- 2007 **Fussgängerstreifenlose Ortszentren**  
(Ingenieurbüro Ghielmetti, Winterthur / IAP, Zürich)
- 2007 **Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken**  
(Frossard GmbH, Zürich)
- 2007 **Road Pricing Modelle auf Autobahnen und in Stadtregionen**  
(INFRAS, Zürich / Rapp Trans AG, Basel)
- 2007 **Entkopplung zwischen Verkehrs- und Wirtschaftswachstum**  
(INFRAS, Zürich / Università della Svizzera Italiana, Lugano)
- 2007 **Genderfragen in der Verkehrsplanung Vorstudie**  
(SNZ Ingenieure und Planer AG, Zürich)
- 2007 **Konfliktanalyse beim Mischverkehr**  
(Sigmaplan AG, Bern)
- 2007 **Verfahren zur Berücksichtigung der Zuverlässigkeit in Evaluationen**  
(Ernst Basler + Partner AG, Zürich / Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich)
- 2007 **Überlegungen zu einem Marketingansatz im Fuss- und Veloverkehr**  
(Büro für Mobilität AG, Bern/Burgdorf / büro für utopien, Burgdorf/Berlin / LP Ingenieure AG, Bern / Masciardi communication & design AG, Bern)
- 2008 **Einbezug von Reisekosten bei der Modellierung des Mobilitätsverhaltens**  
(Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) ETH, Zürich / TRANSP-OR EPF Lausanne, Lausanne / IRE USI, Lugano)
- 2008 **Ausgestaltung von multimodalen Umsteigepunkten**  
(Metron AG, Brugg / Universität Zürich Sozialforschungsstelle, Zürich)
- 2008 **Überbreite Fahrstreifen und zweistreifige Schmalfahrbahnen**  
(IRAP HSR Hochschule für Technik, Rapperswil)
- 2008 **Fahrten- und Fahrleistungsmodelle: Erste Erfahrungen**  
(Hesse+Schwarze+Partner, Zürich / büro widmer, Frauenfeld)
- 2008 **Quantitative Auswirkungen von Mobility Pricing Szenarien auf das Mobilitätsverhalten und auf die Raumplanung**  
(Verkehrsconsulting Fröhlich, Zürich / TransOptima GmbH, Olten / Ernst Basler + Partner AG, Zürich)
- 2008 **Organisatorische und rechtliche Aspekte des Mobility Pricing**  
(Ernst Basler + Partner AG)
- 2008 **Forschungspaket "Güterverkehr", Initialprojekt "Bestandesaufnahme und Konkretisierung des Forschungspakets"**  
(Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich - ETH / Università della Svizzera Italiana / Universität St. Gallen)
- 2008 **Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen**  
(Hochschule Luzern - Wirtschaft, Luzern / ISOE, Frankfurt am Main / Interface Politikstudien, Luzern)
- 2008 **Gesetzmässigkeiten des Anlieferverkehrs**  
(Sigmaplan AG / Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG)
- 2009 **Modal Split Funktionen im Güterverkehr**  
(Rapp Trans AG, Zürich / IVT ETH, Zürich)
- 2009 **Mobilitätsmuster zukünftiger Rentnerinnen und Rentner: eine Herausforderung für das Verkehrssystem 2030?**  
(büro widmer Frauenfeld / Institut für Psychologie, Universität Bern)
- 2008 **Mobilitätsmanagement in Berieben - Motive und Wirksamkeit**  
(synergo, Zürich / Tensor Consulting AG, Bern)
- 2009 **Monitoring und Controlling des Gesamtverkehrs in Agglomerationen**  
(Ecoplan, Altdorf und Bern / Ernst Basler + Partner, Zürich)
- 2009 **Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen**  
(Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften zhaw, Winterthur / Jenni + Gottardi AG, Thalwil)
- 2009 **Nettoverkehr von verkehrsintensiven Einrichtungen (VE)**  
(Berz Hafner + Partner AG, Bern / Hornung Wirtschafts- und Sozialstudien, Bern / Künzler Bossert + Partner GmbH, Bern / Roduner BSB + Partner AG, Schliern)
- 2009 **Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung**  
(synergo, Mobilität - Politik - Raum, Zürich / Institut für Politikwissenschaft/Uni Bern, Bern / Büro Vatter, Bern / Büro für Mobilität AG, Bern)
- 2009 **Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung**  
(Rapp Trans AG, Zürich / ZHAW, Wädenswil, IAS Institut für Angewandte Simulation)

- 2009 **Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie**  
(Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich)
- 2010 **Optimierung der 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 Partenaires 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