



Verhaltensökonomische Ansätze zugunsten der Verkehrssicherheit (Nudging)

**Approches économiques comportementales en faveur
de la sécurité routière (nudging)**

**Behavioural economic approaches in favour of road safety
(nudging)**

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Markus Hackenfort
Désirée Hagmann

PTV Transport Consult GmbH

Hagen Schüller
Christian Sütterlin

Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU

Markus Deublein
Andrea Uhr

**Forschungsprojekt MFZ_20_00A_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe
Mensch und Fahrzeug (MFZ)**

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

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

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

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

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

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

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

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



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Verhaltensökonomische Ansätze zugunsten der Verkehrssicherheit (Nudging)

**Approches économiques comportementales en fa-
veur de la sécurité routière (nudging)**

**Behavioural economic approaches in favour of road safety
(nudging)**

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Markus Hackenfort
Désirée Hagmann

PTV Transport Consult GmbH

Hagen Schüller
Christian Sütterlin

Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU

Markus Deublein
Andrea Uhr

**Forschungsprojekt MFZ_20_00A_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe
Mensch und Fahrzeug (MFZ)**

Dezember 2022

1741

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Markus Hackenfort, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Mitglieder

Désirée Hagmann, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Hagen Schüller, PTV Transport Consult GmbH

Christian Sütterlin, PTV Transport Consult GmbH

Markus Deublein, Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU

Andrea Uhr, Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU

Begleitkommission

Präsident

Wernher Brucks, Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr

Mitglieder

Jeannette Büchel, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt SUVA

Gilles Chatelain, Verhaltensarchitektur GmbH

Nathanael Gutmann, Bundesamt für Strassen ASTRA

Deborah Kistler, Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich

Martina Menn, Fachpsychologin für Verkehrspsychologie FSP, Mensch & Verkehr

Bettina Zahnd-Sinzig, EBP Schweiz AG

Antragsteller

Arbeitsgruppe Mensch und Fahrzeug (AG MFZ)

Bezugsquelle

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

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Impressum | 4 |
| Zusammenfassung | 7 |
| Résumé | 9 |
| Summary | 11 |
| | |
| 1 Einleitung | 13 |
| 1.1 Ausgangslage | 13 |
| 1.2 Verhaltensökonomie und Nudging | 14 |
| 1.3 Ziele des Forschungsprojekts | 15 |
| 1.4 Abgrenzung zu Self-Explaining Roads (selbsterklärende Strassen) | 16 |
| | |
| 2 Stand der Forschung und Praxis | 19 |
| 2.1 Internationale Literaturrecherche | 19 |
| 2.1.1 Ziele und Vorgehensweise | 19 |
| 2.1.2 Wichtige Nudging-Techniken und bisherige Anwendungsfelder ausserhalb der Verkehrssicherheit | 20 |
| 2.1.3 Nudging in der Verkehrssicherheit | 29 |
| 2.1.4 Erkenntnisse zur Akzeptanz von Nudging-Massnahmen bei Verkehrsteilnehmenden | 51 |
| 2.1.5 Zwischenfazit | 52 |
| 2.2 Befragungen von Expertinnen und Experten | 54 |
| 2.2.1 Befragung des Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) | 54 |
| 2.2.2 Interviews andere Fachdisziplinen | 59 |
| 2.3 Befragung von Personen aus der Praxis | 61 |
| 2.3.1 Vorgehen | 61 |
| 2.3.2 Ergebnisse | 61 |
| 2.4 Workshop mit Expertinnen und Experten zu verhaltensökonomischen Massnahmen im Strassenverkehr | 65 |
| 2.4.1 Durchführung | 65 |
| 2.4.2 Ablauf | 65 |
| 2.4.3 Ergebnisse | 66 |
| 2.4.4 Diskussion der Ergebnisse | 69 |
| 2.5 Fazit Austausch Expertinnen und Experten | 70 |
| | |
| 3 Einordnung und Systematisierung von Nudging-Techniken | 71 |
| 3.1 Einleitung | 71 |
| 3.2 Fazit Unfallgeschehen in der Schweiz | 72 |
| 3.3 Strategien des sicheren Verkehrsverhaltens | 73 |
| 3.3.1 Geschwindigkeit anpassen | 75 |
| 3.3.2 Aufmerksamkeit erhöhen | 76 |
| 3.3.3 Aufmerksamkeit/Blickrichtung steuern | 77 |
| 3.3.4 Informationsverarbeitung und Situationseinschätzung unterstützen | 78 |
| 3.3.5 Fahr-/Laufweg steuern | 79 |
| 3.3.6 Sicherheitssysteme nutzen | 80 |
| 3.3.7 Fahrtüchtigkeit (-fähigkeit) gewährleisten | 81 |
| 3.3.8 Fahreignung gewährleisten | 82 |
| | |
| 4 Bewertung der Nudging-Massnahmen | 83 |
| 4.1 Bewertungsindikatoren | 83 |
| 4.1.1 Potenzial | 83 |
| 4.1.2 Wirksamkeit | 83 |
| 4.1.3 Akzeptanz | 83 |
| 4.1.4 Negative Effekte | 84 |
| 4.1.5 Rechtliche Umsetzbarkeit | 84 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.1.6 | Aufwand..... | 84 |
| 4.1.7 | Kostengünstigkeit | 84 |
| 4.1.8 | Vorhandensein von Alternativen..... | 85 |
| 4.2 | Bewertung | 86 |
| 4.3 | Lesebeispiel für die Bewertung einer Massnahme..... | 86 |
| 4.4 | Übersicht Gesamtbewertung | 88 |
| 5 | Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis..... | 91 |
| 5.1 | Schlussfolgerungen | 91 |
| 5.2 | Empfehlungen | 93 |
| | Anhänge | 95 |
| | Literaturverzeichnis | 171 |
| | Glossar | 177 |
| | Projektabschluss..... | 179 |

Zusammenfassung

Viele Prozesse, die für eine sichere Verkehrsteilnahme erforderlich sind, laufen automatisiert ab. Konventionelle Massnahmen wie Kontrollen, Strafen oder Aufklärungskampagnen, welche auf eine bewusste Verhaltensbeeinflussung ausgelegt sind, stossen daher bisweilen an gewisse Grenzen. Die Entwicklung des Unfallgeschehens in den letzten Jahren weist zudem nicht mehr den deutlichen Rückgang der Unfallzahlen der vergangenen Jahrzehnte auf. Aus diesen Gründen besteht ein dringender Bedarf an neuartigen Massnahmen zur Beeinflussung ungünstiger Verhaltensweisen im Strassenverkehr.

Im Gegensatz zu konventionellen Massnahmen setzt das Nudging (ein Teilgebiet der Verhaltensökonomie) meist weniger an bewussten Prozessen an, sondern versucht, durch subtile Veränderungen des Kontextes sicheres Verhalten im Strassenverkehr zu fördern. Die Toolbox bzw. Sammlung an Nudging-Techniken, die dabei zur Verfügung steht, ist sehr breit. Ein wichtiges Ziel des Forschungsprojekts war es daher, diese Vielfalt an Techniken anhand von Anwendungsbeispielen innerhalb und ausserhalb der Verkehrssicherheit aufzuzeigen und zu systematisieren. Damit sollte ein besseres Verständnis für diese Techniken gefördert und die Ausgangsbasis für den Transfer bzw. die Anwendung dieser Techniken auf spezifische Problemstellungen im Verkehr geschaffen werden. Zudem wurde an verschiedenen Stellen eine Abgrenzung des Begriffs gegenüber anderen Massnahmenansätzen – wie z.B. der selbsterklärenden Strassengestaltung – vorgenommen.

Um den aktuellen Stand zu vorhandenen Nudging-Massnahmen sowie Ideen für mögliche Massnahmen im Strassenverkehr zu eruieren, wurde eine umfassende Recherche und Aufarbeitung der Literatur durchgeführt. Die Literaturanalyse hat dabei gezeigt, dass bereits verschiedenste Nudging-Techniken zugunsten der Verkehrssicherheit eingesetzt werden und entsprechende Massnahmen teilweise bereits evaluiert wurden. Viele – auch bereits realisierte Massnahmen – lassen sich ganz oder in Teilen als Nudging interpretieren, sind aber häufig nicht explizit unter diesem Ansatz klassifiziert. Dies mag u.a. auch daran liegen, dass der Nudging-Begriff nicht immer trennscharf abgegrenzt werden kann bzw. teilweise abweichende Definitionen in der Forschung und Praxis bestehen.

Die Analyse der vorhandenen Literatur zu Nudging-Massnahmen im Verkehr hat gezeigt, dass aktuell am häufigsten Verhaltensänderungen in Bezug auf die Fahrgeschwindigkeit mit diesen Techniken adressiert werden. Bezüglich der eingesetzten Nudging-Techniken werden häufig optische Illusionen und Prompts (Hinweisreize zum richtigen Zeitpunkt) im Strassenverkehr eingesetzt. Für verschiedene der evaluierten Massnahmen konnten positive Effekte auf sicherheitsrelevantes Verhalten festgestellt werden. Die beobachteten Effekte sind in der Regel klein. Bei einem grossen Teil der identifizierten Nudging-Massnahmen im Verkehr liegen hingegen bisher noch keine wissenschaftlichen Evaluationsstudien vor. Insbesondere die Wirkung auf das Unfallgeschehen muss noch weiter untersucht werden. Auch konnten nur wenige Studien gefunden werden, welche die Langzeitwirkung von Nudging-Massnahmen auf das Verhalten oder das Unfallgeschehen evaluiert haben. Ebenfalls noch kaum untersucht ist, inwiefern Nudging-Massnahmen bei unterschiedlichen Zielgruppen jeweils eine differenzierte Wirkung haben könnten.

Die vorhandenen Studien, welche neben der Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen auch deren Akzeptanz untersucht haben, kamen grösstenteils zu einem positiven Ergebnis. So werden Nudging-Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit in der Regel gut akzeptiert, was ebenfalls eine notwendige – wenngleich nicht hinreichende – Grundvoraussetzung für deren Erfolg darstellt.

Ergänzend zur Literaturanalyse wurden Interviews mit Fachleuten aus Forschung und Praxis sowie ein Workshop mit Expertinnen und Experten durchgeführt. Trotz eines in vielen Teilen heterogenen Meinungsbilds lassen sich auch übereinstimmende Aussagen daraus ableiten. Demnach berücksichtigen in Kantonen und Gemeinden bereits existierende Massnahmen in der Praxis teilweise dezidiert verhaltensökonomische Wirkmechanismen. Es wird allgemein befürwortet, dass verhaltensökonomische Massnahme vor allem ergänzend zu klassischen Sicherheitsmassnahmen zur Anwendung kommen. Darüber hinaus wurden

Wirksamkeiten auf das Unfallgeschehen zwar grundsätzlich positiv aber eher gering eingeschätzt und es wurde empfohlen, dass negative Auswirkungen u. a. auf die Lärmentwicklung immer mitgedacht werden sollten. Eine wesentliche Unklarheit in der Praxis besteht noch in der rechtlichen Umsetzung von verhaltensökonomischen Massnahmen.

Während Nudging-Massnahmen bzw. die zugrunde liegenden Techniken auf Verhaltensweisen des Menschen abzielen, enthalten die Kategorisierungen von Unfällen hingegen keine oder nur bedingt Informationen über die zugrunde liegenden Verhaltensweisen. Durch die Polizei erhobene Unfälle werden zwar hinsichtlich verschiedenster Charakteristika beschrieben, die Verknüpfung mit den Nudging Techniken ist damit direkt nicht möglich. Um diese Verknüpfung zwischen dem Unfallgeschehen und den Nudging-Techniken herzustellen und damit einen Anknüpfungspunkt für die Praxis an die Welt des Nudgings zu ermöglichen, wurden acht Strategien entwickelt. Diese Strategien beschreiben Verhaltensweisen, welche sich durch Nudging potenziell beeinflussen lassen. Den Strategien wurde jeweils ein Teilkollektiv des Unfallgeschehens zugeordnet, um zumindest ansatzweise eine Abschätzung des Reduktionspotenzials zu ermöglichen.

In einem letzten Schritt des Projekts wurden die identifizierten Nudging-Massnahmen in Hinblick auf den Strassenverkehr einer Bewertung unterzogen. Ziel dabei war es, Empfehlungen für die Umsetzung im Schweizer Strassenverkehr abzuleiten. In die Bewertung flossen sieben verschiedene Indikatoren mit ein: (1) Das Potenzial zur Reduktion von Unfällen und den damit verbundenen Kosten, (2) die Wirkung auf das entsprechende Verhalten und damit auf das Unfallgeschehen, (3) die gesellschaftlich-politische Akzeptanz der Massnahme, (4) das Ausmass des Vorhandenseins an möglichen negativen Nebeneffekten, die durch die Implementierung des Nudges entstehen könnten, (5) die rechtliche Umsetzbarkeit in der Schweiz, (6) der durch die Realisierung zu erwartende zeitliche, organisatorische und personelle Aufwand sowie (7) die Kostengünstigkeit bzw. zu erwartenden Kosten bei der Umsetzung der Massnahme. Zusätzlich wurde für jede Massnahme abgeschätzt und dokumentiert, ob bzw. welche alternativen (Standard-)Massnahmen bereits vorhanden sind, um die entsprechenden Unfallursachen in der Prävention anzugehen.

Da objektivierte Erkenntnisse in der Regel dazu nicht verfügbar sind, flossen in die Bewertung der Einzelmassnahmen sämtliche im Verlaufe des Projekts zusammengetragenen Erkenntnisse sowie die Erfahrung der Mitglieder des Projektteams ein. Hinsichtlich der rechtlichen Umsetzbarkeit in der Schweiz (insbesondere der infrastrukturellen Massnahmen) wurde zudem ein Rechtsexperte für Strassenverkehrsrecht beigezogen. Für jede Massnahme wurde einerseits die Bewertung hinsichtlich der einzelnen Indikatoren in Form von Spinnendiagrammen dokumentiert. Andererseits wurde eine Gesamtbewertung vorgenommen, bei welcher die Massnahmen entsprechend in drei groben Kategorien (gut, neutral und ungenügend) mit einer Farbcodierung eingeteilt wurden. Die Bewertung erfolgte dabei ebenfalls durch das Projektteam.

Der Forschungsbericht schliesst mit Empfehlungen für die Praxis, wie die gewonnenen Erkenntnisse am besten in die Praxis auf den Ebenen der Politik und Entscheidungsträgern, beim operativen Sicherheitsmanagement, bei der Normierung und in die Forschung integriert werden können. Als zentral für die Praxis erscheint es, eine bessere Kenntnis der verhaltensökonomischen Wirkmechanismen zu erhalten, um grundsätzlich die Einordnung solcher nicht-technischen Ansätze in höherem Masse zu ermöglichen und um die Praxis in die Lage zu versetzen, die klassischen Verkehrssicherheitsmassnahmen unter Berücksichtigung der Verhaltensökonomie weiter zu optimieren.

Résumé

De nombreux processus nécessaires à une participation sûre au trafic se déroulent de manière automatisée. Les mesures conventionnelles telles que les contrôles, les sanctions ou les campagnes d'information, conçues pour influencer délibérément le comportement, se heurtent donc parfois à certaines limites. De plus, l'évolution de l'accidentologie au cours des dernières années ne présente plus le net recul du nombre d'accidents des décennies précédentes. Pour ces raisons, il existe un besoin urgent de mesures d'un nouveau genre pour influencer les comportements défavorables dans la circulation routière.

Contrairement aux mesures conventionnelles, le nudging (un domaine de l'économie comportementale) s'attaque généralement moins aux processus conscients, mais tente de promouvoir un comportement sûr dans la circulation routière par des modifications subtiles du contexte. La boîte à outils ou la collection de techniques de nudging disponibles à cet effet est très large. Un objectif important du projet de recherche était donc de montrer et de systématiser cette diversité de techniques à l'aide d'exemples d'application dans et en dehors de la sécurité routière. Il s'agissait ainsi de favoriser une meilleure compréhension de ces techniques et de créer la base de départ pour le transfert ou l'application de ces techniques à des problèmes spécifiques dans le domaine de la circulation. En outre, une délimitation du terme par rapport à d'autres approches de mesures - comme par exemple l'aménagement routier auto-explicatif - a été effectuée à différents endroits.

Afin d'établir l'état actuel des mesures de nudging existantes ainsi que des idées de mesures possibles dans le domaine de la circulation routière, une recherche et un traitement complets de la littérature ont été effectués. L'analyse de la littérature a montré que les techniques de nudging les plus diverses sont déjà utilisées en faveur de la sécurité routière et que certaines mesures correspondantes ont déjà été évaluées. De nombreuses mesures – y compris celles qui ont déjà été mises en œuvre – peuvent être interprétées en tout ou en partie comme du nudging, mais ne sont souvent pas explicitement classées sous cette approche. Cela peut notamment s'expliquer par le fait que la notion de nudging ne peut pas toujours être délimitée avec précision ou qu'il existe parfois des définitions divergentes dans la recherche et la pratique.

L'analyse de la littérature existante sur les mesures de nudging dans le domaine des transports a montré qu'actuellement, les changements de comportement concernant la vitesse de conduite sont le plus souvent adressés par ces techniques. En ce qui concerne les techniques de nudging utilisées, les illusions d'optique et les prompts (stimuli indicatifs au bon moment) sont souvent utilisés dans la circulation routière. Pour plusieurs des mesures évaluées, des effets positifs sur le comportement lié à la sécurité ont été constatés. Les effets observés sont généralement faibles. En revanche, pour une grande partie des mesures de nudging identifiées dans la circulation, aucune étude d'évaluation scientifique n'est encore disponible. L'effet sur l'accidentalité, en particulier, doit encore faire l'objet d'études plus approfondies. De même, il n'a été possible de trouver que peu d'études ayant évalué l'effet à long terme des mesures de nudging sur le comportement ou l'accidentalité. De même, on n'a guère étudié dans quelle mesure les mesures de nudging pourraient avoir un effet différencié sur les différents groupes cibles.

Les études existantes qui ont examiné non seulement l'efficacité des mesures de nudging, mais aussi leur acceptation, ont pour la plupart abouti à un résultat positif. Ainsi, les mesures de nudging visant à améliorer la sécurité routière sont généralement bien acceptées, ce qui constitue également une condition de base nécessaire – bien que non suffisante – pour leur succès.

En complément de l'analyse de la littérature, des entretiens ont été menés avec des spécialistes de la recherche et de la pratique, ainsi qu'un atelier avec des experts. Malgré des opinions hétérogènes sur de nombreux points, il est possible d'en tirer des conclusions concordantes. Il en ressort que les mesures déjà existantes dans les cantons et les communes tiennent parfois résolument compte des mécanismes d'action de l'économie comportementale. De manière générale, on approuve le fait que les mesures économiques

comportementales soient surtout appliquées en complément des mesures de sécurité classiques. En outre, l'efficacité sur les accidents a été jugée positive mais plutôt faible, et il a été recommandé de toujours prendre en compte les effets négatifs, notamment sur le bruit. Dans la pratique, la mise en œuvre juridique des mesures d'économie comportementale est encore très floue.

Alors que les mesures de nudging ou les techniques sous-jacentes visent des comportements humains, les catégorisations d'accidents ne contiennent pas ou peu d'informations sur les comportements sous-jacents. Les accidents recensés par la police sont certes décrits en termes de caractéristiques les plus diverses, mais le lien avec les techniques d'incitation n'est donc pas possible directement. Afin d'établir ce lien entre les accidents et les techniques de nudging et de permettre ainsi à la pratique de se rattacher au monde du nudging, huit stratégies ont été développées. Ces stratégies décrivent des comportements qui peuvent être potentiellement influencés par le nudging. Un collectif partiel de l'accidentologie a été attribué à chacune des stratégies afin de permettre, au moins dans une certaine mesure, une estimation du potentiel de réduction.

Dans une dernière étape du projet, les mesures d'incitation identifiées ont été soumises à une évaluation en ce qui concerne la circulation routière. L'objectif était d'en déduire des recommandations pour la mise en œuvre dans le trafic routier suisse. Sept indicateurs différents ont été pris en compte dans l'évaluation : (1) le potentiel de réduction des accidents et des coûts qui y sont liés, (2) l'effet sur le comportement correspondant et donc sur l'accidentalité, (3) l'acceptation socio-politique de la mesure, (4) l'ampleur des éventuels effets secondaires négatifs qui pourraient résulter de la mise en œuvre du nudge, (5) l'applicabilité juridique en Suisse, (6) l'investissement en temps, en organisation et en personnel à attendre de la réalisation ainsi que (7) la rentabilité ou l'efficacité lors de la mise en œuvre de la mesure. En outre, pour chaque mesure, on a évalué et documenté si des mesures alternatives (standard) existaient déjà pour s'attaquer aux causes d'accident correspondantes dans la prévention.

Étant donné que des connaissances objectives ne sont généralement pas disponibles, l'évaluation des mesures individuelles a tenu compte de toutes les connaissances rassemblées au cours du projet ainsi que de l'expérience des membres de l'équipe de projet. En ce qui concerne l'applicabilité juridique en Suisse (en particulier pour les mesures infrastructurelles), il a été fait appel à un expert juridique en droit de la circulation routière. Pour chaque mesure, l'évaluation concernant les différents indicateurs a d'une part été documentée sous forme de diagrammes en toile d'araignée. D'autre part, une évaluation globale a été effectuée, dans laquelle les mesures ont été classées en trois grandes catégories (bon, neutre et insuffisant) avec un code couleur. L'évaluation a également été effectuée par l'équipe de projet.

Le rapport de recherche se termine par des recommandations pratiques sur la meilleure manière d'intégrer les connaissances acquises dans la pratique au niveau de la politique et des décideurs, dans la gestion opérationnelle de la sécurité, dans la normalisation et dans la recherche. Il apparaît comme central pour la pratique d'obtenir une meilleure connaissance des mécanismes d'action de l'économie comportementale, afin de permettre en principe de classer ces approches non techniques dans une plus grande mesure et de permettre à la pratique d'optimiser davantage les mesures classiques de sécurité routière en tenant compte de l'économie comportementale.

Summary

Many processes essential for a safe participation in road traffic are automated. Conventional measures such as police controls, penalties or awareness campaigns with a focus on consciously influencing behaviour are subject to certain limits. Moreover, accident rates of the past few years do not show the significant decline as observed in preceding decades. For these reasons, there is an urgent need for innovative measures to influence maladaptive behaviours in road traffic.

In contrast to conventional measures, nudging (a subdomain of behavioural economics) draws less on conscious processes. It rather tries to promote safe behaviours in road traffic by means of subtle changes of the environmental context. The body of available nudging techniques is very diverse. An important aim of the research project was therefore to demonstrate and systematise the variety of these techniques by means of applied examples in traffic safety as well as other domains. This was intended to promote a better understanding of these techniques and to create a starting point for the transfer and application of these techniques on specific problems in traffic. Furthermore, at several occasions in the report an attempt was made to differentiate between the concept nudging and other approaches of prevention such as self-explaining road design.

In order to determine the current state of research regarding nudging measures as well as ideas for potential measures in road traffic, a comprehensive literature research and review was conducted. The results of the literature analysis showed that various nudging techniques are already applied in favor of road safety and that some of the measures already have been evaluated. Many existing and partly implemented measures can be interpreted fully or partly as nudging. However, in many cases nudging measures are not explicitly classified as such.

This may partly be due to the fact that the concept of nudging cannot always be clearly separated from other approaches. Also, the definitions used in research and practice partly deviate from each other.

The analysis of the existing literature on nudging measures in traffic has demonstrated that currently, behaviour changes regarding driving speed are most frequently addressed by these techniques. With regard to the applied nudging techniques, optical illusions as well as prompts (cues at the right time) have been observed most commonly in road traffic.

For a number of the measures evaluated, positive effects on safety-relevant behaviours have been identified. The observed effects usually can be classified as small. For a large portion of the nudging measures found in traffic scientific evaluation studies are not available. Especially with regard to potential effects on accident rates further research is needed. Furthermore, only few studies could be identified in which long-term effects of nudging measures either on behaviour or accident rates have been evaluated. Also, the extent to which the effect of nudging measures may vary according to different target groups, has not yet been investigated.

The existing studies which also analysed acceptance of nudging measures in addition to their effectiveness, mostly came to a positive conclusion. Nudging measures aimed at increasing road safety are commonly well accepted what constitutes a necessary – though not a sufficient – prerequisite for a successful implementation.

Complementary to the literature review several interviews with experts from research and practice were conducted as well as workshops with experts in the field. Despite heterogeneous opinions regarding many aspects, it was nevertheless possible to derive consensus in other aspects.

Accordingly, existing measures in cantons and communities already make use of behavioural economic principles. There is general support for the idea that behavioural economic measures should be applied in addition to conventional road safety measures. Beyond that,

effects on accident rates have been rated as rather small although generally positive and it was recommended to always consider possible adverse effects of new measures (e.g., noise generation). An essential question that remains open with regard to the practical implementation is the legal feasibility of behavioural economic measures.

While nudging measures or the underlying techniques are targeting human behaviours, the categorisation of accidents contains no or only limited information on the underlying behaviours. Although accidents recorded by the police are commonly described regarding various characteristics this does not enable directly linking with nudging techniques.

In order to establish this link between accident occurrence and nudging techniques, and thus to provide a point of contact between practice and the world of nudging, eight strategies were developed. These strategies describe behaviours that can potentially be influenced by nudging. A sub-collective of the accident occurrence was assigned to each of the strategies in order to enable at least a rudimentary estimate of the reduction potential.

In a final step of the project, the identified nudging measures were evaluated with regard to road traffic. The aim was to derive recommendations for the implementation in Swiss road transport. Seven different indicators were included in the evaluation: (1) the potential for reducing accidents and the associated costs, (2) the effect on the corresponding behaviour and thus on the occurrence of accidents, (3) the socio-political acceptance of the measure, (4) the extent of the existence of possible negative side effects that could arise from the implementation of the nudge, (5) the legal feasibility of implementation in Switzerland, (6) the time, organisational and personnel effort to be expected from the realisation, and (7) the cost-effectiveness or costs to be expected from the implementation of the measure. In addition, for each measure it was estimated and documented whether or which alternative (standard) measures already exist to address the corresponding causes of accidents in prevention.

Since objective findings are usually not available for this purpose, the evaluation of the individual measures took into account all the findings gathered in the course of the project as well as the experience of the members of the project team. With regard to the legal feasibility in Switzerland (especially the infrastructural measures), a legal expert for road traffic law was also consulted. For each measure, on the one hand, the evaluation with regard to the individual indicators was documented in the form of spider diagrams. On the other hand, an overall assessment was made, in which the measures were divided into three rough categories (good, neutral and insufficient) with colour coding. The evaluation was also carried out by the project team.

The research report concludes with recommendations for practice on how the findings can best be integrated into practice at the levels of policy and decision-makers, operational safety management, standardisation and research. It appears to be central for practice to obtain a better knowledge of the behavioural economic mechanisms of action in order to fundamentally enable the classification of such non-technical approaches to a greater extent and to enable practice to further optimise classic road safety measures taking behavioural economics into account.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Viele Prozesse, die für eine sichere Verkehrsteilnahme – sei es zu Fuss, mit dem Velo oder einem Motorfahrzeug – eine entscheidende Rolle spielen, laufen stark automatisiert ab [1]. Diese liegen also teilweise ausserhalb unserer bewussten Kontrolle, wovon insbesondere bei erfahrenen Verkehrsteilnehmenden auszugehen ist. Dies mag teilweise erklären, warum der Einsatz klassischer Massnahmen, die von rational denkenden und handelnden Individuen ausgehen¹ (z.B. Kontrollen, Strafen oder Aufklärungskampagnen), nicht ihr volles Potenzial im Strassenverkehr und zur Reduktion von Unfällen ausschöpfen können [3]. Zudem kann man davon ausgehen, dass die meisten Verkehrsteilnehmenden bereits über ein sehr gutes Wissen bezüglich der geltenden Regeln und der in bestimmten Verkehrssituationen angemessenen Verhaltensweisen verfügen. Dennoch werden bezüglich der Verkehrssicherheit erwünschte Verhaltensweisen nicht immer gezeigt.

Die Reduzierung der Unfälle im Strassenverkehr ist ein wichtiges Thema. Die Schweiz war seit den Siebzigerjahren dabei auch erfolgreich. Die Zahlen sind seither fast kontinuierlich gesunken. Die Gründe für diese erfolgreiche Reduktion sind neben dem technischen Fortschritt und der Einführung verschiedenster Sicherheitssysteme in Fahrzeugen auch bauliche Massnahmen an der Infrastruktur, die diese selbsterklärend und/oder fehlerverzeihend macht. Auch Präventionsmassnahmen und Bildungsangebote im Mobilitätsbereich haben zu einer Verringerung der Verletzten und Getöteten beigetragen. Ein Blick auf die Unfallzahlen der vergangenen Jahre im Schweizer Strassenverkehr zeigt allerdings, dass die Anzahl Getöteter sowie die Gesamtzahl der Strassenverkehrsunfälle kaum noch die deutlichen Rückgänge der Jahre zuvor erreicht. Damit deutet sich an, dass weiterhin zahlreiche Unfälle von ungünstigen Verhaltensweisen der Verkehrsteilnehmenden geprägt sind, die auch trotz technischer Verbesserungen nicht oder nur unzureichend korrigiert werden können. Hierbei spielt sicherlich auch eine Rolle, dass vor allem bauliche Verkehrssicherheitsmassnahmen zwar häufig wirksam sind, aber dafür auch lange in der Umsetzung benötigten, hohe finanzielle Ressourcen binden und aufgrund der – auch für die Verkehrssicherheit notwendigen – Standardisierung im Normenwerk für bestimmte Konfliktsituation noch keine oder nur unzureichende Antworten bieten.

Die Entwicklung des Unfallgeschehens macht ebenso deutlich, dass neben konventionellen Präventionsmassnahmen ein dringender Bedarf an neuartigen Massnahmen besteht, um die Strassensicherheit weiter zu erhöhen und Unfälle zu verhindern. Doch welche Alternativen gibt es, um die Verkehrsteilnehmenden im Strassenverkehr in Richtung eines stärker sicherheitskonformen Verhaltens zu bewegen bzw. zu steuern?

Ein vielversprechender Ansatz, welcher in den letzten Jahren in diversen Verhaltensbereichen wie der Ernährung oder der Nachhaltigkeit zunehmend an Beliebtheit gewinnt, ist die Verhaltensökonomie (insbesondere das sogenannte 'Nudging'; siehe genauere Definition und Abgrenzung in Abschnitt 1.2). Im Gegensatz zu klassischen Ansätzen der Prävention wie z.B. Aufklärungskampagnen, Kontrollen oder Strafen wird in der Verhaltensökonomie das zuweilen nicht objektiv-rationale Verhalten von Menschen stärker berücksichtigt. Vielmehr besteht die Annahme, dass viele Entscheidungen stark durch den Umweltkontext sowie durch systematische Verzerrungen aufgrund verschiedener psychologischer Mechanismen beeinflusst werden. Daher wird versucht, die subjektive Wahrnehmung der Umwelt in einer Weise zu verändern, dass bestimmte erwünschte Verhaltensweisen möglichst in-

¹ Dass nicht-rational nicht notwendigerweise nicht-vernünftig bedeutet, verdeutlicht Kahneman [2], demzufolge Ökonomen und Entscheidungstheoretiker eine völlig andere Bedeutungszuschreibung mit diesem Adjektiv verbinden. Rationalität meint in dem hier verwendeten Kontext die allenfalls nicht vorhandene logische Kohärenz eines Verhaltens und nicht zwingend eine mangelnde Vernunft.

tuitiv erfolgen. Um dies zu erreichen, bedient sich die Verhaltensökonomie diverser psychologischer Wirkmechanismen, von welchen viele bereits gut bekannt und umfassend erforscht sind (siehe z.B. [4]).

Im Verkehr gibt es bisher noch wenige Studien, die explizit den Einsatz verhaltensökonomischer Wirkmechanismen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit untersucht haben. Unabhängig davon wäre es möglich, dass bereits solche Mechanismen (erfolgreich) eingesetzt werden, allenfalls aber nur bzw. noch nicht als solche eingeordnet wurden. Aufgrund der Erfolge in anderen Bereichen erscheint eine Überprüfung von Verkehrssicherheitsmassnahmen aus Perspektive der Verhaltensökonomie zielführend, um solche Massnahmen zu fördern, weiter zu optimieren und neue Massnahmenansätze zu entwickeln.

1.2 Verhaltensökonomie und Nudging

Nachfolgend soll zunächst geklärt werden, was unter Verhaltensökonomie und Nudging genau verstanden wird und wie sich diese beiden Begriffe voneinander abgrenzen lassen.

Bei der *Verhaltensökonomie* handelt es sich um ein interdisziplinäres Fachgebiet, welches auf zahlreichen Erkenntnissen insbesondere der kognitionspsychologischen Forschung basiert und diese mit Befunden der traditionellen Ökonomie vereint (z.B. [5]). Im Gegensatz zu klassischen ökonomischen Theorien geht die Psychologie – und damit auch die Verhaltensökonomie – nicht davon aus, dass Menschen objektiv betrachtet immer vollständig rational und nutzenoptimierend denken und handeln (im Sinne des “homo oeconomicus”). Vor diesem Hintergrund wurden von Thaler und Sunstein [6] die Begriffe von Econs und Humans geprägt. Während erstere vollkommen rational und egoistisch handeln würden, sind letztere im Sinne von “Normalsterblichen” mit einem kognitiven System ausgestattet, das zwar automatisiert und damit äusserst schnell urteilt und entscheidet, jedoch durch vielfältige psychologische und soziale Faktoren beeinflusst wird. Kahneman [2] beschreibt diese „Normalsterblichen“ als Menschen, die auf Basis der zum jeweiligen Zeitpunkt verfügbaren Informationen beispielsweise zugunsten der eigenen Gruppe entscheiden, was wiederum zu Einschränkungen an Konsistenz und Logik führt – und typischerweise dazu, dass man etwa kaum definieren kann, was man in einem Jahr mögen wird.

Demzufolge werden objektiv betrachtet nicht immer optimale Urteile und Entscheidungen getroffen, sie unterliegen zuweilen stattdessen systematischen Verzerrungen. Beispielsweise dürfte die Freude über jährlich CHF 2'000 deutlich unterschiedlich ausfallen, abhängig davon, ob eine Lohnerhöhung in dieser Höhe bei einem Jahressalär von CHF 50'000 oder CHF 500'000 erfolgt. Individuelle Referenzpunkte und Rahmenbedingungen also beeinflussen die Wertschätzung ansonsten gleicher Gewinne.

Typisch für Humans im Gegensatz zu Econs ist, dass Urteile und Entscheidungen auf Basis eines schnell und automatisiert ablaufenden Systems getroffen werden, das oft auch als System 1 [2] beschrieben wird: Dieses steht im Gegensatz zum System 2, das gezielte Aktivierung und Aufmerksamkeit erfordert und daher Ressourcen – z.B. Aufmerksamkeit und Zeit – bindet. System 1 hingegen ermöglicht Urteile und Entscheidungen in kurzer Dauer, läuft oft unbewusst und automatisiert ab und verhilft vielfach zu absolut korrekten Verhaltensweisen. Dem entsprechend läuft auch beispielsweise das Velo- oder Autofahren stark automatisiert ab.

Zentrale Prinzipien automatisierter Kognitionen sind Heuristiken (“Faustregeln”). Diese werden beispielsweise dann verwendet, wenn die Zeit oder subjektive Notwendigkeit für ein tieferes Nachdenken fehlt. Das damit einhergehende schnelle sowie oft automatisierte Handeln führt regelmässig zu guten Entschlüssen, was wiederum im Alltag eine hohe Effizienz verspricht. Jedoch werden damit mitunter auch Fehlentscheidungen begünstigt, die unter Umständen verhindert werden könnten – z.B. indem bei der Gestaltung des Entscheidungskontexts die vorhandenen Erkenntnisse zu den zugrunde liegenden kognitiven Prozessen gezielt genutzt werden.

Die Verhaltensökonomie integriert solche psychologischen Erkenntnisse und hat über die vergangenen Jahrzehnte ein breites Repertoire an Methoden entwickelt, die häufig unter

dem Begriff *Nudging* zusammengefasst werden. Dabei wird das Ziel verfolgt, Personen unter dem Erhalt einer völligen Entscheidungsfreiheit sozusagen in eine wünschenswerte Richtung zu "stupsen" (engl. to nudge, Thaler & Sunstein, [6]). Auf diese Weise können mithilfe verschiedenster Nudging-Techniken für das Individuum oder die Gesellschaft erwünschte Verhaltensweisen gefördert werden wie z.B. eine gesunde Ernährungsweise, nachhaltiges Konsumverhalten oder – wie es der Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit ist – sicheres Verhalten im Strassenverkehr. Wer solche Techniken gezielt zum Nutzen anderer einsetzt, wirkt als Entscheidungsarchitekt/in [6], da damit der Entscheidungskontext anderer Menschen bewusst verändert wird.

Im vorliegenden Projekt wurden zu Beginn Recherchen im breiteren Feld der Verhaltensökonomie durchgeführt. Da sich für die Verkehrssicherheit und Unfallprävention insbesondere das Nudging als relevant herausstellte, wurde im Laufe des Projekts der Fokus stark auf dieses Teilgebiet der Verhaltensökonomie gelegt. Dennoch werden im Bericht teilweise beide Begriffe – Verhaltensökonomie und Nudging – verwendet. Dies insbesondere in den Kapiteln über die Befragungen und den Workshop mit Expertinnen und Experten, da bei diesen nach beiden Begriffen gefragt wurde. Auch bei der Abgrenzung zum Thema Self-Explaining Roads wurde der inhaltlich breitere Begriff der Verhaltensökonomie verwendet.

In Bezug auf das Nudging stellt sich die Frage, welche Kriterien erfüllt sein müssen, damit eine Massnahme als Nudging eingestuft werden kann. Das Projektteam hat sich in Anlehnung an Thaler und Sunstein [6],[7] an den folgenden Kriterien orientiert:

- **Vorhersagbarkeit des Zielverhaltens:** Das spezifische, erwünschte Verhalten, das durch den Nudge gefördert werden soll, wird auf vorhersagbare Weise beeinflusst.
- **Freiwilligkeit (keine Regeln, Vorschriften oder Verbote):** Das Verhalten wird freiwillig gezeigt. Die individuelle Entscheidungsfreiheit bleibt erhalten und der Nudge kann jederzeit auch umgangen werden. Es werden keine Handlungsoptionen ausgeschlossen. Aus diesem Grund werden im Rahmen dieses Projekts bauliche Massnahmen, denen man nicht ausweichen kann (z.B. Barrieren), nicht als Nudging betrachtet.
- **Keine starken finanziellen Anreize oder Strafen:** Die Massnahmen sollen nicht über bedeutende finanzielle Anreize, Belohnungen oder Bestrafung funktionieren (wie z.B. die Erhöhung oder Senkung einer Versicherungsprämie in Abhängigkeit des Fahrverhaltens). Minimale (auch finanzielle) Anreize, Belohnungen oder geringe Kosten sind jedoch grundsätzlich mit der Nudging-Definition vereinbar.
- **Ethische Vertretbarkeit:** Die Massnahme ist im Sinne und zum Wohlergehen der beeinflussten ("genudgten") Person bzw. der Gesellschaft

Da der Begriff Nudging nicht überall einheitlich verwendet wird und in diesem Projekt verschiedene Befragungen durchgeführt wurden, kommt es vor, dass in späteren Berichtsteilen Massnahmen angesprochen werden, die nicht zu dieser Definition des Projektteams passen. Dazu gehören beispielsweise bauliche Rüttelstreifen, denen nicht ausgewichen werden kann.

1.3 Ziele des Forschungsprojekts

Mit dem vorliegenden Forschungsprojekt sollten folgende Ziele erreicht werden:

- Übersicht zu Nudging-Massnahmen in Bereichen ausserhalb des Verkehrswesens, um ein besseres Verständnis für diesen Ansatz zu erreichen und Ansatzpunkte für neue Massnahmenansätze im Strassenverkehr aufzuzeigen

- Übersicht zu bisherigen Massnahmenansätzen im Strassenverkehr, welche auf Nudging aufbauen, um den Transfer und das Verständnis für diese Techniken zu unterstützen
- Strukturierung und Erläuterung unterschiedlicher Nudging-Techniken
- Übersicht zu bisherigen Erfahrungen mit Nudging-Ansätzen sowohl in der Forschung als auch in der Praxis der Strassenverkehrsplanung und des Sicherheitsmanagements
- Strukturierung des Bedarfs für Nudging aus Sicht des Unfallgeschehens sowie des damit zusammenhängenden sicherheitsrelevanten Verhaltens
- Kategorisierung sicherheitsrelevanter Verhaltensweisen und Verknüpfung mit Nudging-Techniken, um Praxisvertretern des Verkehrswesens ein besseres Verständnis und einen leichteren Zugang zu Nudging zu ermöglichen
- Bewertung ausgewählter auf Nudging basierender Einzelmassnahmen zur Darstellung der Bandbreite und möglicher Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung
- Schlussfolgerungen zu Handlungsempfehlungen für die Praxis

Die Forschungsarbeit gliedert sich entsprechend in die folgenden Abschnitte: Zunächst werden die Ergebnisse einer umfassenden Analyse der nationalen und internationalen Literatur dargestellt, um einen Überblick zum aktuellen Stand der Forschung zum Einsatz und zur Wirkung von Nudging-Massnahmen innerhalb und ausserhalb der Verkehrssicherheit zu geben (siehe Kapitel 2.1).

Des Weiteren wurden auf nationaler als auch auf internationaler Ebene Befragungen von Expertinnen und Experten durchgeführt (siehe Kapitel 2.2). Dabei wurden einerseits Vertreter/-innen von europäischen Forschungsinstituten im Bereich der Verkehrssicherheit befragt. Andererseits wurden zwei Psychologinnen interviewt, die in anderen Fachdisziplinen tätig sind. Darüber hinaus wurden Interviews mit Personen aus der Praxis, beispielsweise aus kantonalen und städtischen Tiefbauämtern (siehe Kapitel 2.3) geführt. Dadurch sollten weitere auf Verhaltensökonomie und Nudging aufbauende Massnahmen identifiziert sowie Erfahrungen bezüglich deren Wirksamkeit eingeholt werden. Zudem sollten die Erkenntnisse aus den Interviews bei der Definition und Abgrenzung der Konzepte Verhaltensökonomie und Nudging für den Bereich der Strassenverkehrssicherheit helfen.

In Kapitel 2.4 folgt die Dokumentation der Ergebnisse eines Experten-Workshops, welcher im Rahmen des Projekts durchgeführt wurde. Ziel dieses Austauschs mit Expertinnen und Experten u.a. aus der Begleitkommission sowie Interessensvertreter/-innen verschiedener Strassenverkehrsteilnehmender war es, mögliche Einsatzgebiete, kritische Aspekte sowie Voraussetzungen und Hürden für die Umsetzung verhaltensökonomischer Massnahmen im Schweizer Strassenverkehr zusammenzutragen.

In einem nächsten Abschnitt (Kapitel 3) erfolgt aufbauend auf einer grundsätzlichen Strukturierung des Unfallgeschehens sowie ausgehend von den bis dahin identifizierten Nudging-Ansätzen eine Systematisierung der Nudging-Techniken anhand von Strategien des sicheren Verkehrsverhaltens. Dies soll einen einfacheren Zugang zu den Massnahmen für die Praxis ermöglichen. Dabei wurde auch eine grobe Abschätzung der Potenziale in Bezug auf das adressierte Unfallgeschehen vorgenommen.

Abschliessend erfolgt in Kapitel 4 eine umfassende Bewertung der gesammelten Massnahmen anhand zuvor definierter Bewertungsindikatoren. Basierend darauf wird am Ende des Berichts ein Fazit gezogen, welche der vorgestellten Massnahmen für den Einsatz in der Schweiz empfohlen werden können.

1.4 Abgrenzung zu Self-Explaining Roads (selbsterklärende Strassen)

Wie lässt sich das Konzept der «Self-Explaining-Roads» [8] von verhaltensökonomischen Massnahmen abgrenzen? Einerseits könnte eine Antwort auf diese Frage im praktischen Alltag der Verkehrsplanung von Bedeutung sein, andererseits ist eine Differenzierung schon mit Blick auf eine Präzisierung beider Konzepte sinnvoll – insbesondere, weil beide über gewisse Gemeinsamkeiten verfügen. Denn sowohl die Idee der selbsterklärenden

Strasse wie auch der Einsatz von verhaltensökonomischen Massnahmen in der Verkehrssicherheit haben das Ziel, Komplexität möglichst zu reduzieren und damit die Verkehrsumgebung zu vereinfachen. Vor allem soll es Verkehrsteilnehmenden damit einfacher gemacht werden, nicht offensichtliche Problembereiche intuitiv und unbewusst zu identifizieren. Dies kann beispielsweise dann äusserst nützlich sein, wenn die objektiv höhere Gefahr eines Verkehrsabschnitts mit einer unzutreffenden Risikowahrnehmung – etwa einer Geringschätzung der Gefahr – einhergeht. Wenn sich Menschen also fälschlicherweise zu sicher fühlen, ist eine solche Korrektur notwendig. Beide Konzepte bedienen sich dabei unterschiedlicher Methoden, um Verkehrsteilnehmenden eine Orientierung zu geben, die mit den objektiven Gegebenheiten möglichst gut übereinstimmt.

In der vorliegenden Arbeit wird davon ausgegangen, dass das Konzept der selbsterklärenden Strasse deutlich allgemeiner zu verstehen ist und insofern im Sinne einer weniger spezifisch orientierten Gesamtgestaltung verschiedene und breit gefächerte Verhaltensweisen zugleich anvisiert. Es könnte beispielsweise bedeuten, dass in der gleichen Verkehrssituation sowohl eine optimale Geschwindigkeitswahl als auch eine angemessenere Aufmerksamkeitslenkung hervorgerufen werden soll. Das wiederum lässt sich mit der Erhöhung des korrekten Verständnisses eines Ortes verknüpfen und damit der Akzeptanz der vor Ort geltenden Verkehrsregeln, was zugleich das Ziel verfolgt, eine Übertragbarkeit auf andere, ähnliche Gegebenheiten zu ermöglichen. Umfassende Verkehrsgestaltungen, die im gleichen Moment auch mehrere Verkehrsteilnahmearten fokussieren, können daher als typische Beispiele selbsterklärender Strassen betrachtet werden, wozu beispielsweise die Konzeptidee des «Durchfahrtswiderstands» [9] gezählt werden könnte, was aber oft ebenso umfassendere Umbauten erfordert wie Konzepte in Anlehnung an Shared Space [10] und FLOZ (Flächiges Queren in Ortszentren; [11]). Zusammenfassend lässt sich daher beschreiben, dass das Konzept der selbsterklärenden Strasse zwar aufwändiger zu realisieren ist als eine verhaltensökonomische Massnahme in der Verkehrssicherheit, dafür aber auch als umfassender im Hinblick auf seine Wirkungsimplicationen betrachtet werden kann.

Nudging-Massnahmen beispielsweise sind durch ihren spezifischeren und damit kleineren Fokus oft einfacher und günstiger zu realisieren. Typischerweise eignen sich Elemente aus der Verhaltensökonomie nur für einen genau und relativ eng definierten Einsatzbereich, der sich auf vorher genau beschriebene, distinkte Verhaltensweisen beziehen kann, um nicht etwa durch Überladung wirkungslos zu werden. Konkret bedeutet es, dass beispielsweise durch eine solche Massnahme an einem Ort spezifisch einer zu hohen Geschwindigkeit durch motorisierte Verkehrsteilnehmende entgegengewirkt werden soll; oder, dass deren Aufmerksamkeit auf häufig querende Zufussgehende gelenkt werden soll – nicht jedoch beides zugleich. Denn damit müsste befürchtet werden, dass beide Ziele in nicht ausreichendem Masse erreicht werden könnten. Insofern – und im Gegensatz zu selbsterklärenden Verkehrsabschnitten – darf eine verhaltensökonomische Massnahme nicht mit Zielen und Wirkmechanismen überfrachtet werden.

Zum Abschluss dieser Gegenüberstellung soll noch auf einen weiteren, nicht-überschneidenden Bereich beider Konzepte eingegangen werden. Denn im Gegensatz zu selbsterklärenden Strassen sind verhaltensökonomische Massnahmen nicht notwendigerweise räumlich gebunden. Als typisches Beispiel können Apps angesehen werden: Ein Teil dieser auf Smartphones installierten Programme könnte zwar beispielsweise das dezidierte Ziel haben, die Geschwindigkeit der Anwendenden in Motorfahrzeugen zu senken – diesen Fokus jedoch losgelöst von spezifischen Orten verfolgen. Ähnliches gilt für Kampagnen, die ebenfalls auf verhaltensökonomischen Prinzipien basieren können, dieses Ziel aber ortsunabhängig erreichen möchten.

2 Stand der Forschung und Praxis

2.1 Internationale Literaturrecherche

2.1.1 Ziele und Vorgehensweise

Ziel dieses ersten Arbeitsschrittes war es, den aktuellen Forschungsstand bezüglich des Einsatzes und der Wirksamkeit von Nudging zur Beeinflussung von erwünschten Verhaltensweisen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurde eine umfassende Literaturrecherche unter Berücksichtigung sowohl nationaler als auch internationaler Studien durchgeführt. Dabei wurde zum einen bewusst relativ breit gesucht, welche Nudging-Techniken es generell gibt und in welchen Lebensbereichen bzw. Kontexten diese bereits (erfolgreich) eingesetzt werden. Zum anderen wurde ganz spezifisch für den Bereich der Verkehrssicherheit nach bestehenden und neuartigen Massnahmen gesucht, welche anhand ihrer Wirkungsweise als Nudging betrachtet werden können.

Für die Literaturrecherche wurden verschiedene wissenschaftliche Literaturdatenbanken, Online-Journals und Internetseiten von Institutionen nach wissenschaftlicher und grauer Literatur durchsucht. Insgesamt wurden auf diese Weise etwa 150 Studien, Berichte und Anwendungsbeispiele identifiziert. Abb. 1 enthält eine Übersicht über die Verhaltensbereiche ausserhalb der Verkehrssicherheit sowie über spezifische Verhaltensweisen innerhalb der Verkehrssicherheit, welche durch die identifizierten Nudging-Massnahmen angesprochen werden.

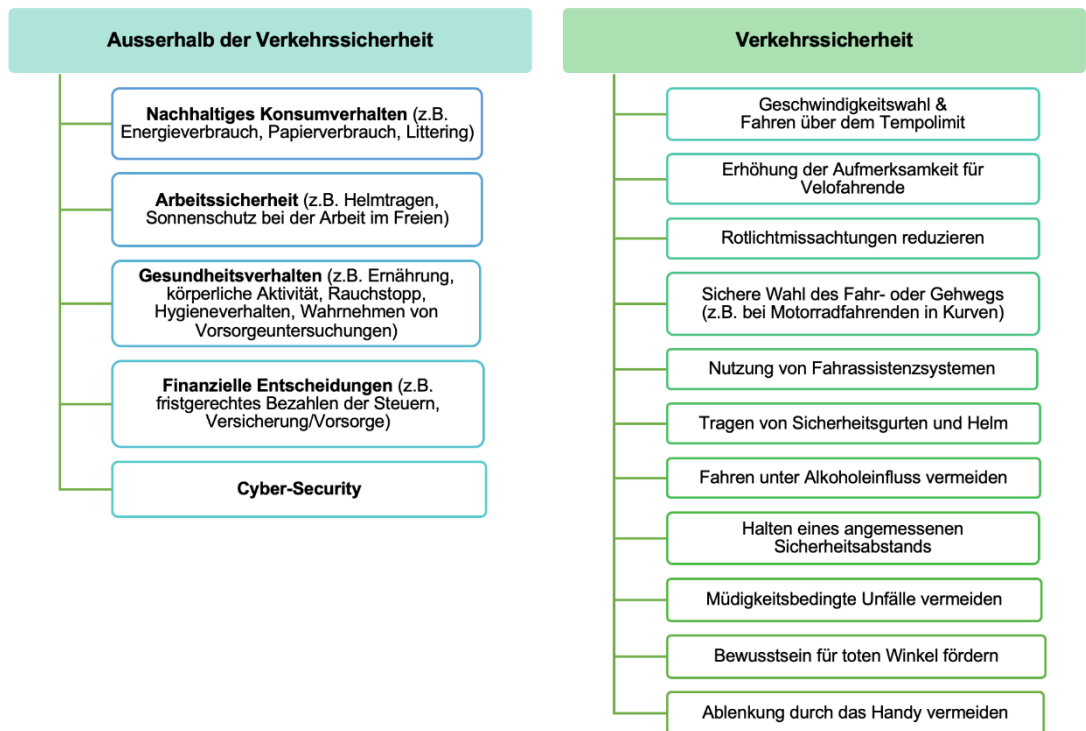


Abb. 1 Durch Nudging-Massnahmen angesprochene Verhaltensweisen/-bereiche innerhalb und ausserhalb der Verkehrssicherheit.

Im nachfolgenden Abschnitt werden zunächst die Ergebnisse der allgemeinen Literaturrecherche präsentiert. Im Zuge dessen werden die verschiedenen Nudging-Techniken eingeführt und anhand von konkreten Massnahmen-Beispielen ausserhalb des Verkehrs erläutert. Im anschliessenden Abschnitt 2.1.3 wird dann spezifisch auf identifizierte Massnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit eingegangen. Neben der Beschreibung konkreter Massnahmen, werden insbesondere Erkenntnisse zu deren Wirksamkeit und – wo

vorhanden – zu deren Akzeptanz (Abschnitt 2.1.4) bei den durch das Nudging angesprochenen (“genudgten”) Verkehrsteilnehmenden berichtet.

2.1.2 Wichtige Nudging-Techniken und bisherige Anwendungsfelder außerhalb der Verkehrssicherheit

Nudging erfreut sich wachsender Beliebtheit und wird zunehmend in verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens eingesetzt. So wurden in der Literaturrecherche Nudging-Massnahmen u.a. in den Bereichen Umwelt & Nachhaltigkeit, Gesundheitsförderung (Ernährung, körperliche Bewegung, Rauchstopp etc.), Arbeitssicherheit sowie zur Beeinflussung von finanziellen und Vorsorge-Entscheidungen (Steuern zahlen, Sensibilisierung für Vorsorge/Versicherungen) und Cyber-Security identifiziert. Zum Einsatz kommen verschiedene Nudging-Techniken. Nachfolgend werden die wichtigsten, aktuell vielversprechendsten und am häufigsten in der Praxis eingesetzten Techniken dargestellt und mit Beispielen illustriert. Zudem wird der aktuelle Erkenntnisstand zur Wirksamkeit dieser Techniken aufgezeigt. Wo nicht speziell vermerkt, stützen sich die Definitionen der beschriebenen Techniken u.a. auf Arbeiten von Thaler und Sunstein [6],[7] sowie Kahneman [2]. Die Klassifizierung und Zuordnung der Einzelmassnahmen zu den verschiedenen Nudging-Techniken, wurde – sofern in den entsprechenden Studien nicht explizit vermerkt – durch die Autorinnen und Autoren des vorliegenden Berichts vorgenommen. Manche Massnahmen nutzen mehr als eine Technik und können somit verschiedenen Kategorien zugeordnet werden.

Zur besseren Übersichtlichkeit werden die thematisierten Nudging-Techniken am Ende dieses Unterkapitels in Tab. 1 auf Seite 26 noch einmal übersichtlich dargestellt. Im Anhang I.1 Tab. 16 und Tab. 17 findet sich zudem eine Übersicht mit den wichtigsten Angaben zu den nachfolgend zitierten Evaluationsstudien. Diese soll bei der Beurteilung der Qualität der aufgeführten Studien helfen.

Nudging-Techniken, die erwünschtes Verhalten vereinfachen bzw. unerwünschtes Verhalten erschweren

Ein wesentliches Prinzip, welches beim Nudging verfolgt wird, ist es, erwünschtes Verhalten möglichst einfach zu machen (oder zumindest einfacher erscheinen zu lassen). Unerwünschtes Verhalten soll hingegen (minimal) erschwert bzw. “unbequem” gemacht werden. Verschiedene Nudging-Techniken setzen entsprechend an diesem Punkt an:

Setzen von Standardoptionen (Defaults)

Bei diesem Nudge wird eine erwünschte Handlungs- oder Auswahloption als Standard festgelegt bzw. standardmässig vorausgewählt. Möchte der Nutzer/die Nutzerin diese nicht verwenden, geht dies zwar freiwillig – er/sie muss diese aber aktiv umstellen. Dabei wird davon ausgegangen, dass Standardoptionen meist beibehalten werden, u.a. da dies am wenigsten Aufwand bereitet oder weil es vielleicht auch implizit als Empfehlung interpretiert wird.

Ein einfaches Beispiel für einen Default-Nudge wurde von Egebark und Ekström [12] an einer schwedischen Universität untersucht. Diese konnten zeigen, dass allein durch die Umstellung der Default-Einstellung sämtlicher Drucker von einseitigem Drucken auf Duplex-Druck sich der Verbrauch von Druckerpapier um 15 % reduzierte. Ähnliche Ergebnisse wurden auch von Ebeling und Lotz [13] für den Bezug von Ökostrom gefunden. In diesem Experiment wurden auf der Website eines deutschen Energieanbieters verschiedene Stromverträge zur Auswahl gestellt. Von denjenigen Probanden, bei welchen die Option “100 % Strom aus erneuerbaren Energien (+ 0.3 Cents pro Einheit)” standardmässig vorausgewählt war (Haken gesetzt), wählten rund 70 % diese Option, während Probanden, die den Haken selbst setzen mussten, wenn sie diese Option wünschten, sich nur rund 7 % für den Ökostrom entschieden.

Ein weiteres, etwas kontroverseres Beispiel für den Einsatz von Defaults ist die Organspende. So konnten Johnson und Goldstein [14] aufzeigen, dass in Ländern, in denen man

ohne Widerspruch standardmässig Organspender/in ist (z.B. Schweden), die Organspende-Rate zwischen 86-100 % liegt. Hingegen wurde in Ländern, in denen zum Zeitpunkt der Untersuchung für eine Organspende die explizite Einwilligung erforderlich war (z.B. UK, Schweiz) sehr wenig Organe gespendet. Eine aktuelle Studie der Universität Birmingham [15], in welcher 35 Länder bezüglich der Organspende-Rate verglichen wurden, fand allerdings keine Unterschiede zwischen Ländern mit und ohne Default-Regelung. Die Autoren schliessen daraus, dass eine standardmässige Umstellung auf Organspende ohne explizite Zustimmung allein nicht zwingend das Problem der zu geringen Organspende-Raten löst. Vielmehr sollte stärker auf Strategien zur Reduktion kognitiver Hinderungsgründe der Organspendebereitschaft fokussiert werden.

Reibungskosten (friction cost) / Veränderung des wahrgenommenen Aufwands

Eine weitere Technik des Nudgings stellen die sogenannten *Friction cost* (Reibungskosten) dar. Das Prinzip hinter diesem Nudge ist, dass Situationen in einer Weise verändert werden, dass erwünschte Verhaltensweisen einfacher erscheinen oder unerwünschte Verhaltensweisen subjektiv schwieriger und aufwändiger wirken. Objektiv betrachtet ist die Veränderung im Aufwand (bzw. der Reibungskosten) hingegen minimal. In ihrem Literaturreview fassten Mazar et al. [16] Studien u.a. mit Anwendungsbeispielen aus dem Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit zusammen. So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass durch das Platzieren von Recycling-Kübeln für Altpapier direkt neben dem normalen Müll-eimer anstatt weiter davon entfernt, in Büros doppelt so viel Papier recycelt wurde [15],[16].

In einer anderen Studie [18] wurden mittels Produktdesign Kühlschrankschranktüren so konzipiert, dass sich diese etwas schwerer öffnen liessen. Dieser minimal erhöhte Aufwand soll zur Verringerung des Energieverbrauchs durch offene Kühlschrankschranktüren beitragen, da der Aufwand für das Öffnen minimal erschwert wird [16].

Ein weiteres Beispiel aus dem Ernährungsbereich ist die gezielte Positionierung von Früchten und Gemüse sowie anderen gesunden Lebensmitteln (z.B. in Kantinen und Mensen). So weisen diverse Studien [19] darauf hin, dass man die Wahl gesunder Lebensmittel begünstigen kann, indem man diese Lebensmittel besser erreichbar in Griffnähe der Konsumenten platziert oder entsprechend in Mensen bei Buffets die gesünderen Komponenten weiter vorne aufstellt.

Vereinfachung (simplification)

Gerade in komplexeren Entscheidungssituationen, in denen wenig Zeit, Aufmerksamkeit oder andere kognitive Ressourcen vorhanden sind, kann es helfen, Dinge zu vereinfachen, um erwünschte Verhalten zu erleichtern. Bei der Technik der Vereinfachung (*simplification*) wird die Komplexität einer Botschaft bzw. eines kommunizierten Inhalts auf das Wesentliche reduziert. Dies soll die Verständlichkeit erhöhen und die erforderliche Handlung klarer machen. Eine Vereinfachung kann auf unterschiedliche Weise umgesetzt werden, so z.B. durch Reduzierung von Text, Einsatz von Labels, Smileys oder anderen intuitiv und einfach verständlichen Symbolen.

Ein Beispiel aus dem Lebensmittelbereich sind Labels, die auf einem Ampelsystem basieren, wie z.B. der kürzlich auch in der Schweiz eingeführte *Nutri-Score* [20]. Bei diesem Label werden Lebensmittel hinsichtlich ihrer Nährwertqualität mit Farben von dunkelgrün (am gesündesten) bis rot (am wenigsten gesund) gekennzeichnet. Dadurch können komplexe Nährwertinformationen auf einfache und verständliche Art an Konsumenten vermittelt werden und können als Hinweis für eine (gesündere) Lebensmittelwahl genutzt werden. Studien weisen darauf hin, dass der *Nutri-Score* die Einschätzung von Konsumentinnen und Konsumenten hinsichtlich der Nährwertqualität von verarbeiteten Produkten leicht verbessert (z.B. [21]). Zudem wurde in experimentellen Studien gezeigt, dass das Vorhandensein dieses Labels auch zur Auswahl gesünderer Lebensmittel bzw. zur Zusammenstellung eines etwas gesünderen Warenkorb im Supermarkt beiträgt [22]. Die gefundenen Effekte sind als klein zu bewerten.

In einer Studie von Gaube et al. [23] wurde zur Verbesserung der Handhygiene in Spitalzimmern u.a. ein Feedback-System mit Smileys getestet: In Spitalzimmern wurden Dispenser zum Händedesinfizieren aufgestellt. Diese wurden über Bewegungssensoren aktiviert, sobald ein Besucher das Zimmer betrat bzw. verlassen wollte. In einer Version wechselte das eingangs traurige Smiley zu einem lachenden Smiley, wenn die Hände desinfiziert wurden. Wenn die Besucher am Dispenser vorbei gingen, ohne diesen zu nutzen, blieb das traurige Smiley bestehen. Dadurch wurde auf einfache Weise ein Feedback zum Verhalten gegeben und damit auch das in der Situation angebrachte Verhalten (soziale Norm) vermittelt. Die begleitende Evaluation ergab, dass sich durch diesen Nudge die Rate an Personen, die sich beim Betreten und/oder Verlassen der Spitalzimmer die Hände desinfizierten, deutlich verbesserte (Handdesinfektionsrate vor der Intervention: 4.2 %, kurzfristige Wirkung in den ersten Wochen der Intervention: 12.5 %, danach immer noch 9 %).

Prompts (Hinweisreize zum richtigen Zeitpunkt geben)

Dieser Nudge baut auf der Erkenntnis auf, dass Verhalten eher gezeigt wird, wenn man zum richtigen Zeitpunkt einen entsprechender Hinweisreiz erhält. Van Nieuw-Amerongen et al. [24] untersuchten beispielsweise die Wirkung von Prompts zur Förderung des Treppensteigens bei Studierenden und Mitarbeitenden einer Uni in den Niederlanden. Dabei wurden verschiedene Veränderungen in der Umgebung von Treppen innerhalb des öffentlichen Gebäudes vorgenommen. Es wurden z.B. verschiedene Sprüche mit Gesundheitsbotschaften in der Nähe und an Treppenstufen angebracht wie z.B. "Bleib fit" (keep fit) oder "kostenloses Training" (free exercise). Zudem wurden Holztüren durch Glastüren ersetzt, damit die Treppe gut sichtbar war. Ausserdem wurden weitere Massnahmen ergriffen, so wurden z.B. die Wände in grüner Farbe gestrichen (Assoziation mit Umweltfreundlichkeit). Im Verlaufe der siebenwöchigen Intervention konnte durch alle Massnahmen zusammengenommen eine deutliche Steigerung der Treppennutzung (um 8.2 %) beobachtet werden. Leider lässt das Studiendesign keine Rückschlüsse darauf zu, welche spezifischen Einzelmassnahmen bzw. welche Form von Prompt die grösste Wirkung auf das Verhalten hatte.

Nudging-Techniken, die den sozialen Einfluss nutzen

Eine weitere, wichtige Strategie des Nudgings ist die Nutzung des sozialen Einflusses. Menschen lassen sich – bewusst oder unbewusst – in vielen Situationen vom Verhalten anderer beeinflussen. Dies hat u.a. mit dem Wunsch nach Zugehörigkeit zu tun (normativer sozialer Einfluss), kann aber auch aus einem Informationsbedürfnis heraus entstehen, weshalb man sich an anderen orientiert (informativer sozialer Einfluss; [25]). Verschiedene Nudging-Mechanismen machen sich dies zu Nutze:

Fokus auf soziale Norm lenken

Die Wahrscheinlichkeit für bestimmte Verhaltensweisen (z.B. im Park keinen Abfall zu hinterlassen) kann erhöht werden, wenn im richtigen Moment der Fokus auf die in der Gruppe oder Gesellschaft herrschende soziale Norm gelenkt wird. Diese wird dadurch im Moment der Handlung präsent. In der Forschung zum Einfluss sozialer Normen werden die injunktive soziale Norm (*Welches Verhalten wird von anderen akzeptiert?*) und die deskriptive soziale Norm (*Wie verhalten sich die anderen tatsächlich?*) unterschieden.

In einer Studie von Goldstein et al. [26] wurden Botschaften zur (deskriptiven) sozialen Norm eingesetzt, um Hotelgäste dazu zu bringen, ihr Handtuch mehrfach zu benutzen. In den Hotelzimmern wurden zu diesem Zweck Informationen neben den Tüchern im Badezimmer platziert. Es zeigte sich, dass eine Information zur sozialen Norm (dass die Mehrheit – also fast 75 % – der Hotelgäste die Tücher wiederverwendet) einen stärkeren Effekt hatte als ein Appell, Tücher der Umwelt zuliebe mehrfach zu nutzen. Zudem hatten die Information zur sozialen Norm einen umso stärkeren Einfluss auf das Verhalten, je spezifischer die angesprochene Norm war: So erwies sich die Information am effektivsten, dass die Mehrheit der Hotelgäste, die im gleichen Hotelzimmer übernachtet hatte, die Tücher mehrfach gebraucht hatte.

Eine ähnlich positive Wirkung konnte auch auf das Bezahlen von überfälligen Steuerrechnungen gezeigt werden [27]. In dieser britischen Studie wurden Briefe an Haushalte verschickt, um an die Fälligkeit der Steuern zu erinnern. Dabei erwies es sich als besonders wirksam, wenn die Adressaten darauf hingewiesen wurden, dass sie einer Minderheit angehören, welche sich nicht richtig verhält: *“Neun von zehn Personen in Grossbritannien bezahlen ihre Steuern pünktlich. Sie sind aktuell in der sehr kleinen Minderheit von Personen, welche noch nicht gezahlt haben”* (“Nine out of ten people in the UK pay their tax on time. You are currently in the very small minority of people who have not paid us yet”).

Auch in der Arbeitssicherheit wurden Nudges dieser Art bereits angewendet (Jud [28] zitiert nach Köng & Osuna [29]): Im Rahmen einer Plakat-Kampagne zur Förderung des Helmtragens auf Baustellen wurde die soziale Norm vermittelt, dass eine Mehrheit der Bauarbeiter bei der Arbeit immer einen Helm trage (“Über 70 % der Bauarbeiter in der JMS-Gruppe tragen auf der Baustelle immer einen Helm!"). Diese Studie konnte aufgrund methodischer Mängel von den Autoren allerdings nicht ausgewertet werden.

Ein wichtiger Aspekt, den es beim Einsatz von Informationen zur sozialen Norm zu beachten gilt, ist, dass sich die angesprochene Zielgruppe mit der Gruppe identifiziert, auf deren soziale Norm hingewiesen wird [7]. Dies zeigt sich anhand einer Kampagne des Texas Department of Transportation zur Reduktion von Abfall durch Littering auf Landstrassen bzw. Autobahnen (Highways). Hier fand man bei genauerer Analyse heraus, dass v.a. Männer zwischen 18-24 Jahren Littering auf Landstrassen betrieben. Um diese Zielgruppe zu erreichen, wurden Kampagnen mit bekannten texanischen Football-Spielern lanciert, welche z.B. in Werbespots Abfall aufsaugten, Bierdosen in ihrer Hand zerdrückten und den mehrdeutigen Slogan “Don’t mess with Texas” bekannt machten. Auf diese Weise konnte im ersten Jahr der Kampagne das Littering in ganz Texas um 29 % gesenkt werden und das Littering auf Nationalstrassen in den ersten fünf Jahren um 72 % (Nodjimbadem [30] zitiert nach Thaler & Sunstein [7], S.80).

Ein weiteres Beispiel zum sozialen Einfluss stammt aus einer Gemeinde in Kanada [31]. Dort wurde im Jahr 2015 eine sogenannte *Clear Bag Policy* eingeführt, was bedeutete, dass die Haushalte ihren Abfall nun in transparenten Abfallsäcken an die Strassen stellen mussten. Dies bedingte, dass Nachbarn nun sehen konnten, was weggeworfen wurde. Ein Vorher-Nachher-Vergleich ergab, dass sich durch die Einführung des transparenten Abfallsacks die gesamte Menge an Abfall deutlich reduzierte (-27 %) und gleichzeitig mehr recyclet wurde (+ 15 %).

Commitment-Nudge

Eine weitere Möglichkeit, den sozialen Einfluss zu nutzen, ist der *Commitment-Nudge*. Dabei sollen sich Personen aktiv und möglichst offiziell für eine Sache verpflichten. Dies wiederum soll ihnen helfen, die gesetzten Ziele auch zu erreichen.

In einer Intervention zur Förderung der ÖV-Nutzung in Dänemark [32] wurden die Probanden aufgefordert, einen Brief an sich selbst oder ihre Familie zu schreiben. Darin wurden das Versprechen sowie eine selbst auferlegte Strafe festgehalten, die sie absolvieren müssten, falls sie ihre Ziele in Bezug auf die Häufigkeit des Busfahrens/der ÖV-Nutzung während eines Monats nicht erreichten. Eine Strafe konnte z.B. sein, eine Woche lang die Wäsche der ganzen Familie waschen zu müssen. Jedoch konnte in dieser Intervention kein Effekt auf das Mobilitätsverhalten (Anzahl der Busfahrten während eines Monats) festgestellt werden.

Nudging-Techniken, bei denen der Kontext der Handlung verändert wird

Die meisten Nudging-Mechanismen funktionieren in der spezifischen Situation bzw. im spezifischen Kontext und nutzen diesen, um Verhalten gezielt zu beeinflussen:

Optische Illusionen bzw. Verzerrungen

Bei einer optischen Illusion stimmt das, was man sieht (visuelle Wahrnehmung) nicht mit der Realität überein. So entsteht z.B. in gewissen Konstellationen der Eindruck, dass Dinge unterschiedlich gross sind oder dass man sich schneller bewegt, obwohl dies objektiv nicht der Fall ist. Optische Illusionen bzw. Verzerrungen können bewusst herbeigeführt werden, um Verhalten in eine bestimmte Richtung zu beeinflussen.

Ein Anwendungsbeispiel aus dem Ernährungsbereich zeigt die mögliche Wirkung einer optischen Illusion auf das Verhalten: In verschiedenen Studien wurde beobachtet, dass bei Verwendung von kleinen Tellern kleinere Mahlzeiten zu sich genommen werden als bei grossen Tellern [33],[34]. Dies lässt sich auch durch eine Wahrnehmungsverzerrung erklären, bei der gleich grosse Mengen als grösser wahrgenommen werden, wenn ein kleiner Kreis bzw. Teller diese umgibt im Vergleich zu einem grossen Kreis bzw. Teller. Diese optische Illusion ist auch als Delboef-Illusion bekannt [35]. Somit kann durch diese Massnahme die konsumierte Menge an Essen reduziert bzw. die Menge an übrig gelassenen Essensresten (Foodwaste) verringert werden.

Neben diesen optischen Verzerrungen bzw. Verzerrungen in der Wahrnehmung sind auch Verzerrungen bei der Informationsdarstellung bzw. -verarbeitung zu erwähnen, welche Nudging nutzen, um erwünschtes Verhalten zu fördern:

Framing und Verlustaversion

Die Technik des *Framing* (Rahmung) basiert auf der Erkenntnis, dass gleiche Inhalte in Abhängigkeit davon, wie sie jemandem präsentiert werden, dazu führen können, dass diese unterschiedlich wahrgenommen werden und entsprechend andere Reaktionen auslösen (z.B. [36],[37]). So zeigte sich z.B. in einer Studie, dass Konsumenten Rindfleisch, das als «75 % mager» bezeichnet wird (Framing: Fokus auf gesundem Anteil) in der Regel positiver einschätzten als Rindfleisch, das «25 % Fett enthält» (Framing: Fokus auf ungesundem Anteil) – obwohl bezogen auf den Fettanteil kein Unterschied zwischen den beiden Optionen besteht [38].

Ein Konzept, das in der Prävention oft mit Framing kombiniert wird, ist die Nutzung der *Verlustaversion*. Diese beschreibt die Tendenz von Menschen, Verluste deutlich stärker vermeiden zu wollen als sich um Gewinne in gleicher Höhe zu bemühen, die einem entgegen könnten [39]. Dies kann dazu führen, dass beispielsweise Informationstexte eine unterschiedliche Wirkung haben, je nachdem, ob bei inhaltlich gleichen Botschaften eher der mögliche Verlust betont wird, den man durch ungünstiges Verhalten riskiert (*Verlustframing*) oder aber der mögliche Gewinn, wenn man sich entsprechend verhält (*Gewinnframing*).

Ein konkretes Beispiel dafür berichten Lindhout und Reniers [40] aus dem Bereich der Arbeitssicherheit: In einer Präventionskampagne zur Förderung des Tragens eines Gehörschutzes bei der Arbeit wurde die Wirkung von zwei unterschiedlich gerahmten Botschaften verglichen. Dabei erwies sich eine Botschaft, bei der ein möglicher Verlust betont wurde – *"Sie könnten dauerhaft Ihr Gehör verlieren" / "you could permanently lose your hearing"* – als erfolgreicher, als eine andere, inhaltlich gleiche Botschaft, bei der der mögliche Gewinn betont wurde: *"Sie können sich gegen eine dauerhafte Schädigung Ihres Gehörs schützen" / "you can guard against permanent hearing damage"*.

Auch im Hinblick auf Interventionen gegen das Rauchen wurde Framing bereits erfolgreich angewendet. So zeigten Moorman und van den Putte [41], dass Botschaften mit Verlustframing – hier: mit einem Fokus auf die Kosten, wenn man nicht aufhört – besonders wirkungsvoll sind, wenn stark abhängige Raucher/innen gleichzeitig eine starke Absicht aufweisen, mit dem Rauchen aufzuhören. Ein Gewinn-Framing mithilfe des Fokus auf Vorteilen des Nicht-(mehr)-Rauchens erwies sich hingegen als wirkungsvoller, wenn entweder die Abhängigkeit oder der Wille mit dem Rauchen aufzuhören gering waren.

Priming

Ein bekanntes und intensiv erforschtes Phänomen, welches Einschätzungen und Handlungen beeinflussen kann, ist das *Priming* (z.B. [42]). Das zentrale Element ist, dass durch einen Reiz (z.B. Wort oder Bild) im Gehirn Assoziationen geweckt werden. Dies führt dazu, dass mit dem Reiz verwandte Inhalte unmittelbar danach leichter ins Gedächtnis gerufen werden; assoziierte Verhaltensweisen fallen damit leichter. In einer Studie von Tate et al. [43] zeigte sich beispielsweise, dass Personen, die zuvor einen Text zum Thema zunehmender Haushaltsabfälle und Verpackungsmüll als Priming gelesen hatten, unmittelbar danach deutlich häufiger loses als verpacktes Obst und Gemüse beim Einkauf auswählten. In einem anderen Experiment von Bateson et al. [44] wurde in der unbewachten Kaffeeküche einer britischen Universität abwechselnd Bilder von Augen oder Blumen neben der Geldkassette für das zu entrichtende Geld für den konsumierten Kaffee/Tee aufgehängt. In den Wochen, in denen Bilder von Augen aufgehängt wurden, wurde im Schnitt fast dreimal mehr für konsumierten Kaffee oder Tee bezahlt als in Wochen mit Blumenbildern. Am meisten wurde bezahlt, wenn ein Bild mit streng schauenden Augen aufgehängt war. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass durch die Augenbilder eine Art Überwachungs-Priming ("big brother is watching you") erfolgt ist.

Einschränkend anzumerken ist, dass Priming-Effekte in der Regel schwer replizierbar sind (z.B. [45],[46]) und daher in der Forschung kontrovers diskutiert werden. Vor diesem Hintergrund sollten die berichteten Ergebnisse zu Priming-Effekten mit gewisser Vorsicht betrachtet werden.

Verfügbarkeitsheuristik

Die Verfügbarkeitsheuristik führt dazu, dass die Wahrscheinlichkeit von bestimmten Ereignissen häufig in Abhängigkeit davon eingeschätzt wird, wie leicht dazu Beispiele kognitiv verfügbar sind. Sollen Personen beispielsweise einschätzen, ob Wörter mit dem Buchstaben "K" an erster Stelle häufiger vorkommen als an dritter Stelle, werden diese – losgelöst von der Realität – auf Ersteres tippen. Der Grund dafür ist, dass Wörter, die mit "K" beginnen, deutlich einfacher kognitiv verfügbar sind [47]. Die Verfügbarkeitsheuristik kann gezielt eingesetzt werden, um wünschenswertes Verhalten zu fördern. In einer Studie von Miesler et al. [48] wurde u. a. untersucht, ob junge Erwachsene mithilfe der Verfügbarkeitsheuristik für das Risiko von Arbeitsunfähigkeit durch Unfall oder Krankheit und damit verbunden für die Wichtigkeit einer Vorsorgeversicherung sensibilisiert werden können. In der Studie wurde die Wirkung eines Standardinformationstexts zu einem Versicherungsprodukt auf der Website eines Versicherers, in dem die Wichtigkeit einer entsprechenden Versicherung betont wurde, mit einem Informationstext verglichen, welcher die Verfügbarkeitsheuristik nutzte. Bei letzterem wurden Informationen zum relativ unbekanntem Risiko für Arbeitsunfähigkeit dem vertrauteren, besser verfügbaren Risiko für Arbeitslosigkeit gegenübergestellt. Es zeigte sich u.a., dass durch das Nudging mittels Verfügbarkeitsheuristik das Risikobewusstsein junger Erwachsener für Arbeitsunfähigkeit verbessert werden konnte.

In einem weiteren Experiment konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz der Verfügbarkeitsheuristik in der Risikokommunikation die wahrgenommene Bedrohung durch das Corona-Virus sowie die Absicht für eine übermäßige Vorratsbildung (Hamsterkäufe) reduziert werden konnte [49]. In der Standardbedingung wurden nur Informationen zur Anzahl der Erkrankten und Todesfälle aufgrund des Corona-Virus gegeben. In der Bedingung, in der die Verfügbarkeitsheuristik eingesetzt wurde, wurden zusätzlich zu den Zahlen zum Corona-Virus auch Angaben zu Todesfällen und dem relativ höheren Risiko, bei einem Autounfall zu sterben, gemacht. Wobei davon ausgegangen wurde, dass das Risiko an einem Autounfall zu versterben zum Zeitpunkt der Studie besser bekannt bzw. vertrauter war als das Risiko, an den Folgen einer Corona-Virusinfektion zu versterben.

Nudging-Techniken, die Emotionen und/oder den Spieltrieb nutzen

Manche Formen von Nudging setzen gezielt an den Emotionen oder dem menschlichen Spieltrieb an, um eine Verhaltensänderung zu bewirken. Neben der Nutzung der weiter oben beschriebenen Tendenz des Menschen zur Verlustaversion werden beispielsweise

auch häufig humorvolle Elemente bei Nudging-Massnahmen eingesetzt (z.B. öffentlicher Abfalleimer in Form eines Krümelmonsters):

Gamification

Der Ansatz der Gamification (manchmal auch als Spielifizierung beschrieben) wird häufig als ein mit dem Nudging verwandter Ansatz betrachtet [50], wobei unter *Gamification* die Anwendung spiel-typischer Elemente bzw. Elementen aus dem Spieledesign in nicht spielerischen Kontexten verstanden wird [51]. Viele der in der Literatur identifizierten Nudging-Massnahmen enthalten spielähnliche Elemente wie z.B. die Möglichkeit, für Leistungen Punkte zu erhalten, die Schaffung eines Wettstreits (competition) mit anderen oder das Vorhandensein eines Leaderboards (Rangliste mit den besten Leistungen). Zudem spielt das Erleben von Spass eine zentrale Rolle. Die Grenze zwischen Nudging und Gamification ist teilweise fließend und manche Autoren differenzieren sogar gar nicht zwischen den beiden [52].

In einer empirischen Studie von Petrykina et al. [52] wurde untersucht, inwiefern sich ein System mit spielerischen Warnungen vor Schadsoftware von einem System mit Standard-Warntechniken auf sicheres Verhalten im Netz (Cyber-Sicherheit) auswirkt. Es konnte gezeigt werden, dass Warnungen in spielerischer Form insgesamt zu weniger Downloads von Schadsoftware führten als dies in der Bedingung mit herkömmlichen Benachrichtigungen mit Warnhinweisen vor Schadsoftware der Fall war.

Ein weiteres Beispiel zur spielerischen Förderung körperlicher Bewegung bzw. zur Nutzung der Treppe anstelle des Lifts sind Stufen öffentlicher Treppen in Form von Klaviertasten, die beim Betreten Musik spielen. Die Installation dieser speziellen Treppe in einer Stockholmer U-Bahn führte zu einer Zunahme an Personen, die die Treppe anstatt des Lifts benutzten, um 66 % [53],[54].

Zusammenfassende Übersicht der vorgestellten Nudging-Techniken und bereichsübergreifende Erkenntnisse zur Wirksamkeit

Die Liste der hier aufgeführten Nudging-Mechanismen ist nicht abschliessend. Seit die erste Version des Buches *Nudge* von Thaler und Sunstein [6] veröffentlicht wurde, wurde sehr viel in diesem Bereich geforscht und zunehmend wird Nudging in den diversen Bereichen des täglichen Lebens eingesetzt. Tab. 1 liefert nachfolgend nochmals eine Übersicht der vorgestellten Nudging-Techniken mit praktischen Anwendungsbeispielen.

Tab. 1 Ausgewählte Nudging-Techniken.

| Nudging-Technik | Beschreibung | Beispiel |
|---------------------------------|--|---|
| Commitment-Nudge | Eine aktive und offizielle Verpflichtung für eine Sache hilft bei der Zielerreichung, da wir in dem, was wir öffentlich sagen und tun i. d. R. konsistent sein möchten. | Auf der Website www.stickk.com können sich Nutzer registrieren, ein persönliches Ziel definieren, das sie erreichen möchten (z.B. mit Rauchen aufhören oder regelmässig Sport treiben) und dies schriftlich in einer Art (freiwilligem) Vertrag festhalten. Darin kann u.a. eine Deadline, bis wann das Ziel erreicht werden sollte, festgelegt sowie eine Person bestimmt werden, die den Fortschritt bestätigen kann. |
| Framing (Rahmungseffekt) | Werden gleiche Inhalte in unterschiedlichem Rahmen präsentiert, kann dies dazu führen, dass diese verzerrt wahrgenommen werden und entsprechend anders darauf reagiert wird. | Rindfleisch, das als «75 % mager» angepriesen wird (Framing: Fokus auf gesundem Anteil) wird in der Regel von Konsumenten positiver eingeschätzt als Rindfleisch, das «25 % Fett enthält» (Framing: Fokus auf ungesundem Anteil), obwohl bezogen auf den Fettanteil kein Unterschied zwischen den beiden Optionen besteht. |

| Nudging-Technik | Beschreibung | Beispiel |
|--|---|--|
| Gamification (Spielifizierung) | Spieltypische Elemente und Vorgänge werden in spielfremde Zusammenhänge übertragen. Dinge werden spielerischer gestaltet, wodurch der menschliche Spieltrieb angesprochen werden soll. | Spielerische Förderung körperlicher Bewegung bzw. der Nutzung der Treppe durch öffentliche Treppen in Form von Klaviertasten, die bei Nutzung Musik spielen. |
| Optische Illusion (Optische Verzerrung) | Bei einer optischen Illusion stimmt das, was man wahrnimmt, nicht mit der Realität überein. So entsteht z.B. der Eindruck, dass Dinge unterschiedlich gross sind oder dass man sich schneller bewegt, obwohl dies objektiv nicht der Fall ist. Optische Illusionen bzw. Verzerrungen können bewusst herbeigeführt und genutzt werden, um Verhalten zu beeinflussen. | Auf einem kleinen Teller wirkt die gleiche Menge an Speisen grösser als auf einem grossen Teller. Dies kann dazu führen, dass mit kleinen Tellern weniger Essen geschöpft / konsumiert bzw. geringere Mengen an Foodwaste produziert werden. |
| Priming | Durch einen Reiz (z.B. Wort oder Bild) werden im Gehirn Assoziationen geweckt. Mit dem Reiz verwandte Inhalte werden unmittelbar danach leichter ins Gedächtnis gerufen und assoziierte Verhaltensweisen fallen leichter. | Wenn zuvor etwas zum Thema zunehmender Haushaltsabfälle und Verpackungsmüll gelesen wurde, ist das Konzept "Abfallreduktion" aktiviert. Unmittelbar danach wird eher loses als verpacktes Obst und Gemüse gewählt. |
| Prompt (Hinweisreiz zum richtigen Zeitpunkt) | Ein Verhalten wird eher gezeigt, wenn wir zum richtigen Zeitpunkt einen entsprechender Hinweisreiz erhalten. | Schild in der Nähe der Treppe in öffentlichen Gebäuden "Verbrenne Kalorien, keine Elektrizität. Nimm die Treppe!" |
| Reibungskosten (Veränderung des wahrgenommenen Aufwands) | Bei diesem Nudge geht es darum, erwünschte Verhaltensweisen einfacher zu machen (Reibung sozusagen zu reduzieren) oder es jemandem schwerer machen, sich in einer unerwünschten Weise zu verhalten (Reibung erhöhen). Der Aufwand wird objektiv nur minimal verändert, subjektiv fühlt es sich jedoch viel einfacher bzw. schwieriger an. | Lifftüren so einstellen, dass sie etwas länger brauchen, um zu schliessen, damit weniger Leute den Lift benutzen. |
| Setzen von Standardoptionen (Defaults) | Eine erwünschte Handlungs- oder Auswahloption wird als Standard festgelegt bzw. standardmässig vorausgewählt, da man davon ausgeht, dass Standardoptionen meist beibehalten werden, u.a. da dies am wenigsten Aufwand bereitet. | Voreinstellung bei Druckern auf Duplexdruck umstellen, um den Papierverbrauch in einer Firma zu reduzieren. |
| Soziale Norm (Fokus im Moment der Handlung darauf lenken) | Menschen orientieren sich oft am Verhalten anderer. Wird im Moment der Handlung oder Entscheidung der Fokus bewusst auf die herrschende soziale Norm gelenkt (d.h. Wie sollte ich mich in der Situation verhalten? Wie verhalten sich die anderen?), so handeln Personen eher nach diesen Normen. Man unterscheidet: <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive soziale Norm (Wie verhalten sich die anderen?) | Der mehrfache Gebrauch von Handtüchern in Hotelzimmern kann gefördert werden, indem dem Hotelgast vermittelt wird, dass die meisten vorangehenden Hotelgäste in genau diesem Zimmer ihr Tuch ebenfalls mehrfach benutzt haben. |

| Nudging-Technik | Beschreibung | Beispiel |
|---------------------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> Injunktive soziale Norm (Welches Verhalten wird von anderen akzeptiert?) | |
| Vereinfachung (Simplification) | Die Komplexität einer Botschaft/eines Inhalts wird auf das Wesentliche reduziert. Dies soll die Verständlichkeit erhöhen und die erforderliche Handlung klarer machen. | Mithilfe eines Ampelsystems (z.B. <i>Nutri-Score</i> -Label) werden Lebensmittel hinsichtlich ihrer Nährwertqualität mit Farben von dunkelgrün (am gesündesten) bis rot (am wenigsten gesund) gekennzeichnet. Dadurch können Informationen einfacher verständlich an Konsumenten vermittelt werden. |
| Verfügbarkeitsheuristik | Menschen beurteilen die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen danach, wie leicht ihnen dazu Beispiele in den Sinn kommen. Infos, die einfacher erinnert werden, werden somit auch eher für Entscheidungen genutzt. | Die Notwendigkeit für eine Versicherung wird überschätzt und die Versicherung daher eher abgeschlossen, wenn das zu versichernde Risiko gerade sehr präsent ist. |
| Verlustaversion | Mögliche Verluste wiegen meist schwerer als mögliche Gewinne in gleicher Höhe. Dies hat damit zu tun, dass Menschen eine natürliche Tendenz haben, Verluste zu vermeiden. | Präventionskampagne zur Förderung des Tragens eines Gehörschutzes: Die Botschaft wird dabei so formuliert, dass der mögliche Verlust im Fokus steht, der droht, wenn man den Gehörschutz <i>nicht</i> trägt (z.B. Gehör kann dadurch irreparabel geschädigt werden). |

In einer kürzlich durchgeführten Metaanalyse von über 200 Studien, in der die Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen in Bezug auf Verhaltensveränderungen untersucht wurde, fanden Mertens et al. [55] in den meisten Fällen kleine bis mittlere Effekte. Die eingeschlossenen Studien waren u.a. aus den Bereichen Gesundheit, Lebensmittelwahl, Umwelt, Finanzen und Sozialverhalten. Die Nudging-Techniken wurden in drei Kategorien unterteilt und umfassten Techniken zur Veränderung der Entscheidungs-Information (z.B. Erhöhung der Sichtbarkeit oder Ansprache der sozialen Norm), der Entscheidungsstruktur (z.B. Defaults oder Erhöhung des Aufwands) sowie Entscheidungshilfen (z.B. Commitment). Eine vertiefte Analyse der Wirksamkeitseffekte zeigte, dass Nudging-Interventionen nicht in allen Lebensbereichen und für alle Techniken gleich effektiv sind. So erwies sich beispielsweise Nudging zur Beeinflussung von Ernährungsentscheidungen sowie Nudging, das an der Entscheidungsstruktur ansetzte – wie dies bei Defaults der Fall ist – als am weitaus wirksamsten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, den es im Zusammenhang mit der Wirksamkeit von Nudging-Interventionen zu beachten gilt, sind bereits bestehende Einstellungen der genudgten Personen. So gibt es Hinweise aus der Forschung, dass Nudging weniger gut wirkt, wenn bereits starke persönliche Einstellungen in Bezug auf ein Thema vorhanden sind, welche entgegen der intendierten Richtung der Verhaltensbeeinflussung gehen [56]. So dürfte es beispielsweise schwieriger sein, Konsumenten zur Wahl vegetarischer/veganer Alternativen zu bewegen, wenn bereits eine starke Vorliebe für Fleisch besteht. Möglicherweise bestehen auch bei manchen Themen im Bereich der Verkehrssicherheit bei gewissen Personengruppen starke Einstellungen – z.B. die Ablehnung des Helmtragens – die es zu berücksichtigen gilt und welche die Wirkung von Nudging-Massnahmen erschweren könnten.

Im folgenden Abschnitt werden Studien vorgestellt, welche die Wirkung von Nudging-Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit untersucht oder Ideen für derartige Massnahmen beschrieben haben.

2.1.3 Nudging in der Verkehrssicherheit

Fokus des folgenden Abschnitts ist ein Überblick über verschiedene Nudging-Techniken zur Erhöhung der Strassenverkehrssicherheit in der Vergangenheit. Zudem soll anhand von Beispielen aufgezeigt werden, wie konkrete Einzelmassnahmen im Strassenverkehr aussehen könnten und welche Aussagen zu deren Wirksamkeit sich auf Basis der bestehenden empirischen Studien ableiten lassen. Nicht alle gefundenen Massnahmen wurden bisher in Bezug auf ihre Wirksamkeit wissenschaftlich überprüft. Wo entsprechende Erkenntnisse noch fehlen, wird dies neben der Beschreibung der Massnahme jeweils vermerkt.

Aktuelle EU-Projekte

Im Rahmen der Literaturrecherche wurden verschiedene kürzlich abgeschlossene EU-Projekte mit Fokus auf Nudging in der Verkehrssicherheit identifiziert:

- **MeBeSafe** (z.B. Ljung Aust et al., [57]): In diesem Projekt wurden verschiedene auf Nudging und/oder Coaching basierende, präventive Massnahmen evaluiert. Im Fokus lag die Beeinflussung habitueller, unfallfördernder Verhaltensweisen bei Velo- und Autofahrenden wie z.B. eine eingeschränkte Aufmerksamkeit oder das gewohnheitsmässiges Fahren mit einer unangepassten Geschwindigkeit. Im Rahmen des Projektes wurde sowohl die Wirkung von im Fahrzeug selber implementierten als auch von infrastrukturellen Massnahmen zur Vermeidung von Verkehrsunfällen untersucht. Das Projekt wurde von 2017 bis Ende 2020 durchgeführt.
- **XCYCLE** (z.B. [58],[59],[60]): Der Fokus bei XCYCLE lag spezifisch in der Verbesserung der Verkehrssicherheit und des Komforts von Velofahrenden, um eine nachhaltige und sichere Mobilität zu fördern. Es wurden verschiedene Massnahmen sowohl infrastruktureller Art (z.B. Countdown-Ampel, Grüne Welle) als auch an und innerhalb von Fahrzeugen (z.B. Warnsystem in LKWs zur Vermeidung von Kollisionen mit Velos aufgrund des toten Winkels) implementiert und getestet. Das Projekt dauerte von 2015 bis Ende 2018.

Auf Details zu Einzelmassnahmen, welche im Rahmen dieser Projekte entwickelt und evaluiert wurden sowie auf Massnahmen aus anderen Studien, wird nachfolgend in den entsprechenden Abschnitten noch genauer eingegangen. Die Massnahmen werden wiederum unterteilt in die verschiedenen Nudging-Techniken berichtet, auf die im vorangehenden Abschnitt sowie in Tab. 1 bereits näher eingegangen wurde. Manche Massnahmen machen Gebrauch von mehr als einer Nudging-Technik und können dementsprechend mehreren Kategorien zugeordnet werden. Wo dies aus Sicht des Projektteams der Fall ist, wurde dies jeweils explizit erwähnt.

Anhang I.1 Tab. 17 enthält eine Übersicht mit den wichtigsten Angaben zu den nachfolgend vorgestellten Evaluationsstudien der Nudging-Massnahmen im Verkehr. Diese dient wiederum der besseren Übersichtlichkeit und soll bei der Beurteilung der Qualität der aufgeführten Studien helfen.

Abb. 2 enthält eine Übersicht über Nudging-Techniken, welche nach Einschätzung des Projektteams basierend auf der Literaturanalyse eine erhöhte Relevanz für den Einsatz in der Verkehrssicherheit aufweisen und zu denen im Strassenverkehr auch bereits konkrete Massnahmen umgesetzt wurden. Die einzelnen Techniken wurden zudem aufgrund ihrer Wirkungsweise grob in vier Oberkategorien zusammengefasst.

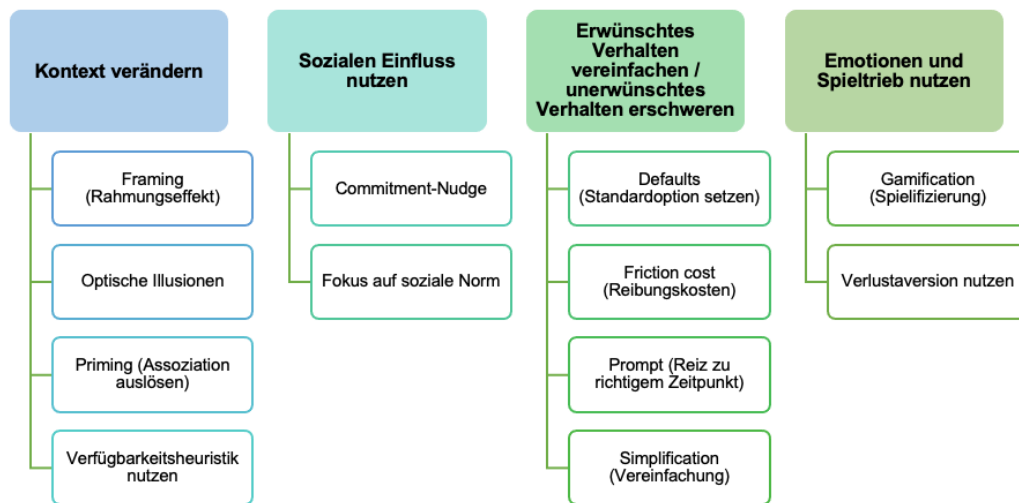


Abb. 2 Nudging-Techniken mit erhöhter Relevanz für den Strassenverkehr und deren Zusammenfassung in Oberkategorien.

Optische Illusionen/Verzerrungen und andere visuelle Nudges

Bei vielen, im Zuge der Literaturrecherche identifizierten Massnahmen werden optische Illusionen gezielt eingesetzt, um die Wahrnehmung der Verkehrsteilnehmenden und in der Folge ihr Verhalten in eine gewünschte Richtung zu beeinflussen. Diese Massnahmen setzen an der Veränderung der Infrastruktur an und sind in der Literatur des Öfteren anzutreffen:

Querstreifen mit abnehmendem Abstand (an Velofahrende gerichtet): Bei dieser Massnahme werden Querstreifen in zunehmend geringerem Abstand auf die Fahrbahn angebracht (Abb. 3). Es handelt sich hierbei also um eine rein optische Massnahme im Gegensatz zu haptischen Querstreifen, welche beim Überfahren ein Ruckeln verursachen. Durch die Streifen wird die visuelle Wahrnehmung der eigenen Fahrgeschwindigkeit beeinflusst, d.h. es entsteht der Eindruck, dass man zunehmend schneller fahre. Dies wiederum soll dazu führen, dass man die Geschwindigkeit reduziert. Im Rahmen des MeBeSafe-Projekts wurde dieser Nudge bei Velofahrenden getestet ([61],[62],[57]). In den verschiedenen Feldstudien zeigte sich u.a., dass dieser visuelle Nudge die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit im Vergleich zur Baseline ohne Nudge reduzieren konnte. Zudem war die Wirkung des Nudges vergleichbar, unabhängig davon, ob die Velofahrenden diesen bewusst bemerkt hatten oder nicht. Desweiteren konnte gezeigt werden, dass durch diese Massnahme die Aufmerksamkeit der Velofahrenden nicht vom Verkehr abgelenkt wurde.

In einem weiteren Feldversuch wurde die Wirkung der Querstreifen auf die Fahrgeschwindigkeit vor Kreuzungen untersucht [57]. Hier zeigten sich gemischte Resultate: Teilweise wurde die Geschwindigkeit beim Herannahen an Kreuzungen reduziert, teilweise fuhren die Velofahrenden jedoch sogar schneller bei vorhandenen Querstreifen als ohne. Detailanalysen ergaben, dass sich bei Freizeit-Fahrer/innen die Geschwindigkeit durch den Nudge eher reduzierte, bei Velo-Pendlern hingegen eher erhöhte. Zudem wurden unterschiedliche Störgrössen, wie die herrschenden Wetterbedingungen (sonnig/wolkig, unterschiedliche Windstärke und -richtung, d.h. Rückenwind vs. Gegenwind), zur Erklärung der widersprüchlichen Ergebnisse geltend gemacht. Die Wirksamkeit dieses Nudges scheint zudem vom jeweiligen Ort samt den dort herrschenden Bedingungen abhängig zu sein.



Abb. 3 An Velofahrende gerichteter Nudge bestehend aus aufgemalten Querstreifen mit abnehmendem Abstand [57].

- Querstreifen mit abnehmendem Abstand (an Motorfahrzeuglenkende gerichtet):** Der gleiche Nudge wurde in der Vergangenheit auch bereits auf Autostrassen bzw. Autobahnen angewendet (Abb. 4), beispielsweise gemäss Thaler und Sunstein [6]: Vor einer engen Kurve in Chicago's Lake Shore Drive wurden entsprechende Querstreifen aufgebracht und die Wirkung auf das Unfallgeschehen untersucht. In den ersten sechs Monaten nach Anbringen der Streifen wurden im Vergleich zum gleichen Zeitraum ein Jahr davor rund 36 % weniger Unfälle verzeichnet (Damani [63], zitiert nach Thaler und Sunstein [7]). Die Auswirkungen dieses Nudges auf das Fahrverhalten – insbesondere auf die Fahrgeschwindigkeit und die Aufmerksamkeit – wurden hier nicht untersucht.



Abb. 4 Querstreifen mit abnehmendem Abstand vor einer Kurve in Chicago [64].

Dynamische oder statische (entgegen der Fahrtrichtung blinkende) Bodenlichter an Autobahnausfahrten: Dieser "Infrastructure driver nudge" wurde im Rahmen des MeBeSafe Projekts an einer Autobahnausfahrt in den Niederlanden getestet ([57]; siehe Abb. 5). Damit wurde das Ziel verfolgt, die Fahrgeschwindigkeit von Autos zu reduzieren, wenn diese über dem geltenden Tempolimit auf einer Ausfahrt fahren. Der Nudge besteht aus einer Reihe von 40 LED-Lichtern auf beiden Seiten der Strasse (verteilt auf eine Gesamtstrecke von 240 Metern). Wenn ein Fahrzeug zu schnell gefahren wird, leuchten die Lampen in einer bestimmten Reihenfolge, so dass es für die fahrzeuglenkende Person so aussieht, als ob die Lichter sich entgegen der eigenen Fahrt bewegen würden. Dadurch entsteht der Eindruck, dass man schneller fährt, als dies tatsächlich der Fall ist. Dies soll zu einer Reduktion der Fahrgeschwindigkeit bei Autobahnausfahrten animieren. Auch hier führt die optische Täuschung zu einer Beeinflussung der Wahrnehmung in Bezug auf die Geschwindigkeit.

Dieser Nudge wurde in verschiedenen Variationen getestet (u.a. dynamische vs. statische Lichter; unterschiedlich grosser Abstand zwischen den Lichtern). Insgesamt zeigte sich ein positiver Effekt: Mit Nudge reduzierte sich die Fahrgeschwindigkeit im Schnitt um 4.9 %

und der Anteil an Personen, die über dem Geschwindigkeitslimit fahren um 40 %. Der stärkste Effekt in Bezug auf die Geschwindigkeitsreduktion konnte bei denjenigen Fahrzeugen beobachtet werden, die mit den höchsten Geschwindigkeiten auf die Ausfahrt aufahren. Hier scheint das Nudging am effektivsten zu sein.



Abb. 5 Dynamische LED-Bodenlichter an einer Autobahnausfahrt [65].

Bodenmarkierungen zur Beeinflussung der Fahrlinie von Motorradfahrenden: Es konnten nur wenige Nudging-Massnahmen gefunden werden, die sich spezifisch an diese Gruppe von Verkehrsteilnehmenden richten. In einem identifizierten Beispiel wurden Bodenmarkierungen entlang der Mittellinie (z.B. in Form von Ellipsen oder Balken) in unübersichtlichen Linkskurven auf Landstrassen angebracht (siehe Abb. 6). Dadurch sollte die Fahrlinie von Motorradfahrenden beeinflusst werden, um das Hinüberneigen des Oberkörpers des Fahrzeuglenkenden in die Gegenfahrbahn (und in der Folge die Zahl der Gegenverkehrsunfälle) zu reduzieren. Eine entsprechende Evaluationsstudie des Kuratorium für Verkehrssicherheit KFV [66] zeigte mittels Videobeobachtungen auf, dass das Vorhandensein einer derartigen Bodenmarkierung einen Einfluss auf die Wahl der Fahrlinie hatte. So fuhren die Motorradfahrenden nach Anbringen der Bodenmarkierungen zu Beginn von Linkskurven sowie im Kurvenscheitel im Schnitt deutlich häufiger im sichereren, äusseren Bereich (weiter rechts). Ebenso verlagerte sich die Fahrlinie beim Kurvenende deutlich nach innen/links, also in den sichereren Bereich. Die Effekte waren bei ellipsenförmigen Markierungen deutlicher und durchgängiger beobachtbar als bei Balken-Markierungen. Die beobachtete Wirkung war bei verschiedenen Motorradtypen (z.B. Sportmotorräder, Roller) ähnlich. Im Hinblick auf die gefahrene Geschwindigkeit in der Kurve, welche in der Studie ebenfalls betrachtet wurde, konnte hingegen keine eindeutige positive oder negative Wirkung beobachtet werden.



Abb. 6 Kurve vor und nach Anbringen der ellipsenförmigen Bodenmarkierung [66].

Bäume am Strassenrand zur Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit: Diese Massnahme umfasst die gezielte Bepflanzung von Strassenrändern mit Bäumen, um damit die Wahrnehmung in Bezug auf die Fahrbahnbreite und/oder die gefahrene Geschwindigkeit zu beeinflussen. Dabei wird der periphere Blick von Fahrzeuglenkenden beeinflusst.

Bäume können z.B. mit abnehmendem Abstand gepflanzt werden, so dass optisch die Illusion erzeugt wird, dass man zunehmend schneller fährt. Eine andere Variante dieser Nudges ist die Anordnung der Bäume mit zunehmend geringerem Abstand zum Fahrbahnrand ("lazy diagonal"), um damit optisch die Illusion zu erzeugen, dass die Strasse sich zunehmend verengt; objektiv betrachtet bleibt die Fahrbahn jedoch immer gleich breit. Beide Arten der Bepflanzung (siehe Abb. 7) sollen also zu einer Geschwindigkeitsreduktion anregen. In einer vom britischen Departement für Verkehr beauftragten Evaluationsstudie (King und Chapman [67], zitiert nach Avineri [68]) konnte bei dieser Art der Bepflanzung des Strassenrands eine durchschnittliche Reduktion der Fahrgeschwindigkeit auf Landstrassen um 1.5 % festgestellt werden

In einem Review von Schlag et al. [69] mit Verweisen auf Untersuchungen von u. a. Lippold und Schulz [70] kamen die Autoren zum Schluss, dass in erster Linie Sichtfelder von Bepflanzungen freigehalten werden sollten. Strassen mit Bäumen im Seitenraum zeigten mehr und schwerere Unfälle im Vergleich zu Strassen mit hindernisfreien Seitenräumen. Deren potenziellen Vorteile für die optische Linienführung werden also durch die Nachteile (Bäume sind feste Hindernisse) mehr als aufgehoben. Grundsätzlich wurde aber Büschen, Kurventafeln und Fahrzeug-Rückhaltesystemen wie z.B. Leitplanken eine Unterstützung der optischen Führung attestiert. Bei Kurven mit Radien grösser 200 m sowie auf Abschnitten mit geringen Kurvigkeiten beeinflussen Bepflanzungen das Fahrverhalten nur unwesentlich. Bepflanzte Aussenseiten von Kurven unterstützen die Wahrnehmung des Richtungssinns der Kurven, bepflanzte Innenseiten können (unter den oben genannten Einschränkungen) das Fahrverhalten beeinflussen. In anderen Konstellationen kann die Bepflanzung jedoch auch zu einer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit beitragen (z.B. bei beidseitiger Bepflanzung oder in Alleen mit schmalen Querschnitt).



Abb. 7 Anordnung von Bäumen am Strassenrand in abnehmendem Abstand (oben rechts) oder mit zunehmend geringerem seitlichem Abstand zur Fahrbahn (lazy diagonal, unten rechts, [67], zitiert nach [68]).

Optische Tore: Diese Massnahme ist für den Einsatz an Ortseingängen bzw. Übergängen von höheren zu geringeren Tempolimit-Zonen gedacht. Durch rein optische Veränderungen der Fahrbahn – z.B. aufgemalte, hier rechtlich nicht bindende Haifischzähne ("dragon teeth") beidseitig der Fahrbahn (siehe Abb. 8) der schmale Farbflächen (siehe Abb. 33 in Abschnitt 2.3) – soll die Strasse am Übergang enger erscheinen als dies tatsächlich der Fall ist. Zudem sollen optische Tore dazu dienen, dass Motorfahrzeuglenkende die Strasse nach dem Tor anders wahrnehmen und einstufen [71], bzw. dass der Übergang in eine neue Zone dadurch mental verdeutlicht wird. Beides soll zu einer Reduktion der Fahrgeschwindigkeit insbesondere an Ortseingängen beitragen.



Abb. 8 Haifischzähne beidseitig der Fahrbahn und optischer Mittelinsel (“ghost island”; rechts; [71]).

Dem gegenüber abzugrenzen sind bauliche Tore (z.B. Baumtor, Mittelinsel), die die Breite der Fahrbahn an diesen Stellen tatsächlich reduzieren. Da man baulichen Toren nicht ausweichen kann, werden diese gemäss Definition in der vorliegenden Arbeit nicht als Nudging betrachtet.

In einer Studie von Jamson et al. [72] wurde die Wirkung verschiedener verkehrsberuhigender Massnahmen an Ortseingängen auf das Fahrverhalten im Fahrsimulator untersucht. Das Anbringen von Haifischzähnen beidseitig der Strasse hatte eine geschwindigkeitsreduzierende Wirkung. Im Schnitt konnte eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeit um 28 % im Vergleich zur Baseline ohne Haifischzähne beobachtet werden.

Die Wirkung von baulichen Toren wurde bisher häufiger untersucht als diejenige von rein optischen Toren. So fanden z.B. Ariën et al. [73], dass bauliche Tore in Form einer Mittelinsel mit Bepflanzung zu einer lokalen Geschwindigkeitsreduktion an Übergängen von Ausserorts- zu Innerorts-Strassen führten. Zudem wurde selbst nach mehrmaligem Durchfahren im Fahrsimulator kein Gewöhnungseffekt beobachtet. In einer anderen im Realverkehr durchgeführten Studie von Lantieri et al. [71] wurden neben baulichen Toren auch optische Tore (“ghost islands” mit aufgemalten Querstreifen) getestet, wobei alle Varianten zusätzlich auch Haifischzähne aufwiesen. Sowohl bei den baulichen als auch den optischen Toren reduzierte sich die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit der passierenden Fahrzeuge ein Monat nach Anbringen der Tore im Vergleich zu davor. Bei optischen Toren war die mittlere Reduktion der Fahrgeschwindigkeit geringer (ca. –3 km/h) als bei den baulichen Toren (ca. –7 km/h).

Im Zuge der Literaturrecherche wurden weitere Massnahmen identifiziert, bei denen visuelle Nudges in Form von optischen Orientierungshilfen auf Autobahnen eingesetzt wurden:

Praktische Hilfe zum Halten eines angemessenen Sicherheitsabstands auf der Autobahn: Auf französischen Autobahnen findet man z.B. am Fahrbahnrand oder in der Fahrbahnmitte angebrachte Orientierungsmarkierungen (siehe Abb. 9). Diese werden kombiniert mit Hinweisen auf Schildern zum Halten eines angemessenen Sicherheitsabstands: Mit dem eingängigen Spruch “Ein Strich Gefahr – zwei Striche Sicherheit” (Un trait danger – deux traits sécurité) wird somit eine einfache Faustregel vermittelt.



Abb. 9 Orientierungslinien zum Halten eines sicheren Abstands auf Autobahnen [74].

LED-Lichter und Markierungen am Fahrbahnrand zum Einschätzen von Sichtweiten bei Nebel: Eine ähnliche Massnahme findet man auf manchen italienischen Autobahnen. Bei Nebel schalten sich auf der linken Fahrbahnseite LED-Lichter ein. Zudem befinden sich am gegenüberliegenden Fahrbahnrand halbkreisförmige Markierungen. Diese sollen helfen, die maximale Sichtweite bei Nebel einzuschätzen und eine entsprechend angepasste Geschwindigkeit zu wählen. Mittels Tafeln am Fahrbahnrand wird eine Faustregel vermittelt: Sieht man drei aufeinander folgende LED-Lichter bzw. Markierungen am Fahrbahnrand, so kann die geltende Höchstgeschwindigkeit gefahren werden. Sieht man nur eine oder zwei LEDs bzw. Markierungen, so wird eine entsprechend geringere Fahrgeschwindigkeit empfohlen (siehe Abb. 10). Es sind keine Studien bekannt, die die Wirksamkeit dieser Massnahme wissenschaftlich untersucht haben.

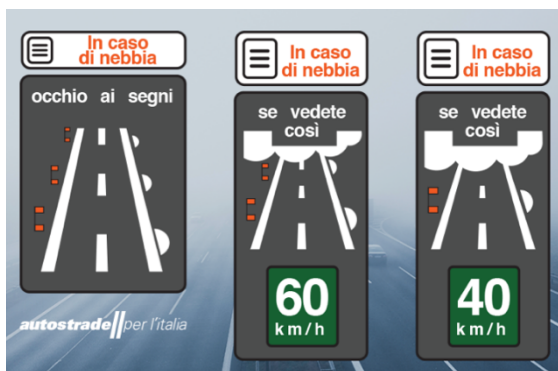


Abb. 10 LED-Lichter und Markierungen zur Einschätzung von Sichtweiten bei Nebel [75].

Alternatives Tacho-Design: Eine Idee für einen weiteren visuellen Nudge wurde von Avineri [68] mit Verweis auf Rumar [76] (Originalquelle nicht abrufbar) beschrieben. Bei dieser Massnahme wird vorgeschlagen, das Design des Tachometers so zu verändern, dass die Abstände zwischen den Strichen der km/h-Anzeige nicht immer gleich gross sind. Stattdessen sollten die Abstände zwischen den Strichen bei höheren Geschwindigkeiten grösser dargestellt werden. Beispielsweise wird der Abstand von 30 zu 40 km/h kleiner dargestellt als der Abstand von 100 zu 110 km/h (siehe Abb. 11, links). Dieses alternative Design soll eine Geschwindigkeitsreduktion bei höheren Fahrgeschwindigkeiten bewirken, da die optisch grösseren Abstände dazu führen sollen, dass die Geschwindigkeitsunterschiede stärker hervorgehoben werden. Da der Zugriff auf die Originalstudie von Rumar (1999) nicht möglich war, kann an dieser Stelle keine Aussage zur Wirkung dieser Massnahme gemacht werden bzw. ob diese überhaupt wissenschaftlich evaluiert wurde oder nur die Idee dazu publiziert wurde.

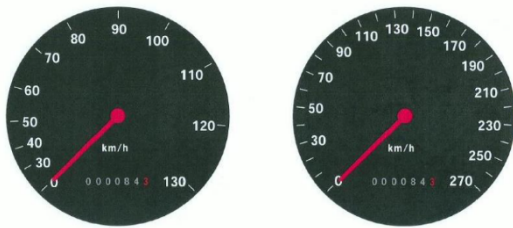


Abb. 11 Alternatives Tacho-Design (Rumar [76], zitiert nach Avineri [68]).

Setzen von Standardoptionen (Defaults)

Standardmässige Aktivierung von Fahrassistenzsystemen: Eine Möglichkeit, wie man den Default-Nudge zugunsten der Verkehrssicherheit einsetzen könnte, ist die standardmässige Aktivierung von Fahrassistenzsystemen. Lai und Carsten [77] untersuchten in ihrer Studie die Wirkung eines ISA-Systems (Intelligent Speed Adaption, dt. intelligenter Geschwindigkeitsassistent), das sich standardmässig immer einschaltet (Default = ISA ein), sobald der Motor gestartet oder eine neue Tempolimit-Zone erreicht wird. Somit muss das ISA-System jedes Mal wieder aktiv ausgeschaltet werden, wenn man dieses nicht nutzen möchte. Die Studie kam zum Schluss, dass durch diese Art von ISA-System nicht nur exzessive Geschwindigkeitsüberschreitungen reduziert wurden, sondern auch Geschwindigkeitsschwankungen, welche mit einer erhöhten Auftretenswahrscheinlichkeit von Unfällen in Zusammenhang gebracht werden.

Fussgängerseitig angebrachte Fussgängerampeln (“Near-side crossing signals”, z.B. PUFFIN-, Pussycat- oder Maastricht-Crossings): Bei dieser u.a. in der UK und in den Niederlanden umgesetzten Massnahme wird die Fussgängerampel nicht auf der gegenüberliegenden Strassenseite positioniert, sondern auf der Seite des Zufussgehenden (near-side) und in Richtung des Querverkehrs. Der Blick der querenden Zufussgehenden soll vor Betreten der Fahrbahn (Konfliktfläche), durch die Position der Lichtsignalanlage (LSA), stärker auf den konfligierenden Fahrzeugverkehr gelenkt werden. Zudem ist ein Vorteil dieser Platzierung auch, dass dadurch sehbeeinträchtigte Personen das Signal besser wahrnehmen. Die PUFFIN- (Pedestrian User Friendly INtelligent) und Pussycat- (Pedestrian Urban Safety SYstem and Comfort At Traffic)-Ampeln weisen zudem oft eine Fussgängerdetektion auf, wodurch längere Grünphasen für langsamere Zufussgehende oder das Löschen eines fälschlicherweise ausgelösten grünen Signals möglich sind.

Die Pussycat-Ampel wurde von Levelt [78] in einer Beobachtungs- und Befragungsstudie in den Niederlanden im Hinblick auf Effizienz, Sicherheit und Komfort evaluiert. Der Autor kam zum Schluss, dass Zufussgehende mit dieser Platzierung der Ampel häufiger in Richtung des Querverkehrs schauten. Allerdings war die Pussycat-Ampel in dieser Studie nur auf der Seite des Bahnhofs Richtung Stadt angebracht und nicht umgekehrt. Daraus schliessen die Autoren, dass die höhere Anzahl an Zufussgehenden, die Richtung Bahnhof nicht auf den Querverkehr schauten teilweise auch dadurch erklärt werden könnte, dass ein Teil der Zufussgehende in Eile waren, um ihren Zug zu erreichen. In den Befragungen zeigte sich jedoch u.a., dass die Zufussgehenden die nearside-Position eher als negativ wahrnahmen und verunsichert waren, zumindest, wenn sie nicht wussten, dass zudem Fussgängerdetektoren installiert waren, die die Grünphase adaptiv verlängern konnten. Hier wäre entsprechend eine umfassende Aufklärung nötig, sollte ein solches System eingeführt werden. Maxwell et al. [79] konnten in ihrer Analyse des Unfallgeschehens für die vergleichbare PUFFIN-Fussgängerampel aufzeigen, dass diese im Vergleich mit Standard-Fussgängerampeln (PELICAN, far-side, ohne Fussgängerdetektoren) mit einer Reduktion der Unfallhäufigkeit von Zufussgehenden um ca. 17-19 % einher ging.

Soziale Norm / Nutzung des sozialen Einflusses

Auch für den Einsatz der sozialen Norm finden sich Beispiele in der Verkehrssicherheit. Diese Art der Beeinflussung wurde bereits in Präventionskampagnen eingesetzt.

“Most of us wear seatbelts”- & “Most of us don’t drink and drive”-Kampagne: In diesen beiden, vom amerikanischen Bundesstaat Montana finanzierten Kampagnen wurde die deskriptive soziale Norm verwendet, d.h. es wurden Informationen gegeben, wie sich die Mehrheit der Personen in einer Zielgruppe verhielten. In der einen Kampagne wurde das Tragen von Sicherheitsgurten mit dem Spruch "Most Montanans (3 out of 4) wear seatbelts" ("Die meisten Einwohner von Montana (3 von 4) tragen Sicherheitsgurten") empfohlen. Die Wirkung dieser Kampagne wurde mittels einer Vorher-Nachher-Befragung überprüft. Vor der Massnahme gab eine Mehrheit (ca. 78 %) an, die Sicherheitsgurte während der meisten Zeit getragen zu haben. Jedoch schien eine Fehlwahrnehmung in Bezug auf das Sicherheitsverhalten anderer zu bestehen. So wurde geschätzt, dass andere Verkehrsteilnehmende nur zu ca. 54 % die Gurte nutzten. In der Befragung ein Jahr nach der Kampagne zeigte sich eine Verbesserung in Bezug auf die selbstberichtete Nutzung von Sicherheitsgurten (83 % gaben an, die Sicherheitsgurte überwiegend zu tragen. Zudem erhöhte sich auch der Anteil an Personen, die angaben, zu kontrollieren, ob Mitfahrende angegurtet seien (von 68 % vor auf 75 % nach der Kampagne). Darüber hinaus wurde die Fehlwahrnehmung bezüglich des Verhaltens anderer korrigiert, so dass die allgemeine Gurttragequote nach der Kampagne höher eingeschätzt wurde [80].

In einer weiteren Kampagne wurde die Zielgruppe spezifischer gewählt ([81]; siehe Abb. 12). Es wurden hier die soziale Norm bei jungen Autofahrenden im Alter von 21 bis 34 Jahren angesprochen. Es wurde kommuniziert, dass die Mehrheit ihrer Peergruppe in der Region keinen Alkohol konsumieren, wenn sie mit dem Auto unterwegs seien ("Most Montana young adults (4 out of 5) don't drink and drive."). Auch hier zeigte sich in Begleitbefragungen insofern eine positive Wirkung, als die Befragten berichteten, nun häufiger eine Person zu bestimmen, die nunmehr nüchtern die übrigen Personen zurück fahren kann. Zudem konnten durch die Kampagne und der damit vermittelten sozialen Norm Fehlwahrnehmungen bezüglich des Verhaltens von Peers korrigiert werden.

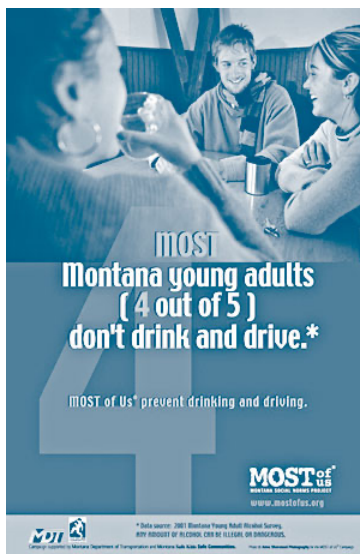


Abb. 12 Kampagne zur Prävention von Fahren unter Alkohol mit Anprache der sozialen Norm [81].

(Smiley-)feedback vom Postauto bei Vortrittsgewährung: Bei diesem Nudge erhalten Verkehrsteilnehmende (z.B. Autofahrende, Zufussgänger), welche einem Bus des öffentlichen Verkehrs freiwillig den Vortritt gewähren, ein positives Feedback ("Vielen Dank" + lachender Smiley). Dieses Feedback wird an der Aussenanzeige am Heck oder an der Seite angezeigt und kann vom Chauffeur gezielt ausgelöst werden. Es ist nicht bekannt, ob eine Wirkung wissenschaftlich überprüft wurde.

Commitment-Nudge

Karten mit Sicherheitsversprechen (“Pledge cards”): Bei dieser Art von Präventionskampagne werden vorher definierte Personengruppen dazu ermutigt, freiwillig ein Versprechen in Bezug auf sicherheitsrelevante Verhaltensweisen abzugeben, dies auf einer Karte festzuhalten und zu unterschreiben. Avineri [68] beschreibt in seinem Überblicksartikel verschiedene solcher Aktionen: Beispielsweise wurden Neulenkende von der Israeli Association for Safer Driving ([82]; Originalbeitrag nur in hebräischer Sprache verfügbar; zitiert nach Avineri [68]) dazu ermutigt, freiwillig das Versprechen abzugeben, nicht unter Alkoholeinfluss zu fahren und auch bei ihren Freunden darauf zu achten, dass diese nicht fahren, wenn sie Alkohol getrunken hatten. Leider liegen keine Angaben zur Wirksamkeit dieser Intervention vor.

Vereinfachung (simplification)

Geschwindigkeitsdisplays mit Smileys: Bei dieser Massnahme wird Fahrzeuglenkenden ein unmittelbares Feedback zur gefahrenen Geschwindigkeit gegeben (z.B. numerische Angabe in km/h). Dies wird manchmal kombiniert oder ersetzt durch Smileys (lachend vs. traurig) und häufig zusätzlich noch durch eine Farbkodierung (z.B. grün = Geschwindigkeit ok, rot = Tempolimit überschritten) ergänzt. Ein Beispiel ist in Abb. 13 dargestellt. Teilweise werden sie auch mit gelben Blinklichtern kombiniert. Nebst der Vereinfachung der Botschaft wird gleichzeitig auch die injunktive soziale Norm aktiviert, welches Verhalten – oder im konkreten Fall – welche Geschwindigkeit in der spezifischen Situation erlaubt bzw. sozial akzeptabel ist.

Die Wirkung solcher Smiley-Feedbacks auf die gefahrene Geschwindigkeit wurde in verschiedenen Studien untersucht. So fanden Malin und Luoma [83] in Feldversuchen an Fussgängerkreuzungen in 40 km/h-Zonen in Finnland, dass sich die beobachtete Geschwindigkeit nach Installation der Smiley-Displays im Vergleich zu davor um durchschnittlich 0.5 - 2.9 km/h reduzierte. Dieser Effekt blieb sowohl kurz- als auch längerfristig (eine Woche nach Entfernen der Displays) bestehen. Ebenfalls konnte eine Reduktion des Anteils an Geschwindigkeitsüberschreitungen durch die Massnahme festgestellt werden. Die Autoren kamen zum Schluss, dass sich durch den beobachteten Effekt auf das Geschwindigkeitsverhalten eine Reduktion des Risikos für tödliche Unfälle von Zufussgehenden von 4 – 22 % erreichen liesse. Eine deutsche Analyse ergab ebenfalls, dass derartige Anzeigen das Geschwindigkeitsverhalten der Motorfahrzeuglenkenden an Fussgängerstreifen deutlich verbessern [84]. Die BAST wies in der Befragung von Expertinnen und Experten (siehe Kapitel 2.2.1) darauf hin, dass die Effekte nur über mehrere Monate nach der Installation ausgewertet wurden und dass solche Studien eine grössere Anzahl von Kreuzungen auswerten müssten. In einer belgischen Studie wurde die Wirkung von Smiley-Displays an Übergangszonen von 70 km/h zu 50 km/h in einer Fahrsimulatorstudie untersucht [85]. Neben Geschwindigkeitsfeedback mit Smileys führten auch kurze Statements wie “You are speeding!” (“Sie fahren zu schnell!”) bzw. “Thank you” wenn innerhalb des Tempolimits gefahren wurde, sowie eine Warnung (“Achtung Geschwindigkeitskontrolle!”) zu einer durchschnittlichen Reduktion der Geschwindigkeit um 1.2 bis 3.2 km/h im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die kein Feedback erhielt. Die Wirkung der Smileys wurde kurzfristig im Bereich 50 m vor bis 100 m nach dem Display festgestellt, ging aber nicht darüber hinaus. Allerdings werden derartige Displays in der Praxis ohnehin punktuell an Stellen eingesetzt, an denen insbesondere eine unmittelbare Wirkung wichtig ist (z.B. vor Schulen).



Abb. 13 Geschwindigkeitsdisplays mit Smileys [86].

Reibungskosten (*Friction cost*) / Veränderung des wahrgenommenen Aufwands

Countdown-Ampeln: Bei einer Countdown-Ampel (CDA) wird neben dem eigentlichen Lichtsignal (z.B. Rot- oder Grünphase) zudem ein Countdown angezeigt, welcher die verbleibende Zeit angibt, bis die Ampel umschaltet. In der Literatur finden sich verschiedene Arten (von Rot- zu Grünphase und/oder umgekehrt) und Gestaltungsformen (numerische Countdowns mit Sekundenzahlen, die herunterzählen; graphische Countdown-Ampeln, z.B. mit vertikal von oben nach unten abnehmender Anzahl Punkten oder mit im Uhrzeigersinn verlaufenden Punkten; Countdowns in Form von mit LED-Lichtern eingefärbten Strassenoberflächen oder mit LED-Streifen am rechten Rand, welcher immer kürzer wird, je kürzer die Grünphase noch andauert). Zur sicherheitsförderlichen Wirkung von CDAs liegen in der Forschung kontroverse Ergebnisse vor:

- **Countdown-Ampeln für Velofahrende:** Die Wirkung von Countdown-Ampeln auf das Verhalten von Velofahrenden wurde u.a. im Rahmen des XCYCLE-Projekts untersucht. Nygårdhs [58] führte dazu einen Vorher-Nachher-Vergleich (mit vs. ohne Countdown-Ampel von Rot auf Grün) an einer Kreuzung im Realverkehr durch. Die Ergebnisse zeigten im Vergleich zu einer konventionellen Lichtsignalanlage einerseits insofern eine Verbesserung, als dass Velofahrende im Schnitt langsamer an die Kreuzung heranfahren, wenn eine CDA aktiv war. Allerdings konnten gleichzeitig auch negative Effekte auf die Verkehrssicherheit beobachtet werden. So nahm die Anzahl Rotlichtmissachtungen von 16 % (ohne CDA) auf 36 % (mit CDA) zu, was insbesondere auf ein zu frühes Losfahren noch während der Rotphase zurückzuführen ist. Die Autoren kamen zum Schluss, dass Velofahrende die Information der CDA zwar nutzten, um effizienter unterwegs zu sein, es sich jedoch weniger auf das Einhalten sicherheitsrelevanter Verkehrsregeln auswirkte. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch eine chinesische Studie mit E-Bike-Fahrenden [87]: Zwar reduzierte sich die Anzahl Rotlichtmissachtungen (ohne Anhalten bei Rot über die Kreuzung gefahren), jedoch wurden ebenfalls deutlich mehr Frühstarts noch während der Rotphase beobachtet.
- **Countdown-Ampeln für Autos:** Auch für Motorfahrzeuge werden Countdown-Ampeln eingesetzt und deren Wirkung in Studien untersucht. So konnten z.B. Klos et al. (2020) in ihrer Studie einen positiven Effekt auf das Verhalten von Autofahrer/innen beobachten: An drei Kreuzungen zeigte sich während des Beobachtungszeitraums von einer Woche eine Verringerung der Rotlicht-Missachtungen zwischen 23-32 % mit im Vergleich zu ohne CDA. Im Rahmen einer Pilotstudie in Hamburg wurden Restrotanzeigen von der Verwaltung eher kritisch beurteilt. Einer Reduzierung der kritischen Überfahrten stand eine Erhöhung des Frühfahranteils entgegen. Hinzu kommen nicht unerhebliche Kosten, was zu ungünstigen Kosten-Nutzen-Verhältnissen führte [88].

- **Countdown-Ampeln für Zufussgehende:** CDAs – sowohl in Form von Restrot- als auch Restgrünanzeigen – werden ebenfalls eingesetzt, um den Fussverkehr zu regeln. In Deutschland wurde im Jahr 2005 z.B. die erste an Zufussgehende gerichtete Restrotanzeige in Hamburg in Betrieb genommen und auf ihre Wirkung hin überprüft [89]. Ein Vorher-Nachher-Vergleich zeigte, dass der Anteil an Zufussgehenden, die bei rot querten (Rotläufer) von 21.0 % (ohne CDA) auf 16.7 % (mit CDA) abnahm. Die Wartebereitschaft variierte dabei je nach Ort und in Richtung welches Ziels die Zufussgehenden unterwegs waren. In Befragungen konnte auch ein positiver Effekt auf die Wartebereitschaft verzeichnet werden: So stieg der Anteil an Personen, die die Wartezeit an der Ampel als zumutbar einschätzten mit CDA (81 %) im Vergleich zu ohne (76 %) an. Zudem gaben 33 % der Befragten an, den Wartevorgang bei aktiver CDA mit grösserer Gelassenheit zu begegnen. Laut Celikkan et al. [90] konnten trotz der positiven Verhaltenseffekte keine Veränderungen im Unfallgeschehen festgestellt werden.
- **Grüne Welle für Velos:** Im Rahmen des XCYCLE-Projekts wurde diese an Velos gerichtete Massnahme in den Niederlanden getestet ([59],[60]). Bei der grünen Welle wird eine Reihe von Countdown-Ampeln an aufeinander folgenden Kreuzungen synchronisiert. Durch die Abstimmung der Ampeln kann eine bestimmte, angemessene Geschwindigkeit vorgegeben werden, die erforderlich ist, um die grüne Welle nutzen zu können, d.h. um ohne anzuhalten mehrere aufeinander folgende Kreuzungen bei Grün durchfahren zu können. Durch diese Massnahme sollen Sicherheit und Komfort von Velofahrenden – und manchmal auch von Fahrzeuglenkenden – erhöht und kürzere Wartezeiten erreicht werden. Während mithilfe von entsprechenden Konzepten für Motorfahrzeuglenkende ab den 1950er Jahren in Europa primär der Verkehrsfluss erhöht werden sollte, wird inzwischen mit Blick auf Velofahrende das Ziel verfolgt, die umweltfreundliche Mobilitätsform des Velofahrens attraktiver zu machen. Ihlström et al. [60] führten eine kombinierte Studie mit Verhaltensbeobachtung sowie Befragung von Velofahrenden durch. Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen bezüglich Rotlichtmissachtungen mit im Vergleich zu ohne Grüne Welle. Jedoch nahm der Anteil an Velofahrenden, die ohne warten zu müssen über die Kreuzung fahren, etwas zu (um 6 % in Zeiten mit viel Verkehr, um 3 % in ruhigen Zeiten). Auch die Wartezeiten der Velofahrenden verkürzte sich mit der Grünen Welle (um durchschnittlich ca. 9 Sekunden). Zudem zeigte sich, dass mit Grüner Welle die Geschwindigkeit beim Heranfahen früher reduziert wurde bzw. dass sich die mittlere Distanz zur Kreuzung, bei der nicht mehr in die Pedale getreten wurde, erhöhte. Dieser Effekt trat in Zeiten mit viel Verkehr noch stärker ein.
- Die begleitende Befragung von Testfahrer/innen ergab in Bezug auf die Sicherheit zwar eine tendenzielle Erhöhung der Rotlichtmissachtungen während die Grüne Welle aktiv war, jedoch war das Ergebnis statistisch knapp nicht signifikant. Dies weist darauf hin, dass das Anbringen einer Grünen Welle potenziell auch zu einer Zunahme an Rotlichtverletzungen führen könnte, wenn sich Velofahrende gegen Ende des Countdowns zu frühzeitigem Starten ermutigt fühlen.

Prompts (Hinweisreize zum optimalen Zeitpunkt)

Eingefärbte Velostreifen: Bei diesem Nudge wird der Asphalt von Velostreifen (meist in rot) eingefärbt. Die Einfärbung kann entweder durchgängig erfolgen (ganze Strecken) oder nur punktuell (z.B. an kritischen Stellen oder Knotenpunkten) umgesetzt werden, um gefährliche Bereiche mit hohem Konfliktpotenzial besonders hervorzuheben und davor zu warnen.

Bei durchgängig eingefärbten Velostreifen soll die stärkere Hervorhebung Velofahrende dazu anregen, die vergleichsweise sichereren Velostreifen stärker zu nutzen statt auf der Fahrbahn des übrigen Verkehrs zu fahren. Vor allem aber soll die Einfärbung bewirken,

dass Autofahrende nicht auf diesen Wegen anhalten und einen grösseren seitlichen Abstand zu Radfahrenden einhalten. In einer Studie aus Oslo [91] wurde die Wirkung einer roten Einfärbung von Velostreifen in einem Vorher-Nachher-Vergleich u.a. durch Verhaltensbeobachtung und Vor-Ort-Befragungen untersucht. In Bezug auf das Verhalten der Autofahrer/innen zeigte sich, dass Personen häufiger ausserhalb des Velowegs anhielten, wenn dieser rot eingefärbt war. Zudem erhöhte sich der seitliche Abstand zum Velostreifen beim Vorbeifahren bei Einfärbung um im Schnitt ca. 10 cm und der Anteil an sehr geringen Abständen verringerte sich. Der mittlere Überholabstand erhöhte sich tendenziell, der Unterschied wurde statistisch allerdings nicht signifikant, was die Autoren darauf zurückführen, dass während der Beobachtungszeiträume die Anzahl der Überholvorgänge jeweils zu gering war. In Bezug auf das Verhalten der Velofahrer/innen zeigten die Beobachtungen, dass der Anteil an Velos, welche den Velostreifen nutzten, von rund 76 % (ohne Einfärbung) auf 86 % (mit Einfärbung) zunahm. Zudem fuhren die Velofahrenden deutlich seltener auf dem Trottoir, was ansonsten in Norwegen, wo die Untersuchung durchgeführt wurde, erlaubt gewesen wäre. Befragungen von Velofahrerinnen und Velofahrern ergaben, dass rot eingefärbte Velostreifen – im Gegensatz zu konventionellen – als sicherer und besser sichtbar wahrgenommen wurden.

In verschiedenen Ländern wurden bereits unterschiedliche Farben für die Einfärbung von Velostreifen verwendet (z.B. rot, blau oder grün). In einer Studie von Karlsen und Fyhri [92] wurde untersucht, wie die einzelnen Farben sowie eingefärbte im Vergleich zu nicht-eingefärbten Velostreifen von Velo- und Autofahrenden wahrgenommen werden. Im Vergleich zu farbigen Velostreifen wurden nicht-eingefärbte Velostreifen sowohl von Velofahrenden als auch Autofahrenden als weniger sicher und weniger gut sichtbar eingeschätzt. Zudem empfanden Velofahrende diese auch als deutlich weniger einladend zum Fahren. Ein Vergleich der einzelnen Farben zeigte, dass rote und grüne Velostreifen insgesamt positiver eingeschätzt wurden als blau eingefärbte. In einer weiteren Studie, durchgeführt in einer suburbanen Region in den USA, wurde die Wirkung von grün eingefärbten Velostreifen untersucht [93]. Nach der Einfärbung der Velostreifen konnten eine Reduktion der Geschwindigkeit sowie eine Erhöhung der Überholabstände der vorbeifahrenden Autos verzeichnet werden. Zudem zeigte sich, dass die Autofahrenden weniger oft auf dem Velostreifen fuhren und sich insgesamt mehr in der Mitte ihrer Fahrspur bewegten.

In einer weiteren Pilotstudie im Auftrag der Stadt München [94] wurde ebenfalls die durchgängige Roteinfärbung von Velostreifen evaluiert. Es wurden dabei durchgängig eingefärbte Velostreifen mit Kontrollorten verglichen, an denen die Velostreifen nur an wenigen kritischen Punkten oder gar nicht rot eingefärbt waren. In den durchgeführten Verhaltensbeobachtungen zeigten sich keine grossen Unterschiede in Abhängigkeit der Einfärbung – in der Studie wurden allerdings keine Signifikanzen und auch keine Effektstärken berichtet. Die Autoren weisen dennoch darauf hin, dass es tendenzielle Unterschiede gab: So fuhren Velofahrende auf eingefärbten Velowegen tendenziell etwas langsamer und Autofahrende überholten mit geringerer Geschwindigkeit. Zudem kam es mit Einfärbung tendenziell auch zu weniger Behinderungen des Veloverkehrs (z.B. durch Falschparkende). Basierend auf ihrer Pilotstudie sowie unter Einbezug von Informationen aus Regelwerken sowie jüngeren Forschungsarbeiten der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen FGSV kommen die Autoren zum Schluss, dass Roteinfärbungen eher auf die typischen Konfliktstellen an Knoten (vor allem an Kreisverkehren) beschränkt bleiben sollten. Es herrscht eine gewisse Skepsis gegenüber der flächendeckenden Einfärbung. Laut den Autoren ist eine flächendeckende Untersuchung nötig, um einen entsprechenden empirischen Unterbau zu schaffen.

Müdigkeitswarner in Fahrzeug: Eines der aktuell oft in Fahrzeugen verbauten Systeme dient der Müdigkeitserkennung und der Warnung bei Anzeichen von Müdigkeit. Basierend auf Veränderungen des Fahrverhaltens und/oder der Fahreraktivität, welche zuweilen mithilfe von Sensoren und/oder der Fahrzeugkamera erkannt werden, wird eine Müdigkeitswarnung ausgelöst. Diese kann z.B. darin bestehen, dass eine Mitteilung am Armaturenbrett angezeigt wird (z.B. Müdigkeit erkannt. Bitte Pause“), manchmal kombiniert mit einem Kaffeetassen-Symbol. Die Warnung kann auch akustisch und/oder haptisch (z.B. durch Vibrieren des Steuerrads) begleitet werden. Bezüglich der Wirksamkeit wird vorausgesetzt, dass die bestehenden Systeme die Müdigkeit zuverlässig erkennen und nicht zu häufig

falsch warnen, da dies für das Vertrauen in diese Systeme wichtig ist (Krüger & Hargutt, [95] zitiert nach Hertach et al. [96]; kein Zugriff auf Originalquelle).

Studien zufolge könnte durch Müdigkeitswarnsysteme die Zahl der getöteten Personen um bis zu 5 % und die Zahl der schwerverletzten Personen um bis zu 3 % reduziert werden ([97],[98] zitiert nach Hertach et al. [96]). Allerdings ist das Vertrauen der Autofahrerinnen und Autofahrer in diese Systeme nicht unbedingt hoch: So gaben in einer Umfrage in Deutschland ca. 2/3 der Befragten an, das letzte Mal bei einer Müdigkeitswarnung nicht darauf reagiert zu haben [99]. Auch von denjenigen Personen, die die Warnung in dem Moment für gerechtfertigt hielten und sich entsprechend müde fühlten, berichteten immer noch rund 59 %, nicht auf die Warnung reagiert und entsprechend eine Pause eingelegt zu haben. Ein häufig genannter Grund für das Nicht-Anhalten war, dass man zu dem Zeitpunkt schon fast am Ziel gewesen sei.

Füessli: Bei dieser Markierung werden gelbe Füße bzw. Schuhabdrücke an Stellen auf der Strasse aufgemalt (siehe Abb. 14), die für Zufussgehende zum sicheren Queren besonders gut geeignet sind (BFU, [100]). So bieten die entsprechenden Stellen z.B. grösstmögliche Sichtweite auf den Verkehr oder eine ausreichende Beleuchtung. Die Füesschen sind so gestaltet, dass sie zum Warten auffordern und damit dazu animieren, sich vor dem Queren einen Überblick über die Verkehrssituation zu verschaffen. Dieser in der Schweiz bereits implementierte Nudge wurde bisher noch nicht wissenschaftlich auf seine Wirkung hin untersucht.



Abb. 14 «Füessli» (BFU, [100]).

Toter Winkel-Aufkleber auf LKWs & Wohnmobilen: Bei dieser in Frankreich seit 01.01.2021 obligatorischen Massnahme sind LkWs, Busse und Wohnmobile über 3.5 t verpflichtet, an drei kritischen Stellen am Fahrzeug Aufkleber mit Hinweisen zum toten Winkel anzubringen ("ACHTUNG. Toter Winkel"; siehe Abb. 15). Diese Hinweise sollen insbesondere vulnerablen Verkehrsteilnehmenden bewusst machen, dass sie sich möglicherweise aktuell im toten Winkel des Fahrzeugs befinden und der Fahrer/die Fahrerin sie nicht sehen kann. Somit soll der Aufkleber das Bewusstsein für Gefahren erhöhen und die Situations-einschätzung verbessern. Auf Basis der Literaturanalyse sind bislang keine Studien bekannt, die die Wirkung des Toter-Winkel Aufklebers auf das Verhalten von Verkehrsteilnehmenden untersucht haben.

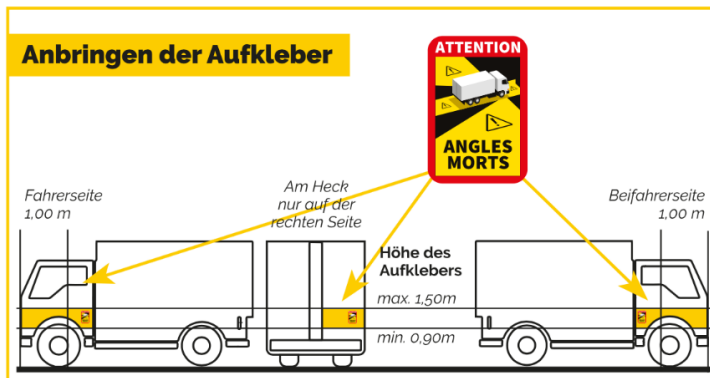


Abb. 15 Toter-Winkel Aufkleber [101].

Hinweis "Fahranfänger/in" auf der Heckklappe: Ein weiteres Beispiel für eine Massnahme, welche die Situationseinschätzung der anderen Verkehrsteilnehmenden verbessern und die Auswirkung allfälliger Fahrfehler mindern soll, sind Hinweise, welche Fahranfänger und Fahranfängerinnen am Fahrzeug anbringen können. In Frankreich ist ein solcher Hinweis in Form eines Stickers mit rotem A für "Apprenti conducteur" (Fahranfänger/in) in den ersten zwei bis drei Jahren nach Bestehen der praktischen Fahrprüfung obligatorisch (siehe Abb. 16). Dieser muss an der Heckscheibe angebracht werden. In anderen Ländern kann ein solcher Hinweis auf freiwilliger Basis angebracht werden, wobei es in Bezug auf die Gestaltung des Stickers ganz unterschiedliche Ausführungen gibt.

Mienert [102]–[105] fokussiert in seinen Beiträgen weniger die Aussenwahrnehmung durch andere Verkehrsteilnehmenden sondern die Bedeutung eines solchen Aufklebers am Fahrzeug von Neulenkenden selbst. Dabei kommt er zu dem Schluss, dass das Anbringen eines entsprechenden Hinweises – wohl am ehesten im Sinne eines Priming-Reizes – nützlich sein kann, um bei Jungelchenkenden eine kritische Selbstwahrnehmung und damit verbunden eine sicherheitsgerechtere Fahrweise zu fördern. Darüber hinaus sind keine Studien bekannt, welche die Wirkung dieses Nudges auf die Wahrnehmung oder das Verhalten der anderen Verkehrsteilnehmenden untersucht haben.



Abb. 16 Aufkleber «Fahranfänger/in» [106].

Bodenmarkierungen mit Velo-Piktogrammen und richtungsweisenden Pfeilen ("Sharrows"; siehe Abb. 17): Diese Massnahme verfolgt zwei Ziele: Einerseits sollen Velofahrende auf die Gefahr von Dooring-Unfällen (Kollisionen mit sich plötzlich öffnenden Autotüren von parkenden bzw. haltenden Autos) aufmerksam gemacht und diese dadurch reduziert werden. Dies erfolgt unter der Annahme, dass Velofahrende aufgrund der Sharrows seitlich mehr Abstand zu parkenden oder wartenden Fahrzeugen halten. Andererseits sollen Sharrows auch das Bewusstsein von Autofahrenden für die Präsenz von Velofahrenden erhöhen und dadurch deren Aufmerksamkeit steigern.

In einer Studie des KFV aus Österreich [107] wurde zunächst untersucht, was Velofahrende bzw. Autofahrende glauben, was Sharrows konkret bedeuten, wenn man ihnen ein Bild zeigt. Die Ergebnisse machten deutlich, dass doch noch relativ viele Unsicherheiten – zumindest bei einem Teil der Verkehrsteilnehmenden – hinsichtlich der Bedeutung von Sharrows bestehen. Aufgrund von Beobachtungen kam das Autorenteam aber zum Schluss, dass Sharrows einen positiven Einfluss auf die Wahl der Fahrlinie der Velofahrenden haben können.

Zur Wirkung von Sharrows ergaben sich in der Literatur gemischte Forschungsergebnisse. Ein Vorher-Nachher-Vergleich (ohne vs. mit Sharrow-Markierungen) in Neuseeland [108] konnte eine positive Wirkung auf das Verhalten von Velofahrenden zeigen. Diese hielten mit den Markierungen deutlich grössere seitliche Abstände zum Strassenrand. In einer norwegischen Studie [109] wurde keine Veränderungen der seitlichen Abstände von Velofahrenden gefunden. Allerdings verringerte sich in dieser Feldstudie der Anteil an Velofahrenden, welche auf dem Trottoir fuhren. Dies zeigte zusammen mit den Ergebnissen einer begleitenden Befragung, dass Sharrows dazu beitragen, dass Velofahrende diese Orte als sicherer einschätzen [109]. Knoflacher [110] konnte in einer Untersuchung in Wien feststellen, dass sich die Überholabstände von Autos gegenüber Velofahrenden nach Anbringen von Velopiktogrammen mit Pfeil etwas erhöhten (zwischen +3 bis +17 cm).

Ferenchak und Marshall [111] untersuchten in ihrer Studie die Langzeitwirkung von Sharrows in Bezug auf Velounfälle (allgemein und Dooring-Unfälle). Hier zeigte sich ein negativer Effekt von Sharrows insofern, dass Orte mit Sharrows eine grössere Zunahme an Velounfällen aufwiesen als Orte mit Velostreifen oder gar keiner Markierung. Somit besteht offenbar noch Forschungsbedarf, um die Wirkung von Sharrows auf die Verkehrssicherheit abschliessend zu klären.



Abb. 17 Velopiktogramme kombiniert mit richtungsweisenden Pfeilen ("Sharrows") [107].

Oranges Velo-Warnsignal für rechtsabbiegende Autofahrende: Dieses Signal wird an Kreuzungen installiert, um das Risiko für Kollisionen zwischen rechtsabbiegenden Autos und geradeaus fahrenden Velos zu reduzieren. Das im Rahmen des XCYCLE-Projekts getestete Signal leuchtet dabei jeweils konstant orange oder blinkt, je nachdem wie hoch das Risiko für eine Kollision durch ein Infrastruktur-Erkennungssystem eingestuft wird (siehe Abb. 18). Im Rahmen des XCYCLE-Projekts [60] wurde die Wirkung des Signals anhand von Beobachtungs- und Befragungsstudien untersucht. Dabei zeigte die Konfliktsanalyse mittels Videobeobachtungen auf, dass schwere Konflikte nach Installation des Warnsignals abnahmen. Allerdings nahm gleichzeitig die mittlere Geschwindigkeit bei Herannahen an die Kreuzung leicht zu (im Schnitt +1.5 km/h). Was die subjektive Wahrnehmung der Velofahrenden betrifft, gaben diese wiederum an, dass sich Fahrzeuglenkende nach Anbringen des Warnlichts mit geringerer Geschwindigkeit der Kreuzung näherten und weniger kritische Situationen an diesem Punkt erlebt wurden. Die Autofahrenden gaben an, dass sie häufiger nach Velos schauten, anhielten, bevor sie dort abbogen und auch weniger kritische Begegnungen erlebt hatten.



Abb. 18 Oranges Velo-Warnlicht [60].

In-vehicle Nudge (Lenkung der Aufmerksamkeit von Autofahrenden auf kreuzende Velos): Dieser in Fahrzeugen eingesetzte Nudge wurde im Rahmen des EU-Projektes Me-BeSafe evaluiert [57]. Ziel ist es, die Aufmerksamkeit von Fahrzeuglenkenden auf querende Velofahrende zu lenken. Dies geschieht durch eine Projektion in der Windschutzscheibe: Die Fahrbahn wird dabei in Form einer grünen Linie entlang der Strasse dargestellt. Sobald sich ein Velofahrer oder eine Velofahrerin nähert –betrachtet wurden hier ca. 6 Sekunden vor der Kreuzung –, erscheint aus der entsprechenden Richtung eine visuelle Einkerbung und der betroffene Abschnitt der projizierten Fahrbahn wechselt auf die Farbe

Rot (siehe Abb. 19, links). Je mehr man sich der potenziellen Gefahr nähert, umso grösser wird das Symbol angezeigt und umso intensiver wird die rote Farbe. In einem Feldversuch wurde der Nudge mithilfe eines Smartphones mit reflektierendem Spiegel auf die Windschutzscheibe projiziert (siehe Abb. 19, rechts).

Die Wirkung auf die Fahrgeschwindigkeit bei Annäherung an die Kreuzung und das Blickverhalten wurden im Realverkehr getestet. Circa 56 % der 22 Testfahrer/innen schauten mit Nudge länger in Richtung der herannahenden Velos. Rund 64 % reduzierten in 50km/h-Zonen ihre Geschwindigkeit beim Herannahen an die Kreuzung aufgrund des Nudges im Schnitt um ca. 1 km/h. In 30km/h-Zonen zeigte sich kein signifikanter Effekt auf die Fahrgeschwindigkeit. Auf individueller Ebene wurden teilweise grosse Unterschiede in der Wirkung beobachtet, sowohl in die positive als auch in die negative Richtung. Insgesamt ist die Wirkung dieses Nudges somit als eher gering einzustufen und könnte – zumindest bei manchen Personen – sogar dazu führen, dass weniger nach querenden Velofahrenden Ausschau gehalten wird.

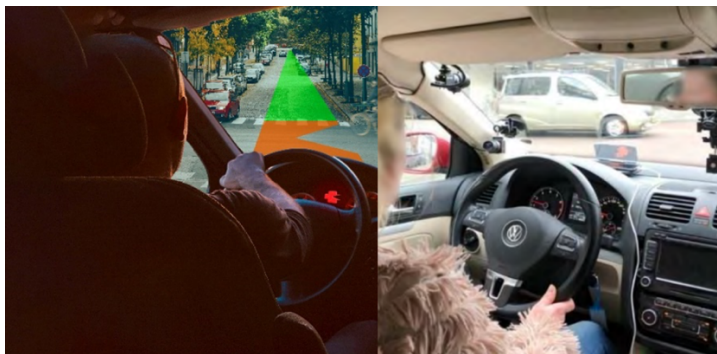


Abb. 19 In-vehicle Nudge: Zielversion (links; [65]) und für die Feldversuche verwendete Version mit Smartphone und reflektierendem Spiegel (rechts; [57]).

Warnsystem in LKW zur Vermeidung von Velounfällen (“In-truck Warnsystem”): Bei diesem Nudge handelt es sich um ein Warnsystem, um Velounfälle durch Übersehen beim Rechtsabbiegen aufgrund des toten Winkels zu vermeiden (Xcycle-Projekt, [60]). Dabei wird die LKW lenkende Person mittels LED-Licht und Warnton (Veloglocken-Ton) darauf aufmerksam gemacht, wenn sich ein Velo im toten Winkel befindet (siehe Abb. 20). Das System verfügt über vier Warnstufen in Abhängigkeit der Grösse der Gefahr.

Das Warnsystem wurde in Form von Fokusgruppen-Diskussionen mit Velofahrenden und LKW-Fahrer/innen evaluiert. Im Allgemeinen wurde ein solches Warnsystem von beiden Gruppen als positiv empfunden. LKW-Fahrer/innen äusserten allerdings insofern Bedenken, als durch die Vielzahl an Fahrassistenzsystemen in LKW eine Überlastung entstehen könnte. Sowohl bei den Velofahrenden als auch den LKW-Fahrer/innen war die Frage der Zuverlässigkeit des Systems zentral (“Erkennt das System immer zuverlässig, wenn sich ein Velofahrender im toten Winkel befindet?”). Die LKW-Fahrer/innen diskutierten zudem die Gefahr, sich zu stark auf das System zu verlassen (over-trust bzw. over-reliance) und somit doch Velofahrende zu übersehen.

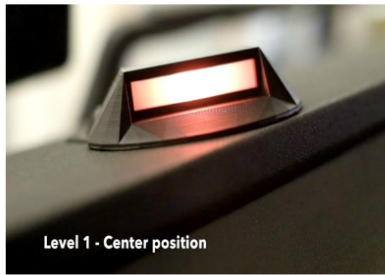


Abb. 20 In-truck Warnsystem [112].

Verkehrsschilder mit Kinderbuchfiguren: In Tempo-30-Zonen wurden vom Niederländischen Institut für Strassenverkehrssicherheitsforschung (SWOV) in je fünf Quartieren in den Niederlanden Verkehrsschilder mit Kinderbuch-Illustrationen (z.B. Kind auf Dreirad; siehe Abb. 21) positioniert und vergleichbaren 30er Zonen ohne Schilder gegenübergestellt [113]. Durch diese Massnahme sollte das Bewusstsein für die Präsenz von Kindern gefördert und die Geschwindigkeit von Fahrzeugen gesenkt werden. Beobachtungen zeigten kurzfristig einen positiven Effekt sowohl auf die mittlere Fahrgeschwindigkeit (durchschnittliche Abnahme um 0.75 km/h) als auch auf die V_{85}^2 (durchschnittliche Abnahme um 1.5 km/h). Zudem sank der Anteil an Geschwindigkeitsüberschreitungen um ca. 5 %. Allerdings zeigte sich keine längerfristig anhaltende Wirkung, weder solange die Schilder noch vor Ort waren (nach zwei Wochen), noch nach deren Entfernung.



Abb. 21 Dick Bruna Kinderbuchillustrationen [112].

Sticker in der Windschutzscheibe als Erinnerung, während des Fahrens nicht das Handy zu nutzen: Bei dieser an Privatlenker/innen gerichteten Massnahme wurden Aufkleber mit dem Spruch "Fahre im Augenblick" (Drive in the moment) an der Windschutzscheibe fahrerseitig und von innen für die fahrzeu gelenkende Person lesbar angebracht ([114]; siehe Abb. 22). Diese sollten während des Fahrens daran erinnern, das Handy nicht zu nutzen.

Die Wirkung dieses Stickers wurde mit 104 Studierenden in Florida untersucht, welche zufällig entweder einen Sticker auf ihrer Windschutzscheibe erhielten oder nicht (Kontrollgruppe). Die Ergebnisse einer Vorher-Nachher-Befragung zeigten eine positive Wirkung auf das selbst-berichtete Verhalten, insofern als Personen, die den Sticker angebracht hatten angaben, weniger häufig Textnachrichten beim Fahren zu versenden, Texte zu lesen oder Social Media zu nutzen. Da es sich hierbei um subjektive Angaben handelt, sind Verzerrungen möglich und ohne die Beurteilung objektiverer Verhaltensmasse nur bedingt aussagekräftig.

² Abkürzung für das 85. Perzentil der Geschwindigkeitsverteilung.



Abb. 22 Sticker «Drive in the Moment» [114].

Signalisation mit LED-Lichtern im Boden: Diese Art der Signalisation wurde bewusst der Blickrichtung angepasst, wie sie z.B. für Smartphone-Nutzende typisch ist ein Beispiel ist in Abb. 23 dargestellt. Dadurch soll die Aufmerksamkeit von Personen, die Richtung Boden schauen, auf die Signalisation an Kreuzungen oder Bahnübergängen gelenkt werden. In einem Laborversuch untersuchten Larue et al. [115] die Wirkung von im Boden installierten Blinklichtern. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass visuell und auditiv abgelenkte Personen ähnlich schnell auf die im Boden installierten LED-Lichtsignale reagierten, wie dies bei nicht-abgelenkten Personen in Bezug auf LED-Lichtsignale an der gegenüberliegenden Wand der Fall war. Dies weist darauf hin, dass eine zusätzliche Signalisation am Boden effektiv sein könnte, um die Aufmerksamkeit von Zufussgehenden zu erreichen und diese vor Gefahren zu warnen, auch wenn sie zu Boden schauen.



Abb. 23 LED-Bodenlichter an einer Kreuzung und an einem Bahnübergang [115].

Bodenbeschriftung (“LOOK RIGHT / LOOK LEFT”) mit Pfeil in Richtung des nahenden Querverkehrs: Dieser Sicherheitshinweis wird u.a. auf Strassen in London angewendet, um die Aufmerksamkeit insbesondere von ortsunkundigen Touristen, welche nicht an den Linksverkehr gewöhnt sind, in Richtung des nahenden Querverkehrs zu lenken. Dadurch sollen Unfälle durch Kollisionen mit motorisiertem Verkehr aufgrund einer falschen Blickrichtung vorgebeugt werden.

Auf Basis der Literaturrecherche konnten keine Studien gefunden werden, welche die Wirkung dieser Massnahme auf das Verhalten der Zufussgehenden oder das Unfallgeschehen wissenschaftlich evaluiert haben.

Auf dem Boden vor Zebrastreifen aufgedruckte Aussage zur Erinnerung, beim Queren nicht aufs Handy zu schauen: Bei dieser in Kalifornien eingesetzten Massnahme [116], wurden an vier Fussgängerstreifen in der Nähe einer Schule und eines Spitals der Spruch “Kopf hoch, Handy runter” (*Heads up, phones down*) aufgedruckt (siehe Abb. 24). Um die Aufmerksamkeit noch mehr auf den Appell zu lenken, wurde zusätzlich eine gelbe, rechteckige Fläche aufgemalt. Die Idee hinter dieser Massnahme war, insbesondere die

Aufmerksamkeit von Personen zu gewinnen, die beim Überqueren der Strasse durch das Handy abgelenkt sind und deren Blick typischerweise in Richtung auf das Handy und damit nahe des Bodens gerichtet ist.

Um die Wirkung der Massnahme zu untersuchen, wurde die Ablenkung durch das Handy an den entsprechenden Fussgängerstreifen vor, eine Woche und vier Monate nach Anbringen des Appells durch geschulte Beobachter erfasst. Es zeigte sich insgesamt zwar eine kurzfristige Reduktion der Ablenkungen durch das Handy sowohl bei Erwachsenen als auch Kindern, jedoch hielt diese längerfristig nicht an. Einzig in Bezug auf das Schreiben von Nachrichten konnte bei den beobachteten Erwachsenen auch noch nach vier Monaten ein Effekt beobachtet werden. In Bezug auf anderweitige Ablenkungen durch das Handy (z.B. Telefonieren, Musikhören mit Kopfhörern) ergab sich nach vier Monaten keine Veränderung, wobei allerdings diese Tätigkeiten durch den Appell auch nicht explizit angesprochen worden waren.



Abb. 24 «Heads up, phones down» Bodenmarkierung vor Fussgängerstreifen [116].

Präventionskampagne zur Förderung des Gurtentragens in Schulbussen: Diese von der Fondation MAIF in französischen Schulbussen durchgeführte Massnahme richtete sich an Jugendliche im Alter zwischen 11 und 19 Jahren und hatte zum Ziel, deren Bewusstsein für die Wichtigkeit des Gurtentragens zu erhöhen [117],[118]. Zudem sollte das Gurtentragen für diese Altersgruppe attraktiver gemacht werden. Zu diesem Zweck wurden in den Schulbussen verschiedene Anpassungen vorgenommen: Neben speziell ansprechend ("cool") gestalteten Sitzbezügen und Sicherheitsgurten (Steigerung der Attraktivität; siehe Abb. 25), wurde ein eingängiger Spruch kreiert "BIP PAF CLIC" (im Deutschen etwa "BEEP, PAFF, KLICK", wobei jedes Wort den Ton der erforderlichen Handlung beim Einsteigen in den Bus entspricht (Karte validieren, sich setzen, Sitzgurte schliessen). Eine Evaluation der Massnahme zeigte, dass sich durch das Nudging mehr als doppelt so viele Schülerinnen und Schüler im Bus anschnallten (fast 24 %) als ohne Nudge (10 %).



Abb. 25 Massnahme der Fondation MAIF zum Gurtetragen in französischen Schulbussen [118].

Gamification

Diese Art der Beeinflussung tritt im Strassenverkehr bisher häufig in Form von Apps für das Smartphone oder Tablet auf. Nachfolgend werden beispielhaft einige solche Apps vorgestellt:

Wettstreit in Bezug auf sicheres Fahrverhalten via Smartphone-App („Boston's Safest Driver App“): In dieser Präventionskampagne der Stadt Boston [119] konnten sich Autofahrer registrieren und mit via Telematik erfassten sicherheitsförderlichem Fahrverhalten Punkte sammeln. Relevant war dabei die Vermeidung u.a. von Geschwindigkeitsübertretungen, Ablenkungen durch Smartphones und harsches Bremsen. Dadurch sollte eine Art Wettstreit angefacht werden, vergleichbar mit einem Spiel im Sinne von „Wer ist Boston's sicherste Fahrerin / sicherster Fahrer?“ (siehe Abb. 26 und Abb. 27). Bei dieser Intervention wurde das Nudging mit finanziellen Anreizen kombiniert, denn man konnte zusätzlich wöchentliche Preise gewinnen.

Nach ca. 35 Tagen der Nutzung des Feedbacksystems zeigten sich deutliche Verbesserungen in Bezug auf verschiedene Indikatoren für riskantes Fahrverhalten, insbesondere eine Reduktion bezüglich Geschwindigkeitsübertretungen und Ablenkung. Allerdings hielt die positive Wirkung nicht längerfristig an. So stiegen die Werte für riskantes Fahrverhalten im Laufe der folgenden 12 Wochen wieder an. Bei ca. 50 – 60 % der Nutzer zeigte sich längerfristig sogar eine Verschlechterung riskanter Fahrpraktiken im Vergleich zum Ausgangsniveau.



Abb. 26 «Boston's Safest Driver App» Dashboard [120].



Abb. 27 «Boston's Safest Driver App» Werbebanner für Kampagne [119].

App zur Förderung der Nutzung des Abstandregeltempomats („ACC nudge“): Im Rahmen des MeBeSafe-Projekts [57] wurde eine Smartphone-App entwickelt und getestet, welche Autofahrende dazu bringen sollte, häufiger den ACC zu nutzen. Die App besteht aus zwei Hauptkomponenten: Zum einen weist diese eine Benutzeroberfläche mit sich frei

bewegenden Blasen ("Bubbles" / "ACC order nudge") auf, welche in der Darstellung immer geordneter und ruhiger werden, je mehr man den ACC nutzt (siehe Abb. 28). Durch dieses spielerische Element wird das menschliche Bedürfnis nach (visueller) Ordnung und Harmonie angesprochen. Eine zweite Komponente der App besteht in einer Art Rangliste ("ACC competitive leader board nudge"), welche die individuelle ACC-Nutzung im Vergleich zu anderen Nutzern sowie die eigene Entwicklung anzeigt, d. h. die Anzeige des eigenen Rankings, ACC-Nutzung des Spitzenreiters usw. vorsieht (siehe Abb. 29). Somit soll eine Art Wettstreit angeregt werden, Spitzenreiter zu werden oder die eigene Leistung zu übertreffen.

Eine Evaluation der App ergab, dass beide Komponenten der App die ACC-Nutzung der Testfahrerinnen und Testfahrer im Vergleich zu Nutzung davor im Schnitt steigern konnten. Auf individueller Ebene betrachtet, wirkte sich mal die eine, mal die andere Komponente positiver auf das Verhalten aus. In manchen Fällen trug die App allerdings auch zu einer Verringerung der ACC-Nutzung bei. Die Autoren kommen daher zum Schluss, dass es durchaus sinnvoll ist, bei Massnahmen verschiedene Nudging-Techniken einzusetzen, um alle Fahrzeugglenkenden gleichermassen erreichen zu können.



Abb. 28 ACC order nudge [121].



Abb. 29 ACC competitive leader board nudge [122].

App zur Förderung angepasster Geschwindigkeiten (am Beispiel "CoastMaster App"): Bei dieser Smartphone-App wird auf spielerische Art und Weise vorausschauendes Fahren, z.B. in Bezug auf die Geschwindigkeitsreduktion bei Übergängen zu neuen Tempolimit-Zonen gefördert [123]. Ziele der App sind u.a., das Fahren über der geltenden Höchstgeschwindigkeit zu reduzieren und die Verlangsamung auf eine geringere Geschwindigkeit, ohne dass gebremst werden muss, zu trainieren. Die App stellt Challenges auf, z.B. wie gut man es schafft, von 80 km/h auf 60 km/h ohne unnötiges Bremsen zu kommen. Am Ende erhält man ein Feedback, wie gut man die Aufgabe gemeistert hat (siehe Abb. 30).

Die Evaluation ergab im Hinblick auf die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, dass sich diese im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne App zwar verringerte, jedoch vom Effekt her als minimal zu betrachten ist (durchschnittliche Abnahme um ca. -0.3 km/h). Der Anteil an

Probanden, die über der geltenden Höchstgeschwindigkeit fahren, reduzierte sich mit App von 34 % (Kontrollgruppe) auf 28 %, was gemäss Autoren einem kleinen Effekt entspricht. Zudem fuhr die Gruppe unter Verwendung der App langsamer an Übergängen von höheren zu geringeren Tempolimit-Zonen ($M = 49.9$ km/h) als ohne App ($M = 51.5$ km/h), was gemäss Studie einem mittleren Effekt entspricht.

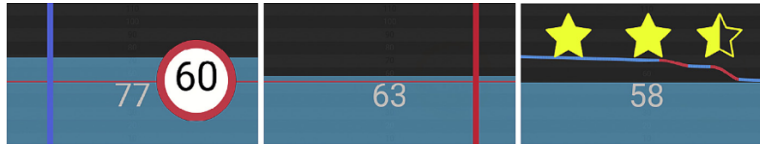


Abb. 30 CoastMaster App [123].

Framing

Kampagne mit Gewinn- oder Verlustframing auf Wechseltextanzeigen: Bei dieser Massnahme werden Sicherheitsbotschaften zum Unfallrisiko und Hinweise zum Benzinverbrauch durch schnelles Fahren auf Wechseltextanzeigen (WTA) präsentiert und deren Wirkung auf die Fahrgeschwindigkeit ca. 2 km nach der WTA verglichen. Die gleichen Inhalte wurden entweder als Gewinn "Tempolimit einhalten = weniger Unfälle" ("Respect speed limit = less crashes") bzw. Verlust "Tempolimit übertreten = mehr Unfälle" ("Exceed speed limit = more crashes") geframt [124].

Bei vorgenannter Studie wurde ein Framing-Effekt deutlich. So erwiesen sich die als Gewinn geframten Botschaften als wirkungsvoller in Bezug auf die Geschwindigkeitsreduktion passierender Fahrzeuge im Vergleich zu Botschaften, die nach dem Prinzip des Verlustframings formuliert waren. Dies steht im Widerspruch zur vorherrschenden Theorie, die gezeigt hat, dass häufig als Verlust geframte Botschaften eine höhere Wirkung erzeugen als Botschaften, bei denen der mögliche Gewinn im Fokus steht (z.B. Levin et al. [125]). Dies wird durch die Verlustaversion erklärt, die Tendenz des Menschen, mögliche Verluste emotional stärker zu gewichten als Gewinne in gleicher Höhe [125]. Aufgrund dieser uneindeutigen Erkenntnisse ist daher zu empfehlen, jeweils vorab zu prüfen, welche Art des Framings für eine spezifische Verkehrssicherheitsbotschaft besser funktioniert.

Priming

Förderung des Velohelm-Tragens bei Kindern: In einer Studie vom SWOV aus den Niederlanden wurde untersucht, inwiefern mit Priming das Tragen eines Velohelms bei Primarschulkindern gefördert werden kann [126]. Kinder, die zuvor Wortsuchrätsel mit Begriffen lösten, die mit Unfallprävention beim Velofahren assoziiert waren wie z.B. Fahrrad, Schutz, Sturz und somit auf das Konzept "Velohelm tragen" fokussiert wurden, nutzen unmittelbar danach beim Velofahren nicht häufiger einen Velohelm als Kinder, welche zuvor Rätsel mit neutralen Begriffen (z.B. Schule, Präsident, reinigen) gelöst hatten. Die Autoren erklären diesen fehlenden Einfluss des Primings u.a. damit, dass die negative Einstellung der Kinder gegenüber dem Tragen eines Helms möglicherweise zu stark war und diese subtile Beeinflussung durch das Priming dagegen zu gering. Zudem könne auch die etwas geringe Stichprobengrösse ($N = 61$) dazu beigetragen haben, dass ein allenfalls vorhandener und möglicherweise auch kleiner Effekt nicht gezeigt werden konnte.

2.1.4 Erkenntnisse zur Akzeptanz von Nudging-Massnahmen bei Verkehrsteilnehmenden

In einigen wenigen Studien wurde neben der potenziellen Wirksamkeit in Bezug auf ein sichereres Verhalten im Strassenverkehr auch die Akzeptanz dieser Massnahmen bei den genudgten Verkehrsteilnehmenden untersucht.

Anhand der bisherigen Forschung dazu lässt sich zusammenfassend sagen, dass Nudging-Massnahmen mehrheitlich als positiv und nützlich für die Verkehrssicherheit bewertet werden – insbesondere dann, wenn diese nur minimal eingreifend und leicht zu umgehen sind.

Eine Ausnahme bilden z.B. haptische Rüttelstreifen. Diese werden von Velofahrenden eher als Gefahr und als unangenehm bewertet [62]. Rüttelstreifen für Autofahrende stossen wegen erhöhten Lärmemissionen bei den Anwohnenden auch nicht immer auf Akzeptanz [127]. Es ist allerdings strittig, ob haptische Rüttelstreifen gemäss der Definition überhaupt als Nudging betrachtet werden können, da man diesen nicht ausweichen kann. Bei den Countdown-Ampeln hingegen wurde von befragten Velofahrenden beispielsweise positiv hervorgehoben, dass diese nützlich seien und den Frust des Wartens an der Ampel reduzierten, da man die Wartezeiten nutzen könne z.B. um kurz das Handy hervorzuholen. Zudem würden diese den Komfort, die Sicherheit und den Verkehrsfluss erhöhen [58].

Auch in Bezug auf die Bodenlichter an Autobahnausfahrten zeigten die Ergebnisse der Befragungen von Autofahrer/innen eine mehrheitlich positive Einstellung gegenüber diesem Nudge. Dieser wurde als angemessen beurteilt, um die Fahrgeschwindigkeit zu reduzieren sowie als wirksamer beurteilt im Vergleich zu regulären Geschwindigkeitszeichen und Geschwindigkeitskameras [57].

Für die Massnahme mit elipsenförmigen Bodenmarkierungen zur Beeinflussung der Fahrlinie von Motorradfahrenden zeigte sich in Begleitbefragungen ebenfalls mehrheitlich eine gute Akzeptanz unter den Motorradfahrenden [66]. Das KfV ergänzte in der Befragung von Expertinnen und Experten dieses Projekts (siehe Abschnitt 2.2.1), dass Teile der Motorradlobby dieser Massnahme anfangs skeptisch gegenüberstanden. Mittlerweile habe man sich aber damit angefreundet.

Es ist anzunehmen, dass die Akzeptanz von Nudging-basierten Massnahmen zugunsten der Verkehrssicherheit auch stark von der konkreten Ausgestaltung der Massnahme abhängt. So wurde beispielsweise von befragten Velofahrenden angemerkt, dass diese Countdown-Ampeln auf der gleichen Seite wie die normale Ampel gegenüber einer Platzierung auf der anderen Seite bevorzugten, da man sonst auf zwei Orte achten müsse [58]. Auch in Bezug auf die Gestaltung einer Grünen Welle bzw. einer CDA konnten gewisse Präferenzen festgestellt werden [59]. So kamen z.B. numerische CDAs sowie CDAs in Form einer abnehmenden LED-Linie am rechten Rand oder einer abnehmenden LED-Beleuchtung/Beschichtung über die gesamte Strassenoberfläche besonders gut an.

2.1.5 Zwischenfazit

Zusammenfassend lässt sich basierend auf der Literatur in Bezug auf den Einsatz und die Wirkung von Nudging auf das Verhalten im Verkehr folgendes vorläufiges Fazit ziehen:

- Als bisher am häufigsten zur Beeinflussung des Verhaltens im Strassenverkehr eingesetzten Nudging-Techniken erscheinen optische Illusionen und Prompts.
- Zu manchen Nudging-Techniken wurden keine Beispiele im Verkehr identifiziert (z.B. Verfügbarkeitsheuristik).
- Für verschiedene Nudging-Massnahmen konnten positive Effekte auf das Verhalten von Verkehrsteilnehmenden identifiziert werden. Die gefundenen Effekte der Massnahmen im Verkehr auf das Verhalten sind in der Regel eher klein, wobei eine aktuelle bereichsübergreifende Meta-Analyse zum Schluss kam, dass die Effekte von Nudging-Massnahmen auf Verhaltensänderungen generell als klein bis mittel eingestuft werden können [55]. Zudem kam die Studie zum Schluss, dass die Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen in Abhängigkeit des Einsatzgebiets und der konkreten Technik auch stark variieren kann.
- Zahlreiche Massnahmen – auch solche, die bereits im operativen Einsatz sind – wurden bisher nicht wissenschaftlich evaluiert bzw. es konnten keine

entsprechenden Untersuchungen gefunden werden. Teilweise fehlen Erkenntnisse zur Wirkung auf das Unfallgeschehen oder die Auswirkungen auf Verhalten und Unfälle sind widersprüchlich. Es besteht daher noch weiterer Forschungsbedarf, um die Wirkung auf das Verhalten und das Unfallgeschehen abschliessend klären zu können.

- Nur wenige Studien haben auch die Langzeitwirkung untersucht bzw. eine Wirkung über die unmittelbare Situation hinaus feststellen können (z.B. Geschwindigkeits-displays mit Smiley-Feedback [83]).
- Es ist zudem anzunehmen, dass die Wirkung einer Massnahme stark davon abhängt, wie (gut) eine Nudging-Technik konkret umgesetzt wird.
- Nudging-Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit werden von den Verkehrsteilnehmenden mehrheitlich positiv bewertet und gut akzeptiert.

Offene Fragen und zukünftige Forschung:

- Generell machen die Ergebnisse der Literaturanalyse deutlich, dass es für viele Massnahmen – auch für bereits in der Praxis umgesetzte – mehr und bessere Wirksamkeitsuntersuchungen braucht. Auch braucht es spezifisch lokale Untersuchungen, um zu beurteilen, ob die Massnahmen auch für die Anwendung im Schweizer Strassenverkehr geeignet sind und wie eine optimale Wirksamkeit erreicht werden kann.
- Obwohl bei den meisten Nudging-Massnahmen auf eine möglichst grosse Gruppe von Verkehrsteilnehmenden abgezielt wird, wäre es für künftige Studien auch relevant, genauer zu untersuchen, inwiefern spezifische Massnahmen im Strassenverkehr bei unterschiedlichen Personengruppen oder in Abhängigkeit bestimmter Persönlichkeitsmerkmale allenfalls besser oder schlechter wirken. In der bisherigen Forschung wurde die Wirkung von Nudging-Massnahmen meist allgemein untersucht. Ausnahmen bilden dabei z.B. Kampagnen, die gezielt den Einfluss der sozialen Norm einer Gruppe nutzen. Diese sind meist auf klar definierte Zielgruppen ausgerichtet und dem entsprechend wurde die Wirkung auch spezifisch für diese Zielgruppen untersucht.
- Aus der allgemeinen Forschung zu Nudging ist bekannt, dass diese Art von Massnahmen bei Personen weniger gut wirken, die bezüglich eines Verhaltens über bereits starke persönliche Einstellungen verfügen, welche manchmal sogar entgegen der intendierten Richtung der Verhaltensbeeinflussung gehen [56]. Dies könnte auch im Kontext der Verkehrssicherheit der Fall sein und müsste entsprechend auch in Zukunft genauer erforscht werden.

2.2 Befragungen von Expertinnen und Experten

2.2.1 Befragung des Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI)

Fragestellung und Vorgehensweise

Um weitere Fallstudien aus dem Strassenverkehr zu identifizieren und Erkenntnisse über erfolgsentscheidende Rahmenbedingungen für die Implementierung zu gewinnen, wurde eine Befragung beim internationalen Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) durchgeführt. Diesem Netzwerk sind Forschungsinstitute aus 21 europäischen Ländern angeschlossen. Aus der Schweiz ist die BFU vertreten. In einem ersten Schritt wurden 20 dieser Forschungsinstitute angeschrieben (Ausnahme BFU) und mittels eines Fragebogens nach Erfahrungen und Unterlagen gefragt. Der Fragebogen wurde an die FERSI-Vertreterinnen und -Vertreter der Institute geschickt. Diese haben ihn selbst beantwortet oder intern an die zuständige Person weitergeleitet. Der Fragebogen findet sich im Anhang I.2 Abb. 35 dieses Berichts. Zu Beginn wurde definiert, worum es im Fragebogen geht. Dafür wurden die Begrifflichkeiten definiert sowie konkrete Beispiele gemacht. Danach wurden verschiedene offene Fragen gestellt:

- Hat das Institut eine eigene Definition von Verhaltensökonomie/Nudging für die Verkehrssicherheit vorgenommen?
- Welche konkreten verhaltensökonomischen/Nudging-Ansätze zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wurden im betreffenden Land implementiert?
- Gab es Hürden bei der Implementierung (z.B. Kosten, soziale Akzeptanz, politische, rechtliche oder technische Machbarkeit)?
- Gab es soziale Unterstützung für die Massnahmen?
- Wurde die Wirksamkeit der Massnahmen evaluiert? Welche Erkenntnisse wurden gewonnen? Was waren die wichtigsten Faktoren für den Erfolg oder Misserfolg (Wirksamkeit bzw. Unwirksamkeit)?
- Hat das Institut bereits selbst Forschung zum Thema Verhaltensökonomie/Nudging betrieben?
- Denkt das Institut, dass Verhaltensökonomie/Nudging ein vielversprechender Ansatz ist zur Erhöhung der Verkehrssicherheit? Warum?
- Welches sind nach Meinung des Instituts die erfolgversprechendsten verhaltensökonomischen/Nudging-Ansätze für die Verkehrssicherheit, bzgl. Wirksamkeit und Innovation?

Die Befragung fand im April 2021 statt. Es wurde eine Teilnahmefrist von einem Monat gesetzt. Danach wurde noch zwei Mal eine Erinnerungs-E-Mail verschickt.

Teilnehmende der Befragung

Von den 20 angeschriebenen Instituten nahmen sechs an der schriftlichen Befragung teil. Ein Institut schickte allerdings nur zwei eigene Studien zum interessierenden Thema, füllte aber den Fragebogen nicht aus. Diese beiden Studien wurden in den Literaturteil dieser Arbeit aufgenommen (siehe Kapitel 2.1.3). Ein Institut legte den Fokus bei der Beantwortung der Fragen zu wenig auf das Thema Verhaltensökonomie/Nudging. Letztendlich konnten die Antworten von folgenden vier Instituten verwendet werden:

- Bundesanstalt für Strassenwesen (BASt), Deutschland
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal
- SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Niederlande
- KFV, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Österreich

Übergeordnete Ergebnisse

In Anbetracht der Tatsache, dass trotz mehrmaliger Reminder nur vier Institute an der Befragung teilnahmen, ist anzunehmen, dass die Verhaltensökonomie nur selten ein explizites Thema in den Instituten darstellt. Auch bei den teilnehmenden Instituten wird das Konzept mehrheitlich implizit angewendet. Von den vier teilnehmenden Forschungsinstituten hat nur das SWOV eine explizite Definition des Begriffs Nudging vorgenommen. Das Institut stützt sich dabei auf die Definition von Thaler & Sunstein [6] und versteht unter einem Nudge «... a way of making the desired behavior more attractive, natural or logical without limiting people's freedom through either forbidding anything or offering significant monetary enticements». Die anderen drei Institute haben bisher keine formale Definition des Begriffs vorgenommen. Das LNEC und das KFV gaben aber an, dass das Konzept durchaus angewandt wird, jedoch auf implizite respektive intuitive Art und Weise. Das SWOV, das KFV und die BAST haben bereits selbst Forschung zu verhaltensökonomischen Massnahmen/Nudging im Bereich der Verkehrssicherheit betrieben oder in Auftrag gegeben. Beim LNEC war dies nicht der Fall.

Drei der teilnehmenden Institute haben als Beispiele für konkrete verhaltensökonomische /Nudging-Massnahmen in ihren Ländern mehrheitlich infrastrukturelle Massnahmen aufgeführt wie Strassenmarkierungen oder Rüttelstreifen. Daraus lässt sich schliessen, dass derartige Massnahmen häufiger zum Einsatz kommen oder bei den betreffenden Instituten resp. bei den Personen, welche den Fragebogen ausgefüllt haben, präsenter sind als andere Nudging-Strategien wie z.B. fahrzeugtechnische Massnahmen (z.B. Voreinstellungen bei Fahrerassistenzsystemen, haptische Effekte) oder Kampagnen (z.B. mit sozialem Norm-Ansatz). Verschiedene der aufgeführten infrastrukturellen Massnahmen sind mit dem Konzept der selbsterklärenden Strassen kompatibel.

Es sind verschiedene Evaluationen zu den Wirkungen der von den Instituten erwähnten Massnahmen vorhanden. Sie weisen mehrheitlich auf positive, wenngleich oft kleine Effekte hin. Dabei wurden oftmals nur Kurzzeiteffekte gemessen und nicht sonderlich viele Untersuchungsorte überhaupt erst evaluiert.

Bei einigen Massnahmen wurden Angaben zu Hürden bei der Implementierung gemacht. Drei Institute erwähnten diesbezüglich die Lärmemission von Rüttelstreifen oder Fahrbahnschwellen, welche die Akzeptanz der Anwohnerinnen und Anwohner beeinträchtigt und zu Reklamationen führt. Die Lärmemission scheint somit ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Umsetzung zu sein. Andere Hürden wie Kosten sowie die rechtliche oder technische Machbarkeit wurden nicht genannt. Dies muss nicht heissen, dass es diese nicht gibt. Sie wurden von den Befragten jedoch nicht spontan genannt. Für verschiedene Massnahmen gab es auch positive Akzeptanz bzw. soziale Unterstützung durch die Bevölkerung oder die Behörden.

Bezüglich der Frage, ob Verhaltensökonomie/Nudging ein vielversprechender Ansatz zur Verbesserung der Verkehrssicherheit ist, gingen die Meinungen der Institute auseinander. Während ein Institut absolut dieser Meinung war, meinte ein anderes, dies hänge von der einzelnen Massnahme ab. Ein drittes Institut ist der Meinung, dass kleine, vorübergehende Effekte möglich, andere Ansätze aber wirkungsvoller sind.

Ergebnisse der einzelnen Institute

Im Folgenden werden die Antworten der einzelnen Institute dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die berichteten Massnahmen ggf. nicht zur im Forschungsprojekt gewählten Definition des Nudgings passen. Die Befragten haben teilweise auf Forschungsarbeiten (z.B. Evaluationsberichte) hingewiesen. Wenn es sich dabei um Themen handelte, die im Literaturteil dieses Berichts (siehe Kapitel 2.1) aufgearbeitet wurden, wurden diese Forschungsarbeiten in das entsprechende Literaturkapitel integriert.

Bundesanstalt für Strassenwesen (BASt), Deutschland

In Deutschland wurden bereits verschiedene konkrete verhaltensökonomische Massnahmen im Bereich der Verkehrssicherheit umgesetzt und teilweise auch evaluiert. Die BASt erwähnte im Fragebogen die folgenden Massnahmen:

- **Deutsche Entwurfsrichtlinien für die Gestaltung von Strassen:** Mit diesen Richtlinien wird eine Standardisierung von Gestaltungs- und Betriebsmerkmalen verfolgt. Es wird davon ausgegangen, dass die Umsetzung dieser Richtlinien zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit führt, da entsprechend gestaltete Strassen selbsterklärend sind und zu einem angepassten Fahrerverhalten führen.
- **Geschwindigkeitsdisplays mit Feedbackfunktion** (für Beschreibung und Forschungsergebnisse siehe Kapitel 2.1.3).
- **Anpassung der Farbe von Strassenschildern:** Die Farbe von Strassenschildern in Baustellenbereichen auf Autobahnen wurde versuchsweise geändert. Konkret wurde die weisse Farbe auf Geschwindigkeitsbegrenzungs- und Gefahrenschildern zu Gelb geändert. Dies geschah, um die Durchschnittsgeschwindigkeit in Abschnitten von Baustellenbereichen zu senken, die sich als die sensibelsten bezüglich der Fahrzeuggeschwindigkeiten erwiesen. Eine Evaluation einer solchen Baustelle kam zum Schluss, dass modifizierte Verkehrsschilder (gelb statt weiss) die Durchschnittsgeschwindigkeit in den sensiblen Bereichen deutlich senken (um ca. 7 km/h) [128]. Da in der Studie nur Kurzzeiteffekte geprüft wurden und die Langzeiteffekte noch unklar sind, wurde diese Massnahme in Deutschland bisher noch nicht eingeführt. Dieser fehlende Nachweis einer Langzeitwirkung wurde von der BASt auch als Hürde für die Implementierung genannt. Eine weitere, mehrjährige Studie soll nun die Frage nach den Langzeiteffekten klären [128].
- **Rüttelstreifen:** Es werden quer verlaufende Rüttelstreifen angebracht, um Fahrer zu warnen und ihre Geschwindigkeit zu reduzieren, wenn sie sich Unfallschwerpunkten nähern. Die Wirkung dieser Massnahme auf die Wahl der Fahrgeschwindigkeit wurde in einem Forschungsprojekt im Auftrag der BASt untersucht. Die Vorher-Nachher-Messungen ergaben, dass die Fahrgeschwindigkeit durch die Rüttelstreifen signifikant reduziert wird. Sicherheitskritische Fahrmanöver wurden keine beobachtet. Befragungen von Fahrenden und Anwohnenden ergaben eine hohe Akzeptanz der Massnahme durch die meist ortskundigen Fahrenden. Bei den Anwohnenden war die Akzeptanz geringer, vor allem wegen der, teilweise messbaren erhöhten Lärmemission [127].

Die Frage, ob Verhaltensökonomie/Nudging einen vielversprechenden Ansatz für die Verbesserung der Verkehrssicherheit darstellt, kann aus Sicht der BASt nicht pauschal beantwortet werden. Dies hänge von den kurzfristigen und (vor allem) langfristigen Effekten der spezifischen Massnahmen ab, einschliesslich der Aspekte der Verhaltensökonomie / Nudging.

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal

Auch auf portugiesischen Strassen wurden gemäss dem LNEC bereits verschiedene verhaltensökonomische Massnahmen implementiert:

- **Querverlaufende Fahrbahnschwellen** bei der Zufahrt zu Kreuzungen und Fussgängerstreifen.
- **Verschmälerung der Fahrbahnbreiten** in Strassen mit geringer Geschwindigkeit.
- **Bau von Toren/Kreisverkehrsplätzen** am Eingang zu kleinen Ortschaften.
- **Geschwindigkeitsgesteuerte Lichtsignalanlagen** zur Geschwindigkeitsreduzierung am Eingang von urbanen Gegenden in Durchgangsstrassen. Es gibt zwei Arten von Signalen: solche, die permanent grün sind und bei Annäherung eines zu schnell fahrenden Fahrzeugs auf Rot umschalten und solche, die rot sind und in einem Zeitintervall auf grün umschalten, das mit einer gesetzeskonformen Annäherungsgeschwindigkeit kompatibel ist.

Bis jetzt wurde keine dieser Massnahmen bezüglich der Wirkung auf das Unfall- und Verletzungsgeschehen evaluiert. Gefragt nach Hürden bei der Implementierung dieser Massnahmen erwähnte das LNEC die Bodenwellen. Bei deren Erstinstallation gab es hitzige Debatten. Sogar die Staatsanwaltschaft lehnte sie ab mit dem Argument, dass es sich lediglich um eine freiwillige (und illegale) Verschlechterung der Fahrbahneigenschaften handelte.

Aus Sicht des LNEC sind verhaltensökonomische/Nudging-Massnahmen keine neuen Ansätze in der Verkehrssicherheitsarbeit. Das Institut ist der Meinung, dass es sie schon seit vielen Jahren gibt, allerdings mit anderen Bezeichnungen (z.B. selbsterklärende Strassen, Verkehrsberuhigung). Die Frage, ob Verhaltensökonomie/Nudging ein vielversprechender Ansatz ist, wurde nicht weiter ausgeführt.

SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Niederlande

Das SWOV hat bereits selbst Forschung zum Thema Nudging betrieben. Unter anderem waren sie am MeBeSafe Projekt beteiligt. Dieses wird im Literaturteil dieser Arbeit thematisiert (siehe Kapitel 2.1.3). Im Fragebogen ging das SWOV nur auf eine spezifische Massnahme aus Holland ein: Verkehrsschilder mit Kinderbuchfiguren. Die Illustrationen für die Figuren stammten von Dick Bruna, einem bekannten niederländischen Autor, Illustrator und Grafikdesigner. Die Intervention wurde auf Basis einer früheren Befragungsstudie entwickelt, die ergab, dass die Teilnehmenden niedrigere (theoretische) Fahrgeschwindigkeiten wählten, wenn sie Bilder von Strassen mit Dick-Bruna-Schildern sahen [129]. Für eine genauere Beschreibung der Massnahme und die Forschungsergebnisse des SWOV siehe Kapitel 2.1.3). Die Befragungsstudie wie auch der Versuch mit den Schildern wurde auf Bitte der lokalen Gemeinden durchgeführt. Sie leisteten sowohl finanzielle wie auch politische Unterstützung, um diese Art von Intervention zu evaluieren. Dem SWOV ist nicht bekannt, ob die Massnahme weitergeführt wurde, nachdem die Evaluation zum Schluss kam, dass dieser Nudge als eigenständige Massnahme nicht zu dauerhaften positiven Verhaltensänderungen führt [113].

In Bezug auf die Frage, ob Verhaltensökonomie/Nudging ein vielversprechender Ansatz zur Erhöhung der Verkehrssicherheit ist, antwortete das SWOV mit «ja und nein». Das ja bezieht es darauf, dass derartige Massnahmen das Potenzial für kleine, aber vorübergehende Auswirkungen auf das Verhalten haben können. Die potenzielle Wirkung von Gesetzen und insbesondere von Infrastruktur erachtet das SWOV aber als viel grösser. Deshalb ist das Institut der Meinung, dass diese Arten von Interventionen, wenn immer möglich priorisiert werden sollten. Nur wenn solche Eingriffe absolut nicht möglich oder angemessen sind, sollten andere Ansätze wie Nudging in Betracht gezogen werden. Unter den Ansätzen der Verhaltensökonomie/Nudging erachtet das SWOV jene am vielversprechendsten, die auf einer fundierten Theorie und ersten Pilotstudien basieren.

KFV, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Österreich

Auch das KFV hat sich bereits mit dem Thema Verhaltensökonomie/Nudging beschäftigt. Das Institut hat z.B. das EU-Projekt TraSaCU (Traffic Safety Culture) geleitet, in welchem u. a. untersucht wurde, wie die Sicherheitskultur im Strassenverkehr beeinflusst werden kann. Daneben hat das KFV selbst verschiedene verhaltensökonomische/Nudging-Massnahmen evaluiert. In Österreich wurden verschiedene Massnahmen implementiert oder zumindest in Pilotprojekten geprüft. Das KFV erwähnt folgende Beispiele:

- **Bodenmarkierungen** zur Beeinflussung der Fahrlinie von Motorradfahrenden: Für Beschreibung und Forschungsergebnisse siehe Kapitel 2.1.3.
- **Mobile Tempoanzeigen:** sind in Österreich ein sehr weitverbreitetes Phänomen. Das KFV erachtet die Akzeptanz als gut. Es gäbe aber auch Anekdoten über Lenkende, die absichtlich mit unterschiedlichen überhöhten Geschwindigkeiten fahren, um an den Geräten ihren Tacho zu «kalibrieren» resp. zu überprüfen.

- **Seitliche Rüttelstreifen auf Autobahnen und Schnellstrassen:** Diese sind in Österreich noch nicht so verbreitet. Im Landstrassennetz fehlen sie praktisch völlig. Gemäss KfV kam es durch diese Massnahme zu Unfallrückgängen. Diese waren aber statistisch nicht signifikant und das Datenmaterial zu dünn. Die Massnahme stiess nicht nur auf Akzeptanz. Es gab Beschwerden wegen Lärmbelästigung.
- **Rüttelstreifen vor Bahnübergängen:** Die Rüttelstreifen verlaufen quer über die Fahrbahn. Sie sollen die Aufmerksamkeit der Motorfahrzeuglenkenden durch einen optischen und haptischen Effekt (Vibrationen) auf die bevorstehende Kreuzung lenken. Die Massnahme wurde an zwei Eisenbahnkreuzungen getestet, eine mit und eine ohne technische Sicherung. Die Evaluation kam zum Schluss, dass die Rüttelstreifen das Verhalten der MFZ-Lenkenden vor dem Passieren der Kreuzung positiv beeinflussen können. Das Forschungsteam weist darauf hin, dass die Massnahme eher für Eisenbahnkreuzungen ohne technische Sicherung und wegen möglicher Lärmbelästigung grundsätzlich nur für Bereiche ausserhalb von Wohngebieten geeignet seien. Wider Erwarten fuhren die Velofahrenden über die Rüttelstreifen und nicht darum herum. Dies wurde darauf zurückgeführt, dass die Konstruktion der Rüttelstreifen «schonend» war und keinen wesentlichen Eingriff für den Fahrkomfort darstellte [130].
- **Bremsmarkierungen:** Es handelt sich um transversale Rüttelstreifen mit sinkenden Abständen, z.B. vor einem Konfliktpunkt. Diese wirken als eine Art Bremse («Psychobremse») mit haptischer Wahrnehmung. Als Nachteile werden wiederum die Lärmbelästigung gesehen sowie die Tatsache, dass das Überfahren dieser Markierungen für Zweiradfahrende unangenehm sein kann. Gemäss anekdotischer Berichte werden die Markierungen von manchen Zweiradfahrenden seitlich umfahren.
- **Countdownanzeigen:** Diese werden in Österreich vereinzelt bei Fussgängerstreifen eingesetzt, sind jedoch keine gängige Praxis. Das KfV schätzt die Akzeptanz dieser Massnahme als gut ein.
- **Lanelights:** Diese werden vor Bahnübergängen, Tramüberfahrten, Zebrastreifen eingesetzt, jedoch nur als Einzellösungen an unfallträchtigen Stellen. Auch bei dieser Massnahme schätzt das KfV die Akzeptanz als gut ein.
- **Kampagne Apfel-Zitrone:** Diese Kampagne wird seit Jahren vom KfV unter dem Namen «Nimm dir Zeit für meine Sicherheit» durchgeführt. Die Polizei und Volksschulkinder messen die Geschwindigkeit von Personenwagen. Fahren die Lenkerinnen und Lenker unter der Geschwindigkeitsbegrenzung, erhalten sie als positives Feedback einen Apfel. Sind sie zu schnell, erhalten sie eine Zitrone. In der Evaluation wurde festgestellt, dass die Aktion bei den Autofahrenden klar zu einer «fokussierten Bewusstseinsbildung» beiträgt. Weiter wurde als positiv vermerkt, dass sich die Schulkinder und Lehrpersonen mit dem Thema angepasste Geschwindigkeit auseinandersetzen und das Medieninteresse vorhanden ist. Die Kampagne wird sowohl von den Autofahrenden wie den Lehrpersonen als sehr sinnvoll eingeschätzt [131]. Die Aktion wird gerne gebucht.
- **Sharrow-Markierungen:** Für Beschreibung und Forschungsergebnisse siehe Kapitel 2.1.3. Das KfV gab an, dass diese Markierungen bei den Velofahrenden eine hohe Akzeptanz geniessen.

Das KfV erachtet Verhaltensökonomie/Nudging als vielversprechenden Ansatz zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Als Grund für diese Einschätzung gibt das Institut an, dass das Verhalten durch derartige Massnahmen induziert und nicht erzwungen würde, weshalb durchschnittlich wohl eine bessere Akzeptanz zu erwarten sei. Auf die Frage, welcher die-

ser Ansätze besonders innovativ und/oder wirksam wäre, führte das KfV das «in-den-Vordergrund-Stellen» der sozialen Norm auf. Dies sei in vielen Ländern in der Verkehrssicherheitsarbeit noch viel zu wenig genutzt worden, könnte aber sehr vielversprechend sein.

2.2.2 Interviews andere Fachdisziplinen

Fragestellung und Vorgehensweise

In der Literaturrecherche konnten bereits diverse aussagekräftige Studien über Nudging-Massnahmen aus anderen Fachdisziplinen identifiziert werden. Einige dieser Erkenntnisse können auch für die Verkehrssicherheitsarbeit von Nutzen sein. Um noch mehr von den Erfahrungen aus verwandten Bereichen profitieren zu können, wurden zwei Interviews geführt. Eines mit einer Expertin aus dem Bereich Arbeitssicherheit (Suva) und eines mit einer Expertin zu psychologischen Aspekten der Mensch-Maschine-Interaktion:

- Jeannette Büchel, MSc in Psychologie, Teamleiterin Human Factors bei der Suva
- Katrin Fischer, Dr. phil., Professorin am Institut Mensch in komplexen Systemen (MikS) an der Hochschule für Angewandte Psychologie, FHNW

Beide Interviews wurden leitfadengestützt durchgeführt. Als Leitfaden wurde derselbe Fragebogen wie bei der schriftlichen Befragung des FERSI-Netzwerks Die Fragen wurden auf den jeweiligen Kontext der befragten Personen übertragen.

Die beiden Interviews fanden Ende Mai / Anfang Juni 2021 statt. Sie wurden per Videotelefonie geführt und dauerten ca. 45-60 Minuten. Beide Interviews wurden aufgezeichnet und anschliessend summarisch verschriftlicht. Die detaillierten Ergebnisberichte der beiden Interviews finden sich im Anhang I.3. An dieser Stelle wird eine Zusammenfassung über beide Interviews hinweg berichtet.

Ergebnisse

Beide Interviewten beziehen sich in ihren Aussagen auf die Arbeit von Thaler und Sunstein [6]. Die Suva verwendet explizit deren Definition für das Konzept des Nudgings. In der praktischen Anwendung werden aber Abgrenzungsschwierigkeiten festgestellt. Katrin Fischer weist darauf hin, dass die Methoden des Nudgings dem Grundkonzept des libertären Paternalismus folgen, wie dies von Sunstein und Thaler postuliert wird. Beide sind der Meinung, dass der Einsatz von Nudging-Strategien gut vertretbar ist für Themen, welche dem Wohl des Individuums oder der Allgemeinheit dienen. Ist der persönliche Nutzen ersichtlich, erhöht dies auch die Akzeptanz. Wichtig ist zudem, dass das Individuum die freie Handlungsentscheidung behält und die Einflussnahme umgehen kann. Frau Büchel geht davon aus, dass Nudging-Massnahmen in der Prävention in der Regel offen erkennbar sind, sodass das Individuum die Einflussnahme bemerkt und umgehen kann. Die Suva erachtet es auch als wichtig, dass die Mitarbeitenden in den Betrieben über den Einsatz von Nudging informiert werden. Frau Fischers Aussagen lassen hingegen darauf schliessen, dass für sie in der Prävention auch Nudges infrage kommen, die unbewusst wirken. Derartige Nudges haben für sie auch das grössere Wirkungspotenzial als Nudges, die bewusst wahrgenommen werden. Aus ethischen Gründen müssten unbewusste Nudges aber eine demokratische Grundlage haben.

Die Vorteile des Nudgings sehen sowohl Frau Büchel wie auch Frau Fischer darin, dass die Entscheidungsfindung unterstützt bzw. das Verhalten beeinflusst werden kann, ohne dass das Individuum einen kognitiven Aufwand hat. Frau Fischer weist jedoch darauf hin, dass hierbei auch ein Nachteil des Nudgings liegt: Aufgrund der unbewussten, spontanen Entscheidung kann kein nachhaltiger Lernprozess stattfinden. Über die Zeit könnte das Verhalten bei häufiger Wiederholung aber dennoch zur Gewohnheit werden. Sie empfiehlt, Nudging sparsam und idealerweise als ergänzendes Instrument zu bewussten Verhaltensschulungen einzusetzen. Aus Frau Büchels Aussagen lässt sich hingegen folgern, dass sie Nudging eben gerade als attraktive Alternative zur klassischen, vernunftbasierten Risikokommunikation sieht. Aber auch sie weist darauf hin, dass sich Nudges über die Zeit

abnutzen können. Zudem werden auch in der Arbeitssicherheit bewusste Verhaltensschulungen und Nudging-Strategien kombiniert.

Als vielversprechenden Nudging-Ansatz respektive als erfolgsfördernden Faktor sehen sowohl Frau Büchel als auch Frau Fischer Nudges, die einen Spassfaktor oder sonst einen Gewinn bringen (z.B. spielerisches Element, Anreiz). Derartige Ansätze können ein freiwilliges Gefühl vermitteln und dadurch eine hohe Bereitschaft zur Verhaltensänderung erzeugen. Weiter sehen beide in Peer-Methoden bzw. in der Förderung der sozialen Normen einen vielversprechenden Ansatz. Einigkeit besteht auch darin, dass es wichtig ist, das Zielverhalten möglichst einfach und attraktiv bzw. «ökonomisch» zu machen. Dies gilt sowohl für Nudging-Massnahmen als auch für andere Präventionsstrategien.

Aus Sicht der Verhaltenspsychologie bestehen drei zentrale Ziele, die anhand von Nudging-Ansätzen erreicht werden können:

- Den positiven/gewünschten Weg ebnen und erleichtern
- Den negativen/unerwünschten Weg erschweren/verhindern
- Neue, alternative gewünschte Wege aufzeigen

In Tab. 2 wurden die von den beiden Expertinnen genannten Nudging-Beispiele entsprechend dieser drei Ziele eingeordnet. Die Zuordnung wurde von den Autoren/-innen dieses Berichts vorgenommen. Die Mehrheit der genannten Massnahmen bezogen sich auf die Erleichterung des positiven/erwünschten Weges. Dies sei auch der einfachste Weg, Verhaltensänderungen zu etablieren. Am schwierigsten sei es hingegen, Verhaltensänderungen durch neue Wege nachhaltig zu etablieren (z.B. Umstieg vom Auto aufs Velo bewirken). Frau Büchel wies diesbezüglich darauf hin, dass es in der allgemeinen Literatur zwar gute Beispiele gäbe für «Nudges mit Spassfaktor». Im Bereich der Arbeitssicherheit sind der Suva aber keine derartigen Massnahmen bekannt. Es sei auch sehr anspruchsvoll, eigene innovative Nudges zu entwickeln oder derartige Beispiele für die Arbeitssicherheit zu adaptieren.

Tab. 2 Zentrale Ziele der Verhaltenspsychologie und Zuordnung von Nudging-Massnahmen.

| Ziele | Nudging-Massnahmen |
|--|---|
| Den positiven/gewünschten Weg ebnen und erleichtern | <ul style="list-style-type: none"> • Gutes Verhalten unterstützen • Feedback-Smilies • Opt-Out vs. Opt-In Regelungen (Bsp. Organspende) • Priming/Framing, das die positiven Aspekte hervorhebt («das Glas ist halb voll») • Ehrlichkeitserklärung zu Beginn der Steuererklärung (statt am Ende) • Markierungen am Boden in einer Fabrikhalle, um die erwünschten Fahr-/Gehwege anzuzeigen (z.B. markierte Linien, Fussabdrücke) • Farbcodierungen an Rohrleitungen, damit die Rohre erkannt und nicht verwechselt werden • Massnahmen zur Förderung der Ordnung am Arbeitsplatz wie z.B. vorgezeichnete Formen von Werkzeugen in der Schublade • Positionierung von Schutzausrüstung/Schutzmaterialien an Orten, an denen sie gut sichtbar und griffbereit sind • Peer Methoden: Positive soziale Normen oder Vorbilder hervorheben • Die soziale Norm ansprechende Erinnerungshilfen im Bagger zur Förderung des Helmtragens beim Aussteigen • Förderung der Handlaufnutzung auf Treppen durch Anbringen von Schattenfiguren in der Form/Silhouette von bekannten Personen im Betrieb (z.B. Vorgesetzte), die sich am Handlauf festhalten. Ergänzung durch Botschaften. |
| Den negativen/ unerwünschten Weg erschweren/verhindern | <ul style="list-style-type: none"> • Ungünstige Entscheidungen ausschliessen • Bsp. Enger werdende Fahrbahnmarkierungen zur Reduktion der Geschwindigkeiten; optische Täuschungen auf der Fahrbahn • Kampagnen/Plakate mit emotionalen Hinweisen auf Unfälle, die im Betrieb schon passiert sind |
| Neue, alternative gewünschte Wege aufzeigen | <ul style="list-style-type: none"> • Gamification (Bsp. Umstieg vom Auto aufs Velo oder Laufen) • Bereitschaft zur Verhaltensänderung über Spassfaktor erhöhen • Anreize für Zielverhalten, z.B. Gewinnspiel |

2.3 Befragung von Personen aus der Praxis

2.3.1 Vorgehen

Es wurden Telefoninterviews mit insgesamt fünf Vertretern aus der Verwaltungspraxis der Strasseneigentümer durchgeführt. Dies betraf die Stadt Zürich (Wernher Brucks, Dienstabteilung Verkehr) sowie die Kantone Aargau (Kai Schnetzler, Sektionsleiter Verkehrssicherheit in der Abteilung Tiefbau), Bern (Lukas Bähler, Leiter Fachstelle Verkehrstechnik und -sicherheit im Tiefbauamt), Thurgau (Benedikt Eberle, Abteilungsleiter Strassenbau im Tiefbauamt) und Zürich (Stevan Skeledzic, Leiter Sicherheit und SiBe, Fachstelle Sicherheit im Tiefbauamt). Im Vorgriff auf das Telefoninterview wurde eine Informationsmail versendet (siehe I.4), in der gefragt wurde:

- ob Nudging-Massnahmen schon angewendet wurden,
- wie die Erfahrungen damit sind,
- ob zukünftig weitere solche Ansätze geplant sind und
- an welchen Orten diese Massnahmen zum Einsatz kamen.

2.3.2 Ergebnisse

Generell wurde deutlich, dass Nudging-Massnahmen bereits existieren. Teilweise wurden diese aber bisher nicht unter diesem Label aufgeführt. Realisierte Massnahmen im Infra-

strukturbereich bei den befragten Strasseneigentümern sind u. a. (es gilt dabei zu berücksichtigen, dass die Massnahmen ggf. nicht zur im Forschungsprojekt gewählten Definition des Nudgings passen):

- farbliche Einfärbungen von Fahrbahnteilen (meist breitere Farbbänder an den Fahrbahnrändern),
- Verzicht von Markierung (z.B. der Mittel- oder Randlinien) für Aufmerksamkeitserhöhung und Blicklenkung,
- Farblich gestaltete Querstreifen vor Liegenschaften (siehe hierzu u. a. Abb. 31),
- Gefahrenhinweise als Verkehrszeichen und/oder Markierung, teilweise auch als alternative Gestaltung (u. a. als Comic für Kinder),
- Belagsrosetten bei Kreuzungen mit Rechtsvortritt in Wohngebieten bzw. auf siedlungsorientierten Strassen,
- Markierung im Kreisverkehr zur Unterstützung des mittigen Fahrens der Velos (zur Vermeidung des Nebeneinanderfahrens von Velo und MFZ),
- gelbe Füsse als Orientierung für Schulkinder zum Aufstellen vor der Querung an Fussgängerstreifen («Füessli», siehe **Abb. 14**),
- Piktogramme sowie alternative Linksabbiegemöglichkeiten für Velos,
- Gestaltung von optischen Toren an Ortseinfahrt/-ausfahrten (siehe hierzu u. a. Abb. 32),
- Wahrgenommenes Strassenraumbild verändern im Sinne der Erhöhung des „Durchfahrts-widerstand“ mit dem Ziel der Geschwindigkeitsreduktion (siehe hierzu auch Dietiker et al. [9]).
- Mehrzweckstreifen in Fahrbahnmitte, welche u. a. für das Linksabbiegen und das Queren von Zufussgehenden genutzt werden (siehe hierzu auch BFU [132]).
- Z-Querungen an ÖV-Haltestellen, was Unterbrechungen des Gehflusses hervorruft und damit Aufmerksamkeit an neuralgischen Punkten provoziert,
- Dialogdisplays zur Geschwindigkeitsbeeinflussung und Aufmerksamkeitserhöhung (siehe hierzu auch Schlag et al. [133]).

Diese realisierten Massnahmen lassen sich nachfolgenden drei Verhaltensweisen kategorisieren, welche beeinflusst werden:

- Geschwindigkeit (u. a. Torgestaltung und Dialogdisplay)
- Blickverhalten mit Fokus auf Konfliktbereiche (u. a. Z-Querung, Comic-Markierungen für Kinder)
- Lateralposition/Seitenführung oder Position im Querschnitt (u. a. Markierung für Velos auf der Kreisfahrbahn).



Abb. 31 Zürcher Standard einer FGSO, um Ausgänge von Liegenschaften zu verdeutlichen (Quelle: Dienstabteilung Verkehr der Stadt Zürich).



Abb. 32 Ortseinfahrt/-ausfahrt mit einem optischen Tor und Stele (Quelle: Kanton Aargau).

Es werden aber vereinzelt auch Massnahmen ausserhalb der Infrastrukturbereichs genannt, welche von den Befragten dem Bereich des Nudgings zugeordnet werden. Das sind u. a.:

- Visuell ansprechende und die Aufmerksamkeit erhöhende Warnwesten (u. a. Insekten- und Tierdarstellungen auf Warnwesten als Beispiel aus dem Kt. Thurgau)
- Kombination von Jahresrechnungen der MFZ-Steuer mit Flyern oder Informationsbroschüren zur Unfallprävention
- Generell Informationskampagnen, welche „zum Nachdenken“ anregen.

Im Rahmen der Telefoninterviews wurden den realisierten Massnahmen aber auch der grundsätzlichen Art solcher Nudging-Massnahmen bestimmte Charakteristika bzw. Bewertung zugewiesen, welche in der folgenden Tab. 3 dokumentiert sind. Es gilt dabei zu berücksichtigen, dass die genannten Argumente Einzelmeinungen darstellen (und damit nicht die Meinung aller befragten Stellen darstellen) und an dieser Stelle auch ohne Bewertung einfach dokumentiert werden.

Tab. 3 Pro- und Contra-Aspekte von Nudging-Massnahmen (durch Interviewteilnehmer genannt).

| PRO | CONTRA |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeit, unabhängig von bestehenden rechtlichen Regeln, den Verkehr bzw. dessen Verhalten zu beeinflussen • Freiwilligkeit • Nutzung (meist weniger) „subjektiven“ Verkehrssicherheit positiv zu beeinflussen • Gezielte und lokale Massnahmenansätze, wenn Standardmassnahmen der Normen nicht ausreichend sind • Wegnahme und Rücknahme von Gestaltungs- und Signalisationselemente im Strassenraum • Möglichkeit, auf Anfragen aus der Bevölkerung, von Kommunen (Sicht Kanton) und Verbänden zu reagieren • „einfache“ Ansätze, die meist unkompliziert und zeitnah umzusetzen sind | <ul style="list-style-type: none"> • Befürchtung vor einem „Wildwuchs“ an Massnahmen • Widerspruch der Charakteristik der Nudging-Massnahmen zur Einheitlichkeit und Standardisierung der Strassengestaltung/-signalisation als übergeordnetes Ziel • Es bedarf einer normativen Begründung von Massnahmen, um deren korrekte Nutzung (Verhalten im Bereich der Massnahme) auch überwachen und sanktionieren zu können. Das ist bei Nudging-Massnahmen meist nicht möglich. • Nudging-Ansätze sind keine Massnahmen zum flächendeckenden Einsatz • Die Wirksamkeit der Nudging-Massnahmen ist häufig nicht empirisch und wissenschaftlich nachgewiesen. Insgesamt werden aber eher geringe Wirkungen erwartet. • Bei manchen «neuartigen» Massnahmen ist mit «Gegenwind» aus der Bevölkerung zu rechnen • Nudging-Massnahmen könnten im Widerspruch zu der im Road Safety Audit geprüften Regelkonformität stehen |

Aus den Ausführungen der Interviewten lässt sich auch eine Art Abgrenzung von Nudging-Massnahmen zu anderen Ansätzen ableiten. Danach sind Nudging-Ansätze vor allem optionale Verhaltenshinweise, welche bei fehlenden Ansätzen aus der Normung zur Anwendung kommen. Sie sind dabei eher subtil und nicht standardisiert (lassen sich dementsprechend auch nicht rechtlich durchsetzen), sollen aber ganz gezielt auf eine sicherheitsrelevante Verhaltensweise der Verkehrsteilnehmenden wirken.

Als ein zentrales Werkzeug für Nudging-Massnahmen in Bezug auf die Gestaltung von Fahrbahnoberflächen wird die Norm SN 640 214 FGSO («Farbliche Gestaltung von Fahrbahnoberflächen») sowie entsprechende kantonale Arbeitshilfen (u. a. Kanton Bern [134]) genannt. Über die Norm und die Arbeitshilfen werden Einsatzmöglichkeiten von verschiedenen Arten von Markierungen erweitert und flexibler gehandhabt, was u. a. die Farbe auch aber die Art der Gestaltung betrifft. Hiermit sind bereits heute mehr Möglichkeiten der Gestaltung abseits der klassischen und rechtlichen bindenden Markierung möglich. Hier wird die fehlende rechtliche Relevanz dieser Gestaltung – im Gegensatz zu den Markierungen wie bspw. des Fussgängerstreifens – als ein Vorteil hervorgehoben. Hierzu bestehen aber auch gegenläufige Meinung, dass aufgrund der erwarteten Verhaltensbeeinflussung sich implizit auch eine rechtliche Relevanz ergibt. Das heterogene Meinungsbild zur rechtlichen Relevanz setzt sich fort bei der generellen Umsetzung von Massnahmen, die nicht dem Normenwerk entspringen oder konform dazu sind. Eine Einzelmeinung verweist auch darauf, dass durch Pilotversuche immer auch neuartige Massnahmenansätze unabhängig vom Normenwerk in der Praxis getestet werden können.

Es gibt aber auch die Meinung, dass grundsätzlich die Ausnutzung von Spielräumen (welche die Normen den Planenden geben) bei der Projektierung letztendlich auch ein Nudging-Ansatz ist. Durch die flexible Auslegung der Normen in Abhängigkeit der lokalen Situation soll gezielt das Verhalten der Verkehrsteilnehmenden in Bezug auf die Verkehrssicherheit beeinflusst werden. Es wird aber auch die Chance gesehen, dass über Nudging-Ansätze die bestehenden Lücken zwischen Gestaltung und Signalisierung (fehlende Einhaltung von «Bau und Betrieb» als zentraler sicherheitsrelevanter Ansatz in der Projektierung) ggf. ansatzweise etwas geschlossen werden können (hier allerdings in Bezug auf bestehenden Strassen, denn bei Neu- und Umplanungen, sollten diese Lücke grundsätzlich nicht entstehen).

Interessant ist auch eine Meinung, wonach der Wiedererkennungseffekt von Nudging-Massnahmen (um bspw. ein bestimmtes sicherheitsrelevantes Verhalten abzurufen) irrelevant ist und einzig die positive Wirkung auf das sicherheitsrelevante Verhalten zählt. Anders gesagt wäre dies die subtile und oder unbewusste Wirkung von Nudging-Massnahmen. Andererseits wird befürchtet, dass Nudging-Ansätze die Ablenkung begünstigen.

Es wird vereinzelt befürchtet, dass durch Nudging-Massnahmen oder generell «leichte» Massnahmen das Bild einer «schwachen» Verwaltung entsteht, welche sich mit den Standardmassnahmen des Normenwerks nicht mehr helfen kann. Daher werden meist auch bauliche Massnahmen (denen von mehreren Interviewten auch eine höhere Wirksamkeit attestiert wird) grundsätzlich bevorzugt. Im Gegensatz dazu steht die Einschätzung eines Interviewten, dass in einer zunehmend regulierten Gesellschaft und damit auch Strassenverkehr es mehr Ansätze bedarf, welche freiwillige Verhaltensbeeinflussungen adressieren. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass zunehmend Abwehrhaltungen in der Bevölkerung zu rechtlichen Eingriffen festgestellt werden.

Insgesamt werden von den Befragten mehr Informationen zu empirischen Wirksamkeitsnachweisen gewünscht. Ausserdem besteht ein Bedarf nach konkreten Praxisbeispielen sowie den damit gemachten Erfahrungen bei Realisierung und Betrieb.

2.4 Workshop mit Expertinnen und Experten zu verhaltensökonomischen Massnahmen im Strassenverkehr

Als Teil des Projekts wurden Interessensvertreterinnen und -vertreter verschiedener Strassenverkehrsteilnehmenden (Fussverkehr, Veloverkehr, motorisierter Verkehr, Verkehrssicherheit) sowie die Fachpersonen aus der Begleitkommission zu einem zweistündigen Workshop geladen. Das Ziel war es, mögliche Einsatzgebiete, Kritikpunkte und Umsetzungshemmnisse für verhaltensökonomische Massnahmen im Strassenverkehr aus Sicht der unterschiedlichen Stakeholder zusammenzutragen.

2.4.1 Durchführung

Der Workshop wurde am 21.06.2021 durchgeführt. Pandemiebedingt wurde von einer Präsenzveranstaltung abgesehen und der Workshop virtuell durchgeführt. Insgesamt nahmen 20 Personen am Workshop teil, darunter waren Vertreterinnen und Vertreter des Projektteams, der Begleitkommission sowie verschiedener Institutionen – u.a. Pro Velo Schweiz, Fussverkehr Schweiz, Schweizerischer Fahrlehrerverband, ASTRA, Stadtpolizei Zürich (Dienstabteilung Verkehr) und Expertinnen und Experten der Verhaltensökonomie.

Die Veranstalterin (ZHAW, Fachgruppe Verkehrs-, Sicherheits- und Umweltpsychologie) legte im Vorfeld drei Fragen zur Bearbeitung fest, die den Teilnehmenden jedoch erst im Workshop mitgeteilt wurden.

- Wo – also an welchen Orten oder bei welchen «Problemen» - würden Sie verhaltensökonomische Massnahmen im Strassenverkehr am liebsten sehen? Fällt Ihnen vielleicht sogar eine Massnahme ein?
- Wo – also an welchen Orten oder bei welchen «Problemen» - sehen Sie verhaltensökonomische Massnahmen kritisch?
- Was braucht es für die Umsetzung? (rechtlich, technisch, gesellschaftlich, organisatorisch, ...)

2.4.2 Ablauf

Zu Beginn erhielten die Teilnehmenden einen kurzen Überblick über den Stand der Literaturrecherche. Auf dieser Basis konnte die Arbeit an den drei definierten Fragestellungen beginnen. Für die Arbeit wurde ein virtuelles Whiteboard genutzt, um die gesammelten Ideen stichwortartig festzuhalten. Die Teilnehmenden wurden in vier Kleingruppen unterteilt, um parallel Ideen zu den jeweiligen Fragestellungen zu sammeln. Die Gruppen wur-

den jeweils nach Bearbeitung einer Frage neu zusammengestellt, um die gegenseitige Anregung durch Diversität und Interdisziplinarität der Teilnehmenden bestmöglich nutzen zu können.

Schliesslich wurden im Plenum alle Stichpunkte gesichtet, auf Verständlichkeit überprüft und gegebenenfalls ergänzt.

Im Nachgang zum Workshop wurden die Ergebnisse vom virtuellen Whiteboard exportiert und an alle Teilnehmenden zur Kenntnis und mit Dank versendet.

2.4.3 Ergebnisse

Die vollständigen Ergebnisse der Ideensammlung aller Kleingruppen (gelb, rot, grün, blau) sind im Anhang I.5 aufgeführt. Die Ideen, die die Workshop-Teilnehmenden einbrachten, wurden induktiv in Cluster unterteilt. Diese Cluster sind in Tabellen Tab. 4 -Tab. 6 nach Häufigkeit der Nennungen über alle Kleingruppen hinaus dargestellt. Die Beispiele in Tabellen Tab. 4 -Tab. 6 wurden nach Prägnanz für das jeweilige Cluster ausgewählt.

Da die Workshop-Teilnehmenden frei zu den gegebenen Fragen assoziierten, gab es auch Ideen, die zunächst keinen direkten Bezug zur Frage erkennen liessen. Dieses Phänomen trat nur bei der ersten Runde, der Kleingruppenarbeit zu Frage 1 auf. Da die Ideen jedoch im weitesten Sinne für das Projekt und die Thematik «verhaltensökonomische Massnahmen im Strassenverkehr» von Relevanz sind, wurden diese Nennungen nicht aus der Clustering ausgeschlossen, sondern separat aufgeführt.

Zur ersten Frage, wo – d.h. an welchen Orten oder bei welchen «Problemen» – die Expertinnen und Experten verhaltensökonomische Massnahmen im Strassenverkehr am liebsten sähen und ob ihnen konkrete Massnahmen einfielen, erfolgten die meisten Nennungen (12) zu Situationen, in denen Gefahren von Verkehrsteilnehmenden unterschätzt bzw. falsch eingeschätzt werden. Darüber hinaus wurde das meiste Potenzial auch darin gesehen, dass verhaltensökonomische Ansätze eine wirkungsvolle Ergänzung und Alternative zu klassischen Ansätzen darstellen könnten (10 Wortmeldungen). In der Reihenfolge der Häufigkeit folgten dann Ideen zu zielgruppenspezifischen Anwendungen (5), Situationen häufiger Regelmissachtung (3) sowie uneindeutige Situationen (2). Weiter wurden unter «Diverse Massnahmen» sechs spezifische Vorschläge eingebracht. Nennungen ohne direkten Bezug zur ersten Frage wurden in die Cluster «Kritik» (eher Bezug zu Frage 2) «Voraussetzungen» (eher Bezug zu Frage 3), «offene Fragen» (3) und «Sonstiges» (5) unterteilt (Tab. 4).

Tab. 4 Frage 1 mit Ergebniscluster & Beispielen.

| Frage 1 | | |
|---|---|--|
| Wo – also an welchen Orten oder bei welchen «Problemen» - würden Sie verhaltensökonomische Massnahmen im Strassenverkehr am liebsten sehen? Fällt Ihnen vielleicht sogar eine Massnahme ein? | | |
| Anzahl Nennungen | Cluster | Beispiele |
| 12 | Unterschätzung/ Fehleinschätzung von Gefahren | <ul style="list-style-type: none"> • Wo Gefahren nicht intuitiv wahrgenommen werden. • Ablenkungssituationen. • Kurvenmarkierung farblich markieren, abhängig davon wie eng. |
| 10 | Alternative Ansätze | <ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung zu klassischen Massnahmen. • Dort, wo schulende/sensibilisierende Massnahmen nicht funktionieren / funktioniert haben. • Neue Normen (z. B. «gegen Elterntaxi», Sichtbarkeit). • Bei spezifischen Populationen (z.B. Ältere, Kinder). |
| 5 | Zielgruppen-spezifisch | |
| 2 | Uneindeutigkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Dort, wo es mehrere Verhaltensalternativen gibt, man aber dennoch lenken möchte (z.B. Empfehlungen zu Parkplätzen). |
| 3 | Regelmissachtung | <ul style="list-style-type: none"> • Dort, wo Geschwindigkeitsübertretungen oft vorkommen. • Belohnung für angepasste Geschwindigkeit: Lotterie mit den Bussgeldern. |
| 6 | Diverse Massnahmen | <ul style="list-style-type: none"> • Fahrassistenzsysteme standardmässig in Fahrzeugen aktivieren. • Akustische/haptische Signale. |
| Nennungen ohne direkten Fragebezug | | |
| 2 | Kritik | <ul style="list-style-type: none"> • Kontroverse Meinungen zu Plakaten, Nudging ja/nein. |
| 2 | Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Müsste intuitiv, ohne kognitiven Aufwand möglich sein. |
| 3 | Offene Fragen | <ul style="list-style-type: none"> • Viele Nudging-Massnahmen brauchen als Voraussetzung rechtliche Anpassungen. • Auf welchem Level setzt man an? (geringstes Level, wo man flexibel Anpassungen machen kann, z.B. Farbe der Geschwindigkeitsanzeige vs. höhere Ebene z.B. Beeinflussung von Helmtragen bei Kindern via Influencer beeinflussen). • Dürfte innerorts keine Tafel bedingen wegen Ablenkung. |
| 5 | Sonstiges | <ul style="list-style-type: none"> • Gegenseitiges Verständnis fördern unter Verkehrsteilnehmenden, Perspektivenwechsel. |

In der zweiten Frage ging es darum, von den Expertinnen und Experten abzuholen, wo – also an welchen Orten oder bei welchen “Problemen” – diese den Einsatz verhaltensökonomischer Massnahmen eher kritisch sehen. Hier wurden bei fast einem Drittel der Nennungen (15) massnahmenübergreifende kritische Punkte eingebracht, wie z.B. der Aspekt, dass Nudging eher nur dann eingesetzt werden sollte, wenn infrastrukturelle Massnahmen zu wenig wirksam sind. Weitere 11 Nennungen erfolgten zu allgemeinen möglichen Nebenwirkungen bzw. Nachteilen von Nudging wie z.B., dass die Massnahme zum Nachteil der genudgten Person sein könnte – wenn beispielsweise die Wirkung und mögliche negative Effekte wie Ablenkung noch nicht ausreichend untersucht sind. Besonders häufig (acht Mal) wurde dabei angemerkt, dass bei Nudging-Massnahmen ein kognitiver “Overload” befürchtet wird, dass also ein inflationärer Einsatz dieser Massnahmen auch kontraproduktiv sein könnte und zu einer Reizüberflutung beitragen könnte. Da verhaltensökonomische Massnahmen häufig intuitiv ein bestimmtes Verhalten auslösen, ohne dass eine bewusste Verarbeitung stattfindet, bezogen sich 4 Nennungen auf eine kritische Beeinflussung und dadurch ausgelöste Reaktanz. Nachteilige Beeinflussungen wurden zweimal genannt, eine Nennung gab es zum Spill-Over-Effekt und eine offene Frage. Weitere sechs Nennungen zu diversen Aspekten wurden unter dem Cluster “Sonstiges” zusammengefasst (Tab. 5).

Tab. 5 Frage 2 mit Ergebniscluster & Beispielen.

| Frage 2 Wo – also an welchen Orten oder bei welchen «Problemen» - sehen Sie verhaltensökonomische Massnahmen kritisch? | | |
|---|---------------------------|---|
| Anzahl Nennungen | Cluster | Beispiele |
| 15 | Generelles | <ul style="list-style-type: none"> • Massnahmen sollten immer im Gesamtkontext betrachtet werden. • Wo Infrastruktur wirksam ist, sollte diese auch zur Anwendung kommen und nicht Nudging. • Wenn die strukturelle Massnahme kein intuitives Verhalten auslöst. |
| 11 | Nebenwirkungen/ Nachteile | <ul style="list-style-type: none"> • Unerwünschte Effekte im Blick behalten. • Dort, wo es zum Nachteil der betroffenen Person wäre (z.B. grosse Umwege nötig). • Nicht sorgfältig geprüfte Massnahmen z.B. Tafel oder Markierung, die dann vom Verkehr ablenkt. |
| 8 | Overload | <ul style="list-style-type: none"> • Reizüberlastung. • Nicht überall, besser Massnahmen, die eher punktuell Aufmerksamkeit aufrechterhalten. • Kann ein inflationärer Einsatz von Nudges kontraproduktiv sein? |
| 4 | Beeinflussung & Reaktanz | <ul style="list-style-type: none"> • Darf man Personen zu «sichereren» Verkehrsmitteln nudgen? • Massnahmen, die als Bevormundung wahrgenommen werden und dann Reaktanz auslösen. |
| 1 | Spill-Over | <ul style="list-style-type: none"> • Beachten, welche Folgen das für nicht-veränderte Orte haben könnte. |
| 1 | Offene Fragen | <ul style="list-style-type: none"> • Sollte Nudging gezielt/punktuell eingesetzt werden oder standardmässig? |
| 6 | Sonstiges | <ul style="list-style-type: none"> • Einüben von Situationen/Verhaltensweisen muss weiterhin wichtig bleiben. |

Mit der dritten Frage (Tab. 6) wurden die Workshop-Teilnehmenden schliesslich nach möglichen Voraussetzungen für die Umsetzung verhaltensökonomischer Massnahmen im Strassenverkehr gefragt, was es also z.B. aus rechtlicher, technischer, gesellschaftlicher und organisatorischer Sicht zu beachten gilt. Die wiederum neu zusammengesetzten Gruppen generierten 20 Nennungen, welche im Cluster "Generelles" zusammengefasst wurden. Hier wurde beispielsweise darauf hingewiesen, dass die Umsetzung von Nudging-Massnahmen aufgrund der erforderlichen gesetzlichen Anpassungen unter Umständen lange dauern könnte. Am zweithäufigsten erfolgten (9) Wortmeldungen dazu, dass vor einer Implementierung die weitere wissenschaftliche Erforschung der Wirksamkeit sowie der Übertragbarkeit einer Massnahme auf den Schweizer Strassenverkehr z.B. in Form von Pilotprojekten erforderlich wäre. Weitere Ideen wurden zu organisatorischen (7), gesellschaftlichen (5) und rechtlichen (3) Voraussetzungen genannt. Die Notwendigkeit einer Evaluation wurde 1-mal erwähnt.

Tab. 6 Frage 3 mit Ergebniscluster & Beispielen.

| Frage 3 Was braucht es für die Umsetzung (rechtlich, technisch, gesellschaftlich, organisatorisch, ...)? | | |
|--|--------------------|---|
| Anzahl Nennungen | Cluster | Beispiele |
| 20 | Generelles | <ul style="list-style-type: none"> • Abhängig von der Art der Massnahme. • Braucht gesetzliche Anpassungen, z.B. bzgl. Strassenraumgestaltung. Kann lange dauern. Braucht demokratisch, politisch, gesellschaftliche Offenheit. • Nebenwirkungen berücksichtigen, Massnahmen sollte selbst keine neuen Gefahren erzeugen (z.B. durch Ablenkung). |
| 9 | Forschung | <ul style="list-style-type: none"> • Pilot-/Leuchtturmprojekte mit Wirksamkeitsnachweis als hilfreiche Voraussetzung. • Im Einzelfall abklären/Übertragbarkeit prüfen. Ein Nudge an einer Stelle könnte an einer anderen Stelle nicht funktionieren oder kontraproduktiv sein. Wirkt z.B. ein 3D-Fussgängerstreifen überall? |
| 7 | Organisatorisches | <ul style="list-style-type: none"> • Überblick/Handreichung für Personen, die Entscheidungen treffen. • Interdisziplinäre Teams für die Planung & Umsetzung (aus Psychologie, Bauplanung usw.). |
| 5 | Gesellschaftliches | <ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche Akzeptanz wird benötigt (Manipulation, Ethik). • Es muss offen & transparent kommuniziert werden. |
| 3 | Rechtliches | <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Rahmenbedingungen & Anpassung von Normen. |
| 1 | Evaluation | <ul style="list-style-type: none"> • Neue Massnahmen auf Wirkung überprüfen; dies bedingt auch vorgängige Planung von Ressourcen für Evaluation. |

2.4.4 Diskussion der Ergebnisse

Insbesondere die Häufung bei massnahmenübergreifenden und generellen Themen sowohl bei der ersten als auch der zweiten Frage macht deutlich, dass mit dem Einsatz verhaltensökonomischer Massnahmen im Strassenverkehr der Schweiz für viele Stakeholder Neuland beschritten wird. Dabei wurden zahlreiche Anwendungsgebiete identifiziert, etwa an Orten mit geringer Wirkung klassischer Massnahmen oder in Bereichen, an denen insbesondere Unterschätzungen der Gefährlichkeit anzunehmen sind.

Insofern werden die Potenziale besonders im Bereich von Gefahrenunterschätzung und ergänzend zu bisher eingesetzten Massnahmen gesehen. Es wird also die Möglichkeit gesehen, bisher schwer handhabbare Situationen mit verhaltensökonomischen Massnahmen im Sinne der Verkehrssicherheit zu verbessern.

Bedenken wurden vor allem hinsichtlich der generellen Verwendung verhaltensökonomischer Massnahmen geäussert, spezifisch auch zu unerwünschten Nebeneffekten. Dass bedeutet, die Massnahmen sollten eher punktuell an ausgewählten Orten eingesetzt werden (eben da, wo klassische und/oder standardisierte Massnahmen nicht weiterhelfen). Die Teilnehmenden waren sich der Notwendigkeit transparenter Kommunikation bewusst, um Reaktanz zu vermeiden, die aus vermeintlicher, subtiler Beeinflussung resultieren könnte. Auch ethische Bedenken in dieser Richtung erscheinen von (manchen) verhaltensökonomischen Massnahmen schwer trennbar und seien daher sorgfältig zu eruieren. Es wurde die Auffassung vertreten, dass klassischen – etwa infrastrukturellen – Massnahmen generell den Vorzug zu geben sei.

Im Hinblick auf die Bedürfnisse zur Realisierung verhaltensökonomischer Massnahmen wurde die Notwendigkeit deren individualisierter Betrachtung hervorgehoben. Insbesondere wird betont, dass im Einzelfall die Realisierbarkeit – idealerweise mit interdisziplinären Teams –, die gesetzlichen Rahmenbedingungen aber auch die Wirksamkeit zu prüfen ist;

daraus wiederum könnten längerfristig fundierte und allenfalls auf ähnliche Situationen übertragbare Erkenntnisse abgeleitet werden.

2.5 Fazit Austausch Expertinnen und Experten

Ergänzend zur Literaturanalyse wurden Fachleute aus unterschiedlichen Disziplinen sowohl in der Schweiz als auch international um eine Einschätzung zu den verhaltensökonomischen Massnahmen gebeten.

Im Ergebnis steht ein in vielen Teilen heterogenes Bild. Einheitliche Aussagen wurden zu folgenden Aspekten getätigt:

- Existierende Massnahmen berücksichtigen teilweise bereits verhaltensökonomische Wirkungsmechanismen, auch wenn es nicht explizit so bezeichnet wird.
- Verhaltensökonomische Massnahmen stellen ergänzende Ansätze zu klassischen Massnahmen dar (vor allem in Bezug auf die Gestaltung und Signalisierung der Infrastruktur). Klassische Massnahmenansätze (vor allem aus dem Normenwerk) sind/sollten prioritär angewendet werden. Erst wenn sich durch diese Ansätze nicht die gewünschte Wirkung einstellt, sollte auf verhaltensökonomische Ansätze zurückgegriffen werden.
- Wirksamkeiten werden zwar als positiv aber eher gering eingeschätzt. Alle Betrachtungen beziehen sich vorrangig auf kurzfristige Wirksamkeiten. Empirisch abgesicherte Erkenntnisse sind nur spärlich vorhanden, vor allem zu langfristigen Wirkungen.
- Negative Auswirkungen (z.B. Lärm) sollten immer mitberücksichtigt werden (u. a. bei der Konzeption sowie bei der Optimierung der Umsetzung der Massnahme).

Die grössten Unklarheiten bestehen hinsichtlich der rechtlichen Umsetzung von verhaltensökonomischen Massnahmen im Bereich der Infrastruktur. Dies steht auch im Widerspruch dazu, dass verhaltensökonomische Massnahmen an der Freiwilligkeit ansetzen und somit eigentlich rechtlich nicht bindend sind. Der wesentliche Kritikpunkt wird aber von der Praxis dahingehend interpretiert, dass von Normen abgewichen wird. Vor allem das Beispiel der Schweizerischen Norm zur farblichen Gestaltung von Strassenoberflächen SN 640 214 FGSO [134] zeigt, dass die Praxis auch die eher nicht standardisierbaren verhaltensökonomischen Ansätze über eine Norm gesetzlich zu strukturieren versucht.

Als Erfolgsfaktoren für die wirksame Umsetzung verhaltensökonomischer Ansätze werden weiterhin gesehen:

- Fokus auf die Erleichterung sicherheitsbegünstigender Verhaltensweisen und Entscheidungen bei den Verkehrsteilnehmenden.
- Verdeutlichung von nicht offensichtlichen und/oder unterschätzten Gefahren und Risiken.
- Unkomplizierte und einfache Umsetzung.
- Ansätze mit Zusatzgewinn für Verkehrsteilnehmende ausserhalb der Verkehrssicherheit (u. a. erhöhter Spassfaktor, Entsprechung der sozialen Norm).

3 Einordnung und Systematisierung von Nudging-Techniken

3.1 Einleitung

Im vorhergehenden Kapitel erfolgte eine erste Strukturierung von Nudging anhand von Nudging-Techniken. Diese wurden ihrerseits nochmal in die folgenden vier Obergruppen unterteilt: (1) Kontext verändern, (2) sozialen Einfluss nutzen, (3) erwünschtes Verhalten vereinfachen und (4) Emotion und Spieltrieb nutzen. Die Nudging-Techniken sowie deren Obergruppen sind für die Adressaten des Forschungsberichts, wie z.B. Planende in der Praxis des Verkehrswesens ohne entsprechenden verhaltensökonomischen und/oder psychologischen Hintergrund, nur bedingt in ihrer täglichen Arbeit anwendbar. Ausserdem ist die Anzahl an wirksamen, in der Praxis akzeptierten und rechtlich möglichen Massnahmen auch begrenzt. Eine alleinige Konzentration auf Beispielmassnahmen engt unter Umständen den Blick der Planenden ein und lenkt vom tieferen Verständnis für die Wirkmechanismen der Nudging-Techniken ab. Es ist daher eine andere Perspektive oder Zugang für den Praxistransfer notwendig, welche der Praxis des Verkehrswesens näher liegt. Hier erscheint das Unfallgeschehen naheliegend, welches ein Ausgangspunkt der Praxis für die Konzipierung und Umsetzung von Verkehrssicherheitsmassnahmen darstellt. Allerdings ist die Verknüpfung von Nudging-Techniken mit dem Unfallgeschehen nicht ohne weiteres möglich.

Nudging-Techniken stellen Massnahmen-Ansätze dar. Durch die Polizei erhobene Unfälle werden hinsichtlich Ort, Zeit, Schwere, Beteiligung, Ursachen, Konfliktsituation, Umfeldfaktoren sowie Personencharakteristika beschrieben. Es fehlt also ein Ansatzpunkt für die Verknüpfung beider Themenbereiche. Nudging-Techniken zielen auf Verhaltensweisen ab. Die Kategorisierungen von Unfällen enthalten keine oder nur bedingt Informationen zu diesen Verhaltensweisen³. Hinzu kommt, dass für Unfall- oder Konfliktsituationen mehrere Verhaltensweisen – allerdings in unterschiedlicher Ausprägung – eine Rolle spielen können. Nudging-Techniken haben also wahrscheinlich unterschiedlich hohe Beeinflussungspotenziale in Abhängigkeit der Unfallsituation. Unfallsituationen lassen sich durch verschiedene Nudging-Techniken, und dabei auch in Überlagerung und Kombination, beeinflussen.

Die Unfalldaten aus den Unfallstatistiken können detailliert und kleinteilig auf unterschiedliche Infrastruktur, Verkehrsmittel, Geschwindigkeitsbegrenzungen und viele andere «harte» Fakten heruntergebrochen werden. Die verhaltensökonomischen bzw. die Nudging-Massnahmen lassen sich hingegen meist nicht einzelnen typischen Verkehrssituation zuordnen, sondern zielen eher auf das unspezifische Verhalten der Verkehrsteilnehmenden ab.

Im ersten Schritt wird das Unfallgeschehen in der Schweiz greifbar aufbereitet, um die wesentlichen Ansatzpunkte (Unfallkollektive mit den grössten Reduktionspotenzialen) herauszuarbeiten. Die ausführlichen Erläuterungen zum Unfallgeschehen finden sich in Anhang II. Nachfolgend (Kapitel 3.2) sind die zentralen Ergebnisse aus der Unfallanalyse zusammengefasst. Parallel dazu werden zentrale und sicherheitsrelevante Verhaltensweisen – im Folgenden als Strategien bezeichnet – abgeleitet, welche einerseits eine Verknüpfung mit dem Unfallgeschehen ermöglichen aber andererseits auch einen Zugang für beispielsweise Planende und Projektierende in der Praxis des Verkehrswesens zu ermöglichen (siehe Kapitel 3.3). Diesen Strategien werden dann beispielhaft Nudging-Massnahmen zugeordnet und bewertet (siehe Kapitel 4). Auf der Ebene konkreter Einzelmassnahmen ist keine quantitative Bewertung des Potenzials aber auch der Wirksamkeit möglich. Es wird

³ Hier sind unbedingt die Einschränkungen der Aussagekraft polizeilicher Unfallursachen zu berücksichtigen. Ob bspw. eine Geschwindigkeit höher als das Tempolimit oder innerhalb des Tempolimits angepasst für die jeweilige Situation war, mag für einen Unfallgutachter / eine Unfallgutachterin noch bestimmbar sein, ist für die aufnehmenden Beamten aber nicht verlässlich ableitbar.

vielmehr eine «best guess»-Bewertung vorgenommen, welche auf den gesammelten Erkenntnissen, auch aus der Literatur, sowie den Erfahrungen der Bearbeitenden des Forschungsberichts resultiert.

3.2 Fazit Unfallgeschehen in der Schweiz

Um Nudging-Massnahmen für eine Verbesserung der Verkehrssicherheit entwickeln zu können, ist die Kenntnis über das Unfallgeschehen relevant. Ziel ist die objektive Aufbereitung von Anknüpfungspunkten für Nudging-Ansätze. Es soll deutlich werden, wo die grössten Potenziale für weitere Verbesserungen liegen. Dass weitere Verbesserungen – vor allem durch Optimierung und Erweiterung bisheriger Ansätze – notwendig sind, zeigt die Entwicklung der Verunfalltenzahlen in der Schweiz seit dem hier verwendeten Basisjahr 2011 (siehe Abb. 33).

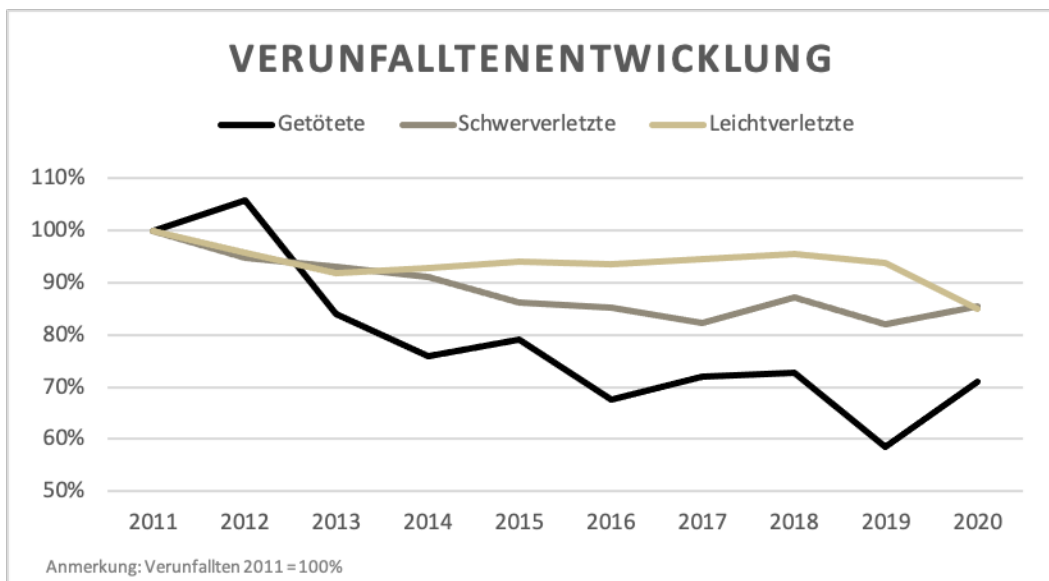


Abb. 33 Relative Entwicklung der Verunfalltenzahlen in der Schweiz seit 2011 unterteilt nach den Unfallfolgen (ASTRA, SVU).

Dabei sind die Zahlen der Leicht- und Schwerverletzten nicht kontinuierlich gefallen, sondern stagnieren seit 2015 auf einem ähnlichen Niveau. Die Zahl der Getöteten besitzt aufgrund der deutlich kleineren absoluten Anzahl eine grössere Varianz. Die Zahlen für das Jahr 2020 sind aufgrund der Corona Pandemie und dem damit veränderten Mobilitätsverhalten nur eingeschränkt aussagekräftig. Aufgrund dessen beziehen sich ein Grossteil der nachfolgenden Daten über das Unfallgeschehen in der Schweiz auf die Mittelwerte der Jahre 2015 bis 2019. Die Daten stammen vom Bundesamt für Strassen (ASTRA) aus der Statistik der Strassenverkehrsunfälle (SVU).

Im Anhang II.2 werden die Unfälle mit Verunglückten nach verschiedenen Ortslagen (Abb. 40), nach der Verkehrsteilnahme (Abb. 41), nach der Unfalltypengruppe (Abb. 42) und nach den Unfallursachen (Abb. 43) differenziert erläutert. Anschliessend werden die verschiedenen Verkehrsbeteiligungen Zu Fuss (ab Abb. 49), Velo (ab Abb. 47), Motorrad (ab Abb. 44) und Personenwagen (ab Abb. 51) einzeln betrachtet. Durch diese Betrachtung wird deutlich, wo die grössten Potenziale für weitere Verbesserungen und damit Anknüpfungspunkten für Nudging-Ansätze liegen.

Um die vielversprechendsten Anknüpfungspunkte für Nudging-Ansätze identifizieren zu können, ist die objektive Aufbereitung und Analyse des Unfallgeschehens eine Voraussetzung. Die Analyse zeigt, dass die Zahlen der Leicht- und Schwerverletzten seit 2015 auf einem ähnlichen Niveau stagnieren. Die Zahlen für das Jahr 2020 sind aufgrund der Covid-19 Pandemie und dem damit veränderten Mobilitätsverhalten nur eingeschränkt aussagekräftig.

Aufgrund dessen bezieht sich die Analyse des Unfallgeschehens auf Daten der Jahre 2015 bis 2019. Die jährlichen Unfallzahlen zwischen diesen Jahren sind im Mittel:

- 17'735 Leichtverletzte,
- 3'756 Schwerverletzte und
- 224 Getötete.

Aus der Analyse der Unfallstatistiken (siehe I.1.1.1II) konnten Unfallkollektive mit einem grossen Reduktionspotenzial abgeleitet werden:

- Personengruppe der Kinder und Senioren.
- Verkehrsteilnahme mit einem Zweirad oder zu Fuss.
- Hauptursachen:
 - Unaufmerksamkeit und Ablenkung,
 - Vortrittsmissachtung,
 - Alkohol und
 - Geschwindigkeit.

Nudging-Massnahmen, die auf diese Kollektive abzielen, haben das Potenzial für eine möglichst grosse Reduktion der Unfallzahlen.

3.3 Strategien des sicheren Verkehrsverhaltens

Es wurden ausgehend von sowohl typischen Konfliktsituationen im Unfallgeschehen als auch den bisher gefunden Nudging-Techniken die folgenden acht Strategien identifiziert:

1. Geschwindigkeit anpassen
2. Aufmerksamkeit erhöhen
3. Aufmerksamkeit/Blickrichtung steuern
4. Informationsverarbeitung und Situationseinschätzung unterstützen⁴
5. Fahr-/Laufweg steuern
6. Sicherheitssysteme nutzen
7. Fahrfähigkeit gewährleisten
8. Fahreignung ermöglichen.

Der hohe Anteil an Schleuder-/Selbstunfällen (siehe Abb. 42) auch bei den schweren Folgen des Unfallgeschehens verdeutlicht die hohe Relevanz der Geschwindigkeit für das Unfallgeschehen. Diese Unfalltypengruppe definiert sich derart, dass ein Fahrzeug in Schleudern gerät, ohne dass zuvor eine Kollision mit einem anderen Fahrzeug oder Verkehrsteilnehmenden stattgefunden hat. Solche Unfälle resultieren häufig aus einer nicht auf das Umfeld oder die Gestaltung des Strassenraums angepassten Geschwindigkeit (→ Strategie «Geschwindigkeit anpassen»).

⁴ Dies betrifft das eigene Verhalten und Verhalten anderer Verkehrsteilnehmender u. a. hinsichtlich der Abschätzung von Entfernung und/oder Geschwindigkeit des Konfliktgegners und daraus bspw. falsch abgeleiteten Zeitlücken beim Einbiegen oder Überqueren.

Auffahrunfälle (siehe Abb. 42) aber auch Unfallursachen im Zusammenhang mit Vortrittsmissachtungen (siehe Abb. 43) betreffen die Interaktion zwischen potenziellen Konfliktgegnern eines Unfalls. Hierbei spielt zuerst eine Rolle, ob Verkehrsteilnehmende aufmerksam genug oder eben nicht abgelenkt sind, um überhaupt und/oder rechtzeitig auf einen potenziellen Konfliktgegner reagieren zu können (→ Strategie «Aufmerksamkeit erhöhen»). Sobald die Aufmerksamkeit gegeben ist, spielt es eine wesentliche Rolle, dass der Verkehrsteilnehmende die Aufmerksamkeit auch auf die Gefahr bzw. den potenziellen Konfliktgegner richtet (→ Strategie «Aufmerksamkeit/Blickrichtung steuern»). Ist dies erfolgt, dann geht es darum, die Wahrnehmung oder Information richtig im Sinne einer sicherheitsfördernden Verhaltensweise zu verarbeiten. Dabei spielt u. a. die korrekte Wahrnehmung von Geschwindigkeiten, Abständen und Zeitlücken auf andere Verkehrsteilnehmende eine Rolle. Diese gilt es entsprechend zu unterstützen (Strategie «Informationsverarbeitung und Situationseinschätzung unterstützen»). Noch direkter und zielgerichteter ist es, wenn direkt Hinweise zur Nutzung bestimmter Querschnittsbereiche oder Fahrwege (bspw. im Kreisverkehr) gegeben werden (Strategie «Fahr-/Laufwege steuern»). Wesentlich für alle Personen im Strassenverkehr, aber gerade für die ungeschützten Verkehrsteilnehmenden (siehe Abb. 50) ist die Nutzung wirksamer Sicherheitssysteme (Strategie «Sicherheitssysteme nutzen»). Dies reicht vom Gurt anlegen über einen Fahrradhelm tragen bis hin zum Kauf und korrekten Nutzung von Fahrassistenzsystemen. Darunter kann aber auch die Nutzung einer gesicherten Querungshilfe durch Zufussgehende verstanden werden. Für ein sicheres Verhalten im Verkehr sind weiterhin bestimmte Voraussetzungen durch die Verkehrsteilnehmenden zu erfüllen. Das betrifft den körperlichen Zustand bzw. das Vermeiden von temporären (z.B. Alkohol) als auch ständigen Einschränkungen (z.B. Seh- und Reaktionsfähigkeit im Alter), (→ Strategie «Fahrfähigkeit gewährleisten»). Genauso ist aber eine entsprechende und aktuelle Kenntnis der Verkehrsregelungen notwendig und/oder das Training sicherheitsrelevanter Verhaltensweisen hilfreich (→ Strategie «Fahreignung ermöglichen»).

Diesen Strategien lassen sich ganz konkret Unfälle oder Unfallsituationen zuweisen, um zumindest ansatzweise eine Potenzialabschätzung für Nudging-Techniken zu erhalten. Allerdings ist eine eindeutige Zuordnung von Nudging-Techniken zu den Strategien nur bedingt möglich. Beispielsweise kann mit nahezu jeder Nudging-Technik eine Strategie unterstützt werden. Die Formulierung der Strategie soll aber dem Lesenden (aus der Praxis) des Forschungsberichts, der keinen psychologischen oder Nudging-Hintergrund aufweist, einen Einstieg, eine Orientierung und eine Grundlage für die Strukturierung der Nudging-Techniken bieten. Die im folgenden Kapitel beschriebenen Einzelmassnahmen sind als Beispiele für zukünftige Nudging-Massnahmen gedacht. Die zukünftigen Lesenden dieses Berichts sollen ein grundsätzliches Verständnis der Nudging-Techniken erlangen, um daraus eigene Massnahmenansätze entwickeln und/oder bestehende Massnahmenansätze weiter optimieren zu können.

Für die Unfallzuordnung und die Ableitung der Potenziale findet sich im Tab. 19 eine Übersicht. Daraus ist erkennbar, nach welchen Merkmalen des Unfallprotokolls die Zuordnung erfolgte.

Das den Verhaltensweisen zugeordnete Unfallgeschehen basiert auf mehreren, in den in der SVU erfassten Unfallursachen und anderen Merkmalen. Wenn auf andere Unfallmerkmale der SVU oder weiterer Veröffentlichungen eingegangen wird, wird dies in den Unterkapiteln beschrieben. Ein Unfall hat immer mehrere Merkmale und kann mehrere Unfallursachen besitzen. Dadurch kann eine verunfallte Person den Zahlen mehrerer Unfallursachen bzw. sonstiger Merkmale zugeordnet werden. Die Zahlen der Verunfallten für eine Verhaltensweise enthalten jedoch jede verunfallte Person nur einmal. Der prozentuale Anteil der Potenzialabschätzung bezieht sich jeweils auf die jährliche mittlere Anzahl der Leicht-, Schwerverletzten und Getöteten aus den Jahren 2015 bis 2019.

Wenn das Unfallgeschehen sich in mehrere Verhaltensweisen einordnen lässt, sind die verunfallten Personen auch in mehreren Verhaltensweisen berücksichtigt. D.h. die Summenbildung der verunfallten Personen über mehrere Verhaltensweisen ist nicht zulässig.

3.3.1 Geschwindigkeit anpassen

Das Unfallgeschehen ist massgeblich durch die Wahl einer geringeren und angepassten Geschwindigkeit beeinflusst. Dabei ist die Einhaltung des Tempolimit genauso wichtig wie eine Anpassung der momentanen Geschwindigkeit an verschiedene Situationen im Umfeld des Fahrzeugs. Folgende Differenzierungen der Strategie sind dabei relevant:

- Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
- Anpassen der Geschwindigkeit an die Infrastruktur und die Strassenumfeldgestaltung
- Anpassung der Geschwindigkeit an die Verkehrssituation aber auch das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmender
- Anpassen der Geschwindigkeit an vorherrschende Witterungsverhältnisse.

Es kommen häufig visuelle Nudges im Zusammenhang mit der Strategie „Geschwindigkeit anpassen“ zur Anwendung. Dabei werden punktuell visuelle Veränderungen am Strassenraum vorgenommen (→ optische Tore), um auf eine Veränderung der Strassenraumsituation hinzuweisen. Ein anderer Ansatz betrifft optische Verzerrungen (→ markierte Querstreifen oder → Springlichter auf/neben der Fahrbahn) mit denen subjektiv eine höhere Geschwindigkeit suggeriert als tatsächlich gefahren wird.

Der soziale Einfluss aber auch das Priming kommt bei den Dialogdisplays zum Tragen, welche ein vereinfachtes (Simplifikation), assoziierendes (Priming über Kinderbild) und positiv ausgedrücktes („Dankeschön“) Feedback zur tatsächlichen Geschwindigkeit den Fahrzeuglenkenden zurückgeben.

Die bis hierin genannten Beispiele sind lokal abgegrenzt und dementsprechend als Prompt zu verstehen. Der Nudge wird also direkt vor einer risikoreichen Stelle, wie Bahnübergänge, oder besonders schützenswerten Stellen, etwa Schulen, platziert.

Daneben finden sich aber auch Nudges, die durchgängig, linienhaft oder auch ständig wirksam werden sollen. Hierzu zählen bspw. reduzierte und gleichmässige Durchschnittsgeschwindigkeiten im Verlauf koordinierter LSA-Steuerungen (→ grüne Welle für Velos), Apps und Aktionen, welche den Spieltrieb ansprechen (→ Wettstreit „best driver“, Herausforderung, ohne unnötiges oder scharfes Bremsen zu fahren) aber auch Ansätze des Verlust-/Gewinnframings in Kampagnen.

Tab. 7 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Geschwindigkeit anpassen».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|--|--|------------------------------------|
| Direktes Geschwindigkeitsfeedback | Dialogdisplay | Vereinfachung Soziale Norm |
| Indirektes Geschwindigkeitsfeedback | Querstreifen in abnehmendem Abstand | Optische Illusion |
| Ergänzende Signalisierung | Verkehrszeichen mit Kinderbuchfiguren | Prompt Vereinfachung Priming |
| Lichtsignale, LED-Markierungen | Dynamische LED im Boden am Strassenrand | Optische Illusion |
| Übergang/Situationsanpassung verdeutlichen | Optische Tore | Optische Illusion Prompt |
| Kampagne medial | Freiwilliges Versprechen | Commitment-Nudge |
| Tracking Fahrverhalten | Apps zur Förderung angepasster Geschwindigkeit | Gamification |

Der Strategie „Geschwindigkeit anpassen“ wird folgendes Potenzial in Bezug auf das mittlere jährliche Unfallgeschehen der Schweiz zugeordnet:

- 2'198 Leichtverletzte (12.4 %),
- 560.6 Schwerverletzte (14.9 %)
- 43.2 Getötete (19.3 %).

Die daraus resultierenden volkswirtschaftlichen Unfallkosten⁵ betragen insgesamt 1.395 Milliarden CHF, das sind 15,6 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.2 Aufmerksamkeit erhöhen

Diese Strategie bezieht sich auf die Aufmerksamkeit allgemein aber auch in bestimmten Situationen. Diese ist von der Strategie der Lenkung der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten anderen Verkehrsteilnehmenden oder Bereich des Strassenraums abzugrenzen. Die Massnahmen zur Umsetzung dieser Strategie lassen sich nach strassen- und fahrerseitigen sowie medialen Ansätzen differenzieren. Diese Massnahmen sollen die Aufmerksamkeit des Fahrzeuglenkenden erhöhen und Ablenkungen und Unaufmerksamkeit reduzieren.

Im Rahmen der Strategie «Aufmerksamkeit erhöhen» geht es vor allem darum, entsprechende Reize (Prompts) zu setzen, wenn eine erhöhte Aufmerksamkeit aufgrund potenziell auftauchender Konfliktgegner oder besonders schützenswerter Personen notwendig ist. Viel diskutiert werden derzeit eine durchgehend eingefärbte Veloinfrastruktur entlang von wichtigen Velorouten, um u. a. kreuzende Ströme oder andere Verkehrsteilnehmende in den Bereichen zu sensibilisieren. Vielfältige Ansätze existieren auch im Zusammenhang mit Markierungen im Konfliktbereich zwischen sich öffnender Türen von Motorfahrzeugen und Velofahrenden (→ Velopiktogramm, Sharrows).

Tab. 8 Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Aufmerksamkeit erhöhen».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|---|---|------------------------------------|
| Aufmerksamkeit in bestimmten Strassennetzbereichen erhöhen. | Streckenhafte Einfärbung von Veloanlagen | Prompt Vereinfachung |
| | Projizierung/Hervorhebung Velostreifen auf/in Windschutzscheibe | Prompt Vereinfachung |
| | Verkehrszeichen mit Kinderbuchfiguren | Priming Prompt Vereinfachung |
| Aufmerksamkeit für Verkehrsteilnehmende (Velos) und/oder deren Verhaltensweisen (offene Türen) erhöhen. | Velopiktogramm und Sharrows | Prompt Vereinfachung Priming |
| Aufmerksamkeit für besondere (bisher wenig bekannte) Risiken erhöhen. | Kampagnen zur Darstellung von Konfliktsituationen | Framing |
| Aufmerksamkeit für risikoreiche Verhaltensweisen im Fahrzeug erhöhen. | Sticker in Windschutzscheibe, als Erinnerung das Handy nicht zu nutzen. | Prompt |

Kampagnen, welche alltägliche Verkehrssituationen mit objektiv gefährlichen Konfliktsituationen verbinden, informieren und sensibilisieren zu bisher ggf. weniger bekannten Risiken, um die Aufmerksamkeit in diesen Verkehrssituation zu erhöhen. Erinnerungen im Blickfeld von Fahrzeuglenkenden (Aufkleber Windschutzscheibe) sollen an die Risiken ablenkender Tätigkeiten in dem Moment erinnern, wenn diese relevant werden.

⁵ Die verwendeten Unfallkostensätze wurden vom Bundesamt für Strassen (ASTRA) (Kennzahlenermittlung NSM/RIA, Bern, 2021) übernommen. Es handelt sich hierbei um volkswirtschaftliche Kosten auf Basis der Unfallstatistik 2015-2019 mit Preisstand 2018. Folgende Kostensätze für Verunglückte werden verwendet:

- Getötete: 7'337'284 CHF
- Schwerverletzte: 1'809'472 CHF
- Leichtverletzte: 29'136 CHF

Das potenzielle Unfallgeschehen ist in der Verkehrsunfallstatistik unter dem Unfalltypen „Unaufmerksamkeit und Ablenkung“ zu finden.

Der Strategie „Aufmerksamkeit“ wird folgendes Potenzial in Bezug auf das mittlere jährliche Unfallgeschehen der Schweiz zugeordnet. Es ist dabei davon auszugehen, dass diese Zahlen das tatsächliche Potenzial noch unterschätzen, da sich Ablenkung im Nachgang bei der polizeilichen Unfallaufnahme nur bedingt ermitteln lässt:

- 458.4 Leichtverletzte (2,6 %)
- 93.8 Schwerverletzte (2,5 %)
- 6.8 Getötete (3,0 %)

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 233 Millionen CHF, das sind 2,6% der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.3 Aufmerksamkeit/Blickrichtung steuern

Im Gegensatz zu der letztgenannten Strategie ist das Ziel hier, die Aufmerksamkeit bzw. die Blickrichtung auf eine bestimmte Gegebenheit der Umgebung zu lenken. Dies können andere Verkehrsteilnehmende sein, aber auch die Infrastruktur, das Umfeld oder darin die Signalisation.

Zentrales Anliegen der Strategie «Aufmerksamkeit/Blickrichtung steuern» ist es, entsprechende Reize (Prompts) zu setzen, wenn eine gezielte Aufmerksamkeits- oder Blickrichtung aufgrund auftauchender Konfliktgegner oder besonders schützenswerter Personen notwendig ist. Die Massnahmen beziehen sich somit vorrangig auf die Erkennung von anderen Verkehrsteilnehmenden (Konfliktgegner). Dies können Velofahrende sein, die sich im toten Winkel eines LKWs befinden oder die an einer Kreuzung von rechts (entgegen der vorgeschriebenen Fahrtrichtung) kommend die Fahrbahn queren. Denkbar wäre auch die Tram an Gleisquerungen, an denen der Blick der Zufussgehenden auf das sich nähernde Schienenfahrzeug gelenkt wird. Zentrale Massnahmenansätze sind optische und akustische Signale.

Eine eher klassische Massnahme dieser Strategie sind eingefärbte Veloinfrastrukturanlagen sowohl entlang von wichtigen Velorouten als auch an Knotenarmen, um u. a. kreuzende Ströme oder andere Verkehrsteilnehmende in den Bereichen zu sensibilisieren. Eine weitere, fast prototypische, Massnahme ist der «Holländische Griff». Hierbei werden aus Personenwagen aussteigende Personen dazu motiviert, mit der rechten Hand die Fahrtür zu öffnen. Dafür muss der Oberkörper gedreht werden, was den Blick automatisch nach hinten in Richtung eines sich nähernden Velofahrenden richtet, für den die sich plötzlich öffnende Tür ein Risiko darstellt. In Grossbritannien werden Lichtsignale nicht mittig, sondern an den Rand der Fussgängerstreifen sowie zusätzlich auf der anliegenden Strassenseite platziert. Hierdurch wird der Blick der wartenden Zufussgehenden automatisch in Richtung konfligierender Fahrzeuge auf der Fahrbahn gerichtet (→ Puffin Crossing).

Im weiteren Sinne können auch Kampagnen, welche alltägliche Verkehrssituationen mit objektiv gefährlichen Konfliktsituationen verbinden, als Nudging-Techniken innerhalb der hier beschriebenen Strategie eingeordnet werden. Durch Information und Sensibilisierung auf bisher ggf. weniger bekannten Risiken, soll die Aufmerksamkeit auf spezifische Punkte im Strassenraum oder bei Verkehrssituation gelenkt werden. Erinnerungen im Blickfeld von Fahrzeuglenkenden (→Aufkleber Windschutzscheibe) sollen den Fokus auf die Risiken ablenkender Tätigkeiten richten, wenn diese relevant werden.

Tab. 9 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Aufmerksamkeit/Blickrichtung steuern».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|---|--|--|
| Aufmerksamkeit auf schwer erkennbare Verkehrsteilnehmende richten. | Akustisches Warnsignal in LKW bei Erkennung von Velos im toten Winkel. | Prompt |
| Aufmerksamkeit auf nicht sichtbare Verkehrsteilnehmende richten. | Optisches Warnsignal im Auto bei querenden Velos | Prompt |
| Aufmerksamkeit auf Konfliktgegner richten. | Neupositionierung von Fussgängerampeln („Puffin Crossing“, fussgängerseitig und am Rand der Furt positioniert) | Prompt Setzen von Standardoptionen (Defaults) |
| Blickrichtung in einer bestimmten Situation steuern. | Bodenmarkierung mit Hinweisen zur Blickrichtung | Prompt Vereinfachung |
| Aufmerksamkeit/Blickrichtung in einer bestimmten Situation erhöhen/steuern. | Blinklichter am Boden | Prompt |
| Blickrichtung durch optische Massnahme steuern. | Orangenes Velo-Warnsignal für rechtsabbiegende Autofahrende | Prompt Vereinfachung |

Das mittlere jährliche Unfallgeschehen, welches dieser Strategie zugrunde liegt beläuft sich auf:

- 967.2 Leichtverletzte (5.5 %),
- 257 Schwerverletzte (5.8 %) und
- 18 Getötete (8.0 %).

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 625 Millionen CHF, das sind 7.0 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.4 Informationsverarbeitung und Situationseinschätzung unterstützen

Nachdem sicherheitsrelevante Informationen erkannt und auch wahrgenommen wurden, ist eine korrekte Verarbeitung dieser Informationen notwendig, um daraus sichere Verhaltensweisen abzuleiten. Geschwindigkeit und Abstände werden beispielsweise von Verkehrsteilnehmenden nicht immer richtig eingeschätzt. Daraus resultieren dann u. a. die Nutzung zu kleiner und damit kritischer Zeitlücken, um bspw. in eine Kreuzung einzubiegen. Auch Bewegungslinien (Trajektorien) eines anderen Verkehrsteilnehmenden können fehlerhaft eingeschätzt bzw. falsch prognostiziert werden.

Die Strategie der «Unterstützung der Informationsverarbeitung und Situationseinschätzung» adressiert somit Massnahmenansätze, die bspw. Abstände verdeutlichen oder visualisieren. Das bekannteste Beispiel sind Fahrbahnrandmarkierungen auf Autobahnen, welche bestimmte Sichtweiten bei Nebel verdeutlichen sollen. Wenn bspw. nur noch ein oder zwei dieser Markierungen sichtbar sind, soll dies geringe Sichtweiten und damit notwendige reduzierte Geschwindigkeiten verdeutlichen.

Aber auch Müdigkeitswarner in Fahrzeugen erinnern die Fahrzeuglenkenden nicht nur, sondern verdeutlichen auch, dass die Aufmerksamkeit sowie die Fahrtüchtigkeit nicht mehr optimal für die Fahraufgabe gewährleistet ist. Countdown-LSA zeigen die Wartezeit für Verkehrsteilnehmende an und sollen auf diese Weise eine stärkere Rotlichtakzeptanz gewährleisten.

Aber auch punktuelle Ansätze zur Verdeutlichung der eigenen Geschwindigkeiten (wenn nicht auf den Tacho geschaut wird) lassen sich hier einordnen. Dazu gehören Lauflichter am Fahrbahnrand von Autobahnausfahrten aber auch Dialogdisplays, welche Rückmeldungen zur eigenen Geschwindigkeit geben.

Tab. 10 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Fehlerhafte Informationsverarbeitung».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|---|--|-------------------------|
| Sichtweiten verdeutlichen. | Fahrbahnrandmarkierungen in bestimmten Abständen auf Autobahnen. | Vereinfachung |
| Fahrtüchtigkeit verdeutlichen. | Müdigkeitswarner | Prompt |
| Fahreignung und besondere Aufmerksamkeit verdeutlichen. | Sticker „Fahranfänger/in“ | Prompt Priming |
| Wartezeiten visualisieren. | Countdown-LSA | Vereinfachung Prompt |
| Geschwindigkeitsgrenzen verdeutlichen. | Dynamische LED-Lichter an Ausfahrten | Optische Illusion |

Das mittlere jährliche Unfallgeschehen, welches dieser Strategie zugrunde liegt beläuft sich auf:

- 1869.2 Leichtverletzte (10.5 %),
- 683.1 Schwerverletzte (18.2 %) und
- 25.4 Getötete (11.3 %).

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 1.477 Millionen CHF, das sind 16.5 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.5 Fahr-/Laufweg steuern

Eine sichere Verhaltensweise drückt sich auch durch die passende Wahl einer Fahrlinie oder Benutzung eines passenden Teils des Strassenraumquerschnitts aus. Dementsprechend bedarf es Massnahmenansätze, um die Wahl einer sicheren Fahrlinie (z.B. Lateralposition auf der Fahrbahn) zu unterstützen.

Doorng-Unfälle mit Beteiligung von Velos ereignen sich, wenn Velofahrende zu nah an Motorfahrzeugen vorbeifahren. Eine Massnahme der klassischen Planung wären Sicherheitstrennstreifen, welche die Fahrbahn aufteilt und den Fahrweg des Velofahrenden weg von den parkenden Fahrzeugen positioniert. In engeren Strassenräumen fehlt dafür häufig der Platz. Dort besteht das Ziel, den Velofahrenden über Nudges stärker in Richtung der Fahrbahnmitte zu leiten und ein versetztes Fahren von Velos und Personenwegen anstatt eines Nebeneinanderfahrens zu erreichen. Über spezielle Markierungen (→ Velopiktogramme «Sharrows») aber auch eingefärbte Bereiche direkt neben den parkenden Fahrzeugen, soll den Velofahrenden das Gefühl gegeben werden, sich auch sicher weiter links bzw. in Fahrbahnmitte zu bewegen. Ähnliche Ansätze existieren auch in Kreisverkehren, um das Überholen von Velofahrenden auf der Kreisfahrbahn zu unterbinden.

Eine weitere Massnahme betrifft Fahrbahnrand- und Mittelmarkierungen entsprechend der FGSO-Norm [134], mit denen auch die Fahrlinie beeinflusst werden kann. Ein Beispiel aus dem Ausserortsbereich betrifft die Markierung von Ellipsen auf der Mittel-/Leitlinie, um die Fahrlinien von Motorradfahrenden in Kurven stärker zum Fahrbahnrand zu verlagern. Auf diese Weise soll dem «Reinreichen» des Oberkörpers des Motorradfahrenden in die Gegenfahrbahn entgegengewirkt werden.

Für Zufussgehende (hier vor allem die Kinder) geben die BFU-«Fuessli» Orientierung, um die Laufwege in Richtung sicherer Querungsstellen zu lenken bzw. dazu zu motivieren.

Tab. 11 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Fahr-/Laufweg steuern».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|--|--|---|
| Fahrweg durch Markierungen verlagern. | Ellipsen entlang der Mittellinie | Prompt, (Friction cost, Verlustaversion → Markierung sind rutschig) |
| | Velo-Piktogramme mit „Sharrows“ | Prompt Vereinfachung Priming |
| | Einfärbung von Teilen der Fahrbahn | Prompt Vereinfachung |
| Gehweg bzw. Querungsstelle durch Markierung verlagern. | „Füessli“ (Laufweg zu sicheren Querungsstellen leiten) | Prompt Vereinfachung |

Das mittlere jährliche Unfallgeschehen, welches dieser Strategie zugrunde liegt beläuft sich auf:

- 358.8 Leichtverletzte (2.0 %),
- 86 Schwerverletzte (2.3 %) und
- 5.6 Getötete (2.5 %).

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 207 Millionen CHF, das sind 2.3 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.6 Sicherheitssysteme nutzen

Vorhandene Sicherheitssysteme sollten (korrekt) genutzt werden und in einem technisch akzeptablen Zustand sein. Darunter fallen aktive und passive Sicherheitssysteme der Fahrzeuge aber auch der Verkehrsteilnehmenden. Hierbei liegt der Fokus einerseits auf aktiven Fahrassistenzsystemen, wie ein Abstandsregeltempomat mit Notbremsfunktion oder ein Spurhalteassistent, aber auch die klassischen sicherheitsrelevanten Fahrzeugausstattungen, wie Bremsen, Licht und Reifen. Passive Sicherheitssysteme, welche die Folgen eines Unfalls abmildern sollen, sind Helme für Zweiradfahrende, der Gurt im Fahrzeug oder die Nutzung von Warn- bzw. Signalwesten.

Auf der Seite der Fahrzeugtechnik eignen sich hierfür Nudging-Techniken, wie das Setzen von Standardoptionen (Defaults) oder Gamification. Fahrassistenzsysteme können sich beispielsweise zu Beginn jeder Fahrt automatisch anschalten oder das Fahrverhalten kann getrackt werden und gutes Fahrverhalten spielerisch belohnt werden. In der Infrastruktur eignen sich die Techniken Prompt oder Soziale Norm für Massnahmen. Durch Reize an der richtigen Stelle, können Teilnehmende am Verkehr dazu gebracht werden, sichere Infrastruktur, beispielsweise sichere Querungsstellen zu nutzen.

Tab. 12 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Sicherheitssysteme nutzen».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|--|---|--|
| Fahrverhalten wird getrackt und Rückmeldung gegeben. | Smartphone-App zur Nutzung des adaptiven Tempomaten | Gamification |
| Technische Funktionen werden beim Start aktiviert. | Standardmässige Aktivierung von Fahrassistenzsystemen | Setzen von Standardoptionen (Defaults) |
| Durch eine Kampagne wird auf ein Sicherheitssystem aufmerksam gemacht. | Kampagne zum Gurtragen | Soziale Norm |
| Durch eine Kampagne wird auf ein Sicherheitssystem aufmerksam gemacht. | Förderung Velo-Helm-Tragen bei Kindern | Priming |
| Laufweg durch Markierungen verlagern | Gelbe „Füessli“ zeigen sichere Querungsmöglichkeiten an | Prompt Vereinfachung |

Das Unfallpotential leitet sich sowohl aus dem technischen Zustand der Unfallbeteiligten Verkehrsmittel ab als auch aufgrund der Velounfälle ohne Helm bzw. aus Unfällen bei denen Personen keinen Gurt angelegt hatten.

Das mittlere jährliche Unfallgeschehen, welches dieser Strategie zugrunde liegt beläuft sich auf:

- 1'680.5 Leichtverletzte (9.5 %),
- 541.1 Schwerverletzte (14.4 %) und
- 17.1 Getötete (7.6 %).

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 1.153 Milliarden CHF, das sind 12.9 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.7 Fahrtüchtigkeit (-fähigkeit) gewährleisten

Die Gewährleistung der Fahrtüchtigkeit stellt im Gegensatz zur Fahreignung eine (eher) temporäre Strategie dar. Temporär wird die Fahrtüchtigkeit durch u. a. Alkoholeinfluss, die Einnahme von Medikamenten oder andere Betäubungsmittel beeinflusst. Es handelt es sich hier um vorübergehende Einschränkungen. Übermüdung während der Fahrt aber auch Ablenkung durch Handynutzung sind weitere temporäre Einschränkungen in der Ausübung der Fahraufgabe.

Massnahmenansätze zielen somit darauf ab, entweder Einflussfaktoren von vornherein auszuschliessen oder rechtzeitig vor Einschränkungen wie Müdigkeit zu warnen. Ersteres wird vor allem über Kampagnen adressiert, die auf die soziale Norm abzielen. Hierbei wird vor allem (ähnlich wie beim Tabakkonsum) versucht, das Bild und die gesellschaftliche Akzeptanz für das Fahren unter bspw. Alkoholeinfluss weiter zu reduzieren. Durch eine freiwillige Verpflichtung keinen Alkohol zu trinken, wenn ein Fahrzeug gelenkt wird, sollen vor allem Fahranfänger und Fahranfängerinnen aber auch andere Erwachsene erreicht werden (freiwilliges Sicherheitsversprechen). Massnahmenansätze im Fahrzeug sollen jeweils vor oder in den relevanten Situationen vor Ablenkung oder Einschränkungen durch bspw. Müdigkeit warnen (Müdigkeitswarner, Sticker in Windschutzscheibe).

Tab. 13 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Fahrtüchtigkeit (-fähigkeit) gewährleisten».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|--|--|-------------------|
| Kampagne, um das Verhalten zu steuern | Kampagne zur Prävention von Alkohol am Steuer bei Jugendlichen | Soziale Norm |
| Kampagne, um das Verhalten zu steuern | Freiwillige Sicherheitsversprechen bzgl. Verhalten im Verkehr | Commitment-Nudge |
| Einschränkungen Fahrtüchtigkeit verdeutlichen | Müdigkeitswarner gegen Sekundenschlaf | Prompt |
| Aufmerksamkeit für risikoreiche Verhaltensweisen im Fahrzeug erhöhen | Sticker in Windschutzscheibe, als Erinnerung das Handy nicht zu nutzen | Prompt |

Das mittlere jährliche Unfallgeschehen, welches dieser Strategie zugrunde liegt beläuft sich auf:

- 2053 Leichtverletzte (11.6 %),
- 594 Schwerverletzte (15.8 %) und
- 52 Getötete (23.2 %).

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 1.516 Milliarden CHF, das sind 16.9 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

3.3.8 Fahreignung gewährleisten

Neben temporären Einschränkungen spielen auch ständige Einschränkungen der Leistungsfähigkeit bspw. ein Fahrzeug zu lenken eine zentrale Rolle für die Verkehrssicherheit. Hierunter subsumieren sich u. a. die Anforderungen an ein notwendiges Mindestalter, die erforderliche körperliche und psychische Leistungsfähigkeit, dass Fahrzeuglenkende entsprechend ihres bisherigen Verhaltens Gewähr bieten, die Vorschriften zu beachten und auf die Mitmenschen Rücksicht zu nehmen.

Insbesondere der Aspekt der körperlichen und psychischen Leistungsfähigkeit muss für die Abschätzung des Unfallpotenzials genauer betrachtet werden. Da dies nur in wenigen Fällen als Ursache in der Unfallstatistik aufgenommen wurde, wird das Potenzial für diese Strategie zusätzlich über das Alter abgeleitet. Hierbei sind zwei Aspekte im Besonderen gemeint. Zum einen kann fehlende Erfahrung bzw. fehlendes Wissen bei Fahranfängern in manchen Situationen zu Unfällen führen. Andererseits ist verlorengegangenes Wissen bzw. falsche Routinen auch ein Grund für ein erhöhtes Unfallgeschehen bei Personen, die seit einem längeren Zeitraum im Besitz eines Fahrpatents sind.

Jede Art von Feedback zum eigenen Verhalten kann als Nudging-Technik im Rahmen der vorliegenden Strategie verstanden werden. Ein Beispiel sind die Rückmeldefahrten bei älteren Fahrzeuglenkenden, bei denen eine objektives Feedback zum Fahrverhalten bspw. durch eine unabhängige mitfahrende Person gegeben wird. Auf diese Weise soll der schleichende Altersprozess gespiegelt werden. Bei Fahranfängern hingegen soll über die öffentlich sichtbare Kennzeichnung als unerfahrener Fahrzeuglenkender sowohl eine besondere Aufmerksamkeit bei den anderen Verkehrsteilnehmenden als auch eine besondere Vorsicht aufgrund der Beobachtung durch andere erzeugt werden.

Tab. 14 Ansätze Nudging-Techniken und -Massnahmen für die Strategie «Fahreignung».

| Massnahmenansatz | Beispiel | Nudging-Techniken |
|---|--|---------------------------------|
| Feedback zu und Einordnung des eigenen Fahrverhaltens. | Rückmeldefahrten bei älteren Fahrzeuglenkenden | Framing, Prompt, (soziale Norm) |
| Fahreignung und besondere Aufmerksamkeit verdeutlichen. | Sticker „Fahranfänger/in“ an der Heckklappe | Prompt Vereinfachung |

Das mittlere jährliche Unfallgeschehen, welches dieser Strategie zugrunde liegt beläuft sich auf:

- 3'187.4 Leichtverletzte (18.0 %),
- 876.8 Schwerverletzte (23.3 %) und
- 47.8 Getötete (21.4 %).

Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten belaufen sich auf insgesamt 2.030 Milliarden CHF, das sind 22.7 % der mittleren jährlich anfallenden Unfallkosten in der Schweiz.

4 Bewertung der Nudging-Massnahmen

4.1 Bewertungsindikatoren

In einem nächsten Schritt wurden die einzelnen Nudging-Massnahmen in Bezug auf relevante Indikatoren durch die Verkehrsexperten des Projektteams – aus dem Verkehrsingenieurwesen und der Verkehrspsychologie – bewertet. Daraus wiederum wird abgeleitet, welche Massnahmen zur Umsetzung in der Schweiz empfohlen werden können.

Um die Beurteilung vornehmen zu können, wurden relevante Massnahmen-Bewertungsindikatoren ausgearbeitet. Diese wurden im Anschluss der Begleitkommission vorgestellt und mit dieser abgestimmt. Nachfolgend werden zunächst die einzelnen Indikatoren genauer beschrieben, inklusive der Abstufung, die bei der Einschätzung des jeweiligen Indikators verwendet wurde. Tab. 15 enthält eine Übersicht der verwendeten Bewertungsindikatoren und deren jeweiliger Abstufung.

Die Bewertung der Einzelmassnahmen wurden zunächst unabhängig durch alle Mitglieder des Projektteams vorgenommen und im Anschluss gemeinsam diskutiert. Wo die Einzelurteile voneinander abwichen, wurde im Projektteam ein Konsens gefunden. In die Bewertungen flossen sämtliche gewonnenen Erkenntnisse aus den vorangegangenen Arbeitsschritten ein, d.h. die Erkenntnisse aus der Literaturanalyse, dem Austausch mit den Experten und dem Unfallgeschehen sowie die Erfahrungen der Projektmitglieder als Verkehrsexperten. Bei der Beurteilung der rechtlichen Umsetzbarkeit wurde zudem ein externer Experte im Bereich Strassenverkehrsrecht beigezogen (siehe Abschnitt 4.1.5).

4.1.1 Potenzial

Bei diesem Indikator wird das Potenzial der Massnahme zur Reduktion der Anzahl getöteter, schwer- und leichtverletzter Personen sowie den damit verbundenen Unfallkosten eingeschätzt. Das Potenzial beschreibt in diesem Zusammenhang die Anzahl an Unfälle sowie die entsprechenden Unfallkosten, welche grundsätzlich über die Massnahme adressiert werden könnten. Es wird damit keine Aussage getroffen, wie hoch die tatsächliche Wirksamkeit der Massnahme ist. Grund hierfür sind fehlende empirische Untersuchungen zur Wirksamkeit sowie deren eingeschränkte Übertragbarkeit auf das Verkehrssystem in der Schweiz.

Bei der Bewertung der einzelnen Massnahmen in Bezug auf das Potenzial wurden die Kategorien gering (1), mittel (2) und hoch (3) unterschieden.

4.1.2 Wirksamkeit

Zur Beurteilung der Wirksamkeit einer Massnahme wurde eine Einschätzung der Wirkung auf das Unfallgeschehen vorgenommen. Dabei wurden – sofern vorhanden – Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Studien herangezogen, wie sich die Massnahme auf das sicherheitsrelevante Verhalten und/oder das Unfallgeschehen auswirkt. Genauere Informationen zu den Erkenntnissen aus der Literatur befinden sich im Kapitel 2.1.3 für jede Massnahme zusammengefasst und können dort nachgelesen werden.

Die Wirksamkeit einer Massnahme wurde dem folgend als gering (1), mittel (2) oder hoch (3) eingestuft.

4.1.3 Akzeptanz

Ein weiteres, ebenfalls nicht unwesentliches Kriterium für den Erfolg bei der Umsetzung einer Massnahme ist deren Akzeptanz bei davon betroffenen Personengruppen. Darunter fallen insbesondere die sich dort befindenden Verkehrsteilnehmenden sowie Anwohnende

oder die Gesellschaft im Allgemeinen. Sofern aus der Literatur Erkenntnisse zur Akzeptanz einzelner Massnahmen bestehen, wurden diese im Kapitel 2.1.4 berichtet und flossen in die Bewertung mit ein.

In Bezug auf die gesellschaftlich-politische Akzeptanz der Massnahmen wurden die Abstufungen hoch (3), neutral (2) und gering (1) unterschieden.

4.1.4 Negative Effekte

Die Umsetzung einer neuen Massnahme kann unter Umständen auch negative Effekte mit sich bringen. Daher wurde abgeschätzt, inwiefern die Massnahme auch negative Auswirkungen – sei es auf das Unfallgeschehen/die Verkehrssicherheit oder auf sonstige Bereiche (z.B. Störung der Anwohner durch Lärm) – haben könnte. Sofern negative Nebeneffekte angenommen wurden, erfolgt deren Beschreibung qualitativ für jede Massnahme.

Da für die später erfolgende visuelle Darstellung der Befunde sämtliche Indikatoren so gepolt werden sollten, dass höhere Werte als für die Verkehrssicherheit positiv gewertet werden können, wurde bei diesem Indikator das Ausmass eingeschätzt, in dem *keine* negativen Effekte durch die Massnahme zu erwarten sind. Die Abstufungen bei diesem Indikator sind keine negativen Effekte denkbar (3), leichte negative Effekte möglich (2) oder negative Effekte denkbar (1). Falls negative Effekte durch eine Massnahme zu erwarten sind, werden diese im Text unter dem jeweiligen Spinnendiagramm erläutert.

4.1.5 Rechtliche Umsetzbarkeit

Bei diesem Kriterium wurde eine Einschätzung getroffen, inwiefern die Massnahme rechtlich und entsprechend den geltenden Normen in der Schweiz bereits als umsetzbar erscheint oder ob dafür erst noch gewisse Voraussetzungen geschaffen werden müssten. Es erfolgte eine erste Beurteilung durch das interdisziplinäre Projektteam, im zweiten Schritt erfolgt eine Beurteilung durch einen Rechtsexperten des Bundesamts für Strassen ASTRA, Abteilung Strassenverkehr. Letztendlich kann hier aber keine abschliessende Bewertung erfolgen, da nur eine höchstrichterliche Prüfung genauen Aufschluss über die rechtliche Zulässigkeit gibt. Insofern ist die Beurteilung hier nur als erfahrungsbasierte Abschätzung zu verstehen.

Bei der Einschätzung wurde zwischen den Abstufungen bereits umsetzbar (3), noch nicht umsetzbar / gegebenenfalls als Pilotprojekt möglich (2) und in der Schweiz nicht umsetzbar (1) unterschieden.

4.1.6 Aufwand

Dieser Aspekt beschreibt den möglichen zeitlichen, organisatorischen oder personellen Aufwand, den die Realisierung einer Nudging-Massnahme im konkreten Fall mit sich bringen kann. Der zu erwartende finanzielle Aufwand wurde hier zunächst nicht direkt berücksichtigt, da dieser mit dem Indikator Kostengünstigkeit (siehe Abschnitt 4.1.7) separat eingeschätzt wurde.

Bei der Einschätzung des zu erwartenden Aufwands wurde zwischen den Abstufungen gering (3), mittel (2) und hoch (1) unterschieden, wobei ein geringer Aufwand in diesem Fall als positiver zu bewerten ist und daher den höchsten Wert erhält.

4.1.7 Kostengünstigkeit

Beim Indikator Kostengünstigkeit wurden die finanziellen Kosten, welche mit der Umsetzung der Massnahme verbunden sind, abgeschätzt. Dabei wurden nur die Initialkosten berücksichtigt. Die laufenden Kosten bzw. Unterhaltskosten sind aufgrund der schwierigen Abschätzbarkeit nicht miteinbezogen worden. Zur besseren Vergleichbarkeit der einzelnen Massnahmen wurden die zu erwartenden finanziellen Kosten für die Umsetzung an einem

Verkehrsort betrachtet. Dies könnte beispielsweise die Einfärbung eines Abschnitts eines Velostreifen vor einer Kreuzung sein oder das Anbringen eines Smiley-Displays an einer Stelle in einer 30er Zone.

Zur Einstufung der Massnahmen in Bezug auf die Kostengünstigkeit wurden die Kategorien hoch (3), mittel (2) und gering (1) verwendet. Auch bei diesem Indikator wurde die Bewertung für die Spinnendiagramme wieder so gepolt, dass höhere Werte einer positiveren Einschätzung (d.h. geringere Umsetzungskosten) entsprechen. Zudem wurden die Kosten für die Entwicklung von Software («App») generell als mittel definiert, wobei es bei Apps zu beachten gilt, dass diese aber auch auf viele Situationen angewendet werden können.

4.1.8 Vorhandensein von Alternativen

Letztlich wurde auch jede Massnahme im Hinblick darauf beurteilt, inwiefern (in der Schweiz) bereits alternative (Standard-)Massnahmen bestehen, um die entsprechenden Unfallursachen in der Prävention anzugehen. Mit alternativen Massnahmen sind in diesem Fall insbesondere baulich-infrastrukturelle oder gesetzliche Massnahmen gemeint. Grund für dieses Kriterium ist ein Ergebnis der Befragungen, dass Nudging-Ansätze vor allem dann zur Anwendung kommen, wenn über die Standard-Massnahmen keine weitere Verbesserung mehr erreicht werden kann.

Sofern vorhanden, wurden als wirksam erachtete alternative Massnahmen in den Bemerkungen jeweils qualitativ beschrieben.

Tab. 15 Bewertungsindikatoren und deren Abstufung.

| Bewertungsindikator | Abstufung |
|---|---|
| Potenzial zur Reduktion Anzahl getöteten, schwer- und leicht verletzten Personen im Strassenverkehr sowie den damit verbundenen Unfallkosten (durch Massnahme potenziell adressierbares Unfallgeschehen) | Gering (1), mittel (2), hoch (3) |
| Wirksamkeit (tatsächliche positive Wirkung auf sicherheitsrelevantes Verhalten und Reduktion des Unfallgeschehens) | Gering (1), mittel (2), hoch (3) |
| Akzeptanz (politisch/gesellschaftlich und bei direkt betroffenen Verkehrsteilnehmenden) | Gering (1), neutral (2), hoch (3) |
| Negative Effekte auf das Unfallgeschehen / die Verkehrssicherheit oder sonstige negative Auswirkungen (z.B. Lärm) | Negative Effekte denkbar (1), leichte negative Effekte möglich (2) oder keine negativen Effekte denkbar (3) mit qualitativer Beschreibung der möglichen negativen Effekte |
| Rechtliche Umsetzbarkeit der Massnahme in der Schweiz unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Voraussetzungen | Nicht umsetzbar (1), noch nicht umsetzbar / gegebenenfalls als Pilotprojekt möglich (2), bereits umsetzbar (3) |
| Aufwand bei der Umsetzung (zeitlich, organisatorisch, personell etc.) | Hoch (1), mittel (2), gering (3) |
| Kostengünstigkeit für die Umsetzung der Massnahme | Gering (1), mittel (2), hoch (3) |
| Vorhandene wirksame Alternativen (baulich-infrastrukturell oder gesetzlich) | Qualitative Beschreibung, falls Alternativen vorhanden |

4.2 Bewertung

Jede Einzelmassnahme wurde anhand der vorgestellten Indikatoren bewertet. Eine detaillierte Dokumentation der Bewertung pro Massnahme findet sich in Anhang III. Die Dokumentation ist wie folgt aufgebaut:

Kurze Beschreibung der Massnahme

Spinnendiagramm: Mithilfe dieses Diagramms wird für jede Massnahme die Bewertung in Bezug auf die in Kapitel 4.1 beschriebenen Indikatoren dargestellt. Das Spinnendiagramm ist wie folgt zu lesen: Bei der Darstellung der Bewertung wurde darauf geachtet, dass die Bewertung für jeden Indikator so gepolt wurde, dass eine höhere Ausprägung als positiv zu werten ist. Jeder Indikator erhielt eine Bewertung von 1 (am wenigsten positive Ausprägung, z.B. geringe Wirksamkeit) bis 3 (positivste Ausprägung, z.B. hohe Wirksamkeit). Je positiver der Indikator bewertet wurde, umso weiter aussen liegt der Punkt. Je grösser die ausgefüllte Fläche des Spinnendiagramms ausfällt, desto positiver fiel die Bewertung für alle Indikatoren zusammen genommen aus. Erhielten sämtliche Indikatoren die höchste Bewertung, so ist das Spinnendiagramm komplett ausgefüllt. Erhielten alle Indikatoren die geringste Bewertung, so besteht immer noch eine gewisse Fläche, da dennoch eine gewisse Ausprägung vorhanden ist (z.B. geringe und nicht keine Wirksamkeit).

Zusatzinformationen und Bemerkungen: Zusätzlich zur Darstellung der Bewertungskriterien im Spinnendiagramm werden – sofern vorhanden – Informationen zu möglichen negativen Effekten der Massnahme sowie zu alternativen gesetzlichen oder baulich-infrastrukturellen Massnahmen gegeben.

Gesamtbewertung der Massnahme: Die einzelnen Indikatoren enthalten jeweils wichtige Informationen, für eine Gesamtbewertung ist eine gleichwertige Gewichtung dennoch nicht sinnvoll. Das Gesamturteil erfolgt auf Basis einer dreifach abgestuften Bewertung und wird über die Farben des Spinnendiagramms vermittelt:

Ungenügend – Rot: Falls negative Effekte auf das Unfallgeschehen aus einer Massnahme resultieren können, wird – unabhängig der anderen Bewertungen – von dieser Massnahme abgeraten. Sie wird dann in der Gesamtbewertung als «ungenügend» eingestuft und das Spinnendiagramm rot eingefärbt. Des Weiteren führt ein schlechtes Kosten-Nutzen-Verhältnis ($\leq 1,5$) zu dieser Abwertung.

Gut – Grün: Eine Massnahme wird als «gut» bewertet, wenn sie nicht in die Kategorie «ungenügend» eingeordnet wird, ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis von mindestens 2,5 aufweist und die anderen Kriterien im Mittel mindestens einen Wert von 2 erreichen. Diese Massnahmen sind in ihrer Umsetzung in den meisten Fällen zu empfehlen und können voraussichtlich zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen.

Neutral – Orange: Massnahmen, die in keine der anderen beiden Kategorien einsortiert werden können, werden «neutral» bewertet. Eine Umsetzung dieser Massnahme kann unter bestimmten Voraussetzungen empfehlenswert sein.

4.3 Lesebeispiel für die Bewertung einer Massnahme

Nachfolgend wird ein Lesebeispiel zur Erläuterung und zum besseren Verständnis der detaillierten Bewertung der Einzelmassnahmen gemacht (Abb. 34). Diese finden sich in Anhang III in Form separater Factsheets. Jede Massnahmenbewertung enthält einen Kurztitel (1) sowie eine kurze Beschreibung der Massnahme (2). Danach wird die Gesamtbewertung in Form einer dreistufigen Ampel – grün, orange oder rot – angezeigt (3). Im Anschluss erfolgt die detailliertere Bewertung pro Indikator (4), wobei höhere Werte bzw. eine Einstufung weiter aussen im Spinnendiagramm jeweils als positiver zu bewerten sind. Im nachfolgenden Beispiel besteht ein hohes Potenzial zur Reduktion von Unfällen, die Wirksamkeit der Massnahme auf das sicherheitsrelevante Verhalten – hier die Geschwindigkeitsreduktion – wurde hingegen als gering eingestuft. Mögliche negative Nebeneffekte

einer Massnahme sind direkt darunter vermerkt (5). Zum Schluss werden noch mögliche alternative Massnahmen angegeben (6).


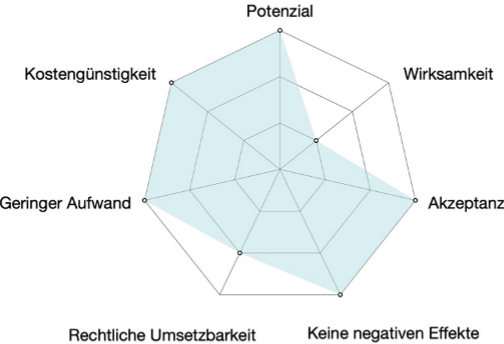
| | |
|----------|--|
| 1 | Aufgemalte Querstreifen mit abnehmendem Abstand (Nr. 4) |
| 2 | Beschreibung: Diese Massnahme kann sich an Velofahrende oder Motorfahrzeuglenkende richten. Dabei werden Querstreifen, die mit zunehmendem geringerem Abstand aufeinander folgen, auf die Strasse angebracht. Bewegt sich ein Fahrzeug (z.B. Velo darüber), entsteht der Eindruck, dass man immer schneller fährt. Dies soll zu einer Geschwindigkeitsreduktion anregen. |
| 3 | Gesamtbewertung:  |
| 4 | Bewertung der einzelnen Indikatoren:  |
| 5 | Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich. Bemerkung: Lärm-Emissionen, die durch ein Überfahren der Querstreifen hervorgerufen werden können, erhöhen die Wahrscheinlichkeit der reduzierten Akzeptanz bei Anwohnern. Querstreifen als Nudging-Ansatz betreffen nur optisch wirkende Markierungen. Rüttelstreifen, die haptisch wirken, werden im Rahmen der Forschungsarbeit nicht als Nudging eingeordnet. Sie müssen also sehr flach und dennoch gut erkennbar sein. Zusätzliche Gefahren, z. B. durch Glätte auf nassen Querstreifen, müssen vermieden werden. |
| 6 | Alternative Massnahmen: Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden; bauliche Massnahmen der Geschwindigkeitsdämpfung, haptisch wirkende Querstreifen. |

Abb. 34 Lesebeispiel zur Erläuterung der detaillierten Bewertung der Einzelmassnahmen.

4.4 Übersicht Gesamtbewertung

| 1. Strategie Geschwindigkeit anpassen | Gesamt- bewertung | Detail- bewertung |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Geschwindigkeitsdisplays mit Smileys | | Nr. 1 (S. 133) |
| Kampagne mit Gewinn- oder Verlustframing | | Nr. 2 (S. 134) |
| Verkehrsschilder mit Kinderbuchfiguren in Tempo-30-Zonen | | Nr. 3 (S. 135) |
| Aufgemalte Querstreifen mit abnehmendem Abstand: - An Velofahrende gerichtet / Auf Velostrecken - An Motorfahrzeuge gerichtet | | Nr. 4 (S. 136) |
| Dynamische oder statische Bodenlichter bei Autobahnausfahrten ("Infrastructure Driver Nudge") | | Nr. 5 (S. 137) |
| Optische Tore (Optische Fahrbahnverengung) | | Nr. 6 (S. 138) |
| Wettstreit in Bezug auf sicheres Fahrverhalten via Smartphone-App ("Boston's Safest Driver App") | | Nr. 7 (S. 139) |
| Bäume am Strassenrand in bestimmtem Abstand gepflanzt | | Nr. 8 (S. 140) |
| Fahrbegleitende App zur Förderung angepasster Geschwindigkeiten ("Coastmaster App") | | Nr. 9 (S. 141) |
| Alternatives Tacho-Design mit grösseren Abständen zwischen den einzelnen 10km/h Schritten in höheren Geschwindigkeitsbereichen | | Nr. 10 (S. 142) |
| Grüne Welle für Velos | | Nr. 11 (S. 143) |
| 2. Strategie Aufmerksamkeit erhöhen | | |
| | Gesamt- bewertung | Detail- bewertung |
| Bodenmarkierung mit Velo-Piktogramm und richtungsweisenden Pfeilen ("Sharrows") | | Nr. 12 (S. 144) |
| Sticker in der Windschutzscheibe als Erinnerung während des Fahrens nicht das Handy zu nutzen | | Nr. 13 (S. 145) |
| Auf dem Boden vor Zebrastreifen aufgedruckter Spruch zur Erinnerung beim Queren nicht aufs Handy zu schauen | | Nr. 14 (S. 146) |
| Müdigkeitswarner im Fahrzeug | | Nr. 15 (S. 147) |
| 3. Strategie Aufmerksamkeit / Blickrichtung steuern | | |
| | Gesamt- bewertung | Detail- bewertung |
| Steuerung der Blickrichtung von Zufussgehenden vor Queren der Strasse oder von Bahngleisen mit Hinweisen und Pfeilen am Boden | | Nr. 16 (S. 148) |
| Warnsystem In LKWs zur Vermeidung von Velounfällen aufgrund des toten Winkels ("In-Truck Warnsystem") | | Nr. 17 (S. 149) |
| Oranges Velo-Warnsignal für rechtsabbiegende Autofahrende | | Nr. 18 (S. 150) |
| Projektion im Fahrzeug zur Steigerung der selektiven Aufmerksamkeit für Velos ("In-vehicle nudge") | | Nr. 19 (S. 151) |
| Fussgänger-seitig angebrachte Fussgänger-Ampeln | | Nr. 20 (S. 152) |
| Signalisation mit Blinklichtern am Boden in Blickrichtung von Smartphone-Nutzenden | | Nr. 21 (S. 153) |

| 4. Strategie Informationsverarbeitung und Situationseinschätzung unterstützen | Gesamt-bewertung | Detail-bewertung |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Toter-Winkel Aufkleber auf LKWs, Bussen & Wohnmobilen | | Nr. 35 (S. 154) |
| Sticker "Fahranfänger/in" auf der Heckklappe | | Nr. 23 (S. 155) |
| Praktische Hilfe zum Halten eines angemessenen Sicherheitsabstands auf der Autobahn | | Nr. 24 (S. 156) |
| (Smiley-)Feedback auf öffentlichen Verkehrsmitteln bei Vortritts-gewährung | | Nr. 25 (S. 157) |
| 5. Strategie Fahr-/Laufweg steuern | Gesamt-bewertung | Detail-bewertung |
| Bodenmarkierungen entlang der Mittellinie in Kurven (z.B. in Form von Ellipsen) | | Nr. 26 (S. 158) |
| Eingefärbte Velostreifen (z.B. rot) – an Knoten | | Nr. 27 (S. 159) |
| Eingefärbte Velostreifen (z.B. rot) – ganze Strecke | | Nr. 28 (S. 160) |
| 6. Strategie Sicherheitssysteme nutzen | Gesamt-bewertung | Detail-bewertung |
| Standardmässige Aktivierung von Fahrassistenzsystemen | | Nr. 29 (S. 161) |
| Präventionskampagne zum Tragen der Sicherheitsgurte in Schulbus-sen | | Nr. 30 (S. 162) |
| Kampagne zur Förderung des Gurtetragens mit Ansprache der sozia-len Norm ("Most Of Us Wear Seatbelts-Kampagne") | | Nr. 31 (S. 163) |
| Fördern des Velohelm-Tragens bei Kindern mit Priming | | Nr. 32 (S. 164) |
| Füessli | | Nr. 33 (S. 165) |
| Abstandsmarkierungen zum Einschätzen von Nebel bzw. Sichtweiten auf der Autobahn | | Nr. 34 (S. 166) |
| Smartphone-App zur Förderung der Nutzung des Abstandregeltempo-mats (mit Komponenten "ACC order nudge" und "ACC competitive lea-der board nudge") | | Nr. 35 (S. 167) |
| Countdown-Ampel | | Nr. 36 (S. 168) |
| 7. Strategie Fahrfähigkeit gewährleisten | Gesamt-bewertung | Detail-bewertung |
| Kampagne zur Prävention von Alkohol am Steuer bei Neulenkenden mit Ansprache der sozialen Norm ("Most of us don't drink & drive-Kampagne") | | Nr. 37 (S. 169) |
| Karten mit freiwilligen Versprechen bezüglich sicherem Verhalten im Verkehr ("pledge cards") | | Nr. 38 (S. 170) |

Für die achte Strategie *Fahreignung ermöglichen* wurden im Rahmen des Forschungsprojekts keine Einzelmassnahmen identifiziert.

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis

Welche Schlussfolgerungen lassen sich aus den einzelnen Arbeitsschritten des Projekts ziehen und welche Handlungsempfehlungen ergeben sich daraus für die Praxis zur Gestaltung eines sichereren Strassenverkehrs?

5.1 Schlussfolgerungen

Das vorliegende Forschungsprojekt umfasste neben einer umfangreichen Literaturrecherche auch Befragungen von Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Disziplinen (u. a. internationale Forschungseinrichtungen, Fachpersonen aus der Psychologie, Praxisvertreterinnen und -vertreter Infrastruktur) auf nationaler sowie internationaler Ebene. Ziel dieses ersten Teils war es einerseits, eine Übersicht zum aktuellen Erkenntnisstand bezüglich Verbreitung und Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen in der Verkehrssicherheit zu geben und andererseits zu einem besseren Verständnis des Ansatzes für die Praxis beizutragen. In einem weiteren Teil des Projekts wurde das aktuelle Unfallgeschehen in der Schweiz aufgearbeitet, eine Systematisierung und Verknüpfung mit bestehenden Nudging-Techniken vorgenommen und daraus das Potenzial in Bezug auf die mögliche Reduktion des Unfallgeschehens durch entsprechende Massnahmen in der Schweiz abgeschätzt. Um eine Verknüpfung zu ermöglichen, wurden acht Strategien zur Förderung eines sicheren Verhaltens im Strassenverkehr sowohl aus dem Unfallgeschehen als auch den identifizierten Nudging-Techniken abgeleitet. Diese lassen sich in direkte Handlungsweisen der Verkehrsteilnehmenden wie Geschwindigkeiten anpassen, Aufmerksamkeit erhöhen und/oder steuern, Fahr- und Laufwege steuern sowie eher indirekte und unterstützende Rahmenbedingungen eines sicheren Verkehrsverhaltens wie Unterstützung der Informationsverarbeitung, Nutzung von Sicherheitssystemen, aber auch Gewährleistung der momentanen Fahrtüchtigkeit sowie der generellen Fahreignung voneinander abgrenzen. Diesen Strategien lassen sich dann verschiedene Nudging-Techniken und konkrete Massnahmen zuordnen. Vorteil dieser Strategien ist, dass diese die Akteure in der Praxis bei konkreten Problemstellungen abholen (wie z.B. erhöhte Unfallschwere aufgrund überhöhter und/oder nicht angepasster Geschwindigkeit). Auf diese Weise sollen diese Strategien einen Einstieg in die Welt des Nudging ermöglichen. Im letzten Teil des Projekts wurden die im Zuge der Literaturrecherche und dem Austausch mit Expertinnen und Experten gesammelten Massnahmen im Hinblick auf relevante Kriterien bewertet. In diese Bewertung flossen neben den Erfahrungen der Projektmitarbeitenden als Verkehrsexpertinnen und -experten auch sämtliche Erkenntnisse aus den vorangegangenen Arbeitsschritten mit ein.

Basierend auf diesem methodischen Vorgehen konnten im Zuge des Forschungsprojekts die folgenden Erkenntnisse gewonnen werden.

- **Verbreitung von Nudging-Massnahmen und Verständnis des Nudging-Begriffs:** Zum aktuellen Zeitpunkt werden bereits vielfältige auf Nudging basierende Massnahmen zur Beeinflussung des Verhaltens in verschiedenen Bereichen eingesetzt, welche für die Gesundheit, Sicherheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung relevant sind. Auch zur Verbesserung der Verkehrssicherheit sind bereits einige Ideen für mögliche Massnahmen vorhanden bzw. umgesetzt, welche als Nudging interpretiert werden können. Allerdings werden diese oftmals nicht explizit unter diesem Ansatz klassifiziert. Zudem machen sowohl die Interviews mit den Expertinnen und Experten als auch die Analyse der Literatur deutlich, dass Fachpersonen teilweise ein unterschiedliches Verständnis dafür haben, was unter dem Begriff Nudging (als Teilgebiet der Verhaltensökonomie) subsummiert wird. Damit ist die Abgrenzung von Nudging zu anderen Massnahmenansätzen nicht immer trennscharf.

- Häufigste durch Nudging angesprochene Verhaltensweisen und häufig angewendete Nudging-Techniken im Strassenverkehr:** Aktuell werden durch Nudging-Massnahmen im Verkehr am häufigsten Verhaltensveränderungen in Bezug auf die *Fahrgeschwindigkeit* bzw. *überhöhte Geschwindigkeiten* adressiert (z.B. mittels Geschwindigkeitsrückmeldungen, optischen Toren oder anderen Arten veränderter Strassenraumgestaltung). Bezüglich der eingesetzten Nudging-*Techniken* wurden verhältnismässig häufig optische Illusionen und Prompts (Hinweisreize zum richtigen Zeitpunkt) im Strassenverkehr beobachtet. Der Fokus bestehender Nudging-Massnahmen liegt vor allem auf Anpassungen der Fahrbahnmarkierung oder Optimierungen der Signalisation.
- Vorhandene Erkenntnisse zur Wirksamkeit von Nudging und bestehende Forschungslücken:** In den vorhandenen Studien, welche die Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen im Verkehr evaluiert haben, wurden meist positive Effekte auf das durch einen Nudge ausgelöste sicherheitsrelevante Verhalten beobachtet. Die Effekte fielen in der Regel jedoch meist klein oder manchmal auch mittelmässig aus. Dies deckt sich mit Erkenntnissen zur Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen in anderen Bereichen [55]. Für viele der im Rahmen des Projekts identifizierten Einzelmassnahmen liegen allerdings noch keine wissenschaftlichen Evaluationsstudien vor. Zudem wurde bisher meist nur die kurzfristige Wirkung untersucht, so dass bislang nur wenige Erkenntnisse dazu bestehen, inwiefern Nudging-Massnahmen auch eine *nachhaltige* Wirkung haben können. Auch die direkte Wirkung auf das Unfallgeschehen wurde im Vergleich zur Wirkung auf das Verhalten bisher nur selten untersucht. Ebenfalls noch wenig analysiert ist die Frage, inwiefern Nudging-Massnahmen auf bestimmte Zielgruppen unterschiedlich (gut) wirken. Insgesamt besteht demnach noch weiterer Forschungsbedarf, bevor ein abschliessendes Fazit zur Wirksamkeit von Nudging im Kontext der Verkehrssicherheit gezogen werden kann.
- Vor- und Nachteile von Nudging:** Der Ansatz des Nudgings weist neben Vorteilen auch Nachteile auf. Ein Vorteil von vielen Nudging-Massnahmen – auch im Strassenverkehr – ist, dass diese häufig einfach und kostengünstig umgesetzt werden können, sofern die rechtliche Umsetzbarkeit gewährleistet ist. Zudem ist ein weiterer Vorteil von Nudging im Vergleich zu anderen Massnahmenansätzen (z.B. gesetzliche Vorschriften, Bussen) darin zu sehen, dass diese Art von Interventionen in der Regel eine hohe Akzeptanz bei den beeinflussten Verkehrsteilnehmenden geniesst. Dies hat sich auch in der Literaturanalyse zu Nudging-Massnahmen in der Verkehrssicherheit bestätigt. Demgegenüber besteht in Zusammenhang mit Nudging manchmal die Befürchtung, dass entsprechende Massnahmen von den angesprochenen Gruppen als Bevormundung empfunden werden könnten und daher auf geringe Akzeptanz stossen oder gar Reaktanz erzeugen könnten. Im Kontext der Verkehrssicherheit scheint dies gemäss dem aktuellen Wissensstand allerdings kaum der Fall zu sein und stellt damit in der Regel keine Hürde dar. Ein weiterer möglicher Nachteil von Nudging-Massnahmen liegt darin, dass bisher noch unklar ist, ob diese – sofern sie eine Wirkung haben – auch längerfristig wirken oder ob eine gewisse Gewöhnung einsetzt und ein zunächst vorhandener Effekt dadurch verloren geht. Hierzu gibt es allerdings erst wenige Erkenntnisse aus der Forschung.
- Nudging ist nicht die Lösung für jedes Problem, sondern sollte Teil jeder Lösung sein:** Basierend auf den Erkenntnissen aus der Literatur sowie dem Austausch mit den Expertinnen und Experten hat sich im Laufe des Projekts die folgende Haupteinrichtung herauskristallisiert: Generell sollte Nudging als *Ergänzung* bestehender Massnahmen(ansätze) betrachtet werden und nicht als universelle Lösung. Es sollte eine Kombination mit anderen Massnahmen geprüft werden. Auch Thaler und Sunstein betonen immer wieder, dass sich kein Problemverhalten ausschliesslich durch Nudging optimieren lässt, dass Nudging jedoch immer als Ergänzung zu klassischen Massnahmen in Betracht gezogen werden sollte (Aus einem Interview mit Richard Thaler zur Neuauflage des Buches *Nudge: "You can't solve every problem with a nudge [...] Nudge is part of the solution to almost any problem but it's not THE solution to any problem."*; [135]).

5.2 Empfehlungen

Die Empfehlungen für die Praxis werden nach unterschiedlichen Ebenen differenziert.

Für die **Ebene der Politik sowie nachgeordneter Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger** wird empfohlen, dass grundsätzlich Rahmenbedingungen für interdisziplinäre Sicherheitsstrategien geschaffen werden. So können bspw. Plattformen und andere Austauschmöglichkeiten für die gemeinsame Diskussion von Fachpersonen aus Psychologie und Ingenieurwissenschaft geschaffen werden, um Ansatzpunkte für eine bessere Integration verhaltensspezifischer Aspekte in der Strassenplanung zu schaffen. Dies ist dann auch im Sinne des Safe System Approaches, wonach die Strassengestaltung immer auch die besonderen Verhaltensweisen (z.B. «Fehler») der Nutzenden berücksichtigt und entsprechende Sicherheitsmargen integriert. Zentral für die Umsetzung in der Praxis sind die Kenntnisse der Ansätze sowie der Austausch zu konkreten Massnahmenumsetzungen. Dabei sind entsprechende Weiterbildungsmöglichkeiten für das Personal im Verkehrswesen wichtig. Die Schulungen sollten dabei Kompetenzen vermitteln, wo und unter welchen Randbedingungen der Einsatz von verhaltensökonomischen Ansätzen zielführend ist und welche Massnahmen dann zur Anwendung kommen könnten. Die Strategien des sicheren Verkehrsverhaltens im vorliegenden Bericht sind ein Beispiel dafür, wie der Zugang für ein besseres Verständnis der Wirkmechanismen der Verhaltensökonomie erleichtert werden kann. Das Verständnis ist wesentlich, damit die Praxis auch selbst Massnahmen konzipiert und weiterentwickelt, welche diese Wirkmechanismen berücksichtigen.

Wenn entsprechende Voraussetzungen auf Entscheidungsebene geschaffen wurden, dann müssen auf der **operativen Fachebene** Werkzeuge bereitgestellt und Prozesse geschaffen werden, damit die vorliegenden Erkenntnisse auch in die Umsetzung u. a. im Planungsprozess gelangen. Ein Werkzeug sind die im Anhang III dokumentierten Factsheets. Diese sind aber eher ein Werkzeug, um ein besseres Verständnis zu entwickeln, damit Fachleute später selbst Massnahmen entwickeln können, die verhaltensökonomische Wirkmechanismen berücksichtigen. Ein weiterer Ansatz könnte aber auch in stärker interdisziplinär zusammengesetzte Planungsteams liegen, oder es wird gezielt und frühzeitig verkehrspsychologische Fachexpertise hinzugezogen. Das wird aber nur dann nachhaltig, wenn entsprechende Prozesse und Strukturen bereits während der Planung und auch beim Betrieb für die Integration sicherheitstechnischer Überlegungen geschaffen werden. Das beginnt damit, dass grundsätzlich eine unabhängige Beurteilung der Sicherheitswirkungen konkreter Planungen vorgesehen wird. Hierüber lassen sich dann auch die Aspekte der Verhaltensökonomie mitberücksichtigen. Damit dies gelingt, muss auf der anderen Seite im Infrastrukturmanagement die Bereitschaft erhöht werden, solchen nicht-technischen Aspekten offen gegenüberzustehen. Weitere Ansätze für die Gestaltung solcher Schnittstellen zwischen Verkehrssicherheits- und Infrastrukturmanagement finden sich in der Vollzugshilfe MISS des ASTRA [136].

Auch auf der **Ebene der Normierung** erscheint eine stärker interdisziplinäre Zusammensetzung der entsprechenden Fachgremien als zielführend. Zu den wesentlichen Erkenntnissen des vorliegenden Projekts gehört, dass sich verhaltensökonomische Ansätze zumindest teilweise der durchgehenden Standardisierung entziehen – im Gegensatz zu selbsterklärenden und fehlerverzeihenden Ansätzen. Aus diesem Grund sind der Normierung verhaltensökonomischer Ansätze gewisse Grenzen gesetzt. Erfolgsversprechender sind hier wahrscheinlich praxisnahe Handlungsleitfäden ergänzend zum technischen Normenwerk. Solche Leitfäden könnten die Erkenntnisse aus dem vorliegenden Forschungsbericht aufgreifen, in für die Praxis verständlicher und nachvollziehbarer Sprache darstellen und eine Verlinkung zu bekannten, aber auch innovativen Massnahmen bzw. Best-Practice-Ansätzen schaffen. Dabei sollte auch diskutiert werden, inwiefern bereits integrierte verhaltensökonomische Überlegungen im Normenwerk dokumentiert werden könnten (bspw. in einem Zeitschriftenartikel), um damit die Akzeptanz in der Praxis für solche Ansätze zu erhöhen bzw. die sicherheitsrelevanten Aussagen der Norm damit nochmals herzustellen.

Auf der **Ebene der Forschung** sollte – wie für alle anderen Massnahmenansätze auch – die Evaluation der Wirkungen verhaltensökonomischer Ansätze und Massnahmen im Fokus stehen. Diese Evaluationen sollten dabei Ansätze in den Bereichen Infrastruktur,

Mensch und Fahrzeug gleichermaßen berücksichtigen. Ebenfalls relevant ist die Evaluation klassischer Verkehrssicherheitsmassnahmen, welche unter Berücksichtigung verhaltensökonomischer Wirkmechanismen weiter optimiert oder ergänzt wurden oder werden könnten. Genauso sollten aber auch die wahrscheinlich stärker qualitativ geprägten Erfahrungen der Praxis gesammelt und anderen Fachleuten der Praxis zur Verfügung gestellt werden – u. a. zu rechtlichen Aspekten der Umsetzung. Übergeordnetes Ziel ist es, ein noch besseres Verständnis dafür zu erhalten, in welchen Situationen, bei welchen Risiken und weiteren Randbedingungen, verhaltensökonomische Ansätze ihre grösste Wirkung entfalten.

Anhänge

I Anhang I

I.1 Übersichtstabellen zu den im Literaturteil eingeschlossenen Evaluationsstudien zu Nudging-Massnahmen

Die nachfolgenden Tabellen (Tab. 16 und Tab. 17) bieten einen Überblick der in der Literaturanalyse einbezogenen Studien zur Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen. Es wurden nur diejenigen Studien bzw. Quellen aufgeführt, welche eine Evaluation vorgenommen haben, nicht jedoch Studien, die eine Massnahme oder Idee für eine Massnahme nur beschrieben haben, ohne diese zu testen. Ebenfalls sind keine Studien aufgeführt, welche im Literaturteil als allgemeine Referenz angeführt wurden (z.B. zur Definition einer Nudging-Technik).

Tab. 16 Merkmale der einbezogenen Studien zur Evaluation der Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen ausserhalb der Verkehrssicherheit.

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|---|---|---|--|---|
| Akbulut-Yuksel und Boulatoff (2021), Kanada | Clear Bag Policy (Verpflichtung zur Nutzung transparenter Abfallsäcke) | Vorher-Nachher-Vergleich (Feldstudie) | Mittelgrosser Stadtbezirk in Kanada (keine genaue Angabe zur Anzahl Haushalte) | Erzeugte Abfallmengen und Recycling |
| Arshad et al. (2019), verschiedene Länder (v.a. USA und Europa) | Default Organspende mit Widerspruchslösung | Quasi-Experiment (Feldstudie) | N = 35 Länder (17 opt-out, 18 opt-in) | Organspende-Rate |
| Austin et al. (1993), USA | Platzieren von Recycling-Kübeln für Altpapier direkt neben dem normalen Abfalleimer | Vorher-Nachher-Vergleich (Feldstudie) | N = 217 Universitätsangestellte und Studierende | Recycling von Altpapier |
| Bateson, Nettle und Roberts (2006), Grossbritannien | Überwachungs-Priming mit Bildern von Augen über der Kaffeekasse | Vergleich mit / ohne Nudge (Feldstudie) | Angestellte einer Universität (keine genaue Angabe zur Anzahl) | Bezahlen für Kaffee in Kaffeeküche |
| Bhamra et al. (2015), Grossbritannien | Kühlschrantüren, die sich schwerer öffnen lassen | Keine Evaluation erfolgt, nur Idee präsentiert | - | Reduktion des Energieverbrauchs durch offenstehende Kühlschrantüren |
| Bucher et al. (2016), verschiedene Länder (USA und Europa) | Positionierung von gesunden Lebensmitteln in Griffnähe in Kantinen und Mensen | Review / Überblicksartikel | N = 18 Studien (aus 15 Artikeln) | Wahl gesunder Lebensmittel |
| Ducrot et al. (2016), Frankreich | Nutri-Score Label zur Kennzeichnung der Nährwertqualität von Lebensmitteln | RCT, Randomisierte kontrollierte Studie (Online-Studie) | N = 11'981 | Durchschnittliche Nährwertqualität eines Warenkorb mit Lebensmitteln (in einem virtuellen Supermarkt) |
| Ebeling und Lotz (2015), Deutschland | Default Stromvertrag mit gesetztem Haken bei 100 % Ökostrom | RCT, Randomisierte kontrollierte Studie (Online-Studie) | N = 41'952 Haushalte / Websitebesucher | Prozent abgeschlossene Verträge mit 100 % Ökostrom |
| Egebark und Ekström (2016), Schweden | Umstellen der Druckervoreinstellung (Default) auf zweiseitiges Drucken | Vorher-Nachher-Vergleich (Feldstudie) | N (Anzahl Drucker x Anzahl Tage) = 585 | Papierverbrauch |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|--|---|---|--|---|
| Gaube et al. (2018), Deutsch- land | Dispenser mit Smiley-Feedback in Spitalzimmern zur Verbesserung der Handhygiene bei Spitalbesucher/-in- nen | Vorher-Nachher- Vergleich (Feldstudie) | N = 65'907 Gelegen- heiten zur Nutzung des Dispensers (Be- obachtungen) | Händedesin- fektionsrate |
| Goldstein et al. (2008), USA | Anhänger mit Info zur sozialen Norm zur Förderung der Mehrfachbenutzung von Handtüchern in Hotelzimmern | RCT, Randomi- sierte kontrollierte Studie (Feldstudie) | Experiment 1: N = 190 Hotelzimmer Experiment 2: N = 1'595 Gelegen- heiten zur Wiederverwen- dung in 190 Hotelzim- mern | Wiederver- wendung von Handtüchern in Hotelzim- mern |
| Hagmann et al. (2020), Schweiz | <i>Nutri-Score</i> Label zur Kennzeichnung der Nährwertqualität von Lebensmitteln | RCT, Randomi- sierte kontrollierte Studie (Online-Experi- ment) | N = 1'313 Konsumen- tinnen und Konsumen- ten | Genauigkeit in der Einschät- zung der Nährwertquali- tät von Snacks |
| Hallsworth et al. (2017), Grossbri- tannien | Briefe zur Erinne- rung an die Fälligkeit der Steuern mit Hin- weis zur sozialen Norm | RCT, Randomi- sierte kontrollierte Studie (Feldstudie) | N = 101'471 Steuer- zahlende | Anzahl Tage, bis fällige Steuern be- zahlt werden |
| Johnson und Gold- stein (2003), ver- schiedene Länder in Europa | Default Organ- spende mit Wider- spruchslösung | Quasi-Experi- ment (Feldstudie) | N = 11 Länder | Organspende- Rate |
| Jud (2017), zitiert nach Köng und O- suna (2019), Schweiz | Kampagne zur För- derung des Helmtra- gens auf Baustellen mit Info zur sozialen Norm | Experiment konnte aufgrund inhaltlicher und methodischer Mängel nicht ab- geschlossen und ausgewertet wer- den | - | Helmtragen auf der Bau- stelle |
| Kim et al. (2020), USA | Risikokommunika- tion mit Verfügbar- keitsheuristik zur Reduktion der wahr- genommenen Be- drohung durch Co- vid-19 | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Online-Studie) | Studie 1: N = 207 Studie 2: N = 305 Studie 3: N = 131 Online-Panel (MTurk) | Wahrgenom- mene Bedro- hung durch Covid-19 und Absicht, Vor- räte anzulegen (Hamster- käufe) |
| Levin und Gaeth (1988), USA | Nutzung von Fra- ming zur Beeinflus- sung des wahrgе- nommenen Fettge- halts von Fleisch | Experiment ohne vollständig rando- misierte Zuteilung der Probanden auf die Bedingun- gen (Labor-Stu- die) | N = 96 | Einschätzung von Fleisch bezüglich Fett- gehalts, Quali- tät u.a. |
| Lieberoth, Jensen und Bredahl (2018), Dänemark | Förderung der ÖV- Nutzung durch Com- mitment-Nudge | Experiment ohne Randomisierung (Zuteilung zu Be- dingungen auf- grund vergleich- barer Wohnorte) (Feldstudie) | N = 282 ÖV-Nutzende (in vier verschiedenen Bedingungen) | Mobilitätsver- halten / ÖV- Nutzung (An- zahl Busfah- ren) |
| Lindhout und Ren- niers (2017), ver- schiedene Länder | Nudging zur Förde- rung der Arbeitssi- cherheit in der Pro- zessindustrie | Review / Über- blicksartikel | - | Verschiedene (z.B. Tragen eines Gehör- schutzes) |
| Mazar et al. (2021), verschiedene Län- der | Reibungskosten im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit | Review / Über- blicksartikel | - | Nachhaltiges Konsumver- halten (z.B. Recycling von Altpapier, Ver- meidung eines unnötigen |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|---|---|---|---|--|
| | | | | Stromver- brauchs) |
| Mertens et al. (2021), verschie- dene Länder | Diverse Nudging- Massnahmen | Review / Über- blicksartikel | <i>N</i> > 200 Studien | Diverse Ver- haltensberei- che (Gesund- heit, Ernäh- rung, Umwelt, Finanzen, So- ziales) |
| Miesler et al. (2017), Schweiz | Sensibilisierung jun- ger Erwachsener für private Vorsorge mit- hilfe der Verfügbar- keitsheuristik | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Online- Studie) | <i>N</i> = 240 junge Er- wachsene (18 bis 29 Jahre) in fünf ver- schiedenen Bedingun- gen | Risikobe- wusstsein für mögliche Ar- beitsunfähig- keit |
| Moorman und van den Putte (2008), Niederlande | Framing zur Inter- vention gegen das Rauchen | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie kombiniert mit korrelativen Analysen (Onlinestudie) | <i>N</i> = 151 Raucherinnen und Raucher | Wahrgenom- mene Kon- trolle, mit dem Rauchen auf- hören zu kön- nen bzw. Überzeu- gungskraft von Botschaften zur Rauchent- wöhnung |
| Petrykina, Schwartz-Chas- sidim und Toch (2021), Israel | Spielerische War- nungen vor Schad- software zur Beein- flussung sicheren Verhaltens im Netz | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Laborstudie) | <i>N</i> = 94 | Anzahl Down- loads von Schadsoftware |
| Reynolds et al. (2019), verschie- dene Länder | Massnahmen zur Reduktion von Food Waste wie z.B. Ver- wendung von klei- nen Tellern zur För- derung geringerer Essensmengen | Review / Über- blicksartikel | <i>N</i> = 17 Studien mit teil- weise mehreren Expe- rimenten | Menge an weggeworfe- nen Speise- resten (Food Waste) |
| Tate, Stewart und Daly (2014), Gross- britannien | Priming in Bezug auf das Thema zuneh- mender Haushalts- abfälle und Verpa- ckungsmüll | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Laborstudie) | <i>N</i> = 80 | Wahl nachhal- tig verpackter Früchte (lose anstatt in Plas- tik verpackt) |
| Nodjimbadem (2017), zitiert nach Thaler und Sun- stein (2021), USA | «Don't mess with Texas»-Kampagne gegen Littering auf Landstrassen/Auto- bahnen | Vorher-Nachher- Vergleich (Feldstudie) | Keine genaue Angabe | Littering (allge- mein und spe- zifisch auf Landstrassen) |
| van Ittersum und Wansink (2012), USA | Verwendung von kleineren Essge- schirren zur Förde- rung geringerer Es- sensmengen | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Laborstudie) | <i>N</i> = 225 (Studie 1) | Geschöpfte Menge an Es- sen (Suppe) |
| van Nieuw-Ame- rongen et al. (2011), Nieder- lande | Verschiedene Mass- nahmen zur Förde- rung des Treppens- teigens bei Studie- renden und Mitarbei- tenden einer Univer- sität | Vorher-Nachher- Vergleich (Feldstudie) | <i>N</i> = 21'789 Beobach- tungen von Personen bezüglich Treppen- oder Liftnutzung | Nutzung der Treppe oder des Lifts |
| Volkswagen (2009), zitiert nach Peeters et al. (2013), Schweden | Förderung des Trep- pensteigens in der U-Bahn durch Trep- penstufen in Form von Klaviertasten | Vorher-Nachher- Vergleich (Feldstudie) | Keine genaue Angabe | Nutzung der Treppe |

Tab. 17 Merkmale der einbezogenen Studien zur Evaluation der Wirksamkeit von Nudging-Massnahmen in der Verkehrssicherheit.

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|---|--|--|--|---|
| Alrutz et al. (2012), Deutschland | Countdown-Ampel (an Zufussgehende gerichtet) | Vorher-Nachher- Vergleich (Studie im Realverkehr) und Befragung | Beobachtung: keine genaue Angabe zur Gesamtanzahl Be- obachtungen, durch- schnittliche Verkehrs- stärke pro Stunde je nach Ort und Stunde zwischen 180-1067 Zufussgehende) Befragung: N = 760 | Anteil an Rot- läufern, War- tebereitschaft, empfundene Gelassenheit beim Warten an der Ampel u.a. |
| Ariën et al. (2013), Belgien | Smiley-Displays an Übergangszonen von 70 km/h zu 50 km/h Zone | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie mit ge- mischem Design (Studie im Fahr- simulator) | N = 66 | Fahrgeschwin- digkeit |
| Ariën et al. (2014), Belgien | Bauliche Tore (Mitte- linsel) an Ortsein- gängen ⁶ | Within-subjects Design ⁷ (Studie im Fahr- simulator) | N = 17 | Fahrgeschwin- digkeit, Ge- schwindig- keitsschwän- gungen, Spurschwän- gungen |
| Barin et al. (2018), Kalifornien, USA | «Kopf hoch, Handy runter» Aufdruck vor Zebrastrifen zur Er- innerung, beim Que- ren nicht aufs Handy zu schauen | Vorher-Nachher- Vergleich (Studie im Real- verkehr) | N = 11'533 Zufussge- hende (71 % Kinder) über die drei Messzeit- punkte | Ablenkung beim Überque- ren des Zebra- streifes (Tele- fonieren, Tex- ten, Gebrauch der Kopfhörer, u.a.) |
| Bergh Alvergren et al. (2019), Schweden | Querstreifen mit ab- nehmendem Ab- stand (an Velofah- rende gerichtet) | Vorstudie mit Pre-Tests einzel- ner Nudging- Massnahmen so- wie Fokusgrup- pen-Interviews (Studie im Real- verkehr) | N = 93 Velofahrende | Fahrgeschwin- digkeit |
| Bressoud et al. (2018), Frankreich | Präventionskam- pagne zur Förde- rung des Gurtentra- gens bei Jugendli- chen in Schulbussen | Vergleich mit / ohne Nudge (Stu- die im Realver- kehr) | Anzahl beobachtete Fahrten von Schülerin- nen und Schülern: n = 3'114 (ohne Nudge), n = 2'618 (mit Nudge) | Nutzung des Sicherheits- gurts in Schul- bussen |
| Burger et al. (2020), Österreich | Sharrows (Boden- markierungen mit Velo-Piktogrammen und richtungswei- senden Pfeilen) | Befragung und Beobachtung von Verkehrsteilneh- menden (Studie im Realverkehr) | N > 1'000 Verkehrs- teilnehmende (Befra- gung an zehn Stand- orten); n = 74'000 Auto- und n = 5'000 Velofahrende (Vide- obeobachtung) | Wissen bezüg- lich Bedeutung von Sharrows, Wahl der Fahrlinie |
| Celikkan et al. (2008), Deutsch- land | Countdown-Ampel (an Zufussgehende gerichtet) | Vorher-Nachher- Vergleich | N = 45'000 KFZ N = 71'000 querenden Zufussgehende | Rotläuferan- teile mit und ohne Count- downampel |

⁶ Diese Massnahme wird gemäss der in der vorliegenden Forschungsarbeit verwendeten Definition nicht als Nudging betrachtet. Bauliche Tore werden jedoch häufig im Zusammenhang mit optischen Toren untersucht. Ausserdem wurde die Studie im Bericht erwähnt. Daher wird sie hier der Vollständigkeit halber auch aufgeführt.

⁷ Beim Within-subjects Design durchlaufen alle Probanden sämtliche experimentelle Bedingungen.

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|--|---|--|---|--|
| Celikkan et al. (2009), Deutsch- land | Countdown-Ampel (an Autofahrende gerichtet) | Vorher-Nachher- Vergleich | N = 21'000 KFZ | Anteil an Rot- fahren- den und Gelb- fahrenden |
| Chaurand et al. (2015), Frankreich | Kampagne mit Ge- winn- oder Verlust- framing auf Wech- seltexanzeigen auf Autobahnen | Quasi-Experi- ment (Studie im Realverkehr) | N = 6'486 Fahr- zeuge/Messungen | Fahrgeschwin- digkeit |
| City of Boston (2019), USA | Wettstreit in Bezug auf sicheres Fahr- verhalten via Smart- phone-App ("Bos- ton's Safest Driver App") | Within-subject Design (Studie im Realverkehr) | N = 710 Teilnehmende aus zehn Regionen; Aufzeichnung des Fahrverhaltens über ca. 2,9 Mio. Meilen (entspricht ca. 4,6 Mio. km) | Sicherheitsre- levantes Fahr- verhalten (z.B. Geschwindig- keit, Ablen- kung durch das Smart- phone beim Fahren) |
| Damani (2017), zi- tiert nach Thaler und Sunstein (2021), USA | Querstreifen mit ab- nehmendem Ab- stand (an Motorfahr- zeuglenkende ge- richtet) | Vorher-Nachher- Vergleich (Studie im Realverkehr) | Unfallgeschehen in- nerhalb von je 6 Mo- naten vor und nach Anbringen der Quer- streifen. Keine genaue Angabe zum Ver- kehrsaufkommen. | Unfallhäufig- keit Unfallgesche- hen |
| de Angelis et al. (2019), Nieder- lande und Italien | Grüne Welle für Ve- lofahrende (= Reihe von Countdown-Am- peln, welche an auf- einander folgenden Kreuzungen syn- chronisiert werden) | Befragung / Querschnittstudie (keine genaue Angabe zum Set- ting) | n = 313 (Italien), n = 137 (Niederlande) Velofahrende | Bewertung und Akzeptanz von CDA |
| de Groot-Mesken und Vlakoveld (2014), Nieder- lande | Förderung des Velo- helm-Tragens bei Kindern durch Pri- ming | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Studie im Realverkehr) | N = 61 | Freiwillige Nut- zung eines Velohelms beim Auspro- bieren von Ve- los |
| Ferenchak und Marshall (2019), USA | Sharrows (Boden- markierungen mit Velo-Piktogrammen und richtungswei- senden Pfeilen) | Vorher-Nachher- Vergleich (Studie im Realverkehr) | Keine genaue Angabe | Unfallgesche- hen (Veloun- fälle allgemein und Dooring Unfälle): An- zahl Veloun- fälle pro 100 Velofahrenden |
| Fyhri, Karlsen und Sundfor (2021), Norwegen | Rot eingefärbte Ve- lostreifen | Vorher-Nachher- Vergleich (1. Vi- deobeobachtung, 2. Vor-Ort Befra- gung, 3. Analyse von Bewegungs- daten via App) (Studie im Real- verkehr) | n = 23'298 Auto- und n = 559 Velofahrende (Videobeobachtung); N = 1'581 Velofah- rende (Befragung); N = 2'448 Velofah- rende (App Studie) | Anhalten auf und Abstand- halten zum Velostreifen (Autofah- rende); Sicher- heitsgefühl, Nutzung des Velostreifens (Velofahrende) u.a. |
| Goldenbeld und Temürhan (2017), Niederlande | Verkehrsschilder mit Kinderbuchfiguren in 30-er Zone zur Sen- sibilisierung von Au- tofahrenden | Vergleich mit / ohne Nudge bzw. zwischen Inter- ventions- vs. Kontrollorten (Feldstudie im Realverkehr) | N = 478'885 Fahr- zeuge / Messungen (davon ca. 80% in Analyse einbezogen) | Fahrgeschwin- digkeit Geschwindig- keitsübertre- tungen |
| Gündel et al. (2021), Deutsch- land | Durchgängige und punktuelle Einfär- bung von Velostrei- fen | Vergleich mit / ohne Nudge bzw. zwischen Inter- ventions- mit Kontrollorten | N = 400 Velofahrende (jeweils die ersten 100 an je zwei Inter- ventions- und Kontrollor- ten) | Fahrgeschwin- digkeit der Ve- lofahrenden, Fahrgeschwin- digkeiten von |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|---|---|--|--|--|
| | | (Studie im Realverkehr) | | Velo- und Autofahrenden bei Überholvorgängen, Überholabstand u.a. |
| Ihlström et al. (2019), Land | Grüne Welle für Velofahrende (= Reihe von Countdown-Ampeln, welche an aufeinander folgenden Kreuzungen synchronisiert werden) | Verhaltensbeobachtung und Befragung (Studie im Realverkehr) | N = 28 | Rotlichtmissachtungen, Wartezeiten, Akzeptanz, eingeschätzte Sicherheit und Komfort u.a. |
| Ihlström et al. (2019), Schweden und Italien | In-truck Warnsystem für LkW-Fahrende zur Warnung vor Velos im toten Winkel | Fokusgruppen-Interviews | N = 19 verteilt über vier Fokusgruppen (Schweden); N = ca. 30 verteilt über sechs Fokusgruppen (Italien) | Einschätzung bezüglich Zuverlässigkeit und Wirksamkeit des Warnsystems u.a. |
| Ihlström et al., (2019), Deutschland | Oranges Velo-Warnsignal für rechtsabbiegende Autofahrende | Vorher-Nachher-Vergleich: Verhaltensbeobachtung (Studie im Realverkehr) Befragung (Online) | Beobachtung: n = 363 Interaktionen (vorher) und n = 1'798 Interaktionen (während Intervention) zwischen rechtsabbiegenden Fahrzeugen und Velos Online-Befragung: n = 688 Velofahrende, n = 296 Autofahrende (vorher); n = 69 Velo- und n = 27 Autofahrende (während Intervention) | Risikohaftigkeit der Begegnungen zwischen rechtsabbiegenden Autofahrenden und geradeaus fahrenden Velofahrenden (Beobachtung); Wahrgenommene Sicherheit und Häufigkeit kritischer Situationen u.a. (Befragung) |
| Jamson et al. (2010), Grossbritannien | Optische Tore an Ortseingängen in Form von Haifischzähnen | Within-subject Design (Studie im Fahrsimulator) | N = 40 | Fahrgeschwindigkeit |
| Karlsen und Fyhri (2019), Norwegen | Eingefärbte Velostreifen | Befragung / Querschnittstudie (online) | n = 206 Velofahrende und n = 354 Autofahrende | Wahrnehmung eingefärbter Velostreifen z.B. bezüglich Sicherheit und Sichtbarkeit |
| Karrer-Gauss und Zawistowski (2013), Deutschland | Müdigkeitswarner im Fahrzeug | Befragung / Querschnittstudie (online) | N = 74 Personen mit Führerausweis | Erfahrungen mit Müdigkeitswarner z.B. Häufigkeit in der Müdigkeitswarnung erlebt wird, Häufigkeit erlebter Fehlalarme, Compliance mit dem System, selbstberichtete Verhaltensanpassung (Pause machen bei Alarm) u.a. |
| King und Chapman (2010), zitiert nach Avineri (2014), Grossbritannien | Bäume am Strassenrand in abnehmendem Abstand gepflanzt oder mit zunehmend geringe- | Keine genaue Angabe verfügbar (kein Zugriff auf Originalbericht) | Umsetzung der Massnahme in vier Dörfern; keine genaue Angabe zur Stichprobengrösse | Fahrgeschwindigkeit auf Landstrassen |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|--|--|---|--|---|
| | rem seitlichem Abstand zum Fahrbahnrand ("lazy diagonal") bei objektiv gleichbleibender Strassenbreite | | verfügbar (kein Zugriff auf Originalbericht) | |
| Klos et al. (2020), Polen | Countdown-Ampel | Vergleich mit / ohne Nudge (Studie im Realverkehr) | $N > 100'000$ Beobachtungen pro Messzeitpunkt Motorfahrzeuglenkende, Velo- und Motorradfahrende | Rotlichtmissachtungen |
| Knoflacher (2014), Österreich | Sharrows (Bodenmarkierungen mit Velo-Piktogrammen und richtungweisenden Pfeilen) | Vorher-Nachher-Vergleich (Studie im Realverkehr) | Ca. $n = 1'460$ (vorher) bzw. $n = 870$ (nachher) Velofahrende an jeweils drei Orten | Überholabstände von Autos gegenüber Velofahrenden |
| Lai und Carsten (2012), Grossbritannien | Standardmässige Aktivierung des Fahrassistenzsystems ISA (intelligent speed adaption, dt. Intelligenter Geschwindigkeitsassistent) | Within-subjects-Design / Vergleich mit / ohne Nudge (Feldstudie im Realverkehr) | $N = 79$ | Fahrgeschwindigkeit |
| LaMondia et al. (2019), USA | Grün eingefärbter Velostreifen | Vorher-Nachher-Vergleich (Studie im Realverkehr) | Anzahl Beobachtungen variierte je nach beobachtetem Verhalten: z.B. Überholabstand und Geschwindigkeit von Fahrzeugen bei Präsenz von Velofahrenden: $n = 38$ (ohne Nudge), $n = 60-62$ (mit Nudge); Geschwindigkeit ohne Präsenz von Velofahrenden: $n = 358$ (ohne Nudge), $n = 850$ (mit Nudge) | Fahrgeschwindigkeit und Überholabstand von Autofahrenden sowie laterale Position von Velofahrenden |
| Lantieri et al. (2015), Italien | Optische und bauliche Tore zur Geschwindigkeitsreduktion an Übergängen von Zonen mit höheren zu Zonen mit geringeren Tempolimits | Vorher-Nachher-Vergleich (Studie im Realverkehr) | $N = 15$ Studienteilnehmende (Fahrgeschwindigkeit und Blickverhalten) Je $n > 50'000$ gemessene Fahrzeuge vorher und nachher (Fahrgeschwindigkeit) | Fahrgeschwindigkeit und Ablenkung (Blickverhalten) der Studienteilnehmenden; Unfallgeschehen und Fahrgeschwindigkeit allgemein vor und nach der Intervention |
| Larue et al. (2020), Queensland, Australien | An Zufussgehende gerichtete Signalisation mit LED-Lichtern im Boden | Within-subjects Design (Laborexperiment mit Eye-tracking) | $N = 24$ Probanden | Reaktionszeit auf LEDs, korrekt erkannte LED-Lichtsignale und Blickverhalten in Richtung LEDs |
| Levelt (1992), Niederlande | Pussycat-Fussgängerampel (Form einer fussgängerseitig angebrachten Ampel) | Befragung und Vergleich mit/ohne Nudge (Studie im Realverkehr) | $N = 1'026$ (Beobachtungsstudie), $N = 201$ (Befragung) | Blickrichtung von Zufussgehenden beim Queren, Wahrnehmung z.B. |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|--|--|--|---|--|
| | | | | hinsichtlich Si- cherheit beim Queren |
| Linkenbach und Perkins (2003), Montana USA | "Most of us wear se- atbelts"-Kampagne zur Förderung des Gurttragens in Au- tos | Vorher-Nachher- Befragung (keine genaue Angabe zum Setting) | <i>n</i> = 436 (Baseline); keine genaue Angabe zur Anzahl der befrag- ten Personen nach Lancierung der Kam- pagne | Selbstberich- tete Nutzung der Sicher- heitsgurte in Autos, Kontroll- lieren des Gur- tentragens bei Mitfahrenden u.a. |
| Ljung Aust et al. (2020), Nieder- lande | Dynamische und statische Bodenlich- ter an Autobahnaus- fahrten | Vorher-Nachher- Vergleich zwi- schen Baseline und verschiede- nen Variationen des Nudges (Feldstudie) und Befragung | <i>N</i> = 727'299 Fahr- zeuge nutzten wäh- rend Untersuchungs- zeitraum die Ausfahrt (ca. 5'200 pro Tag), <i>n</i> = 198'666 erfüllten die Kriterien für das Nudging (Fahren über Geschwindigkeitslimit) | Fahrgeschwin- digkeit und Geschwindig- keitsreduktion auf der Aus- fahrt |
| Ljung Aust et al. (2020), Schweden | Querstreifen mit ab- nehmendem Ab- stand (an Velofah- rende gerichtet) | Vorher-Nachher- Vergleich (Feld- studie) | <i>N</i> > 8'000 passierende Velos | Fahrgeschwin- digkeit, Red- uktion der Fahrgeschwin- digkeit zwi- schen Beginn und Ende der Querstreifen u.a. |
| Ljung Aust et al. (2020), Nieder- lande | In-vehicle Nudge mit Projektion in der Windschutzscheibe zur Lenkung der Aufmerksamkeit von Autofahrenden auf querende Velos | Within-subjects Design, Vergleich mit / ohne Nudge (Felstudie) | <i>N</i> = 22 | Fahrgeschwin- digkeit, Blick- verhal- ten/Blickrich- tung u.a. |
| Ljung Aust et al. (2020), Schweden | App zur Förderung der Nutzung des Ab- standregeltempo- mats (mit Kompo- nenten "ACC order nuge" und "ACC competitive leader board nudge") | Vorher-Nachher- Vergleich (Feld- studie) | <i>N</i> = 49 Mitarbeitende von Volvo | Durchschnittli- che Dauer des ACC-Ge- brauchs (in % der Motorlauf- zeit) |
| Malin und Luoma (2020), Finnland | Geschwindigkeits- displays mit Smileys | Vorher-Nachher- Vergleich (vorher, 1 Woche / 1 Mo- nat / 3 Monate / 5 Monate nach In- stallation und 1 Woche nach De- installation) (Studie im Real- verkehr) | Durchschnittlich ca. <i>n</i> = 59'500 beobachtete Fahrzeuge pro Mess- zeitpunkt auf vier Orte verteilt | Fahrgeschwin- digkeit Geschwindig- keitsüber- schreitungen |
| Maxwell et al. (2011), Grossbri- tannien | PUFFIN-Fussgän- gerampel (Form einer fussgän- gerseitig angebrach- ten Ampel) | Vorher-Nachher- Vergleich (Studie im Realverkehr) | Analyse von 50 Ver- kehrsorten (40 Fuss- gängerüberwege mit Mittelsinsel und zehn Kreuzungen) | Unfallhäufig- keit von Zu- fussgehenden |
| Mienert (2003), Deutschland | Anbringen eines Aufklebers «Fahran- fänger/Fahranfänge- rin» auf dem Fahr- zeug von Neulen- kenden | Befragung | <i>N</i> = 263 | Selbstwahr- nehmung in Bezug auf die eigene Fahr- kompetenz, selbstberichte- tes Fahrver- halten? |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|---|--|--|---|--|
| Nygårdhs (2021), Niederlande | Countdown-Ampel (an Velofahrende gerichtet) | Vorher-Nachher- Vergleich (Feld- studie) | N = 26 Velofahrerin- nen | Anpassungs- verhalten der Velofahrenden bei der Kreuzung: Annäherungsverhalten vor Kreuzung, Geschwindigkeitsreduktion, (Pedal)Tret- verhalten, Rot- lichtüberquerung, Blickverhalten, Akzeptanz des Countdown Ampel Sys- tems |
| Perkins et al. (2010), Montana USA | "Most of us don't drink and drive"- Kampagne zur Prä- vention des Fahrens unter Alkoholeinfluss bei jungen Erwach- senen | Quasiexperiment: Vergleich zwi- schen Orten mit Kampagne, Puf- ferregionen in der Nähe und Kon- trollorten ohne Kampagne (Befragung) | N = 3'522 junge Er- wachsene | Wahrnehmung der in der Peergroup herrschenden Norm, persön- liche Einstel- lungen und selbstberichtete Verhalten in Bezug auf Fahren unter Alkoholein- fluss |
| Pol et al. (2015), Neuseeland | Sharrows (Boden- markierungen mit Velo-Piktogrammen und richtungswei- senden Pfeilen) | Vorher-Nachher- Vergleich (Feld- studie im Real- verkehr) | Keine genaue Angabe möglich (kein Zugriff auf vollständiges Do- kument) | Seitlicher Ab- stand von Ve- lofahrenden |
| Rämä et al. (2009), Finnland | Müdigkeitswarner im Fahrzeug | Bewertung des Einflusses auf die Verkehrssicher- heit | - | Einschätzung des Potenzials zur Unfallre- duktion |
| Rohl et al. (2016), Florida USA | Sticker in der Wind- schutzscheibe zur Erinnerung, während des Fahrens nicht das Handy zu nut- zen («Drive in the moment») | RCT Randomi- sierte kontrollierte Studie (Studie im Realverkehr) | N = 103 Autofahrende (Experimentalgruppe mit Sticker: n = 54, Kontrollgruppe: n = 49) | Selbstein- schätzung der Häufigkeit des Sendens und Lesens von Texten am Handy sowie Social Media Nutzung wäh- rend des Fah- rens |
| Schlag et al. (2005), Deutsch- land | Geschwindigkeits- displays mit Smileys | Vorher-Nachher- Vergleich (Studie im Realverkehr) | N = 288 | Fahrgeschwin- digkeit von Au- tofahrenden an einem Fussgänger- überweg |
| Schlag et al. (2019), Deutsch- land | Bepflanzung des Seitenraums an Landstrassen mit Bäumen und Sträu- chern | Review / Über- blicksartikel | - | Unfallhäufig- keit u.a. |
| Steinberger et al. (2017), Queens- land, Australien | App zur Förderung angepasster Ge- schwindigkeiten (am Beispiel "CoastMas- ter App") | Within-subjects Design (Studie im Fahr- simulator) | N = 32 Autofahrende | Fahrverhalten (Geschwindig- keit, Spurhal- tung), Blick- verhalten u.a. |

| Autoren (Jahr), Untersuchungsort | Massnahme | Studiendesign (und Setting) | Stichprobengrösse | Outcome / Zielverhalten |
|--|--|--|---|--|
| Vasilev et al. (2017), Norwegen | Sharrows (Bodenmarkierungen mit Velo-Piktogrammen und richtungweisenden Pfeilen) | Vorher-Nachher-Vergleich Verhaltensbeobachtung (Studie im Realverkehr); Befragung / Querschnittsstudie (Online) | Beobachtung: $n = 250$ Velofahrende (vorher), $n = 1'517$ Velofahrende (nachher); Befragung: $n = 153$ Velofahrende, $n = 182$ Autofahrende | Häufigkeit des Velofahrens auf dem Trottoir; wahrgenommene Sicherheit u.a. |
| Wallgren et al. (2020), Schweden | Querstreifen mit abnehmendem Abstand (an Velofahrende gerichtet) | Quasi-experimentelle Studie (Studie im Realverkehr) | $n = 93$ Velofahrende (Studie zu visuellen Nudges), $n = 16$ Velofahrende (Studie zu haptischen Nudges) | Fahrgeschwindigkeit |
| Winkelbauer et al. (2017), Österreich | Balken- und elipsenförmige Bodenmarkierungen vor Kurven | Vorher-Nachher-Vergleich (Studie im Realverkehr) | Motorradfahrende $N = 13'733$ (Videobeobachtung); $N = 106$ (Befragung) | Wahl der Fahrlinie in Kurven |
| Yu et al. (2019), China | Countdown-Ampel (an E-Bike Fahrende gerichtet) | Vergleich mit / ohne Nudge (Studie im Realverkehr) | $N = 5'253$ E-Bike Fahrende ($n = 2'234$ mit CDA, $n = 3'019$ ohne CDA) | Rotlichtmissachtungen und Frühstarts (noch während Rotphase) an Kreuzungen |

I.2 Befragung des Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) – Fragebogen

Tab. 18 Begleitinformationen zu Fragebogen FERSI-Befragung.

Einleitung / General information

Target:

To use **your expert knowledge and experience** to learn about behavioral economics / nudging strategies in road safety. Specifically, we would like to collect examples of projects and case studies carried out and learn about their effects and important factors for success with regard to road safety.

Definitions (preliminary):

Behavioral economics... is a sub-field of economics, which considers that humans behave less rational than traditional economics assumes they do. Many human choices are not the result of careful deliberation but influenced by heuristics and biases, such as readily available information in memory, salient information in the environment, laziness, habits, emotional states, social norms etc.

Nudging... Nudging is one particular type of application of insights from behavioral economics to influence decisions. It means to create an environment / change a decision context that pushes people to (subconsciously) behave in a desired, predictable way, without forbidding any alternative choices of behavior or using economic incentives. The intervention must be easy to avoid. It is only a nudge, not an order.

Examples in Road Safety:

- Reducing speed through markings on the road (e.g., optical speed bars / transverse lines in decreasing distance)
 - Influencing compliance with speed limit through feedback displays (e.g., display smiley/praise in case of compliance)
 - Influencing compliance with speed limit through alternative speedometer designs (e.g., size of distances between speed figures not uniform) or haptic effects on accelerator pedal
 - Reduction of red-light crossings by pedestrians or cyclists through countdown traffic lights or green wave
 - Road safety campaigns using a social norms approach
 - Influencing the use of driver assistance systems through default presets / activation
 - ...and any other intervention that (subconsciously) pushes people to behave in a desired way, without forbidding any options
-

Fragebogen:

| Nr. | Question | Answer |
|--|--|--|
| Behavioral economics / nudging | | |
| 1 | Have you yourself created a definition of the terms behavioral economics / nudging for road safety? If yes, could you share it with us? | <i>Please fill in here. It does not matter if the individual cells and thus the table lengths.</i> |
| 2 | Can you tell us about concrete behavioral economics / nudging approaches to improve road safety that have already been implemented in your country? | |
| 2.1 | Have there been any hurdles for implementation (e.g., costs, social acceptance, political, legal, or technical feasibility)? Was there any social support for the measures? <i>Please indicate which projects you are referring to.</i> | |
| 2.2 | Has the effectiveness of these measures been evaluated and what results and insights have been gained? Which were the main factors being relevant for success or failure in terms of their effectiveness? | |
| 3 | Has your organization already done research on the topic of behavioral economics / nudging in road safety? If yes, can you tell us what you did and provide the relevant reports or articles? | |
| 4 | Do you think behavioral economics / nudging is a promising approach to improve road safety? And why? | |
| 5 | What do you think are the most promising (in terms of road safety) behavioral economics / nudging approaches, in terms of innovative and effective? And why? | |
| If possible, it would be very helpful if you could send us available documentation to the projects or research you mentioned above (e.g., photographs, project description, evaluation reports, scientific papers) | | |
| General | | |
| 6 | Do you agree that we publish your answers anonymously as part of the project documentation? | |
| 7 | Do you agree that we contact you again if we have any further questions to the projects you mentioned? | |
| Varia | | |
| 8 | What else would you like to share with us? | |

Thank you very much for your time and information!

Abb. 35 Fragebogen FERSI-Befragung.

I.3 Interviews andere Fachdisziplinen – detaillierte Ergebnisberichte

Verhaltensökonomie/Nudging im Bereich Arbeitssicherheit, Jeannette Büchel, Suva

Definition/Abgrenzung

Die Suva hat sich bereits mit dem Thema Nudging befasst. Sie verwendet dabei die Definition von Thaler und Sunstein [6]. Frau Büchel sieht bei diesem Konzept aber einige Abgrenzungsprobleme. Wenn man sich von der übergeordneten Definition löse und eine konkrete Massnahme betrachte, stelle sich oft die Frage, ob diese Massnahme per Definition ein Nudge sei oder nicht. Das Konzept «verschwimme» dann. Als eindeutigen Nudge versteht Frau Büchel vor allem jene Ansätze, die in der einschlägigen Literatur aufgezeigt werden: innovative Ideen, bei denen alle Leute sofort das Richtige machen und dabei auch noch Spass haben. Auf der anderen Seite gibt es für Frau Büchel viele altbekannte Massnahmen, die im Prinzip auch als Nudge verstanden werden könnten, die man bisher aber nicht so bezeichnet hat (z.B. Linien auf dem Fabrikboden, um Verkehrswege zu kennzeichnen). Hier stellt sich für sie dann die Frage, ob das nun ein Nudge ist oder nicht.

Potenzialeinschätzung, Vor-/Nachteile

Grundsätzlich ist Frau Büchel der Meinung, dass Nudging eine Chance für die Prävention darstellt. Den Vorteil sieht sie v. a. darin, dass mit Nudging Verhalten beeinflusst werden kann, ohne dass das Individuum einen kognitiven Aufwand hat resp. eine bewusste Entscheidung treffen muss. Dies führe einfacher zum Ziel und sei auch für das Individuum angenehmer. Die Suva hat sich denn auch mit dem Thema Nudging auseinandergesetzt, um eine Alternative zur klassischen, vernunftorientierten Risikokommunikation (z.B. «Du solltest die Schutzbrille anziehen, weil ...») zu finden. Aus Sicht von Frau Büchel gibt es gute Beispiele, in denen Nudging funktioniert. Eigene innovative Nudges zu entwickeln («Nudges mit Spassfaktor») oder derartige Beispiele für die Arbeitssicherheit zu adaptieren, erachtet sie aber als sehr anspruchsvoll. Der Suva ist dies bis anhin nicht gelungen. Probleme im Zusammenhang mit Nudging in der Arbeitssicherheit oder allgemein in der Prävention wie z.B. der Vorwurf der Manipulation sieht Frau Büchel nicht. Für sie sind Nudging-Ansätze dann vertretbar, wenn Einigkeit über das Ziel besteht. «Dass man nicht verunfallen möchte, könnten ja alle unterschreiben». Zudem seien derartige Massnahmen in der Prävention in der Regel auch offen erkennbar. Für die Individuen ist damit sichtbar, dass hier eine Form der Einflussnahme vorliegt, die aber auch umgangen werden kann. Wenn hinter einem Nudge jedoch ein kommerzielles Interesse steckt (z.B. Beeinflussung in einem Warenhaus), sieht Frau Büchel eher die Gefahr der Manipulation. Für die Suva ist es wichtig, dass man den Einsatz von Nudges im Betrieb den Mitarbeitenden kommuniziert. Die Mitarbeitenden müssen wissen, dass man dies tut und warum man es macht. Dies sei auch für die Akzeptanz wichtig.

Nudging im Bereich der Arbeitssicherheit

Auf die Frage nach Nudging-Beispielen aus dem Bereich Arbeitssicherheit/Gesundheitsschutz zählte Frau Büchel Beispiele aus der Suva wie auch aus anderen Betrieben und der Literatur auf. Sie betonte aber, dass es kaum innovative Beispiele gibt («z.B. Nudges mit einem spielerischen Element»). Altbekannte Massnahmen, die das Verhalten erleichtern, seien diverse vorhanden. Hierbei ist für sie aber oftmals die Abgrenzung nicht ganz klar. Folgende Beispiele wurden im Interview angesprochen:

- Markierungen am Boden in einer Fabrikhalle, um die erwünschten Fahr-/Gehwege anzuzeigen. (z.B. markierte Linien, Fussabdrücke). Damit sollen z.B. zu Fuss Gehende und Gabelstapler voneinander getrennt werden.
- Massnahmen zur Förderung der Ordnung am Arbeitsplatz wie z.B. vorgezeichnete Formen von Werkzeugen in der Schublade oder an der Wand

- Farbcodierungen an Rohrleitungen, damit festgestellt werden kann, damit die Rohre erkannt und nicht verwechselt werden
- Erinnerungshilfen mit Botschaften im Bagger angebracht, damit Baggerfahren beim Aussteigen den Helm anziehen. In der Botschaft wird die soziale Norm angesprochen.
- Kampagnen/Plakate mit emotionalen Hinweisen auf Unfälle, die im Betrieb schon passiert sind
- Positionierung von Schutzausrüstung/Schutzmaterialien an Orten, an denen sie gut sichtbar und griffbereit sind
- Auf Wunsch eines Betriebes entwarf die Suva eine Massnahme, mit welcher durch Förderung der Achtsamkeit/Konzentration Stolper-/Sturzunfälle verhindert werden sollten. An der Innenseite der WC-Türen wurden Spiegel sowie eine Botschaft angebracht. Man sah sich im Spiegel und wurde daran erinnert, dass man bei der Arbeit/beim Herumgehen achtsam und konzentriert sein sollte. Frau Büchel meinte allerdings, dies sei wohl kein klassischer Nudge, sondern eher eine Erinnerung.
- Die Suva ist im Begriff, im eigenen Betrieb ein Pilotprojekt zum Thema Nutzung des Handlaufs auf der Treppe durchzuführen. Zu diesem Zweck wurden Schattenfiguren von bekannten Personen aus der Suva (z.B. Vorgesetzte) erstellt, die sich am Handlauf festhalten. Diese Schattenfiguren sollen zusammen mit einer Botschaft an der Wand im Treppenhaus angebracht werden und die Mitarbeitenden daran erinnern, den Handlauf zu nutzen. Aufgrund der Coronasituation konnte die Massnahme noch nicht umgesetzt werden. Zum einen waren viele Mitarbeitende nicht vor Ort. Zum anderen wurde vermutet, dass viele während der Coronazeit aus Hygienegründen auf den Handlauf verzichten.

Erfolgsentscheidende Faktoren

- Bzgl. Förderung von Nudging-Massnahmen in Betrieben: Ob ein Betrieb eine Nudging-Massnahme einsetzen würde, hängt gemäss Frau Büchel von der Kultur des Betriebs wie auch von den Kosten, der Umsetzbarkeit und der Wirksamkeit der Massnahme ab. Wenn ein Nudge einfach und günstig umsetzbar ist und auch funktioniert, wären wohl alle Betriebe bereit, diesen umzusetzen. Je nach Betriebskultur sind einige aber eher bereit, eigene Ideen zu entwickeln, bestimmte Massnahmen auszuprobieren oder bei Pilotprojekten mitzumachen als andere.
- Bzgl. des geplanten Pilotprojekts der Suva mit den Schattenfiguren beim Treppenhandlauf äussert Frau Büchel verschiedenen Vermutungen: Die Massnahme wäre günstig umsetzbar, so dass die Kosten kein Hindernis darstellen. Eine mögliche Hürde für den Erfolg könnte sein, dass einige Mitarbeitende sich nicht mit der abgebildeten Person identifizieren können. Mit der Zeit könnte sich dieser Nudge auch abnutzen resp. an Aufmerksamkeit verlieren, sodass er nach einer gewissen Zeit erneuert/verändert werden müsste. Wirksam wäre der Nudge vermutlich nur bei Personen, die bereits die Intention haben, den Handlauf zu nutzen, im Moment aber nicht daran denken. Jene, die grundsätzlich keinen Handlauf nutzen möchten, bringt man mit dieser Massnahme wohl nicht zu einer Verhaltensänderung. Im Gegenteil, bei Personen, die grundsätzlich ein Problem mit der Vorschrift zur Handlaufnutzung haben, könnte sie gar Ärger oder Ablehnung auslösen. Inwiefern diese Vermutung zutreffen, wird sich zeigen. Die Suva wird das Pilotprojekt hinsichtlich verschiedener Faktoren wie Verständlichkeit, Akzeptanz und Wirksamkeit evaluieren.
- Bzgl. Markierungen am Boden zum Aufzeigen der erwünschten Fahr-/Gehwege: Frau Büchel geht generell davon aus, dass ein Nudge am besten funktioniert, wenn das Zielverhalten mit wenig Aufwand gezeigt werden kann. Je mehr Aufwand ein Nudge mit sich bringen würde, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Zielverhal-

ten gezeigt wird. Übertragen auf die Wegmarkierung bedeutet dies, dass diese Maßnahme nur dann funktioniert, wenn die eingezeichneten Wege direkt und ohne Umwege zum Ziel führen.

Einschätzung der vielversprechendsten Nudging-Ansätze in der Arbeitssicherheit/im Gesundheitsschutz

Innovative Nudges, die einen Spassfaktor oder sonst einen Gewinn bieten, wie z.B. ein spielerisches Element, fehlen in der Arbeitssicherheit zurzeit noch. Von den bekannten Strategien erachtet sie die Förderung der sozialen Norm als besonders vielversprechend. Die soziale Norm spielt bei vielen Verhaltensweisen eine wichtige Rolle, bspw. beim Helmtragen. Die Suva betont in ihren Beratungen deshalb die Wichtigkeit von Vorbildern und sozialen Normen und zeigt den Betrieben auf, wie sie diese Normen fördern können.

Daneben empfiehlt Frau Büchel, bei der Verhaltensbeeinflussung an verschiedenen Punkten anzusetzen. Letztendlich müsse es darum gehen, das Zielverhalten möglichst einfach und attraktiv zu machen. Wird ein Zielverhalten nicht im erwünschten Ausmass gezeigt, lohne es sich, die Motive und Hürden bei der Zielgruppe abzuklären. Basierend auf diesen Erkenntnissen können dann Strategien entwickelt werden, um das Verhalten zu erleichtern oder attraktiver zu machen. In einem eigenen Projekt zum Thema Sonnenschutz/Nackenschutz hat die Suva beispielsweise festgestellt, dass vermehrt die emotionalen Aspekte angegangen werden müssen (z.B., dass der Nackenschutz als peinlich/uncool erachtet wird) und die rationalen Fakten (z.B. Schädigung der Haut) für die Verhaltensbeeinflussung weniger wichtig sind.

Verhaltensökonomie/Nudging im Bereich angewandte Psychologie, Prof. Katrin Fischer, FHNW

Definition/Abgrenzung

KF ist durch ihre Tätigkeit an der FHNW und dem Institut Mensch in komplexen Systemen mit dem Thema der Verhaltensökonomie und dem Teilbereich des Nudgings vertraut. Entsprechend ihrer Einordnung handelt es sich beim Nudging um ein alltagspsychologisches Konzept, das geeignet sein soll, Entscheidungen von Nutzern zu unterstützen. Und zwar in der Form, dass sie eine für sie selbst und für die Allgemeinheit gute und sinnvolle Entscheidung treffen. Nach diesem Konzept funktioniert die Entscheidungsfindung im Kontext des Nudgings in weiten Teilen vorbewusst oder unbewusst. Häufig finden sich Anwendungsbeispiele in der Förderung einer gesunden Ernährung, Sport zu treiben, die Steuererklärung pünktlich und ehrlich einzureichen sowie im Thema der Organspende.

Potenzialeinschätzung, Vor-/Nachteile

Methoden des Nudgings folgen laut Katrin Fischer dem Grundkonzept des libertarian Paternalism [137]. Das bedeutet, dass die durchschnittlichen Nutzenden eines Systems es als zu aufwendig empfinden, alle für eine rationale Entscheidung erforderlichen Informationen zu sammeln und zu verarbeiten. Zusätzlich ist zu befürchten, dass auch eine Überforderung durch zu viele (komplexe) Informationen eintreten würde. Die Nutzenden erkennen dann ihre wahren Präferenzen nicht mehr oder sie kennen sie zwar noch, können sich aber nicht für eine der verfügbaren Handlungsalternativen entscheiden.

Die **Vorteile des Nudgings** liegen diesem Konzept folgend darin, dass Menschen in ihrer Entscheidungsfindung unterstützt werden, ohne dass sie den vollständig erforderlichen Satz an Informationen als Entscheidungsgrundlage sammeln. Sie können und müssen somit auch keine rationale Entscheidung treffen. Stattdessen werden sie vor- oder unbewusst in eine individuell oder gesellschaftlich vorteilhafte Richtung gelenkt.

Einen **Nachteil des Nudgings** sieht Katrin Fischer darin, dass durch eine unbewusste Verhaltensbeeinflussung der eigentlich gewünschte nachhaltige Lernprozess nicht stattfindet. Die jeweilige Entscheidung bleibt unbewusst, spontan und einmalig – sie führt nicht zu einer rationalen Verhaltensänderung. Es besteht jedoch die Chance, dass durch häufige

Wiederholungen und Handlungsrouitinen die gewünschte Verhaltensänderung zur Gewohnheit wird.

Für Katrin Fischer wäre es im Kontext der Strassenverkehrssicherheit erstrebenswerter, wenn es gelänge, das gewünschte Verhalten der Menschen in einem System durch eine bewusste Informationsbearbeitung und Entscheidungsfindung herbeizuführen.

Nudging aus Sicht der Verhaltenspsychologie

Laut Katrin Fischer bestehen aus Sicht der Verhaltenspsychologie drei zentrale Ziele, die anhand von Nudging-Ansätzen erreicht werden können:

- **Ziel 1: Den positiven/gewünschten Weg ebnen und erleichtern:**
Bsp. Feedback-Smilies
Gutes Verhalten unterstützen
Opt-Out vs. Opt-In Regelungen (Bsp. Organspende)
- **Ziel 2: Den negativen/unerwünschten Weg verhindern**
Ungünstige Entscheidungen ausschliessen
Bsp. enger werdende Fahrbahnmarkierungen zur Reduktion der Geschwindigkeiten;
optische Täuschungen auf der Fahrbahn
- **Ziel 3: Neue, alternative gewünschte Wege aufzeigen**
Gamification (Bsp. Umstieg vom Auto aufs Velo oder Laufen)
Bereitschaft zur Verhaltensänderung über Spassfaktor erhöhen

Zur Umsetzung dieser zentralen Ziele bestehen unterschiedliche Methoden. Die wichtigsten sind aus Sicht von Katrin Fischer:

- **Default Methoden:** gewünschte Optionen werden als Default gesetzt und der Nutzer muss sich bewusst dagegen entscheiden (Bsp. Stromanbieter mit Vorauswahl von Ökomix-Programm);
Status Quo Bias: Leute scheuen Transaktionskosten, wir ertragen lieber die Übel, die wir haben, statt zu unbekanntem zu fliehen (Shakespeare) (Bsp. Krankenkassenprämienwechsel am Ende des Jahres).
- **Priming/Framing:** informationsbasierte Methoden, die auch in der Werbung genutzt werden; positive Aspekte werden hervorgehoben («das Glas ist halb voll und nicht halb leer»);
Nicht rational, weil nach Kahneman Verluste und Gewinne unterschiedlich bewertet werden [39]; Dennoch basieren solche Methoden auf einer bewussteren Verarbeitung. Sie funktionieren nicht so schnell und intuitiv wie optische Täuschungen beispielsweise.
- **Peer Methoden:** soziale Normen, die einem zeigen, dass entweder ein Grossteil der Mitmenschen das gewünschte Verhalten bereits zeigt (z.B. «90% der Besucher halten sich an die Regel») oder dass Personen mit Vorbildfunktion oder Idolstatus ebenfalls das gewünschte Verhalten unterstützen (following the leader/influencer).
- **Anreizmethoden:** wenn du ein bestimmtes Verhalten zeigst, bekommst du eine Belohnung. Z.B. Migros: mit Cumulus-Karte wird ausgewiesen, wie viele Bio-Produkte du gekauft hast. Du kannst sogar vorher ein Ziel setzen und wenn du das erreichst, nimmst du an Gewinnspiel teil.

Erfolgsentscheidende Faktoren

Wenn die Mehrheit der Bevölkerung sagen kann, dass die Ziele wünschenswert sind, dann funktioniert Nudging gut und man hat keine Probleme mit Reaktanzen. Wenn die Ziele allerdings sozial und ethisch problematisch sind, dann besteht die Gefahr, dass die Leute

eine abwehrende Position einnehmen. Wenn der persönliche Nutzen unmittelbar ersichtlich ist, sind Akzeptanzchancen am grössten.

Wenn ein Nudge unbewusst wirkt, hat er erst einmal grössere Chancen, ein Verhalten unmittelbar zu verändern, als ein Nudge, der (bewusst) als solcher wahrgenommen wird. Wenn man einem Nudge immer wieder begegnet, besteht die Gefahr, dass er in das Bewusstsein gelangt und dadurch Reaktanzen ausgelöst werden. Aber nicht jeder bewusst verarbeitete Nudge führt zu einer ablehnenden Haltung: Solange die betroffenen Personen einen übergeordneten oder persönlichen Nutzen hinter dem Nudge erkennen, sind sie meist positiv gegenüber solchen Nudges eingestellt (z.B. in der Gesundheitsprävention, Teller mit kostenlosem Obstangebot).

Zusätzlich kann eine individuelle Betroffenheit und Unmittelbarkeit eine höhere Akzeptanz für die gewünschte Verhaltensänderung auslösen. Reaktanz wird hingegen dann erzeugt, wenn Personen das Gefühl vermittelt bekommen, dass sie durch Nudges manipuliert werden. Aus diesem Grund sind auch Gamification-Ansätze und die damit verbundenen Spassfaktoren besonders für das Nudging geeignet, weil sie ein freiwilliges Gefühl vermitteln und dadurch eine hohe Bereitschaft zur Verhaltensänderung erzeugen.

Als erfolgsentscheidender Faktor gilt für Katrin Fischer auch, bei allen Überlegungen zum Nudging das Prinzip der kognitiven Ökonomie zur berücksichtigen. Das bedeutet, dass wir Menschen im Alltag immer versuchen, so widerstandslos und einfach wie möglich durch unser Leben zu kommen. Davon werden uns auch Nudges nicht abhalten können, wenn sie dieses Prinzip ignorieren. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Nudges so gestaltet werden sollten, dass sie diesem Prinzip der kognitiven Ökonomie möglichst gerecht werden. Wenn dies gelingt, sind solche Nudges besonders erfolgsversprechend. Als Beispiel sollte ein Verkehrsplaner nicht versuchen, die Leute daran zu hindern, bestimmte Abkürzungen zu gehen, sondern die Wegeführung sollte so ökonomisch gestaltet werden, dass die Nutzer freiwillig den gewünschten Weg gehen.

Mit Bezug auf die vorher genannten Ziele ist es am schwierigsten, Verhaltensänderungen durch neue Wege nachhaltig zu etablieren. Zum Beispiel einen Umstieg vom Auto aufs Fahrrad als prioritäres Fortbewegungsmittel zu bewirken. Am leichtesten ist es dagegen, den positiven Weg aufzuzeigen, zu ebnen und zu verstärken. Als Beispiel nennt Katrin Fischer die «Ehrlichkeitserklärung» gleich zu Beginn einer Steuererklärung. Dabei wird - statt erst am Ende der Steuererklärung - gleich zu Beginn mit der eigenen Unterschrift die Korrektheit der Angaben bestätigt. Dies führt nachweislich zu weniger Betrug. Idealer Weise wird durch geeignete Nudges das gute Verhalten, das bereits bei den Leuten vorhanden ist, aktiviert und gefördert.

Dürfen Nudges wirklich auch im Unterbewusstsein wirken?

Für die gezielte Ein- und Umsetzung von Nudges in unserem Alltag braucht es gemäss Katrin Fischer keine Akzeptanz, wenn niemand den Nudge spürt. Sehr wohl braucht es aber dann eine demokratische Grundlage (Gesetzgebung/Rechtsprechung). Wichtig ist, dass die Nutzer zu jedem Zeitpunkt die freie Handlungsentscheidung behalten. Solange die Leute in ihren Handlungen frei bleiben, kann man gegen Nudges aus ethischer Perspektive nichts sagen. Oder: Ethische Bedenken können damit widerlegt werden, indem man durch das Nudging die Handlungsfreiheit der Nutzer gewährleistet.

Nudging sollte auf jeden Fall sparsam eingesetzt werden. Denn, wenn zu häufig eingesetzt wird, wird eine gewisse Trägheit induziert und die Zielgruppe setzt sich nicht mehr aktiv mit ihrem Verhalten auseinander. Optimalerweise werden Massnahmenkonzepte erarbeitet, welche Nudging als ergänzendes Instrument zu bewussten Verhaltensschulungen einsetzen.

I.4 Anfrage Praxispartner

Sehr geehrte Damen und Herren

Viele Prozesse, die für eine sichere Verkehrsteilnahme – sei es zu Fuss, mit dem Velo oder einem Motorfahrzeug – eine entscheidende Rolle spielen, laufen stark automatisiert ab. Diese liegen teilweise ausserhalb unserer bewussten Kontrolle, wovon insbesondere bei erfahrenen Verkehrsteilnehmenden auszugehen ist. Dies mag ein Stück weit erklären, warum der Einsatz klassischer Massnahmen, die von rational denkenden und handelnden Individuen ausgehen (z.B. Kontrollen, Strafen oder Aufklärungskampagnen), nicht ihr volles Potenzial im Strassenverkehr und zur Reduktion von Unfällen ausschöpfen können.

Ein neuer und vielversprechender Ansatz, welcher in den letzten Jahren in diversen Verhaltensbereichen wie der Ernährung oder der Sicherheit zunehmend an Beliebtheit gewinnt, ist die Verhaltensökonomie bzw. das Nudging. Dabei wird versucht, die subjektive Wahrnehmung der Umwelt in einer Weise zu verändern, dass bestimmte erwünschte Verhaltensweisen möglichst intuitiv erfolgen. Menschen wird sozusagen ein ‘Stupser’ (engl.: Nudge) in die richtige Richtung gegeben. Zentrale Merkmale des Nudging ist, dass die Verhaltensänderung freiwillig geschieht, d.h. es besteht theoretisch die Möglichkeit, sich trotz der «Manipulation» für ein alternatives Verhalten zu entscheiden und die Personen nehmen ihre Handlung als eigene Entscheidung wahr.

Beispiele für Nudging-Massnahmen sind:

- *Voreinstellung Doppelseitiges Drucken für den Umweltschutz*
- *Platzierung von Obst in Mitarbeiterkantinen auf Augenhöhe*

Auch in der Verkehrssicherheit gibt es vereinzelt Nudging-Massnahmen:

- *Strassenräume, die eine visuelle und damit subjektive Enge des Strassenraums suggerieren um zu langsamerem/aufmerksamerem Fahren zu verleiten.*
- *Displays mit Geschwindigkeitsanzeigen und lachendem/weinendem Smiley*
- *„LOOK RIGHT“-Schriftzug bei Fussgängerquerungen, um Touristen vor Linksverkehr in GB zu warnen*

Für ein ASTRA-Forschungsprojekt in Kooperation mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) und der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) möchten wir folgendes herausfinden bzw. bei Ihnen anfragen:

- *Gibt es bei Ihnen Verkehrssicherheitsmassnahmen, die in den Bereich Nudging fallen?*
- *Wenn ja, wie sind Ihre Erfahrungen damit?*
- *Planen Sie in Zukunft mit weiteren solchen Massnahmen?*
- *Gibt es konkrete Orte in ihrem Zuständigkeitsbereich, in denen Ihrer Meinung nach Nudging-Massnahmen geeignet sind?*

Da Nudging-Massnahmen nicht immer trennscharf von anderen (konventionellen) Massnahmen differenziert werden können, zögern Sie nicht uns auch Massnahmen mitzuteilen, bei deren Einordnung Sie nicht sicher sind.

Vielen Dank für die Beantwortung. Bei Rückfragen können Sie sich gerne bei uns melden.

I.5 Detailergebnisse des Experten-Workshops

Dokumentation des Arbeitsprozesses des Experten-Workshops vom 21.Juni 2021 mit den vier verwendeten virtuellen Whiteboards mit Haftnotizen zur Sammlung von Ideen zu den drei Hauptfragen (siehe nachfolgende Seiten).

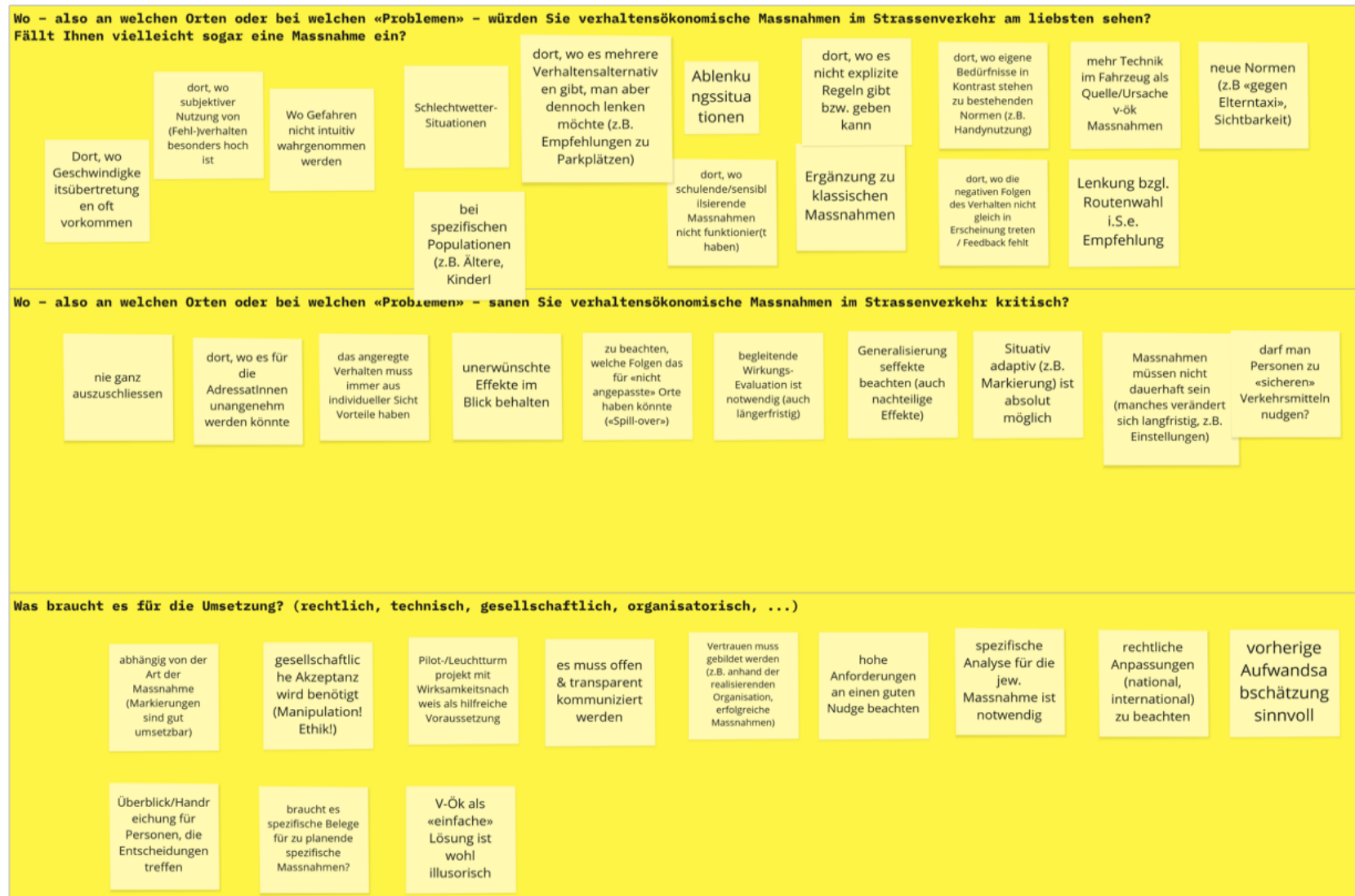


Abb. 36 Gelbes Whiteboard mit Ideensammlung.



Abb. 37 Rotes Whiteboard mit Ideensammlung.

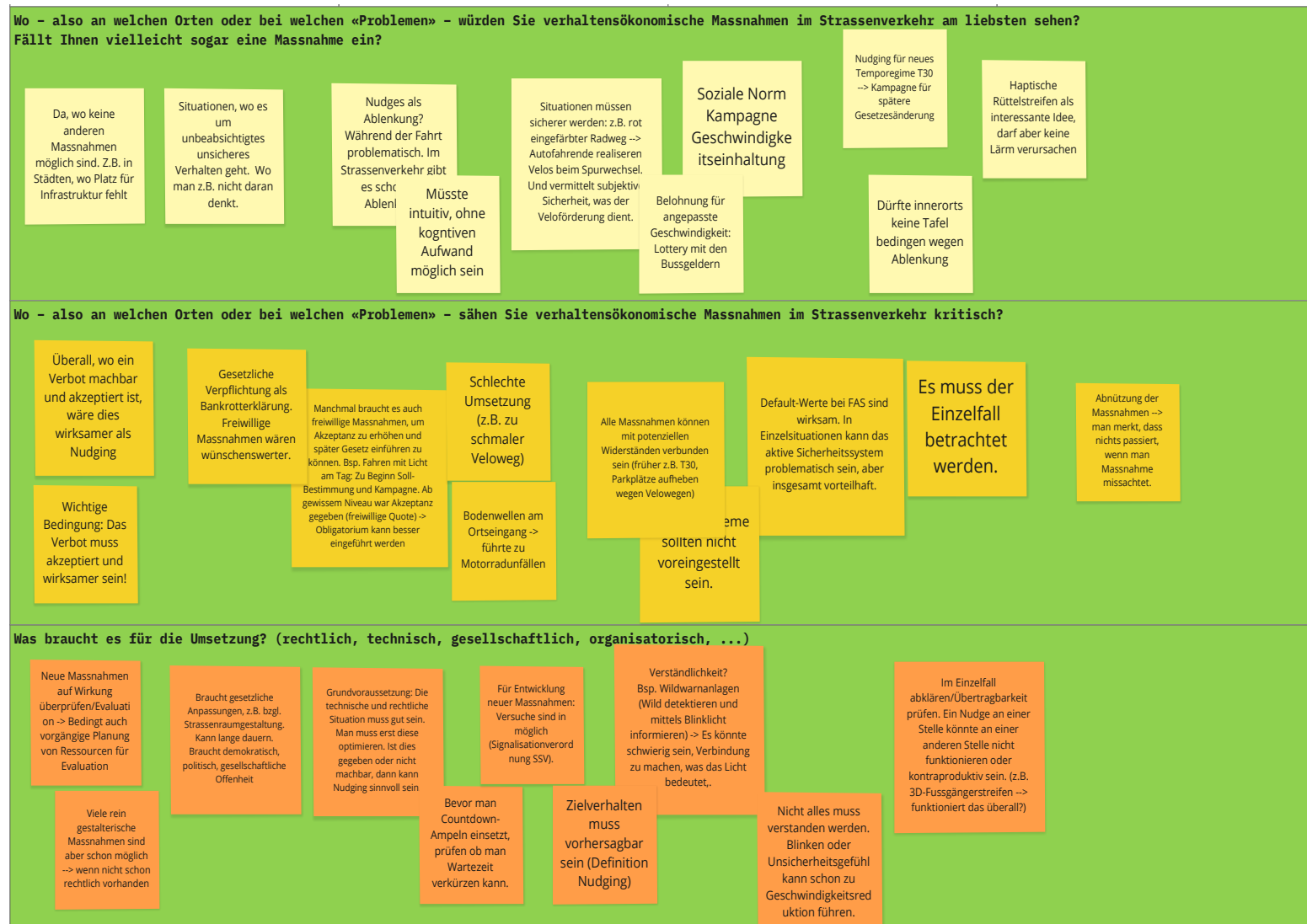


Abb. 38 Grünes Whiteboard mit Ideensammlung.

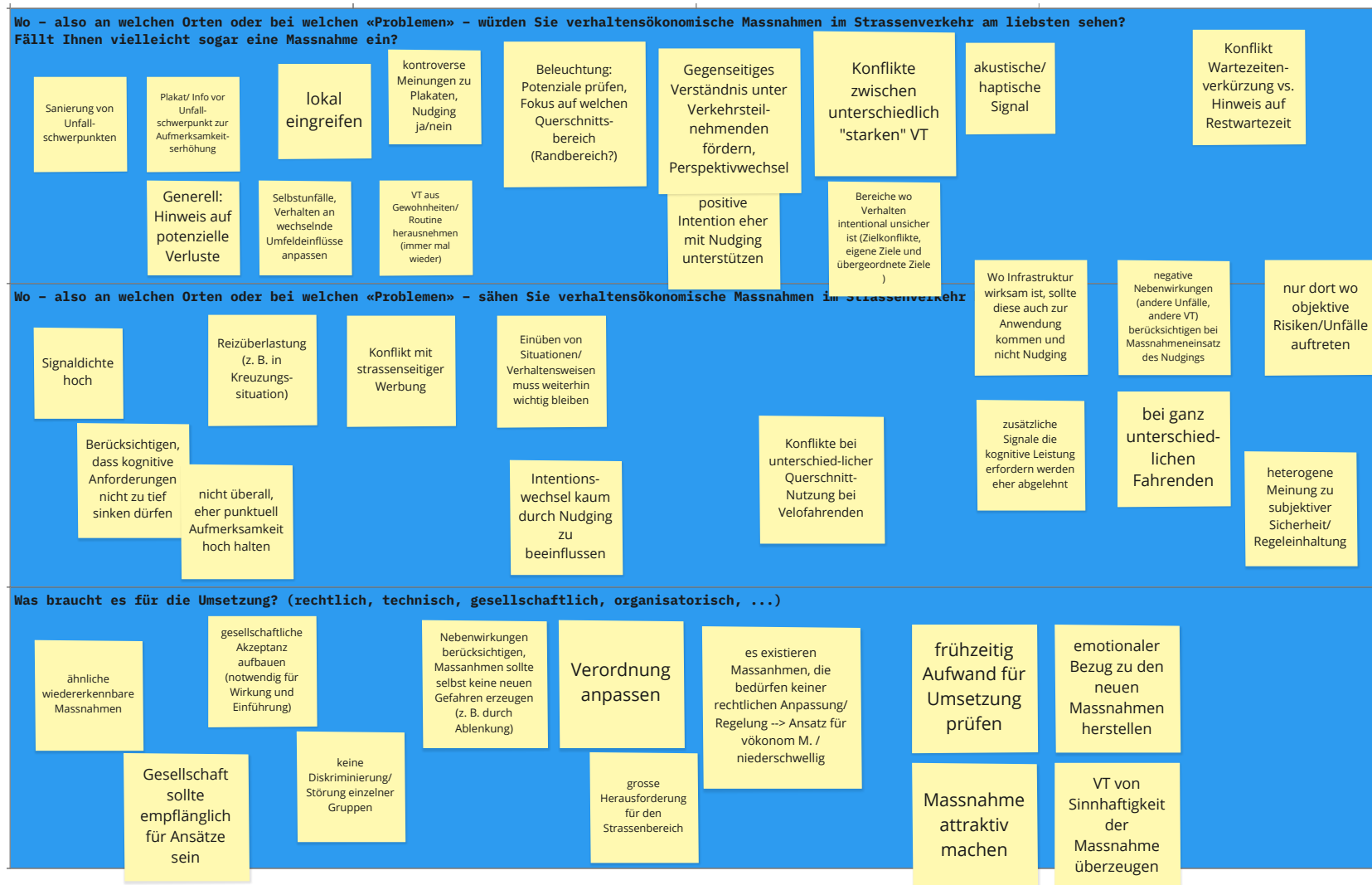


Abb. 39 Blaues Whiteboard mit Ideensammlung.

II Anhang II

II.1 Systematisierung Unfallgeschehen in der Schweiz

II.1.1 Entwicklung und Umfang

In diesem Kapitel wird das Unfallgeschehen näher erläutert und einzelne Aspekte detailliert dargestellt. Ziel ist die objektive Aufbereitung von Anknüpfungspunkten für Nudging-Ansätze. Es soll deutlich werden, wo die grössten Potenziale für weitere Verbesserungen liegen. Die Daten stammen, sofern nicht anders gekennzeichnet vom Bundesamt für Strassen (ASTRA) aus der Statistik der Strassenverkehrsunfälle. Die allgemeine Entwicklung der Verunfallten in der Schweiz findet sich in Kapitel 3.2.

In Abb. 40 ist zu erkennen, dass die meisten Verunfallten innerorts zu beklagen sind. Auf Autobahnen passieren im Mittel die wenigsten Unfälle. Dies gilt insofern nicht nur bei den Leichtverletzten, sondern auch bei den Getöteten und Schwerverletzten. Ausserorts ist die Gesamtzahl der Personenschäden bei Unfällen deutlich geringer als innerorts, dennoch sterben die meisten Personen bei Verkehrsunfällen ausserorts. Auch die Anzahl der Schwerverletzten hat einen grösseren relativen Anteil an allen Verunfallten ausserorts als dies innerorts der Fall ist. Innerortsstrassen mit den hohen absoluten Unfallzahlen, einer grösseren Relevanz des Langsamverkehrs, komplexeren, aber auch vielfältigeren Situationen stellen somit einen wesentlichen Fokus für neuere Präventionsansätze dar.

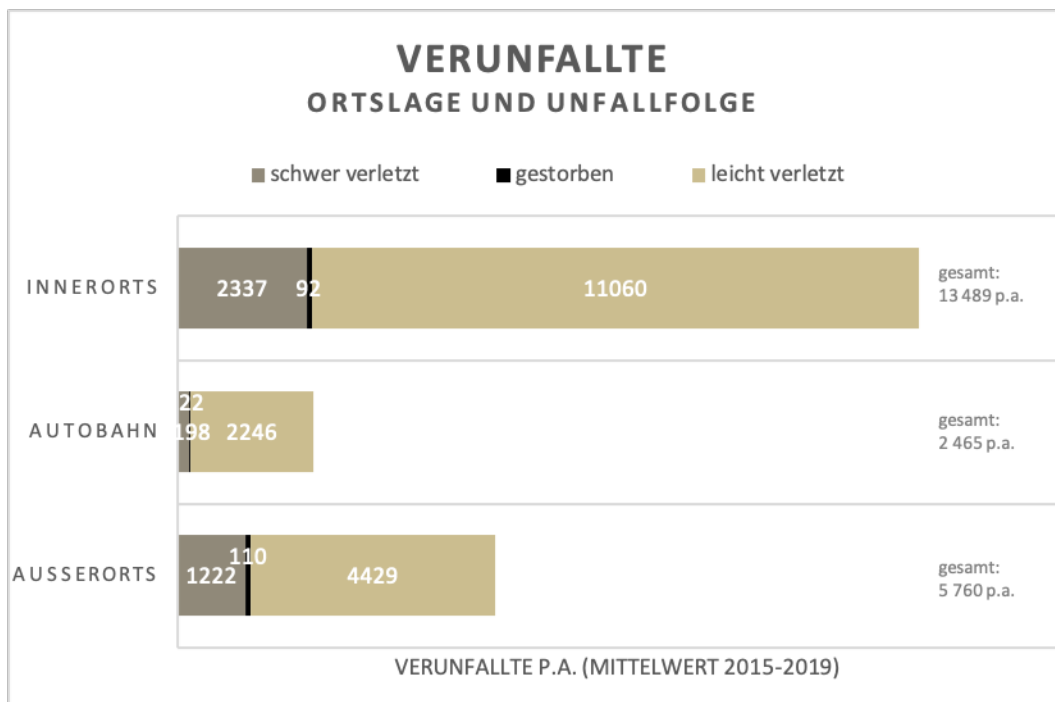


Abb. 40 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 in Abhängigkeit der Ortslage und der Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

Aus Abb. 41 wird deutlich, dass ungeschützte Verkehrsteilnehmende den Grossteil der Schäden im Strassenverkehr tragen. Zweiradfahrende sind dabei die am stärksten betroffene Gruppe bei den schweren Folgen. Konflikte zwischen Zweiradfahrenden, aber auch mit dem Personen- und Lastwagen sollten also im Fokus der Betrachtungen zu Nudging-Ansätzen stehen. Wie erkennbar ist, haben die zu Fussgehenden bei den Leichtverletzten einen Anteil von 10 %, bei den Schwerverletzten einen Anteil von 16 % und bei den Getöteten von 21 %.

Bei den verunfallten Zweiradfahrenden (Motorräder, E-Bikes, Velos) ergibt sich ein anderes Bild. Der grösste relative Anteil liegt dort bei den Schwerverletzten. Leichte Verletzungen und tödliche Unfallfolgen haben in den jeweiligen Kategorien einen geringeren Anteil. Über die Hälfte der Leichtverletzten verunfallte in einem Personenwagen, bei den Getöteten liegt der Anteil bei 33 % und bei den Schwerverletzten bei 22 %.

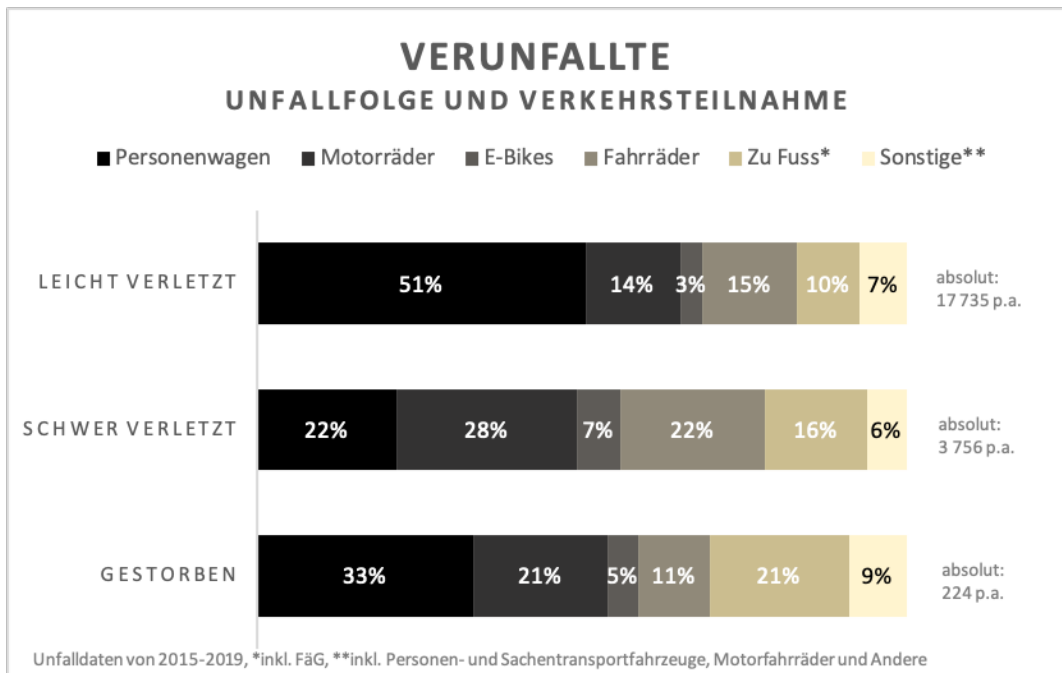


Abb. 41 Relative Anteil der Verunfallten zwischen 2015 und 2019 nach Verkehrsteilnahme an den Unfallfolgen, (ASTRA, SVU).

Unfälle in der Schweiz werden in elf verschiedene Kategorien unterteilt. Dabei wird jeder Unfall exakt einer Kategorie zugeordnet.

In Abb. 42 sind die Typengruppen mit der jeweiligen Anzahl an Verunfallten dargestellt. Klar zu erkennen ist, dass die absolute Anzahl an Verunfallten in den Unfalltypengruppen «Schleuder- oder Selbstunfall» und «Auffahrunfall» am grössten sind. Damit stellen Konflikte im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit, der fehlerhaften Anpassung an das Strassenumfeld/-gestaltung, geringe Aufmerksamkeit sowie Abständen und Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmenden einen Hauptansatzpunkt für Massnahmenansätze dar.

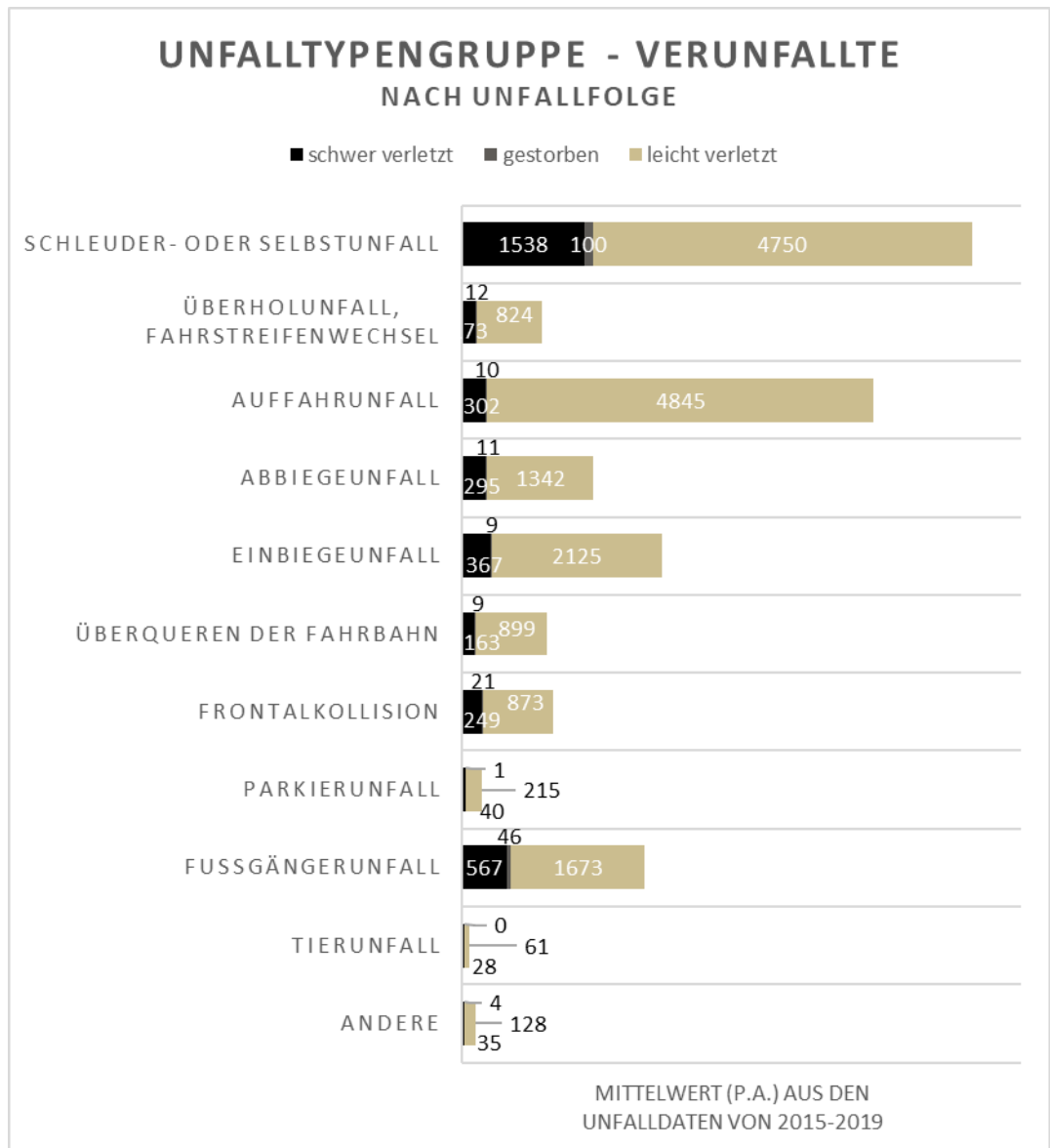


Abb. 42 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 nach Unfalltypengruppen in Abhängigkeit der Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

Der relative Anteil an schweren Personenschäden, d.h. schwer verletzten und gestorbenen Personen ist bei den «Schleuder- oder Selbstunfällen» mit 26 % zu 6 % bei den «Auffahr- unfällen» deutlich grösser. Damit ist es der dritthöchste Anteil der schweren Personenschäden in allen Unfalltypengruppen. Den höchsten Anteil an schweren Personenschäden haben die «Fussgängerunfälle» mit 27 %.

Unfälle sind die Folge einer Verkettung von verschiedenen unfallbegünstigenden Umständen. Bereits die Reduzierung des Risikos für das Auftreten eines einzelnen Umstandes oder Einflussfaktor kann dazu führen, dass aus einem Konflikt kein Unfall resultiert. Die polizeilichen Ursachen, welche im Unfallprotokoll aufgenommen werden, sind nur ein kleiner Teil der oben genannten Umstände. Sie müssen von den aufnehmenden Beamten vor allem zur Klärung der Schuldfrage aufgenommen werden. Sie sind aber weder die einzige und selten nicht immer auch die wichtigste Ursache dafür, warum sich ein Unfall ereignet wird. Bei der Aufnahme eines Unfalls kann die Polizei im Unfallaufnahmeprotokoll allen an einem Unfall beteiligten Fahrzeuglenkenden oder Zufussgehenden bis zu drei verschiedene Unfallursachen zuweisen. Für jeden Unfall wird zusätzlich eine Hauptursache registriert (BFU, [138]).

Insgesamt werden 113 verschiedene Hauptursachen erfasst, wobei ein Teil der Hauptursachen als Oberkategorien zusammengefasst werden. Die Oberkategorie «Geschwindigkeit» in Abb. 43 besteht aus acht verschiedenen Hauptursachen, u.a. «Überschreiten der allgemeinen oder signalisierten Höchstgeschwindigkeit (Strasse)» und «Nichtanpassen an die Verkehrsverhältnisse». Bei dem Zusammenfassen der Hauptursachen wurde sich an der Strassenverkehrsunfall-Statistik und dem Sinus-Report 2020 des BFU [138] orientiert. Die vier häufigsten Hauptursachen des Unfallgeschehens in der Schweiz sind Vortrittsmissachtung, Unaufmerksamkeit und Ablenkung, Alkohol und Geschwindigkeit. Alle Ursachen, die nicht diesen Kategorien zugeordnet werden können, sind in Abb. 43 unter der Kategorie «Andere» zusammengefasst. In dieser Kategorie sind auch die Unfälle eingeordnet, bei denen die Polizei keine Ursache angegeben hat. Dies sind insgesamt 68 Unfälle, d.h. 3,3 % der Unfälle in der Kategorie «Andere».

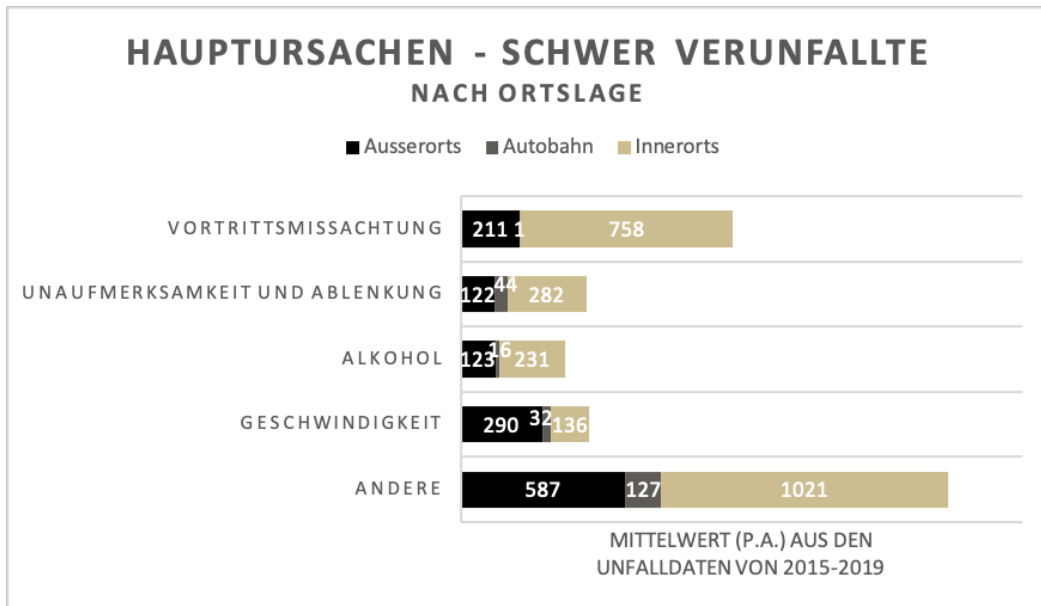


Abb. 43 Mittelwert der schwer Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 nach der Hauptursache in Abhängigkeit der Ortschaft (ASTRA, SVU).

Innerorts ist die Hauptursache für schwere Verunfallte, d.h. schwer Verletzte und Gestorbene, die Vortrittsmissachtung. Die Geschwindigkeit spielt als Hauptursache eine geringere Rolle. Dies sieht ausserorts anders aus. Dort ist eine nichtangepasste Geschwindigkeit die Hauptursache schwer verunfallter Personen, Vortrittsmissachtungen folgen danach. Somit stellen also Kreuzungssituation, u.a. an Knoten aber auch an Grundstückszufahrten und Querungsstellen des Fussverkehrs, zentrale Ansatzpunkt für die Verbesserung der Verkehrssicherheit innerorts dar. Auch wenn Innerorts der Einfluss der Geschwindigkeit auch von hoher Relevanz ist, dominiert dieser im Ausserortsbereich. Dort kommen zusätzlich noch höhere Geschwindigkeitsniveaus hinzu.

II.1.2 Differenzierung nach Unfallbeteiligung

Verkehrsteilnehmende mit einem Motorrad verunfallen zu einer grösseren Zahl innerorts als ausserorts. In Abb. 44 wird ersichtlich, dass die hohe Gesamtzahl aller innerorts Verunfallter zum Grossteil auf leicht verletzte Personen zurückzuführen ist. Die absoluten Schwerverletztenzahlen sind bei beiden Ortschaften auf einem ähnlichen Niveau, d.h. der relative Anteil an Schwerverletzten ist ausserorts deutlich höher als innerorts. Die Anzahl der Getöteten ist ausserorts mehr als dreimal so hoch wie innerorts. Es wird hierbei trotzdem deutlich, dass die Motorradsicherheit kein alleiniges Ausserortsthema ist, sondern innerorts genauso mitgedacht werden muss, da ähnliche schwere Verunfalltenzahlen zu beobachten sind.

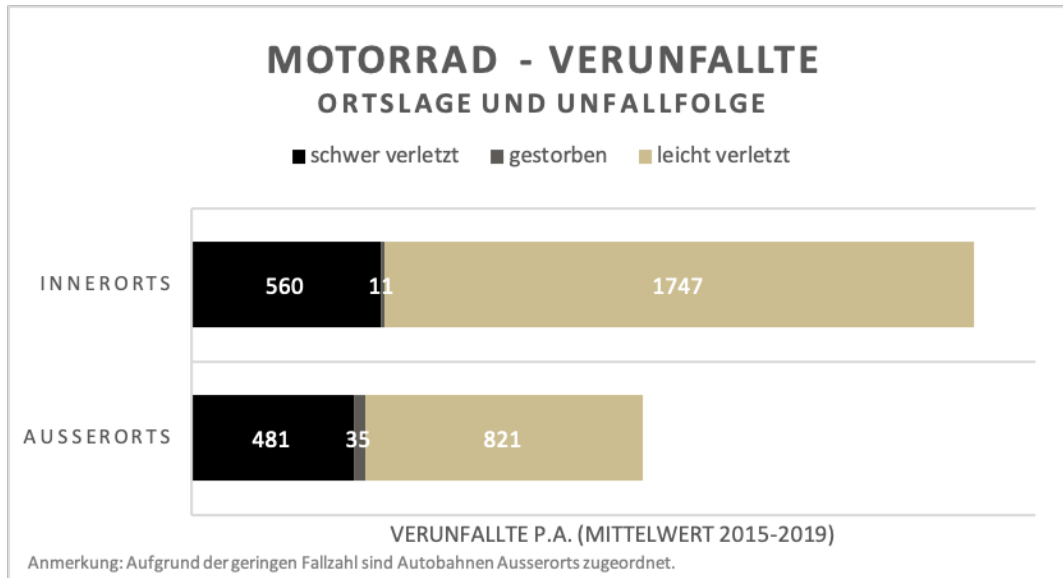


Abb. 44 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 auf einem Motorrad in Abhängigkeit der Ortslage und der Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

Genauere Informationen zu der Unfallstelle sind in Abb. 45 zu finden. Hier wird ersichtlich, dass innerorts gerade Strecken und Verzweigungen den grössten Anteil an den Verunfallten ausmachen. Ausserorts sieht das Bild etwas anders aus. Der grösste Anteil der Unfallstellen sind hier die Kurven. Gerade Strecken stehen an zweiter Stelle, Verzweigungen haben einen deutlich geringeren Anteil als innerorts am Unfallgeschehen.

Hinsichtlich der Altersbeteiligung (siehe hierzu Auswertungen im Anhang II.2) lässt sich feststellen, dass (erwartungsgemäss) die Unfallschwere mit höherem Alter zunimmt.

Bei der Betrachtung der Unfallbeteiligungen wird deutlich, dass fast 75 % der Verunfallten auf einem Motorrad bei einem Unfall mit Fremdbeteiligung zu verzeichnen waren und nur 25 % einen Alleinunfall erlitten. In Abb. 46 ist dies abgebildet, wobei erkennbar ist, dass bei den Schwerverletzten und Getöteten der Anteil an den Alleinunfällen mit circa einem Drittel etwas höher liegt. Die Erkennbarkeit aber auch die Wahrnehmung der motorisiert Zweiradfahrenden von anderen Verkehrsteilnehmenden sind also u. a. ein wesentlicher Ansatzpunkt für Verbesserungen in der Verkehrssicherheit.

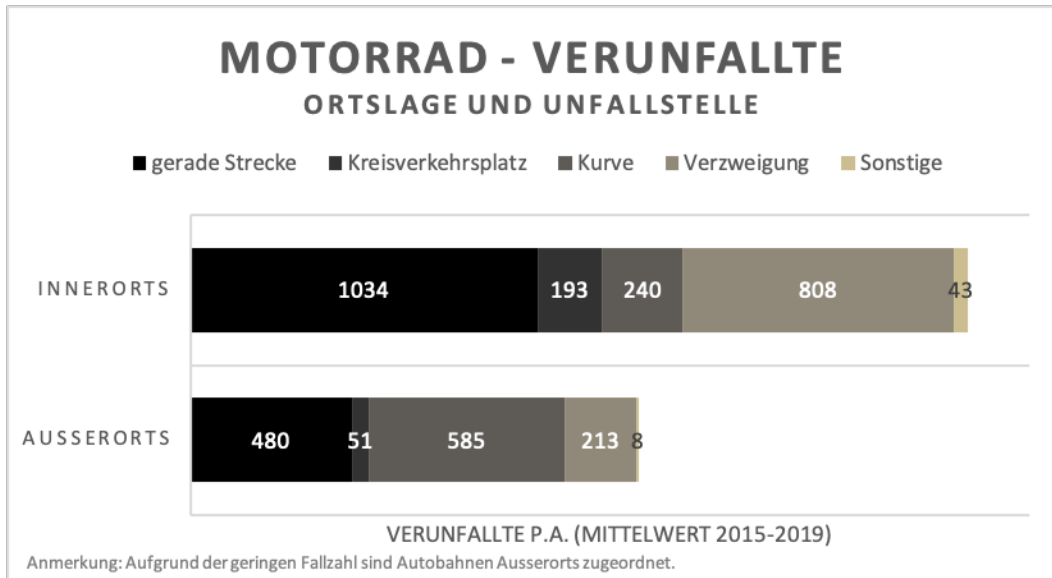


Abb. 45 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 auf einem Motorrad in Abhängigkeit der Ortslage und der Unfallstelle, (ASTRA, SVU).

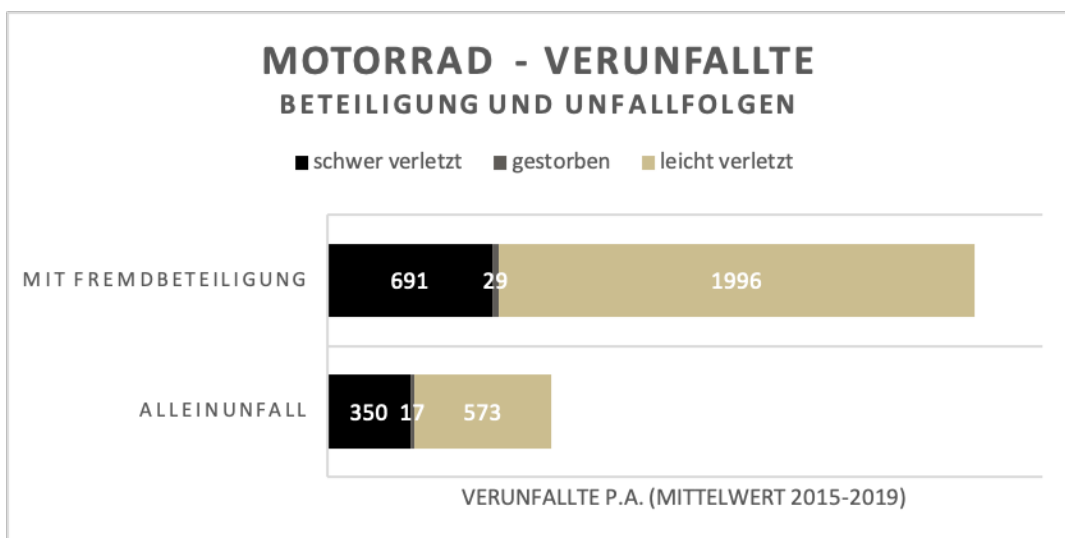


Abb. 46 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 auf einem Motorrad unterteilt.

Bei den nicht-motorisierten Zweiradfahrenden ergibt sich bei der Fremdbeteiligung an den Verunfallten ein ähnliches Bild (Abb. 47). Fast 70 % der Personenschäden werden bei Verunfällen mit Fremdbeteiligung hervorgerufen, der Rest bei Alleinunfällen.

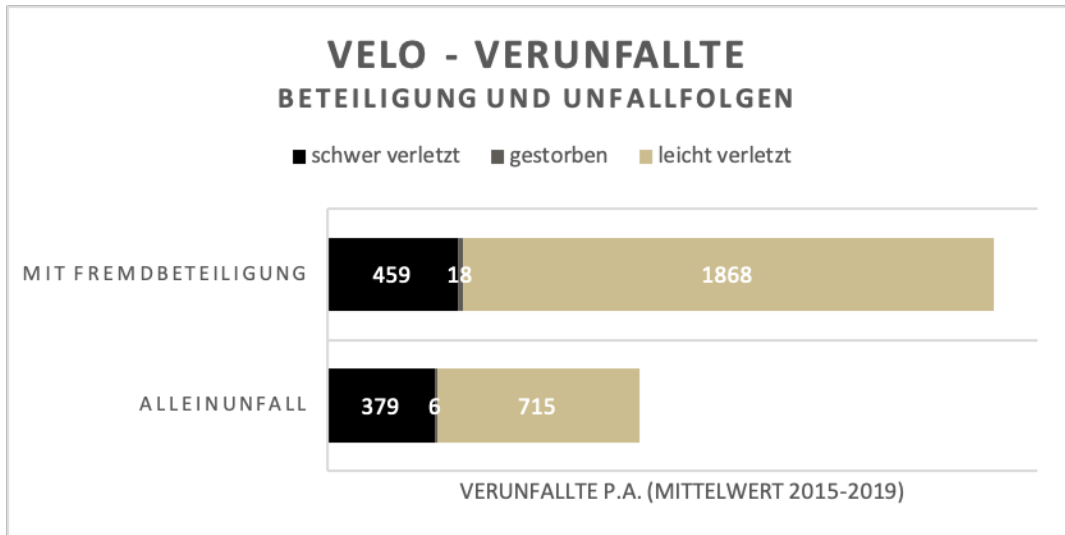


Abb. 47 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 auf einem Velo unterteilt nach Alleinunfall und Unfall mit Fremdbeteiligung, (ASTRA, SVU).

Dabei kann aber davon ausgegangen werden, dass die Dunkelziffer (nicht durch Polizei registrierte Unfälle) bei den Alleinunfällen der Velofahrenden, u. a. im Vergleich zu den Motorrädern vglw. hoch ist. In den ausgewerteten Jahren liegt der Anteil der gestorbenen Velofahrenden mit Fremdbeteiligung bei 75 %, nur ein Viertel der tödlich Verunglückten starb bei einem Alleinunfall. Die Schwerverletzten sind etwas anders verteilt, 55 % zogen sich ihre Verletzung mit Fremdbeteiligung zu und 45 % bei einem Alleinunfall.

In Abb. 48 ist zu erkennen, dass die meisten Verunfallten auf einem Velo bei einem Tempolimit von 40 bis 50 km / h verunglücken. Der Anteil der Schwerverunglückten und Getöteten liegt hier bei 23 %. Je höher das Tempolimit ist, desto höher liegt dieser Anteil. Bei einem Limit über 70 km / h ist mit 37 % der größte Anteil erreicht.

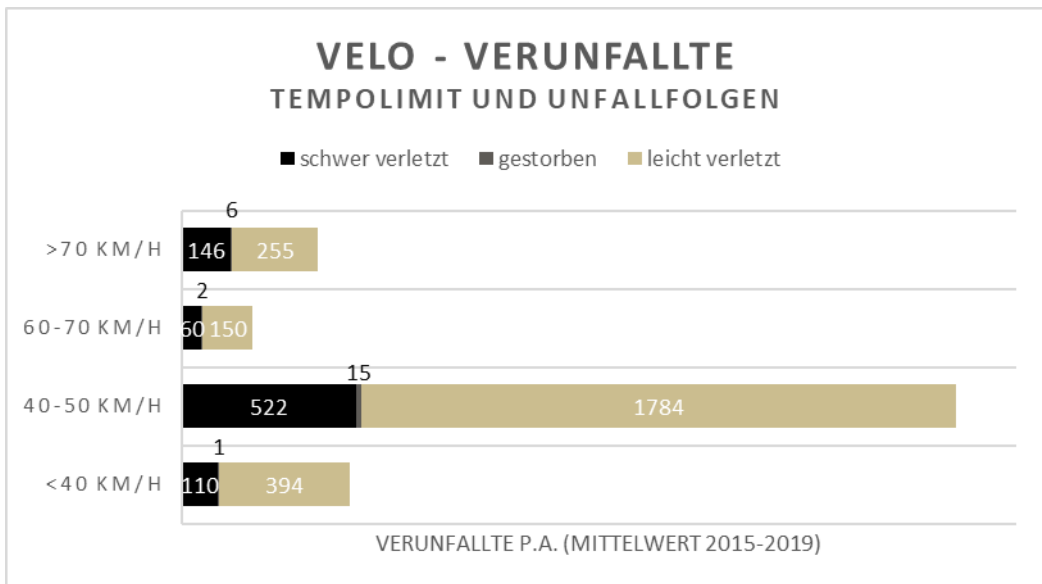


Abb. 48 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 auf einem Velo unterteilt nach Geschwindigkeitsbegrenzungen, (ASTRA, SVU).

Wie Abb. 41 bereits dargestellt wurde, haben zu Fussgehende mit 21 % den zweitgrössten Anteil an Getöteten im Verkehr. Deshalb ist es sinnvoll, diese Gruppe detaillierter zu betrachten. Im Mittel starben zwischen 2005 und 2019 jährlich 48 zu Fussgehende und 588 verletzten sich schwer. Der Anzahl der Leichtverletzten liegt in Mittel bei 1695. In Abb. 49

ist die genaue Unfallstelle in Abhängigkeit der Unfallfolgen dargestellt. Der Ort des Unfallgeschehens ist in vielen Fällen nicht erfasst (= Kategorie Unbekannt), man kann aber durchaus davon ausgehen, dass dieser ausserhalb eines Fussgängerstreifens lag. Wenn eine detaillierte Ortsangabe vorhanden ist, ist dies in 63 % der Fälle ein Fussgängerstreifen. In absoluten Zahlen sind dies 214 Schwerverletzte, 14 Getötete und 619 Leichtverletzte, die im Mittel jedes Jahr auf Fussgängerstreifen verunfallen. Mit grossem Abstand dahinter folgen das Trottoir, die Mittelinsel und die Haltestelle. Situationen an Fussgängerstreifen aber auch ausserhalb davon (Zufussgehende queren linienhaft entlang der Strecken) sind die zentralen Ansatzpunkte für Massnahmenansätze. Unfälle von Zufussgehenden auf dem Trottoir finden häufig (wenn auch nicht immer) im Zusammenhang mit dem Veloverkehr statt.

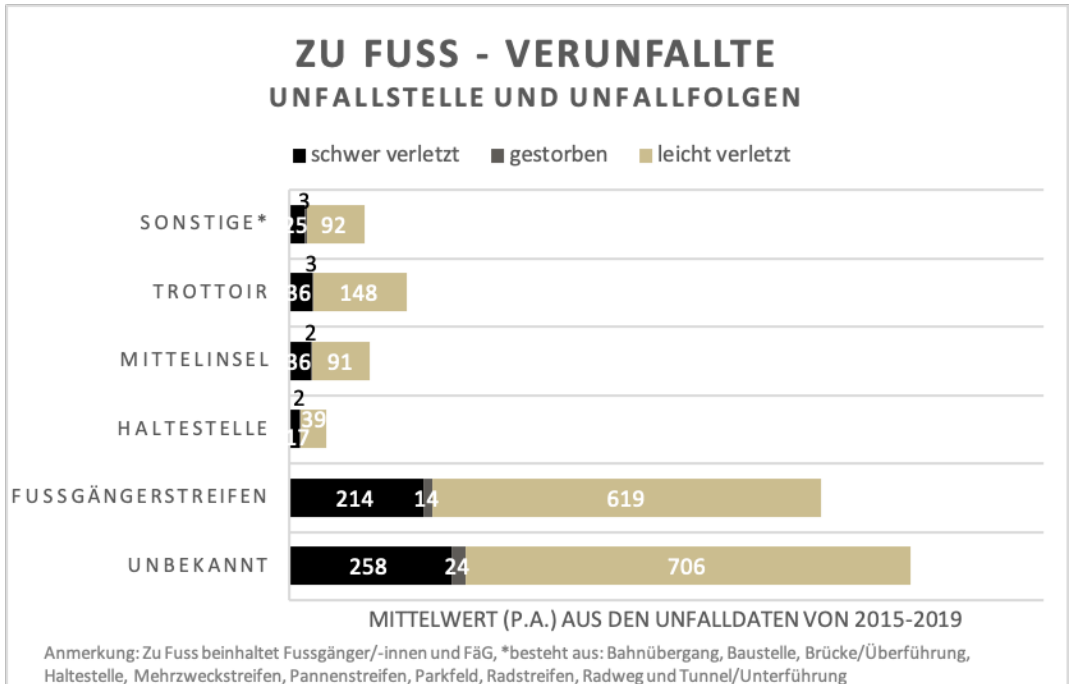


Abb. 49 Mittelwert der Verunfallten zu Fussgehenden p.a. zwischen 2015 und 2019 unterteilt nach der Unfallstelle und Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

Neben den zu Fussgehenden sind in der Statistik die Fahrzeugähnlichen Geräte (FäG) erfasst. Diese beinhalten beispielsweise Trottinette, Inline-Skates oder Rollbretter und haben insgesamt einen sehr geringen Anteil, was einer aussagekräftigen Analyse hier bisher noch entgegensteht.

Bei der Betrachtung des Alters der verunfallten zu Fussgehenden in Abb. 50 ist zu erkennen, dass die meisten Personen in der Altersgruppe zwischen 10 und 19 Jahren sind. Insgesamt verunfallen in dieser Gruppe im Mittel 410 Personen pro Jahr. Der relative Anteil der Schwerverletzten und Getöteten ist mit 18 % deutlich geringer als bei den Ältesten. In der Altersgruppe 70+ haben die Schwerverletzten und Getöteten einen Anteil von fast 60 %. Davon machen die Getöteten 10 Prozentpunkte aus.

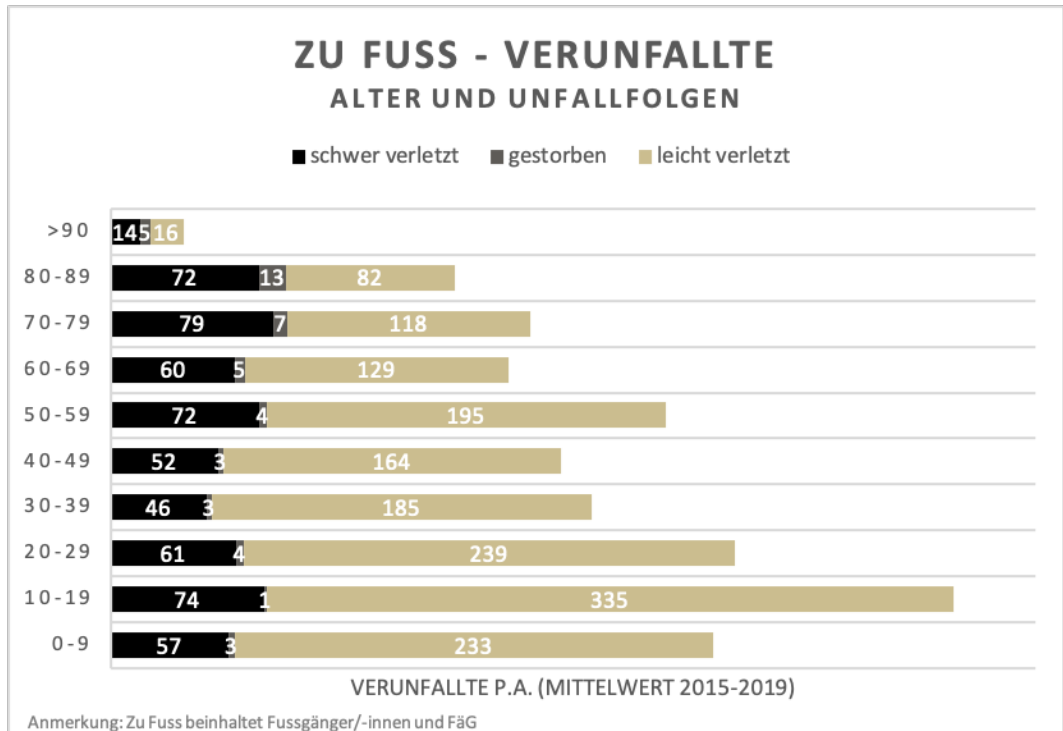


Abb. 50 Mittelwert der Verunfallten zu Fussgehenden p.a. zwischen 2015 und 2019 unterteilt nach dem Alter und der Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

Die grösste Anzahl an Verunfallten aufgesplittet nach der Verkehrsteilnahme sind in einem Personenwagen (PW) unterwegs. Dabei verunglücken mit durchschnittlich 4405 pro Jahr die meisten Personen innerorts. Ausserorts liegt diese Zahl bei 3295 Personen und auf Autobahnen im Mittel bei 2152 Personen pro Jahr. Potenziale für Massnahmen für Personenwagen (ohne Beteiligung ungeschützter Verkehrsteilnehmender) sind also auf allen drei Netzen noch vorhanden, wenn auch das Risiko auf Autobahnen am geringsten (in Relation zur erbrachten Fahrleistung) ist.

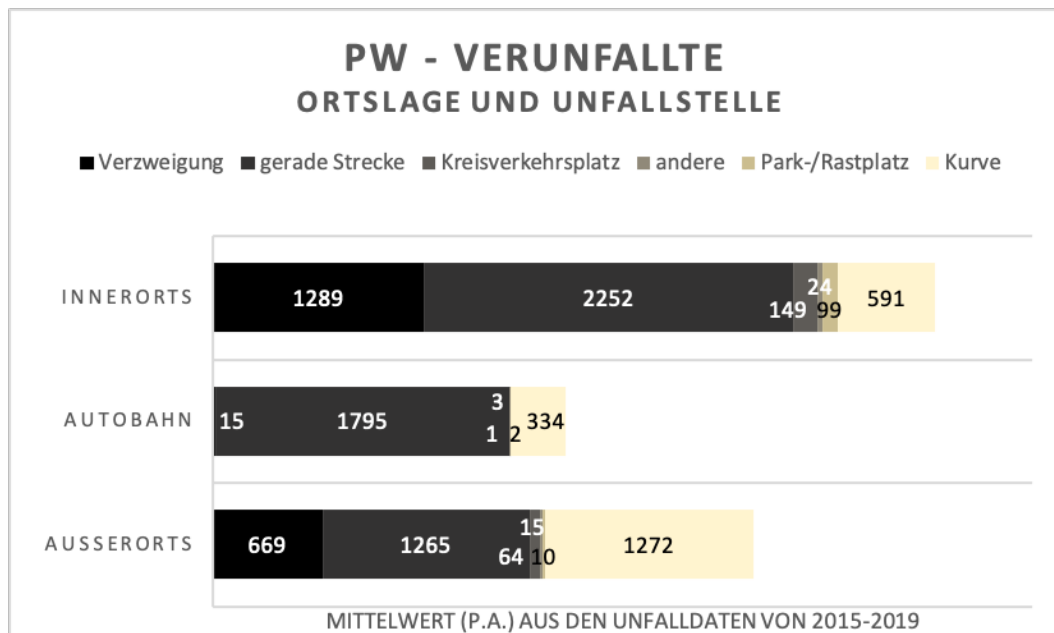


Abb. 51 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 in einem Personenwagen unterteilt nach der Ortslage und Unfallstelle, (ASTRA, SVU).

In Abb. 51 ist zu sehen, dass sich die Unfallstellen, je nach Ortslage unterscheiden. Auf Autobahnen sind die geraden Strecken mit Abstand die häufigste Unfallstelle. Ausserorts liegen die Kurven im Mittel knapp vor den geraden Strecken. Innerorts sind nach den geraden Strecken, die Verzweigungen die zweithäufigste Unfallstelle.

In Abb. 52 ist dargestellt, ob es ein Alleinunfall war oder es eine Beteiligung von anderen gegeben hat. Insgesamt sind 85 % der Verunfallten bei Unfällen mit Fremdbeteiligung verunfallt. Im Vergleich zu den verunfallten Motorradfahrenden sind das 9 Prozentpunkte mehr. Je nach Unfallfolge sieht die Fremdbeteiligung deutlich anders aus. Bei den Schwerverletzten liegt bei 70 % eine Fremdbeteiligung vor und bei den Getöteten bei 44 %. Bei Verunfallten auf dem Motorrad liegt der Anteil bei den Schwerverletzten mit 66 % in einer ähnlichen Höhe. Die Getöteten kommen im Vergleich auf einen deutlich höheren Anteil an Fremdbeteiligung von 63 %. In Bezug auf die Gefährdung von PW-Lenkenden bedarf es also vor allem Ansätze, um Konflikte zwischen Verkehrsteilnehmenden zu reduzieren bzw. um weniger schwere Folgen zu erreichen.

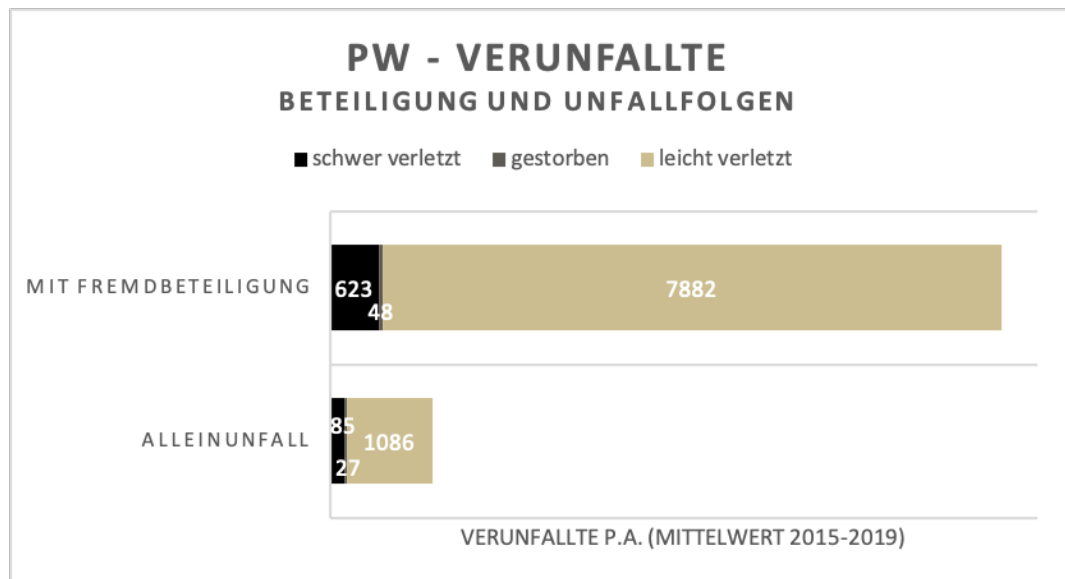


Abb. 52 Mittelwert der Verunfallten p.a. zwischen 2015 und 2019 in einem Personenwagen unterteilt nach Alleinunfall und Unfall mit Fremdbeteiligung, (ASTRA, SVU).

Tab. 19 Zuordnung Unfallgeschehen SVU zu Strategien.

Strategie Geschwindigkeit anpassen – Zuordnung Unfallgeschehen

| Zugeordnete Unfallursachen | UAP |
|---|------|
| Überschreiten der allgemeinen oder zulässigen Höchstgeschwindigkeit | 2006 |
| Nichtanpassen an Linienführung | 2001 |
| Nichtanpassen and dieVerkehrsverhältnisse; | 2003 |
| Nichtanpassen and die Strassenverhältnisse (nass, vereist, Rollsplitt, Laub, usw.) | 2002 |
| Nichtanpassen and die Sichtverhältnisse (beeinflusst durch Witterung und Lichtverhältnisse) | 2004 |
| Aquaplaning | 4102 |
| Sonnenblendung | 4103 |

Strategie Aufmerksamkeit erhöhen – Zuordnung Unfallgeschehen

| Zugeordnete Unfallursachen | UAP |
|--|------|
| Übermüdung, Einschlafen (inkl. Sekundenschlaf) | 1005 |
| Sonstiges zugeordnetes Unfallgeschehen | |
| Unfalltyp: Unaufmerksamkeit und Ablenkung | |

Strategie Aufmerksamkeit / Blickrichtung steuern – Zuordnung Unfallgeschehen

| Zugeordnete Unfallursachen | UAP |
|--|------|
| Springen, Laufen oder Spielen auf der Fahrbahn | 2902 |

| | |
|--|------------|
| Unvorsichtiges Überqueren der Fahrbahn | 2901 |
| Missachten eines Signals | 2501 |
| Missachten einer Markierung | 2502 |
| Anderes Fehlverhalten im Zusammenhang mit Lichtsignalen | 2599 |
| Missachten des Rotlichts | 2401 |
| Missachten des Vortritts des Gegenverkehrs bei Vollgrün oder Warnblinker | 2402 |
| Missachten des Fussgängervortritts bei Vollgrün oder Warnblinker | 2403 |
| Missachten der Lichtsignalanlage (Wechselblinklicht) bei Bahnübergang | 2404 |
| Anderes Fehlverhalten im Zusammenhang mit Lichtsignalen | 2499 |
| Strategie Fahr-/Laufweg steuern – Zuordnung Unfallgeschehen | |
| Zugeordnete Unfallursachen | UAP |
| Unvorsichtiges Wenden des Fahrzeuges | 2107 |
| Vorschriftswidriges Parkieren | 2108 |
| Unvorsichtiges Rückwärtsfahren | 2106 |
| Sonstiges zugeordnetes Unfallgeschehen | |
| Parkierunfall (Unfalltypengruppen 70-79) | |
| Strategie Sicherheitssysteme nutzen – Zuordnung Unfallgeschehen | |
| Zugeordnete Unfallursachen | UAP |
| Platzen eines Luftreifens / Entweichen der Luft | 3001 |
| Rad- oder Achsbruch (Radverlust) | 3002 |
| Defekt an Anhängervorrichtung (Reissen der Anhängervorrichtung, usw.) | 3003 |
| Defekt an Fahrerassistenzsystemen | 3004 |
| Anderer Mangel am Zustand des Fahrzeuges | 3099 |
| Mangelnde Sicht wegen schlechtem Zustand der Fahrzeugscheiben, des Scheibenwischers oder der Helmscheibe (Verschmutzung, Vereisung, Kratzer, Beschlag) | 3101 |
| Mangelhafte Reifen | 3102 |
| Keine Schneeketten oder Winterreifen | 3103 |
| Mangelhafte Beleuchtung | 3104 |
| Mangelhafte Bremslichter | 3105 |
| Mangelhafte Bremsen | 3106 |
| Anderer Mangel am Unterhalt des Fahrzeuges | 3199 |
| Sonstiges zugeordnetes Unfallgeschehen | |
| - | |

Strategie Fahrfähigkeit gewährleisten – Zuordnung Unfallgeschehen

| Zugeordnete Unfallursachen | UAP |
|--|------|
| Einwirkung von Alkohol 7274 | 1001 |
| Einwirkung von Betäubungsmittel | 1002 |
| Einwirkung von Arzneimittel | 1003 |
| Verminderte Sehkraft | 1006 |
| Körperliche und geistige Krankheiten | 1007 |
| Schwächezustand | 1004 |
| Übermüdung, Einschlafen (inkl. Sekundenschlaf) | 1005 |
| Anderer Einflussfaktor aus medizinischer Sicht | 1099 |

Strategie Fahreignung gewährleisten – Zuordnung Unfallgeschehen

Zugeordnetes Unfallgeschehen

Fahranfänger bis 21 Jahre

Seniorinnen und Senioren ab 70 Jahre

II.2 Ausgewählte Unfallanalysen

Junge Erwachsene zwischen 18 und 27 Jahren sowie Personen zwischen 48 und 57 haben mit 218 bzw. 246 Schwerverletzten und jeweils 11 Getöteten den grössten Anteil an Verunfallten auf Motorrädern. Wie Abb. 53 erkennbar ist, ist der Anteil der Leichtverletzten in der jüngeren Gruppe mit 655 Verunfallten um 115 höher als in der älteren Altersgruppe.

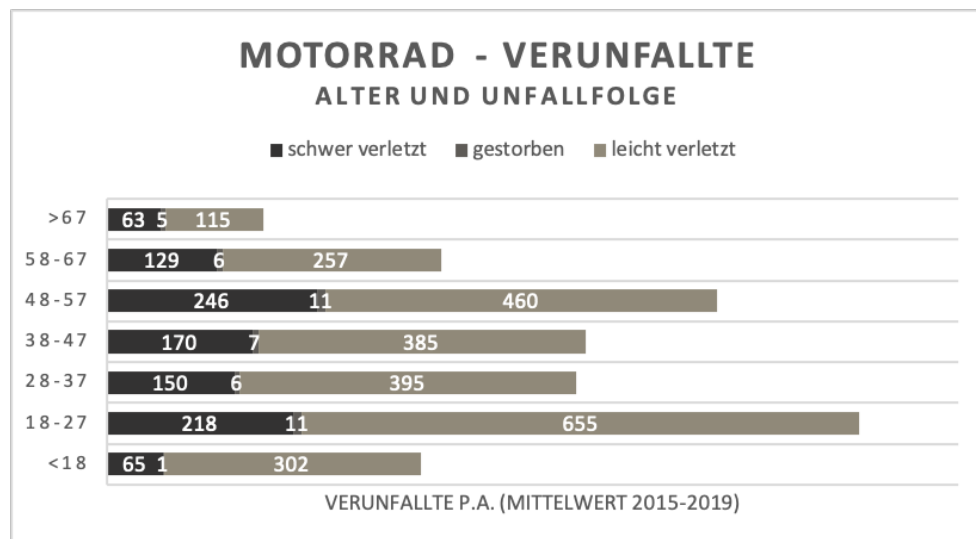


Abb. 53 Mittelwert der Verunfallten in verschiedenen Altersgruppen p.a. zwischen 2015 und 2019 auf einem Motorrad in Abhängigkeit der Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

Der Mittelwert der Verunfallten in einem Personenwagen ist unter den jungen Autofahrenden von 18 bis 27 Jahren höher als in allen anderen Altersklassen (siehe Abb. 54). Der Anteil an Schwerverletzten und Getöteten liegt in dieser Gruppe bei 8 % und ist in den Altersgruppen der nächsten drei Jahrzehnte ähnlich hoch. Zwischen 58 und 67 steigt der Anteil auf 12 % und bei den über 67-Jährigen liegt der Anteil bei 19 %.

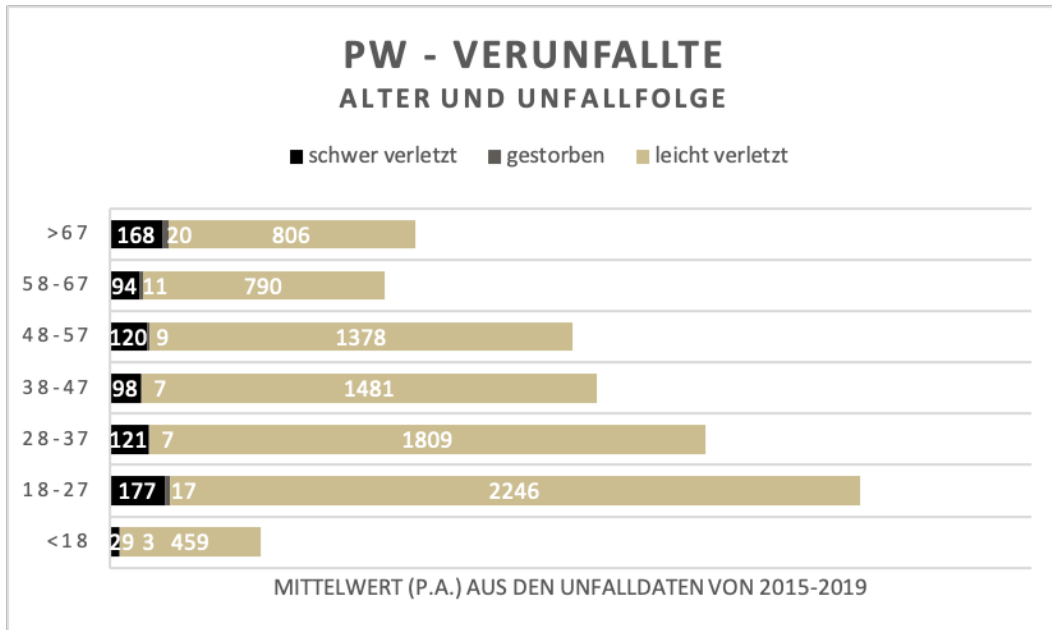

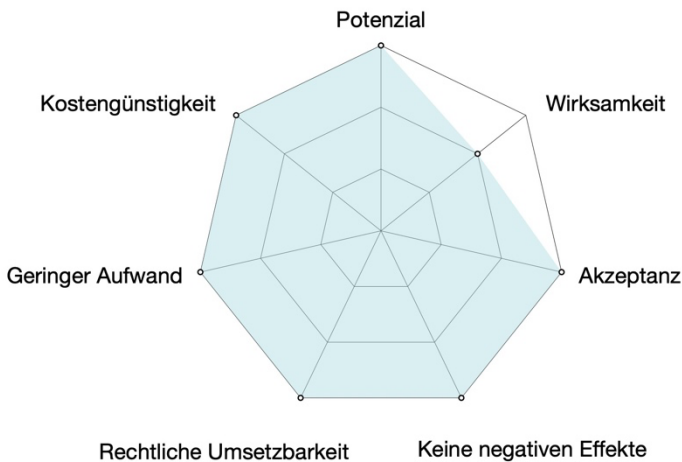

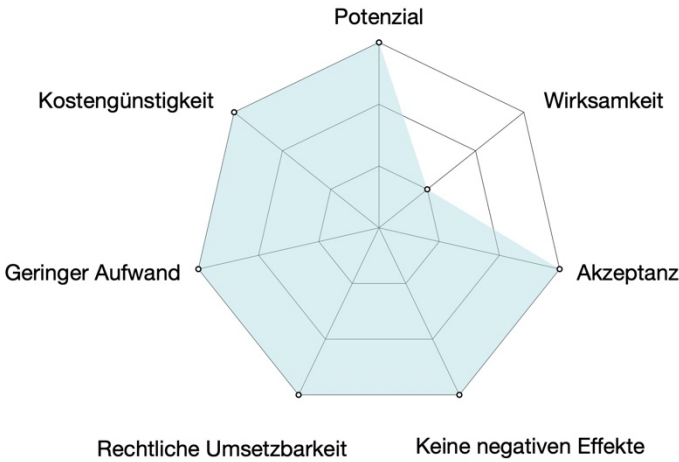


Abb. 54 Mittelwert der Verunfallten in verschiedenen Altersgruppen p.a. zwischen 2015 und 2019 in einem Personenwagen in Abhängigkeit der Unfallfolge, (ASTRA, SVU).

III Anhang III

III.1 Bewertungen der einzelnen Nudging-Massnahmen

| Geschwindigkeitsdisplays mit Smileys (Nr. 1) | |
|---|--|
| Beschreibung: | <p>Diese Displays werden z.B. punktuell vor Gefahrenstellen oder Stellen mit einem reduzierten Tempolimit (Tempo-30) aufgestellt und geben Fahrzeuglenkenden ein Feedback zu ihrer aktuellen Fahrgeschwindigkeit. Das Feedback besteht aus einer klaren Botschaft, welche entweder positiv formuliert ist, wenn ein bestehendes Tempolimit eingehalten wurde (z.B. lachendes Smiley oder «Danke»), oder daran erinnert, dass eine geltende Regel nicht eingehalten wurde (z.B. trauriges Smiley). Durch den Smiley soll die Botschaft <i>“Du fährst zu schnell/nicht in Ordnung”</i> bzw. <i>“Du bist im Tempolimit/das machst du gut”</i> ohne Worte, leicht verständlich und schnell kommuniziert werden. Vor allem die positive Rückmeldung bei Einhaltung der Regeln wird als ein zentraler Teil der Wirksamkeit der Dialogdisplays eingeordnet. Häufig wird zur Unterstützung der Botschaft zusätzlich eine Farbkodierung verwendet, so dass der Smiley und/oder die gefahrene Anzahl km/h in Grün (= innerhalb Tempolimit) oder Rot (= zu schnell) angezeigt wird.</p> |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | <p>Unwahrscheinlich.</p> <p>Bemerkung: Bei zusätzlicher Anzeige der gefahrenen Geschwindigkeit in km/h kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Displays manche Fahrzeuglenkende dazu verleiten, möglichst hohe Geschwindigkeiten zu erzielen.</p> |
| Alternative Massnahmen: | <p>Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden.</p> |

| Kampagne mit Gewinn- oder Verlustframing (Nr. 2) | |
|---|---|
| Beschreibung: | Sicherheitsbotschaften auf Wechseltextanzeigen, welche z.B. für den Zusammenhang zwischen überhöhter Geschwindigkeit und Unfallrisiko sensibilisieren, können entweder den möglichen Gewinn durch sicheres Verhalten hervorheben (Gewinnframing z.B. "Halte dich ans Tempolimit = weniger Unfälle"). Sie können aber auch den möglichen Verlust betonen (Verlustframing: z.B. "Überschreite das Tempolimit = mehr Unfälle"). Hierbei sollte das Framing noch stärker auf persönliche Ziele ausgerichtet sein, da ein Grossteil der Fahrzeuglenkenden meist davon ausgeht, dass nicht sie selbst sondern andere Personen von Unfällen betroffen sind. Vor einer Kampagne sollte jeweils in einem Pretest überprüft werden, welche Art der Formulierung bzw. des Framings die grössere Wirkung hat. |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich |
| Alternative Massnahmen: | Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden; Infrastrukturelle und fahrzeugseitige Massnahmen zur Einhaltung von Tempolimits sowie dem Fahren mit angepassten Geschwindigkeiten. |

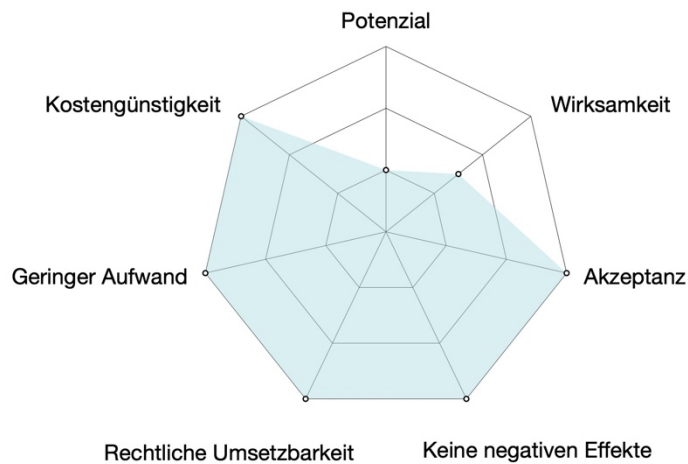
Verkehrsschilder mit Kinderbuchfiguren in Tempo-30-Zonen (Nr. 3)

Beschreibung: In Tempo-30-Zonen werden verkehrsschilderähnliche Plakate mit Kinderbuch-Illustrationen (z.B. Kind auf Dreirad) aufgestellt. Dies soll das Bewusstsein von Fahrzeuglenkenden, dass sie sich in einer Tempo-reduzierten Zone befinden sowie generell das Bewusstsein für die Präsenz von Kindern fördern. Diese Massnahme soll zu vorsichtigerem Fahren unter Einhaltung des Tempolimits anregen. Gleichzeitig können mit den Figuren aber auch kindgerecht Informationen an die jüngsten Verkehrsteilnehmenden, welche häufig ein Grossteil der Verkehrsregeln weder kennen noch verinnerlicht haben, kommuniziert werden.

Gesamtbewertung:



Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Bemerkung: Allenfalls könnten die Fahrzeuglenkenden durch eine zu komplexe Darstellung abgelenkt werden.

Alternative Massnahmen: Klassische Massnahmen der Strassengestaltung, Signalisierung und Überwachung.

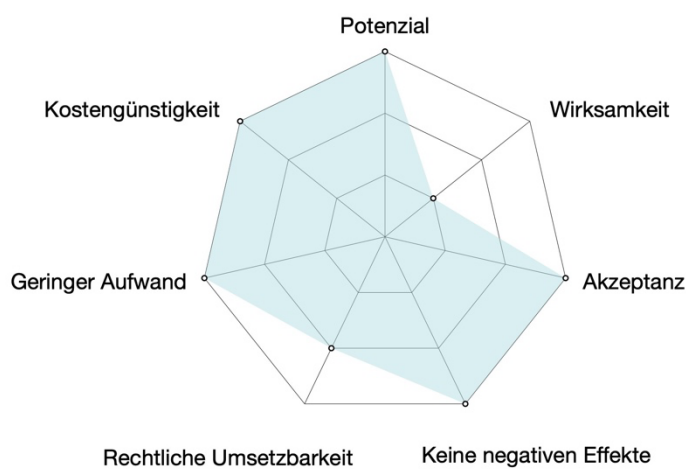
Aufgemalte Querstreifen mit abnehmendem Abstand (Nr. 4)

Beschreibung: Diese Massnahme kann sich an Velofahrende oder Motorfahrzeuglenkende richten. Dabei werden Querstreifen, die mit zunehmend geringerem Abstand aufeinander folgen, auf die Strasse angebracht. Bewegt sich ein Fahrzeug (z.B. Velo darüber), entsteht der Eindruck, dass man immer schneller fährt. Dies soll zu einer Geschwindigkeitsreduktion anregen.

Gesamtbewertung:



Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Bemerkung: Lärm-Emissionen, die durch ein Überfahren der Querstreifen hervorgerufen werden können, erhöhen die Wahrscheinlichkeit der reduzierten Akzeptanz bei Anwohnern. Querstreifen als Nudging-Ansatz betreffen nur optisch wirkende Markierungen. Rüttelstreifen, die haptisch wirken, werden im Rahmen der Forschungsarbeit nicht als Nudging eingeordnet. Sie müssen also sehr flach und dennoch gut erkennbar sein. Zusätzliche Gefahren, z.B. durch Glätte auf nassen Querstreifen, müssen vermieden werden.

Alternative Massnahmen: Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden; bauliche Massnahmen der Geschwindigkeitsdämpfung, haptisch wirkende Querstreifen.

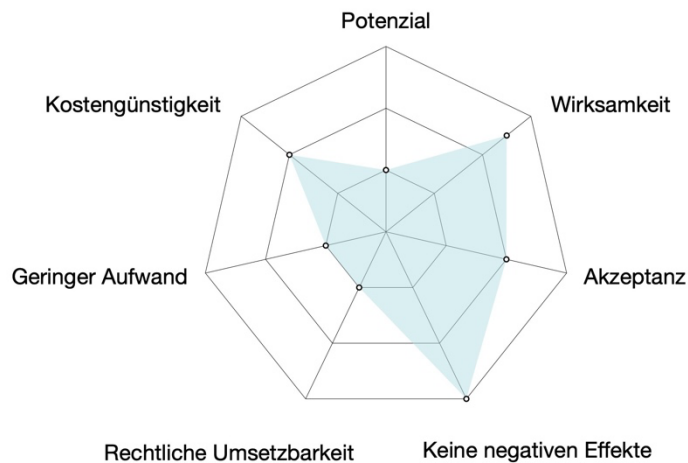
Dynamische oder statische Bodenlichter bei Autobahnausfahrten (Nr. 5)

Beschreibung: Dieser Nudge besteht aus einer Reihe von LED-Lichtern, welche beidseitig an einer Autobahnausfahrt angebracht sind. Sobald ein Fahrzeug zu schnell auf die Autobahnausfahrt einfährt, werden die LEDs aktiviert und leuchten in einer bestimmten Reihenfolge, so dass es für den Fahrer so aussieht, als ob die Lichter sich gegen ihn bewegen würden. Dadurch entsteht der Eindruck, dass man schneller fährt, als dies tatsächlich der Fall ist, was zu einer Reduktion der Fahrgeschwindigkeit bei Autobahnausfahrten beitragen soll.

Gesamtbewertung:


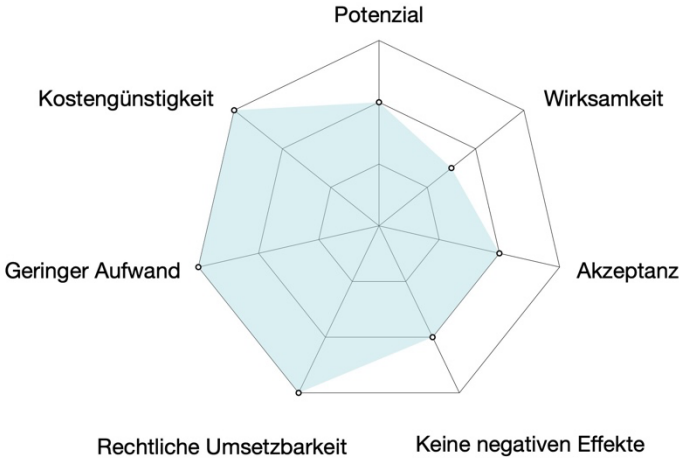



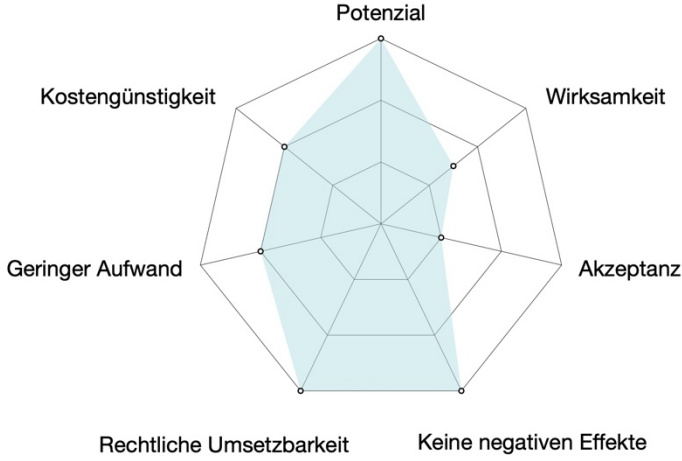
Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Alternative Massnahmen: Geschwindigkeitskontrollen.

| Optische Tore / Optische Fahrbahnverengung (Nr. 6) | |
|---|---|
| Beschreibung: | Durch verschiedene, rein optische Massnahmen (z.B. Haifischzähne an den Seiten der Fahrbahn oder aufgemalte schmale farbige länglichen Flächen in der Mitte und an den Seiten) soll die Illusion erzeugt werden, dass die Fahrbahn enger ist als tatsächlich der Fall ist. Dies soll zur Reduktion der Geschwindigkeit z.B. bei Übergängen von ausserorts zu innerorts beitragen. Zudem verdeutlichen die optischen "Tore" auch mental einen Übergang von einer Tempolimit-Zone bzw. Strassenart in die andere. |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Leichte negative Effekte möglich. Bemerkung: "Renneffekt": Fahrzeuglenkende möchten – um nicht den Gegenverkehr abwarten zu müssen – noch schnell das Tor passieren (wenngleich dennoch genügend Platz für beide wäre). |
| Alternative Massnahmen: | Stationäre Geschwindigkeitskontrollen; (bauliche) Strassengestaltung (z.B. bauliche gestaltete Tore, Mittelinsel mit Verschwenkungen). |

| Wettstreit in Bezug auf sicheres Fahrverhalten via Smartphone-App (Nr. 7) | |
|--|--|
| Beschreibung: | Bei dieser Art von App können sich Autofahrende registrieren und mit sicherheitsförderlichem Fahrverhalten Punkte sammeln. Das entsprechende Verhalten – z.B. Geschwindigkeitsübertretungen, Ablenkung durch das Smartphone – wird via Telematik im Fahrzeug erfasst. Es wird dabei eine Art Wettstreit geschürt (z.B. Wer ist Zürichs sicherste/r Fahrer/in?). Neben diesen spielerischen Elementen und dem sozialen Vergleich, wird das Nudging auch mit finanziellen Anreizen kombiniert, denn man kann zusätzlich wöchentlich Preise gewinnen. |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. Bemerkung: Eine Ablenkung durch Smartphone beim Fahren ist in diesem Fall unwahrscheinlich, da die App nicht zur Verwendung während des Fahrens angelegt ist. |
| Alternative Massnahmen: | Z.B. Geschwindigkeitskontrollen. |

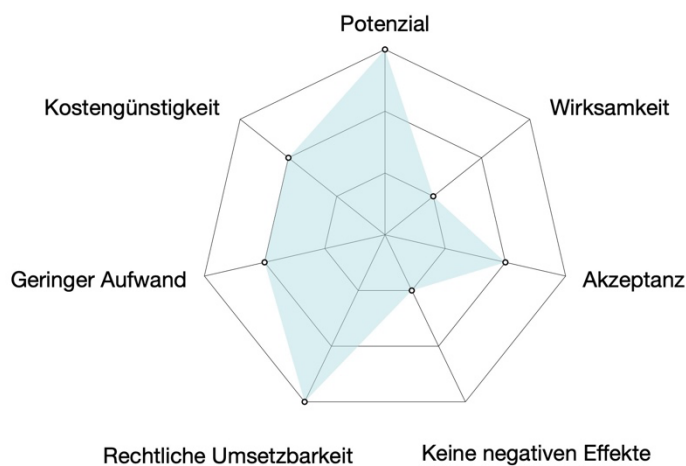
Bäume am Strassenrand in bestimmtem Abstand gepflanzt (Nr. 8)

Beschreibung: Diese Massnahme besteht in der gezielten Bepflanzung von Strassenrändern, um damit die Wahrnehmung in Bezug auf die Fahrbahnbreite und/oder die gefahrene Geschwindigkeit zu beeinflussen. So können Bäume z.B. mit abnehmendem Abstand gepflanzt werden, so dass optisch die Illusion erzeugt wird, dass man immer schneller fährt. Eine andere Variante dieses Nudges ist die Anordnung der Bäume mit zunehmend geringerem Abstand zum Fahrbahnrand (*“lazy diagonal”*), um damit optisch die Illusion zu erzeugen, dass die Strasse sich zunehmend verengt. Beide Arten der Bepflanzung sollen zu einer Geschwindigkeitsreduktion anregen.

Gesamtbewertung:



Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Da Bäume ein Hindernis im Seitenraum darstellen, senken sie die fehlerverzeihende Wirkung des Strassenraums, was bei Unfällen zu schwereren Folgen (Verletzung, Tod) führen kann. Daher sollte nur mit Büschen oder sonstigen Bepflanzungen gearbeitet werden, welche keine festen Hindernisse darstellen.

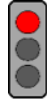
Die Umsetzung dieser Massnahmen mit Bäumen wird aufgrund der möglichen schweren Unfallfolgen aufgrund fester Hindernisse im Seitenraum (Bäume) nicht empfohlen.

Alternative Massnahmen: Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden; Bauliche Massnahmen der Geschwindigkeitsdämpfung.

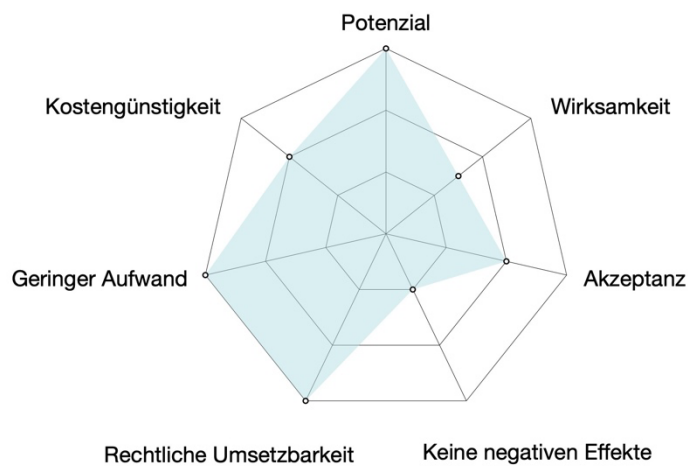
Fahrbegleitende App zur Förderung angepasster Geschwindigkeiten (Nr. 9)

Beschreibung: Bei dieser Smartphone-App wird auf spielerische Art und Weise vorausschauendes Fahren – z.B. in Bezug auf die Geschwindigkeitsreduktion bei Übergängen zu neuen Tempolimit-Zonen – gefördert. Ziele der App sind u.a., das Fahren über der geltenden Höchstgeschwindigkeit zu reduzieren und den Wechsel auf eine geringere Geschwindigkeit, ohne dass gebremst werden muss (ausrollen lassen), zu trainieren. Die App stellt Challenges auf (z.B. wie gut schafft man es, von 80 km/h auf 60km/h zu reduzieren, ohne dass zu stark gebremst werden muss). Am Ende erhält man ein Feedback, wie gut einem dies gelungen ist (0-3 Sterne).

Gesamtbewertung:


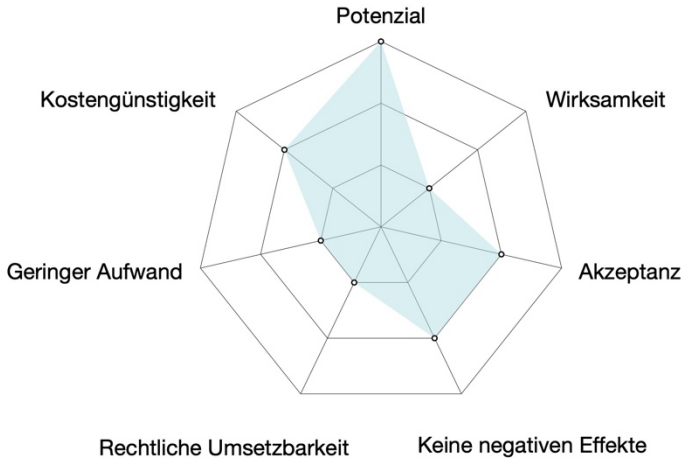


Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Könnte beim Fahren ablenkend wirken, da die App zur Nutzung während des Fahrens angelegt ist.

Alternative Massnahmen: Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden; Infrastrukturelle Massnahmen der Geschwindigkeitsreduktion.

| Alternatives Tacho-Design mit grösseren Abständen zwischen den einzelnen 10 km/h Schritten in höheren Geschwindigkeitsbereichen (Nr. 10) | |
|--|--|
| <p>Beschreibung: Bei dieser Massnahme wird vorgeschlagen, das Design des Tachometers so zu verändern, dass die Abstände zwischen den Strichen der km/h-Anzeige nicht immer gleich gross sind. Stattdessen sollten die Abstände zwischen den Strichen bei höheren Geschwindigkeiten grösser dargestellt werden. Beispielsweise wird der Abstand von 30 zu 40 km/h kleiner dargestellt als der Abstand von 100 zu 110 km/h. Dieses alternative Design soll eine Geschwindigkeitsreduktion bei höheren Fahrgeschwindigkeiten bewirken, da die optisch grösseren Abstände dazu führen sollen, dass die Geschwindigkeitsunterschiede bei stärker hervorgehoben werden.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung: </p> | |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p>  | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Ggf. in Abhängigkeit der Ortslage negative Effekte, da innerörtliche Geschwindigkeitsunterschiede sehr klein abgebildet sind, was deren Relevanz auf einer Innerortsstrasse unzureichend widerspiegelt.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Z.B. Geschwindigkeitskontrollen.</p> | |

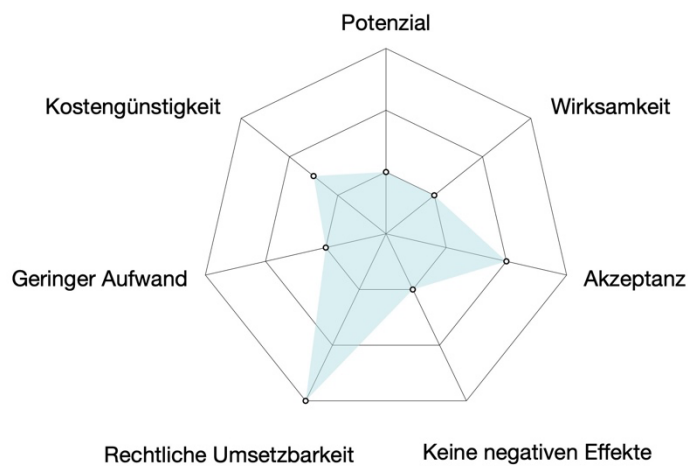
Grüne Welle für Velos (Nr. 11)

Beschreibung: Bei der hier beschriebenen Grünen Welle für Velos wird eine Reihe von Countdown-Ampeln an aufeinander folgenden Kreuzungen synchronisiert. Durch die Abstimmung der Lichtsignalanlagen kann eine bestimmte, angemessene Geschwindigkeit gesteuert werden. Diese Geschwindigkeit orientiert sich daran, dass alle Lichtsignalanlagen bei grün ohne Halte durchfahren werden können. Durch diese Massnahme sollen Sicherheit und Komfort von Velofahrenden erhöht werden. Die Anzahl Rotlichtmissachtungen von Velofahrenden soll damit ebenfalls reduziert werden.

Gesamtbewertung:


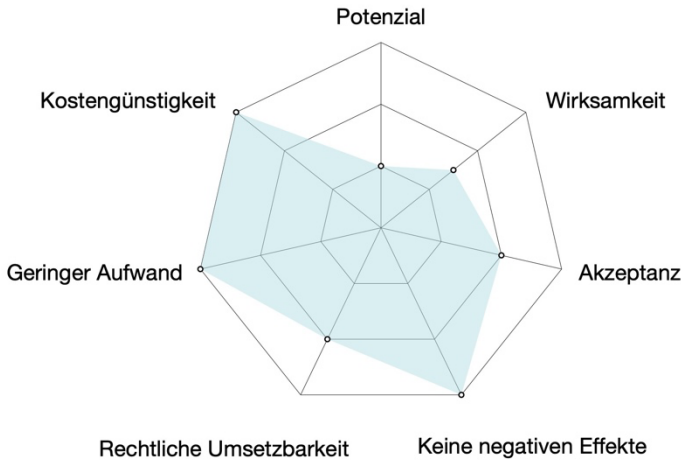



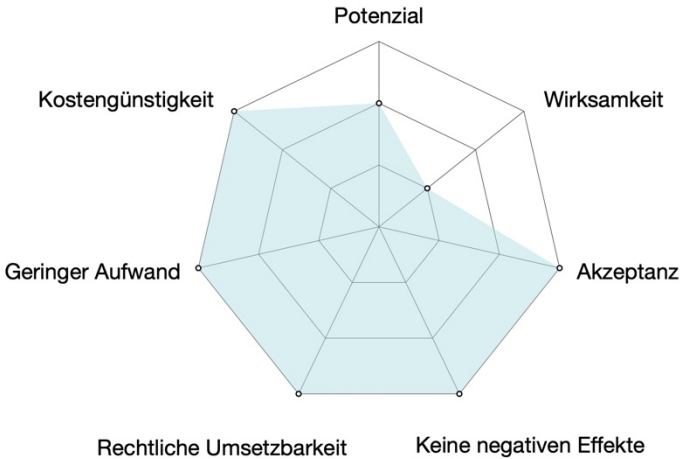
Bewertung der einzelnen Indikatoren:


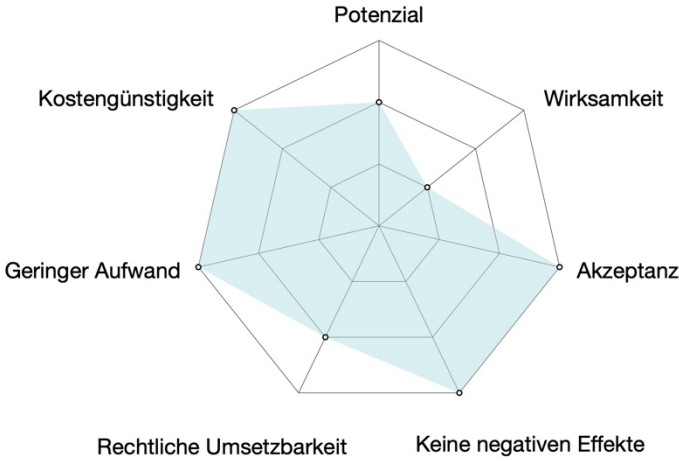



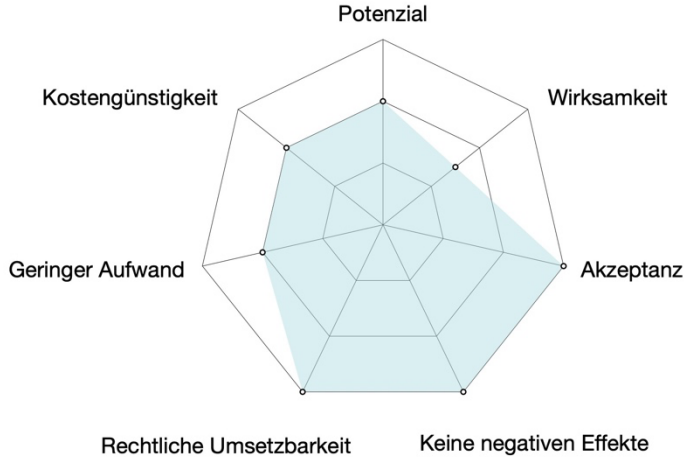
Mögliche negative Effekte: Könnte potenziell zu mehr Rotlichtmissachtungen führen, wenn gegen Ende des Countdowns zu früh gestartet wird.


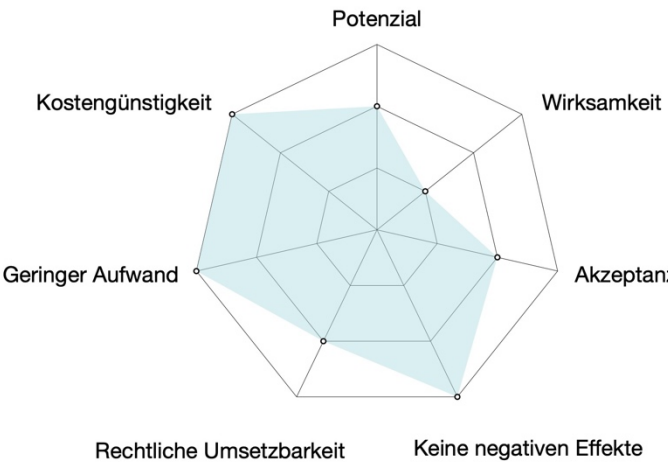
Alternative Massnahmen: Keine.


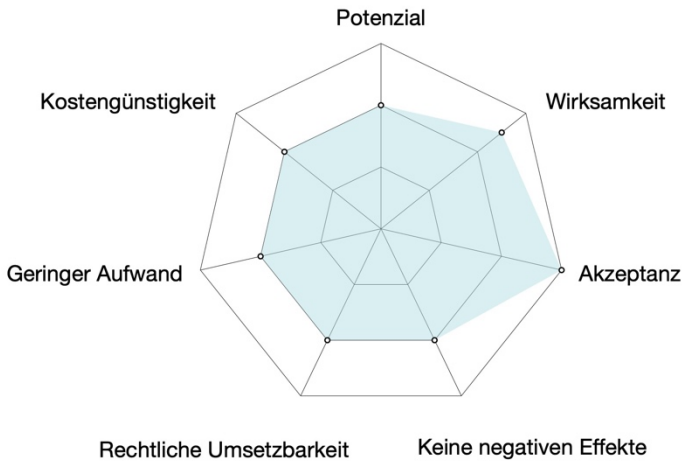
| Bodenmarkierung mit Velo-Piktogramm und richtungweisenden Pfeilen ("Sharrows") (Nr. 12) | |
|---|--|
| <p>Beschreibung: Bei dieser Massnahme werden Bodenmarkierungen in Form von Velo-Piktogrammen kombiniert mit richtungweisenden Pfeilen auf der Strasse angebracht. Dadurch werden zwei Ziele verfolgt: Einerseits sollen Dooring-Unfälle verhindert werden, also Kollisionen oder Stürze von Velofahrenden aufgrund von sich plötzlich öffnenden Autotüren von parkenden bzw. haltenden Autos. Die Sharrows sollen bewirken, dass Velofahrende einen grösseren seitlichen Abstand zu parkenden und wartenden Fahrzeugen halten. Andererseits soll generell das Bewusstsein von Autofahrenden für die Präsenz von Velofahrenden erhöht und dadurch deren Aufmerksamkeit verbessert werden.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung: </p> | |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p>  | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Sicherheitstrennstreifen; Sicherheitsabstand zu geparkten Fahrzeugen (auch farblich) markieren.</p> | |


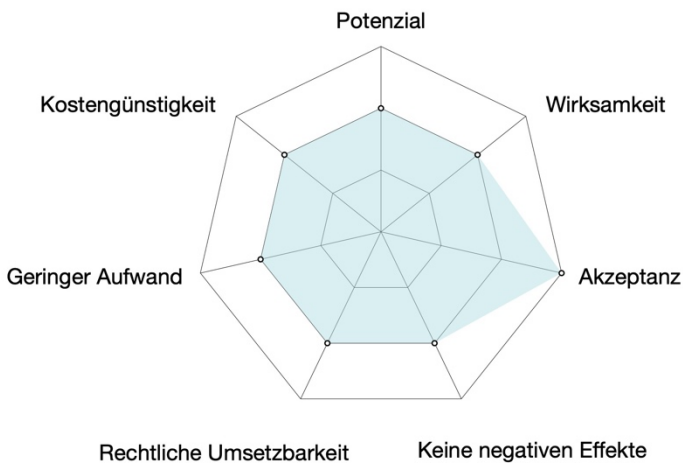
| Sticker in der Windschutzscheibe als Erinnerung während des Fahrens nicht das Handy zu nutzen (Nr. 13) | |
|--|---|
| <p>Beschreibung: Bei dieser Massnahme wurden Aufkleber mit dem Spruch “Fahre im Augenblick” an der Windschutzscheibe fahrerseitig und von innen lesbar angebracht. Diese sollten den/die Fahrer/in während des Fahrens daran erinnern, das Handy nicht zu nutzen (z.B. fürs Texten, Lesen, Surfen).</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich, sofern der Sticker nicht zu gross ist oder in der Windschutzscheibe schlecht platziert wird, so dass dieser die Sicht auf die Strasse einschränkt.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Evtl. Apps mit Handysperre während der Fahrt (aber vermutlich nicht so wirksam, wenn die App nicht genutzt wird bzw. die Nutzung freiwillig ist).</p> | |


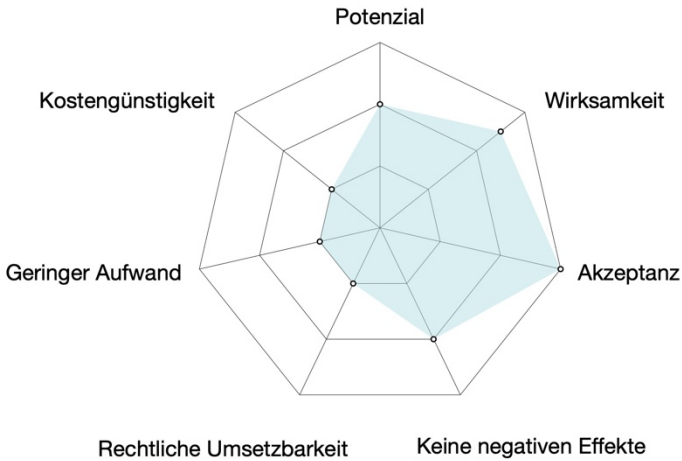
| Auf dem Boden vor dem Zebrastreifen aufgedruckter Spruch zur Erinnerung beim Queren nicht aufs Handy zu schauen (Nr. 14) | |
|--|---|
| <p>Beschreibung: Bei dieser Massnahme wird vor dem Zebrastreifen ein Spruch aufgedruckt (z.B. "KOPF HOCH, HANDY RUNTER"). Um die Aufmerksamkeit noch mehr auf den Spruch zu lenken, kann zusätzlich eine farbige Fläche aufgemalt werden. Durch diese Massnahme soll die Aufmerksamkeit von Personen gewonnen werden, die beim Überqueren der Strasse durch das Handy abgelenkt sind und deren Blick typischerweise in Richtung Boden zum Handy geht.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Keine.</p> | |

| Müdigkeitswarner im Fahrzeug (Nr. 15) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------------|-----------|---|-------------|---|-----------|---|-------------------------|---|--------------------------|---|------------------|---|-------------------|---|
| Beschreibung: | Aufgrund automatischer Müdigkeitserkennung im Fahrzeug wird basierend auf Veränderungen des Fahrverhaltens (gemessen mittels Sensoren) und/oder der physischen Aktivität der lenkenden Person (gemessen mittels Kamera) eine Müdigkeitswarnung aktiviert. Diese erfolgt z.B. in Form einer verbalen Mitteilung (" <i>Müdigkeit erkannt. Bitte Pause.</i> "), meist in Kombination mit einem Kaffeetassen-Symbol. Wird diese ignoriert und weitergefahren, so wird die Warnung nach einer gewissen Zeit erneut angezeigt. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtbewertung: |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  <p>The radar chart evaluates seven indicators for the fatigue warning system. The indicators and their relative scores are as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Relative Bewertung (geschätzt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Potenzial</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Wirksamkeit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Akzeptanz</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Keine negativen Effekte</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Rechtliche Umsetzbarkeit</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Geringer Aufwand</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Kostengünstigkeit</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> | Indikator | Relative Bewertung (geschätzt) | Potenzial | 2 | Wirksamkeit | 3 | Akzeptanz | 5 | Keine negativen Effekte | 5 | Rechtliche Umsetzbarkeit | 4 | Geringer Aufwand | 4 | Kostengünstigkeit | 3 |
| Indikator | Relative Bewertung (geschätzt) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potenzial | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirksamkeit | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Akzeptanz | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keine negativen Effekte | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rechtliche Umsetzbarkeit | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geringer Aufwand | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kostengünstigkeit | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alternative Massnahmen: | Gegebenenfalls konsequente Durchführung der Kontrollen von Arbeits-, Lenk- und Ruhezeiten bei Berufsschauffeuren und Berufsschauffeusen; Anbringen von eingefrästen Rüttelstreifen (<i>rumble strips</i>) auf gefährlichen Strassenabschnitten; eingreifende Fahrassistenzsysteme. | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Steuerung der Blickrichtung von Zufussgehenden vor Queren der Strasse oder von Bahngeleisen mit Hinweisen und Pfeilen am Boden (Nr. 16) | |
|--|---|
| <p>Beschreibung: Hier werden Bodenmarkierungen an Stellen angebracht, an denen Zufussgehende die Strasse oder Bahngeleise überqueren. Diese bestehen einerseits aus einem Warnhinweis, in welche Richtung man beim Überqueren der Strasse schauen sollte ("SCHAU RECHTS" / "SCHAU LINKS"). Zusätzlich wird der sprachliche Hinweis beispielsweise mit einem Pfeil verstärkt, der in Richtung des nahenden Querverkehrs zeigt. Diese Sicherheitshinweise können beispielsweise an Bahnübergängen eingesetzt werden, um den Blick in Richtung des herannahenden Verkehrs zu lenken.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  <p>The radar chart evaluates seven indicators. The indicators and their relative scores (from highest to lowest) are: Potenzial (highest), Wirksamkeit, Akzeptanz, Keine negativen Effekte, Rechtliche Umsetzbarkeit, Geringer Aufwand, and Kostengünstigkeit (lowest).</p> </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Z-Querungen an Gleisquerungen, die über die vorgegebene Laufrichtung den Blick auf die sich nähernde Tram richten.</p> | |

| Warnsystem in LKWs zur Vermeidung von Velounfällen aufgrund des toten Winkels (Nr. 17) | |
|--|---|
| <p>Beschreibung: Bei diesem Nudge handelt es sich um ein Warnsystem für LKW-Fahrende, um Unfälle durch Übersehen von Velos beim Rechtsabbiegen aufgrund des toten Winkels zu vermeiden. Mit einem Licht – montiert auf dem Armaturenbrett – und einem Warnton (Veloglocke) wird der LKW-Fahrende darauf aufmerksam gemacht, wenn sich ein Velo im toten Winkel befindet. Das System verfügt über vier verschiedene Warnstufen in Abhängigkeit der Gefahr, d.h. wie kritisch die Situation vom System eingestuft wird.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Leichte negative Effekte möglich. Gegebenenfalls Kompensation durch kein aktives Absichern; Entwicklung eines zu starken Vertrauens (overtrust) ins System oder umgekehrt bei häufigen Falschmeldungen mit der Zeit Nichtbeachtung.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Getrennte Signalisierung abbiegender LKWs und geradeausfahrender Velos an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen.</p> | |

| Oranges Velo-Warnsignal für rechtsabbiegende Autofahrende (Nr. 18) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------------|-----------|---|-------------|---|-----------|---|-------------------------|---|--------------------------|---|------------------|---|-------------------|---|
| Beschreibung: Dieses Signal mit einem orangen Velosymbol soll an städtischen Kreuzungen eingesetzt werden, um rechtsabbiegende Autos vor drohenden Kollisionen mit geradeausfahrenden Velos zu warnen. Durch ein Infrastruktur-Erkennungssystem wird das Signal ausgelöst, dass je nach Risikostufe leuchtet oder sogar blinkt. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtbewertung: |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  <p>The radar chart evaluates seven indicators for the orange bicycle warning signal. The indicators and their relative scores are as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Relative Bewertung (geschätzt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Potenzial</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Wirksamkeit</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Akzeptanz</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Keine negativen Effekte</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Rechtliche Umsetzbarkeit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Geringer Aufwand</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Kostengünstigkeit</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> | | Indikator | Relative Bewertung (geschätzt) | Potenzial | 2 | Wirksamkeit | 2 | Akzeptanz | 5 | Keine negativen Effekte | 3 | Rechtliche Umsetzbarkeit | 3 | Geringer Aufwand | 4 | Kostengünstigkeit | 3 |
| Indikator | Relative Bewertung (geschätzt) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potenzial | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirksamkeit | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Akzeptanz | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keine negativen Effekte | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rechtliche Umsetzbarkeit | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geringer Aufwand | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kostengünstigkeit | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mögliche negative Effekte: Leichte negative Effekte möglich. Gegebenenfalls Kompensation aufgrund fehlender aktiver Absicherung. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alternative Massnahmen: Direkt auf Fahrverhalten eingreifendes Fahrassistenzsystem (Notbremsassistent). | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Projektion im Fahrzeug zur Steigerung der selektiven Aufmerksamkeit für Velos (Nr. 19) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|---|-------------|---|-----------|---|-------------------------|---|--------------------------|---|------------------|---|-------------------|---|
| <p>Beschreibung: Dieser Nudge hat zum Ziel, die Aufmerksamkeit des Fahrzeuglenkenden auf querende Velofahrende zu richten. Dies wird erreicht, indem in der Windschutzscheibe eine grüne Linie entlang der Fahrbahn projiziert wird. Sobald sich ein Velo nähert, wird 1.) die Linie rot und 2.) erhält die Linie eine Einkerbung/Ecke auf derjenigen Seite, von wo sich Velofahrende annähert.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Gesamtbewertung: </p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p>  <table border="1"> <caption>Estimated data from the radar chart</caption> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Relative Bewertung (1-5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Potenzial</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Wirksamkeit</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Akzeptanz</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Keine negativen Effekte</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Rechtliche Umsetzbarkeit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Geringer Aufwand</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Kostengünstigkeit</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | | Indikator | Relative Bewertung (1-5) | Potenzial | 4 | Wirksamkeit | 5 | Akzeptanz | 5 | Keine negativen Effekte | 4 | Rechtliche Umsetzbarkeit | 3 | Geringer Aufwand | 2 | Kostengünstigkeit | 2 |
| Indikator | Relative Bewertung (1-5) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potenzial | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirksamkeit | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Akzeptanz | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keine negativen Effekte | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rechtliche Umsetzbarkeit | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geringer Aufwand | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kostengünstigkeit | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Leichte negative Effekte möglich. Gegebenenfalls Kompensation durch kein aktives Absichern; Entwicklung eines zu starken Vertrauens (overtrust) ins System oder umgekehrt bei häufigen Falschmeldungen mit der Zeit Nichtbeachtung.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Alternative Massnahmen: Systeme, die ins Fahrverhalten eingreifen (z.B. Notbremsassistent).</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

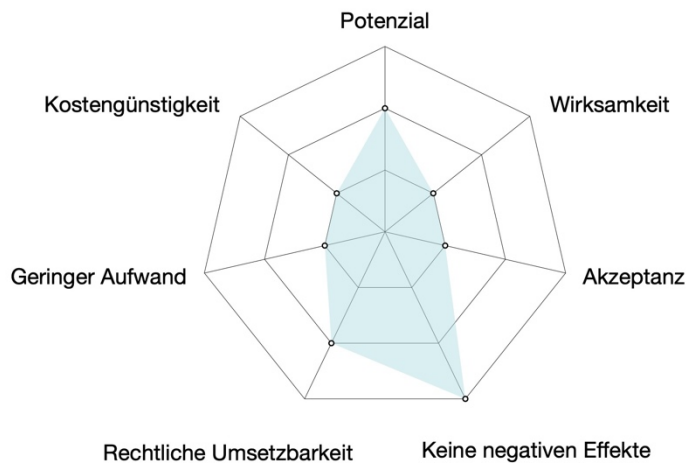
Fussgänger-seitig angebrachte Fussgänger-Ampeln (Nr. 20)

Beschreibung: Bei dieser Art von Fussgänger-Ampel, wird das Fussgänger-Signal bei Kreuzungen nicht auf der gegenüberliegenden Strassenseite, sondern auf der Seite des Zufussgehenden positioniert. Der Zufussgehende sieht die Ampel also während des Querens nicht. Dadurch soll die Aufmerksamkeit von Zufussgehenden vor dem Überqueren der Strasse verstärkt in Richtung des Querverkehrs (potenzielle Gefahr) gelenkt werden anstatt auf die gegenüberliegende Strassenseite. Dies wird weiter dadurch unterstützt, dass die Signale nicht mittig zur Furt, sondern am Rand stehen, so dass der Blick am Beginn der Querung zusätzlich auf potenziell ankommende und konfligierende Fahrzeuge gelenkt wird. Einige Varianten dieser Form von Ampel weisen zudem eine Fussgängerdetektion auf, wodurch z.B. längere Grünphasen für langsamere Zufussgehende möglich sind.

Gesamtbewertung:


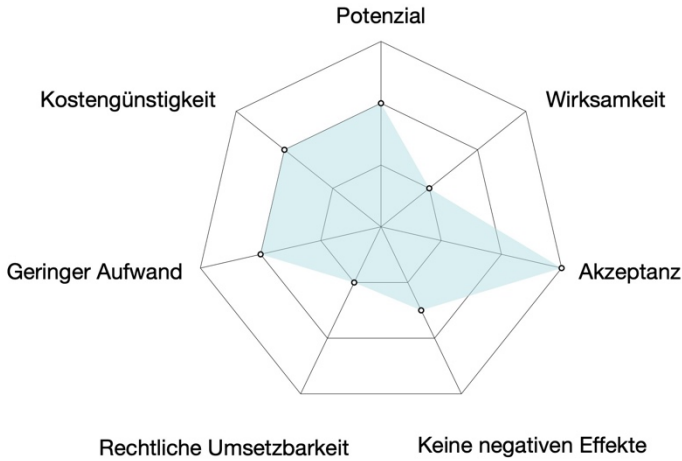



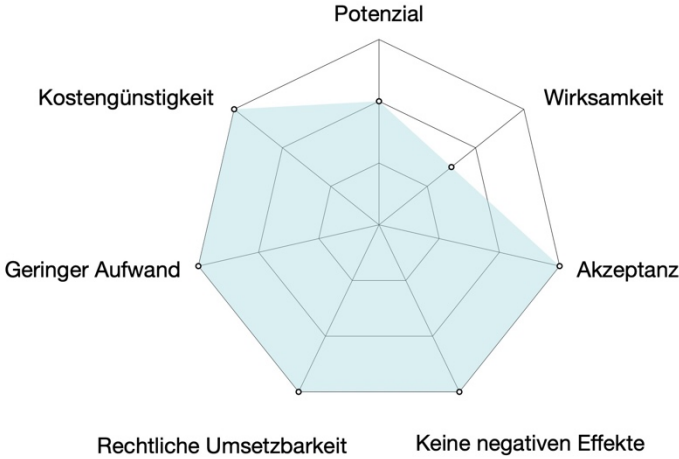
Bewertung der einzelnen Indikatoren:


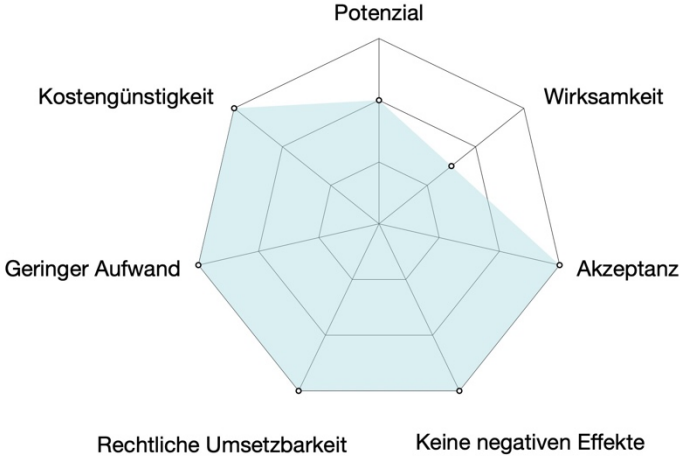



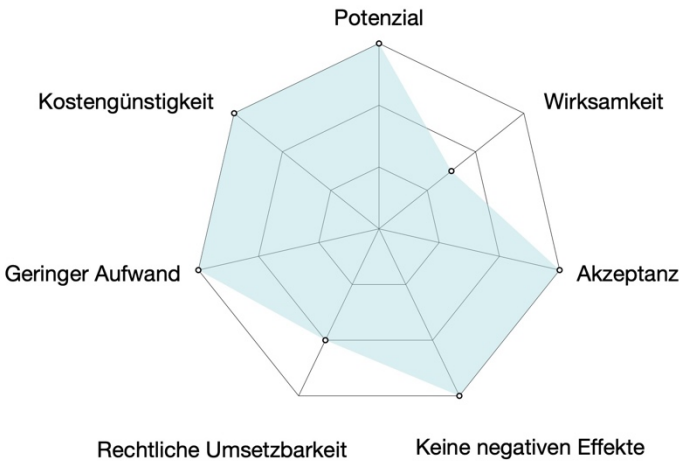
Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.


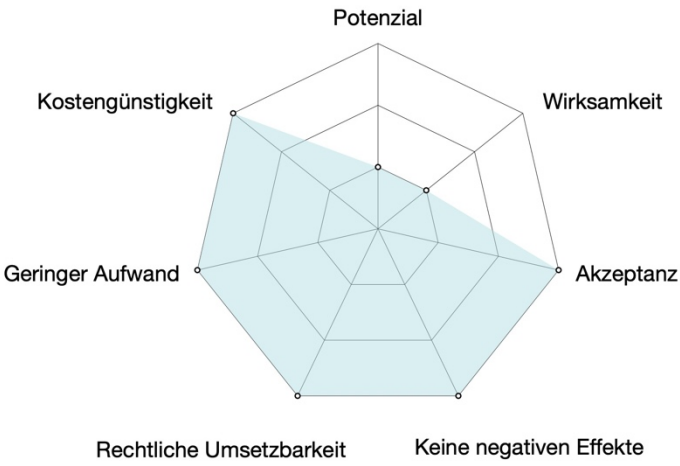
Alternative Massnahmen: Z-Querung (bauliche Umgestaltung von Querungen, so dass die Querungsstelle nicht geradlinig, sondern versetzt/schräg verläuft, wodurch Zufussgehende sich automatisch in Richtung des Querverkehrs wenden und schauen).


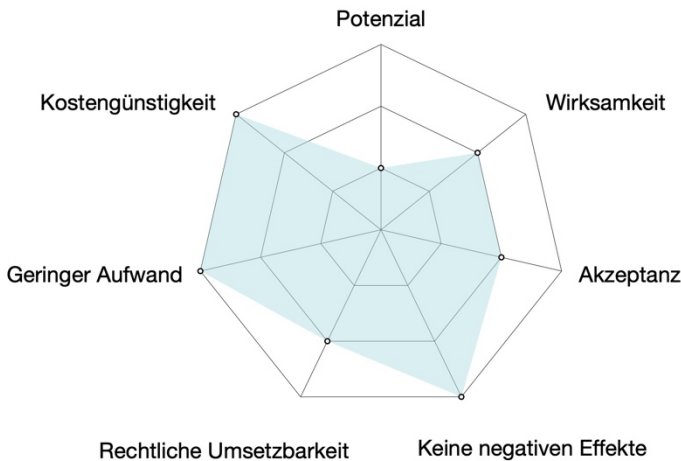
| Signalisation mit Blinklichtern am Boden in Blickrichtung von Smartphone-Nutzenden (Nr. 21) | |
|---|--|
| <p>Beschreibung: Durch die im Boden installierten Blinklichter (Bompeln) soll die Aufmerksamkeit von Personen, die durch das Smartphone abgelenkt sind, hin zur Signalisation gelenkt werden. Diese Art von Signalisation kann z.B. an Tram- oder Bahnübergängen eingesetzt werden, um Unfällen durch Ablenkung vorzubeugen.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung: </p> | |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p>  | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Leichte negative Effekte möglich. Blickrichtung von (anderen) Verkehrsteilnehmenden könnte dadurch im ersten Moment auf die Blinklichter gelenkt werden anstatt in Richtung des Querverkehrs (potenzielle Gefahr).</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Keine.</p> | |

| Toter-Winkel Aufkleber auf LKWs, Bussen & Wohnmobilen (Nr. 22) | |
|---|--|
| Beschreibung: | Bei dieser Massnahme werden bei LKWs, Bussen und Wohnmobilen über 3.5 t an drei kritischen Stellen am Fahrzeug Aufkleber mit Hinweisen zum toten Winkel angebracht ("ACHTUNG. Toter Winkel"). Diese Hinweise sollen anderen Verkehrsteilnehmenden in der Situation bewusst machen, dass sie sich im toten Winkel befinden und der Fahrer/die Fahrerin sie nicht sehen kann. Somit soll Bewusstsein für Gefahren erhöht und die Situationseinschätzung verbessert werden. |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. |
| Alternative Massnahmen: | Fahrassistenzsysteme mit (möglichst) direktem Eingriff ins Fahrverhalten (z.B. Notbremsassistent). Auch warnende Systeme sind denkbar, aber weisen dann eine reduzierte Wirksamkeit auf; getrennte LSA-Phasen für Rechtsabbiegende Motorfahrzeuge und geradeausfahrende Velos an Knoten mit LSA-Regelung. |

| Sticker "Fahranfänger/in" auf der Heckklappe (Nr. 23) | |
|---|---|
| <p>Beschreibung: Dieser Sticker – z.B. in Form eines roten "A" für Anfänger/in auf weissem Grund – kann von Fahranfängern und Fahranfängerinnen in der Schweiz freiwillig am Fahrzeug angebracht werden. Der Sticker soll anderen Verkehrsteilnehmenden signalisieren, dass der Fahrer / die Fahrerin noch unerfahren ist und damit die Situationseinschätzung verbessern.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Jede Massnahme, die Fahranfänger/innen zu einer defensiveren Fahrweise zwingt und/oder motiviert (u. a. erhöhte Sanktionierung, begleitetes Fahren).</p> | |

| Praktische Hilfe zum Halten eines angemessenen Sicherheitsabstands auf der Autobahn (Nr. 24) | |
|---|---|
| Beschreibung: | Bei dieser Massnahme werden auf der Autobahn seitliche Orientierungsstriche angebracht, welche bei der Einschätzung und beim Halten eines angemessenen Sicherheitsabstands helfen sollen. Die Striche werden kombiniert mit Hinweistafeln mit dem eingängigen Spruch "Ein Strich Gefahr – zwei Striche Sicherheit", womit eine einfache Faustregel vermittelt wird. |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. |
| Alternative Massnahmen: | Keine. |

| (Smiley-)Feedback auf öffentlichen Verkehrsmitteln bei Vortrittsgewährung (Nr. 25) | |
|--|---|
| <p>Beschreibung: Bei dieser Massnahme erhalten Verkehrsteilnehmende (z.B. Autofahrende, Zufussgehende), welche beispielsweise Bussen oder dem Postauto freiwillig den Vortritt gewähren, ein positives Feedback ("Vielen Dank" + lachender Smiley). Dieses Feedback wird an der Aussenanzeige am Heck oder an der Seite angezeigt und kann vom Chauffeur per Knopfdruck ausgelöst werden.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Keine.</p> | |

| Bodenmarkierungen entlang der Mittellinie in Kurven z.B. in Form von Ellipsen (Nr. 26) | |
|---|---|
| <p>Beschreibung: Mit diesem Nudge werden Motorradfahrende auf Ausserortsstrassen angesprochen. Es werden ellipsenförmige Bodenmarkierungen entlang der Mittellinie in unübersichtlichen Linkskurven auf Landstrassen angebracht. Diese sollen die Fahrlinie von Motorradfahrenden derart beeinflussen, dass diese weiter rechts und näher zum Fahrbahnrand fahren. Auf diese Weise soll das Hineinreichen des Oberkörpers des Motorradfahrenden in den Bereich der Gegenfahrbahn verhindert werden. Adressiert werden dadurch vorrangig Gegenverkehrsunfälle. Es werden aber auch durch das weitere Ausfahren der Kurven niedrigere Geschwindigkeiten unterstützt. Aufgrund reduzierter Griffigkeiten meiden Motorradfahrende das Befahren von Markierungen, was die Wirksamkeit dieses Nudges weiter unterstützt.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich. Bemerkung: Farbmaterial und Art der Markierung dürfen nicht dazu führen, dass beim Befahren bei Regen oder mit Laub zusätzliche Sturzgefahren aufgrund unzureichender Griffigkeit entstehen.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Andere Markierungen, wie eine doppelte Mittellinie oder farblich breiter gestaltete Mittellinien; geschwindigkeitsreduzierende Massnahmen, die ein «Schneiden» der Kurve als nicht mehr «attraktiv» für den Motorradfahrenden erscheinen lassen.</p> | |

Eingefärbte Velostreifen (z.B. rot) an Knoten (Nr. 27)

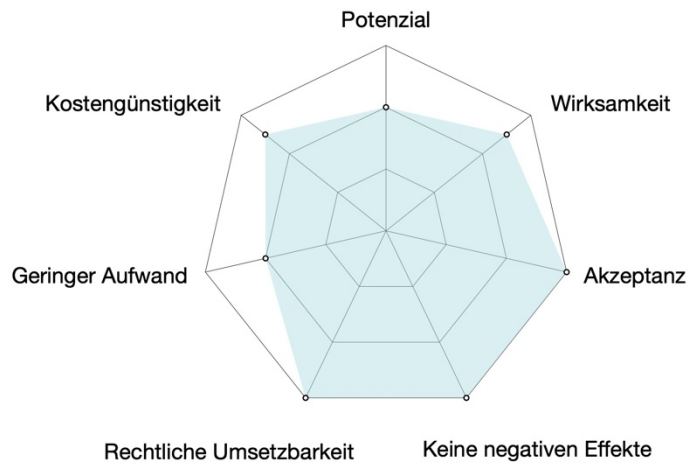
Beschreibung: Bei diesem Nudge wird der Asphalt von Velostreifen rot, grün oder blau eingefärbt. Die punktuelle Einfärbung (z.B. an Knoten, kritischen Stellen) soll Velo- und Autofahrende auf die mögliche Gefahr an spezifischen Stellen hinweisen und ihre Aufmerksamkeit erhöhen.

Die Bewertung dieser Massnahme unterscheidet sich leicht, je nachdem, ob diese bezogen auf den punktuellen Einsatz an bestimmten Stellen oder eine durchgängige Einfärbung des Velostreifens eingeschätzt wird (Vgl. Massnahme Nr. 24).

Gesamtbewertung:



Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Einfärbung könnte unter Umständen zu ungewünschten Nebeneffekten führen, wie einer reduzierten Aufmerksamkeit bei den Velofahrenden, welche durch ein erhöhtes subjektives Sicherheitsgefühl gefördert wird (wenn auch diese bisher nur Befürchtungen von Fachleuten darstellen).

Alternative Massnahmen: Bauliche Umgestaltung von kritischen Knoten. Durch gezielte bauliche Massnahmen können die Linienführungen verbessert, Sichtweiten erhöht und Missverständnisse vermieden werden. Geschwindigkeitsreduktion für leichtere Orientierung und geringere Geschwindigkeitsdifferenzen (Minderung der Unfallkonsequenzen).

Eingefärbte Velostreifen (z.B. rot) auf ganzen Strecken (Nr. 28)

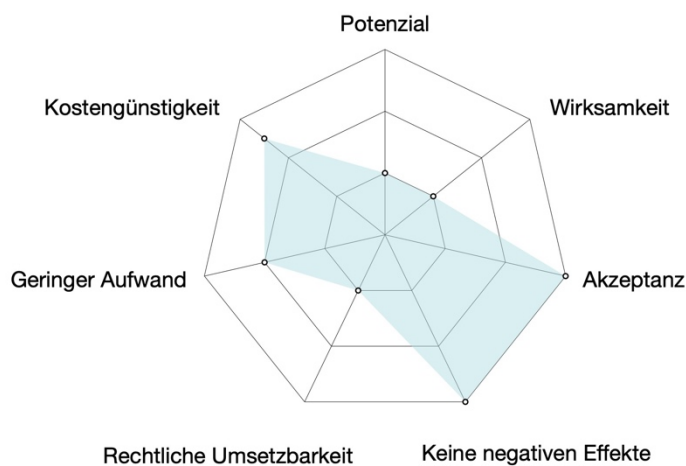
Beschreibung: Bei diesem Nudge wird der Asphalt von Velostreifen rot, grün oder blau eingefärbt. Eine durchgehende Einfärbung (ganze Strecken) soll u.a. bewirken, dass Autofahrende mehr Abstand zum Velostreifen halten, nicht auf dem Velostreifen anhalten und dass Velofahrende die Velostreifen auch stärker nutzen und weniger auf der Fahrbahn des übrigen Verkehrs fahren.

Die Bewertung dieser Massnahme unterscheidet sich leicht, je nachdem, ob diese bezogen auf den punktuellen Einsatz an bestimmten Stellen oder eine durchgängige Einfärbung des Velostreifens eingeschätzt wird (Vgl. Massnahme Nr. 23).

Gesamtbewertung:




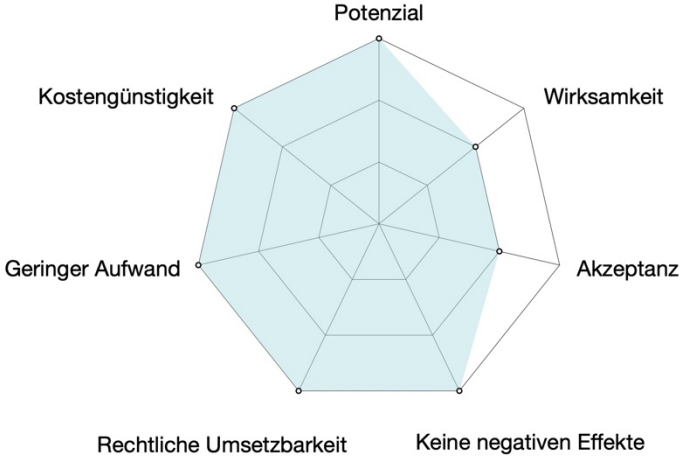
Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Einfärbung könnte unter Umständen zu ungewünschten Nebeneffekten führen, wie einer reduzierten Aufmerksamkeit bei den Velofahrenden, welche durch ein erhöhtes subjektives Sicherheitsgefühl gefördert wird (wenn auch diese bisher nur Befürchtungen von Fachleuten darstellen).

Alternative Massnahmen: Bauliche Umgestaltung von kritischen Strecken. Durch gezielte bauliche Massnahmen können die Linienführungen verbessert, Sichtweiten erhöht und Missverständnisse vermieden werden. Geschwindigkeitsreduktion für leichtere Orientierung und geringere Geschwindigkeitsdifferenzen (Minderung der Unfallkonsequenzen).

| Standardmässige Aktivierung von Fahrassistenzsystemen (Nr. 29) | |
|---|--|
| <p>Beschreibung: Um die Nutzung eines Fahrassistenzsystems (z.B. des intelligenten Geschwindigkeitsassistenten) zu fördern, wird dieses standardmässig immer wieder aktiviert, sobald der Motor gestartet wird oder man eine neue Tempolimit-Zone erreicht. Auf diese Weise muss das System jedes Mal wieder aktiv ausgeschaltet werden, wenn man es nicht mehr nutzen will.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung: </p> | |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p>  | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Abhängig vom jeweiligen Fahrassistenzsystem (z.B. bei ISA: Polizeikontrollen), keine Abschaltung der Fahrassistenzsysteme ermöglichen.</p> | |

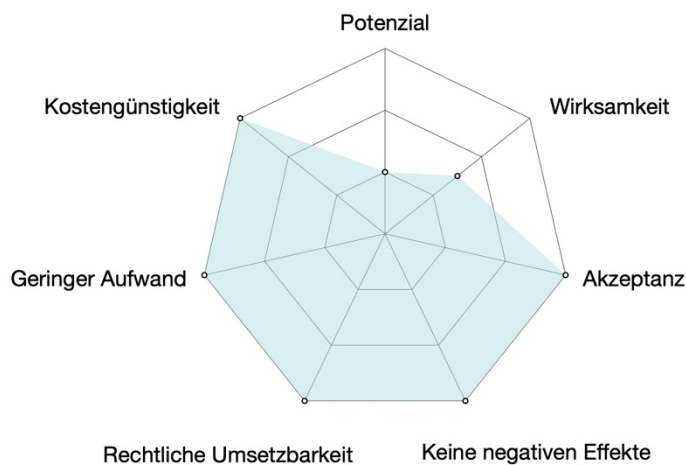
Präventionskampagne zum Tragen der Sicherheitsgurte in Schulbussen (Nr. 30)

Beschreibung: Diese Präventionskampagne richtet sich an Jugendliche im Alter von 11 bis 19 Jahren und hat zum Ziel, die Gurtetragequote sowie das Bewusstsein für die Wichtigkeit des Gurtetragens in Schulbussen bei dieser Altersgruppe zu erhöhen. Dies soll dadurch erreicht werden, indem das Gurtetragen für diese Altersgruppe attraktiver gestaltet wird. Zu diesem Zweck werden in Schulbussen verschiedene Anpassungen gemacht. Neben speziell "cool" gestalteten Sitzbezügen und Sicherheitsgurten (Steigerung der Attraktivität), wird zudem ein eingängiger Spruch genutzt ("BEEP, PAFF, KLICK"), wobei jedes Wort den Ton der erforderlichen Handlung beim Einsteigen in den Bus entspricht (Karte validieren, sich setzen, Sitzgurte schliessen – KLICK).

Gesamtbewertung:


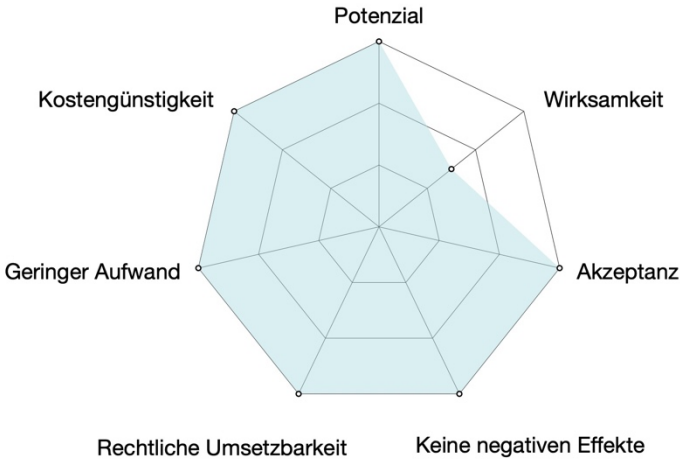


Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Alternative Massnahmen: Gurtetragen gesetzlich vorschreiben und Kontrollen durchführen.

| Kampagne zur Förderung des Gurtetragens mit Ansprache der sozialen Norm (Nr. 31) | |
|---|---|
| Beschreibung: | Bei dieser strassenseitigen Plakatkampagne wurde der Ansatz der sozialen Norm verwendet. Es wurden dabei Informationen darüber verbreitet, wie sich der Grossteil der Personen in der entsprechenden Region (zum Beispiel Personen aus der Region Zürich) in Bezug auf das Tragen von Sicherheitsgurten verhält ("Die meisten Personen in Zürich (3 von 4) tragen Sicherheitsgurte"). |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  <p>The radar chart evaluates seven indicators on a scale from the center (low) to the outer edge (high). The indicators and their approximate scores are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Potenzial: 2.5 Wirksamkeit: 3.5 Akzeptanz: 4.5 Keine negativen Effekte: 4.5 Rechtliche Umsetzbarkeit: 4.5 Geringer Aufwand: 4.5 Kostengünstigkeit: 4.5 |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. |
| Alternative Massnahmen: | Stärkere Polizeikontrollen und Sanktionierung, Erhöhung der Erwartung, kontrolliert zu werden; fahrzeugseitige Massnahmen zur Unterstützung des Gurtanlegens (bspw. Warnton, wenn Gurt nicht angelegt wurde). Bemerkung: Gemäss Ergebnissen der Verkehrsbeobachtungen im Jahr 2019 in der Schweiz (Sinus-Bericht; BFU, [138]) besteht hinsichtlich der Gurtentragquote bei Fahrzeuglenkenden (96 %) und Beifahrerinnen und Beifahrer (95 %) nicht mehr viel Verbesserungspotenzial. Hierbei gilt es aber auch zu berücksichtigen, dass von den restlichen 4-5 % der Fahrzeuglenkenden immer noch ein erhebliches Verletzungsreduktionspotenzial ausgeht [139]. Allerdings stellt sich bei dieser kleinen Gruppe auch die Frage, ob diese für Nudging-Ansätze überhaupt empfänglich sind. Die Gurtentragquote für Reisende auf dem PkW-Rücksitz weist mit 77 % noch ein starkes Verbesserungspotenzial auf. |

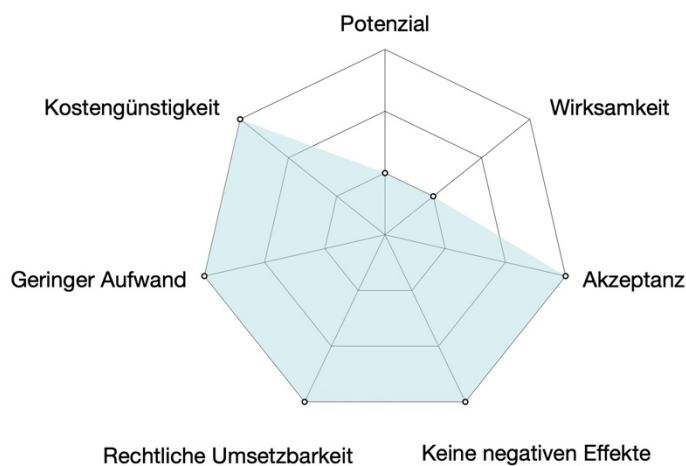
Fördern des Velohelm-Tragens bei Kindern mit Priming (Nr. 32)

Beschreibung: Bei dieser an Kinder gerichteten Massnahme wird zunächst der Begriff "Velohelm" geprimet, indem die Kinder z.B. Wort-Such-Rätsel lösen müssen, welche Begriffe enthalten, die mit Unfallprävention beim Velofahren in Zusammenhang stehen (z.B. Fahrrad, Schutz, Sturz). Dies soll erleichtern, dass Kinder beim anschließenden Ausprobieren von Velos freiwilligen einen Helm aufsetzen, da das Konzept noch aktiv ist (der Effekt konnte in einer entsprechenden Studie des SWOV allerdings nicht als statistisch bedeutsam aufgezeigt werden, u.a. wegen einer zu geringen Stichprobengrösse).

Gesamtbewertung:


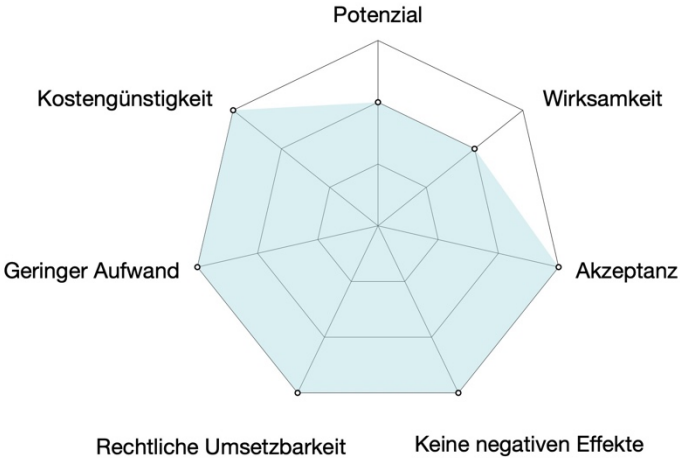



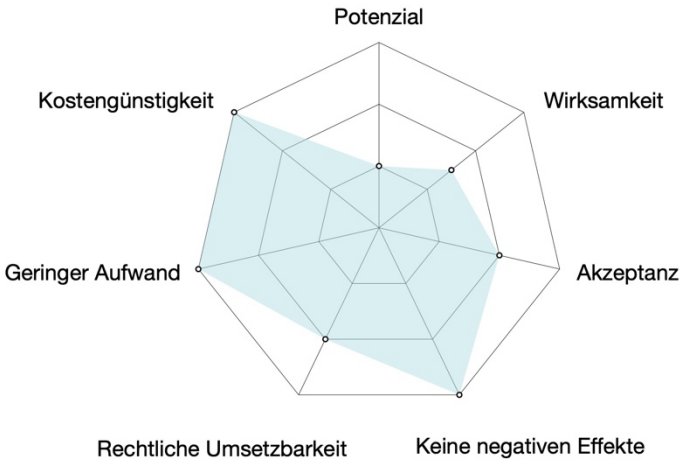
Bewertung der einzelnen Indikatoren:



Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.

Alternative Massnahmen: Verkehrserziehung, Veloprüfung, Velohelm-Obligatorium.

| Füessli (Nr. 33) | |
|---|---|
| Beschreibung: | Bei dieser Markierung werden gelbe Füße bzw. Schuhabdrücke an Stellen auf die Strasse gebracht, die für Zufussgehende zum sicheren Queren besonders gut geeignet sind (z.B. grösstmögliche Sichtweite auf den Verkehr, ausreichende Beleuchtung). |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. |
| Alternative Massnahmen: | Schulwegpläne, in denen sichere Wege für Grundschulkinder hinterlegt sind. |

| Abstandsmarkierungen zum Einschätzen von Nebel bzw. Sichtweiten auf der Autobahn (Nr. 34) | |
|---|---|
| <p>Beschreibung: Bei dieser Massnahme schalten sich bei Nebel auf der linken Fahrbahnseite der Autobahn LED-Lichter ein. Zudem befinden sich am gegenüberliegenden Fahrbahnrand halbkreisförmige Markierungen. Diese sollen helfen, die maximale Sichtweite bei Nebel einzuschätzen und eine entsprechend angepasste Geschwindigkeit zu wählen. Mittels Tafeln am Fahrbahnrand wird eine Faustregel vermittelt: Sieht man drei aufeinander folgende LED-Lichter bzw. Markierungen am Fahrbahnrand, so kann die geltende Höchstgeschwindigkeit gefahren werden. Sieht man nur eine oder zwei LEDs bzw. Markierungen, so wird eine entsprechend geringere Fahrgeschwindigkeit empfohlen.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Keine.</p> | |

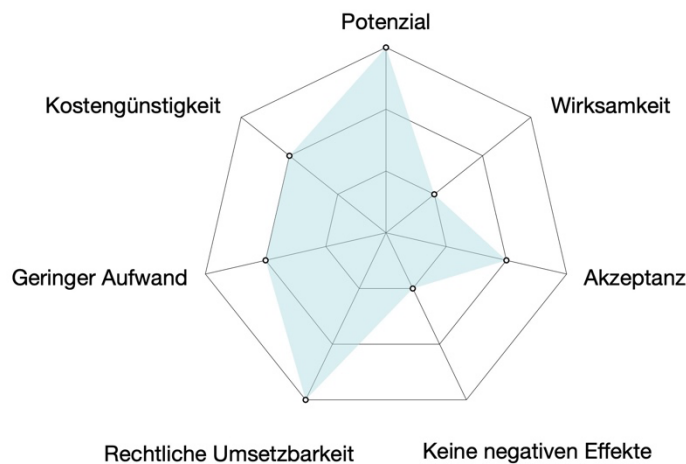
Smartphone-App zur Förderung der Nutzung des Abstandregeltempomats ACC (Nr. 35)

Beschreibung: Diese Smartphone-App zur Förderung der Nutzung des Abstandregeltempomats besteht aus zwei Hauptkomponenten: Dem "ACC order nudge", einem Interface mit sich frei bewegenden Bubbles, welche immer geordneter und ruhiger werden, je länger man den ACC an einem Tag nutzt. Dadurch wird das menschliche Bedürfnis nach visueller Ordnung angesprochen. Die zweite Komponente besteht aus dem "ACC competitive leader board nudge", wobei es hier um die eigene ACC-Nutzung im Vergleich zu anderen, registrierten Nutzern geht, sowie auch die Steigerung der eigenen Nutzung durch verschiedene Elemente angeregt werden soll (z.B. durch Anzeige des eigenen Rankings, Anzahl Minuten ACC-Nutzung des Spitzenreiters usw.). Dieser Nudge kann entweder auf dem Smartphone oder einem anderen Bildschirm im Auto angezeigt werden.

Gesamtbewertung:




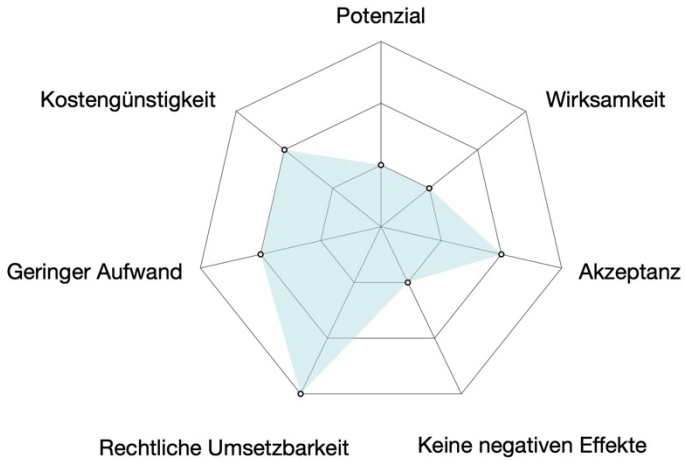
Bewertung der einzelnen Indikatoren:




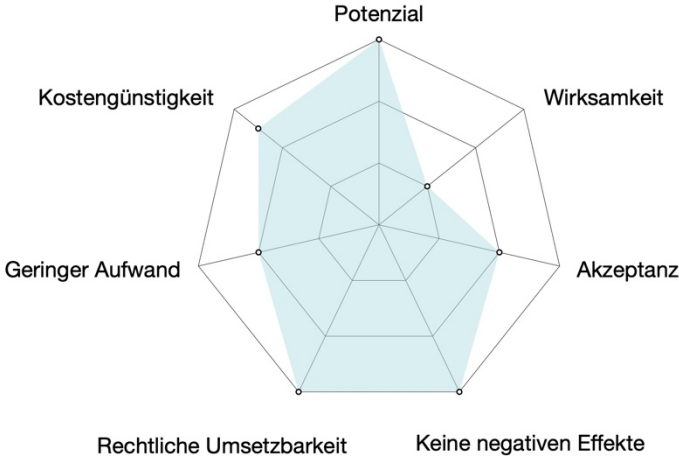
Mögliche negative Effekte: Ablenkung beim Fahren durch Smartphone-App (z.B. durch sich bewegende Bubbles).

Alternative Massnahmen: Bessere, d.h. sicherheitsrelevante Fahrassistenzsysteme (z.B. ISA).

Bemerkung: Die Bewertung wurde hier generell vorgenommen, d.h. in Bezug auf die Anwendung des Nudges zur Förderung der Nutzung jeglicher Fahrassistenzsysteme (FAS). Erfahrungsgemäss dürfte die Akzeptanz dieser Massnahme bei der Anwendung auf manche FAS (z.B. ISA) negativer sein als für andere Fahrassistenzsysteme.

| Countdown-Ampel (Nr. 36) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|----------------------------------|-----------|---|-------------|---|-----------|---|-------------------------|---|--------------------------|---|------------------|---|-------------------|---|
| Beschreibung: | Bei einer Countdown-Ampel wird neben dem eigentlichen Lichtsignal (z.B. Rot- oder Grünphase) zudem ein Countdown angezeigt, welcher die verbleibende Zeit angibt, bis das Signal umschaltet. In der Literatur finden sich verschiedene Arten (von Rot- zu Grünphase und/oder umgekehrt) und Gestaltungsformen (numerische Countdowns mit Sekundenzahlen, die herunterzählen; graphische Countdown-Ampeln, z.B. mit vertikal von oben nach unten abnehmender Anzahl Punkte oder mit im Uhrzeigersinn verlaufenden Punkten; Countdowns in Form von mit LED-Lichtern eingefärbten Strassenoberflächen oder mit einem LED-Streifen am rechten Fahrbahnrand, welcher immer kürzer wird, je weniger lang die Grünphase noch andauert). | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtbewertung: |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  <p>The radar chart evaluates the Countdown-Ampel across seven indicators. The indicators and their relative scores are as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Relative Bewertung (von 1 bis 5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Potenzial</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wirksamkeit</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Akzeptanz</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Keine negativen Effekte</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Rechtliche Umsetzbarkeit</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Geringer Aufwand</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Kostengünstigkeit</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> | Indikator | Relative Bewertung (von 1 bis 5) | Potenzial | 3 | Wirksamkeit | 2 | Akzeptanz | 2 | Keine negativen Effekte | 5 | Rechtliche Umsetzbarkeit | 4 | Geringer Aufwand | 5 | Kostengünstigkeit | 4 |
| Indikator | Relative Bewertung (von 1 bis 5) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potenzial | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirksamkeit | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Akzeptanz | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keine negativen Effekte | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rechtliche Umsetzbarkeit | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geringer Aufwand | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kostengünstigkeit | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mögliche negative Effekte: | Gefahr, dass zu früh losgegangen / -gefahren wird (noch in der Rotphase). | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alternative Massnahmen: | Überwachung. Evtl. intelligente Lichtsignalanlagen mit kürzeren Wartezeiten. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkung: | Die hier vorgenommene Bewertung bezieht sich auf die Anwendung der CDA für alle Verkehrsteilnahmearten (Velo- und Autofahrende, Zufussgehende). | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| Kampagne zur Prävention von Alkohol am Steuer bei Neulenkenden mit Ansprache der sozialen Norm (Nr. 37) | |
| <p>Beschreibung: Bei dieser strassenseitigen Plakatkampagne werden Informationen zur sozialen Norm in Bezug auf das Fahren unter Alkoholeinfluss verbreitet. Dabei wird vermittelt, dass der Grossteil an jungen Fahrzeuglenkenden in der entsprechenden Region nicht trinkt, wenn sie mit dem Auto unterwegs sind (z.B. "Die meisten jungen Erwachsenen aus Zürich (4 von 5) trinken nicht, wenn sie fahren"). Der Fokus wird dabei bewusst auf eine spezifische Zielgruppe gelegt, um deren Verhalten in Bezug aufs Fahren unter Alkoholeinfluss zu beeinflussen.</p> | |
| <p>Gesamtbewertung:</p> |  |
| <p>Bewertung der einzelnen Indikatoren:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| <p>Mögliche negative Effekte: Unwahrscheinlich.</p> | |
| <p>Alternative Massnahmen: Alkohol-Wegfahrsperre, Überwachung/Sanktionierung.</p> | |

| Karten mit freiwilligen Versprechen bezüglich sicherem Verhalten im Verkehr (Nr. 38) | |
|---|--|
| Beschreibung: | Bei dieser Art von Präventionskampagne werden spezifische Personengruppen dazu ermutigt, freiwillig ein Versprechen in Bezug auf sicherheitsrelevante Verhaltensweisen abzugeben, dies auf einer Karte oder in anderer Form offiziell festzuhalten und zu unterschreiben. Dies soll dazu anregen und helfen, die gesteckten Ziele zu erreichen und sicheres Fahren z.B. bei Neulenkenden zu fördern. |
| Gesamtbewertung: |  |
| Bewertung der einzelnen Indikatoren: |  |
| Mögliche negative Effekte: | Unwahrscheinlich. |
| Alternative Massnahmen: | Kontrollen (z.B. Alkohol, Geschwindigkeit), Aufklärungskampagnen. |

Literaturverzeichnis

-
- [1] M. Vollrath und J. Krems, *Verkehrspsychologie. Ein Lehrbuch für Psychologen, Ingenieure und Informatiker*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag, 2011.
-
- [2] D. Kahneman, *Schnelles Denken, langsames Denken*. München: Siedler Verlag, 2012.
-
- [3] C. Klimmt, M. Maurer, H. Holte, und E. Baumann, Verkehrssicherheitskommunikation: Beiträge der empirischen Forschung zur strategischen Unfallprävention. Springer-Verlag, 2014.
-
- [4] Behavioral Science Solutions Ltd, «**behavioraleconomics.com**», 2022. <https://www.behavioraleconomics.com>
-
- [5] H. Beck, «**Was ist Behavioral Economics?**», in *Behavioral Economics*, Springer, 2014, S. 1–24.
-
- [6] R. H. Thaler und C. R. Sunstein, *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. New Haven: Yale University Press, 2008.
-
- [7] R. H. Thaler und C. R. Sunstein, *Nudge: The Final Edition*. New York: Penguin Books, 2021.
-
- [8] J. Theeuwes und H. Godthelp, «**Self-explaining roads**», *Safety science*, Bd. 19, Nr. 2–3, S. 217–225, 1995.
-
- [9] J. Dietiker u. a., «Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen (Forschungsauftrag SVI 2004/057 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten SVI)», Bundesamt für Strassen ASTRA, Bern, 2009.
-
- [10] B. Hamilton-Baillie, «**Shared space: Reconciling people, places and traffic**», *Built environment*, Bd. 34, Nr. 2, S. 161–181, 2008.
-
- [11] M. Ghielmetti, R. Steiner, J. Leitner, M. Hackenfort, S. Diener, und H. Topp, «**Flächiges Queren in Ortszentren-langfristige Wirkung und Zweckmässigkeit. Forschungsauftrag SVI 2011/023**», Bundesamt für Strassen ASTRA, 2017.
-
- [12] J. Egebark und M. Ekström, «**Can indifference make the world greener?**», *Journal of Environmental Economics and Management*, Bd. 76, S. 1–13, 2016.
-
- [13] F. Ebeling und S. Lotz, «**Domestic uptake of green energy promoted by opt-out tariffs**», *Nature Climate Change*, Bd. 5, Nr. 9, S. 868–871, 2015.
-
- [14] E. J. Johnson und D. Goldstein, «**Do defaults save lives?**», *Science*, Bd. 302, Nr. 5649, S. 1338–1339, 2003.
-
- [15] A. Arshad, B. Anderson, und A. Sharif, «**Comparison of organ donation and transplantation rates between opt-out and opt-in systems**», *Kidney International*, Bd. 95, Nr. 6, S. 1453–1460, 2019.
-
- [16] A. Mazar, G. Tomaino, Z. Carmon, und W. Wood, «**Habits to save our habitat: Using the psychology of habits to promote sustainability**», *Behavioral Science & Policy*, Bd. 7, Nr. 2, S. 75–89, 2021.
-
- [17] J. Austin, D. B. Hatfield, A. C. Grindle, und J. S. Bailey, «**Increasing recycling in office environments: The effects of specific, informative cues**», *Journal of Applied Behavior Analysis*, Bd. 26, Nr. 2, S. 247–253, 1993.
-
- [18] T. Bhamra, D. Lilley, und T. Tang, «**Design for sustainable behaviour: Using products to change consumer behaviour**», *The Design Journal*, Bd. 14, Nr. 4, S. 427–445, 2011.
-
- [19] T. Bucher u. a., «**Nudging consumers towards healthier choices: A systematic review of positional influences on food choice**», *British Journal of Nutrition*, Bd. 115, Nr. 12, S. 2252–2263, Juni 2016, doi: 10.1017/S0007114516001653.
-
- [20] C. Julia und S. Hercberg, «Nutri-Score: Evidence of the effectiveness of the French front-of-pack nutrition label», *Ernahrungs Umschau*, Bd. 64, Nr. 12, S. 181–187, 2017.
-
- [21] D. Hagmann und M. Siegrist, «Nutri-Score, multiple traffic light and incomplete nutrition labelling on food packages: Effects on consumers' accuracy in identifying healthier snack options», *Food Quality and Preference*, Bd. 83, S. 103894, 2020.
-
- [22] P. Ducrot u. a., «Impact of different front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized controlled trial», *American journal of preventive medicine*, Bd. 50, Nr. 5, S. 627–636, 2016.
-
- [23] S. Gaube, D. Tsivrikos, D. Dollinger, und E. Lerner, «How a smiley protects health: A pilot intervention to improve hand hygiene in hospitals by activating injunctive norms through emoticons», *PLoS one*, Bd. 13, Nr. 5, S. e0197465, 2018.
-
- [24] M. van Nieuw-Amerongen, S. Kremers, N. De Vries, und G. Kok, «The use of prompts, increased accessibility, visibility, and aesthetics of the stairwell to promote stair use in a university building», *Environment and Behavior*, Bd. 43, Nr. 1, S. 131–139, 2011.
-
- [25] E. Aronson, T. D. Wilson, und R. M. Akert, *Sozialpsychologie*, 8. Aufl. Hallbergmoos: Pearson Studium, 2014.
-

- [26] N. J. Goldstein, R. B. Cialdini, und V. Griskevicius, «**A room with a viewpoint: Using social norms to motivate environmental conservation in hotels**», *Journal of consumer Research*, Bd. 35, Nr. 3, S. 472–482, 2008.
- [27] M. Hallsworth, J. A. List, R. D. Metcalfe, und I. Vlaev, «**The behavioralist as tax collector: Using natural field experiments to enhance tax compliance**», *Journal of public economics*, Bd. 148, S. 14–31, 2017.
- [28] B. Jud, «**Mit Nudges zu mehr Sicherheit in der Baubranche**», 2017. <https://nachhaltig-natuerlich.ch/nudges-baubranche/>
- [29] A.-L. Köng und E. Osuna, «Nudging zur Erhöhung der Arbeitssicherheit. Nudging in Theorie und Praxis», Stiftung Risiko-Dialog, Winterthur, 2019.
- [30] K. Nodjimbadem, «**The Trashy Beginnings of “Don’t Mess With Texas”**», 2017. <https://www.smithsonianmag.com/history/trashy-beginnings-dont-mess-texas-180962490/>
- [31] M. Akbulut-Yuksel und C. Boulatoff, «**The effects of a green nudge on municipal solid waste: Evidence from a clear bag policy**», *Journal of Environmental Economics and Management*, Bd. 106, S. 102404, 2021.
- [32] A. Lieberoth, N. H. Jensen, und T. Bredahl, «Selective psychological effects of nudging, gamification and rational information in converting commuters from cars to buses: A controlled field experiment.», *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 2018.
- [33] C. Reynolds u. a., «Consumption-stage food waste reduction interventions—What works and how to design better interventions», *Food policy*, Bd. 83, S. 7–27, 2019.
- [34] K. Van Ittersum und B. Wansink, «**Plate size and color suggestibility: The Delboeuf illusion’s bias on serving and eating behavior**», *Journal of Consumer Research*, Bd. 39, Nr. 2, S. 215–228, 2012.
- [35] F. J. Delboeuf, «Note sur certaines illusions d’optique: Essai d’une théorie psychophysique de la manière dont l’oeil apprécie les distances et les angles», *Bulletins de l’Académie Royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, Bd. 19, S. 195–216, 1865.
- [36] A. Tversky und D. Kahnemann, «**The Framing of Decisions and the Psychology of Choice**», *Science*, Bd. 211, S. 453–458, 1981.
- [37] I. P. Levin, S. L. Schneider, und G. J. Gaeth, «**All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects**», *Organizational behavior and human decision processes*, Bd. 76, Nr. 2, S. 149–188, 1998.
- [38] I. P. Levin und G. J. Gaeth, «How Consumers are Affected by the Framing of Attribute Information Before and After Consuming the Product», *J CONSUM RES*, Bd. 15, Nr. 3, S. 374, Dez. 1988, doi: 10.1086/209174.
- [39] D. Kahneman und A. Tversky, «**Prospect theory: An analysis of decision under risk**», *Econometrica*, Bd. 47, Nr. 2, S. 263–291, 1979.
- [40] P. Lindhout und G. Reniers, «**What about nudges in the process industry? Exploring a new safety management tool**», *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Bd. 50, S. 243–256, 2017.
- [41] M. Moorman und B. van den Putte, «The influence of message framing, intention to quit smoking, and nicotine dependence on the persuasiveness of smoking cessation messages», *Addictive behaviors*, Bd. 33, Nr. 10, S. 1267–1275, 2008.
- [42] E. Weingarten, Q. Chen, M. McAdams, J. Yi, J. Hepler, und D. Albarracín, «**From primed concepts to action: A meta-analysis of the behavioral effects of incidentally presented words.**», *Psychological bulletin*, Bd. 142, Nr. 5, S. 472, 2016.
- [43] K. Tate, A. J. Stewart, und M. Daly, «Influencing green behaviour through environmental goal priming: The mediating role of automatic evaluation», *Journal of Environmental Psychology*, Bd. 38, S. 225–232, 2014.
- [44] M. Bateson, D. Nettle, und G. Roberts, «**Cues of being watched enhance cooperation in a real-world setting**», *Biology letters*, Bd. 2, Nr. 3, S. 412–414, 2006.
- [45] S. Doyen, O. Klein, C.-L. Pichon, und A. Cleeremans, «**Behavioral priming: it’s all in the mind, but whose mind?**», *PloS one*, Bd. 7, Nr. 1, S. e29081, 2012.
- [46] C. R. Harris, N. Coburn, D. Rohrer, und H. Pashler, «**Two failures to replicate high-performance goal priming effects**», *PloS one*, Bd. 8, Nr. 8, S. e72467, 2013.
- [47] A. Tversky und D. Kahneman, «**Availability: A Heuristic for Judging Frequency and Probability**», *Cognitive Psychology*, Bd. 5, S. 207–232, 1973.
- [48] L. Miesler, C. Scherrer, R. Seiler, und A. Bearth, «Informational nudges as an effective approach in raising awareness among young adults about the risk of future disability», *Journal of Consumer Behaviour*, Bd. 16, Nr. 1, S. 15–22, 2017.
- [49] J. Kim u. a., «Nudging to reduce the perceived threat of coronavirus and stockpiling intention», *Journal of Advertising*, Bd. 49, Nr. 5, S. 633–647, 2020.
- [50] S. Stieglitz, «**Gamification – Vorgehen und Anwendung**», *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, Bd. 52, Nr. 6, S. 816–825, Dez. 2015, doi: 10.1365/s40702-015-0185-6.

- [51] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, und L. Nacke, «**From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**», 2011, S. 9–15.
- [52] Y. Petrykina, H. Schwartz-Chassidim, und E. Toch, «**Nudging users towards online safety using gamified environments**», *Computers & Security*, Bd. 108, S. 102270, 2021.
- [53] Volkswagen, «**The Fun Theory 1 – Piano Staircase Initiative | Volkswagen**», 2009. <https://www.youtube.com/watch?v=SBBymar3bds>
- [54] M. Peeters, C. Megens, E. van den Hoven, C. Hummels, und A. Brombacher, «**Social stairs: Taking the piano staircase towards long-term behavioral change**», 2013, S. 174–179.
- [55] S. Mertens, M. Herberz, U. J. Hahnel, und T. Brosch, «**The effectiveness of nudging: A meta-analysis of choice architecture interventions across behavioral domains**», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Bd. 119, Nr. 1, S. e2107346118, 2022.
- [56] D. de Ridder, F. Kroese, und L. van Gestel, «**Nudgeability: Mapping conditions of susceptibility to nudge influence**», *Perspectives on Psychological Science*, Bd. 17, Nr. 2, S. 346–359, 2022.
- [57] M. Ljung Aust, u. a., «**Delivery Report for MeBeSafe. Measures for behaving safely in traffic. Final measures (Deliverable 5.5)**», 2020. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mebesafe.eu/results/>
- [58] S. Nygårdhs, «**Cyclists' adaptation to a countdown timer to green traffic light: A before-after field study**», *Applied Ergonomics*, Bd. 90, S. 103278, 2021.
- [59] M. De Angelis u. a., «**Green wave for cyclists: Users' perception and preferences**», *Applied ergonomics*, Bd. 76, S. 113–121, 2019.
- [60] J. Ihlström u. a., «**D 6.2 – Cycle safety evaluation results**», 2019.
- [61] P. Wallgren, M. Karlsson, und V. Bergh Alvergren, «**Nudging bicyclists towards a safer behavior - Experiences from the MeBeSafe project**», gehalten auf der Transport Research Arena TRA, 2020.
- [62] V. Bergh Alvergren, M. Karlsson, P. Wallgren, O. op den Camp, und M. Nabvii Niavi, «**Specification of nudges (Deliverable 3.1)**», 2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mebesafe.eu/results/>
- [63] A. Damani, «**Behavioural solutions for road safety**», *mint*, 2017. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.livemint.com/Opinion/TTSDjGCvEva68sLAREKSL/Behavioural-solutions-for-road-safety.html>
- [64] iNudgeyou, «**Nudging Traffic Safety By Visual Illusions**», 2012. <https://inudgeyou.com/en/nudging-traffic-safety-by-visual-illusions/>
- [65] «**MeBeSafe Measures for Behaving Safely in Traffic**», 2022. <https://www.mebesafe.eu>
- [66] M. Winkelbauer, F. Schneider, B. Strnad, E. Braun, und S. Schmied, «**Wirksamkeit von Bodenmarkierungen zur Beeinflussung der Wahl von Kurvenfahrlinien durch Motorradfahrende**», *KfV-Sicher Leben*, Nr. 9, 2017.
- [67] B. King und S. Chapman, «**King, B., Chapman, S., Council, D. C., Council, L. C., Council, N. C., Council, N. C., ... & WSP, T. C. (2010). Taking on the Rural Road Safety Challenge. Department for Transport, London.**», Department for Transport, London, 2010.
- [68] E. Avineri, «**Nudging Safer Road Behaviours**», Afeka Center for Infrastructure, Transportation and Logistics ACITRAL, Tel Aviv, 2014.
- [69] B. Schlag, J. Anke, C. Lippold, J. Wittig, und A. Walther, «**Wahrnehmungspsychologische Aspekte (Human Factors) und deren Einfluss auf die Gestaltung von Landstraßen**», Bundesanstalt für Straßenwesen BAST, 2019.
- [70] C. Lippold und R. Schulz, «**Einfluss der Straßenseitenraumbepflanzung auf Fahrverhalten und Verkehrssicherheit**», Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, 2009.
- [71] C. Lantieri u. a., «**Gateway design assessment in the transition from high to low speed areas**», *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, Bd. 34, S. 41–53, 2015.
- [72] S. Jamson, F. Lai, und H. Jamson, «**Driving simulators for robust comparisons: A case study evaluating road safety engineering treatments**», *Accident Analysis & Prevention*, Bd. 42, Nr. 3, S. 961–971, 2010.
- [73] C. Ariën u. a., «**Does the effect of traffic calming measures endure over time?– A simulator study on the influence of gates**», *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, Bd. 22, S. 63–75, 2014.
- [74] «**3) Code de la route et distance de sécurité**». <https://www.reviser-brevet.fr/physique-chimie/corrige-2017-sujet-zero/>
- [75] Autostrade per l'Italia, *Facebook*, 2017. <https://it-it.facebook.com/autostradepertalia/photos/in-caso-di-nebbia-guida-con-maggiore-prudenza-sui-1300-km-della-rete-di-autostra/1392790290819744/>
- [76] K. Rumar, «**Speed – a sensitive matter for drivers**», *Nordic Road and Transport Research*, Bd. 1, S. 20–22, 1999.

- [77] F. Lai und O. Carsten, «What benefit does Intelligent Speed Adaptation deliver: A close examination of its effect on vehicle speeds», *Accident Analysis & Prevention*, Bd. 48, S. 4–9, 2012.
- [78] P. B. M. Levelt, «New pedestrian facilities: Technique, observations and opinions. The Dutch Experiment. Drive project V1061: Pussycats», 1992.
- [79] A. Maxwell, J. Kennedy, I. Routledge, P. Knight, und K. Wood, «**Puffin pedestrian crossing accident study**», *TRL published project reports*, Bd. 2011, Nr. PPR507, S. 1–62, 2011.
- [80] J. Linkenbach und H. W. Perkins, «**Most of Us Wear Seatbelts: The Process and Outcomes of a 3-Year Statewide Adult Seatbelt Campaign in Montana.**», gehalten auf der The National Conference on the Social Norms Model, Boston, MA, 2003.
- [81] H. W. Perkins, J. W. Linkenbach, M. A. Lewis, und C. Neighbors, «**Effectiveness of social norms media marketing in reducing drinking and driving: A statewide campaign**», *Addictive Behaviors*, Bd. 35, Nr. 10, S. 866–874, Okt. 2010, doi: 10.1016/j.addbeh.2010.05.004.
- [82] Israeli Association for Safer Driving, 2012. <https://www.makorrishon.co.il/nrg/online/1/ART2/348/197.html>
- [83] F. Malin und J. Luoma, «**Effects of speed display signs on driving speed at pedestrian crossings on collector streets**», *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, Bd. 74, S. 433–438, 2020.
- [84] B. Schlag, T. Fischer, und L. Roessger, «**Evaluation eines dynamischen Rückmeldesystems an einem Fussgängerüberweg**», *Strassenverkehrstechnik*, Bd. 49, Nr. 12, S. 628–633, 2005.
- [85] C. Ariën u. a., «Measuring the impact of digital information displays on speed: A driving simulator study», 2013.
- [86] Ordnungsamt Röbel, 2019. <https://www.nordkurier.de/mueritz/guter-blick-fuer-brave-fahrer-boeser-smiley-fuer-raser-2234932203.html>
- [87] R. Yu, H. Zhao, C. Zhang, und Z. Wang, «Analysis of risk-taking behaviors of electric bicycle riders in response to pedestrian countdown signal devices», *Traffic injury prevention*, Bd. 20, Nr. 2, S. 182–188, 2019.
- [88] Y. Celikkan, A. Hoffmann, und K. Schlabbach, «**Restzeitanzeige für Autofahrer**», *Straßenverkehrstechnik*, Bd. 53, Nr. 2, S. 91–96, 2009.
- [89] D. Alrutz u. a., «**Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger an Lichtsignalanlagen**», Bundesanstalt für Straßenwesen BAST, Bergisch Gladbach, 2012.
- [90] Y. Celikkan, A. Hoffmann, und K. Schlabbach, «**Restrotanzeige fuer Fussgänger**», *Straßenverkehrstechnik*, Bd. 52, Nr. 1, S. 20–25, 2008.
- [91] A. Fyhri, K. Karlsen, und H. B. Sundfør, «**Paint It Red - A Multimethod Study of the Nudging Effect of Coloured Cycle Lanes**», *Front. Psychol.*, Bd. 12, S. 662679, Juni 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.662679.
- [92] K. Karlsen und A. Fyhri, «**Is Red the New Black? A Quasi-Experimental Study Comparing Perceptions of Differently Coloured Cycle Lanes**», *Front. Psychol.*, Bd. 11, S. 554488, Dez. 2020, doi: 10.3389/fpsyg.2020.554488.
- [93] J. LaMondia, J. McGhee, M. Fisher, und F. Cordero, «**Evaluating the safety and behavioral impacts of green bike lanes in suburban communities**», *Transportation research record*, Bd. 2673, Nr. 11, S. 671–679, 2019.
- [94] D. Gündel, S. Busek, N. Brünink, A. Böttcher, und B. Even, «**Landeshauptstadt München. Evaluierung Roteinfärbung von Radverkehrsanlagen.**», Planungsgemeinschaft Verkehr PGV-Alrutz GbR, 2021.
- [95] H. Krüger und V. Hargutt, «**Vigilanzminderung, Ermüdung, Müdigkeit- Ursachen, Erkennung und Gegenmaßnahmen**», *Madea, B., Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.): Kongressbericht der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin eV Bonn*, Bd. 10, S. 112–116, 2005.
- [96] P. Hertach, A. Uhr, S. Niemann, K. Huwiler, und Y. Achermann Stürmer, «**Beeinträchtigte Fahrfähigkeit von Motorfahrzeuglenkenden**», Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU, Bern, 2020.
- [97] P. Rämä, R. Kulmala, N. Sihvola, J. Luoma, und A. Schirokoff, «**Safety effects of intelligent in-vehicle systems**», *Scientific activities in safety & security*, S. 92, 2009.
- [98] M. Pappas u. a., «A priori evaluation of safety functions effectiveness– results on safety increments», *European Community R&TD project Trace*, 2008.
- [99] K. Karrer-Gauss und P. Zawistowski, «**Driver Fatigue Systems-How Do They Change the Drivers' Behaviour?**», gehalten auf der 6th International on Conference Driver Behaviour and Training, 2013.
- [100] BFU, «**Füessli**». 2021. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bfu.ch/media/agnbavyh/ms-001-2021_markierung_fueessli_de.pdf
- [101] «**Hinweisschild „Angles Morts“ für Frankreich**», 2021. <https://www.angles-morts-aufkleber.de>
- [102] M. Mienert, «**Entwicklungsaufgabe Mobilität**», *Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Teil 1*, Bd. 49, Nr. 1, S. 26–48, 2003.

- [103] M. Mienert, «**Entwicklungsaufgabe Mobilität**», *Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Teil 2*, Bd. 49, Nr. 2, S. 75–99, 2003.
- [104] M. Mienert, «**Entwicklungsaufgabe Mobilität**», *Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Teil 3*, Bd. 49, Nr. 3, S. 127–139, 2003.
- [105] M. Mienert, «**Entwicklungsaufgabe Mobilität**», *Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Teil 4*, Bd. 49, Nr. 4, S. 155–161, 2003.
- [106] «**Autocollant homologué «apprenti conducteur»**», 2022. <https://www.homemade-stickers.com/tous-nos-stickers/47-apprenti-conducteur.html> (zugegriffen 16. August 2022).
- [107] S. Burger u. a., «**Dooring-Unfälle. Risiken des Radfahrens im Längsverkehr neben haltenden und parkenden Kfz. Eine Untersuchung verkehrstechnischer Lösungen**», Kuratorium für Verkehrssicherheit KFV, Wien, 2020
- [108] A. A. Pol, S. Prasad, S. B. Costello, A. Patel, und K. Hancock, «**Evaluation of shared-use markings for cyclists in Auckland**», gehalten auf der Institution of Professional Engineers New Zealand (IPENZ) Transportation Conference, 2015, Christchurch, New Zealand, 2015.
- [109] M. Vasilev, K. Pitera, und T. Jonsson, «**Evaluation of bicycle sharrows within the Norwegian context**», *Transportation research procedia*, Bd. 27, S. 1097–1104, 2017.
- [110] H. Knoflacher, «**Untersuchung der Wirkungen von Fahrradpiktogrammen auf das Verhalten von Rad- und AutofahrerInnen Schlussbericht**», Technische Universität Wien, 2014.
- [111] N. Ferencsik und W. E. Marshall, «**The Relative (In) Effectiveness of Bicycle Sharrows on Safety Outcomes**», 2017.
- [112] C. Goldenbeld, J. de Groot-Mesken, und M. Temürhan, «**Nudging van rijsnelheid via Dick Brunaborden: een veldexperiment: de effecten op werkelijk gereden snelheden in vijf gemeenten onderzocht. In opdracht van Metropoolregio Rotterdam Den Haag.**», Institute for Road Safety Research SWOV, 2017.
- [113] «**Langzamer rijden door Dick Bruna-borden**», 2016. <https://www.verkeersnet.nl/verkeersveiligheid/verkeerseducatie/20373/langzamer-rijden-door-dick-bruna-borden/?gdpr=accept>
- [114] A. Rohl, S. Eriksson, und D. Metcalf, «**Evaluating the effectiveness of a front windshield sticker reminder in reducing texting while driving in young adults**», *Cureus*, Bd. 8, S. e691, 2016, doi: 10.7759/cureus.691.
- [115] G. S. Larue, C. N. Watling, A. A. Black, J. M. Wood, und M. Khakzar, «**Pedestrians distracted by their smartphone: Are in-ground flashing lights catching their attention? A laboratory study**», *Accident Analysis & Prevention*, Bd. 134, S. 105346, 2020.
- [116] E. N. Barin, C. M. McLaughlin, M. W. Farag, A. R. Jensen, J. S. Upperman, und H. Arbogast, «**Heads Up, Phones Down: A Pedestrian Safety Intervention on Distracted Crosswalk Behavior**», *J Community Health*, Bd. 43, Nr. 4, S. 810–815, Aug. 2018, doi: 10.1007/s10900-018-0488-y.
- [117] É. Bressoud, M. Rigolot, T. Guinard, C. Trebosc, und B. Bakoula, «**L'économie comportementale pour inciter les adolescents à mettre leur ceinture de sécurité dans les cars scolaires.**», *Guide de l'Économie Comportementale. Articles et ressources en économie comportementale et nudge*, S. 161–171, 2018.
- [118] C. Trebosc, T. Guinard, und É. Bressoud, *Fondation MAIF pour la recherche*, 2017. <https://www.fondation-maif.fr/article-1-783.html>
- [119] City of Boston, «**Boston's safest driver. 2019 Competition Overview and Results**», City of Boston, 2019.
- [120] A. Resutek, «**Rewarding Boston's safest driver**», Boston, MA, 2016. [Online]. Verfügbar unter: <https://news.mit.edu/2016/boston-safest-driver-competition-1005>
- [121] «**ACC order nudge**», 2022. <https://www.mebesafe.eu/acc-order-nudge/>
- [122] «**ACC scoreboard nudge**», *ACC scoreboard nudge*, 2022. <https://www.mebesafe.eu/acc-score-nudge/>
- [123] F. Steinberger, R. Schroeter, und C. N. Watling, «**From road distraction to safe driving: Evaluating the effects of boredom and gamification on driving behaviour, physiological arousal, and subjective experience**», *Computers in Human Behavior*, Bd. 75, S. 714–726, 2017.
- [124] N. Chaurand, F. Bossart, und P. Delhomme, «**A naturalistic study of the impact of message framing on highway speeding**», *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Bd. 35, S. 37–44, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.trf.2015.09.001.
- [125] D. Kahnemann und A. Tversky, «**Prospect theory: An analysis of decision under risk**», *Econometrica*, Bd. 47, S. 263–291, 1979.
- [126] J. de Groot-Mesken und W. P. Vlakveld, «**Een duwtje in de goede richting: verkeersveilig gedrag**», Institute for Road Safety Research SWOV, 2014.
- [127] C. Lank und B. Steinauer, «**Entwicklung besonderer Fahrbahnbeläge zur Beeinflussung der Geschwindigkeitwahl**», Bundesanstalt für Straßenwesen BAST, Bergisch Gladbach, 2009.
- [128] J. E. Bakaba und J. Ortlepp, «**Untersuchung der Verkehrssicherheit in Autobahnbaustellen**», Unfallforschung der Versicherer GDV, Berlin, 2012.

-
- [129] C. Goldenbeld, J. de Groot-Mesken, und H. A. Rijsdijk, «Beïnvloeding van snelheidsgedrag door nudging: vragenlijstonderzoek naar het effect van Dick Bruna-borden op geschatte rijnsnelheid binnen de bebouwde kom.», Institute for Road Safety Research SWOV, 2016.
-
- [130] P. Skládaný, P. Tučka, P. Skládaná, M. Šimeček, M. Bidovský, und V. Křivánek, «**RÜTTLEX. Entwicklung von Rüttelstreifen zur Vermeidung von Fehlverhalten an Eisenbahnkreuzungen**», Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2016.
-
- [131] V. Popper, «**Evaluation der Verkehrssicherheitsaktion „Nimm dir Zeit für meine Sicherheit“**», AUVA-Landestelle Wien und Kuratorium für Verkehrssicherheit KFV, Wien, 2017.
-
- [132] BFU, «**Mehrzweckstreifen**». Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU, 2017. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bfu.ch/media/5qyhfdx2/mehrzweckstreifen.pdf>
-
- [133] B. Schlag, J. Stern, P. Butterwegge, und S. Degener, «**„Lob und Tadel“. Wirkungen des Dialog-Displays**», Unfallforscher der Versicherer GDV, Berlin, 2009.
-
- [134] Tiefbauamt des Kantons Bern, «**FGSO - Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen**». 2017. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bsig.jgk.be.ch/bsig-2010-web/bsig/fileDownload?documentId=674&LANGUAGE=de>
-
- [135] Behavioral Scientist, «**Book Event with Richard Thaler – Nudge: The Final Edition**», 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=28blZAIAs0&t=777s>
-
- [136] C. R. Sunstein und R. Thaler, «**Libertarian paternalism**», *American Economic Review*, Bd. 93, Nr. 2, 2003.
-
- [137] «Sinus 2020: Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2019», Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU, Bern, 2020.
-
- [138] R. Schöneburg, «**Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit**», gehalten auf der 10. gmttb Jahrestagung, Berlin, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://s7becc80aee0d5b25.jimcontent.com/download/version/1557391849/module/7851106461/name/Schneider-Dummy.pdf>
-

Glossar

| Begriff | Bedeutung |
|-----------------|---|
| ASTRA | Bundesamt für Strassen (ASTRA) |
| ACC | Adaptive Cruise Control (ACC), dt. Abstandsregeltempomat |
| BAST | Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) |
| CDA | Countdown-Ampel (CDA) |
| FäG | Fahrzeugähnliche Geräte (FäG) |
| FERSI | Forum of European Road Safety Research Institute (FERSI) |
| SN 640 214 FGSO | Schweizer Norm 640 214 Farbliche Gestaltung von Fahrbahnoberflächen (SN 640 214 FGSO) |
| FLOZ | Flächiges Queren in Ortszentren (FLOZ) |
| ISA | Intelligent Speed Adaption (ISA), dt. Intelligenter Geschwindigkeitsassistent |
| KFV | Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) |
| LNEC | Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal (LNEC) |
| LSA | Lichtsignalanlage (LSA) |
| PELICAN | Pedestrian Light Controlled (PELICAN)-Ampel |
| PUFFIN | Pedestrian User Friendly Intelligent (PUFFIN)-Ampel bzw. -Crossing (dt. Übergang) |
| Pussycat | Pedestrian Urban Safety System and Comfort At Traffic (Pussycat)-Ampel |
| SiBe | Sicherheitsbeauftragter (SiBe) |
| SWOV | Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Niederlande (SWOV) |
| SVU | Statistik der Verkehrsunfälle (SVU) |
| TraSaCU | Traffic Safety Culture (TraSaCU) |
| V85 | 85. Perzentil der Geschwindigkeitsverteilung (V85) |
| WTA | Wechseltextanzeige |



FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 11.10.2022

Grunddaten

Projekt-Nr.: MFZ_20_00A_01

Projekttitel: Verhaltensökonomische Ansätze zugunsten der Verkehrssicherheit (Nudaina)

Enddatum: 31.12.2022

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Konventionelle Massnahmen, wie Kontrollen, Strafen oder Aufklärungskampagnen stossen bisweilen an gewisse Grenzen, auch weil menschliches Verhalten stark auf unbewusste Prozesse ausgelegt ist, etwa bedingt durch Routinen. Nudging-Massnahmen – als Teil der Verhaltensökonomie – haben das Ziel, subtile Verhaltensveränderungen hervorzurufen, die die Sicherheit im Strassenverkehr erhöhen sollen.

Aus der breiten Vielfalt auch in angrenzenden Teildisziplinen vorhandener Massnahmen wurden wesentliche Beispiele für deren positive Wirkung dargestellt. Dabei konnte identifiziert werden, dass Wirksamkeitsbelege insbesondere mit Langzeitcharakter zwar nicht immer vorliegen, Nudging-Instrumente ansonsten jedoch mit einer positiven Bewertung und hoher Akzeptanz involvierter Personen einher gehen. Die Stärke des Einflusses auf das Verhalten wird in der Literatur generell als mittel bis klein eingeordnet.

Die Befragung von Expertinnen und Experten sowie Personen aus der Praxis bestätigte dies, verdeutlichte zudem, dass auf Nudging zurückgehende Projekte als Ergänzung klassischer Massnahmenansätze geeignet sein könnten, sicherheitsbegünstigende Verhaltensweisen zu fördern, zumal eine unkomplizierte und einfache Umsetzung möglich erscheint.

Die durchgeführte Einordnung und Systematisierung von Nudging-Techniken identifizierte acht Strategien des sicheren Verkehrsverhaltens, in denen ein Einsatz besonders nützlich erscheint, etwa zur Anpassung der Geschwindigkeit, Erhöhung und Steuerung der Aufmerksamkeit oder Unterstützung der Situationseinschätzung.

Die Bewertung von 38 ausgewählten Nudging-Massnahmen in der Verkehrssicherheit erfolgte anhand von acht Indikatoren, beispielsweise dem Potenzial zur Erhöhung der Sicherheit, der eingeschätzten Wirksamkeit oder drohender negativer Effekte.

Als zusammenfassendes Ergebnis wurden Erkenntnisse und Empfehlungen formuliert, die Schlussfolgerungen zur zukünftigen Verbreitung, typischen Einsatzgebieten, vorhandenen Erkenntnissen und Forschungslücken sowie zu Vor- und Nachteilen zulassen.



Zielerreichung:

Die im Gesuch erwarteten und im Forschungsgesuch formulierten Ziele konnten vollständig erreicht werden. Es entstand eine umfassende und systematisierte Sammlung bereits bestehender Nudging-Massnahmen, die auf Basis fundierter Kriterien bewertet wurde. Dies bestand unter anderem aus Erkenntnissen aus nationaler und internationaler Literatur, einer Bewertung durch Expertinnen und Experten auch aus der Praxis, einer Potenzialanalyse auf Basis des Schweizer Unfallgeschehens sowie mithilfe einer zusammenfassenden Evaluation aufgrund acht relevanter Kriterien. Die Ableitung von Haupteinsatzgebieten verhaltensökonomischer Massnahmen sowie die Verdeutlichung der Einsatzgrenzen führen zu klar handhabbaren Handlungsempfehlungen für die Nutzung von Nudging-Techniken.

Folgerungen und Empfehlungen:

Grundsätzlich sollten Rahmenbedingungen für interdisziplinäre Sicherheitsstrategien etabliert werden, die verhaltensspezifische Aspekte auch in der Strassenplanung integrieren. Auch auf Ebene der Normierung kann sich Interdisziplinarität als nützlich erweisen. Die durch das Projekt entwickelten Factsheets können zudem als Werkzeug genutzt werden, Entscheidungsgrundlagen auf operativer Ebene zu schaffen. In diesem Zusammenhang kann es nützlich sein, mithilfe der im Projekt entstandenen Erkenntnisse die Sensibilisierung für verhaltensökonomische Prinzipien zu erhöhen. Hinsichtlich der Forschung ist deutlich geworden, dass die Evaluation der (Langzeit-)Wirkungen von Nudging-Massnahmen ein unerlässlicher Bestandteil ist, um die Wirkungsregeln in der Verkehrssicherheit besser nachvollziehen zu können und auf andere Infrastrukturen zu übertragen.

Publikationen:

Bislang keine entstanden, jedoch in Zukunft beabsichtigt.

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Hackenfort

Vorname: Markus

Amt, Firma, Institut: Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW, Human Factors Psychology

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Die vorliegende Forschung hat zum ersten Mal in der Schweiz den Stand und das Potential verhaltensökonomischer Massnahmen wie Nudging für die Strassenverkehrssicherheit untersucht. Damit wurde eine Grundlage geschaffen, die angestrebte Reduktion der Unfallzahlen im Strassenverkehr nicht alleine mittels expliziter Lösungen wie Sanierungen der Infrastruktur oder Anpassungen der Gesetzgebung zu erreichen, sondern auch mittels eher subtiler Massnahmen, die vergleichsweise hohe Akzeptanz und niedrige Kosten aufweisen, aber meist auch eine eher geringe Wirkung. Verhaltensökonomische Massnahmen können daher den bereits etablierten Instrumentenkoffer der Verkehrssicherheit sinnvoll ergänzen. Die BK ist der einhelligen Meinung, dass der Schlussbericht eine hohe Praxisrelevanz aufweist, was den Transfer in den Alltag der Verkehrssicherheitsarbeit erleichtert.

Umsetzung:

Der Schlussbericht führt den Lesenden in geeigneter Weise an den in diesem Bereich neuartigen Forschungsgegenstand heran und nimmt klare Begriffsdefinitionen und -abgrenzungen vor. Der aktuelle Stand der Forschung und Praxis wird umfassend durch Literaturanalysen in und ausserhalb des Themas sowie durch den Beizug von Expert*innen aufgearbeitet. Die Systematisierung und Bewertung der Nudging-Techniken ist methodisch passend und nachvollziehbar. Insbesondere wird der Transfer in die Praxis durch die klar strukturierten Faktenblätter im Anhang sehr erleichtert.

weitergehender Forschungsbedarf:

Dem in der Schweiz eher neuen Thema geschuldet besteht Forschungsbedarf in vielerlei Richtung. Wünschenswert sind in erster Linie konkrete Feldversuche, mit denen die Wirkung verhaltensökonomischer Massnahmen auf die Verkehrssicherheit quantifiziert werden kann.

Einfluss auf Normenwerk:

Einige verhaltensökonomische Massnahmen haben nach weiterer Prüfung evt. das Potential, die bestehende Normierung zugunsten der Verkehrssicherheit sinnvoll zu ergänzen.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Brucks

Vorname: Wernher

Amt, Firma, Institut: Stadt Zürich

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission: