
Internationale „Safety Review Tools“ - Wie können die vorliegenden internationalen Erkenntnisse für Deutschland genutzt oder nutzbar gemacht werden?

Berichte der Bundesanstalt für
Straßen- und Verkehrswesen
Verkehrstechnik Heft V 420

Internationale „Safety Review Tools“ - Wie können die vorliegenden internationalen Erkenntnisse für Deutschland genutzt oder nutzbar gemacht werden?

von

Hagen Schüller, Christian Sütterlin, Katrina Spingler
PTV Transport Consult GmbH, Stuttgart

Berichte der Bundesanstalt für
Straßen- und Verkehrswesen
Verkehrstechnik Heft V 420

Die Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt) veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen. Die Reihe besteht aus folgenden Unterreihen:

A - Allgemeines
B - Brücken- und Ingenieurbau
F - Fahrzeugtechnik
M - Mensch und Sicherheit
S - Straßenbau
V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der BASt, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Die Hefte der Schriftenreihe Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen können direkt bei der Carl Ed. Schünemann KG bezogen werden. Seit 2015 stehen sie zusätzlich als kostenfreier Download im elektronischen BASt-Archiv ELBA zur Verfügung: <https://bast.opus.hbz-nrw.de>

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt 03.0607

Internationale 'Safety Review Tools' - Wie können die vorliegenden internationalen Erkenntnisse für Deutschland genutzt oder nutzbar gemacht werden?!

Fachbetreuung:

Marco Irzik

Referat:

Straßenentwurf, Verkehrsablauf, Verkehrsregelung

Herausgeber:

Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen

Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach

Telefon: (0 22 04) 43 - 0

Redaktion:

Stabsstelle Presse und Kommunikation

Gestaltungskonzept:

MedienMélange: Kommunikation

Druck, Verlag und Produktsicherheit:

Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG

Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen

Telefon: (04 21) 3 69 03 - 0 | E-Mail: kontakt@schuenemann-verlag.de

www.schuenemann-verlag.de

ISSN 0943-9331 | ISBN 978-3-95606-915-4 | <https://doi.org/10.60850/bericht-v420>

Bergisch Gladbach, Februar 2026

Kurzfassung – Abstract

Internationale „Safety Review Tools“ – Wie können die vorliegenden internationalen Erkenntnisse für Deutschland genutzt oder nutzbar gemacht werden?

Die vorliegende Untersuchung thematisiert wie internationale Safety Review Tools (d. h. Instrumente zur Überprüfung der Straßenverkehrssicherheit) die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland unterstützen könnten. In diesem Zusammenhang wurde eine umfangreiche Recherche zu internationalen Safety Review Tools durchgeführt und eine Datenbank mit den Ergebnissen angelegt. Darüber hinaus wurde das bestehende Sicherheitsmanagement (vorrangig der Straßeninfrastruktur) in Deutschland betrachtet, um den Bedarf zu konkretisieren und Transfermöglichkeiten für internationale Tools zu identifizieren.

Folgende Erkenntnisse lassen sich aus dem internationalen Review ableiten: Es lässt sich eine stärkere Digitalisierung von Verfahren des Sicherheitsmanagements im internationalen Kontext im Vergleich zu Deutschland feststellen. Diese betrifft die Umsetzung von Verfahren, die Erhebung und Auswertung von Daten, aber auch Online-Abbildungen von Regelwerksinhalten bzw. Know-how/Maßnahmendatenbanken. Etwas, was in Deutschland nur bedingt vorhanden ist, sind Übersichtstools, welche einen Überblick über verschiedene Verfahrensansätze geben und diese auch miteinander verknüpfen. Im internationalen Raum stehen verkehrsmittel- oder themenspezifische Tools noch stärker im Fokus. Ein deutlicher Unterschied ist, dass im Ausland häufiger kostenlose Tools zur Verfügung gestellt werden sowie die Zugänge seltener beschränkt sind. Da vor allem proaktive Tools international schon länger eine wichtige Rolle spielen, stehen auch mehr Maßnahmenwirksamkeiten (Crash Modification Factors) zur Verfügung.

Im Rahmen verschiedener Beteiligungsformate in der Projektarbeit wurde erkannt, dass bei vielen in der Verkehrssicherheit beschäftigten Personen ein Wissensdefizit über bereits vorhandene Tools in Deutschland vorliegt bzw. diese nicht oder nur wenig genutzt werden. Aus den Diskussionen wurde deutlich, dass ein direkter Transfer (ggf. mit einer deutschen Übersetzung) eines internationalen Safety Review Tools nach Deutschland nicht zielführend ist. Vielmehr konnte festgestellt werden, dass der Transfer einzelner Aspekte internationaler Tools deutlich zielführender scheint. Diese könnten entweder in bereits vorhandene nationale Tools integriert werden oder die Basis für eine Neuentwicklung geben.

Aufbauend auf diesem Wissen, wurden vier verschiedene thematische Schwerpunkte für eine (Weiter-)Entwicklung bestehender und neuer Tools in Deutschland aufgezeigt. Das sind die Entwicklung von Übersichtstools für die Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur (Stufe 1) sowie thematische/inhaltliche Grundlagen (Unfallanalyse, Risikofaktoren, Maßnahmen; Stufe 2) und Verbesserungsansätze für den Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU) sowie die weiterentwickelte ESN mit reaktiver und proaktiver Bewertung.

International ‘safety review tools’ – How can available international findings be used in Germany?

This study focuses on how international safety review tools could support road safety practice in Germany. In this context, extensive research on international safety review tools was conducted and a database with the results was created. In addition, the existing safety management in Germany was examined in order to concretize the need and to identify transfer possibilities for international tools.

The following findings can be derived from the international review: A stronger digitalization of safety management procedures can be identified in the international context compared to Germany. This relates to the implementation of procedures, the collection and evaluation of data, but also to the online mapping of the contents of rules and regulations or know-how/measures databases. Something that is only available to a limited extent in Germany are overview tools that provide an overview of different procedural approaches and also link them with each other. In the international arena, the focus is even more on tools that are specific to specific transport mode or a certain topic. A clear difference is that free tools are provided more often abroad and access is less restricted. Since proactive tools in particular have played an important role internationally for a long time, more measure effectiveness (crash modification factors) is also available.

Within the framework of various participation formats in the project work, it was recognized that many people involved in road safety have a lack of knowledge about the tools already available in Germany, or that these are not used or only used to a limited extent. From the discussions it became clear that a direct transfer (possibly with a German translation) of an international safety review tool is not expedient. Rather, it was found that the transfer of individual aspects of international tools seems to be much more expedient. These could either be integrated into existing national tools or provide the basis for a new development.

Based on this knowledge, various thematic focal points for the (further) development of existing and new tools in Germany were identified. These are two types of overview tools for safety management procedures as well as knowledge on accident analysis, risk factors and countermeasures, but also improvement approaches for the existing catalog of measures against accident accumulations (MaKaU) and the further developed networks safety management procedure (ESN) including a reactive and a proactive assessment method.

Summary

International 'safety review tools' – How can available international findings be used in Germany?

1. Task

Road safety practice is not based on expert knowledge alone. For effective implementation in practice, standardized, objective and transparent procedures are needed so that generally valid findings from research and practice actually reach the field and can unfold their benefits there. In addition, road safety practice is often strongly data-driven, i.e. extensive data sets, e.g. on individual accidents, must be processed and visualized in a comprehensible way. The tendency towards more proactive road safety practice requires generally valid correlations which, based on extensive empirical data, can be described in terms of key figures and the effectiveness of measures (via crash modification factors, CMF).

For all these tasks "instruments" are needed to review road safety. Such instruments – referred to as Safety Review Tools in the documented research project – should be identified and evaluated within the framework of a review in the international environment. The research project is intended to create an overview and thus a simpler, but objective access to international safety review tools. In this context, it is also necessary to clarify the need for and obstacles to implementation within the safety management, especially regarding the road infrastructure in Germany.

Safety Review Tools are defined by the following three main groups of tools to support road safety work:

- Standardized procedures for operational road safety management and their presentation for an easy-to-understand overview of goals and issues.
- Objective key figures and knowledge databases as a basis for these procedures or, more generally, for the evaluation of measures.
- Software tools to support the collection, processing, visualization, linking and analysis of large amounts of data from different sources.

2. Methodology

The following steps were carried out:

- Research on existing safety management procedures for road infrastructure in Germany and derivation of the need for safety review tools.

- Extensive research of international safety review tools.
- Creation of a database and inclusion of the international safety review tools found.
- National survey among various road safety stakeholders on the need for and use of safety review tools.
- European and international survey on the use of Safety Review Tools.
- Conducting an expert workshop to identify foreign tools with great benefits and necessary adaptations for road safety work in Germany.
- Identify possibilities for a transfer of international safety review tools to German road safety practice.

3. Results

Safety management in Germany

The starting point of the analysis was a structured mapping of German road safety practice (here primarily related to the safety management of road infrastructure) as well as approaches to tools already available in Germany. In an initial overview, three central approaches and needs were identified. These relate to the increasing digitalization of road safety practice (such as more digital processing and online availability of know-how), more comprehensible and user-friendly communication and the availability of key figures and the effectiveness of measures.

National survey

In a national survey on the need for and knowledge of existing tools, it was found that in principle there is a need for tools, which primarily concerns the better availability of data, supporting automation through software tools and the effectiveness of measures, but on the other hand existing tools are often not known.

Research and database

A review of more than 200 international safety review tools was conducted and documented in a database. This database contains basic information and characteristics on the tools, which can be used to categorize them. These are among others:

- full name of the tool
- Translation (if necessary)
- Country of origin or international platform

- Publisher / operator of the tool
- Input data
- Results (output)
- Addressed users
- Fields of application

Furthermore, references are listed where further information can be found. For future projects, this database can be used as a research basis. In the end,

the tools were divided into four basic categories where the most important approaches are presented in more detail:

- network and route safety assessment tools,
- indicators and crash modification factors,
- overview tools and
- other tools.

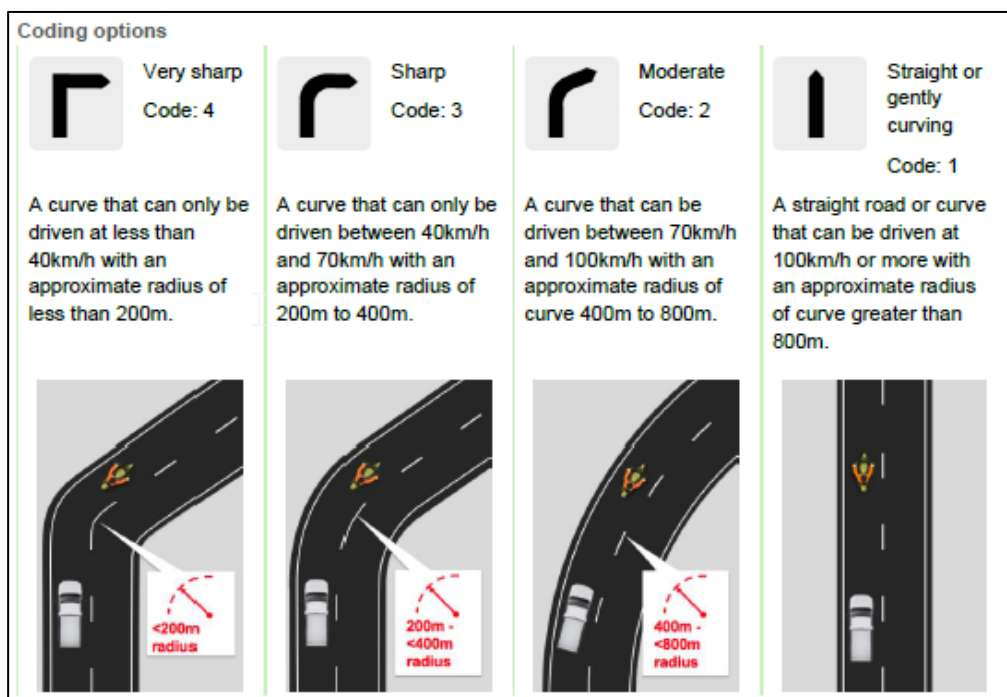


Figure 1: EuroRAP - StarRating - Codierung einer Kurve im Star Rating (International Road Assessment Programme 2020)

Examples of network and route rating tools include the Star Rating from iRAP (irap.org) and EuroRAP (eurorap.org). Here, road infrastructure is rated proactively based on characteristics of the road space. Figure 1 shows the evaluation of a curve depending on the radius and the driving speed.

Internationally, the US tool CMF-Clearinghouse stands out in the category of metrics and measure effectiveness. The online platform is a database with approx. 8,000 stored measure efficiencies / CMFs (= Crash Modification Factors). These are differentiated according to accident types and evaluated according to the scope and quality of the underlying empirical studies. (Federal Highway Administration 2022). Exemplary for the category of overview tools are the Swiss implementation guide ISSI (= infrastructure safety instruments). The en-

forcement aid defines the six different standard procedures or instruments of Swiss road infrastructure

safety management (Bundesamt für Strassen 2013). The six different tools are shown in Figure 2.



Figure 2: ISSI implementation guide with the six different procedures (Bundesamt für Strassen 2013)

The following findings can be derived from the international review:

Overall, a stronger digitalization of safety management procedures is observed - especially in the English-speaking world - even though an intensification has also been observed recently in Germany with the catalog of measures against accident clusters (MaKaU)², among others. This digitalization concerns the implementation of procedures, the collection and evaluation of data, but also online images of the contents of rules and regulations or know-how/measures data beacons. Something that is only available to a limited extent in Germany are overview tools that provide an overview or rather a summary of different process approaches and also link them with each other. That there is a need for this in Germany is shown by the lack of knowledge of existing tools identified in the national survey.

In the international arena, the focus is still more on transport or topic-specific tools, even if similar tendencies exist in Germany with the fact sheet for the improvement of road infrastructure for motorcyclists (= MV Mot: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021) or the recommendations for protection against accidents with impact on trees (= ESAB: Forschungsgesellschaft für

Straßen- und Verkehrswesen 2006). A clear difference is that abroad tools are more often provided free of charge and access is less often restricted. In contrast, only part of the MaKaU (list of possible measures), for example, can be viewed by the public. Further functions for the work of the accident commissions (e. g. analysis of accidents at specific locations, effectiveness review) can only be accessed after registration as a user. Since proactive tools in particular have played an important role internationally for a long time, there are also more effective measures available. Here, the CMF Clearinghouse tool stands out in particular, which lists and classifies numerous measures of effectiveness in a clear manner.

The completeness (of the most important and best-known tools) of the database was verified through various international stakeholder surveys. The main objectives of the survey were to analyze the experiences with international tools already in use and to find out the need for safety review tools. It also became apparent that - at least in Europe - there are similar reservations about international tools and that the requirements (e.g. better than own tools, comprehensive, locally adaptable, up-to-date) are very high. Smaller European countries in particular need to fall back on international tools and indicators because they simply lack the resources for their own developments.

Expert workshop

In an expert workshop with representatives from research and practice, the results of the international research were presented, but also the needs in Germany were discussed. It was reconfirmed that many people involved in road safety practice have a lack of knowledge about existing tools in Germany and that these tools are not used or are only used to a limited extent. It became clear from the discussions that a direct transfer (possibly with a German translation) of an international safety review tool is not expedient. Rather, it was found that the transfer of individual aspects of international tools seems to be much more effective. These can either be integrated into existing national tools or provide the basis for a new development.

Transfer and further development

Based on this, the following focal points were derived from the (further) development of existing and

² Web-based catalog of measures against accident hazards with currently about 300 measures, public area accessible at makau.bast.de [01.03.2023].

new tools in Germany and the central results summarized in factsheets:

- A level 1 overview tool will provide information on existing procedures and supporting tools in infrastructure safety management. The aim of this tool to be developed is to facilitate the entry into road safety work. This will be useful for decision makers and persons outside the direct traffic safety work. The content of the level 1 overview tool briefly introduces various individual tools. Among other things, it deals with the classification in the life cycle of the road infrastructure, the necessary prerequisites for the application, the temporal, organizational and financial effort and the link to other tools, regulations, processes, etc. of the traffic safety work. To ensure easy access to the tool and the possibility for continuous updates, a website is recommended as the format. There, a clear presentation of the contents, their interaction and links to further information can be provided.
 - A level 2 overview tool, on the other hand, is characterized by more extensive thematic explanations. The aim is to document basic content (accident analysis, risk factors, measures) on topics related to traffic safety work. This tool is intended in particular for people involved in traffic safety work (know-how development, further training). It is recommended to structure the content thematically according to traffic modes/means (pedestrian, bicycle, motorcycle, car or truck traffic), design elements (pedestrian crossings, intersections with/without traffic lights, traffic circles, rural roads) and other risk factors of accidents (e.g. speed, age groups). As with the overview tool of the first stage, an interactive online tool is recommended as the format. In addition, a classic publication as a handbook/guide (cf. MV Mot, ESAB) could also be used.
 - For the existing catalog of measures against accident accumulations (MaKaU), proposals were developed in order to further develop it. The aim is to develop the MaKaU into a catalog of measures for all infrastructure deficits (also outside accident blackspots). With an increase in the scope of measures, effectiveness and descriptions, the circle of users could be enlarged and the level of awareness increased. Concrete approaches for improvement are:
 - Expand conflict situations (typified conflicts), especially to include pedestrian and bicycle traffic.
 - Find approaches to present the effectiveness of measures also in the public domain, more transparent presentation of the effectiveness (e. g. necessary boundary conditions, quality of underlying effectiveness analyses).
- Expand the description of measures, including various implementation alternatives, information on realization (e. g. costs), possible marginal effects (e. g. negative effects, impact on mobility), findings from international effectiveness analyses (via meta-analyses, see Chapter 8).
 - Presentation of a pool of concrete best practice examples (or possibilities for users to submit their own measures), not only with regard to measures, but also analysis approaches, tools used or established processes at various users.
 - Exchange platform for UK members and/or other interested parties (e. g. modeled forum)
 - Classification of innovative measures and successive collection of current knowledge on them (e. g. protected cross-linking)
- For the network analysis, possibilities for further development were discussed. The aim is to establish network analysis as a platform for road infrastructure safety management. In total, four concepts are envisaged. The first is the implementation of Article 5 of EU Directive 2019/1936 for federal trunk roads by 2024, which involves a data and collection concept for reactive and - to a limited extent - proactive network analysis. It also includes a development concept for continuous monitoring and SPI assessment of the infrastructure. The second concept is the conception of the network analysis procedure for the intra-urban area and the development of communication elements to support the application in practice. The third concept is the development of an IT concept. This is to standardize the results of the first concept and to create requirements for GIS modules for existing georeferenced databases. The last concept deals with the linking of network analysis and MaKaU as well as the further development of automated image evaluation for data provision.

A secondary aspect that was also repeatedly raised in the workshop was the obligation to apply safety management procedures. According to the participants of the workshop, tools are often only used by state authorities if there is a legal instruction to do so. This must be taken into account when further developing or developing new tools.

Finally, the topic of key figures was addressed again. Approaches were discussed on how international indicators could be integrated into German road safety practice. It was found that a simple transfer of the effectiveness of measures from

abroad through practice is unrealistic. A scientific examination of international measure effectiveness in the sense of a meta-analysis and/or taking into account Bayesian approaches in order to transfer the measure effectiveness to Germany seems at least possible. Furthermore, requirements for the cumulative compilation of larger data and a better evaluation of existing analysis collectives were documented. It became clear that meta-analyses on the effect of various measures play almost no role in Germany, but that this is the central approach for a transfer of external indicators.

Literature

Bundesamt für Strassen (ASTRA) (2013): ISSI Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente Vollzugshilfe. Zürich.

Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2022): Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen. Filtern nach Maßnahmen. URL - <https://makau.bast.de/massnahmen/filtern/xsqimargcvg>, checked on 7/12/2022.

Federal Highway Administration (FHWA) (2022): Crash Modification Factors Clearinghouse. URL - <http://www.cmfclearinghouse.org/index.cfm>, updated on 5/16/2022, checked on 7/11/2022.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2006): Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume. E SAB: FGSV Verlag GmbH. Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2021): Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende. MVMot: FGSV Verlag GmbH. Köln.

International Road Assessment Programme (iRAP) (2020): iRAP Coding Manual Version 5.2. Drive on the left edition. URL - http://resources.irap.org/Specifications/iRAP_Coding_Manual_Drive_on_Left.pdf, checked on 7/12/2022.

Inhalt

Abkürzungen und Glossar	14
1 Einführung	15
1.1 Problemstellung	15
1.2 Definition, Zielsetzung und Abgrenzung von Safety Review Tools	15
1.3 Forschungsfragen	16
2 Grundlagen und Methodik	17
2.1 Einleitung	17
2.2 Sicherheitsmanagement der Straßenverkehrsinfrastruktur in Deutschland	17
2.2.1 Aufbau Übersicht	17
2.2.2 Verfahren des Sicherheitsmanagements	19
2.2.3 Bedarf Safety Review Tools	24
2.3 Recherche Safety Review Tools	26
2.3.1 Einleitung	26
2.3.2 Datenbankstruktur	26
2.3.3 Kategorisierungen	26
2.4 Akteursbefragung	28
2.4.1 National	28
2.4.2 Europäische Befragung	28
2.4.3 Internationale Befragung	30
2.5 Ansätze und Erfahrungen zum Transfer von Tools	30
2.5.1 Kennzahlen	30
2.5.2 Verfahren	32
3 Übersicht nationale Safety Review Tools	34
4 Übersicht und Vertiefung internationaler Safety Review Tools	39
4.1 Einleitung	39
4.2 Netz- und Streckenbewertungstools	41
4.2.1 Übersicht	41
4.2.2 iRAP/EuroRAP-Verfahren	44

4.2.3	CycleRAP	47
4.2.4	Pro-MEV: VSGS	47
4.2.5	Pro-MEV: Kernenmethode	48
4.2.6	SGT – Dichte des Schadensgrades	48
4.2.7	RISER	49
4.3	Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	51
4.3.1	Übersicht	51
4.3.2	CMF Clearinghouse	53
4.3.3	SafeFITs – Forecast	53
4.3.4	Crash Prediction Module (IHSDM)	54
4.3.5	Predicting road accidents	55
4.3.6	Tarva	55
4.3.7	Safety Cube mit dem Decision Support System	56
4.4	Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken	58
4.4.1	Übersicht	58
4.4.2	ISRI-Cam	60
4.4.3	Trafikksikkerhetshåndboken	60
4.4.4	Road Safety Manual	60
4.4.5	ISSI und MISS	62
4.4.6	High-risk rural roads guide	64
4.4.7	Highway Safety Manual	64
4.5	Verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools	66
4.5.1	Übersicht	66
4.5.2	Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists	68
4.5.3	ARNDT	69
4.5.4	BKA	69
4.5.5	EUM	70
4.5.6	CrossCheck	71
4.6	Fazit zur Recherche ausländischer Tools	72
4.6.1	Generell	72
4.6.2	Konkrete Ansatzpunkte für den Transfer nach Deutschland	73
5	Ergebnisse Befragungen	75
5.1	Einleitung	75
5.2	Nationalen Befragung	75
5.3	Europäische Befragung	80

5.4	Internationale Umfrage	81
6	Fachworkshop	83
6.1	Organisation Fachworkshop	83
6.2	Ergebnisse des Workshops	85
6.2.1	Grundsätzliche Voraussetzungen und Transferansätze	85
6.2.2	Spezifische Aspekte ausgewählter Tools	86
6.3	Fazit Fachworkshop	89
7	Transferansätze internationalen Tools	91
7.1	Übersicht	91
7.2	Verbesserung Kenntnis zu vorhandenen Tools/Verfahren	94
7.2.1	Übersichtstool (Stufe 1)	94
7.2.2	Übersichtstool (Stufe 2)	98
7.3	Verbesserungsansätze für MaKaU	101
7.4	Verbesserungsansätze ESN / Netzanalyse	103
7.5	Sonstiges	105
8	Inhaltliche Transferansätze Maßnahmen und Kennzahlen	106
8.1	Einleitung	106
8.2	Einordnung und Transferansätze für Maßnahmenwirksamkeiten	106
8.3	Anforderungen standardisierte Dokumentation Analysekollektive	108
8.3.1	Generell (alle Datensätze)	108
8.3.2	Unfalldaten	108
8.3.3	Verknüpfte Datensätze	108
8.3.4	Weitere Hinweise	109
9	Fazit und Ausblick	111
	Literatur	113
	Bilder	118
	Tabellen	120
A.	Anhang	121
A.1	Zusätzliche Informationen einiger Safety Review Tools	121

A.1.1	Netz- und Streckenbewertungstools	121
A.1.2	Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	122
A.1.3	Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken	122
A.1.4	Verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools	125
A.2	Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Netz- und Streckenbewertung	126
A.2.1	Proaktive Bewertung basierend auf Infrastrukturmerkmalen	126
A.2.2	Proaktive Bewertung der Radverkehrsinfrastruktur	127
A.2.3	Sichere Geschwindigkeiten, akzeptierte Geschwindigkeiten	127
A.2.4	Alternative Bewertungsgröße: Verletzungsschwere	128
A.2.5	Bewertungsschema für Hindernisse im Seitenraum	128
A.2.6	Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools	129
A.3	Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	129
A.3.1	Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu Sicherheitsmaßnahmen	129
A.3.2	Prognose der Wirksamkeit von Maßnahmenpaketen	130
A.3.3	Abschätzung von Unfallhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr	131
A.3.4	Auswahl eines passenden Vorhersagemodells	131
A.3.5	Wirtschaftlichkeitsrechnung von Maßnahmen	132
A.3.6	Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools	132
A.4	Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken	133
A.4.1	Digitale Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits	133
A.4.2	Handbücher digitalisieren und vereinfachen	133
A.4.3	Verkehrssicherheitshandbuch mit länderübergreifendem, generalistischen Ansatz	134
A.4.4	Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen	134
A.4.5	Übersichtsregelwerk für Landstraßen	135
A.4.6	Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools	136
A.5	Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools	136
A.5.1	Verkehrsmittelspezifische Checklisten für Audits	136
A.5.2	Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren	137
A.5.3	Regelwerk für vulnerable Gruppen	137
A.5.4	Analyse von schweren/besonderen Unfällen	138
A.5.5	Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen	138
A.5.6	Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools	139
A.6	Ergebnisse Fachworkshop	140

Die Datenbank der internationalen Safety Review Tools zum Bericht ist im elektronischen BAST-Archiv ELBA unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de> abrufbar.

Abkürzungen und Glossar

APM	Accident Prediction Model	iRAP	International Road Assessment Programme
BAYSIS	Bayerisches Straßeninformationssystem	ISRI Cam	Inspection de Sécurité Routière des Itinéraires Cam
BKA	Barnkonsequenzanalyse	ISSI	Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente
BVWP	Bundesverkehrswegeplan	M DV	Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen
CEDR	Conference of European Directors of Roads	M Uko	Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen
CMF	Crash Modification Factor	MaKaU	Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen
Cycle RAP	Cycle Road Assessment Programm	MISS	Management Infrastruktur-Sicherheit
DESTATIS	Statistisches Bundesamt	NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
DSS	Decision Support System	PIARC	World Road Association
DTV	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr	PRACT	Predicting road accidents
ESN	Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen	Pro-MEV VSGS	Proactief Meten van Verkeersveiligheid - Veilige Snelheden, Geloofwaardige Snelheidslimieten
EUM	Einzelunfallstellenmanagement	RISER	Roadside Infrastructure for Safer European Roads
EUSka	Elektronische Unfalltypen-Steckkarte	RSAS	Richtlinie für das Sicherheitsaudit von Straßen
EWS	Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen	SafetFITS	Safe Future Inland Transport Systems
FeGiS	Früherkennung von Gefahrenstellen im Straßenverkehr	SGT	Skadegradstetthet
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	SPI	Safety Performance Indikator
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen	UDV	Unfallforschung der Versicherer
HSM	Highway Safety Manual	UNKA	Unfalltypenkatalog
HVS	Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen	VSS	Verkehrssicherheitsscreening
IHSDM	Interactive Highway Safety Design Model	VwV StVO	Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung
		ZEB	Zustandserfassung und -bewertung

1 Einführung

1.1 Problemstellung

Die Verkehrssicherheitsarbeit lebt nicht von Expertenwissen allein. Für eine wirksame Umsetzung in der Fläche bedarf es standardisierter, objektiver und transparenter Verfahren, damit allgemeingültige Erkenntnisse aus Forschung und Praxis auch tatsächlich in der Fläche ankommen und dort ihren Nutzen entfalten können. Hinzu kommt, dass die Verkehrssicherheitsarbeit häufig stark datengetrieben ist, d. h. es müssen umfangreiche Datensätze bspw. zu Einzelunfällen aufbereitet und verständlich visualisiert werden. Parallel dazu, auch getrieben durch die neue EU-Richtlinie 2019/1936 zur Änderung der Richtlinie 2008/96/EG über ein Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur, nimmt die Relevanz proaktiver bzw. risikobasierter Verfahren zu. Diese benötigen teilweise umfangreiche Datengrundlagen und Kennzahlen u. a. zur Infrastruktur und deren Einfluss auf das Unfallgeschehen.

Allen zuvor genannten Aspekten gemein ist, dass über die Sammlung von Erfahrungen aus bisherigen Anwendungen und – im besten Fall – der Evaluation von Prozessen und Maßnahmenwirksamkeiten, allgemeingültige Zusammenhänge für die zukünftige Präventionsarbeit abgeleitet werden. Gerade diese Evaluation ist aber kompliziert (im Sinne von statistisch komplex), aufwändig (u. a. in Bezug auf verfügbare Daten und zeitliche Aufwände für die Auswertung) und wird häufig erst gar nicht durchgeführt. Letzteres ändert sich aktuell. Auf der operativen Ebene wird derzeit ein stärkeres Bewusstsein für die Notwendigkeit von Evaluationen wahrgenommen u. a. bei der Fortschreibung von Verkehrssicherheitsprogrammen auf allen Ebenen. Dabei stößt man aber sehr schnell an die Grenzen der Evaluation, vor allem wenn es um die Zuweisung von Veränderungen des Unfallgeschehen zu konkreten Maßnahmen geht. Das ist einer der Gründe, warum derzeit Safety Performance Indikatoren (SPI) zunehmend an Relevanz gewinnen, mit denen ergänzend zum Unfallgeschehen die Veränderung der Verkehrssicherheit beschrieben wird. Aber auch für die SPI bedarf es empirisch nachgewiesener Zusammenhänge zwischen Indikator und tatsächlichem Unfallgeschehen.

Da Verkehrssicherheit üblicherweise trotz allem über Verkehrsunfälle definiert wird, muss auch deren Charakteristik und Entstehung mitberücksichtigt werden. Unfälle sind die Folge einer Verkettung unterschiedlichster unfallbegünstigender Merkmale. Diese Merkmale betreffen neben der Infrastruktur und den Fahrzeugen auch Personencharakteristika, das Umfeld, gesetzliche Rahmenbedingungen oder Verhaltensweisen. Diese multikriterielle

Charakteristik sowie die Feststellung, dass Unfälle seltene Ereignisse sind, führt zu der Schlussfolgerung, dass umfangreiche Datensätze für die Evaluation, aber auch für aussagekräftige Bewertungsverfahren, notwendig sind. Alle zuvor genannten Feststellungen machen die Ableitung von Kennzahlen so aufwändig und führen dazu, dass an quantifizierten Wirksamkeiten von relevanten Einflussfaktoren aktuell eher ein Mangel besteht.

Umfangreiche Datensätze bedingen ihrerseits elektronische Tools, um diese Daten handhaben, aufbereiten und auswerten zu können. Ein gutes Beispiel dafür stellt EUSKa dar, welches in Deutschland zu einer höheren Unfalldatenqualität, aber auch Verfügbarkeit von Unfalldaten in den letzten 20 Jahren geführt hat.

1.2 Definition, Zielsetzung und Abgrenzung von Safety Review Tools

Safety Review Tools, zu Deutsch "Instrumente zur Überprüfung der Straßenverkehrssicherheit", werden über die folgenden drei Obergruppen an Werkzeugen zur Unterstützung der Verkehrssicherheitsarbeit definiert:

- Standardisierte Verfahren für die operative Verkehrssicherheitsarbeit und deren Darstellung für eine leicht verständliche Übersicht der Ziele und Inhalte.
- Objektive Kennzahlen und Wissensdatenbanken als Grundlage für diese Verfahren bzw. generell für die Bewertung von Maßnahmen.
- Softwaretools zur Unterstützung bei der Erhebung, Aufbereitung, Visualisierung, Verknüpfung und Analyse großer Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen.

Alle drei Obergruppen sind dabei eng miteinander verbunden bzw. stehen in Wechselwirkung zueinander.

Unter den standardisierten Verfahren in Deutschland werden u. a. die Verfahren aus den Regelwerken der FGSV, wie z. B. die „Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen“ (RSAS) oder die „Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen“ (ESN) verstanden. In Bezug auf das Projekt geht es darum, neue und ergänzende Aspekte zu den bestehenden nationalen Verfahren sowie Tools zur Unterstützung der Umsetzung zu identifizieren.

Eine Grundlage für die standardisierten Verfahren bilden objektive Kennzahlen und Wissensdokumente bzw. -datenbanken. Deren Relevanz geht aber über die Verfahren hinaus. So lassen sich auch generell damit Maßnahmen ableiten und/oder bewerten. Ein Hilfsmittel des Sicherheitsaudits sind Defizitlisten (im Sinne eines unterstützenden

Leitfadens), welche eine möglichst vollständige Übersicht der zu prüfende Defizite enthalten. Für die Umsetzung der Sicherheitsanalyse von Straßennetzen bedarf es hingegen der Grundunfallkostenrate (objektive Kennzahl), welche an anderer Stelle ermittelt und im Rahmen des Verfahrens zur Berechnung des Sicherheitsverbesserungspotenzials herangezogen wird. Kennzahlen sind also zwingende Voraussetzung für die Anwendung der Verfahren, ermöglichen aber u. a. auch eine zielgerichtete Auswahl von Maßnahmen (z. B. über Maßnahmenwirksamkeiten).

Softwaretools können die Durchführung der Verfahren des Sicherheitsmanagements unterstützen. Dies kann u. a. durch eine Qualitätssicherung bei der Erhebung, der Datenaufbereitung und -strukturierung, der Datenverknüpfung, der Analyse oder der Visualisierung häufig großer Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen erfolgen. In Deutschland werden die Unfallkommissionen z. B. mit einem digitalisierten „Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU)“ unterstützt. Diese Software ist außerdem auch Wissensdatenbank und Evaluationswerkzeug. Da die Softwaretools eher ein technisches Werkzeug für die Umsetzung der Verfahren sind, sollen diese hier nur im Sinne der Unterstützung sowie eines niederschwelligeren Zugangs zu den Verfahren des Sicherheitsmanagements näher betrachtet werden. Es geht also weniger um die Technik an sich, sondern um die Hintergründe, die zugrundeliegenden Kennzahlen, die Art der Anwendung oder die Anwender der Softwaretools.

Übergeordnete Zielstellung des Forschungsprojektes ist somit die Identifizierung und Bewertung internationaler Tools für die Unterstützung der Verfahren des Sicherheitsmanagements. Dabei steht die Infrastruktursicherheit im Vordergrund. Kommunikations- und Ausbildungsmaßnahmen werden nur dann betrachtet, wenn sie mit der Infrastruktur verknüpft sind, die Evaluation von bspw. Kampagnen betreffen oder anderweitig ein interessanter Ansatz zur Digitalisierung von bspw. Zugängen solcher Verfahrensansätze sind.

Das Thema Fahrzeugtechnik wird hier komplett ausgeklammert, da die Akteure eher im Bereich der Industrie agieren, per se international aufgestellt sind und ganz andere Umsetzungsthematiken aufweisen.

1.3 Forschungsfragen

Mit dem Forschungsprojekt soll eine Übersicht und damit ein einfacherer, aber objektiver Zugang zu internationalen Safety Review Tools geschaffen werden.

In diesem Zusammenhang ist auch zu klären, wie sich der Bedarf und die Umsetzungshindernisse

innerhalb des Sicherheitsmanagements vor allem der Straßeninfrastruktur in Deutschland darstellen.

Der bisherige Erkenntnisstand wirft in diesem Zusammenhang u. a. folgende Fragestellungen bzw. Aufgaben auf:

- Welche internationalen Safety Review Tools sind getrennt nach unterschiedlichen Anwendungsfeldern verfügbar?
- Wie lassen sich diese Tools kategorisieren und anhand welcher Merkmale beschreiben?
- Welche dieser Tools weisen eine Relevanz für Forschung und Praxis der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland auf?
- Welcher Bedarf besteht für solche internationalen Tools in Deutschland und wie kann darauf aufbauend die Liste an potenziell verfügbaren Tools hinsichtlich ihrer Relevanz reduziert werden?
- Wer sind potenzielle Anwender, welche spezifischen Bedürfnisse und Umsetzungshindernisse lassen sich bei diesen Anwendern identifizieren?
- Welche inhaltlichen und organisatorischen Anpassungen sind notwendig, um internationale Tools stärker in Deutschland bekannt und nutzbar zu machen?
- Wie können diese Anpassungen in eine Road Map übertragen werden, wo besteht Forschungsbedarf und wie sieht dieser konkret aus?
- Wie können zukünftig auch mehr wissenschaftliche Untersuchungen aus Deutschland in die internationalen Tools eingespeist werden, damit ggf. auch über diesen Weg eine Akzeptanz bei den nationalen Anwendern erhöht werden kann?
- Warum werden auch in Deutschland die Vielzahl an Forschungsergebnissen nicht einfacher zugänglich, besser aufbereitet und stärker verknüpft in der Praxis zur Verfügung gestellt? Hier sollte das Thema insgesamt unabhängig von nationalen oder internationalen Veröffentlichungen angegangen werden.

2 Grundlagen und Methodik

2.1 Einleitung

Ein zentraler Teil des vorliegenden Forschungsprojekts behandelt die Sammlung, Zusammenstellung und Kategorisierung von internationalen Safety Review Tools. Diese Grundlagenanalyse erfolgt in zwei Stufen.

Im ersten Schritt wird die Situation des Sicherheitsmanagements (vorrangig) der Straßeninfrastruktur in Deutschland beschrieben, um darauf aufbauend den Bedarf und die Anknüpfungspunkte für die internationalen Safety Review Tools zu identifizieren.

Im zweiten Schritt erfolgt dann eine Übersicht zu den internationalen Safety Review Tools. Die Sammlung und Kategorisierung aller identifizierter Tools erfolgt dabei in einer Datenbank parallel zum vorliegenden Bericht. Die darin gelisteten Tools werden auch im Anhang des Berichts dokumentiert. Im Textteil des Berichts erfolgt nur die Beschreibung ausgewählter Tools mit besonderer Relevanz für die weitere Bearbeitung des Projekts (Bedarf und potenzieller Nutzen ist gegeben).

2.2 Sicherheitsmanagement der Straßenverkehrsinfrastruktur in Deutschland

2.2.1 Aufbau Übersicht

In Bild 2.1 und Bild 2.2 sind zentrale nationale Verfahren des Sicherheitsmanagements für die Straßenverkehrsinfrastruktur übersichtlich dargestellt. Diese Übersicht differenziert die Verfahren als Säulen und verschiedene Eigenschaften der Verfahren in acht Oberkategorien als Querbalken.

Es wurden sowohl standardisierte als auch ergänzende Verfahren oder Verfahrensansätze berücksichtigt. Die nicht standardisierten Verfahren wurde aus Sicht der potenziellen Relevanz für internationale Safety Review Tools mit aufgenommen. Folgende Verfahren wurden berücksichtigt:

- Standardisierte Verfahren
 - Verkehrsschau M DV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2013)
 - Örtliche Unfalluntersuchung M Uko (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2012)
 - Sicherheitsaudit in der Planung gemäß RSAS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2019b)
 - Bestandsaudit gemäß RSAS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2019b)

- Sicherheitsabschätzung Bundesverkehrswegeplan (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2016)
- Sicherheitsabschätzung nach EWS/RWS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 1997)
- Verkehrssicherheitsbewertung von Straßen HVS (FGSV 2019)
- Sicherheitsanalyse von Straßennetzen differenziert nach proaktiver und reaktiver Bewertung (reaktive Bewertung bisher nach den ESN, (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2019a))
- nicht standardisierte Verfahren
 - Schulwegsicherheit (Schulwegplan)
 - Vertiefte/ verknüpfte Unfallanalyse
 - Monitoring (u. a. SPI)
 - Erweiterte Streckenkontrolle

Die standardisierten Verfahren sind bereits oder werden noch über das FGSV-Regelwerk beschrieben. Die restlichen Verfahren sind ebenfalls relevant, aber nicht durch ein übergeordnetes Regelwerk standardisiert.

In Bezug auf die Schulwegsicherheit geht es vorrangig um die Erstellung des Schulwegplans sowie daraus folgender Maßnahmen im Schulumfeld, u. a. durch die Einrichtung ergänzender Querungshilfen oder entsprechende Parkverbote vor der Schule.

Die vertiefte und verknüpfte Unfallanalyse ist teilweise ein Arbeitsschritt der standardisierten Verfahren (wie z. B. beim Planungsaudit), kann aber auch losgelöst davon u. a. zur Ableitung von Einflussfaktoren der Unfallentstehung oder Maßnahmenwirksamkeiten erfolgen.

Das Monitoring der Verkehrssicherheit betrifft die regelmäßige (meist jährliche) Bewertung des Unfallgeschehens sowie verkehrssicherheitsrelevanter Parameter. Darunter fallen auch die regelmäßigen Veröffentlichungen der Statistischen Landesämter und des Statistischen Bundesamts zu den Unfallzahlen. Ergänzend zum Unfallgeschehen werden derzeit die sogenannten Safety Performance Indicators entwickelt und in den operativen Bereich überführt.

Die erweiterte Streckenkontrolle (BARK et al. 2017) soll einen stärkeren Fokus auf verkehrssicherheitsrelevante Defizite bei der regelmäßigen Kontrolle des Straßenraums durch den Straßenbetriebsdienst legen.

Die Verfahren werden durch verschiedene Eigenschaften charakterisiert. Hierzu werden zutreffende Eigenschaften über entsprechende Markierungen

dargestellt (siehe Bild 2.1). Ein „X“ bedeutet, dass die Eigenschaft zutrifft, ein „O“ bedeutet, dass sie optional ist, d. h. zutreffen kann, aber nicht zwingend notwendig ist. Die Eigenschaften sind durch folgende Oberkategorien kategorisiert:

– **Anwendende & Nutzende:** Hierunter werden die Adressaten der Verfahren verstanden. Diese werden zwischen den Anwendenden (d. h. wer führt das Verfahren durch) und den Nutzenden (d. h. wer profitiert von den Ergebnissen) des Verfahrens unterschieden. Anwendende können auch die Durchführung des Verfahrens in Auftrag geben, sie stehen also in der Verantwortung für die Durchführung. Die Nutzenden hingegen verwenden und arbeiten mit den Ergebnissen. Anwendende und Nutzende können auch die gleiche Person bzw. Organisation sein.

– **Inputkenngrößen:** Bei den Inputkenngrößen handelt es sich um (Kenn-)Zahlen oder Grenzwerte, die für das Durchführen der Sicherheitsmaßnahmen gebraucht werden. Sie sind Grundvoraussetzungen für die Anwendung der Verfahren, welche nicht im Rahmen der Durchführung erarbeitet, sondern nur angewendet werden. Oftmals sind dies Unfallkostensätze, es können aber auch Maßnahmenwirksamkeiten oder Grenzwerte von bspw. Unfallhäufungen sein.

– **Grundlagendaten:** Die Grundlagendaten lassen sich in fünf verschiedene Kategorien unterteilen:

Netzdaten geben Informationen über das zugrundeliegende Straßennetz, d. h. ein Kanten-Knoten-Modell ohne weitergehende Informationen zu anderen Eigenschaften der Straße.

Zustandsdaten enthalten Informationen zu der Infrastruktur und bieten, wenn sie aktuell erhoben sind, einen Einblick zum Istzustand der Infrastruktur und zeigen Abweichungen zum Soll- oder Ursprungszustand auf (meist beziehen sich diese auf die Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche, können aber auch den Zustand von Verkehrszeichen oder Schutzeinrichtungen betreffen).

Infrastrukturdaten & Ausstattung liefern neben Informationen zur Infrastruktur, wie beispielsweise der Breite der Fahrbahn, Quer- und Längsneigung auch Informationen zur Beschilderung, der Markierungen, des Seitenraumes und sonstiger Ausstattungen. Diese Daten sind unabhängig vom Istzustand und beziehen sich in der Regel auf den Planungs- bzw. Sollzustand.

Unfalldaten enthalten detaillierte Informationen zu den Unfällen, die in einem bestimmten Zeitraum auf einem bestimmten Abschnitt passierten (notwendiger Detaillierungsgrad ist dabei abhängig vom Verfahren/Tool).

Verkehrs- & Verkehrsverhaltensdaten geben u. a. Informationen über die Verkehrsstärke, teilweise aufgefächert nach der Verkehrsbeteiligung oder z. B. den gefahrenen Geschwindigkeiten.

– **Räumliche Abgrenzung:** Die räumliche Abgrenzung unterscheidet zwischen Lokal und Netz. „Lokal“ angewendete Verfahren beziehen sich auf einen einzelnen Abschnitt oder Knotenpunkt, welcher unabhängig vom restlichen Netz betrachtet wird. „Netz“ bedeutet, dass das Verfahren ganze Straßennetze oder Teile davon bewertet bzw. betrachtet.

– **Werkzeuge:** Die Verfahren greifen für die Umsetzung teilweise auf Werkzeuge zurück. Hierbei handelt es sich um einfache Werkzeuge, die wiederum auch ein Safety Review Tool darstellen können, aber nicht müssen. Diese Werkzeuge untergliedern sich in Checkliste (inhaltlich), digitale Umsetzung/Formblatt und (digitale) Karten.

– **Ergebnisse & Output:** Unter dieser Oberkategorie werden die Outputdaten/Produkte sowie deren Potenzial und/oder Nutzen für die Verkehrssicherheit zusammengefasst. Außerdem wird in der Unterkategorie Ergebnisform die Darstellung des Ergebnisses der Sicherheitsmaßnahme erläutert. Dies unterteilt sich in Bericht/Text, Datenbank/Tabelle, Kartendarstellung und nutzerfreundliche Kommunikation. Eine nutzerfreundliche Kommunikation beschreibt Ansätze/Tools, die das Teilen von Ergebnissen oder die Kommunikation der Ergebnisse an die Öffentlichkeit unterstützen. Hierbei geht es um einfach und leicht verständlich dargestellte Inhalte. Beispiel sind u. a. die Digitalisierung des Maßnahmenkatalogs mit dem MaKaU oder ein Dashboard (häufig eine Tabelle oder Grafik im Internet) zur Beschreibung der Unfallentwicklung bspw. bei DESTATIS.

– **Proaktiv oder Reaktiv:** Am Ende wird das Verfahren noch hinsichtlich der proaktiven oder reaktiven Charakteristik eingeordnet. Reaktive Verfahren bauen meist auf lokalem Unfallgeschehen auf, es muss also bereits etwas passiert sein. Proaktive Verfahren funktionieren ohne lokale Unfalldaten und sollen möglichst Sicherheitsdefizite identifizieren und abstellen bevor sich Unfälle ereignen.

Es wurde auch diskutiert, inwiefern der Nutzen eines Verfahrens über die sektorale Anwendung hinaus hier thematisiert werden sollte. Dieser Gedanke stammt vor allem aus der Netzanalyse, welche Ergebnisse bereitstellt, die an unterschiedlichster Stelle sowohl im Sicherheits- als auch im Infrastrukturmanagement berücksichtigt werden können. Für die Fragestellung der Safety Review Tools erschien diese Eigenschaft aber erst einmal zweitrangig.

2.2.2 Verfahren des Sicherheitsmanagements

Entsprechend der Definition von Safety Review Tools in Kapitel 1.2 können sowohl die Verfahren (Säulen) als auch die Eigenschaften (Querbalken) ein Safety Review Tool darstellen oder durch dieses unterstützt werden. In diesem Kapitel ist der derzeitige Ist-Zustand der Umsetzung der Verfahren in Deutschland dargestellt. Im Anschluss sollen daraus dann Anknüpfungspunkte für internationale Tools abgeleitet werden.

Standardisierte Verfahren

Die **Verkehrsschau** entsprechend §45 VwV StVO und detailliert beschrieben im Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (M DV) (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2013) dient der regelmäßigen Überprüfung des Zustands (und der Sinnhaftigkeit) von Markierungen und Verkehrszeichen sowie sonstiger offensichtlicher Gefahren im Straßenraum. Neben den regelmäßigen Verkehrsschauen sowie thematischen Verkehrsschauen gibt es auch anlassbezogene Durchführungen der Verkehrsschau. Die Verkehrsschau ist Aufgabe der Verkehrsbehörde. Bereits im M DV wird eine elektronische Arbeitshilfe zur Durchführung der Verkehrsschau als unterstützendes Tool beschrieben, mit dem Verkehrsschauen geplant, durchgeführt und dokumentiert werden können. Damit – so das Regelwerk – ließe sich auch der Aufbau eines digitalen Verkehrszeichenkatasters unterstützen. Die Erfahrungen aus dem Forschungsprojekt zur Überarbeitung der Netzanalyse der ESN (SCHÜLLER et al. 2021) zeigen, dass diese Informationen flächendeckend so nicht bereit stehen, auch ist die ehemals vorhandene digitale Arbeitshilfe aktuell nicht mehr verfügbar.

Die **örtlichen Unfalluntersuchung** stellt das älteste und rechtlich in §44 VwV StVO verankerte Verfahren dar. Detailliert beschrieben wird es im „Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen“ (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2012), wobei das M Uko jedoch nicht in allen Ländern gleichermaßen angewendet wird. Die örtliche Unfalluntersuchung stellt das am stärksten in der Fläche umgesetzte Verfahren des Sicherheitsmanagements in Deutschland dar. Es werden Unfallhäufungen identifiziert, hinsichtlich unfallbegünstigender Einflüsse analysiert, Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt sowie deren Wirksamkeit überprüft. Die Identifizierung von Unfallhäufungsstellen und Unfallhäufungslinien erfolgt heutzutage mit Unterstützung elektronischer Tools wie u. a. EUSKa. Dies erfolgt teilautomatisiert mit anschließender manueller Überprüfung. Nach der Identifizierung einer solchen Stelle oder Linie kommt eine Unfallkommission, mindestens bestehend aus Vertretern der Polizei

und den Straßenverkehrs- und Straßenbaubehörden zusammen, analysiert die Situation und erarbeitet Maßnahmen, um die Häufungsstelle zu entschärfen. Hierbei wird auf Unfallanalysetools (u. a. zur Darstellung von Häufigkeiten oder Visualisierung von Kollisionsdiagrammen) zurückgegriffen. Weiterhin kann mittlerweile auf den digitalisierten Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU) zurückgegriffen werden. Dieses digitale Tool der BAST enthält circa 300 verschiedene Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallhäufungen. Hierbei können auch Daten zur Evaluation der umgesetzten Maßnahmen eingegeben und entsprechende Informationen zur Maßnahmenwirksamkeit abgeleitet werden. Ziel einer weitverbreiteten Anwendung des MaKaU ist es, durch die Zusammenführung verschiedener Evaluationen allgemeingültige Wirksamkeiten ableiten und diese wiederum für die Ableitung und Auswahl von Maßnahmen an anderen Häufungen verwenden zu können. Ein Teil des MaKaU (Aufstellung möglicher Maßnahmen) kann von der Öffentlichkeit eingesehen werden. Weitergehende Funktionen für die Arbeit der Unfallkommissionen (u. a. Analyse Unfallgeschehen an konkreter Örtlichkeit, Wirksamkeitsüberprüfung) sind erst nach einer Registrierung als Nutzer erreichbar

Das **Sicherheitsaudit** in der Planung und das Bestandsaudit nach den RSAS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2019b) dienen der Identifizierung von Sicherheitsdefiziten. Dies erfolgt möglichst unabhängig vom Planungsprozess. Ausgehend von einer Unfallanalyse (im optimalen Fall) sowie einer eingehenden Ortsbesichtigung werden unfallbegünstigende Umstände identifiziert und in einem Bericht dokumentiert. Der Entwurf wird damit abgeglichen und grundsätzlich auf Sicherheitsdefizite hin untersucht. Ein zentrales Werkzeug der Audits sind Defizitlisten mit über 1000 Sicherheitsdefiziten, die den Auditoren als Hilfestellung mittlerweile außerhalb des Regelwerks durch die BAST bereitgestellt werden (Bundesanstalt für Straßenwesen 2019a) und (www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-sicherheitsaudit/Defizitlisten). Auf Listen in Textform werden nach Defizitgruppen und Auditphasen potenzielle Sicherheitsdefizite dokumentiert. Diese Defizitlisten werden zukünftig in einem Excel-basiertem Programm-Tool bereitgestellt und laufend ergänzt und fortgeschrieben. Die Ergebnisse der Audits werden in Auditberichten festgehalten, welche einfache Textdokumente darstellen und dem Auftraggeber die Defizite erläutern. Diese Berichte werden dann Teil der Planungsunterlagen und um eine Stellungnahme des Auftraggebers (hier die planende Behörde) ergänzt. In einzelnen Bundesländern und stichprobenhaft auf Bundesebene (u. a. durch BAST oder UDV) werden und wurden Auditberichte ausgewertet, um daraus einerseits die Durchführung des Audits zu

rechtfertigen, dessen Wirksamkeit zu quantifizieren oder Schlussfolgerungen für die Verbesserung der Planung (Stichwort Kerndefizite in Bayern) abzuleiten. Im Rahmen des Verkehrssicherheitscreenings in Baden-Württemberg werden/sollen Auditberichte zentral gesammelt und deren Erkenntnisse (u. a. Infos zur Infrastruktur und Defiziten) anderen zur Verfügung gestellt werden.

Sowohl die **Sicherheitsabschätzung** des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) als auch die Sicherheitseinschätzung nach den Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS, (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 1997); Nachfolger der EWS werden ggf. die „Richtlinien für wirtschaftliche Vergleichsrechnungen im Straßenwesen RWS“ sein) sind proaktive Verfahren, welche neben anderen Bewertungskriterien auch die Verkehrssicherheit im Sinne der zukünftigen Folgen von Projekten oder Projektvarianten auf das Unfallgeschehen bewerten. Dies erfolgt anhand von Erwartungswerten bzw. konkret anhand von Unfallraten und Unfallkostensätzen. In den EWS werden teilweise auch lokale Unfalldaten zur Beschreibung des Ist-Zustands herangezogen. Die so abgeschätzten Sicherheitsniveaus dienen im Abgleich mit dem Ist-Zustand der Ableitung der Wirksamkeit bzw. dem Nutzen für die Verkehrssicherheit, welcher mit anderen Nutzenkomponenten dann den Kosten gegenübergestellt werden kann. Zentrale Grundlage (im Sinne eines externen Inputs) sind prognostizierte Verkehrsstärken aus Verkehrsnachfragemodellen sowie die zugrunde liegenden digitalen Straßennetze.

Die **Verkehrssicherheitsbewertung von Straßen** nach dem „Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen (HVS)“ (FGSV 2019) ist noch stärker differenziert als mit den EWS und der BVPW-Methodik möglich. Mit dem HVS erfolgt eine Quantifizierung der zukünftigen Auswirkung von Randbedingungen und Elementen eines Straßenentwurfs auf die Verkehrssicherheit. Eine Entwurfsplanung wird bspw. durch die Abweichung zur Grundunfallkostenrate (Referenzniveau einer nach Sicherheitsaspekten optimierten Straßengestaltung) über den Gefahrengrad und die Sicherheitsindex charakterisiert. Das Verfahren ist bisher als Papier- und Bleistift-Anwendung konzipiert, dessen Umsetzung aber aufgrund der Komplexität wahrscheinlich in einem Tabellenverarbeitungsprogramm – ähnlich wie auch Anwendungen des HBS – erfolgen wird. Derzeit liegt ein Entwurf des Verfahrens für Außerortsstraßen vor und wird abgestimmt. Ein Vorschlag für das Verfahren für Innerortsstraßen wurde aktuell im Rahmen einer Forschung entwickelt (SCHÜLLER et al. 2023).

Mittels der **Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen** (ESN, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

2019a sowie Aktualisierung in SCHÜLLER et al. 2021) kann das betrachtete Straßennetz hinsichtlich der Verkehrssicherheit eingestuft werden. Im reaktiven Teil der Netzanalyse wird anhand von georeferenzierten Unfalldaten, einem digitalen Straßennetz, Verkehrsstärkedaten und der jeweiligen Grundunfallkostenrate ein Sicherheitsverbesserungspotenzial SIPO berechnet und Straßennetzbereiche entsprechend dieser Kenngröße priorisiert. Es existieren dabei auch themenspezifische Netzanalysen u. a. zu Motorrad- oder Baumunfällen. Im Rahmen einer proaktiven Bewertung sollen zukünftig unabhängig vom Unfallgeschehen bzw. ergänzend zur unfallbasierten Bewertung auf Netzebene auch infrastrukturelle Defizite (bspw. ungeschützte Hindernisse neben der Fahrbahn) bewertet und kategorisiert werden. Beide Methoden bauen auf großen Datenmengen auf und bedürfen daher der Unterstützung durch elektronische Tools wie bspw. GIS-Anwendungen. Auch die notwendigen Grundlagendaten kommen aus digitalen Datenbanken u. a. zum Unfallgeschehen oder dem Aufbau des Straßenquerschnitts in den Straßeninformationsdatenbanken. Es existieren Überlegungen die Netzanalyse noch stärker als Plattform für das Sicherheitsmanagement zu nutzen, um auch andere Verfahren damit zu koordinieren.

Nicht-standardisierte Verfahren

Ausgehend von den Rückmeldungen der Kinder und Eltern zum Schulweg sowie der fachlichen Beurteilung des Umfelds der Schule werden mögliche **Schulwege** in einer Art Zielspinne als Karte umgesetzt. Dabei werden entsprechend passender Querungshilfen Vorzugswege und Straßenseiten beschrieben. Die Karten werden in einer (meist) leicht verständlichen Art visualisiert und veröffentlicht. Daneben gehören zur Schulwegsicherheit aber auch noch weitere Aspekte, wie u. a. die Mobilitätsbildung der Schüler durch die Polizei und Pädagogen oder verschiedene Anpassungen bezüglich der Infrastruktur oder der Markierung und Beschilderung im Schulumfeld. Unter anderem Baden-Württemberg stellt seinen Kommunen/Schulen eine digitale Unterstützung für die Erstellung des Schulwegs auf schulwegplaner-bw.de zur Verfügung, welches vor allem der Erfassung des Schulumfelds dient. Außerdem existiert ein Leitfaden der BAST als Unterstützung für den Prozess.

Die verknüpfte und detaillierte **Unfallauswertung** wird bisher nur im Rahmen des M Uko (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2012) für die Auswertung des Unfallgeschehens an Unfallhäufungen thematisiert. Unfallanalyse können aber an vielen Stellen im Sicherheitsmanagement eine Rolle spielen, ob als Grundlagenanalyse für das Sicherheitsaudit, die Detailanalyse hoch priorisierter Abschnitte der Netzanalyse oder als Grundlagenermittlung für die

Konzeption von Verkehrssicherheitsprogrammen zur Ableitung von Schwerpunkten. Aufgrund der mittlerweile flächendeckend vorliegenden digitalen Unfalldaten und deren großen Umfangs bedarfs es dazu meist auch elektronischer Tools. Sollen Unfalldaten mit Infrastrukturdaten verknüpft werden, sind meist GIS-Anwendung notwendig.

Das **Monitoring** ist bezogen auf das Unfallgeschehen ein Teilbereich der Unfallauswertung, welche regelmäßig anhand zuvor festgelegter Parameter des Unfalldatensatzes erfolgt. Durch die Vorgaben der EU werden zukünftig vermehrt die Safety Performance Indicators (nicht unfallbasierte Indikatoren) Einzug in das Monitoring erhalten. Dabei werden die Anforderungen an Tools größer, da verschiedene Datensätze aus unterschiedlichen Quellen u. a. zum Verhalten (z. B. Helmtragequote) oder der Infrastruktur zusammengeführt, aufbereitet, kategorisiert und visualisiert werden müssen.

Die **erweiterte Streckenkontrolle** ist bisher nur in der Forschungsarbeit von BARK et al. 2017 dokumentiert. Danach ist geplant, dass der Betriebsdienst als Teil des Tiefbauamts oder der Straßenbauverwaltung bei den Fahrten zur Streckenkontrolle (Aufgaben der Verkehrssicherung und des Unterhalts) zusätzlich auch offensichtliche Sicherheitsdefizite des Straßenraums erfasst. Auch hier stellt sich die Frage, inwiefern Tools die Erhebung, Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe der Informationen zu den Sicherheitsdefiziten noch unterstützen könnten.

	Schulweg- sicherheit (Schulweg- plan)	Vertiefte/ verknüpfte Unfallanalyse	Monitoring	erweiterte Strecken- kontrolle	Verkehrs- schau MDV	Örtl. Unfall- untersuchung M UKo		
Anwendende & Nutzende	Anwendende	Verkehrsbehörde	Verwaltung, Forschung	Verwaltung	Baubebehörde (Unterhalt)	Verkehrsbehörde	Polizei, Verkehrs- und Baubebehörde	
	Nutzende	Schulen	Verwaltung	Verwaltung, (EU)	Verwaltung	Verkehrs- und Baubebehörde	Polizei, Verkehrs- und Baubebehörde	
Input- Kenngrößen	Unfallkostensätze						X	
	weitere Inputdaten (z. B. Kennzahlen)			(Definition) SPI			Grenzwert (UHS / UHL)	
Grundlagendaten	Netzdaten		X	X				
	Zustandsdaten		X	X				
	Infrastrukturdaten/Ausstattung	X	X	X		X	X	
	Unfalldaten	X	X	X			X	
	Verkehrs- & Verhaltensdaten	X	X	X			X	
räumliche Abgrenzung	Lokal	X		X			X	
	Netz	X	X	X	X	X		
Werkzeuge	(digitale) Karte	X	X				X	
	Checkliste (inhaltlich)	O			X	X	X	
	digitale Umsetzung, Formblatt	O					O	
Ergebnis / Output	Outputdaten / Produkte	Schulwegplan	Einflussfaktoren, Wirksamkeiten	SPI, Unfall- und Verunglücktenzahlen	Protokoll	Protokoll	UHS, UHL, Defizite, Maßnahmen, Evaluation	
	Potenzial/Nutzen	"sicheres" Verhalten Schulkinder, Ansatzpunkte Verbesserung im Straßenraum	Objektivierung & Verständnis zu Unfallabläufen, Einflussfaktoren & Wirksamkeiten	Messung Veränderungen, Identifizierung Trends	regelmäßige und zeitnahe Identifizierung offensichtlicher Sicherheitsdefizite	regelmäßige Identifizierung Defizite im Zustand von Beschilderung, Markierungen & Ausstattung	lokale Maßnahmenfindung, -umsetzung und -evaluierung	
	Ergebnisform	Bericht / Text		X		O	O	X
		Datenbank / Tabelle	X	X	X	O	O	X
		Kartendarstellung	X	O	O			O
nutzerfreundliche Kommunikation				O			O	
	Proaktiv / Reaktiv							

Bild 2.1: Übersicht Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur in Deutschland Teil 1

		Sicherheitsaudit in der Planung RSAS	Bestandsaudit RSAS	Sicherheitsabschätzung BVWP	Sicherheitsabschätzung EWS / RWS	Sicherheitsabschätzung HVS	ESN		
							proaktiv	reaktiv	
Anwendende & Nutzende	Anwendende	Baubebehörde (Planung Auditor)	Baubebehörde (Planung Auditor)	Bund	Baubebehörde (Planung)	Baubebehörde (Planung)	Verwaltung	Verwaltung	
	Nutzende	Verwaltung	Verwaltung	Verwaltung	Baubebehörde	Baubebehörde (Planung)	Verwaltung, (EU)	Verwaltung, (EU)	
Input-Kenngrößen	Unfallkostensätze			X	X			X	
	weitere Inputdaten (z. B. Kennzahlen)			UKR	UKR	gUKR / ZF	Kategorisierung induktiver Elemente	gUKR	
Grundlagendaten	Netzdaten				X		X	X	
	Zustandsdaten		X				X		
	Infrastrukturdaten/Ausstattung	X	X	X	X	X	X	X	
	Unfalldaten	X	X		X			X	
	Verkehrs- & Verhaltensdaten	X	X	X	X	X		X	
räumliche Abgrenzung	Lokal	X	X	X	X	X			
	Netz			X	X		X	X	
Werkzeuge	(digitale) Karte						X	X	
	Checkliste (inhaltlich)	X	X						
	digitale Umsetzung, Formblatt								
Ergebnis / Output	Outputdaten / Produkte	Auditbericht	Auditbericht	Nutzen-Kosten-Verhältnis	Nutzen-Kosten-Verhältnis	Sicherheitsindex, Gefahrengrad	Defizitkategorien, Rangfolge	SIPO, U(K)R / U(K)D, Rangfolge (Auffälligkeiten)	
	Potenzial/Nutzen	unabhängige Verdeutlichung von Sicherheitsdefiziten (QS)	Identifizierung Sicherheitsdefizite Bestand	Berücksichtigung Sicherheitswirkung bei Priorisierung großer Infrastrukturprojekte	Variantenvergleich und -bewertung auch hinsichtlich Verkehrssicherheit	quantifizierter Sicherheitswirkung Entwurfselemente	Ansatzpunkte Maßnahmenfindung, Einordnung Infrastruktursicherheit, Monitoring Zielfestlegung	Priorisierung Netzbereich nach Verbesserungspotenzial	
	Ergebnisform	Bericht / Text	X	X	X				
		Datenbank / Tabelle			X	X	X	X	X
		Kartendarstellung				X		X	X
nutzerfreundliche Kommunikation									
	Proaktiv / Reaktiv								

Bild 2.2: Übersicht Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur in Deutschland Teil 2

2.2.3 Bedarf Safety Review Tools

Das Sicherheitsmanagement der Straßeninfrastruktur in Deutschland entspricht in den meisten Aspekten den Anforderungen der EU-Richtlinie 2019/1936 bzw. sind wesentliche Ergänzungen (u. a. proaktive Bewertung im Rahmen der Netzanalyse) derzeit in Erarbeitung. Eine zentrale Herausforderung des Sicherheitsmanagements ist aber die flächendeckende Umsetzung der Verfahren auf allen Ebenen vom Bund über die Länder bis hin zu den Kommunen. Dies wird auch durch das Handlungsfeld „Bestehende und wirksame Maßnahmen fördern, verbessern und flächendeckend umsetzen“ der gerade veröffentlichten nationalen Strategie für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland verdeutlicht (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2021a).

Für die Umsetzung der Verfahren bedarf es einer besseren Kenntnis der Verfahren und deren Nutzen an sich sowohl bei Entscheidungsträgern und Bearbeitern, einfache Zugänge zu den Grundlagen, unterstützende Tools für die Bearbeitung der teilweise sehr umfangreichen Datenmengen, aber auch Tools oder Vorgehensweisen, um die Ergebnisse verständlich und kompakt an andere potenzielle Nutznießer, ob Akteur oder Verkehrsteilnehmer, zu kommunizieren. Daneben besteht ein ausgeprägter Bedarf für objektive Kennzahlen vor allem von Maßnahmenwirksamkeiten als Grundlage für Entscheidungsfindungen sowie als Argumentationshilfe für Sicherheitsverbesserungen. Zusätzlich ergeben sich international immer wieder neue Entwicklungen und Ansätze, um die Verfahren des Sicherheitsmanagements zu verbessern. Eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit internationalen Entwicklungen unter Berücksichtigung der Bedarfe in Deutschland erscheint daher zielführend

Neue Ansätze beim Bund und in einigen Bundesländern zeigen, dass die Digitalisierung erhebliche Potenziale im Bereich des Sicherheitsmanagements aufweist. Ansätze wie die Digitalisierung des Maßnahmenkatalogs gegen Unfallhäufungen (MaKaU) oder die landesweiten Plattformen zur Datenverteilung und Analyseverfahren wie das Verkehrssicherheitscreening in Baden-Württemberg (ZIEGLER et al. 2011) oder BAYSIS in Bayern (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) deuten die Potenziale an und zeigen Wege auf, wie das Sicherheitsmanagement stärker koordiniert und zentral unterstützt ablaufen kann. Daneben steht mittlerweile mit dem Unfallatlas (unfallatlas.statistikportal.de) auch eine Datenplattform für die Öffentlichkeit zu georeferenzierten Einzelunfällen zur Verfügung. Dabei sind auch weitere Analysefunktionen denkbar. Hier stellt sich auch die Frage, inwieweit Inhalte aus dem Regelwerk zu den Verfahren noch stärker über Webzugänge allen

potenziellen Anwendern einfacher zugänglich gemacht werden können. Hierbei finden sich ggf. auch Ansätze, um die mittlerweile immer komplexeren Sachverhalte aus dem Regelwerk zu vereinfachen. Dies könnte weiterhin die Qualitätssicherung in der Anwendung unterstützen und Fehler dabei minimieren. Aber auch die interaktive Kommunikation mit der Bevölkerung und Bevölkerungsgruppen (Schulkindern) ist heutzutage auf digitale Kommunikationskanäle angewiesen. Beispiele hierfür stellen die Homepage www.gefährstellen.de, ordnungsamt.berlin.de/frontend/dynamic, und www.klarschiff-hro.de/client dar, über die Rückmeldungen, zu als subjektiv unsicher empfundenen Stellen im Straßennetz, an die zuständige Verwaltung erfolgen kann. Im Rahmen der Befragung von Länderverwaltungen zur Evaluation der Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (SCHÜLLER et al. 2021) wurde auch deutlich, dass eine stärkere Unterstützung bei der Umsetzung der Netzanalyse durch entsprechende Tools gewünscht wird. Ähnlich verhält es sich mit der Arbeitshilfe zur Unterstützung der Verkehrsschau. Vor allem Tools für einfache Erhebungsansätze ergänzend zu den bspw. aufwändigeren und teuren ZEB-Erfassungen stehen aufgrund des zunehmenden Datenbedarfs u. a. neuerer proaktiver Verfahren hier im Fokus der Aufmerksamkeit. Die Prüfung der Übertragung eines auf europäischer Ebene entwickelten Tools (ESReT, siehe auch A.1.3) erfolgt derzeit in einem parallelen BAST-Projekt (FE 03.0580/2019/FRB). Allein an diesen ausgewählten Beispielen wird deutlich, wie zahlreich die Ansatzpunkte für eine softwaretechnische Unterstützung des Sicherheitsmanagements sind.

Im 2021 veröffentlichten Verkehrssicherheitsprogramm des Bundes (Bundesregierung 2021) wird unter dem Handlungsfeld „Sichere Mobilität: Jeder trägt Verantwortung, alle machen mit.“ festgestellt, dass „zielgruppenspezifische Kommunikationswerkzeuge“ vor allem für Entscheidungsträger zu Wirksamkeit und Nutzen der Verfahren notwendig sind. Hinzu kommt, dass „verkehrssicherheitsrelevante Informationen“ über entsprechende digitale Plattformen noch stärker u. a. hinsichtlich des Austauschs zu Best-Practice-Ansätzen genutzt werden sollen. Bisher findet sich eine Vielzahl der Ansätze und das Know-how in kostenpflichtigen Regelwerken, welche komplex und eher für Ingenieure konzipiert wurden. Eine Übersicht zu den Verfahren und deren Nutzen im Sicherheitsmanagement findet sich selten und zumindest nicht standardisiert.

Monitoring und Evaluation wurden u. a. auch durch das Bundesverkehrssicherheitsprogramm als wichtig herausgestellt. Das waren beide Methoden schon immer, allerdings stehen diese aktuell u. a. durch Forderungen der EU (u. a. zu einem „nach Prioritäten gestaffelter, risikobasierter Aktionsplan“

gemäß EU-Richtlinie 2019/1936) noch stärker als bisher im Fokus. Die Notwendigkeit für Maßnahmeevaluationen ergibt sich aus den fehlenden quantifizierten Wirksamkeiten für verschiedene Entwurfsmerkmale oder sonstige Maßnahmen. In diesem Zusammenhang soll auch die wiederkehrende Diskussion innovativer Maßnahmen aus dem Ausland thematisiert werden, wo teilweise objektive Grundlagen vor allem zur Sicherheitswirkung fehlen und subjektive Einschätzungen in den Vordergrund treten. Bestes aktuelles Beispiel ist die Diskussion zur Sicherheitswirkung von „protected intersections“ (siehe hierzu udv.de/de/strasse/kreuzung/geschuetzte-kreuzung). Hier fehlen wissenschaftliche Grundlagen zur Sicherheitswirkung. Aus diesem Grund haben die UDV zur Objektivierung der Diskussion Bewertungsgrundlage durch Fahrversuche und Simulationen geschaffen. Es fällt aber auch auf, dass Leitlinien zum Umgang und zur Bewertung internationaler Maßnahmenansätze fehlen. So finden sich Maßnahmenwirksamkeiten in zahlreichen internationalen Veröffentlichungen oder Wissensdatenbanken (u. a. ELVIK et al. 2009, ELVIK et al. 2019, www.cmfclearinghouse.org). Diese werden aber entweder ignoriert oder abgelehnt, aufgrund anderer und potenziell nicht mit der deutschen Situation vergleichbarer Rahmenbedingungen bei der Evaluation.

Im Sinne der zunehmenden Bürger- und Akteursbeteiligung wird eine adressatengerechte und nutzerfreundliche Kommunikation zunehmend wichtiger. Das verlangen auch die zunehmend komplexeren Zusammenhänge, die gleichzeitig breiter abgestimmt werden müssen. Auch hier stellt sich die Frage, ob sich dafür innovative Ansätze im Ausland finden lassen. Die provokantere Kommunikation von Verkehrssicherheitsthemen an die Bevölkerung im Ausland (u. a. filmische und teilweise aufrüttelnde Ansätze) ergeben hier u. U. neue Ansätze auch für Deutschland.

Zusammenfassend lassen sich bisher in folgenden Bereichen ein Bedarf für innovative internationale Ansätze identifizieren:

- Digitalisierung des Sicherheitsmanagements mit
 - Aufbereiteten und leichter zugängliche Darstellung von Regelwerksinhalten
 - Erfassungswerkzeugen für u. a. Infrastrukturdaten
 - Plattformen für Wissens- und Datentransfer
 - neue Analyseansätze u. a. für Unfalldaten
- kompakte, verständliche und nutzerfreundliche Kommunikation
 - Übersicht Ansätze aus dem Sicherheitsmanagement

- Nutzen und Wirksamkeiten von Verfahren und Maßnahmen
- Vereinfachte Aufbereitung Regelwerksinhalten und anderer Informationen
- Kennwerte des Monitorings der Verkehrssicherheitslage
- Übertragung internationaler Maßnahmen- und Verfahrensansätze sowie Kennzahlen
 - Orientierung zum Umgang und der Bewertung internationaler Ansätze
 - Erleichterter Zugang und ggf. Übersetzung

2.3 Recherche Safety Review Tools

2.3.1 Einleitung

Ziel ist im ersten Schritt die Zusammenstellung möglichst zahlreicher Safety Review Tools aus dem In- und Ausland entsprechend der Definition in Kapitel 1.2 in einer einfachen Datenbank. Auf Basis einer ersten Bewertung wird dann für eine Teilstichprobe der gefundenen Tools eine detailliertere Analyse vorgenommen.

Zuvor wird die Struktur der Datenbank vorgestellt und erläutert. Hierbei werden auch verschiedene Kategorisierungen der Tools thematisiert, welche helfen sollen, die Tools einzuordnen und die Übersicht zu behalten.

2.3.2 Datenbankstruktur

Zu jedem Tool in einer Zeile der Datenbank werden weitere Merkmale des Tools dokumentiert, um die Liste der Tools einfach filtern zu können und eine bessere Orientierung zu ermöglichen. Folgende Merkmale sind vorgesehen:

– Bezeichnung

- üblicherweise verwendeter Name des Tools (häufig eine Abkürzung)
- vollständiger Name
- Übersetzung (falls notwendig)
- Ist es ein Safety Review Tool entsprechend der Definition in Kapitel 1.2 (ja, nein)

– Herkunft

- Land oder internationale Ebene (wie z. B. EU), dem das Tool zugeordnet werden kann
- Herausgeber oder Betreiber des Tools
- Sprache, in der das Tool verfasst ist
- Zugang, d. h. Link zu Tool oder einer Beschreibung des Tools

– Art des Tools

- Charakteristik des Tools in Bezug auf reaktive und/oder proaktive Elemente
- Aktionsfeld, d. h. Zuordnung zu den Feldern Infrastruktur und/oder Mensch

– Voraussetzung zur Anwendung

- Eingangsdaten (Input)
- Ergebnisse (Output)
- Grundlagen im Hintergrund: Gibt es vorhandene Daten, auf die das Tool zurückgreift und welche nicht sofort erkenntlich sind?
- Kosten für Zugang

– **Adressierte Anwender:** Für wen ist das Tool konzipiert?

– Anwendung

- Zuordnung Lebenszyklus Straße
 - Wann findet das Tool Anwendung (u. a. Planung, Bau oder Betrieb)?
 - In welchem Lebenszyklus liegt der Nutzen des Tools bzw. wo profitiert man von den Ergebnissen des Tools?
- Anwendungsfelder: Jedes Tool ist mindestens einem Anwendungsfeld zugeordnet. Die Anwendungsfelder sind in Kapitel 2.3.3 erläutert.

– Einordnung **Sicherheitsmanagement Deutschland**

- Ähneln Tools, die in Deutschland bereits genutzt werden
- Kategorisierung des Bedarfs im Sicherheitsmanagement in Deutschland

– Aktualität

– Ähnliche Tools in anderen Ländern: Verknüpfung zu ähnlichen Tools in anderen Ländern.

– ggf. Besonderheiten

2.3.3 Kategorisierungen

Aufgrund der Menge an identifizierten Tools ist eine Kategorisierung dieser für eine besser Übersicht sowie die Möglichkeit zur Filterung essenziell. Tatsächlich erwies sich diese Aufgabe aber als schwierig, da sich bei jeder Kategorisierung eine Vielzahl an Überlappungen zwischen den Kategorien ergaben bzw. die Tools sich in eine Vielzahl an denkbaren Kategorien gleichzeitig einordnen lassen.

Letztendlich wurde dann nur eine Kategorisierung nach den sogenannten Anwendungsfeldern vorgenommen. Ausgehend von den in Kapitel 2.2.2 beschriebenen Verfahren des Sicherheitsmanagements in Deutschland wurden die folgenden Anwendungsfelder definiert. Hierbei wird gleichzeitig auch der übliche internationale Begriff bei den standardisierten Verfahren mit verwendet. Hierbei wird beschrieben, in welchen Tätigkeitsfeldern des Sicherheits- und/oder Infrastrukturmanagements das Tool unterstützt. Es ist dabei auch möglich, dass das Tool mehr als einem Anwendungsfeld zugeordnet werden kann. Die erste Bewertung der Tools erfolgt später im Bericht differenziert nach diesen Anwendungsfeldern.

– Entwurfskontrolle (Design Check): Hierunter werden alle Tools eingeordnet, die Planungen bzw. bestehende Infrastruktur auf die Einhaltung von Richtlinien hin überprüfen.

- Sicherheitsaudit (Road Safety Audit, RSA): Hierunter soll in erster Linie das Planungsaudit verstanden werden. Aufgrund der weit verbreiteten internationalen Anwendung von Sicherheitsaudits finden sich hierzu zahlreiche Tools wie bspw. Checklisten oder vermittlungsspezifische¹ Verfahren. Es existieren weiterhin Überlappungen mit dem Anwendungsfeld der Entwurfskontrolle, da auch in Audits teilweise sicherheitsrelevante Entwurfsvorgaben geprüft werden.
- Sicherheitsinspektion (Road Safety Inspection, RSI): Hierunter werden die Verfahren zur Überprüfung des Straßenraums im Bestand subsumiert. Das sind neben der Verkehrsschau und dem Bestandsaudit u. a. auch die erweiterte Streckenkontrolle sowie alle qualitativen und lokalen Verfahren zur Überprüfung des Bestands vor Ort.
- Örtliche Unfalluntersuchung (Black Spot Management, BSM): Hierunter werden die unfallbasierten Verfahren verstanden, welche ausgehend von Unfalhäufungen im Bestandsnetz Analysen und Sanierungen lokaler Straßenbereiche organisieren.
- Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (Network Safety Management, NSM): Hierunter werden alle netzweiten und dabei sowohl reaktiven als auch proaktiven Bewertungsverfahren für das Bestandsnetz entsprechend Artikel 5 der EU-Richtlinie 2019/1936 verstanden. Somit fallen alle Verfahren, die iRAP ähneln, in diese Kategorie.
- Folgenabschätzung Straßenverkehrssicherheit (Road Safety Impact Assessment, RIA oder RSIA): Hierunter werden alle modellbasierten Bewertungsverfahren für Planungen und zukünftige Projekte verstanden. Die Abgrenzung zu proaktiven NSM-Verfahren wird in der Ausrichtung auf die Bewertung von Planungen bzw. zukünftigen Projektvarianten gesehen.
- Übersichtstools: Hierunter werden u. a. Handbücher oder Broschüren verstanden, welche einen Überblick zu Verfahren und Ansätzen im Sicherheitsmanagement geben. Etwas Derartiges fehlt in Deutschland, findet sich aber international immer wieder.
- Unfallanalyse: Alle Softwaretools, Methoden und sonstige Ansätze, welche die Analyse von Unfalldaten unterstützen, werden in dieser Kategorie zusammengefasst. Die Unfallanalyse kann dabei auch ein Teil der oben beschriebenen standardisierten Verfahren (z. B. BSM) sein. Allerdings finden sich über diese standardisierten Verfahren hinaus eine Vielzahl anderer Einsatzbereiche, weswegen diese Kategorie auch in der Übersicht im Kapitel 2.2.2 separat ausgewiesen wurde.
- Datenplattform: Open Data Ansätze gewinnen auch in Deutschland zunehmende Verbreitung, wie der Unfallatlas von DESTATIS zeigt. Plattformen oder andere Tools, welche eine einfach zugänglich und/oder offene Verbreitung von für das Sicherheitsmanagement relevanten Daten (Open Data, auch ergänzend zu Unfalldaten) unterstützen, werden hierunter zusammengefasst.
- Maßnahmenkatalog: Hierunter werden Wissensdatenbanken zu Verkehrssicherheitsmaßnahmen verstanden. Dies kann auch Informationen zu relevanten Einflussfaktoren, Maßnahmenwirksamkeiten sowie andere Bewertungskriterien enthalten. Hierunter werden aber auch Verfahren verstanden, mit denen Maßnahmen geplant werden können (u. a. im Sinne eines nach „Prioritäten gestaffelten, risikobasierten Aktionsplans“ wie in der EU-Richtlinie 2019/1936 definiert).
- Kennzahlen (Crash Modification Factors, Maßnahmenwirksamkeiten): Quantifizierte Kennzahlen zur Beschreibung von Sicherheitsniveaus (z. B. Gefahrengade) oder Maßnahmenwirksamkeiten unabhängig von den Verfahren, in denen sie verwendet werden, sollen hier subsumiert werden. Hier ergeben sich auch Überlappungen zur Kategorie Maßnahmenkatalog, es sollen aber explizit Kennzahlen, wie sie bspw. im HVS dokumentiert sind, hierunter verstanden werden.
- Gefahrenstellen (Ansätze subjektive Sicherheit): Das Thema subjektive Sicherheit sowie die Organisation von Eingaben aus der Bevölkerung bzw. den Verkehrsteilnehmenden u. a. zu kritischen Straßenbereichen wird unter dem Stichwort Gefahrenstellen zusammengefasst.
- Verhaltens- und Konfliktanalyse: Hierunter werden Verfahren verstanden, welche im Gegensatz zur risikobasierten Bewertung der Infrastruktur (RIA und NSM) hier das Verhalten und Konflikte bewerten. Tools, welche also bspw. die Ableitung von Time-to-Collision unterstützen werden hier eingeordnet.
- Kommunikationsmaßnahmen und Sonstige: Fokus auf Safety Review Tools im Bereich des Aktionsfeld Mensch, d. h. vor allem Maßnahmen zur Kommunikation sicherheitsrelevanter Inhalte werden in der letzten Kategorie zusammengefasst. Hier werden auch weitere Tools eingeordnet, welche nur bedingt den vorigen Anwendungsfeldern zuzuordnen sind.

¹ Das sind Verfahren, die sich isoliert und spezifisch nur auf eine Verkehrsmittelgruppe konzentrieren.

2.4 Akteursbefragung

2.4.1 National

Ziele und Adressaten

Parallel zur weiteren Konkretisierung der internationalen Tools wurden die potenziellen Nutzenden von Safety Review Tools in Deutschland befragt, um den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Bedarf für Tools zu konkretisieren und auf eine breitere Basis zu stellen.

Es wurde eine kurze (maximal 10-minütige) anonyme Onlinebefragung konzipiert, um eine Abfrage in einem möglichst großen Akteurskreis zu ermöglichen. Die Befragung konzentriert sich auf die Identifizierung von gewünschten unterstützenden Tools bei der Verkehrssicherheitsarbeit.

Um ein ausdifferenziertes Bild zum Bedarf zu erhalten, sollte ein möglichst großer Akteurskreis in die Umfrage einbezogen werden. An erster Stelle wurde der Link für die Befragung über das Symposium „Verkehrssicherheit von Straßen“ 2022 verteilt. Die Rücklaufquote fiel unmittelbar nach dem Symposium mit circa 20 ausgefüllten Umfragen bei über 500 Teilnehmenden gering aus. Die weitere Verbreitung der Umfrage führte bis jetzt (Stand Juli 2022) zu 37 Umfragerückläufern.

Daneben wurde geprüft, inwiefern auch folgende Multiplikatoren für die Verteilung der Befragung einbezogen werden können:

- Kommunale Spitzenverbände
- Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR)
- Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Verkehrssicherheit“
- FGSV-Gremien (vor allem AA3.9, AA2.7, AA2.13)

Die Befragung erfolgt über Microsoft Forms (siehe Bild 2.3) und kann dann einfach über den Webbrowser ohne weitere Voraussetzungen abgerufen und beantwortet werden.

Die Befragung erfolgte vorrangig anhand von Mehrfachauswahlen, um eine einheitliche Auswertung zu gewährleisten und subjektive Interpretationen der Antworten durch die Bearbeitenden zu verhindern. Ergänzend sind aber auch Freitextangaben vorgesehen.

Konzeption Fragenkatalog

Zunächst werden die inhaltlichen Fragen gestellt. Die letzten drei Fragen beziehen sich auf den beruflichen Hintergrund des Befragten. Um die Anonymität zu gewährleisten, sind diese Fragen möglichst allgemein gehalten und es besteht die Möglichkeit, diese Fragen nicht zu beantworten.

Einführungstext

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Auftrag der BAST führen wir das Forschungsprojekt FE 03.0607/2020/FGB „Internationale Safety Review Tools – Wie können die vorliegenden internationalen Erkenntnisse für Deutschland genutzt oder nutzbar gemacht werden?“

Im Rahmen des Projektes prüfen wir internationale Werkzeuge, welche die Verkehrssicherheitsarbeit erleichtern sollen, auf ihre mögliche Umsetzung bzw. den Transfer in/nach Deutschland. Unter Safety Review Tools werden neue Verfahren oder neue Aspekte bekannter Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur, digitale Werkzeuge zur Unterstützung der Verkehrssicherheitsarbeit aber auch Wissensdatenbanken u. a. zu Verkehrssicherheitsmaßnahmen und zugehöriger Wirksamkeiten verstanden.

Ein Bestandteil des Forschungsprojektes ist die Konkretisierung des Bedarfs nach zusätzlichen Werkzeugen zur Unterstützung der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland. Hier kommen Sie ins Spiel. Wir möchten Sie hiermit um die Teilnahme an folgender Online-Umfrage bitten. Diese nimmt maximal 10 Minuten in Anspruch. Unter folgendem Link können Sie an der Umfrage teilnehmen.

- Welche der unten aufgeführten Tools nutzen Sie derzeit im Rahmen der Verkehrssicherheitsarbeit:

➤ Softwaretools

- Unfallatlas
- MaKaU
- Audit-Checklisten der BAST
- EUSKa
- Geoinformationssysteme (GIS)
- Lokale/landesweite Daten-/Analyseplattform (u. a. VSS, BAYSIS)
- UNKA des UDV
- Bewertung von Ortsumgehungen aus Sicht der Verkehrssicherheit
- Möglichkeiten zur schnelleren Umsetzung und Priorisierung straßenbaulicher Maßnahmen
- www.gefahrestellen.de oder www.sicher-in-meiner-region.de
- Freitexteingabe

- In welchem der folgenden Anwendungsfelder sehen Sie einen Bedarf für die Unterstützung durch zusätzliche Werkzeuge in der Verkehrssicherheitsarbeit (Zutreffendes anklicken, jedes Anwendungsfeld ist auf einer vierstufigen Skala zu bewerten [hoher Bedarf, mittlerer Bedarf, kein Bedarf, k.A.]): (siehe auch Bild 2.3)

- Planungsaudit
- Bestandsaudit
- Verkehrsschau

- Örtliche Unfalluntersuchung
- Sicherheitsanalyse Straßennetze
- Unfallanalyse
- Datenplattformen (z. B. zu sicherheitsrelevanten Geodaten)
- Wissensplattformen (z. B. Austausch Best Practice, Maßnahmenwirksamkeiten)
- Gibt es weitere Anwendungsfelder in der Verkehrssicherheitsarbeit, in denen Sie einen Bedarf für die Unterstützung durch zusätzliche Werkzeuge sehen und die in der letzten Frage nicht erwähnt wurden?
- Freitexteingabe
- Wo bestehen die größten Umsetzungsprobleme bei der Durchführung ihrer Aufgaben in der

Verkehrssicherheitsarbeit? Welcher Art ist Ihr konkreter Bedarf?

- Mir fehlen grundlegende Informationen zur Durchführung eines Verfahrens.
- Mir fehlen Hinweise aus der Praxis bzw. der Austausch mit Kollegen mit ähnlichen Problemen.
- Mir fehlen Daten.
- Mir fehlen Tools, um Daten zu bearbeiten.
- Mir fehlen Hinweise zur Wirksamkeit sowie zur Einschätzung der Sicherheitsrelevanz von z. B. Entwurfsmerkmalen oder Planungen.
- Mir fehlen Informationen zum Nutzen eines Verfahrens?
- Freitexteingabe

2. In welchem der folgenden Anwendungsfeldern sehen Sie einen Bedarf für die Unterstützung durch zusätzliche Werkzeuge in der Verkehrssicherheitsarbeit?

*

	hoher Bedarf	mittlere Bedarf	kein Bedarf	keine Angabe/ weiß nicht
Planungsaudit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bestandsaudit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verkehrsschau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Örtliche Unfalluntersuchung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sicherheitsanalyse Straßennetze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unfallanalyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datenplattformen (z. B. zu sicherheitsrelevanten Geodaten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wissensplattformen (z. B. Austausch Best Practice, Wirksamkeiten von Maßnahmen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bild 2.3: Nationale Umfrage - Umsetzung Frage 2 in Microsoft Forms

- Welcher Art von Institution gehören Sie an (Mehrfachantworten möglich)?
 - Kommunale Verwaltung
 - Verwaltung der Länder
 - Verkehrsbehörde
 - Straßenbauverwaltung/Tiefbauamt
 - Planung
 - Betrieb/Unterhalt
 - Ingenieurbüros
 - Forschungsinstitute
 - Sonstiges
 - Keine Angabe
- Über welche Qualifikationen verfügen Sie bzw. Mitarbeiter ihrer Abteilung?
 - Zertifizierter Sicherheitsauditor
 - Mitglied der Unfallkommission
 - Bau-/Verkehringenieurin bzw. Bau-/Verkehringenieur Verwaltungsausbildung
 - Facharbeiterausbildung
 - Verwaltungsausbildung
 - Keine Angabe
 - Freitexteingabe
- Für zusätzliche Anmerkungen und Kommentare haben Sie hier Platz:

➤ Freitexteingabe

2.4.2 Europäische Befragung

In einem ersten Ansatz wurden innerhalb der CEDR Working Group „Road Safety“ die europäischen Nachbarn zur Nutzung von internationalen Tools befragt. CEDR ist die Konferenz der europäischen Straßenbauverwaltungen (Conference of European Directors of Roads). Es wurde eine Mailabfrage mit folgenden Fragen an die Verantwortlichen weitergeleitet:

1. Werden bei Ihnen Tools aus anderen Ländern (also Tools, die nicht in Ihrem Land entwickelt wurden) eingesetzt? (Do you use international safety review tools in your country (tools that were not originally developed in or for your country?)?)
2. Wenn ja, was waren die Gründe für die Nutzung dieser internationalen Tools? (If yes, what are the reasons for using international tools?)
3. Welche internationalen Tools verwenden Sie derzeit oder haben Sie in der Vergangenheit verwendet? (Which international safety review tools do or did you use?)
4. Wie werden solche internationalen Tools durch potenzielle lokale Anwender bei Ihnen beurteilt? (How do practitioners/local users judge these tools from abroad (e.g. preconceptions, positive and negative opinions?)?)
5. Welche Umsetzungshindernisse bei der Übertragung der Tools in Ihrem Land haben Sie festgestellt? (What difficulties have you faced during implementation?)
6. Welche internationalen Tools würden Sie gerne in der Zukunft nutzen? (Which international safety review tools would you like to use in your country in the future?)
7. Was sind zentrale Erfolgsfaktoren für den Transfer solcher internationalen Tools? (What are key success factors for the usage of international tools?)

2.4.3 Internationale Befragung

In einem weiteren Ansatz wurde die Kontakte innerhalb und außerhalb des PTV-Konzerns genutzt, um ein Bild zu international genutzten Safety Review Tools zu erhalten. Es wurde folgende Fragen via eines Online-Fragebogens gestellt:

1. In welchem Land arbeiten Sie momentan? (In which country are you currently working?)
2. In welchem Bereich arbeiten Sie momentan? (In which sector are you currently working?)
 - Privat (private)

- Public (öffentlich)
- NGO
- Andere (other)

3. Welche inländischen Safety Review Tools werden in Ihrem Land genutzt? (Which domestic safety review tools that you know are used in your country/region?)
4. Welche internationalen Safety Review Tools werden in ihrem Land genutzt? (Which international safety review tools from abroad are used in your country/region?)
 - iRAP (EuroRap, USRAP, AUSRAP, KiwiRAP, etc..)
 - European Decision Support System – Safety Cube DSS
 - PIARC Road Safety Manual
 - Andere (Other)
5. In welchen Bereichen sehen sie einen Bedarf für zusätzliche Tools? (In which of the following areas do you see a need for support by additional tools in road safety work?)
 - Planungsaudit (Design audit)
 - Bestandsaudit (Audit for existing situation)
 - Sicherheitsüberprüfung (Safety inspection)
 - Black Spot Management
 - Netzanalyse (Network Safety Management)
 - Unfallanalyse (Crash/accident analysis)
 - Daten (Data platforms (e.g., on safety-related georeferenced data))
 - Wissensdatenbanken (Knowledge platforms (e.g. exchange of best practice, crash modification factors))
 - Andere (Other)
6. Weitere Anmerkungen (Additional Comments)

2.5 Ansätze und Erfahrungen zum Transfer von Tools

2.5.1 Kennzahlen

Die Ermittlung von quantifizierten Kennzahlen u. a. zu mittleren Unfallniveaus von Entwurfssituationen oder Wirksamkeiten von Verkehrssicherheitsmaßnahmen ist aufwändig und langwierig, wie die Entwicklung des deutschen HVS oder der Aufbau und das „Befüllen“ mit Maßnahmen des MaKaU zeigen. Hier liegt es nahe, auf Kennzahlen aus dem Ausland, welche dort (insgesamt betrachtet) in größerer Anzahl vorliegen (wie z. B. bei www.cmfclearinghouse.org) zurückzugreifen. Dem steht aber entgegen, dass entweder Maßnahmen beschrieben werden, welche in Deutschland so (wahrscheinlich) nicht umsetzbar sind (Beispiel: „cable barriers“, also bauliche Mitteltrennung von Fahrbahnen aus Schweden) oder die Kennzahlen abgelehnt werden,

da sie unter anderen Rahmenbedingungen (z. B. andere Regelungen zum Verhalten im Straßenverkehr im Ausland) ermittelt wurden. Dem zweiten Argument steht aber entgegen, dass eine Vielzahl an Ländern, die deutlich kleiner als Deutschland sind und damit weniger Ressourcen für solche Kennzahlenermittlungen aufwenden können, auch Wege finden müssen, um diese Kennzahlen nutzen zu können.

In Projekt PRACT (KARATHODOROU et al. 2016) wurden Crash Modification Factors (als Zuschlagsfaktoren im Sinne des HVS) für verschiedene europäische Länder entwickelt. Dabei wurde festgestellt, dass es Unterschiede z. B. zwischen den Modellen von England und Deutschland gibt. Es konnte aber nicht abgeleitet werden, inwiefern dies eine Folge der unterschiedlichen Modellierung und Variablendefinition oder tatsächlich unterschiedlicher Zusammenhänge (letzteres würde einer Übertragbarkeit der Modelle entgegenstehen) war. Ansätze für die Übertragung wurden nicht diskutiert.

Naheliegend ist die Auseinandersetzung mit den Verfahren von iRAP. Der risikobasierten Bewertung des Star Ratings liegen auch Modelle zugrunde, welche dann anhand von Risikofaktoren (ähnlich den Zuschlagsfaktoren des HVS) in die Sternebewertung einfließen. Grundlagen für die Risikofaktoren sind empirische Untersuchungen aus dem internationalen Umfeld, wobei durchaus englischsprachige Länder überrepräsentiert sind (alle relevanten Informationen zu den Grundlagen und der Methodik finden sich hier: irap.org/methodology). Diese Risikofaktoren werden dann für die Star Rating Bewertung in einer Vielzahl unterschiedlichster Länder der Erde angewendet. Im iRAP Factsheet #10 wird das Thema Modellkalibrierung thematisiert. Dabei werden unterschiedliche Ansätze diskutiert (diese beziehen sich immer auf die Prognosemodelle für die Anzahl an Getöteten sowie zusätzlich daraus abgeleiteten Anzahl an Schwerverunglückten).

- In die Bewertung fließt analog zur Bewertung im HVS auch der DTV bzw. Abschätzungen des Aufkommens der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmenden ein.
- Die lokale mittlere oder v_{85} -Geschwindigkeit der frei fahrenden Fahrzeuge („operating speed“ laut Definition der FHWA) wird als ein Kalibrierungsfaktor verwendet, um bspw. die lokale Situation u. a. in Bezug auf die Ortslage anzupassen. Es gibt ansonsten keine Differenzierung in den Modellen nach der Ortslage.
- Anhand eines „fatality growth exponent“ wird die jährliche Rate der Veränderung in den Getötetenzahlen eines Landes berücksichtigt. Bei einem

jährlichen Rückgang von 3 % wäre dies ein Faktor von 0,97. Es wird allerdings aus den Ausführungen nicht klar, wie der Referenzzeitraum definiert wird.

- Es wird über den Vergleich der tatsächlichen Anzahl an Unfällen eines Typs (u. a. Unfälle beim Abkommen von der Fahrbahn, bei Auffahr-/Frontalkollisionen, an Knotenpunkten und Grundstückszufahrten) sowie der Verkehrsbeteiligung (Kfz, Motorrad, Fahrrad, Zufußgehende) im gesamten betrachteten Netz und den berechneten Unfallzahlen der iRAP-Modelle (aufsummiert über die bewerteten 100 m-Abschnitte des bewerteten Netzes) ein Anpassungs- bzw. Kalibrierungsfaktor für die lokale Anpassung der Modelle² bei der Einzelbewertung der 100 m-Abschnitte berechnet. Damit wird also das tatsächliche Unfallniveau im Netz sowie dessen Verteilung auf verschiedene Unfallsituationen sowie Verkehrsbeteiligungen berücksichtigt.
- Es wird weiterhin erwähnt, dass – sofern vorhanden – auch Faktoren zur Beschreibung der Dunkelziffer der polizeilichen Unfallenerhebung („adjustments for under reporting“) ebenfalls mitberücksichtigt werden können. Hierzu finden sich aber keine detaillierteren Ausführungen. Es wird aber dahingehend interpretiert, dass in den Modellen von iRAP die Dunkelziffer implizit berücksichtigt ist.

Grundsätzlich auch bei der Anwendung der CMFs von bspw. www.cmfclearinghouse.org stellen Risikofaktoren immer relative Werte dar. Diese können dann auf ein spezifisches absolutes Unfallniveau (abgeleitet aus den historischen Unfallzahlen) angewendet werden. Auf diese Weise ist somit immer auch eine Art Kalibrierung durch das lokale Ausgangsniveau im Unfallgeschehen gegeben.

Eine der ersten Anwendungen von Unfallmodellen bzw. quantitativen Kennzahlen in der praktischen Verkehrssicherheitsarbeit stellen die Verfahren des Highway Safety Manual HSM aus den USA dar (American Association of State Highway and Transportation Officials 2009). Im HSM sind verschiedene Bewertungsverfahren für die Verkehrssicherheitsarbeit enthalten. Dabei wird deutlich, dass im Gegenteil zu Deutschland, selten eine klare Trennung zwischen unfall- (reaktiv) und modellbasierten (proaktiv, risikobasiert) Verfahren vorgenommen wird. Es wird vielmehr fast immer versucht entweder für die lokale Bewertung die Zufälligkeit in lokalen Unfalldaten über Modelle zu reduzieren oder für Prognosen anhand von Modellen, diese durch lokale Unfalldaten zu kalibrieren. Dabei wird auf die Methodik der Empirical-Bayes Ansätze zurückgegriffen, welche von Seiten der Wissenschaft als der

² Vergleichbar mit Empirical Bayes Ansätzen, allerdings hier vereinfacht

Goldstandard für Bewertungen eingeordnet wird (siehe hierzu u. a. (WEBER & MATENA 2008)). Anwendungen dieser Methode finden sich in Deutschland u.a. bei (BALCK et al. 2017) oder (SCHRECK-VON BELOW 2021). Eine ausführliche Diskussion des Empirical-Bayes Ansatzes würde an dieser Stelle zu weit führen, auch weil erst alle Grundlagen der Erstellung von Unfallmodellen dargelegt werden müssten. Grundsätzlich lässt sich dies aber auf folgende Zusammenfassung verkürzen: Jedes Unfallmodell weist in Abhängigkeit der Qualität und des Umfangs der Beschreibung der strukturellen (nicht zufälligen) Varianz, durch die im Modell berücksichtigten, erklärenden Variablen (z. B. Infrastrukturparameter) einen spezifischen Verteilungsparameter auf. Dieser beschreibt, wie gut das Modell die „Realität“ der Analysestichprobe beschreibt. Letztendlich wird dann eine Art gewichteter Mittelwert aus dem Sicherheitsniveau der Erwartungswerte der Modelle und dem Unfallniveau der lokalen Unfalldaten berechnet. Bei hoher Qualität des Modells und kurzen Betrachtungszeiträumen des lokalen Unfallgeschehens bekommen die Erwartungswerte der Modelle eine höhere Gewichtung (vice versa).

2.5.2 Verfahren

In Bezug auf die Umsetzung internationaler Verfahren des Sicherheitsmanagements steht ebenfalls vor allem die Umsetzung der iRAP oder EuroRAP-Bewertung im Fokus, vor allem weil sich dazu auch Umsetzungsbeispiele in Deutschland finden.

Die erste Umsetzung der proaktiven Straßennetzbewertung erfolgt für 8000 km Straßen im Jahr 2005 durch den ADAC (u. a. HECHT 2009). Damals wurden im Gegensatz zum heutigen Star Rating nur die Straßenausstattung (Road Protection Score) bewertet. Auch aufgrund einer negativen Einordnung dieser Bewertung durch die UDV (ORTLEPP 2008) konnte sich das EuroRAP-Verfahren bis heute nicht wirklich in Deutschland durchsetzen. Die UDV verglich damals die Sternebewertung des Road Protection Score mit den Unfalldaten sowie dem Sicherheitspotenzial aus der ESN. Dabei ergaben sich teils gegensätzliche Ergebnisse. Tatsächlich ist das wenig überraschend, weil einerseits der Road Protection Score nur einen kleinen Teil (nur passive Sicherheitseinrichtungen) der indikativen Elemente, welche das Unfallgeschehen beeinflussen, berücksichtigt und andererseits auch die heutigen Vergleiche von unfallbasierter und risikobasierter Bewertung (siehe hierzu SCHÜLLER et al. 2021) keine deckungsgleichen Ergebnisse aufzeigen. Aus diesem Grund werden beide Vorgehensweisen (reaktiv und proaktiv) heute auch eher ergänzend zueinander verstanden. Hiermit wird aber auch deutlich, dass damals weniger die Übertragbarkeit im Fokus stand, sondern nur aus Sicht der Ergebnisse eine Bewertung erfolgte.

Weitaus differenzierter ist hier ein erneuter Versuch bzw. Pilotierung des Star Ratings von EuroRAP für eine kleine Stichprobe von Straßen in Baden-Württemberg vorgegangen (KATHMANN, ZIEGLER 3/17/2021). Im Rahmen einer Masterarbeit wurde eine risikobasierte Bewertung für 90 Straßenabschnitte auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen vorgenommen. Grundsätzlich konnte eine Bewertung umgesetzt werden, dabei fiel aber u. a. auf:

- Manche Einflussfaktoren sind in Deutschland weniger verbreitet (z. B. Rüttelstreifen mit einem hohen attestierten Einfluss durch EuroRAP), manche Merkmale haben in Deutschland eine andere Sicherheitsrelevanz (z. B. Knotenpunkte werden als sicher eingeordnet, sofern die Beschilderung und Markierung eine gute Qualität aufweisen, fehlende Linksabbiegefahrstreifen werden aber nicht beanstandet).
- Rund 60 % (bezogen auf Pkw) und rund 80 % (bezogen auf Motorräder) des untersuchten Straßennetzes erreichten nicht den von der EU geforderten Wert von 3 Sternen oder höher.
- Für die Bewertung eines 100 m-Abschnitts (übliches Bewertungsraster bei EuroRAP) wurden in der Masterarbeit rund 45 min veranschlagt. Die Bearbeitung erfolgte dabei über das Tool des Verkehrssicherheitsscreenings. Dies wäre ein Aufwand von ca. einem Tag (7,5 h) für die Bewertung eines Abschnitts von einem Kilometer Länge.
- Weitere Einschätzungen hinsichtlich der Umsetzung des Verfahrens betreffen teilweise nicht verständliche Erläuterungen im Codierungshandbuch (Beschreibung Vorgehensweise der Bewertung), fehlende Daten (quasi analog zu den Erkenntnissen aus SCHÜLLER et al. 2021), aus Sicht der Masterarbeit unzureichende Differenzierung von Einflussfaktoren, aber auch die Feststellung, dass eine 5-Sterne-Bewertung für Deutschland fast nicht erreichbar ist.

Somit lassen sich für eine Umsetzung des internationalen iRAP-Ansatz vor allem folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Die Grundlagen der Risikoparameter müssten u. a. durch Berücksichtigung der Zuschlagsfaktoren aus dem HVS noch für deutsche Verhältnisse angepasst werden.
- Es bedarf einer stärkeren Automatisierung, da der manuelle Aufwand noch zu hoch ist.
- Es bedarf einer deutschen Übersetzung, um Missverständnisse in der korrekten Anwendung zu reduzieren.

Ein aktuellerer Abgleich des Star Ratings mit dem Unfallgeschehen fand im Rahmen des SLAIN-

Projektes in Spanien statt (MENCHÓN et al. 2020). Dabei konnte auf Basis von realen Unfalldaten ein vglw. guter Zusammenhang zwischen der Sternbewertung und dem Unfallrisiko abgeleitet werden. Eine Ausnahme davon bildet die 1-Stern-Kategorie. In Anlehnung an die Interpretation des Vergleichs der UDV von Unfallgeschehen und Star Rating werden im SLAIN-Projekt die Unterschiede zwischen diesen Bewertungen vor allem auf unzureichende Unfallerhebungen bzw. hohe Dunkelziffern in Spanien zurückgeführt.

Erkenntnisse aus einem anderen EU-Project RADAR (Umsetzung Verkehrssicherheitsmanagement Verfahren in südosteuropäischen Ländern, im Bereich der Donau; www.interreg-danube.eu/approved-projects/radar/section/final-conference-materials) deuten nochmal ganz andere Probleme an. Dort werden u. a. eher fehlende Verkehrs- und Unfalldaten, unzureichende Qualität von Unfalldaten, Probleme bei der Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten in Bezug auf ungeschützte Verkehrsteilnehmende (VRUs) sowie die Notwendigkeit einer einheitlichen Methodik für die proaktive/reaktive Netzanalyse aufgeführt.

Ein Beispiel für die Verwendung internationaler Kennzahlen findet sich bspw. in der irischen Richtlinie zur Road Safety Inspection (Transport Infrastructure Ireland 2017). Dort werden „einfach“ und mit klarer Kennzeichnung der Herkunft Kennzahlen zur Maßnahmenwirksamkeit (CMFs) aus PRACT, CMF Clearinghouse, Austroads und PIARC für die Verwendung aufgelistet. Es wurden dabei – zumindest offensichtlich nachvollziehbare – Anpassungen dieser Kennzahlen vorgenommen.

3 Übersicht nationale Safety Review Tools

Tool	Name	Herausgeber	Beschreibung
MV Mot	Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende	FGSV e.V.	Das Tool gibt Hinweise auf Einflussfaktoren der Verkehrssicherheit von Straßen für Motorradfahrer und identifiziert mögliche Maßnahmen für verschiedene Defizite bei Fahrunfällen.
ESAB	Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume	FGSV e.V	Das Tool gibt Hinweise zu Maßnahmen bei unfallauffälligen Bereichen mit direkter Baumbepflanzung. Benötigt Unfall- und Straßennetzdaten zur Durchführung. Empfehlungen zu baulichen, betrieblichen, verkehrstechnischen und straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen oder Verkehrsüberwachungen.
EUSKa	Elektronische Unfalltypen Steckkarte	PTV Planung Transport Verkehr GmbH	Tool für die Erhebung (Polizei), Datenhaltung, Qualitätssicherung und Analyse von Unfalldaten.
Unfallatlas		Statistische Ämter des Bundes und der Länder	Webbasierte, frei zugängliche Karte. Unfallorte werden georeferenziert dargestellt und es gibt eine eingeschränkte Filtermöglichkeit nach mehreren Merkmalen.
VSS	Verkehrssicherheits-screening	Land Baden-Württemberg	Das Tool ermöglicht hauptsächlich den Mitgliedern der Uko auf alle relevanten Daten zur Durchführung von Unfallanalysen gebündelt zuzugreifen. So enthält das VSS-Straßenbreiten, ZEB-Daten, den DTV und Unfalldaten.
BAYSIS	Bayerisches Straßeninformationssystem	Zentralstelle Straßeninformationssysteme (ZIS) bei der Landesbaudirektion Bayern	BAYSIS enthält Datensätze zu Unfällen, Bauwerken, den Bestandsstrecken, den DTV und den Zustandswerten.
UFDAT	elektronischen Unfalldatensatzwertprogramm	Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg	Unfallanalyse im Rahmen einer GIS-Plattform
NWSIB		Nordrhein-Westfalen	Online-Unfalldarstellung in Karte basierend auf Netzgrundlagen der Straßeninformationsdatenbank
MaKaU	Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen	BAST	Webbasierter Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen mit aktuell circa 300 Maßnahmen.
FeGIS	Früherkennung von Gefahrenstellen im Straßenverkehr	Initiative für Sichere Straßen, PTV Planung Transport Verkehr GmbH, u.a.	Webanwendung, die es ermöglicht, Gefahrenstellen zu melden und Vergleich mit amtlichen Unfalldaten auf einer interaktiven Karte.
Schulwegplaner Baden-Württemberg		Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg	Ein digitales Erfassungstool für Schüler und Eltern. Sie können in einer Webapplikation Gefahrenstellen auf dem eigenen Schulweg melden, die im Anschluss ausgewertet werden.
UNKA	(digitaler) Unfalltypenkatalog	UDV	Digitale Unterstützung zur Identifizierung des korrekten dreistelligen Unfalltyps
IKS	Integriertes kommunales Sicherheitsmanagement	bueeffe	App zur Unterstützung der Aufnahme von Defiziten im kommunalen Straßenraum

Tabelle 3-1: Übersicht nationale Safety Review Tools

Neben den bereits in Kapitel 2.2.2 thematisierten Verfahren des Sicherheitsmanagements sowie den ebenfalls für das Sicherheitsmanagement relevanten FGSV-Regelwerken (u. a. MV Mot (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021) oder ESAB (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2006)) sind in den letzten Jahren zahlreiche weitere Tools zur Unterstützung des Sicherheitsmanagements auf den Markt gekommen

bzw. von den zuständigen Verwaltungen entwickelt und genutzt worden.

Während mittlerweile in allen Bundesländern digitale Unfalldatenbanken der Standard sind (vorrangig EUSKa sowie vereinzelt andere Erfassungs- und Datenbanksysteme), kann häufig nicht ohne Hürden (u. a. durch Externe außerhalb der Verwaltung) auf Einzelunfalldaten zugegriffen werden.

Dies wurde mit der Entwicklung des Unfallatlas durch DESTATIS und die statistischen Ämter der Länder wesentlich verbessert. Der Unfallatlas ist frei zugänglich und enthält die Einzelunfalldaten der Unfälle mit Personenschaden der Jahre 2016 bis einschließlich 2020 inkl. der Geokoordinaten. Die Unfallorte sind georeferenziert auf einer Karte dargestellt und können nach Verkehrsbeteiligung gefiltert werden. Es besteht zusätzlich die Funktion, Unfallhäufigkeiten anzuzeigen, wie bspw. in Bild 3.1 für den Großraum Stuttgart dargestellt. Die Daten können auch als CSV-Datei heruntergeladen werden,

dort sind auch Informationen zum Unfalltyp und Unfallart, dem Unfallzeitpunkt, den Lichtverhältnissen sowie dem Straßenzustand enthalten. Weitere Unfallmerkmale können allerdings nicht entnommen werden, diese stehen erstmal nur im statistischen Datensatz sowie in den polizeilichen Vorgangsbearbeitungssystemen zur Verfügung. Ausgewertet und verteilt werden sie aber häufig über das Tool EUSKa. Im Unfallatlas hinterlegt sind nur Unfallbeteiligte und -schwere der Unfälle. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021).

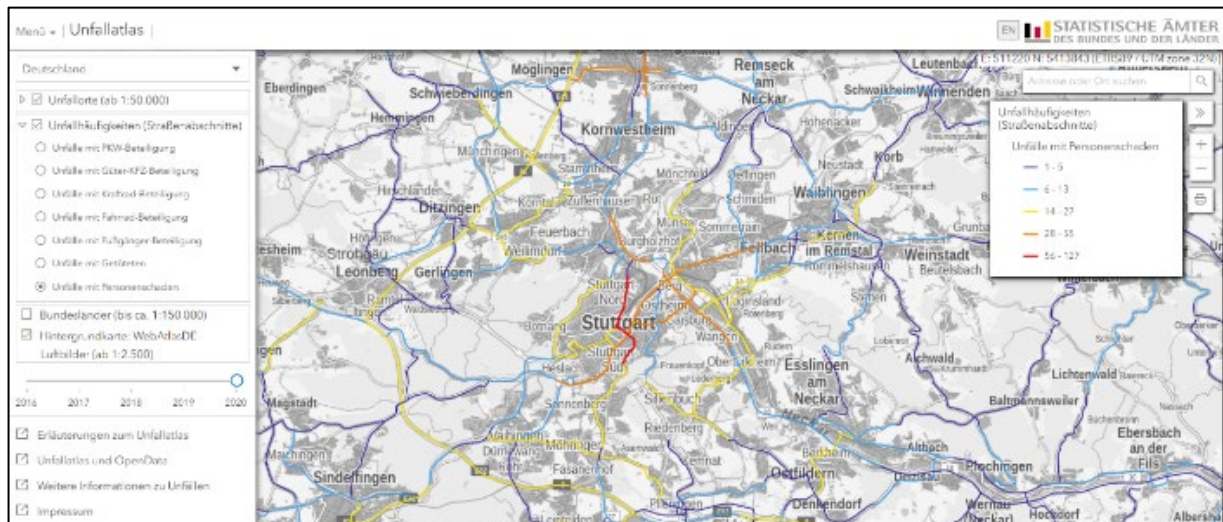


Bild 3.1: Auszug aus dem Unfallatlas (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021, Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2)

Auch auf Landesebene werden zunehmend Datenportale ausgebaut, wo bspw. georeferenzierte DTV-Daten heruntergeladen werden können (z. B. geoportal.bayern.de).

Vor allem aber die verwaltungsinternen Datenportale für die Bearbeiter des Sicherheitsmanagements haben sich weiterentwickelt. Hier sind u. a. die webbasierten Softwareanwendungen aus Baden-Württemberg („Verkehrssicherheitscreening“ (VSS), POZYBILL & WOLFF 2018) und Bayern („Bayerisches Straßeninformationssystem“ (BAYSIS), (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) zu nennen. In erster Linie sind das Datenportale, welche auch sicherheitsrelevante Daten enthalten und von den zuständigen Behörden abgerufen werden können. Im „Verkehrssicherheitscreening“ (VSS) sind vor allem für die Mitglieder der Unfallkommissionen relevante Daten zur Durchführung von Unfallanalysen gebündelt (siehe Bild 3.2), Netzanalyseergebnisse (integrale Methode) und weitere Informationen auf Netzebene aufbereitet. So enthält das VSS Straßenbreiten und Straßenaufbaudaten aus der Straßendatenbank TT-SIB®, die Zustandswerte der im Rahmen der ZEB befahrenen Straßen, die DTV, die Geschwindigkeitsauswertungen des Verkehrsmonitorings oder

die in EUSKa enthaltenen Unfalldaten (POZYBILL & WOLFF 2018). In Bayern nennt sich das Werkzeug „Bayerisches Straßeninformationssystem“ (BAYSIS) und enthält Datensätze zu Unfällen, Bauwerken, den Bestandsstrecken, den DTV und den Zustandswerten (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr). In Brandenburg existiert UFDAT, mit dem Straßenbauverwaltungen auf Unfalldaten zugreifen und diese bei der Planung berücksichtigen können. Mit der Straßeninformationsdatenbank NWSIB besitzt das Land Nordrhein-Westfalen eine Datenbank, welche Informationen über Straßennetz, Straßenzustand und Straßennutzung der überörtlichen Straßen enthält (Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen 2022). Sachsen betreibt mit dem sogenannten Geoportal eine ähnliche Datenbank (Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2021). Hier sind neben der Darstellung des Streckennetzes auch die Daten der Straßenverkehrszählung enthalten.



Bild 3.2: Bestandteile des VSS in Baden-Württemberg (Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg o. J.)

Auf Bundesebene findet sich ein weiteres webbasiertes Tool für die Unterstützung der Unfallkommissionen mit dem Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU.bast.de). Der MaKaU hat einen öffentlich zugänglichen Bereich, in dem über 300 Maßnahmen gegen Sicherheitsdefizite an

Unfallhäufungen hinterlegt sind. Außerdem sind häufig auftretende, typisierte Konflikte im Straßenraum unter der Angabe von zu überprüfenden Sicherheitsdefiziten und möglichen kompensierenden Maßnahmen aufgelistet. Zusätzlich zum öffentlichen Bereich können Mitglieder aus den Unfallkommissionen Zugang zu einem geschützten Bereich erhalten, wenn die Voraussetzungen dafür im entsprechenden Bundesland vorliegen. In diesem Bereich können Unfallhäufungen im System dokumentiert, Daten hochgeladen und automatisiert entsprechende Wirksamkeitsanalysen durchgeführt werden. In Bild 3.3 ist die Auswahl- bzw. Suchmaske nach einer bestimmten Maßnahme dargestellt. Der MaKaU bietet außerdem die Funktion Nutzen-Kosten-Verhältnisse für die vorgeschlagenen Maßnahmen zu berechnen. Grundlage hierfür sind hinterlegte Kosten und Wirksamkeiten der Verkehrssicherheitsmaßnahmen, die bislang in Deutschland erprobt wurden. Es ist auch möglich Maßnahmen zu evaluieren und dadurch die Datengrundlage für Kosten und Wirksamkeiten der Maßnahmen zu erweitern (Bundesanstalt für Straßenwesen 2019b).

Filtern nach Maßnahmen

Suche in Maßnahmen

Ortslage

Straßencharakteristik

Filtern

Unterschiedliche Konfliktsituationen und Defizite können zu gleichen Maßnahmen führen. Daher treten Maßnahmen mit gleichem Namen in der Liste mehrfach auf. Diese unterscheiden sich jedoch bezüglich weiterer Kriterien!

1 - 10 von 33 Maßnahmen

1
2
3
4
>
>>

Ortslage	# Konflikte	Maßnahme
Außerorts (A0)	1	Alle Signalgeber mit Leuchtfeldern Durchmesser 300 mm und Kontrastblenden ausrüsten →
Außerorts (A0)	1	Beschleunigungsstreifen für Rechtseinbieger →
Außerorts (A0)	1	Dauerbetrieb Lichtsignalanlage →
Außerorts (A0)	1	Durchsetzen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit durch ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung in der Zufahrt →

Bild 3.3: MaKaU - Auswahl einer Maßnahme, Knotenpunkt mit LSA, außerorts (Bundesanstalt für Straßenwesen 2022)

Ein Berechnungsverfahren für die Auswirkungen von Ortsumgehungen auf die Verkehrssicherheit wird in der Bewertung von Ortsumgehungen aus Sicht der Verkehrssicherheit (DOHMEN et al. 2010) gegeben. Dieses Berechnungsverfahren wurde aus der Bewertung von 21 Beispielen mit Vorher-Nachher-Vergleichen entwickelt. Es hat sich dort gezeigt,

dass die Ergebnisse des Vorher-Nachher-Vergleichs hauptsächlich von den Knotenpunkten abhängen. Das Berechnungsverfahren wurde mit Microsoft Excel durchgeführt und die Datei kann auf der Homepage der BASt heruntergeladen werden (www.bast.de/Publikationen).

Seit dem Jahr 2019 stehen den Sicherheitsauditorinnen zusätzlich von der Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlichte Defizitlisten den Sicherheitsaudit in Planung und Bestand zur Verfügung. Dort finden sich mittlerweile losgelöst vom FGSV-Regelwerk (RSAS) über 1.000 potenzielle zu prüfende Sicherheitsdefizite bzw. Defizitgruppen für unterschiedliche Phasen des Audits. Die Defizitlisten sollen in Zukunft „(...) in einem Excel-basiertes Programm-Tool bereitgestellt und laufend (...) ergänzt werden“ (Bundesanstalt für Straßenwesen 2021).

Im Rahmen der mFUND Projektfinanzierung durch den Bund finden sich zahlreiche Tools, welche auch eine Relevanz für das Sicherheitsmanagement aufweisen könnten:

Unter anderem auch im Verkehrssicherheitsprogramm des Bundes erwähnt wird das Projekt FeGIS. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Früherkennung von Gefahrenstellen im Straßenverkehr“ (FeGIS) wurde eine Webanwendung entwickelt, die es ermöglicht, Gefahrenstellen zu melden und diese mit den amtlichen Unfalldaten zu vergleichen (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2021b). FeGIS kann unter www.gefährstellen.de aufgerufen werden. Die Gefahrenstellen können auf einer interaktiven Karte (Grundlage: Open Street Map) eingetragen werden. Dadurch sollen Gefahrenstellen früher erkannt und ihnen entgegen gewirkt werden. In Bild 3.4 ist exemplarisch eine bereits gemeldete Gefahrenstelle in der Holzstraße in Stuttgart abgebildet. Es ist zu erkennen, dass angegeben werden kann, welche Art von Gefahr für welche Verkehrsteilnehmer besteht. FeGIS ist demnach ein Verkehrssicherheitswerkzeug und benötigt Unfalldaten. Es fehlen allerdings bisher Informationen zur Aktualität sowie zum Status der Bearbeitung innerhalb der Verwaltung. Auch das Tool „wuidi“ funktioniert mithilfe von Eingaben aus der Bevölkerung (wuidi GmbH 2020). Die Wildwarner App gibt den Anwendenden die Möglichkeit Wildsichtungen zu vermerken. Damit werden nachfolgenden Verkehrsteilnehmende mit der App gewarnt und Jäger werden über den Wildwechsel informiert.

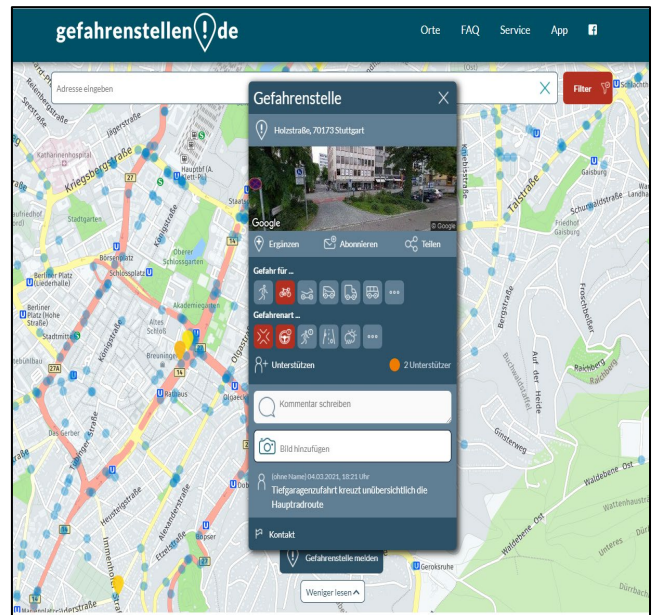


Bild 3.4: Gefahrenstelle in der Holzstraße (Stuttgart) (Initiative für sichere Straßen GmbH 2022)

Ähnlich wie FeGIS funktioniert auch das Webtool www.sicher-in-meiner-region.de, welches für Gefahrenstellen auf dem Arbeitsweg von den Berufsgenossenschaften konzipiert wurde.

Weitere potenziell relevante (teils laufende) Projekte im mFUND Projektcluster sind u. a.:

- Künstliche Intelligenz für die Verkehrssicherheitsarbeit – KI4Safety (u. a. teilautomatisierte Ableitung von Infrastrukturmerkmalen und Verkehrszeichen für Sicherheitsanalysen aus Luftbildern oder anderen Bilddaten)
- KI-basiertes Indikatorgestütztes Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur – KISStra (KI-basierte Auswertung sicherheitsrelevanter Daten aus den Bilddaten der ZEB-Befahrung)
- Automatische Erfassung von Indikatoren für die unmittelbare Beurteilung der Verkehrssicherheit temporärer Verkehrseinrichtungen – MERIDIAN
- Innovationen und Virtual Reality in der Unfallpräventionsschulung auf Basis öffentlicher behördlicher Unfalldaten – PAPS-XR (hier ist auch FAPS des Fraunhofer IVI zu nennen, welches den Einsatz verschiedener digitaler Werkzeuge in der Mobilitätsbildung an der Schule vorantreibt, www.ivi.fraunhofer.de/de/forschungsfelder/fahrzeug-und-antriebstechnik/fahrzeug-und-verkehrssicherheit/verkehrspsychologie-und-unfallpraevention)
- Open-Source-Framework zur videobasierten, automatisierten Erhebung und Analyse von Verkehrsdaten – OpenTrafficCam

Bezüglich der mFUND-Projekte muss allerdings berücksichtigt werden, dass der Großteil der Projekte sich eher auf der Konzeptebene abspielt bzw. (noch) nicht im operativen Betrieb einsetzbare Tools darstellen.

Mit einem webbasierten Erfassungstool zur Aufnahme des Schulwegs (schulwegplaner-bw.de), um daraus Schul- und Radwegepläne zu erstellen, werden in Baden-Württemberg Schulen und Kommunen unterstützt.

Auch private Apps wie bspw. www.roadsafetyinspection.de/app sollen das Sicherheitsmanagement bzw. die Durchführung der Verfahren unterstützen. Hierbei geht es vor allem um eine appgestützte Aufnahme von Mängeln/Defiziten und deren digitale Bearbeitung.

Es existieren aber auch einfache Arbeitshilfen wie bspw. die digitale Umsetzung des Unfalltypenkatalogs UNKA des UDV (www.udv.de/udv/themen/unfalltypenkatalog-unka). Dort können entweder über Stichwörter oder die konkrete Unfalltypennummer Erläuterungen zu den dreistelligen Unfalltypen aufgerufen werden.

Ein weiteres und einfach zugängliches Tool der BAST betrifft die Evaluation von Maßnahmen aus dem Forschungsprojekt von GERLACH et al. 2009. In einem Excel-Sheet lassen sich Daten aus Vorher- und Nachher-Zeiträumen eintragen und auf diese Weise Maßnahmenwirksamkeiten ableiten (www.bast.de/DE/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Verkehrstechnik/Downloads/V-priorisierung-bewertungstool).

Es wird deutlich, dass eine Vielzahl an Tools vor allem digitale Werkzeuge darstellen, welche die Durchführung der Datenerhebung oder der Verfahrensabwicklung erleichtern. Teilweise geht es auch „nur“ darum, Methoden oder Informationen in Webanwendungen niederschwellig und einfach verständlich darzustellen.

4 Übersicht und Vertiefung internationaler Safety Review Tools

4.1 Einleitung

Aus Übersichtgründen aber auch für eine zielgerichtete Strukturierung der Vielzahl an internationalen Tools wurde eine erste grobe Kategorisierung in vier Gruppen von Tools vorgenommen. Diese wurde aus der Sichtung der über 200 identifizierten internationalen Tools abgeleitet und ergibt sich folgendermaßen:

- **Netz- und Streckenbewertungstools:** Hierunter werden Verfahren und Tools verstanden, mit denen eine Sicherheitsbewertung des Straßennetzes im Bestand unterstützt wird. Üblicherweise werden dafür Straßennetze in Abschnitte eingeteilt, verschiedene Arten von verknüpften Daten bewertet und eine Einteilung der Abschnitte in unterschiedliche Priorisierungskategorien vorgenommen. Die Verfahren von iRap/EuroRAP sind bekannte internationale Tools. Die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen nach den ESN (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2003) wäre das entsprechende Verfahren in Deutschland. Aufgrund der aktuell hohen Relevanz der EU-Richtlinie 2019/1936 und der dort stärkeren Tendenz zu proaktiven Bewertungsmethoden (Sicherheitsbewertung unabhängig vom Unfallgeschehen basierend auf Infrastrukturmerkmalen) soll dieses Thema im Projekt priorisiert werden. Reaktive Ansätze und Tools werden eher am Rande betrachtet.
- **Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten:** Empirisch abgeleitete und quantifizierte Wirksamkeiten von Maßnahmen sowie Infrastrukturmerkmalen in Bezug auf Anzahl und/oder Schwere von Verkehrsunfällen, welche in meist Online-Katalogen zusammengestellt sind, werden in dieser Gruppe thematisiert. Es besteht ein hoher Bedarf für solche Kennzahlen, der Aufwand für die Herleitung ist aber ebenfalls sehr hoch. Aus diesem Grund erscheint die Prüfung der Nutzung internationaler Kennzahlen für die Berücksichtigung in der deutschen Verkehrssicherheitsarbeit als wesentlich. Ein bekanntes internationales Tool stellt das Crash Modification Factor Clearinghouse dar. In Deutschland sind der MaKaU mit Maßnahmenwirksamkeiten aus der Örtlichen Unfalluntersuchung sowie das Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen HVS zwei Beispiele für diese Gruppe.
- **Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken:** In Deutschland zwar bisher kaum vorhanden, werden international immer wieder auch Übersichtsdarstellung und -erläuterungen

zu den verschiedenen Verfahren und Ansätzen der Verkehrssicherheitsarbeit bereitgestellt. Diese sollen im Sinne eines Baukastens den potenziellen Anwendern eine Orientierungshilfe geben. Hinzu kommen Online-Umsetzung von Regelwerken oder Teilen von Regelwerken, um potenziellen Nutzenden ein niederschwelliges, einfacher verständliches und umzusetzendes Werkzeug an die Hand zu geben. Der Unfalltypenkatalog „UNKA“ des GDV, aber auch der MaKaU (für den ehemaligen Teil 2 der beiden Regelwerke zur Örtlichen Unfalluntersuchung) stellen deutsche Beispiele dar. Genauso werden auch „Übersichtsdarstellungen“ zu Unfällen (bspw. Online-Unfalldatendarstellung) oder weiteren sicherheitsrelevanten Daten hierunter eingegliedert.

- **Verkehrsmittel- oder Verkehrsanlagenspezifische sowie sonstige Tools:** In dieser Gruppe werden die restlichen Tools, welche sich teilweise nicht in eine der drei vorhergehenden Gruppen einordnen lassen, zusammengefasst. Ein Teil dieser restlichen Tools konzentriert sich manchmal auf eine bestimmte Verkehrsmittelgruppe, wie z. B. Schülerinnen und Schüler oder Radfahrende, oder auf spezifische Verkehrsanlagen. Solche Tools werden vorrangig hier gesammelt, auch wenn sie einer der vorhergehenden Gruppen zugeordnet werden könnten. Ein deutsches Beispiel stellt der Online-Schulwegplaner des Baden-Württembergischen Verkehrsministeriums dar.

Die Tools in den Gruppen bzw. die Gruppen selbst lassen sich nicht immer 100%ig voneinander abgrenzen. Dies ist aber auch nicht notwendig, da die Gruppen vor allem eine Strukturierung und Orientierung für den Lesenden des Berichts gewährleisten sollen.

Im Folgenden wird immer zuerst eine Übersicht zu den gefundenen Tools gegeben. Weitergehende Informationen können der dem Bericht angehängten Datenbank entnommen werden. Im Anschluss werden dann ausgewählte Tools vertieft. Diese sind in der vorangestellten Tabelle durch einen grauen Hintergrund gekennzeichnet.

Die Auswahl der Tools für die Vertiefung erfolgt nach verschiedenen Kriterien:

- Beteiligung Deutschland im Sinne einer Co-Finanzierung bei europäischen Projekten
- Besonderes Interesse der BAST oder des Forschungsbegleitkreises
- Möglichst breite bzw. heterogene Vertiefung zu den Tools (Auswahl möglichst unterschiedlicher Tools innerhalb der vier Gruppen)

- Bei ähnlichen Tools, Auswahl des Tools, dass besser zum deutschen Kontext passt

Die Tools sind in der Übersicht nach den Ländern geordnet.

4.2 Netz- und Streckenbewertungstools

4.2.1 Übersicht

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
Development of Treatment Warrant Guidelines		AUS	NACOE	Leitfaden mit Empfehlungen für den Einsatz von Schutzsystemen für Motorradfahrende inkl. Entscheidungspfad der Installationspriorität
Intersection Crash Ranking		AUS	Main Roads Western Australia	Online-Plattform, auf der Unfalldaten für Knotenpunkte in Western Australia abgerufen werden können sowie deren Einstufung nach Unfallkosten und Unfalhäufigkeit
RISC	Roadside Impact Severity Calculator	AUS	Departement of Transport and Mainroads Queensland	Software für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen mithilfe der Berechnung von NKVen für Verkehrssicherheitsmaßnahmen basierend auf einer Methode des Highway Safety Manual (USA)
ROSMA	Operational Safety Risk Evaluation	AUS	Main Roads Western Australia	Microsoft Excel Arbeitsblatt zur Berechnung des sog. Hazard Index Scores (Bewertung von Gefahren im Straßennetz nach Exposition, Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad)
RSRM	Road Safety Risk Manager	AUS	Austrorads Ltd., ARRB	Software zur risikobasierten Bewertung von Straßenabschnitten und Verkehrssicherheitsmaßnahmen, Berechnung von NKV für Maßnahmen (nach Angabe der Kosten) sowie zur Nutzung als Managementtool für Sicherheitsaudits
VUGIS	Verkehrsunfallanalyse GIS	CH	ASTRA	Unfallanalysesoftware, um basierend auf polizeilichen Unfalldaten "(...) Straßenabschnitte mit erhöhtem Unfallrisiko [zu] identifizieren, [zu] analysieren und geografisch dar[zu]stellen"
IASP	Identification of Hazard Location and Ranking of Measures to Improve Safety	EU	Europäische Kommission	"Safety Index" für Straßenabschnitte, berechnet aus der Multiplikation von Expositionsfaktor (DTV, Länge), Unfalhäufigkeitsfaktor (Defizite Sicherheitsinspektion, Entwurfparameter) und Unfallschwerefaktor (Bewertung Risikofaktoren, Fahrgeschwindigkeit).
RISER	Roadside Infrastructure for Safer European Roads	EU	Europäische Kommission	Leitfaden für die Gestaltung und Wartung von straßenseitiger Infrastruktur mit einem Entscheidungspfad für die Wahl der Zeitdauer bis zur Reparatur straßenseitiger Infrastruktur bei Schäden oder Mängeln
White Roads	White spots in the trans-European road network: a positive approach to road safety	EU	Europäische Kommission	Identifikation von Infrastruktureigenschaften unfallfreier Straßen im transeuropäischen Straßennetz inkl. darauf basierender Checkliste für die Planung von sicheren Straßen
TARVA		FIN	Unbekannt	Proaktive Sicherheitsbewertung von Streckenabschnitten und Verkehrssicherheitsmaßnahmen basierend auf der Kombination von Unfalldaten und Unfallvorhersagemodellen mithilfe der Empirische Bayes-Methode
SURE	Sécurité des usagers sur les routes existantes ("Benutzersicherheit auf bestehenden Straßen")	FR	SÉTRA	Reaktive Sicherheitsbewertung der Straßeninfrastruktur auf Basis von Unfallzahlen und -kosten, Auswahl von 3 Straßenabschnitten mit der schlechtesten Bewertung im Vergleich zum nationalen Durchschnitt inkl. Detailanalyse dieser Abschnitte Entwicklung aus Kooperation von Frankreich und Deutschland, aus der auch das ESN-Verfahren hervorgegangen ist (daher keine vertiefte Betrachtung, weitere Infos in Kapitel A.1.1)
Crash Risk Map		Int.	iRAP	Reaktive Sicherheitsbewertung der Straßeninfrastruktur basierend auf Unfällen bzw. Unfalldaten
iMAAP		Int.	TRL Limited	Software, mit der Unfallanalysen und unfallbasierte Straßennetzbewertungen automatisiert durchgeführt werden können. Außerdem können Verkehrssicherheitsmaßnahmen eingespielt und deren

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
				Umsetzungsstatus hinterlegt werden. Dadurch ist es möglich, die Wirksamkeit einer Maßnahme zu ermitteln.
PICADY	Priority Intersection Capacity and Delay	Int.	TRL Limited	Verkehrsmodellierungstool für unsignalisierte Kreuzungen mit der mithilfe von Merkmalen (u. a. Straßenbreite, Sichtbarkeit, Anzahl der Fahrstreifen) Kapazitäten berechnet und Unfallvorhersagen getroffen werden
Star Rating		Int.	iRAP	Proaktive Sicherheitsbewertung der Straßeninfrastruktur basierend auf Merkmalen des Straßenraums
ViDA	iRAP-Online-Software	Int.	iRAP	Online-Plattform zur Anwendung von u. a. Star-Rating, Crash Risk Map
Investment Plan		Int.	iRAP	Basierend auf dem "Star Rating" und "Crash Risk Mapping". Für Straßenabschnitte können Nutzen-Kosten-Analysen für 90 verschiedene Maßnahmen durchgeführt und eine priorisierte Maßnahmenliste erstellt werden.
Network Safety Analysis Procedures		IRE	TII	Leitfaden zur Identifizierung von Abschnitten im Straßennetz mit hoher Unfallgefahr inkl. Flussdiagramm über den Ablauf der Netzanalyse bis hin zur Maßnahmenumsetzung
AVOC	Aanpak Verkeers Ongevalen Concentratie („Annäherung an die Verkehrsunfallkonzentrationen“)	NL	CROW	Identifizierung von geeigneten Verkehrssicherheitsmaßnahmen für einen Straßenabschnitt auf Grundlage der häufigsten Unfallursachen, basierend auf der aktuellen Ausgestaltung, der Verkehrsströme und der Verkehrsstärken
Cycle RAP	Cycle Road Assessment Programm	NL	SWOV, ANWB	Proaktive Sicherheitsbewertung der Radverkehrsinfrastruktur basierend auf Merkmalen der Radverkehrsanlage und des Umfelds
DV-meter		NL	SWOV	Sicherheitsüberprüfung funktionaler und betrieblicher Ausstattungsmerkmale eines Straßenabschnittes
Herkenbaarheid kruispunten („Erkennbarkeit von Kreuzungen“)		NL	CROW	Flussdiagramm, mit dessen Hilfe Knotenpunkte auf ihre Erkennbarkeit und Verkehrssicherheit geprüft sowie Maßnahmenvorschläge getätigt werden können
Kernenmethode („Netzmethode“)		NL	SWOV	Prüfung der Übereinstimmung von Straßenklasse und Lage eines Straßenabschnittes im Netz basierend auf Infrastrukturdaten und Straßenausstattungsmerkmalen
NSI	Network Safety Index	NL	SWOV, ANWB, Amsterdam	Bewertungsmethode der Verkehrssicherheit von Straßen mit Tempo 50 bzw. 80 basierend auf der Länge der Straße, Anzahl von Knotenpunkten/km, Verkehrsarten, Unfalldaten, DV-meter-, VSGS- und Cycle-RAP-Ergebnissen
Pro-MEV VSGS	Proactief Meten van Verkeersveiligheid - Veilige Snelheden, Geloofwaardige Snelheidslimieten, („Proaktive Messung der Verkehrssicherheit - Sichere Geschwindigkeiten, glaubwürdige Geschwindigkeitsbegrenzungen“)	NL	SWOV	Ableitung sichere Geschwindigkeiten für einen Straßenabschnitt und Abgleich mit tatsächlichen Geschwindigkeiten
Ranking the Roads		NL	Provincie Zuid-Holland	Microsoft-Excel-Arbeitsblatt zur Sicherheitsbewertung der Straßeninfrastruktur basierend auf Merkmalen des Straßenraums und des Straßenzustandes

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
Routetoets („Streckenprüfung“)		NL	SWOV	Überprüfung, ob die am häufigsten genutzte Strecke zwischen zwei Orten auch die sicherste Strecke darstellt, basierend auf u. a. der Anzahl der Änderungen von Straßenkategorien, Übergangsgestaltung bei Änderung der Straßenkategorie, Gesamtstrecke, Fahrzeit, ...
VIND	VeiligheidsIN-Dicator („Sicherheitsindikator“)	NL	Rijkswaterstaat	Bewertungsmethode zur Überprüfung der Übereinstimmung der Ausgestaltung der Nationalstraßen mit den aktuellen Richtlinien (Fokus Nationalstraßen)
Vormtoets („Form-Test“)		NL	provincie Zeeland, gemeente Goes, TRIDÉE	Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung der bestehenden Infrastruktur mit den Richtlinien von CROW (Fokus alle Straßen)
SGT	Skadegradstetthet („Dichte des Schadensgrades“)	NO	Transportøkonomisk institutt („Institute of Transport Economics“)	Alternativer Berechnungsansatz, bei dem der Fokus auf der Unfallschwere liegt
High-risk rural roads guide		NZ	Waka Kotahi NZ Transport Agency	Verfahren für eine kombinierte reaktive und proaktive Netzanalyse inkl. eines Maßnahmenkatalogs mit Kostenschätzungen, Wirkungsdauern und Unfallreduzierungsraten.
IRR	Infrastructure Risk Rating Model	NZ	Waka Kotahi NZ Transport Agency	Bewertungsmethode von Risiken im Straßenraum, bei der die acht Infrastrukturmerkmale Straßentyp, Trassierung, Fahrbahnbreite, Straßenrandgefahren, Flächennutzung, Kreuzungsdichte, Zugangsdichte und Verkehrsaufkommen Kategorien zugeteilt werden
RISA	Road Infrastructure Safety Assessment	NZ	Waka Kotahi NZ Transport Agency	Bewertungsmethode der Straßenverkehrssicherheit für Straßennetze, Straßenabschnitte und Knotenpunkte werden anhand identifizierter Abweichungen zu einer gewählten unfallunauffälligen Referenzstraße bewertet
Risikovurderinger i vegtrafikken („Handbuch für Risikobewertungen im Straßenverkehr“)		SWE	Statens vegvesen	Handbuch, welches den Prozess einer quantitativen und qualitativen Gefährdungsbeurteilung im Straßenverkehr beschreibt, es enthält Infos zur Folgenabschätzung in Bezug auf die Verkehrssicherheit inkl. Risikocheckliste für Straßenentwurfpläne aus Sicht von Autofahrenden, Zufußgehenden und Radfahrenden
STRADA	Swedish Traffic Accident Data Acquisition	SWE	Transport Styrelsen	Digitale Unfalldatenbank mit gemeldeten Daten von der Polizei und aus dem Gesundheitswesen
Crash Model		UK	Highways England	Microsoft Excel-Arbeitsblatt zur Identifikation von Straßenabschnitten, die nähergehend auf Schleudergefahr untersucht werden sollen, basierend auf Griffigkeitswerten
Crash risk mapping data portal		UK	Road Safety Foundation	Online-Plattform der Ergebniskarte der EuroRAP Ergebnisse
Requirements for safety risk assessment		UK	Highways England	Leitfaden zur Gefahrenidentifikation und Risikobewertung
DDSA Crash Tree Tool		USA	FHWA	Microsoft Excel Arbeitsblatt zur Erstellung individueller Unfallbaumdiagramme, womit Unfallmerkmale identifiziert werden können, bei denen die Unfallohftigkeit besonders hoch ist
Design Consistency Module (IHSDM)		USA	FHWA	Unterschied zwischen einer aus Infrastrukturmerkmalen abgeleiteten/prognostizierten Entwurfsgeschwindigkeit und tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit (siehe auch 4.3.4).
GIS Safety Analysis Tool		USA	FHWA	Georeferenzierte Unfallanalysen für Kreuzungen, Straßenabschnitte und größere Gebiete, woraufhin Unfalhäufungen identifiziert und Wirksamkeiten von Infrastrukturmaßnahmen evaluiert werden

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
HSIS	Highway Safety Information System	USA	FHWA	Datenbank mit Unfall- und Infrastrukturdatensätzen aus unterschiedlichen Bundesstaaten
Policy Review Module (IHSDM)		USA	FHWA	Überprüfung der Entwurfselemente von Straßenabschnitten auf ihre Übereinstimmung mit relevanten geometrischen Entwurfsrichtlinien (siehe auch 4.3.4).
Safety Analyst		USA	AASTHO	Software mit der Unfallanalysen von Straßennetzen durchgeführt, Verkehrssicherheitsmaßnahmen identifiziert und wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen in Form von Nutzen-Kosten-Verhältnisse durchgeführt werden können. Die Evaluation von Maßnahmen ist ebenfalls möglich (tlw. digitale Umsetzung von Methoden aus dem Highway Safety Manual, siehe Kapitel 4.4.7)
SPICE	Safety Performance for Intersection Control Evaluation	USA	FHWA	Microsoft Excel Arbeitsblatt, womit Verkehrssicherheitsmaßnahmen an Kreuzungen anhand von prognostizierten Unfallzahlen bewertet und verglichen werden können

Tabelle 4-1: Übersicht internationaler Safety Review Tools zur Netz- und Streckenbewertung

4.2.2 iRAP/EuroRAP-Verfahren

EuroRAP (eurorap.org) ist der europäische Ableger von iRAP, dem international Road Safety Assessment Programme (irap.org, siehe aber auch weitere Infos in Kapitel A.2.1). EuroRAP bietet drei (Kern-) Verfahren bzw. Vorgehensweisen für das Sicherheitsmanagement der Straßeninfrastruktur an. Das sind:

- Crash Risk/Rate Rating
- Star Rating
- Investment Plans

Daneben existieren weitere Ansätze, Verfahren und Konkretisierungen der oben genannten Vorgehensweisen wie u. a. Performance Tracking (Verkehrssicherheitsbewertung auf Statistikebene), VIDA (Onlinetool für die oben genannten Verfahrensergebnisse) oder Sonderprogramme (u. a. CycleRAP (siehe S. 39), Safe School, ITS Rating, Autonomous Driving Rating).

Neben EuroRAP gibt es weitere Abwandlungen von iRAP in vielen verschiedenen Ländern,

beispielsweise AusRAP (Australien), KiwiRAP (Neuseeland), usRAP (USA) und ChinaRAP (China).

Das **Risk Rating** stellt ein unfallbasiertes Verfahren dar, mit dem Unfall-/Unfallkostendichten sowie Unfall-/Unfallkostenraten parallel im Vergleich zueinander auf Netzebene abgebildet werden. Grundlage sind dabei die Unfälle mit schwerem Personenschaden U(SP). Die Kenngrößen bzw. die damit bewerteten Analyseabschnitte werden dabei in Kategorien z. B. analog zu Bild 4.1 eingeordnet. Die Grundlagen für das Risk Rating sind ausführlich in (LAWTON 2020) dokumentiert. Im Unterschied zur deutschen ESN fallen dabei vor allem die Vorgaben bzw. Empfehlungen zu den Abschnittslängen und Mindestunfallzahlen auf. So zielt das Verfahren auf mittlere Abschnittslängen von 30 km ab. Es werden Mindestlängen der Analyseabschnitte von 5 km für einbahnige und 10 km für zweibahnige Querschnitte dokumentiert. Außerdem wird eine Mindestunfallanzahl (in Bezug auf eine ausreichende Aussagekräftigkeit des Ergebnisses) von 20 Unfällen je Analyseabschnitt in drei Jahren empfohlen.

Table 5. Risk band thresholds (3-year standard)

Risk Band	Risk Bands 2010		Risk Bands 2020	
	F rates/vehicle km	F rates/km	F rates/vehicle km	F rates/km
Low	0 to <2.4	0 to <0.16	0 to <1.2	0 to <0.08
Low-medium	2.4 to <9.7	0.16 to <0.32	1.2 to <4.9	0.08 to <0.16
Medium	9.7 to <16.7	0.32 to <0.48	4.9 to <8.4	0.16 to <0.24
Medium-high	16.7 to <28.4	0.48 to <0.64	8.4 to <14.2	0.24 to <0.32
High	≥28.4	≥0.64	≥14.2	≥0.32

Bild 4.1: EuroRAP - Risk Rating, Standardwerte für Einteilung des Risk Ratings (hier nur für UR(GT), (LAWTON 2020)

Das Risk Rating kennt auch analog zur ESN sogenannte Potential Crash Savings (ähnlich Sicherheitsverbesserungspotenzial aber ohne Kostenbezug).

Das **Star Rating** stellt das proaktive bzw. risikobasierte Verfahren dar, bei dem am Ende ein Bewertungs-Score für die Verkehrssicherheit der Straßeninfrastruktur ermittelt wird. Dies ist ähnlich der Bewertung des HVS, im Sinne eines modellbasierten und nicht auf historischen Unfalldaten basierenden Verfahrens.

Für das Star Rating wird das Netz in 100m-Abschnitte eingeteilt. Basierend auf Befahrungs-

und/oder Entwurfsdaten erfolgt eine Codierung der Abschnitte. Das bedeutet, aus Befahrungsbildern oder Entwurfsgrundlagen werden durch geschulte Personen Merkmale des Straßenraums standardisiert aufgenommen. So wird beispielsweise der Abstand eines Hindernisses im Seitenraum in die Kategorien <1 m / 1-5 m / 5-10 m / >10 m eingeteilt. Für eine einfachere Bearbeitung wird diese Codierung auch mit Icons unterstützt (siehe Bild 4.3) bzw. wird eine Eingabe über Drop-down-Menüs in den Tools von EuroRAP/iRAP ermöglicht (siehe Bild 4.2).

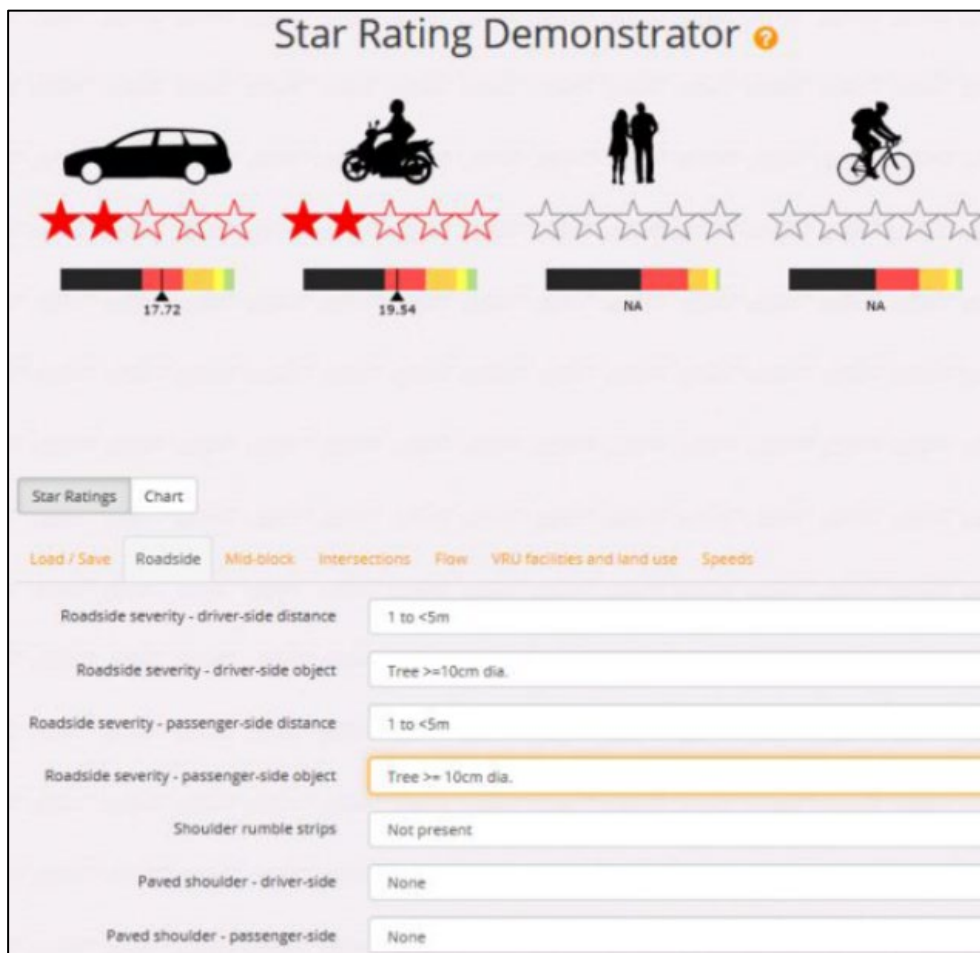


Bild 4.2: EuroRAP - StarRating - Drop-down-Menü für Merkmaleingabe (International Road Assessment Programme 2020)

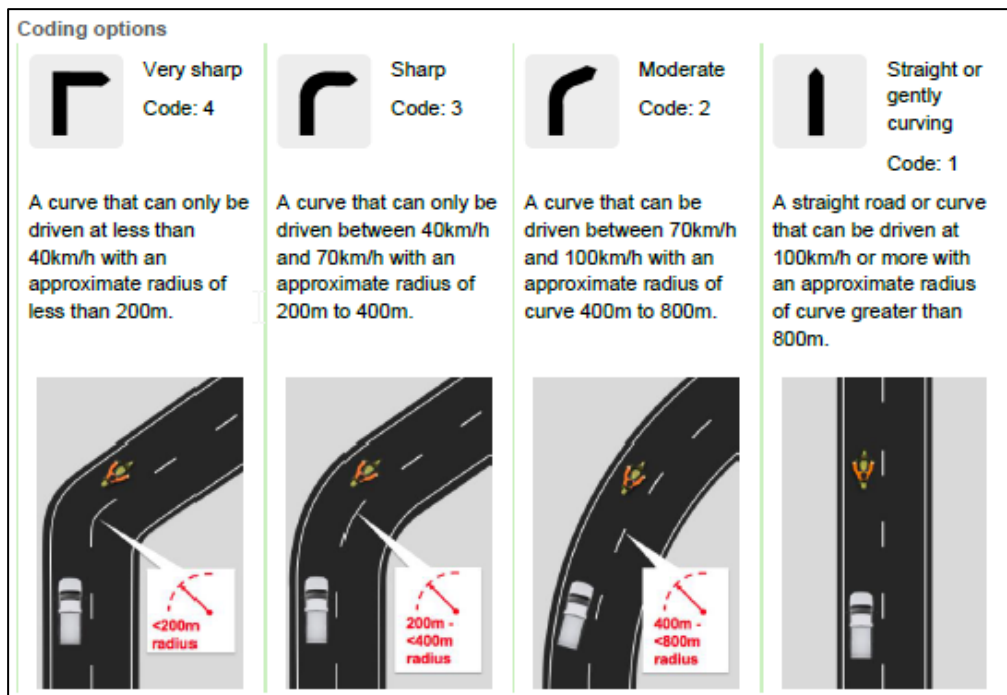


Bild 4.3: EuroRAP - StarRating - Codierung einer Kurve im Star Rating (International Road Assessment Programme 2020)

Der Codierung werden dann Risikofaktoren zugewiesen. Diese beschreiben am Beispiel einer Kurve, um wie viel das Risiko für eine unterschiedlich stark gekrümmte Kurve gegenüber einer Gerade einzuschätzen ist. Dies erfolgt dabei für den MIV, Motorräder, Zufußgehende und Radfahrende getrennt. Die Kategorisierung einer Kurve erfolgt bspw. anhand von Radienkategorien (very sharp $R \leq 200$ m/sharp R von 200 m bis 200 m/moderate R von 200 m bis 900 m). Die Kennzahlen beziehen sich auf Unfallraten. Es wurden bspw. für die Ableitung der Risikofaktoren der Kurven sechs Literaturquellen aus England, Australien und den USA herangezogen. Außerdem wurde auch auf eine Metaanalyse von (ELVIK et al. 2009) Bezug genommen. Es existiert für alle Risikofaktoren eine komplette Dokumentation der Literaturquellen, aus denen diese abgeleitet wurden. Dabei sind vereinzelt auch ältere Untersuchungen aus Deutschland berücksichtigt.

Im Rahmen der **Investment Plans** werden Maßnahmenvorschläge unterbreitet, diese anhand von Nutzen-Kosten-Faktoren bewertet und einem Ranking unterzogen. Dies erfolgt dann kumuliert für das gesamte bewertete Netz.

In einem ersten Schritt wird die Anzahl an Unfällen mit schwerem Personenschaden aus den Star Rating Scores sowie dem Verkehrsaufkommen abgeschätzt. Hierzu wird der Star Rating Score mit der Verkehrsstärke des betrachteten Teilkollektivs des Verkehrs multipliziert. Dabei wird ein Kalibrierungsfaktor berücksichtigt, der aus dem Anteil der

tatsächlichen Unfälle eines Abschnitts in Relation zu den prognostizierten Unfällen ermittelt wird.

Im zweiten Schritt können aufgrund der Codierung der Merkmale des Straßenraums einem Abschnitt direkt verschiedene Maßnahmen zugeordnet werden. Diese stammen vor alle aus dem Road Safety Toolkit von iRAP (toolkit.irap.org). Durch Gegenüberstellung mit den Kosten ergibt sich daraus ein Nutzen-Kosten-Faktor.

Für das gesamte Netz des Untersuchungsraums lassen sich somit Maßnahmen bestimmen, bewerten und zu einem Gesamtnutzen sowie Gesamtkosten addieren. Gleichzeitig lassen sich die Maßnahmen und Nutzen lokal in einer Karte verorten.

Interessante Konkretisierungen des iRAP-Ansatzes finden sich vor allem in Australien und Neuseeland (z. B. (New Zealand Transport Agency 2011)). Es werden parallele Bewertungen des kollektiven (Unfallrate) und persönlichen (Unfallrate) Unfallrisikos, des Verkehrsaufkommens, des passiven Schutzes der Straße, des iRAP Star Ratings sowie des Road Safety Impact Assessments (eigene neuseeländische Risiko-Score-Bewertung) vorgenommen. Je nachdem, wo die Bewertung einer Straße verortet wird, sollen andere Maßnahmenstrategien zur Anwendung kommen:

- Hohes kollektives und persönliches Risiko (rechte obere Ecke): Hoch investive Maßnahmen sind wahrscheinlich gerechtfertigt, da ein hohes

Potenzial für die Unfallvermeidung (hoher Nutzen) vorhanden ist.

- Hohes kollektives, aber niedriges persönliches Risiko (rechte untere Ecke): Vor allem passive Schutzmaßnahmen und generelle Maßnahmen entlang längerer Routen werden empfohlen, da insgesamt ein hohes Unfallniveau besteht.

- Niedriges kollektives, aber hohes persönliches Risiko (linke obere Ecke): Vor allem Maßnahmen der Markierung und Beschilderung, aber auch zur Geschwindigkeitsbeeinflussung sollten hier zur Anwendung kommen.

4.2.3 CycleRAP

Das niederländische Tool CycleRAP ist eine erweiterte Version des Star Ratings von EuroRAP für Radfahrende (siehe weitere Infos auch in Kapitel A.2.2). Im EuroRAP-Basismodell wird nur bei der Unfallanalyse der Radverkehr beachtet und auch dort nur, wenn das Unfallgeschehen mit dem motorisierten Verkehr im Zusammenhang steht.

Das Ziel dieses Tools ist die Identifikation von Infrastruktur mit erhöhtem Risiko für Radfahrende. Dieses Tool bildet die Radverkehrsinfrastruktur proaktiv ab und kann, ohne das Unfallgeschehen zu kennen, das Rating durchführen. Zusätzlich können Radfahrunfälle ohne motorisierten Verkehr mitbewertet werden.

Dafür werden Daten aus Videobefahrungen (siehe Bild 4.4) erhoben und anhand dieser die Infrastruktur für den Radverkehr bewertet. Es werden dabei alle 25 m mehr als 20 Straßenmerkmale aufgenommen, u. a. die Kreuzungsart, Art der Radverkehrsinfrastruktur, Breite. Radverkehrsdaten sind für diese Auswertung nicht erforderlich. Anhand dieser Merkmale wird jedem Streckenabschnitt eine Punktzahl zugewiesen. Am Ende wird eine dem StarRating bei EuroRAP ähnliche Bewertung generiert. D. h. die Streckenabschnitte werden anhand einer fünfstufigen Skala bewertet. (KONSTANTINOPOULOU 2020).



Bild 4.4: CycleRAP - Datenaufnahme aus Videobefahrung (Koninklijke Nederlandse Toeristenbond 2015)

4.2.4 Pro-MEV: VSGS

Das niederländische Tool VSGS (Veilige Snelheden, Geloofwaardige Snelheidslimieten), übersetzt „Sichere Geschwindigkeiten, glaubwürdige (im Sinne von „nachvollziehbare“) Geschwindigkeitsbegrenzungen“, ist Teil des Toolsets ProMeV (Proactief Meten van Verkeersveiligheid) auf Deutsch „proaktive Messung der Verkehrssicherheit“ (weitere Infos dazu auch in Kapitel A.2.3).

Das Tool VSGS basiert auf der Idee, dass Unsicherheit entsteht, wenn die Geschwindigkeitsbegrenzung und die Straßengestaltung nicht richtig aufeinander abgestimmt sind (AARTS et al. 2014). Hintergrund ist, dass eine Geschwindigkeitsbegrenzung nur dann akzeptiert und damit eingehalten wird, wenn die Straßengestaltung die Geschwindigkeitsbegrenzung rechtfertigt. Das Ziel dieses Tools ist die Überprüfung, ob ein Streckenabschnitt diese Anforderung erfüllt.

Die Berechnung erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst wird die sichere Geschwindigkeit einer Strecke bestimmt. Dafür werden Infrastrukturmerkmale (z. B. Fahrstreifenbreite, Informationen zum Seitenraum, etc.) einer Strecke benötigt und qualitativ bewertet (beschleunigende oder bremsende Elemente, siehe Bild 4.5). Die sichere Geschwindigkeit basiert auf dem Infrastrukturmerkmal, welches (aus Sicherheitsüberlegungen) die geringste sichere Geschwindigkeit zulässt. Als nächstes wird die gefahrene Geschwindigkeit V_{90} gemessen und die Differenz zur erlaubten Geschwindigkeitsbeschränkung ermittelt. Im letzten Schritt wird darauf aufbauend eine glaubwürdige Geschwindigkeit abgeleitet.

Wenn die gefahrenen Geschwindigkeiten bzw. die Gestaltung der Strecke nicht zur Geschwindigkeitsbegrenzung passt, kann dies zu einer erhöhten Unfallgefahr führen und es sollten Maßnahmen umgesetzt werden, dass dieses Gefährdungspotenzial eingedämmt wird.



Bild 4.5: VSGS - Beschleunigende Elemente (oben), Bremsende Elemente (unten) (AARTS et al. 2014b)

4.2.5 Pro-MEV: Kernenmethode

Auch das Tool Kernenmethode ist Teil von ProMEV.

Die Kernenmethode, übersetzt Netzmethode, überprüft, ob die Art der Straße aufgrund ihrer Lage im Netz den Anforderungen einer Straße für diese Lage entspricht. Die Kerne (bzw. Teilnetze, Stadtteile oder Zentren) sind dabei räumlich definierte Gebiete mit einem bestimmten ein- und ausgehenden Verkehrsfluss. Der zugrundeliegende Gedanke der Methodik ist, dass erhöhte Unfallrisiken aus einer unzureichenden Sicherheitsausstattung und -gestaltung in Abhängigkeit der Lage und Funktion einer Straße im Netz resultiert.

Die Kernmethode stellt folgende Annahmen:

- Kerne, die im Einflussbereich eines anderen Kernes liegen, erzeugen Verkehr zu und von dem anderen Kern.
- Die Größe der Kerne bestimmt, wie viel Verkehr zwischen ihnen fließt.
- Der Verkehr zwischen zwei Kernen nutzt die schnellste Verbindung (die "Hauptverbindung" zwischen den Kernen; nur diese wird in den Test einbezogen).
- Das Verkehrsaufkommen bestimmt die Art der Straße, die zwischen den Zentren benötigt wird.

Unterschieden werden folgende Straßenarten:

- Durchgangsstraßen: Sie werden von Fahrzeugen genutzt, um einen längeren Teil einer Strecke schnell zurückzulegen.
- Zufahrtsstraßen: Diese dienen der Erschließung von Betrieben oder landwirtschaftlichen Höfen. Die Geschwindigkeiten und die Anzahl der Befahrungen sind hier gering.
- Bezirksverbindungsstraßen: Diese verbinden Durchgangsstraßen mit Zufahrtsstraßen; Verkehrsfluss auf Straßenabschnitten und Austausch an Kreuzungen.

Diese Straßenarten werden wiederum in verschiedene Unterkategorien eingeteilt.

Für die Anwendung der Methodik muss zunächst der Verkehr, der in einem Kern erzeugt wird, ermittelt werden. Außerdem muss die „ideale“ Verbindung von diesem Kern zu einem anderen Kern festgestellt werden. Bei dieser Verbindung kann nun überprüft werden, ob die tatsächliche Verbindung auch der geforderten Verbindung entspricht (AARTS et al. 2014a).

Aufgrund der übergeordneten Untersuchung ist die Kernenmethode für die Planungsebene bei Infrastrukturprojekten interessant.

4.2.6 SGT – Dichte des Schadensgrades

Das Tool Skadegradstetthet (SGT), übersetzt „Dichte des Schadensgrades“, ist ein Tool mit dem Ziel gefährliche Straßenabschnitte zu identifizieren (weitere Infos dazu auch in Kapitel A.2.4). Dem Verfahren liegen georeferenzierte Unfalldaten mit einer Aussage zur Verletzungsschwere zu Grunde. Damit wird für einen Streckenabschnitt die Dichte der Verletzungsschwere berechnet.

Dieser Score wird mit einem Erwartungswert verglichen und in drei Gruppen eingeteilt:

- Grüne Straßen sind definiert als die sichersten 50 % der Straßen, gemäß den Erwartungen der Verletzungsschweredichte. Außerdem gibt es die zusätzliche Bedingung, dass keine tödlichen Unfälle oder Unfälle mit schwersten Verletzungen in den letzten acht Jahren erfasst wurden.
- Rote Straßen sind definiert als Straßen, bei denen die Dichte der erwarteten

Verletzungsschwere einen Wert von über 1,2 besitzt (siehe Bild 4.6). Außerdem wurden in den letzten acht Jahren Unfälle mit tödlichen oder schweren Verletzungen registriert. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Straßen etwa 10 % der Nationalstraßen umfassen

- Gelbe Straßen sind die circa 40 % der restlichen Straßen, die weder in die grüne noch in die rote Straßenkategorie eingeordnet werden können.

Injury severity density (ISD) is defined as follows:

$$ISD = \frac{33.20FAT + 22.74CRI + 7.56SER + 1.00SLI}{Km * year}$$

FAT = fatally injured road users (death within 30 days of accident)

CRI = critically injured road users

SER = seriously injured road users

SLI = slightly injured road users

Bild 4.6: Skadegradstetthet - Alternative Bewertungsgröße Verletzungsschwere (RAGNØY et al. 2002)

Eine Besonderheit dieser Berechnung ist die Differenzierung zwischen schweren und schwerst verunglückten Verkehrsteilnehmenden. In Norwegen wird der SGT ergänzend zur Berechnung von Unfallhäufigkeit und Unfalldichte angewendet (RAGNØY et al. 2002).

4.2.7 RISER

RISER (Roadside Infrastructure for Safer European Roads) ist ein Bewertungsschema für Hindernisse im Seitenraum (weitere Infos dazu auch in Kapitel A.2.5). Das Ziel dieser Best-Practice-Guidelines ist es, ein Verfahren zur Identifizierung und Entschärfung von Gefahren im Seitenraum aufzuzeigen.

Entstanden ist es aus einem 36-monatigen EU-Projekt unter Beteiligung von Organisationen aus den Ländern Schweden, Frankreich, Spanien, Belgien, Finnland, Niederlande, Österreich, Großbritannien und Deutschland im Jahr 2003.

Entwickelt wurden diese Empfehlungen im Zusammenhang mit dem Einfluss von Hindernissen neben der Fahrbahn auf Alleinunfälle. In dem Tool werden zunächst verschiedene Arten von Hindernissen neben der Fahrbahn beschrieben und erläutert, wie oft diese im Zusammenhang mit Alleinunfälle stehen. Dabei kamen die Autoren zu dem Ergebnis, das Rückhaltesysteme den größten Anteil an Hindernissen im Seitenraum ausmachen. Die größte Anzahl an Hindernissen, welche für tödliche Unfälle verantwortlich ist, sind allerdings Bäume. Auch von Bedeutung sind verschiedene Arten von Pfosten oder Pfeilern (Schilder, Beleuchtung, Brücken, etc.) im Seitenraum.

Im nächsten Schritt steht der Umgang mit dem gefährlichen Hindernis an (siehe Bild 4.7). Dabei gibt es verschiedene Vorgehen. Entweder kann das Hindernis entfernt werden, das Hindernis so umgestaltet werden, dass keine oder eine geringere Gefahr davon ausgeht oder das Hindernis durch andere Maßnahmen so geschützt werden, dass durch das Hindernis keine Gefahr mehr ausgeht.

RISER wurden mit dem Ziel entwickelt, dass die darin beschriebene Methodik bzw. das Verfahren in nationale Richtlinien bzw. in die nationale Gesetzgebung überführt werden kann. Dadurch richtet es sich zunächst an die politischen Entscheidungsträger bzw. die Verwaltungsspitzen, die über die entsprechenden Richtlinien entscheiden. Nach einer Übernahme dieser Richtlinien kann das Verfahren als Entscheidungsgrundlagen für untergeordnete bzw. ausführende Verkehrsbehörden verstanden werden. Diese brauchen dafür Kenntnis über den Seitenraum, d. h. u. a. die Beschaffenheit des Seitenraumes, Art und Größe der Hindernisse, und Abstand der Hindernisse von der Fahrbahn (ANDERSSON et al. 2006)

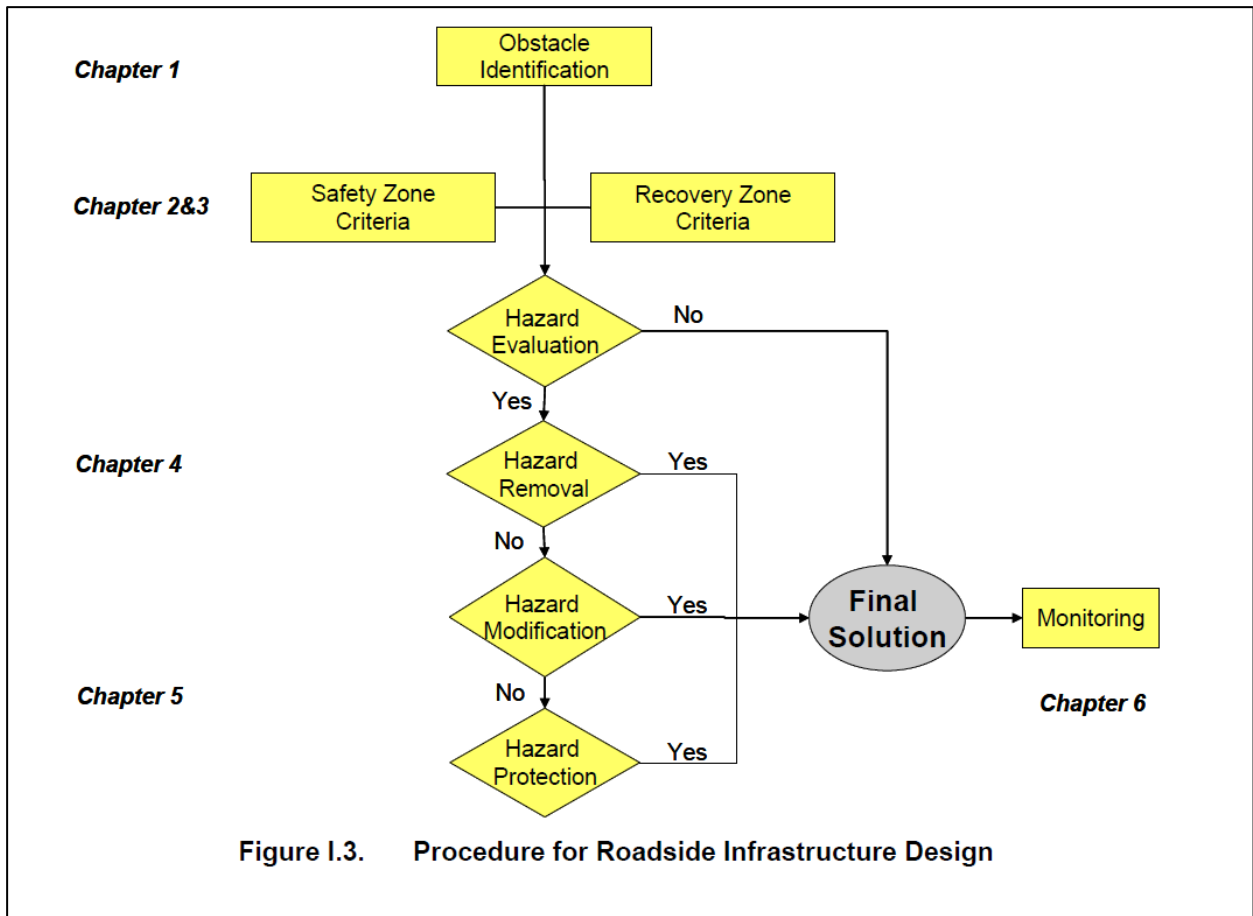


Bild 4.7: RISER - Identifikation und Umgang mit Hindernissen im Seitenraum (ANDERSSON et al. 2006)

4.3 Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

4.3.1 Übersicht

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
Development of Crash Reduction Factors		AUS	NACOE	Leitfaden mit einer Zusammenstellung von Unfallreduzierungs-faktoren (Crash Modification Factors – CMF) verschiedener Verkehrssicherheitsmaßnahmen differenziert nach Unfalltypen
Effectiveness of Road Safety Engineering Treatments		AUS, NZ	Austroads Ltd.	Bericht mit CMFs für 57 Verkehrssicherheitsmaßnahmen, kategorisiert nach ihrer Aussagefähigkeit in drei Stufen
Guide to Road Safety Part 2: Safe Roads		AUS, NZ	Austroads Ltd.	Checkliste für die Durchführung von Sicherheitsinspektionen, Tabelle mit möglichen Verkehrssicherheitsmaßnahmen für verschiedene Infrastruktur- und Unfallmerkmale inkl. CMFs
Safe System Assessment Framework		AUS, NZ	Austroads Ltd.	Bewertungsmatrix, die angibt, inwiefern eine Maßnahme mit den Safe System Prinzipien übereinstimmt. Beurteilung nach Unfalltyp, Exposition, Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad
Infrastrukturmaßnahmen Motorradsicherheit		CH	ASTRA	Publikation mit Grundlagenwissen zu infrastrukturelevanten Eigenschaften von Motorrädern und möglichen Infrastrukturdefizite inkl. kompensierende Verkehrssicherheitsmaßnahmen
MEVASI	Datenbank für die Maßnahmen-evaluation zur Straßeninfrastruktur	CH	ASTRA	Georeferenzierte Plattform zur Erfassung von Maßnahmen der Verkehrsinfrastruktur und deren Wirksamkeitsabschätzung (analog Evaluationsbereich bei MaKaU), Ziel ist die Bereitstellung von Maßnahmenwirksamkeiten für häufig umgesetzte Sicherheitsmaßnahmen.
Håndbog Trafiksikkerhed ("Handbuch Verkehrssicherheit")		DK	Vejdirektoratet	Handbuch mit 32 Verkehrssicherheitsmaßnahmen inkl. Wirkung und weiterführende Literaturquellen
Trafiksikkerhedsberegninger og ulykes-bekæmpelse (Handbuch für Verkehrssicherheitsberechnungen und Unfallverhütung)		DK	Vejdirektoratet	Handbuch über die Identifizierung von Unfallohäufigkeiten, Durchführung von Unfallanalysen und NKV inkl. einer Tabelle mit Unfallaufkommen für verschiedene Knotenpunktarten und Zusammenstellung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen für verschiedene Sicherheitsdefizite (vergleichbar mit M Uko)
DSS	Decision Support System	EU	Europäische Kommission	Wirtschaftlichkeitsrechner, der auf in Safety Cube hinterlegte Daten zugreift und NKV für Maßnahmen (nach Angabe der Kosten) ermittelt
PRACT	Predicting road accidents	EU	Europäische Kommission	Online-Plattform mit europäischen Accident Prediction Models (APMs) und CMFs und der Möglichkeit durch Eingabe weniger Infrastrukturparameter Vorschläge für mögliche APMs zu erhalten
Rankers	Ranking for European Road Safety	EU	Europäische Kommission	Zusammenstellung von Wirksamkeit und Kosten verschiedener Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Die Maßnahmen sind nach Unfallursache bzw. Unfallart kategorisiert.
ROSEBUD	Road safety and environmental benefit-cost and cost-effectiveness analysis for use in decision-making	EU	Europäische Kommission	Handbuch mit 54 Infrastruktur- und Verkehrsmanagementmaßnahmen, deren Wirksamkeit und Kosten dokumentiert sind
SafeFITs - Forecast	Safe Future In-land Transport Systems	EU	UNECE	Online-Plattform mit der Möglichkeit, die Veränderung der Anzahl an Verkehrstoten in einem Land für selbst gewählte Szenarien zu vergleichen
Safety Cube		EU	Europäische Kommission	Online-Plattform zu Risikofaktoren im Straßenverkehr und zugeordneten Verkehrssicherheitsmaßnahmen inkl. deren Wirksamkeiten
SUPREME	Summary and publication of best Practices	EU	Europäische Kommission	"Best Practices" der Verkehrssicherheitsarbeit und -maßnahmen der EU-Mitgliedsstaaten für die nationale und europäische Ebene in den Aktionsfeldern Mensch,

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
	in Road safety in the Eu Member States			Infrastruktur und Fahrzeugtechnik inkl. Kosten und Wirksamkeiten.
Catalogue of Case Studies		Int.	PIARC	Zusammenstellung verschiedener internationaler Fallbeispiele von Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Für die Mehrheit der Maßnahmen sind Maßnahmenwirksamkeiten angegeben.
Road Safety Toolkit		Int.	iRAP	Online-Maßnahmenkatalog, der Wirksamkeiten und Kostenangaben von ca. 50 Verkehrssicherheitsmaßnahmen enthält. Maßnahmen können kategorisiert nach Aktionsfeldern, Unfalltypen oder Verkehrsteilnehmern angezeigt werden
Open Data Portal		IRE	TII	Online-Plattform mit Zugang zu durchschnittlichen Unfallraten des nationalen Straßennetzes inkl. Downloadmöglichkeit (Shapefile-, KMZ/KML-Format u. PDF-Rendering)
MKBA	MKBA-tool 30 km/h-wegen („MKBA-Werkzeug 30 km/h-Straßen“)	NL	CROW	Berechnungstool, das die Vorteile von Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h aufzeigt. Z. B. wird die Korrelation zwischen dem Prozentsatz der Verkehrsteilnehmenden, die sich an die Geschwindigkeitsbegrenzung halten, und den sozialen Kosten und Vorteilen aufgezeigt.
EFFEKT (“Nutzen-Kostenverhältnis von Maßnahmen“)		NOR	Statens vegvesen	Software zur Berechnung des NKV bei mittleren und großen Investitionsprojekten, u. a. bei Verkehrssicherheitsmaßnahmen
TSeffekt	trafikksikkerhetstiltak effect (“Verkehrssicherheitseffekt“)	NOR	Unbekannt	Software zur Berechnung des NKV bei kleinen Investitionsprojekten, u. a. bei Verkehrssicherheitsmaßnahmen, auf Basis der Unfallveränderung
Standard Safety Intervention Toolkit		NZ	Waka Kotahi NZ Transport Agency	Bericht mit 15 häufig angewendete Verkehrssicherheitsmaßnahmen in Neuseeland inkl. Anforderungen, Kostenschätzungen und die erwartete Unfallreduzierung
CMF Clearinghouse	Crash Modification Factor Clearinghouse	USA	FHWA	Online-Plattform mit ca. 8.000 CMFs/Wirksamkeiten, differenziert nach Unfalltypen für eine Vielzahl von Verkehrssicherheitsmaßnahmen, bewertet nach Umfang und Qualität der zugrunde liegenden empirischen Untersuchungen
Cost Effective Local Road Safety Planning and Implementation		USA	ATSSA	Bericht, der beschreibt, wie Verkehrssicherheitsplanung und -implementation kostengünstig bei lokalen Behörden durchzuführen sind inkl. 10 Verkehrssicherheitsmaßnahmen, beschrieben mit NVK und Wirksamkeiten
Countermeasure Service Life Guide		USA	FHWA	Leitfaden mit typischen Wirkungsdauern von Verkehrssicherheitsmaßnahmen u. a. aus den Infrastrukturbereichen Beleuchtung, Knotenpunkte, Bahnübergänge, Beschilderung und Bauwerke. Diese können für die Berechnung von NKV verwendet werden.
Crash Prediction Module (IHSDM)		USA	FHWA	Software zur Unfallprognose basierend auf dem geometrischen Entwurf und der Verkehrscharakteristika einer Maßnahme nach dem Part C des Highway Safety Manuals (USA)
ELCSI-PSF	Evaluations of Low Cost Safety Improvements Pooled Fund Study	USA	FHWA	Dokumentation von Sicherheitsbeurteilungen (CMF, NKV) für die Verkehrssicherheitsmaßnahmen, die in den NCHRP Reports 500 (USA) beschrieben werden
Highway Safety Benefit Cost Analysis Tool		USA	FHWA	Microsoft Excel Arbeitsblatt, mit dessen Hilfe das NKV (nach Angabe der Kosten und CMF) von Verkehrssicherheitsmaßnahmen berechnet werden kann
Proven Safety Countermeasures		USA	FHWA	Zusammenstellung von Infrastrukturmaßnahmen in den Bereichen Geschwindigkeitssteuerung, Abkommen von der Straße, Knotenpunkte und Fußgänger / Radfahrer sowie bereichsübergreifende Maßnahmen inkl. Wirksamkeiten

Tabelle 4-2: Übersicht internationaler Safety Review Tools für Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

4.3.2 CMF Clearinghouse

Die amerikanische Online-Datenbank Crash Modification Factors Clearinghouse (CMF Clearinghouse) ist eine Entscheidungshilfe zur Auswahl einer passenden Maßnahme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit.

In der Onlinedatenbank sind circa 8.000 CMFs (d. h. Wirksamkeitsabschätzungen) für eine Vielzahl von Verkehrssicherheitsmaßnahmen aufgelistet (Federal Highway Administration 2022d).

Als Inputkenngröße werden Informationen zu der spezifischen Situation benötigt, für die eine Maßnahme ausgewählt bzw. gefunden werden soll. Anhand dieser Situation kann die Datenbank nach verschiedenen Merkmalen wie bspw. der

Straßenkategorie, des Unfalltyps oder Knotenpunkttyps gefiltert werden (siehe Bild 4.9). Außerdem können CMFs aus unterschiedlichen Untersuchungen bzw. Quellen (siehe Bild 4.8) derselben Verkehrssicherheitsmaßnahme direkt miteinander verglichen werden (GRAHAM 2016, weitere Informationen auch in Kapitel A.3.1).

Die Datenbank kann auch als Microsoft Excel Tabelle heruntergeladen werden. Den enthaltenen CMFs wird jeweils eine Sternbewertung von eins bis fünf zugeteilt, um Umfang und Qualität der zugrunde liegenden empirischen Untersuchungen zu bewerten. Die CMFs stammen hauptsächlich aus den USA und Kanada, wobei auch einige internationale CMFs in der Datenbank enthalten sind.

Compare	CMF	CRF(%)	Quality	Crash Type	Crash Severity	Area Type	Reference	Comments
<input type="checkbox"/>	0.43	57	★★★★☆	Speed related	A (serious injury),B (minor injury),C (possible injury)	Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	
<input type="checkbox"/>	0.53	47	★★★☆☆	Speed related	Not specified	Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	
<input type="checkbox"/>	0.26	74	★★★★☆	Speed related		Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	
<input type="checkbox"/>	0.48	52	★★★☆☆	Speed related		Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	

Bild 4.8: CMF Clearinghouse - Auswahl verschiedener CMFs (Federal Highway Administration 2022d)

Results Control: **COLLAPSE ALL** | **EXPAND ALL**
 Click on the links below to expand individual categories.

EXPORT ALL RESULTS TO EXCEL

- ▶ STAR QUALITY RATING
- ▶ COUNTRY
 - U.S. & Canada (7125)
 - International (885)
- ▶ CRASH TYPE
 - ▶ Category: Access management (544)
 - ▶ Category: Advanced technology and ITS (507)
 - ▶ Category: Alignment (134)
 - ▶ Category: Bicyclists (199)
 - ▶ Category: Delineation (281)
 - ▶ Category: Highway lighting (95)
 - ▶ Category: Interchange design (152)
 - ▶ Category: Intersection geometry (948)
 - ▶ Category: Intersection traffic control (1061)
 - ▶ Category: On-street parking (44)
 - ▶ Category: Pedestrians (86)
 - ▶ Subcategory: None (86)
- ▶ CRASH SEVERITY
- ▶ ROADWAY TYPE
- ▶ AREA TYPE
- ▶ INTERSECTION TYPE
- ▶ INTERSECTION GEOMETRY
- ▶ TRAFFIC CONTROL
- ▶ IN HSM

Bild 4.9: CMF Clearinghouse - Merkmalssuche (Federal Highway Administration 2022d)

4.3.3 SafeFITs – Forecast

SafeFITs ist ein Tool, welches als Entscheidungshilfe für politische Entscheidungsträger und Verwaltungsspitzen bereitgestellt wurde. Entwickelt wurde es im Auftrag der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen und ist für alle Ländergruppen gedacht (Low-Income und Middle-Income Countries als auch High-Income Countries). Das Tool soll es ermöglichen, den Stand der Verkehrssicherheit einzelner Länder miteinander zu vergleichen und außerdem die zukünftige Entwicklung der Verkehrstoten abzuschätzen. Dafür werden eine Vielzahl an Indikatoren verwendet, u. a. Straßeninformationen (Anteil Autobahnen, Anteil asphaltierter Straßen, etc.), Verkehrsaufkommen, technische Ausstattung der Fahrzeuge, Straßenverkehrsregeln (Geschwindigkeitsbegrenzungen, Gesetzgebung zu Alkohol, Gurtpflicht, Helmpflicht, etc.), Unfallzahlen aus der Vergangenheit, aber auch Informationen zu vorhandenen Verkehrssicherheitsstrategien

bzw. -programmen (YANNIS 2018, weitere Informationen in Kapitel A.3.2).

Mithilfe des SafeFIT-Tools (unecetrans.shinyapps.io/safefits [16.07.2022]) lassen sich eine

Vielzahl der Indikatoren durch den Nutzenden selbst einstellen und variieren. Nach der Berechnung wird, wie in Bild 4.10 zu sehen ist, eine Prognose der Änderung der Getöteten ausgegeben.

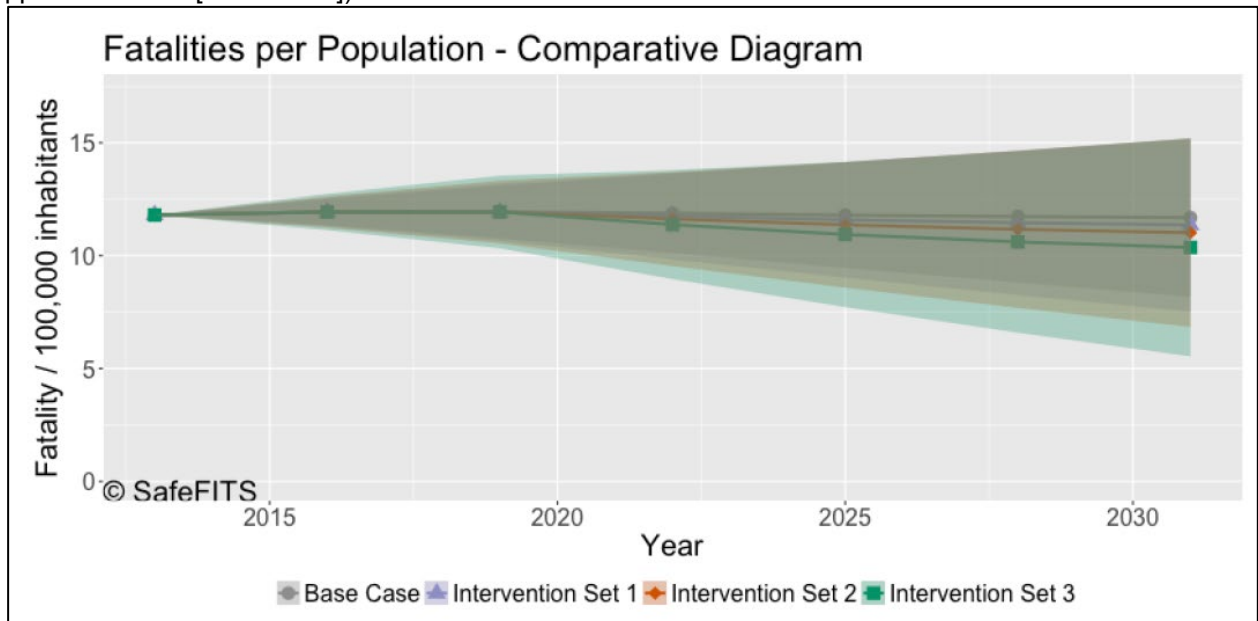


Bild 4.10: SafeFITs - Prognose von Getöteten in verschiedenen Staaten (United Nations Economic Commission for Europe o. J.)

4.3.4 Crash Prediction Module (IHSDM)

Das Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM) ist eine Software, die aus folgenden fünf Modulen besteht:

1. Crash Prediction Module
2. Design Consistency Module
3. Policy Review Module
4. Traffic Analysis Module
5. Driver / Vehicle Module

Die ersten drei Module sind Safety Review Tools. Der Fokus liegt auf dem ersten Tool, nämlich dem Crash Prediction Module (Modul zur Unfallprognose). Das Ziel dieses Tools ist es, die Maßnahmenfindung zu unterstützen. Dafür werden die Unfallzahlen nach der Umsetzung einer Maßnahme geschätzt (grundsätzlich ähnlich dem HVS). Somit lassen sich die Unfallzahlen verschiedener Maßnahmen in Abhängigkeit der jeweiligen Straßensituation prognostizieren. Dafür benötigt das Online Tool verschiedene Inputdaten. Zum einen sind das Infrastrukturdaten, wie u. a. Informationen über das allgemeine Design (z. B. Anzahl der Fahrstreifen,

Kreuzungsart, aber auch die Längs- und Querneigung sowie die Breite der Fahrstreifen). Daneben werden auch Verkehrsdaten und Informationen zu den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten benötigt. Ein Auszug aus der Eingabemaske ist in Bild 4.11 zu sehen. Bild 4.11 zu sehen.

Das Design Consistency Module (Modul für Entwurfskonstanz) kann das Ausmaß von Geschwindigkeitsinkonsistenzen auf das Unfallgeschehen in Kurven bestimmen. Eine Inkonsistenz liegt dann vor, wenn sich die angenommene Entwurfsgeschwindigkeit stark von der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit aus Messungen auf der Straße unterscheidet. Das Policy Review Module (Modul zur Richtlinienüberprüfung) überprüft Entwurfselemente von Straßenabschnitten auf ihre Übereinstimmung mit relevanten geometrischen Entwurfsrichtlinien. Da es sich um eine US-amerikanische Software handelt, sind die von der AASTHO veröffentlichten Entwurfsrichtlinien Grundlage für die Bewertung. Allerdings ist es auch möglich, eigene Entwurfsrichtlinien einzuspielen (Federal Highway Administration 2022a).

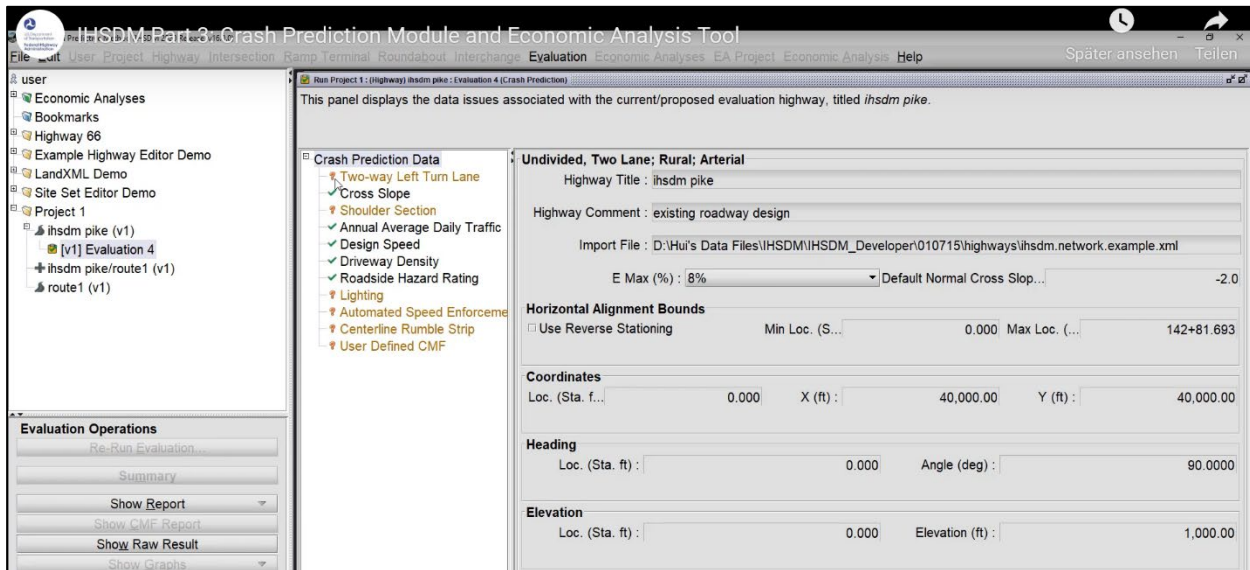


Bild 4.11: Crash Prediction Module des IHSDM - Eingabemaske (Federal Highway Administration 2022c)

4.3.5 Predicting road accidents

Im Projekt Predicting road accidents (PRACT) wurden Unfallmodelle in verschiedenen europäischen Ländern berechnet und eine Webseite aufgesetzt, die Zugang zu diesen Accident Prediction Models (APM) und CMF bietet. Da die Funktion zu Wirksamkeitsabschätzungen mit den CMFs nicht mehr verfügbar ist, konzentriert sich die Beschreibung von PRACT auf die APMs. Das Ziel der APM-Funktion bei PRACT ist es, das bestmögliche Vorhersagemodell für Unfälle in einer bestimmten Situation zu erhalten (weitere Informationen in Kapitel A.3.4).

Dafür werden über eine Eingabemaske (siehe Bild 4.12) Infrastrukturparameter, u. a. über die Art der Straße (z. B. Autobahn), Informationen über Knotenpunkte (z. B. signalisiert oder unsignalisiert) und Informationen, ob es sich um einen Tunnelabschnitt handelt, angegeben. Des Weiteren können noch Informationen über vorliegende Unfälle (Unfallschwere und Unfalltypen) angegeben werden.

Diese Angaben werden mit Informationen zu hinterlegten APMs aus Europa verglichen und am Ende wird ein APM ausgegeben, welches möglichst gut auf die angegebenen Spezifikationen passt. Zu beachten ist, dass die Unfallmodelle nur für Straßen außerorts angewendet werden können. Neben Streckenabschnitten existieren auch APMs für Autobahnkreuze und Knotenpunkte von Landstraßen (Europäische Kommission 2017a, 2012).

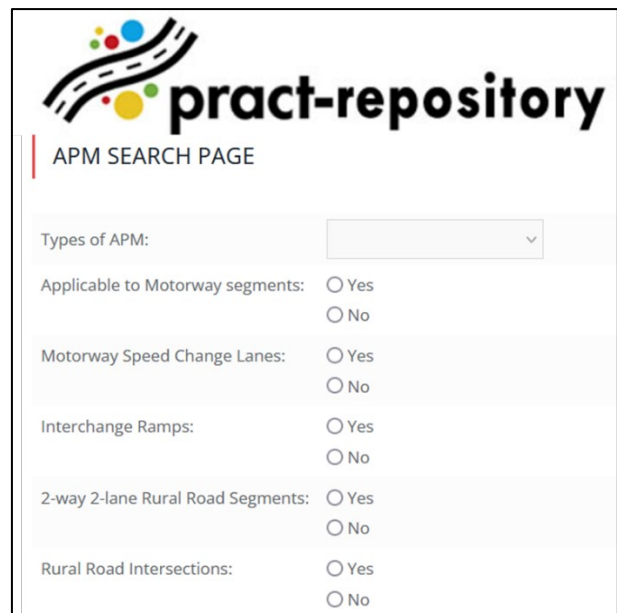


Bild 4.12: PRACT - Eingabemaske für Infrastrukturparameter (Europäische Kommission 2017b)

4.3.6 Tarva

Das finnische Tool TARVA ist ein Bewertungstool für die aktuellen Sicherheitslage auf Straßen und für Bahnübergänge. Das Ziel des Tools ist es, eine Schätzung der zu erwarteten Unfallreduzierung bei der Etablierung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen durchzuführen.

Dafür nutzt das Tool, wie in Bild 4.13 zu erkennen ist, sowohl historische Unfalldaten der letzten fünf Jahre als auch eine Schätzung der zukünftigen Unfälle. Mit diesen Daten und einem Koeffizienten für die Änderung des Verkehrsaufkommens wird eine Unfallvorhersage getroffen. Auf diese Vorhersage

werden nun CMFs von möglichen Maßnahmen angewandt. Dadurch erhält der Anwendende nun die Unfallreduktion. TARVA erstellt daraus die Zahl, wie viele Todesfälle jährlich durch entsprechende Verkehrsicherheitsmaßnahmen vermieden werden (Peltola et al. 2013).

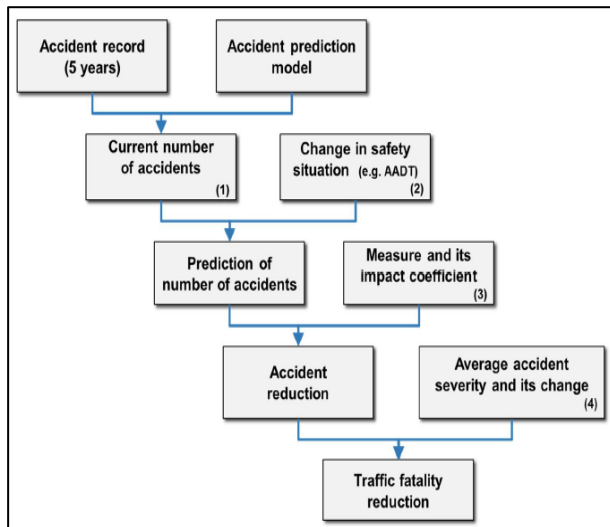


Bild 4.13: TARVA - Ablauf der Bewertung (PELTOLA et al. 2013)

4.3.7 Safety Cube mit dem Decision Support System

Safety Cube mit dem Decision Support System (DSS) ist im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts "Safety causation, benefits and efficiency" entwickelt worden (weitere Informationen in Kapitel A.3.5).

Das Ziel dieses Tools ist es verschiedene Verkehrsicherheitsmaßnahmen auf deren spezifisches Kosten-Nutzen Verhältnis analysieren zu können.

Dadurch soll die Auswahl für eine bestimmte Maßnahme erleichtert werden (im Gegensatz zu SafeFITs werden hier die grundlegenden Kennzahlen dokumentiert, während bei SafeFITs für ein eingeschränktes Maßnahmen-set tatsächliche Vergleiche von Risikokennzahlen berechnet werden). Das DSS enthält die Ergebnisse aus dem Safety Cube Projekt und zu den vorgeschlagenen Verkehrsicherheitsmaßnahmen folgende Details:

- Allgemeine Informationen zur Maßnahme, insbesondere
- welcher Risikofaktor beseitigt/minimiert wird,
- Schätzung der Effektivität der Unfallreduzierung,
- Kosten-Nutzen-Bewertung und
- analytischer Hintergrund, d.h. Informationen zu weiterführender Literatur.

Die Maßnahmen können sortiert nach Verkehrsteilnehmenden (u.a. Radfahrende, Zufußgehende, Busse, leichte Nutzfahrzeuge, LKW), Maßnahmen (aus den Bereichen Verhalten, Infrastruktur, Fahrzeug und Nachsorge nach einem Unfall) Risikofaktoren (aus den Bereichen Verhalten, Infrastruktur, Fahrzeug), Unfallkategorien (u.a. Einzelunfälle, Gleichrichtungsunfälle, Gegenrichtungsunfälle, Kreuzungsunfälle) oder mithilfe einer Schlagwortsuche aufgerufen werden (siehe Bild 4.14).

Die Kosten für eine Maßnahme sind im DSS bereits vorgegeben und unterteilen sich in Implementierungs- und Unterhaltungskosten. Die Vorgaben sind aber durch eigene Eingaben veränderbar. Die Unfallkosten sowie die Reduktionsrate ist ebenso vorgegeben, aber anpassbar je Verletzungskategorie. Das Tool ist insbesondere für Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltung gedacht. (THOMAS et al. 2016,).

Specific Measure

HGV traffic restrictions

creation of HGV lanes

Road User Group

ALL

HGV

PEDESTRIAN

TRUCK

Road Type

MOTORWAY

Countries

NETHERLANDS

NORWAY

UNITED KINGDOM

UNITED STATES

Search Results

Introductory Video:

The following information on "Traffic composition" fulfill your search criteria. Refine your search, view the SafetyCube Synopses, choose a study to obtain more detailed information, or go to the respective Road Safety Measures.

HGV Traffic Restrictions: ● GREEN (EFFECTIVE) -

The results show that overall, accident rates and vehicle speeds reduce when HGV traffic (lane) restrictions are implemented and, where available, the results are statistically significant but only for overall conditions. Most of the non-significant results showed speed reductions and lower accident rates, which suggests that HGV lane restrictions do overall improve safety

RELATED RISK FACTORS

🔍 Select a specific measure from the filter on the left, to obtain results on related risk factors

Number of studies: 6

ID	Title	Source	Year	Design	Countries
164	Evaluation of Truck Lane Restrictions in Virginia: Phase II	VIRGINIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION TECHNICAL REPORT VTRC 10-R12	2009	BEFORE-AFTER	UNITED STATES
165	Operational Effectiveness of Truck Lane Restrictions	TRANSPORTATION RESEARCH RECORD NO. 1281	1990	BEFORE-AFTER	UNITED STATES
166	Impacts of Truck-Lane Restrictions on Freeway	PROCEEDINGS OF THE 82ND ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION	2003	SIMULATION	UNITED STATES

Bild 4.14: Safety Cube mit DSS – Auswahl an gefundenen Maßnahmen (Safe and Smart Mobility Research Cluster 2016)

4.4 Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken

4.4.1 Übersicht

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
RoadSTAR		AT	AIT	Erhebung von Straßeninfrastrukturdaten (Oberflächeneigenschaften u. Trassierungsparameter) mit einem mobilen Hochleistungslabor (Sensorik, GPS und Kamertechnik)
Open Crash Data		AUS	Main Roads Western Australia	Frei zugängliche Online-Datenbank mit georeferenzierten Verkehrsunfällen
ISSI	Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente	CH	ASTRA	Vollzugshilfe, die 6 verschiedene Standardverfahren bzw. Instrumente des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur definiert
MISS	Management Infrastruktur-Sicherheit	CH	ASTRA	Vollzugshilfe, die die Verbindung der Verfahren des Sicherheitsmanagements mit den Verfahren des Infrastrukturmanagements herstellt
Interaktiv arsstatistik ("Interaktive Jahresstatistik zu Unfällen")		DK	Vejdirektoratet	Frei zugängliche Unfalldatenbank, die dänische Unfalldaten seit 1998 bereitstellt und auch nach Unfallmerkmalen wie z. B. Unfallschwere gefiltert werden kann
MASTRA		DK	Vejdirektoratet	Verkehrsdatensystem zur Speicherung von Verkehrszahlen, die dort jederzeit abgerufen werden können
Vejman.dk ("Straßenverwaltungssystem")		DK	Vejdirektoratet	Software, mit den Gemeinden die Betriebs- und Wartungsarbeiten der Straßeninfrastruktur dokumentieren und Straßenverkehrsbehörden Unfalldaten speichern sowie analysieren können (Übersicht und Dokumentation des Verwaltungshandelns)
ESRet	European Safety Review Tool	EU	Europäische Kommission	Mit Hilfe der Smartphone App Ubipix werden Daten erfasst und Straßenmerkmale bestimmt, welche dann im ESRet-Tool im Sinne einer Entwurfs- und Sicherheitsbewertung unterzogen werden (wird an dieser Stelle als Digitalisierung des Entwurfsregelwerks verstanden). Die Prüfung der Übertragung dieses Tools erfolgt derzeit in einem parallelen BAST-Projekt (FE 03.0580/2019/FRB).
RIPCORDEREST	Road Infrastructure Safety Protection	EU	Europäische Kommission	Zusammenstellung "Best Practices" des Straßeninfrastruktursicherheitsmanagements (u. a. Folgeabschätzungen für die Verkehrssicherheit, Sicherheitsaudits und -inspektionen, Sicherheitsanalyse von Straßennetzen und Örtliche Unfalluntersuchung) inkl. Checklisten
KULTI		FIN	Unbekannt	Microsoft Excel-Arbeitsblatt mit Unfalldaten, das es ermöglicht, die Verkehrssicherheit von verschiedenen Gemeinden zu vergleichen (im Sinne einer Übersicht zur Verkehrssicherheit in Gemeinden)
BAAC	Bulletins d'Analyse des Accidents Corporels ("Analyse von Unfällen mit Verletzten")	FR	OINSR	Frei zugängliche Unfalldatenbank von Unfällen mit Personenschaden inkl. der Möglichkeiten Unfälle georeferenziert darzustellen, Unfalltabellen mit mehreren Filtermöglichkeiten zu erstellen und Dateien zu downloaden.
ISRI-Cam	Inspection de Sécurité Routière des Itinéraires Cam ("Verkehrssicherheitsinspektion von Strecken")	FR	Cerema	Programm zur digitalen Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits mit Funktionen zur Koordinaten-, Bild-, Sprach- und Schriftaufnahmen.
Road Safety Manual		Int.	PIARC	Verkehrssicherheitshandbuch mit generalistischem Ansatz, in dem in neun Kapiteln eine Übersicht über verschiedene verkehrssicherheitsrelevante Verfahren und Werkzeuge gegeben wird
Street Audit		Int.	TRL Limited	Software zur Vereinfachung von Sicherheitsaudits durch Upload georeferenzierter Informationen und Bilder sowie Module, um z. B. verkehrssichere Fuß- und Radwegeverbindungen im Straßennetz zu identifizieren
Analyse av ulykkessteder ("Handbuch für Unfallanalysen")		NOR	Statens vegvesen	Handbuch über die Identifizierung, Priorisierung, Analyse und Beseitigung von Unfallstellen inkl. Checklisten für die

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
				Durchführung von Unfalluntersuchungen vor Ort (Knotenpunkte, freie Strecke) und häufig angewendete Verkehrsicherheitsmaßnahmen kategorisiert nach Unfallart und Ortsmerkmalen
MAP	Modell for Atferdspavirkning ("Model for Behaviour Modification")	NOR	Trygg Trafikk	Modell, das beschreibt, wie das Verhalten von Menschen beeinflusst wird und wie dies für die Gestaltung von Verkehrserziehungsmaßnahmen genutzt werden kann
Trafikksikkerhetshåndboken („Verkehrssicherheitshandbuch“)		NOR	Transportøkonomisk institutt (Institute of Transport Economics)	Online-Plattform mit Beschreibung von Grundlagen für die Verkehrssicherheitsarbeit mit Fokus auf über 148 Verkehrssicherheitsmaßnahmen unterteilt in 10 Kategorien, ausführlicher Beschreibung von Problemstellungen und dazu passenden Maßnahmen, Beschreibung von Maßnahmenwirksamkeiten auf Basis internationaler Studien
High-risk rural roads guide		NZ	Waka Kotahi NZ Transport Agency	Übersichtstool zu Themen der Landstraßensicherheit mit typischen Unfallsituationen, Hinweisen zur Unfallanalyse, Maßnahmensteckbriefen sowie Hinweisen zu Umsetzung, Monitoring und der Evaluation
Road Safety Observatory		UK	RoSPA	Website mit Zusammenfassungen und Rezensionen von Forschungsergebnissen zu Fragen der Verkehrssicherheit sowie Links zu Originalberichten
RSA OpenData / MAST		UK	Road Safety Analysis Ltd	Online-Plattform bzw. Übersicht mit Zugang zu nationalen Unfalldaten
HSM	Highway Safety Manual	USA	AASTHO	Überblick über das Sicherheitsmanagement von Highways in den USA inkl. Berechnungsmethodik einer proaktiven Prognose von Unfallhäufigkeiten mithilfe von SPFs und CMFs

Tabelle 4-3: Übersicht internationale Safety Review Tools zur Übersicht und zur Digitalisierung von Regelwerken

4.4.2 ISRI-Cam

Das französische Tool Inspection de Sécurité Routière des Itinéraires Cam (ISRI-Cam), übersetzt "Verkehrssicherheitsinspektion von Strecken", ist ein computergestütztes Programm, das bei Sicherheitsinspektionen, Ortsbesichtigungen oder Sicherheitsaudits eingesetzt werden kann (weitere Informationen in Kapitel A.4.1).

Das Ziel dieses Tools ist es, Audits und Ortsbesichtigungen zu vereinfachen. Dafür werden Bilder der entsprechenden Situation auf Knopfdruck inkl. der genauen Geokoordinaten des aktuellen Standortes gespeichert.

Zeitgleich können verbal Informationen eingesprochen und als Notizen georeferenziert (Open Street Map) gespeichert werden. Nach Beendigung der Inspektion können automatische Tabellen generiert werden, die die zuvor erfassten Informationen dokumentieren (BLANCHARD 2019).

4.4.3 Trafikksikkerhetshåndboken

Das norwegische Tool Trafikksikkerhetshåndboken, übersetzt "Verkehrssicherheitshandbuch", ist eine Webanwendung, welche sich aus einem Verkehrssicherheitshandbuch in Papierform entwickelte. Dieses Tool hat das Ziel, Informationen über 148 Verkehrssicherheitsmaßnahmen möglichst übersichtlich und einfach darzustellen (weitere Informationen in Kapitel A.4.2).

Dafür sind die Maßnahmen in zehn Kategorien aufbereitet (siehe Bild 4.15) und verfügen jeweils über eine ausführliche Beschreibung, sowie die Angabe von Wirksamkeiten, Kosten und eines Nutzen-Kosten-Verhältnisses (ELVIK & HØYE 2020). Dies ist ein gutes Beispiel, wie bestehende Handbücher oder Leitfäden in übersichtliche und leicht verständliche Webanwendungen überführt werden können.

Durch die Onlineverfügbarkeit ist eine kontinuierliche Aktualisierung des Tools möglich, außerdem ist es ohne jegliche Registrierung öffentlich zugänglich.



Bild 4.15: Trafikksikkerhetshåndboken – Onlineübersicht (ELVIK & HØYE 2020)

4.4.4 Road Safety Manual

Das internationale Tool Road Safety Manual von PIARC verfolgt einen generalistischen Ansatz. Es ist ein Verkehrssicherheitshandbuch, mit dem Ziel eine

Übersicht über möglichst viele Aspekte der Verkehrssicherheit zu geben.

Es richtet sich eher an Low- und Middle-Income-Countries bzw. Staaten mit einer weniger stark

ausgeprägten Verkehrssicherheitsarbeit. Das Road Safety Manual liegt als ein Online-Handbuch vor und kann kostenlos heruntergeladen werden (weitere Informationen in Kapitel A.4.3).

Wie in Bild 4.16 zu erkennen ist, ist das Handbuch in drei Teile mit insgesamt zwölf Kapiteln aufgeteilt:

- Teil 1: Übersicht über die Verkehrssicherheit bzw. die Problematik und die Entwicklung der Unfallzahlen

In diesem Teil geht es darum, ein Verständnis dafür zu entwickeln, dass die Förderung der Verkehrssicherheit eine große Relevanz haben sollte. Dafür wird ein weltweiter Blick auf die Getöteten (1,24 Millionen) und die Verletzten (20 bis 50 Millionen) gelegt. Auch wird verdeutlicht, wie hoch der wirtschaftliche Verlust durch Unfälle im Straßenverkehr ist. Aus diesen Ausführungen wird die Notwendigkeit von einem Verkehrssicherheitsmanagement und Verkehrssicherheitsmaßnahmen abgeleitet.

- Teil 2: Strategien in der Verkehrssicherheitsarbeit und die Effektivität einer guten Verkehrssicherheitsarbeit

In diesem Teil wird zunächst auf das Konzept des Safe Systems eingegangen und erklärt, wie ein

Safety Management System aussehen kann. Dabei wird ein Fokus auf die Unfalldatensammlung gelegt. Hier wird erklärt, welche Parameter bspw. von der Polizei unbedingt aufgenommen werden sollten. Daneben wird auch auf andere mögliche Datenquellen zu verschiedenen Parametern eingegangen, z.B.: Verkehrsdaten, Umfragedaten, Daten aus Krankenhäusern, etc.

- Teil 3: Angewandte Verkehrssicherheitsarbeit, u. a. Management der Verkehrssicherheitsarbeit, Maßnahmenvorschläge, Durchführen von Risikoanalysen, etc.

In diesem Teil werden konkrete Vorschläge für eine Umsetzung der Verkehrssicherheitsarbeit gegeben. In Teil 3 wird außerdem darauf eingegangen, wie Unfall- und Infrastrukturdaten miteinander verknüpft werden können und Ansätze für proaktive Maßnahmen aufgezeigt. Des Weiteren beschäftigt sich dieser Teil mit dem Monitoring und der Evaluation des Verkehrssicherheitsmanagements.

Das Online-Dokument kann mithilfe der Suchfunktion nach Schlagwörtern durchsucht werden. (World Road Association 2019).

STRUCTURE OF THE ROAD SAFETY MANUAL

Part I introduces the wide range of problems facing road safety professionals around the world and looks at the strategic issues involved in developing a management system.

- [Chapter 1: Scope of the road safety problem](#)
- [Chapter 2: Key developments in road safety](#)

Part II presents strategies for delivering targeted improvements and detailed guidance on how to plan, design, prioritize, implement, and manage these interventions within a country's road network .

- [Chapter 3: The road safety management system](#)
- [Chapter 4: The safety system approach](#)
- [Chapter 5: Effectiveness and use of safety data](#)
- [Chapter 6: Road safety targets, policies, and plans](#)

Part III demonstrates the safety impacts and value created by adopting the global strategies.

- [Chapter 7: Roles, responsibilities, and management capacity](#)
- [Chapter 8: Design for road users, characteristics and compliance](#)
- [Chapter 9: Infrastructure safety management: policies and tools](#)
- [Chapter 10: Assessing potential risks and identifying issues](#)
- [Chapter 11: Intervention selection and prioritization](#)
- [Chapter 12: Monitoring and evaluation of effectiveness of actions](#)

Each chapter can be printed and downloaded in PDF format by clicking on buttons available at the beginning of each web page.

Bild 4.16: Road Safety Manual - Onlineauswahl der Kapitel (World Road Association 2019)

4.4.5 ISSI und MISS

Die Schweiz besitzt mit ISSI (Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente) und MISS (Management Infrastruktur-Sicherheit) zwei sogenannte Vollzugshilfen. Diese stellen Übersichtstools dar und haben das Ziel, die entsprechenden Vollzugsbehörden bei der Auswahl und Nutzung verschiedener Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente zu unterstützen. Es richtet sich insbesondere an die Entscheidungsträger auf Verwaltungsebene, stellt daneben aber auch einen Mehrwert für alle Ebenen der Verwaltung dar. Die Vollzugshilfe ISSI definiert hierbei die verschiedenen (Teil-)Prozesse bzw. Instrumente (weitere Informationen in Kapitel A.4.4). MISS stellt die Verbindung des Sicherheitsmanagements mit dem bestehenden Infrastrukturmanagement her und ordnet die Instrumente dort ein (Bild 4.18).

MISS und ISSI bauen auf einer Sammlung von sechs verschiedenen, standardisierten Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur auf (RIA, RSA, RSI, BSM, NSM, EUM, siehe Bild 4.17). Vorhandene Normen und Richtlinien werden damit vereinfacht dargestellt. Die Verfahren werden in unterschiedlichen Phasen des Verkehrssicherheitsmanagements eingesetzt. Auch werden je nach Verfahren unterschiedliche Kenntnisse benötigt (siehe Bild 4.20). Die unterschiedlichen Inputdaten, die je Verfahren benötigt werden, sind in Bild 4.20 dargestellt.

Beide Vollzugshilfen zeichnen sich durch eine ansprechende Aufmachung und Visualisierung aus.

Sie transportieren relevante Inhalte aus den Normen der jeweiligen Verfahren, stellen diese in Zusammenhang miteinander und ordnen sie in die Verkehrssicherheitsarbeit ein.



Bild 4.17: Vollzugshilfe ISSI mit den sechs verschiedenen Verfahren (Bundesamt für Strassen 2013).

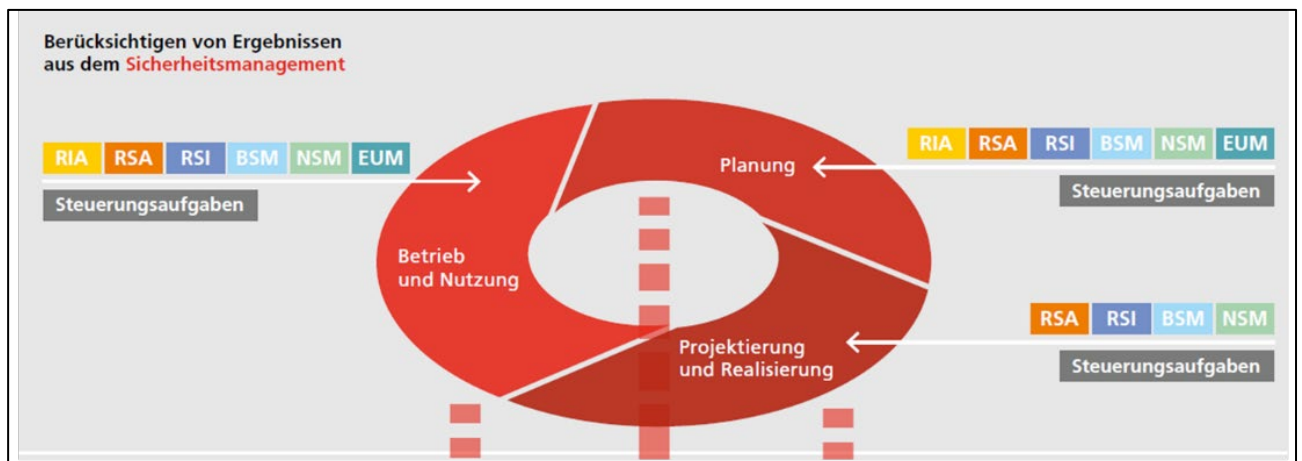


Bild 4.18: Vollzugshilfe ISSI und MISS - Zusammenspiel von Sicherheitsmanagement und Infrastrukturmanagement Teil 1 (Bundesamt für Strassen 2013)

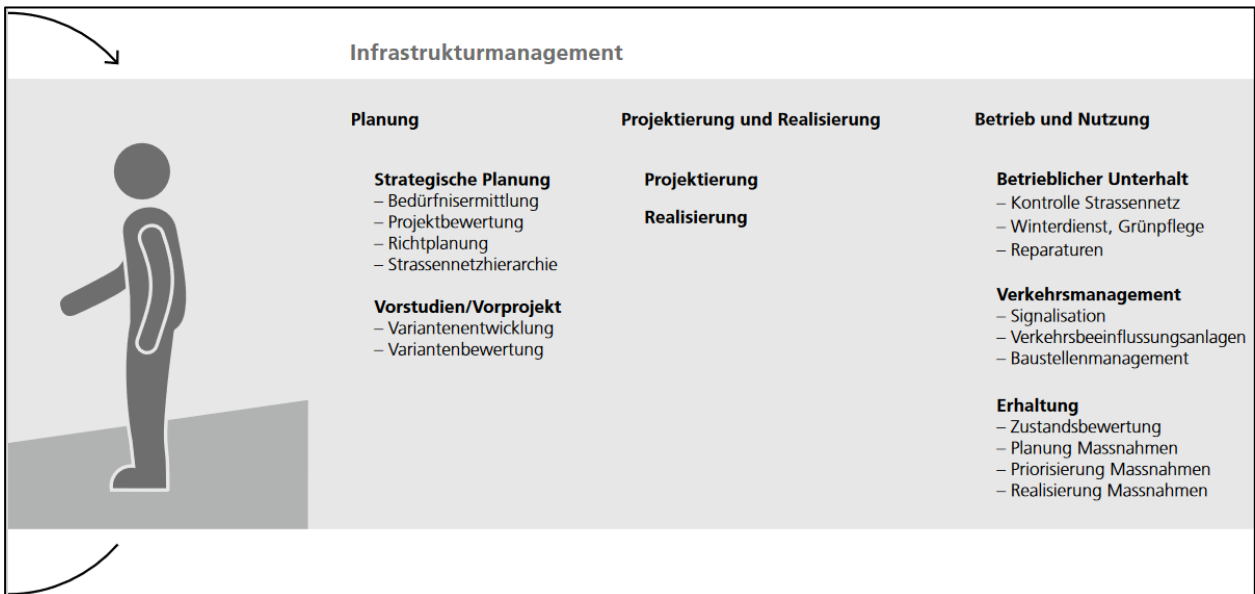
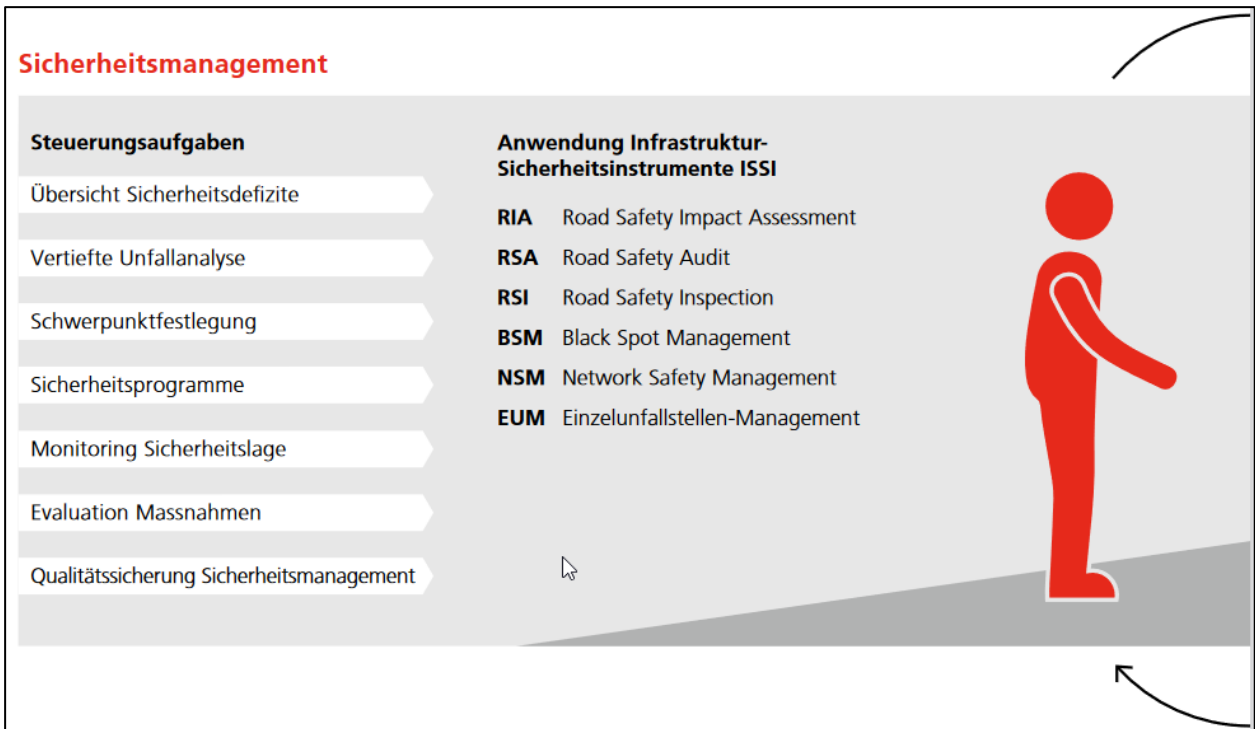


Bild 4.19: Vollzugshilfe ISSI und MISS - Zusammenspiel mit Sicherheitsmanagement und Infrastrukturmanagement Teil 2 (Bundesamt für Strassen 2013)

Phasen (gemäss SIA-Ordnung 112)	RIA	RSA	RSI	BSM	NSM	EUM
Planung ⁴ (Phasen 1&2)	x	(x)				
Projektierung (Phase 3 bis Teilphase 51)		x				
Realisierung (Teilphasen 52, 53)						
Betrieb (Phase 6)			x	x	x	x
Baustellen: Planung	x	x				
Baustellen: Betrieb			x			x
	RIA	RSA	RSI	BSM	NSM	EUM
Verkehrssicherheitsbewertung	++				+	
Sicherheitsaudit für Projekte von Strassenverkehrsanlagen		++				
Verkehrssicherheitsinspektion			++			+
Unfallanalyse		+		++	++	++
Verkehrsplanung	+				+	
Verkehrstechnik und Strassenentwurf		++	++	++		+

++ sehr gute Kenntnisse / tägliche Arbeit
 + Kenntnisse

Bild 4.20: Vollzugshilfe ISSI: Phasen und benötigte Kenntnisse (Bundesamt für Strassen 2013)

4.4.6 High-risk rural roads guide

Die neuseeländische Richtlinie High-risk rural roads guide ist ein Handbuch mit Informationen zur Identifizierung von Landstraßen mit einem erhöhtem Unfallpotenzial, Ableitung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen und zur Implementierung/Evaluation von Verkehrssicherheitsprogrammen (weitere Informationen in Kapitel A.4.5).

Das Ziel dieses Tools ist es die Verkehrssicherheitsarbeit und die Etablierung von Maßnahmen möglichst nachvollziehbar darzustellen. Im Kern handelt es sich um eine kombinierte reaktive und proaktive Netzanalyse inkl. eines Maßnahmenkatalogs. Im Anhang des Handbuchs befinden sich Vorschläge zu Verkehrssicherheitsmaßnahmen für die Infrastruktur, für sichere Verkehrskorridore und für das Sicherheitsmanagement. Für alle Maßnahmen sind Kostenschätzungen, Wirkungsdauern und Unfallreduzierungsraten angegeben. (New Zealand Transport Agency 2011).

Das Tool richtet sich an die Verwaltung auf allen Ebenen, ist aber insbesondere für Entscheidungsträger hilfreich. Das Besondere an diesem Tool ist die Darstellung und Aufbereitung der Aussagen. Zunächst wird auf das Unfallgeschehen mit verschiedenen Schwerpunkten eingegangen und danach zu Möglichkeiten und Maßnahmen zur Verbesserung

der Straßenverkehrssicherheit übergeleitet. Unterstützend sind viele Skizzen und Grafiken eingebaut. Das Handbuch kann kostenlos heruntergeladen werden.

4.4.7 Highway Safety Manual

Das US-amerikanische Tool Highway Safety Manual (HSM) ist ein umfassendes Werk über die Verkehrssicherheit auf Highways in den USA. Das Ziel dieses Tools ist es, sowohl einen Überblick über das Gesamtsystem Straßenverkehrssicherheit zu geben, als auch detaillierte Unfallmodelle und Maßnahmenwirksamkeiten aufzuzeigen. Das HSM unterteilt sich in vier Bereiche:

Teil A – Einführung, Menschliche Faktoren und Grundlagen:

Hier wird der Zweck und der Umfang des HSM erläutert. Außerdem wird dargestellt, wie die Planung, der Entwurf sowie Betrieb und Instandhaltung von Straßeninfrastruktur von dem HSM profitieren.

Teil B – Sicherheitsmanagement im Verkehr:

Dieser Teil enthält Vorschläge für die Überwachung und Verringerung der Unfallhäufigkeit und -schwere auf bestehenden Strecken. Dafür liegt der Fokus hier auf dem Netzwerk Screening. Hier wird detailliert erklärt, wie eine Netz- bzw. Streckenbewertung vorgenommen werden kann. Auch werden

Methodiken zur Bewertung von Maßnahmen angesprochen.

Teil C – Vorhersagemethodik:

Teil C beschäftigt sich mit einer Vorhersagemethode zur Schätzung der erwarteten durchschnittlichen Unfallhäufigkeit eines Netzes. Sie basiert sowohl auf der Art des Highways (drei Unterteilungen) als auch auf der Höhe des Verkehrsaufkommens.

Teil D – Crash Modification Factors (CMFs):

Im letzten Teil werden CMFs vorgestellt, die die Veränderung der erwarteten durchschnittlichen Unfallhäufigkeit für eine Maßnahme angeben. Unterteilt sind die CMFs nach verschiedenen Standorten (Strecken, Kreuzungen, Anschlussstellen, Besondere Einrichtungen, Straßennetze allgemein)

Aufgrund des Umfangs des HSM ist dies ein Tool, mit dem alle in der Verkehrssicherheit arbeitende Personen Berührungspunkte haben könnten. (American Association of State Highway and Transportation Officials 2009)

4.5 Verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools

4.5.1 Übersicht

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
ARNDT		AUS	Departement of Transport and Mainroads Queensland	Software, die Risikostellen bei bestehenden oder in der Planung befindlichen Kreisverkehren feststellt und auf deren Grundlage Unfallhäufigkeiten und Unfallkosten berechnet
ALCAM	Australian Level Crossing Assessment Model	AUS, NZ	RISSB, Australian and New Zealand National ALCAM Committee	Bewertungsmethode für Risikofaktoren (Infrastruktur-, Expositions- und Konsequenzmerkmale) an Bahnübergängen
Australasian Pedestrian Crossing Facility Selection Tool		AUS	Austrroads Ltd.	Online-Plattform, die für unterschiedliche Straßensituationen durch Eingabe verschiedener Parameter u. a. Infrastruktur und Verkehrsaufkommen geeignete (verkehrssichere) Querungshilfen für Zufußgehende aus 13 verschiedenen Typen ausgibt
Cycling Aspects of Austrroads Guides		AUS, NZ	Austrroads Ltd.	Leitfaden mit einer Checkliste für die Durchführung von Sicherheitsaudits mit Schwerpunkt auf dem Radverkehr
CrossCheck		CH	RoadCross Schweiz	Online-Plattform, auf dem Nutzer gefährliche Fußgängerstreifen (Pendant für dt. Fußgängerüberwege) auf einer Karte markieren können, die Mängel werden an die zuständigen Behörden weitergeleitet und behoben. Der Bearbeitungsstand ist auf der Website öffentlich nachverfolgbar
EUM	Einzelunfallstellenmanagement	CH	ASTRA	Vertiefte Analysen der Verkehrssicherheit ausgehend von schweren Einzelunfällen unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus anderen Sicherheitsverfahren im räumlichen Umfeld des schweren Einzelunfalls
Pedestrian Safety		DK	Vejdirektoratet	Bericht mit einer Analyse des Unfallgeschehens von Zufußgehenden inkl. 19 Verkehrssicherheitsmaßnahmen und ihrer zugehöriger Sicherheitswirkung
Road Technical Solutions for Cyclists		DK	Vejdirektoratet	Bericht mit 10 Infrastrukturmaßnahmen für Radfahrer inkl. Bewertung nach Sicherheitswirkung vermitteltem Sicherheitsgefühl und Passierbarkeit
Vejnett (‐Straßennetz‐)		DK	Vejdirektoratet	Online-Portal, in dem sich alle Mitarbeiter der dänischen Straßendirektion, der Gemeinden und der Polizei, die in Straßen- und Verkehrsfragen tätig sind, austauschen können
Vurdering af lysreklamer (‐Auswertung von Lichtwerbung‐)		DK	Vejdirektoratet	Leitfaden über Leuchtreklame im Straßenraum inkl. Checkliste zur Beurteilung derer Auswirkung auf die Verkehrssicherheit
AVENUE	Actions for Vulnerable, Elderly, Novice drivers and road Users in Europe	EU	Europäische Kommission	Errichtung von sog. ‐Networks & education for safety in traffic‐ (NEST) in zehn europäischen Ländern, die von Bürgern besucht werden sollen, um z. B. mithilfe von Fahrsimulationen und Equipment wie Alkoholbrillen gefährliche Situationen im Straßenverkehr besser nachzuvollziehen.
eSUM	European Safer Urban Motorcycling	EU	Europäische Kommission	Sammlung europäischer Methoden zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit von Motorradfahrern. Themen sind u. a. Schulung, Straßenmerkmale, Schutzausrüstung
EURO Audits		EU	Europäische Kommission	Bericht mit Empfehlungen zur Ausgestaltung eines Lehrplans für die Ausbildung von Auditoren. Im Anhang sind zusätzlich u. a. Kursmaterialien und Vorlagen für Auditdokumente zu finden
ROSA	Dissemination of European handbook on best-practice related to two-wheeled motor vehicles' safety	EU	Europäische Kommission	‐Best-Practices‐ der EU-Mitgliedsstaaten gegen Probleme in der Verkehrssicherheit von Motorradfahrern in den Bereichen Infrastruktur, Fahrzeugtechnik, menschliches Verhalten, Motorradausrüstung, Durchsetzungsmaßnahmen und Bildung
Recommandations pour la prise en compte des deux-roues motorisés		FR	Cerema	Publikation mit einer Übersicht der Merkmale verschiedener motorisierter Zweiräder und möglicher Infrastrukturmaßnahmen

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
("Empfehlungen zur Berücksichtigung von motorisierten Zweirädern")				
Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération ("Behandlung von seitlichen Hindernissen auf Hauptverkehrsstraßen außerhalb geschlossener Ortschaften")		FR	Cerema	Bericht mit Handlungsempfehlungen für die Beseitigung von straßenseitigen Hindernissen
ARCADY	Assessment of Roundabout Capacity and Delay	Int.	TRL Limited	Verkehrsimulationssoftware für Kreisverkehre, die durch eine Verkehrssimulation u. a. die Identifizierung von potenziellen Konfliktpunkten und einer Vorhersage von Unfällen ermöglicht
Catalogue of Design Safety Problems and Countermeasures		Int.	PIARC	Zusammenstellung gängiger Entwurfsfehler, die zu Unfällen führen können und Maßnahmen, wie diesen entgegenwirken werden kann.
Human factors guidelines for safer road infrastructure		Int.	PIARC	Leitfaden zur stärkeren und expliziten Berücksichtigung von Humanfaktoren bei Straßenentwurf (u. a. Reaktionsgeschwindigkeit, Sichtfeld, Wahrnehmungslogik) inkl. Verkehrssicherheitsmaßnahmen und Checkliste zur Prüfung von Straßenentwürfen
Conflictobservatiemethode "Doctor" („Konfliktbeobachtungsmethode "Doctor"")		NL	CROW	Proaktive Sicherheitsbewertung auf Grundlage von beobachteten Beinaheunfällen (TTC-, PET-Werte)
Safety Performance Index Fiets ("Sicherheitsleistungsindex für Fahrräder")		NL	Fietsersbond	Digitale Karte mit Sicherheitsbewertung der niederländischen Radwege
STAR	Smart Traffic Accident Reporting	NL	Politie, Verbon van verzekeraars, VIA	Online-Plattform, auf der Bürger Unfälle melden können
Trafikksikkerhet for syklistar („Verkehrssicherheitshandbuch für Radfahrer")		NOR	Transportøkonomisk institutt (Institute of Transport Economics)	Zusammenstellung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen für Radfahrende inkl. Beschreibung, Wirksamkeit und Nutzen-Kosten-Bewertung
Traffic Agent App		NOR	EUROCITIES	Von der Stadt Oslo verwendete App, mit deren Hilfe die Schulkinder und ihre Eltern Gefahrenstellen auf dem Schulweg in eine interaktive Karte eintragen können, die dann von der zuständigen Schule des Kindes behoben werden
Education Portal		NZ	Waka Kotahi NZ Transport Agency	Website mit Hilfsmitteln für die Verkehrssicherheitsbildung von Kindern und Jugendlichen (u. a. Unterrichtsmaterialien, Lernvideos), Empfehlungen für die Entwicklung von Verkehrssicherheitsprogrammen für Kinder, Evaluation bisheriger Verkehrssicherheitsarbeit in diesem Bereich sowie abgeleiteten "Best Practices"
BAKA	Barnkonsekvensanalys ("Folgenabschätzung für Kinder / Kinderverträglichkeitsprüfung")	SWE	Vägverket (heute: Trafikverket (Zentralamt für Verkehrsinfrastruktur"))	Regelwerk speziell für die Untersuchung der Verkehrssicherheit von Straßenabschnitten mit Schwerpunkt auf Kindern. Die Untersuchung umfasst eine Ortsbesichtigung, Unfallanalyse, Überprüfung der Ausstattung und der Infrastruktur und Beteiligung bzw. Befragung von Kindern, Eltern und Pädagogen.
Cycle Smart Brum		UK	RoSPA	Fahrradsensoren, die u. a. die Geschwindigkeit, Ausweichen oder starkes Bremsen messen, um Beinaheunfälle zu untersuchen
Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists		USA	FHWA	Richtlinie für Sicherheitsaudits für Radfahrende mit der Beschreibung von unfallbegünstigenden Faktoren und Checklisten mit zu prüfenden radfahrrelevanten Infrastrukturmerkmalen
BIKESAFE	Bicycle Safety Guide and Countermeasure	USA	FHWA	Online-Datenbank, die 46 Verkehrssicherheitsmaßnahmen für Radfahrende enthält inkl. Wirksamkeiten und Kosten. Ebenfalls besteht die Möglichkeit durch Angabe von

Tool	Name	Land	Herausgeber	Kurzerläuterung
	Selection System			Infrastrukturdaten und Zielsetzung geeignete Maßnahmen vorgeschlagen zu bekommen.
Low Cost Local Road Safety Solutions		USA	ATSSA	Bericht mit ca. 20 kostengünstige Verkehrssicherheitsmaßnahmen für lokale Behörden, die nicht über die notwendigen finanziellen Mittel für groß angelegte Verkehrssicherheitsmaßnahmen verfügen
PBCAT	Pedestrian and Bicycle Crash Analysis Tool	USA	FHWA	Online-Plattform, die auf der Grundlage von Informationen über Unfallbeteiligte, -ort -ursache, und -hergang einem Unfall mit Beteiligung von nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmenden ein Unfalltyp zuordnet. Dieser wiederum kann dafür genutzt werden, Verkehrssicherheitsmaßnahmen speziell für diese Verkehrsteilnehmenden abzuleiten.
Pedestrian and Bicycle GIS Safety Analysis Tool		USA	FHWA	Georeferenzierten Programm zur Durchführung von Unfallanalysen, um u. a. Unfallhäufungen von Fußgängern, sichere Schulwege und sichere Fahrradrouten zu identifizieren
PEDSAFE	Pedestrian Safety Guide and Countermeasure Selection System	USA	FHWA	Online-Datenbank, die 67 Verkehrssicherheitsmaßnahmen für Zufußgehende enthält inkl. Wirksamkeiten und Kosten. Ebenfalls besteht die Möglichkeit durch Angabe von Infrastrukturdaten und Zielsetzung geeignete Maßnahmen vorgeschlagen zu bekommen.
SSAM	Surrogate Safety Assessment Model	USA	FHWA	Software, die die Sicherheitswirkung von Infrastrukturmaßnahmen anhand "(...) der Identifikation, Klassifizierung und Bewertung von Verkehrskonflikten (...)" ausgehend von Verkehrssimulationen bewertet und vergleicht
Wrong Way Driving – Road Safety Audit Prompt List		USA	FHWA	Checkliste für Sicherheitsaudits mit Fokus auf begünstigenden Elementen für Falschfahren

Tabelle 4-4: Übersicht verkehrsmittelspezifische und sonstige internationale Safety Review Tools

4.5.2 Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists

Das US-amerikanische Tool Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists ist eine Richtlinie, die Hinweise für die Durchführung von Sicherheitsaudits für Radfahrende gibt (weitere Informationen in Kapitel A.5.1).

Das Ziel des Leitfadens besteht darin, den Verkehrsbehörden und den Auditoren ein besseres Verständnis für die Sicherheit von Radfahrern im Verkehrssystem bei der Durchführung eines Sicherheitsaudits zu vermitteln.

Die Richtlinie ist folgendermaßen aufgebaut: Zunächst wird auf die Grundprinzipien der Sicherheit

von Radfahrern und über mögliche Probleme, die Radfahrer betreffen aufgeklärt. Hier wird auf verschiedene Faktoren eingegangen, die Radverkehrsunfälle fördern, dies sind laut des Tools: Geschwindigkeit, Ort (u. a. Kreuzungsart, Streckengestaltung), Wetter und Oberflächenbeschaffenheit, Verhaltensfaktoren. Danach wird der Sicherheitsauditprozess erklärt und aufgezeigt, wie der Radverkehr dort inkludiert werden sollte. Neben der Beschreibung von unfallbegünstigenden Faktoren sind im Anhang Checklisten enthalten (siehe Bild 4.21), die den Auditoren als Hilfestellung für die Prüfung radfahrerrelevanter Infrastrukturmerkmale dienen sollen. In dem Kapitel davor befindet sich die Erklärung für den Umgang mit den Checklisten (NABORS et al. 2012).

Location	Physical Environment		
	Presence/Placement	Quality/Condition	Connectivity/Consistency
Mid-Block Crossing (marked)	<ul style="list-style-type: none"> • Are there crossing enhancements? • What are the distances between the mid-block crossing and other marked crosswalks? 	<ul style="list-style-type: none"> • Are signs and pavement markings in good condition and visible/legible? 	<ul style="list-style-type: none"> • Does this crossing lead to/from a ped/bike generator?
Observed Mid-Block Crossings (unmarked)	<ul style="list-style-type: none"> • Are crossings isolated or a frequent route used by pedestrians or bicyclists? 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • How far is it to the nearest controlled crossing? • Why are peds/ bikes crossing mid-block and not at the closest marked crossing? • Are there generators that lead to pedestrians and bicyclists crossing mid-block?

Bild 4.21: Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists - Ausschnitt aus den Checklisten für ein Radverkehrsaudit (NABORS et al. 2012)

4.5.3 ARNDT

Das Tool ARNDT des Departments of Transport and Main Roads aus Australien ist eine Software für die Planung bzw. Überprüfung von Kreisverkehren. Das Ziel dieses Tools ist die Identifizierung von Sicherheitsdefiziten bei bestehenden oder in der Planung befindlichen Kreisverkehren (weitere Informationen in Kapitel A.5.2).

In der frei verfügbaren Software lassen sich die Infrastrukturparameter eines Kreisverkehrs eingeben. Dies sind u. a. Anzahl der Fahrstreifen der Kreisfahrbahn bzw. der zu- und abgehenden Straße, der Kreisradius und die Ablenkung der Kreisfahrbahn. Außerdem lassen sich Unfallkostensätze für verschiedene Arten von Unfällen im Kreisverkehr (z. B. „Average Rear End Crash Cost“ oder „Average Side Swipe Crash Cost“) einstellen.

Auf Grundlage dessen können Unfallhäufigkeiten und Unfallkosten berechnet werden. Damit wird das Nutzen-Kosten-Verhältnis berechnet, um zu ermitteln, ob eine Verkehrssicherheitsmaßnahme wirtschaftlich ist (Department of Transport and Main Roads Queensland 2021).

4.5.4 BKA

Das schwedische Tool Barnkonsekvensanalys (BKA), auf Deutsch Folgenabschätzung für Kinder bzw. Kinderverträglichkeitsprüfung, ist ein

Regelwerk für die besonderen Sicherheitsbedürfnisse von Kindern (weitere Informationen in Kapitel A.5.3).

Das Ziel ist es, bei Verkehrssicherheitsüberprüfungen einen speziellen Schwerpunkt auf Kinder zu legen. Die Verträglichkeitsprüfung besteht aus mehreren Teilen, u. a.

- einer Ortsbesichtigung,
- einer Unfallanalyse,
- einer Überprüfung der Ausstattung und der Infrastruktur (siehe Bild 4.22), sowie
- einer Beteiligung bzw. Befragung von Kindern, Eltern und Pädagogen.

Kinder im Vorschul- und Schulalter werden dabei zu ihren Erlebnissen im Straßenverkehr befragt. Dabei wird insbesondere auf den Schulweg eingegangen. Aber auch die Erlebnisse im Straßenverkehr in der Freizeit finden Beachtung. Neben der Befragung bzw. des Gespräches bekommen manche Kinder auch die Möglichkeit ihre Verkehrserlebnisse zu malen und anschließend darüber zu sprechen.

Dies ist deshalb besonders, da in den nationalen Tools in Deutschland vulnerable Gruppen nicht durch ein extra Regelwerk abgebildet werden, sondern in bereits bestehenden Regelwerken behandelt werden (TRAFIKVERKET 2017).



Bild 4.22: Barnkonsequenzanalyse - von Kindern genutzte Infrastruktur (TRAFIKVERKET 2017)

4.5.5 EUM

Das Tool Einzelunfallstellenmanagement (EUM) aus der Schweiz ist ein Verfahren, welches anlassbezogen bei schweren Einzelunfällen zur Anwendung kommen soll (weitere Informationen in Kapitel A.5.4).

Das Ziel dieses Tools ist es eine Aussage zum sicherheitstechnischen Zustand der Infrastruktur am Unfallort zu geben. Das Verfahren wird nach einem Unfall mit Getöteten oder Schwerverletzten gestartet. Außerdem kann das EUM auch nach einem Unfall mit besonderem öffentlichem Interesse durchgeführt werden. Der Einzelunfall ist zunächst der Ausgangspunkt der Analyse. Allerdings werden auch alle anderen Unfälle sowie die Ergebnisse anderer Sicherheitsverfahren (wie z. B. die Sicherheitsinspektion) im räumlichen Bereich um den schweren Unfall ausgewertet. Wenn bei der Analyse Sicherheitsdefizite in der Infrastruktur auffallen, werden Maßnahmenempfehlungen ausgesprochen. Daneben werden auch die organisatorischen Maßnahmen bzw. der Einsatz der Rettungskräfte überprüft. Der Straßeneigentümer entscheidet anschließend über die Priorisierung und Umsetzung dieser Maßnahmen.

In einem nächsten Schritt (siehe Bild 4.23) werden Bereiche im Straßennetz mit einer ähnlichen

Gestaltung bzw. ähnlichen Unfallereignissen gesucht, darauf aufbauend ein größeres Teilkollektiv zusammengestellt und dieses ausgewertet. Hintergrund dieses Vorgehens ist, dass allein aus einem Einzelunfall bzw. einer Unfallstelle sich nur bedingt fundierte und allgemeingültige Aussagen zur potenziellen Einflussfaktoren der Unfallentstehung ableiten lassen (u. a. aufgrund Zufälligkeit). Aus diesem Grund wird die Analysetichprobe durch ähnliche Stellen im Straßennetz vergrößert, um dann auch generelle Aussagen zur ursprünglichen schweren Einzelunfallsituation ableiten zu können. Die Ergebnisse des EUM können weiterhin eine vertiefte Unfalluntersuchung bzw. eine Forschung anstoßen bzw. dabei helfen den Untersuchungsgegenstand für die Forschung zu konkretisieren (Bundesamt für Strassen 2013).

Der Entwicklung dieses Tools ging die Frage voraus, ob man nicht die Ansätze der vertieften Einzelunfallanalyse im Flug- und Bahnverkehr auch auf den Straßenverkehr übertragen kann. Dies erfolgt bspw. in manchen skandinavischen Ländern. Letztendlich wurde ein solches Vorgehen aber abgelehnt und dafür die Aufmerksamkeit genutzt, welche bei schweren Einzelunfällen (z. B. Busunfälle mit vielen Verunglückten) eintritt, um weiterreichende Analysen anzustoßen oder bestehenden Maßnahmenempfehlungen („endlich“) umzusetzen.

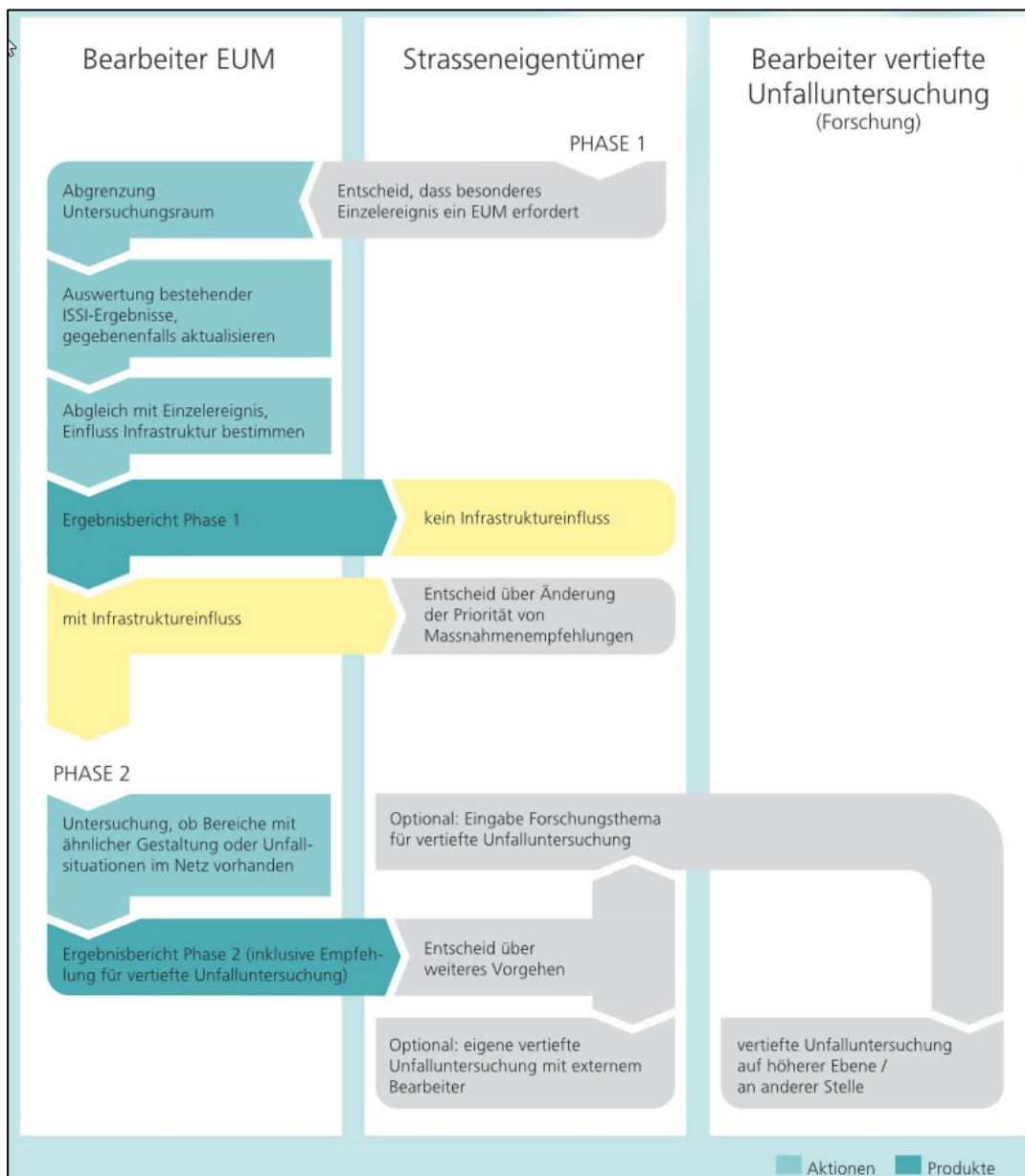


Bild 4.23: Einzelunfallstellenmanagement – Ablauf (Bundesamt für Strassen 2013)

4.5.6 CrossCheck

Das Schweizer Tool CrossCheck ist eine interaktive Webseite mit dem Ziel gefährliche Fußgängerüberwege durch die Bevölkerung identifizieren zu lassen (weitere Informationen in Kapitel A.5.5).

Der Hintergrund für das Tool war die Aussage, dass es in der Schweiz über 20.000 Fußgängerüberwege gebe, die nicht den Sicherheitsstandards entsprechen. Durch Mithilfe der Bevölkerung soll die Priorisierung der zu überprüfenden Überwege vereinfacht werden. Dies wird den Nutzenden ermöglicht, indem sie auf einer Karte den Standort des Überweges auswählen und dort ihr festgestelltes Sicherheitsdefizit angeben. Dies wird an die zuständigen

Behörden für den Bau und Unterhalt von Fußgängerstreifen weitergeleitet, sodass diese die Mängel beheben können. Der Bearbeitungsstand, der als gefährlich markierten Querungen, kann zudem auf der Karte nachverfolgt werden (RoadCross Schweiz & geologix AG 2014).

4.6 Fazit zur Recherche ausländischer Tools

4.6.1 Generell

Eine umfassende Recherche hat eine Vielzahl an Tools hervorgebracht, welche in der dem Bericht beigelegten Datenbank dokumentiert sind. Es lassen sich somit Erkenntnisse dazu ableiten, in welchen Bereichen die internationalen Tools Hinweise und Tendenzen für die Weiterentwicklung des Sicherheitsmanagements in Deutschland aufweisen.

Einige Länder stellen Übersichtstools (Kapitel 4.4) zur Verkehrssicherheitsarbeit und den vorhandenen Verfahren bereit. Dies sind meistens Leitfäden oder Handbücher, welche einen Überblick zum Aufbau der Verkehrssicherheitsarbeit, Voraussetzungen und Nutzen der Verfahren, aber auch zu Verknüpfungen untereinander geben. Diese ist insbesondere hilfreich für Personen, die mit der Verkehrssicherheitsarbeit nicht im Detail vertraut sind oder nur Wissen und Kenntnisse in einem Teilbereich besitzen und dadurch schnell einen Überblick über mögliche Verbindungen zu anderen Bereichen gewinnen wollen. Auch für Entscheidungsträger besteht so die Möglichkeit sich einen kompakten Überblick zu den Möglichkeiten der Verkehrssicherheitsarbeit zu machen.

International wird ein größerer Fokus auf Tools für spezifische Verkehrsmittel oder Maßnahmenbereiche (z. B. Kreisverkehre, Schutzplanken, Werbetafeln) gelegt (Kapitel 4.5) bzw. sind die Tools stärker ausdifferenziert. Vor allem auch für den Radverkehr finden sich spezielle Anwendungen. Dabei werden Infrastrukturmerkmale bei einem Audit oder einer Sicherheitsinspektion explizit für Radfahrende untersucht. In welchem Maße solch eine sektorale Betrachtung tatsächlich Vorteile für die Verkehrssicherheitsarbeit ergibt, lässt sich derzeit noch nicht abschätzen. Beispielsweise kann eine wirksame Maßnahme für ein Verkehrsmittel auch negative Sicherheitsauswirkungen für andere Verkehrsmittel nach sich ziehen.

Datenbanken für konkrete Daten zu bspw. Unfällen oder Verkehrsstärken sind international schon länger frei verfügbar und auch mit mehr Daten ausgestattet. Hinzu kommt, dass auch mehr Wissensdatenbanken (analog zu MaKaU) bereitgestellt werden, wobei stärker auf internationale Kennzahlen zu Wirksamkeiten zurückgegriffen wird (Kapitel 4.3). Generell finden sich häufiger konkrete Kennzahlen in diesen Datenbanken. Dies verdeutlicht auch die stärkere Ausrichtung internationaler Verfahren - vor allem im englischsprachigen Raum - auf proaktive bzw. risikobasierte Ansätze. Die Nutzung von Modellen bzw. quantifizierten Kennzahlen (Crash

Modification Factors) spielt international schon länger als in Deutschland eine Rolle. Ob das auf international ggf. schlechter verfügbare und qualitativ schlechtere Unfalldaten im Vergleich zu Deutschland zurückgeführt werden kann, bleibt vorerst unklar. Es wurde bisher auch noch nicht deutlich, ob solche risikobasierten Verfahren tatsächlich auch eine hohe Akzeptanz im Ausland erfahren.

Austauschplattformen verfolgen international verschiedene Zwecke. Sie geben verschiedenen Berufsgruppen der Verkehrssicherheit, z. B. kommunalen Verantwortlichen, Polizeibehörden und Länderbehörden die Möglichkeit sich zu vernetzen und Erkenntnisse und Daten auszutauschen. Auch Maßnahmenwirksamkeiten und Erfahrungen von umgesetzten Infrastrukturprojekten können über (öffentlich oder beschränkt zugängliche) Plattformen ausgetauscht werden.

Generell stehen Datenbanken, aber auch andere Safety Review Tools, oft kostenlos für die Allgemeinheit zur Verfügung (siehe bspw. die digitalisierten Verfahren der FHWA), Richtlinien und Handbücher zum Thema Verkehrssicherheit sind im Gegensatz zu Deutschland frei verfügbar. Auch Softwareprogramme, die eine Installation benötigen sind beispielsweise in Australien für alle frei verfügbar. Einige neue Safety Review Tools der letzten Jahre benötigen keinen Download und Installation mehr, sondern sind als Webanwendung direkt nutzbar. Auch wurden Tools, die ursprünglich als Handbuch oder Leitfäden veröffentlicht wurden, in interaktive Webanwendungen umgewandelt. So existieren bspw. für das sehr komplexe und umfangreiche Highway Safety Manual zahlreiche frei verfügbare Softwaretools zur Umsetzung zur Verfügung. Aber auch eher einfache Prozesse aus Regelwerken, wie bspw. die Auswahl einer Querungshilfe anhand verschiedener Kriterien, werden digital in Webtools über Eingabemasken realisiert, um damit einen einfacheren Zugang zu ermöglichen und gleichzeitig auch die Qualität in der Anwendung dieser Teilprozesse zu gewährleisten (z. B. Vermeidung fehlerhafter Eingaben³).

Für Audits, Sicherheitsinspektionen oder andere Vor-Ort-Untersuchungen gibt es unterstützende Tools. Dabei werden beispielsweise Fotos und Audiokommentare georeferenziert gespeichert. Teilweise lassen sich umgesetzte Maßnahmen mit entsprechender Software gleich monitoren und die Erkenntnisse über Austauschplattformen teilen. Letztendlich lässt sich hier eine zunehmende Digitalisierung der Datenerhebung – wie sie auch in Deutschland zu beobachten ist – feststellen. Da aber gerade Softwareentwicklung und -pflege sehr aufwändig

³ Ähnliche Erfahrungen wurden in Deutschland auch mit der Einführung von EUSKa in der Unfallerhebung gemacht, in dem

verschiedene Plausibilisierungsprüfungen bei der Dateneingabe integriert wurden.

sind, erscheint ein stärkerer Austausch mit internationalen Ansätzen zielführend.

Die Nutzung ausländischer Kennzahlen erscheint international eher üblich als dies in Deutschland der Fall ist. Insbesondere die Verbreitung von euroRAP bzw. iRAP Star Rating machen dies deutlich, aber auch in anderen Maßnahmendatenbanken finden sich immer wieder Kennzahlen aus Untersuchungen nicht nur des jeweiligen Landes. Hier spielt u. U. aber auch die gleiche Sprache (Englisch) eine Rolle, da die Barrieren zur Nutzung von Untersuchungen im englischsprachigen Raum wesentlich geringer sind, als dies bspw. für deutsche Untersuchungen mit maximal einer englischen Zusammenfassung der Fall ist. Was dabei auch auffällt, ist die transparente Darstellung der Kennzahlen, teilweise mit einer Qualitätsbewertung. Hier liegt es dann am Anwender, zu entscheiden, welche der Kennzahlen verwendet werden, was allerdings auch ein größeres Know-how bei den Anwendern bedingt. Unabhängig davon wird aber die hohe Transparenz und die Verlinkung der Kennzahlen zu den Grundlagenuntersuchungen als positiv beurteilt.

Teilweise finden sich auch neue Ansätze des Sicherheitsmanagements, auch wenn dies eher seltener der Fall ist. Hierzu nennen wären u. a. der Ansatz der White Roads, also der Fokus auf unfallfreie Streckenabschnitte. Die Annahme dahinter ist, dass es dort keine Sicherheitsdefizite gibt und diese Streckenabschnitte deshalb als Vorbild für andere Strecken dienen können (in leicht abgewandelter Form könnte man auch die gUKR des HVS so einordnen). Ein anderer Ansatz ist die Nutzung sehr schwerer Unfälle (z. B. Unfälle mit Getöteten), um für die Stellen, an denen sich der Unfall ereignet hat, die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren des Sicherheitsmanagements zusammenzuführen und darauf aufbauend ggf. geplante Maßnahmen zu beschleunigen, Erkenntnisse zu verknüpfen oder vertiefte Analyse zu spezifischen Fragestellungen im Zusammenhang mit dem schweren Unfall anzustoßen (schweizerisches Einzelunfallstellen-Management). Ein Thema, welches derzeit auch in einer Forschung der BASt (FE 02.0443/2020/FGB) verfolgt wird, behandelt die modellhafte Ableitung von gefährlichen Geschwindigkeiten aus dem Straßenentwurf und dem Abgleich mit den Forderungen des Regelwerks (IHSDM aus den USA). Ein weiteres Thema betrifft die Bewertung der Umsetzung der Anforderungen aus der Verbindungsfunktionsstufe einer Straßenverbindung im niederländischen Tool Kernmethoden, was aber derzeit ebenfalls in einem Forschungsprojekt der BASt geprüft wird (FE 82.0752/2020).

Unklar bleibt die Thematik der Konflikttechnik hinsichtlich deren Anwendung und Akzeptanz im Ausland. Es finden sich einige Tools dazu, allerdings bleibt unklar, für welche Entscheidungen im

Sicherheitsmanagement die Ergebnisse aus den Tools tatsächlich herangezogen werden.

In Deutschland gibt es für die Bevölkerung die Möglichkeit Gefahrenstellen im Straßenverkehr zu melden. Im Ausland findet sich dieser Ansatz schon länger, u. a. auch mit niederschwelligeren Möglichkeiten der Meldung. Dies kann online über eine Website, über eine App, aber auch per Telefon erfolgen. Teilweise ist in den Tools der Umgang mit der Meldung durch die zuständigen Behörden nachverfolgbar. Hier erscheint auch bisher die größte Herausforderung hinsichtlich Akzeptanz und Nutzen solcher Tools zu liegen.

Um Kampagnen, beispielsweise zur Verkehrserziehung, möglichst erfolgreich auszurichten, gibt es ausländische Tools, die detailliert erklären, wie eine Verkehrserziehungsmaßnahme wirkt. Auf Grundlage dessen wird eine Anleitung gegeben, wie eine möglichst erfolgreiche Maßnahmenumsetzung zu erfolgen hat.

Die tatsächliche Nutzung der Tools im Ausland ist nur bedingt bzw. so gut wie gar nicht abschließend zu bewerten. In der Befragung der CEDR-Gruppe (Kapitel 5.3) deutet sich aber an, dass auch in anderen europäischen Ländern internationale Tools nur sehr spärlich genutzt werden. Dabei bleibt aber auch unklar, ob sich – selbst bei hoher Akzeptanz eines Tools im Ausland – diese Akzeptanz in gleichem Maße auch in Deutschland einstellen würde.

Es gibt in anderen Ländern (vor allem im angelsächsischen Raum) bspw. eine stärkere Affinität zu proaktiven bzw. modellbasierten Verfahren als in Deutschland. Ein proaktives Tool trifft dort dann von vornherein auf eine höhere Akzeptanz als dies in Deutschland der Fall wäre, da die deutschen Anwender eher mit reaktiven bzw. unfallbasierten Verfahren vertraut sind.

4.6.2 Konkrete Ansatzpunkte für den Transfer nach Deutschland

Grundsätzlich erscheint eine direkte Übernahme internationaler Tools nach Deutschland (ggf. noch inklusive einer deutschen Übersetzung) als wenig erfolgsversprechend. Berücksichtigt man den teilweise geringen Bekanntheitsgrad deutscher Tools sowie deren Anwendung erscheint selbst dieser Aufwand ggf. als zu hoch im Vergleich zum erwartbaren Nutzen. Zielführender erscheint hier vielmehr, einzelne Aspekte internationaler Tools noch stärker in vorhandenen deutschen Tools oder Regelwerken zu berücksichtigen bzw. entsprechende Tools in Deutschland angepasst an die nationalen Anforderungen zu entwickeln.

Grundsätzlich wäre für die Ableitung relevanter Aspekte für den Transfer eine umfangreichere Analyse des Bedarfs notwendig, welcher im vorliegenden

Projekt nicht im Fokus stand und nur anhand einer kurzen Befragung (Kapitel 5.2) sowie am Rande des Fachworkshops (Kapitel 6) thematisiert wurde. Trotzdem soll an dieser Stelle ein erster Vorschlag für das später zu entwickelnde Transferkonzept dokumentiert werden:

- Entwicklung und Bereitstellung von Übersichtstools zu den verschiedenen Verfahren und Tools der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland; hierbei sollte auf eine möglichst niederschwellige und einfache Kommunikation geachtet (im Gegensatz zu den technischen Regelwerken) sowie eine Online-Lösung angestrebt werden
- Aufgrund europäischer Vorgaben zu einer stärkeren proaktiven Netzbewertung und den laufenden Forschungen zur Ergänzung der bisherigen ESN sollten die Ansätze und Tools von EuroRAP vor allem hinsichtlich der Darstellung, vereinfachten Datenerhebung, digitaler Tools zur Unterstützung der Anwendung, aber auch den Aspekten der Kommunikation der Verfahrensteile (u. a. Homepage, Factsheets, Online-Tool) noch stärker berücksichtigt werden. Es geht dabei weniger um die technischen Hintergründe des Verfahrens (diese Ansätze wurden im Rahmen laufender BASt-Forschung erarbeitet), sondern vielmehr um die Präsentation und Kommunikation des Verfahrens sowie um unterstützende Tools.
- Die transparente Darstellung von Wirksamkeiten, Unfallmodellen und Crash Modification Factors erscheint auch für die Vielzahl an empirischen Erkenntnissen aus Deutschland, welche sich oftmals nur in sehr umfangreichen und stark wissenschaftlich aufbereiteten Forschungsberichten finden, zielführend. Der Praxis fehlt es an Zeit, aber auch Verständnis für die Einordnung von Ergebnissen aus Forschungsberichten. Die UDV geht hier bereits den ersten Schritt mit einfachen aufbereiteten Forschungsergebnissen in Kurzbroschüren. Hier bedarf es aber noch einer stärkeren übersichtlichen und vor allem vergleichbaren Zusammenstellung von konkreten Forschungsergebnissen. Unklar bleibt vorerst weiterhin, wie ein Transfer und auch eine Akzeptanz von internationalen Wirksamkeiten in Deutschland erreicht werden kann. In diesem Zusammenhang soll die Aussage einer sehr bekannten internationalen Metaanalyse zum Power-Modell (Zusammenhang gefahrene Geschwindigkeit und Unfallgeschehen, Elvik et al. 2009) zitiert werden. Demnach lassen sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der quantitativen Zusammenhänge (gefahrene Geschwindigkeiten und Unfallgeschehen) zwischen unterschiedlichen Ländern feststellen.
- Der differenzierte niederländische Ansatz zur Beurteilung der Einheit von Bau und Betrieb in Bezug auf die gefahrenen Geschwindigkeiten sowie das Tempolimit erscheint auch für die festgefahrene Situation zur Anpassung von zulässigen Höchstgeschwindigkeiten in Deutschland als ein vielversprechender Ansatz. Es soll überlegt werden, ob und wie dieser Ansatz auf Deutschland übertragen werden kann.
- Insgesamt erscheint eine stärkere digitale Unterstützung der Akteure im Verkehrswesen in Bezug auf die Nutzung des technischen Entwurfsregelwerks als zielführend. Komplexe Herleitungen von bspw. Führungsformen aus dem Regelwerk könnten über Eingabemasken digitalisiert und damit leichter zugänglich werden. Dem steht zwar das Argument gegenüber, dass Planer sich intensiv mit dem Regelwerk und der Entscheidungsfindung beschäftigen sollen. Es muss aber eben auch konstatiert werden, dass – so zeigen es Ergebnisse aus Sicherheitsaudits, aber auch Erkenntnisse aus dem Kommunalworkshop zum Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung – die Inhalte der Regelwerke teilweise nicht in der Praxis umgesetzt werden. Hierbei bleibt allerdings auch unklar, ob dies nicht auch die Folge zu berücksichtigender Rahmenbedingungen bei der Planung ist. Dies lässt sich letztendlich nur über eine Erhebung der bestehenden Probleme und Bedarf in der Praxis u. a. in Bezug auf dieses Thema abklären.

5 Ergebnisse Befragungen

5.1 Einleitung

Durch die Analyse des Sicherheitsmanagements konnten bereits Lücken und Bedarfe in der Verkehrssicherheitsarbeit für Deutschland festgestellt werden (siehe Kapitel 2.2.3). Durch eine nationale Befragung verschiedener Akteure der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland wurde sichergestellt, dass die Bedarfsanalyse auf einer möglichst breiten Basis steht und möglichst viele Beteiligte sowohl aus der Praxis als auch der Forschung miteinbezieht. Deshalb wurde eine kurze Online-Umfrage bei relevanten Akteuren durchgeführt (siehe auch 2.4.1).

Neben dem Blick auf die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland wurde parallel eine Einschätzung der europäischen Nachbarländer eingeholt. Innerhalb der CEDR Working Group „Road Safety“ wurden daher die Mitglieder befragt. CEDR ist die Konferenz der europäischen Straßenbauverwaltungen (Conference of European Directors of Roads). Neben der Nutzung von internationalen Safety Review Tools hat die Befragung auch dazu gedient, Probleme und Herausforderungen mit der Übernahme von internationalen Tools herauszufinden, damit diese bei einem möglichen Transfer nach Deutschland bereits beachtet werden können.

Zu beachten ist, dass in der CEDR-Gruppe Vertreter der Straßenbauverwaltungen aus den jeweiligen Ländern sitzen, die zwar Experten auf ihrem Gebiet sind, allerdings ist es möglich, dass auch diese Experten nicht alle Nutzungen von internationalen Tools in ihrem Land – insbesondere, wenn es in der Vergangenheit genutzt wurde – mitbekommen haben müssen. Die Ergebnisse der Befragung können deshalb nicht als repräsentativ für das ganze Land angenommen werden.

5.2 Nationalen Befragung

Es gab einen Rücklauf von 37 ausgefüllten Umfragen. Insgesamt ist der Rücklauf zu der Umfrage eher gering. Der Zugangslink zur Umfrage wurde u. a. bei der Onlineveranstaltung zum Verkehrssicher-

heitssymposium verbreitet. Insgesamt nahmen dort mehrere hundert Personen, insbesondere Auditoren teil und es gab unmittelbar danach nur einen Rücklauf von circa 20 ausgefüllten Fragebögen. Daraus lassen sich folgende Vermutungen ableiten: Das Interesse an dem Thema „Internationale Safety Review Tools“ oder der Bedarf in Deutschland könnte eher gering sein. Dem steht allerdings entgegen, dass durchgängig und überwiegend ein Bedarf für Tools bei den Antworten auf den Fragebogen gesehen wird. Ein weiterer Erklärungsversuch zur geringen Beteiligung könnte eine geringe Kenntnis zu oder Vorbehalte gegenüber internationalen Ansätzen sein. Unter Umständen (so die Interpretation der Autoren) wird die Relevanz internationaler Ansätze für die eigene Sicherheitsarbeit grundsätzlich als sehr niedrig beurteilt.

In Bild 5.1 ist zu erkennen, dass die meisten Teilnehmenden aus Ingenieurbüros kommen (10). Auch die Verwaltungen der Kommunen bzw. Länder sind vglw. häufig vertreten (7 bzw. 8). Sechs Personen aus der Planung und fünf Personen aus der Straßenbauverwaltung bzw. dem Tiefbauamt haben an der Umfrage teilgenommen. Forschungsinstitute waren mit vier Teilnehmenden vertreten. Zwei Personen haben Berührungspunkte durch den Betrieb/Unterhalt von Straßen mit der Verkehrssicherheit. Bei dieser, wie auch bei der nächsten Frage nach vorhandenen Qualifikationen des Teilnehmenden bzw. deren Mitarbeitenden waren Mehrfachantworten möglich.

In Bild 5.2 wird ersichtlich, dass 26 der Teilnehmenden Bau- oder Verkehrsingenieurwesen studierten und 25 davon zertifizierte Sicherheitsauditoren sind. Diese hohe Zahl lässt sich damit erklären, dass die Umfrage bei dem Verkehrssicherheitssymposium der Sicherheitsauditoren durchgeführt wurde. Neun Teilnehmende sind Mitglieder einer Unfallkommission und vier Teilnehmende haben eine Verwaltungsausbildung. Der Hintergrund einer überdurchschnittlich großen Anzahl an Sicherheitsauditoren sowie einer insgesamt geringen Beteiligung an der Umfrage ist bei den nachfolgenden Antworten zu beachten.

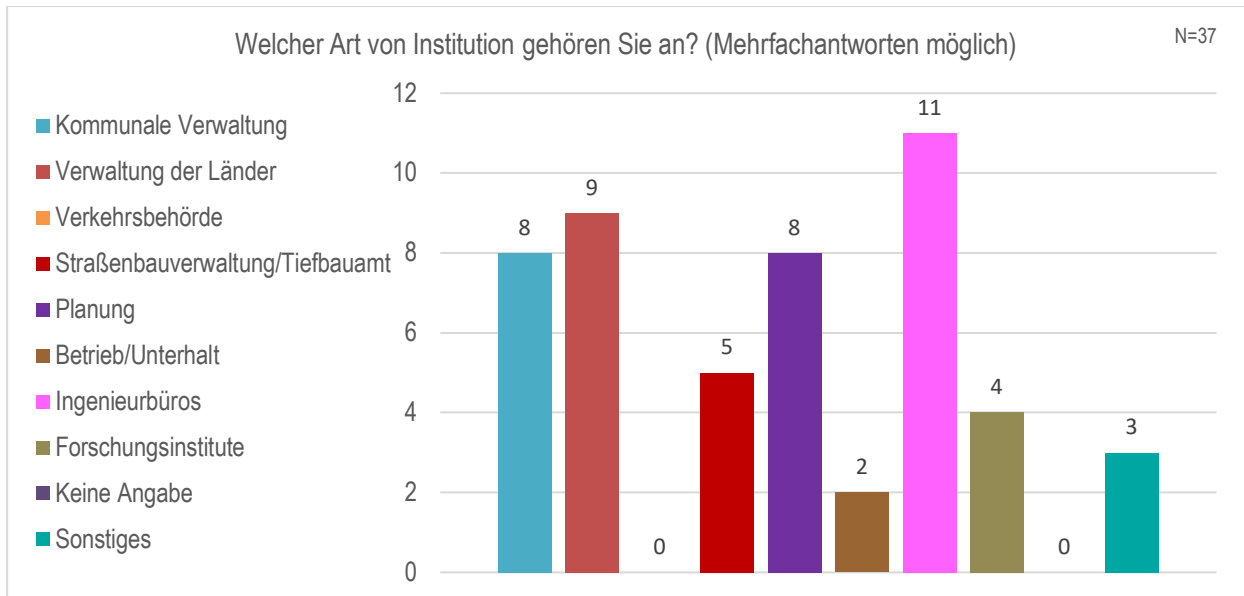


Bild 5.1: Nationale Umfrage - Institution

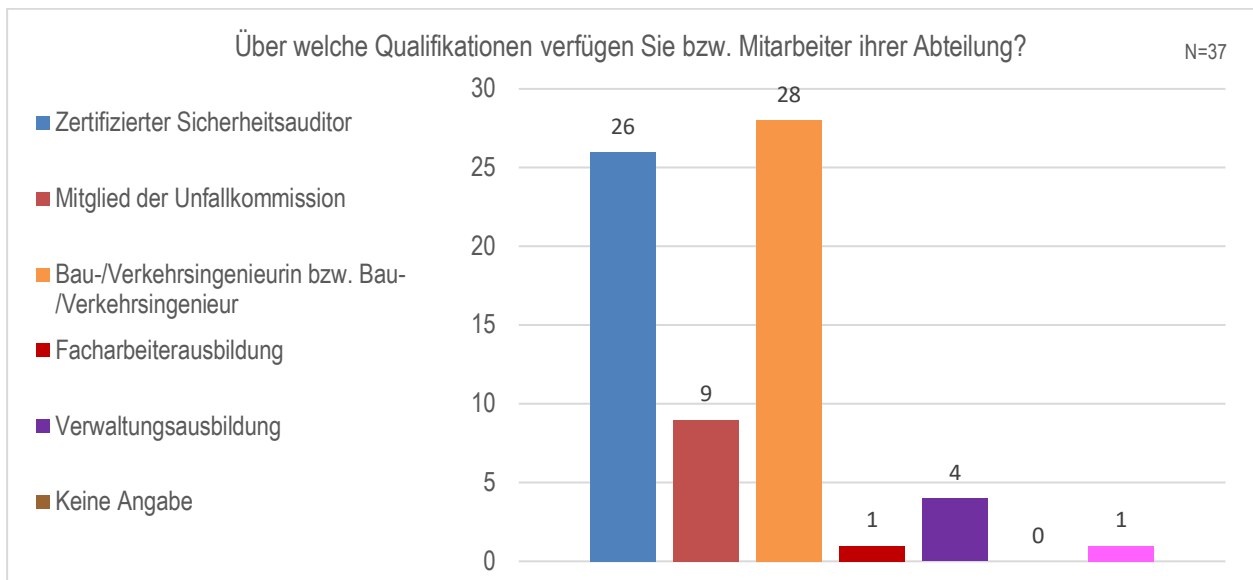


Bild 5.2: Nationale Umfrage - Qualifikationen

Inhaltlich beantworteten die Teilnehmenden zunächst die Frage, welche Tools im Rahmen der Verkehrssicherheitsarbeit von ihnen genutzt werden (Bild 5.3). Dabei waren Geoinformationssysteme (GIS) mit 25 Antworten klar am meisten verbreitet. EUSKa, den Unfallatlas, Audit-Checklisten und MaKaU haben alle eine ähnliche Verbreitung unter den Teilnehmenden (18, 17, 17 und 15).

Lokale/landesweite Daten-/Analyseplattformen werden genauso wie die BAST-Veröffentlichung „Bewertung von Ortsumgehungen aus Sicht der Verkehrssicherheit“ von acht der Teilnehmenden genutzt. Die zweite BAST-Veröffentlichung „Möglichkeiten zur schnelleren Umsetzung und Priorisierung straßenbaulicher Maßnahmen“ nutzen momentan nur zwei der Befragten.

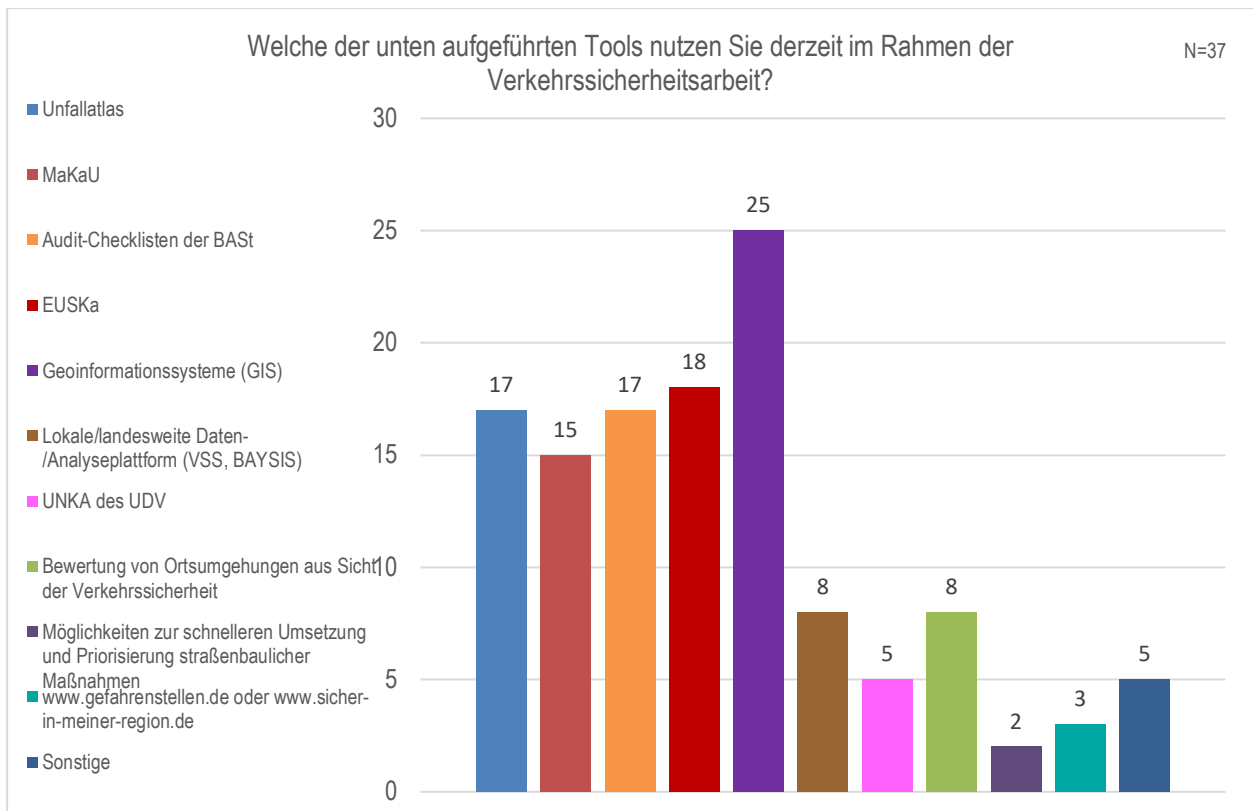


Bild 5.3: Nationale Umfrage - Genutzte Tools

Der Unfallkatalog des UDV wird von fünf Personen benannt und die Plattformen www.gefahrenstellen.de bzw. www.sicher-in-meiner-region.de von drei. Die Befragten hatten außerdem die Möglichkeit sonstige genutzte Tools anzugeben. Hier wurden folgende Tools genannt:

- Online-Auskunft der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB)
- AISA-App (Assistant for Safety Inspections and Audits)
- GeoPortal des Freistaats Sachsen.

Diese Tools waren zuvor nicht Teil der Datenbank mit den gesammelten Safety Review Tools und wurden dort aufgenommen.

In welchen Anwendungsfeldern die Befragten einen Bedarf durch zusätzliche Werkzeuge in der Verkehrssicherheitsarbeit sehen, wurde durch die nächste Frage abgeklärt (siehe Bild 5.4). Grundsätzlich wird deutlich, dass unabhängig vom konkreten Anwendungsfall überwiegend Bedarf an Tools besteht. Der höchste Anteil an „keinem Bedarf“ liegt bei dem Planungsaudit mit 16 %. Aber auch hier liegt der Anteil der Befragten, die einen hohen (32 %) oder mittleren Bedarf (38 %) sehen mit insgesamt 70 % deutlich höher. Der Bedarf an zusätzlichen Werkzeugen wird in allen Anwendungsfeldern bis auf die Verkehrsschau mit

mindestens 60 % als hoch oder mittel eingeschätzt. Die Verkehrsschau kommt trotzdem noch auf einen Wert von 54 %, wobei in diesem Anwendungsfeld auch die Angabe „keine Angabe/weiß nicht“ mit 35 % vglw. hoch ist. Den insgesamt höchsten Bedarf (mittel und hoch) sehen die Befragten sowohl bei dem Bestandsaudit als auch bei Wissensplattformen mit 81 %. 43 % sehen bei dem Bestandsaudit einen hohen Bedarf. Dies ist der höchste Wert aller abgefragten Anwendungsfelder. Bei den Wissensplattformen sind es 35 %, die einen hohen Bedarf sehen. Der höchste mittlere Bedarf wird von den Umfrageteilnehmenden bei der Unfallanalyse verortet (hoch: 19 %). Es sollte allerdings bedacht werden, dass nicht alle Befragten in jedem Thema umfangreiche Kenntnisse haben. Zusätzlich konnten die Befragten angeben, an welchen anderen Anwendungsbereichen sie einen Bedarf an zusätzlichen Tools sehen. Folgende Themen wurden hier genannt:

- Evaluation von Maßnahmenwirksamkeiten
- Zugriff auf ZEB-Daten beim Bestandsaudit
- Schulungsangebote (Radfahrende, E-Bikes, ältere Verkehrsteilnehmende)
- Tools für passive Schutzeinrichtungen.

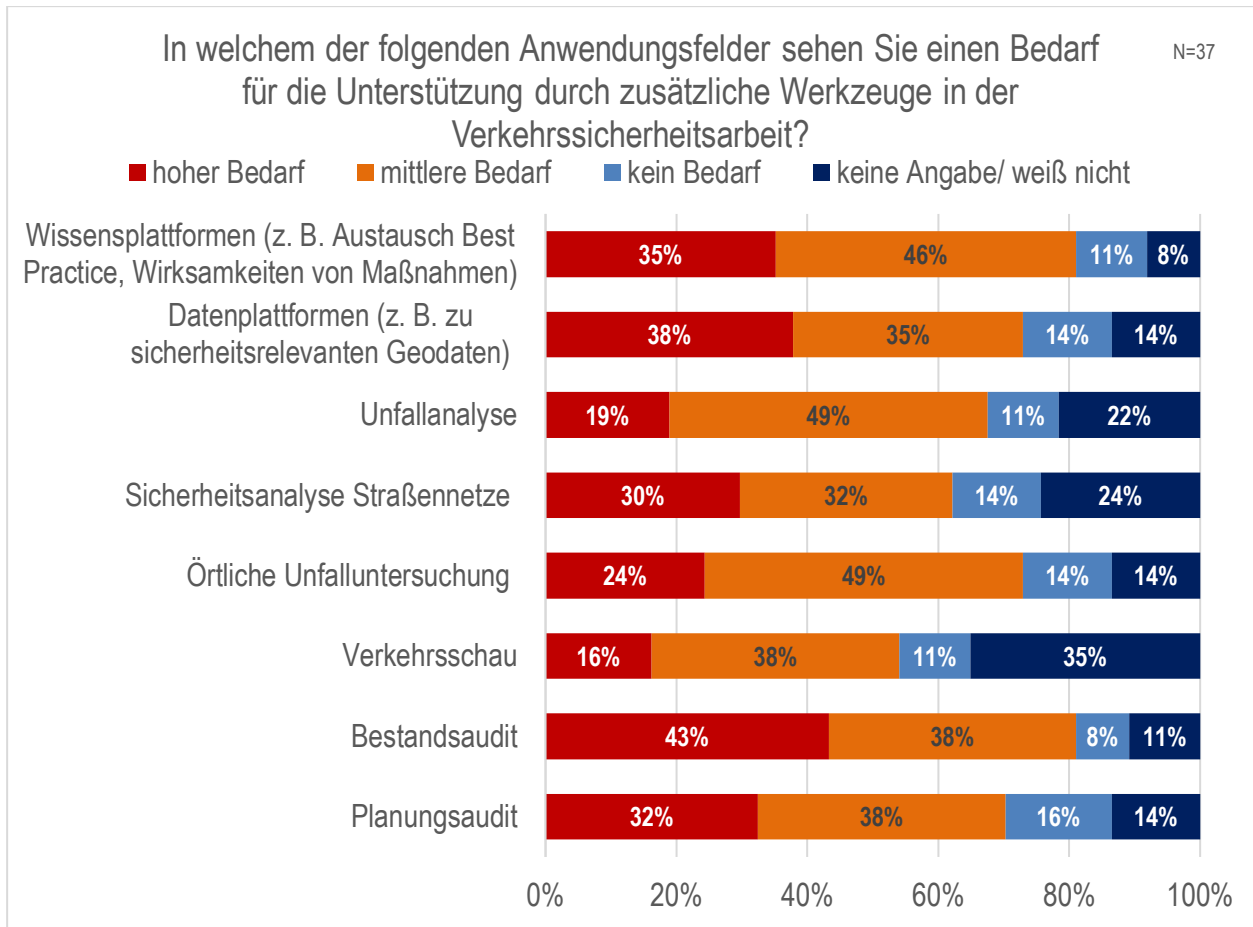


Bild 5.4: Nationale Umfrage - Anwendungsfelder

Die zwei ersten Punkte lassen sich auch in der nächsten Frage wiederfinden (siehe Bild 5.5). Dort sollten die Teilnehmenden beantworten, wo die größten Umsetzungsprobleme bei der Durchführung der Verkehrssicherheitsarbeit zu finden sind bzw. welcher Art der konkrete Bedarf ist. Am häufigsten fehlen den Befragten mit 17 Nennungen Daten bei der Durchführung ihrer Verkehrssicherheitsarbeit. An zweiter Stelle, mit einer Nennung weniger, wurde die Antwort „Mir fehlen Hinweise zur Wirksamkeit sowie zur Einschätzung der Sicherheitsrelevanz von z. B. Entwurfsmerkmalen oder Planungen“ ausgewählt. 16 Personen vermissen Tools, um die Daten zu verarbeiten. Den besseren Austausch mit Kollegen bzw. mehr Hinweise aus

der Praxis wünschen sich neun Befragte. Die zwei Antwortmöglichkeiten „Mir fehlen grundlegende Informationen zur Durchführung eines Verfahrens“ und „Mir fehlen Informationen zum Nutzen eines Verfahrens“ wählten drei bzw. sechs Personen aus.

Zusätzlich wurde von einem Befragten angemerkt, dass insbesondere Verkehrs- und Infrastrukturdaten für den Rad- und Fußverkehr fehlen bzw. in sehr unterschiedlichen Qualitäten vorliegen.

Auch wurde geäußert, dass Personal fehlt bzw. es an Unterstützung durch beteiligte Stellen mangelt und der politische Wille fehlt.

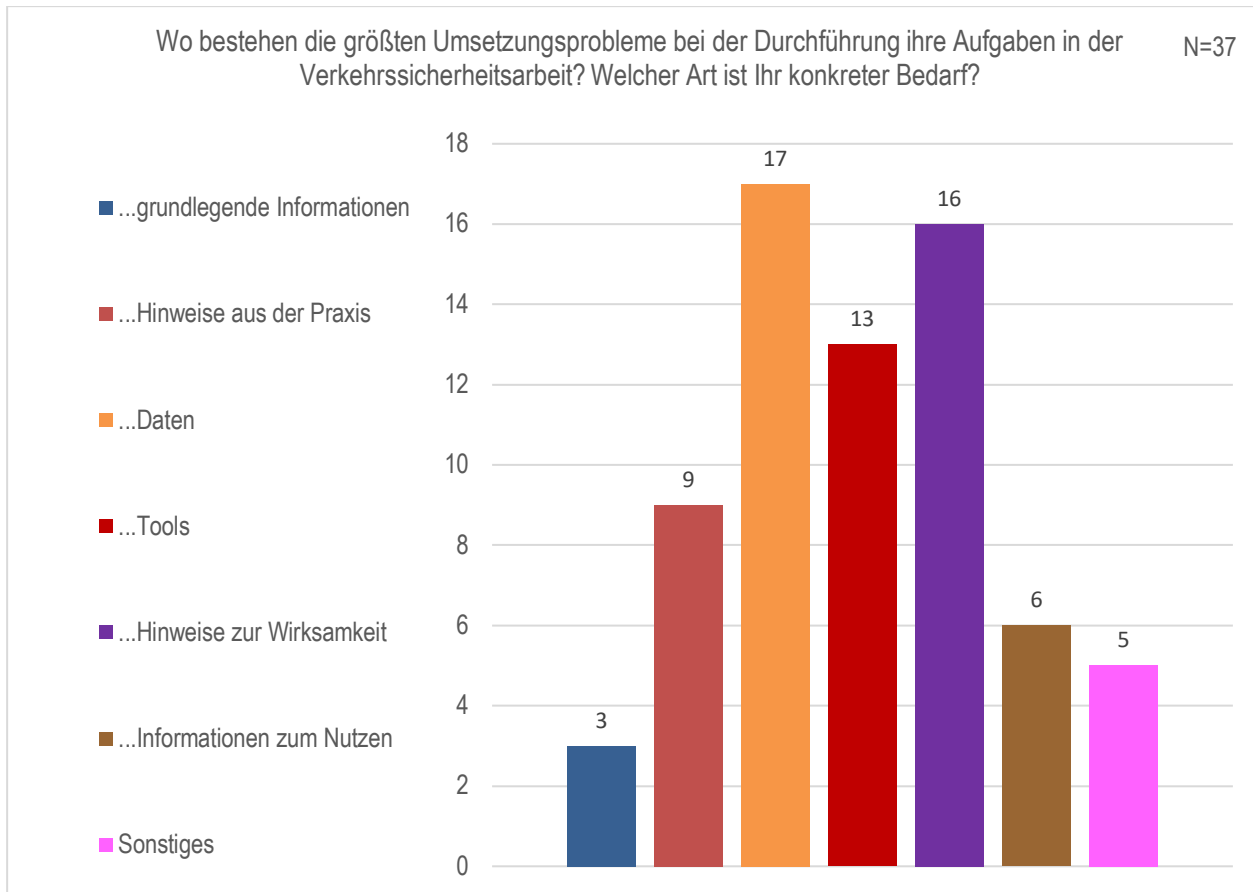


Bild 5.5: Nationale Umfrage - Umsetzungsprobleme

Die Ergebnisse aus dieser Umfrage sind auch mit den Ergebnissen aus Kapitel 2.2.3 in Verbindung zu setzen. Dort wurde anhand der Analyse des Sicherheitsmanagements in Deutschland ein Bedarf an verschiedenen Safety Review Tools ableitet. Eine zentrale Aussage dort war, dass es ein Bedarf für „innovative internationale Safety Review Tools“ (S. 16) gibt. Diese Aussage wird durch die nationale Umfrage bestätigt. In allen abgefragten Anwendungsfeldern sehen die Umfragebeteiligten einen mittleren oder hohen Bedarf an zusätzlichen Safety Review Tools.

Bestätigen lässt sich auch die Aussage, dass es sowohl an Daten als auch an Tools mangelt, die mit den Daten umgehen können. Der Bedarf an Informationen zu Wirksamkeiten von Maßnahmen wurde ebenfalls bestätigt. Da es in Deutschland mit MaKaU bereits ein solches Tool gibt, lässt dies drei Schlussfolgerungen zu. Erstens, dass viele Akteure in der Verkehrssicherheitsarbeit dieses Tool nicht kennen. Zweitens, dass der Zugang bzw. die Aufbereitung u. U. nicht optimal ist und drittens, dass der MaKaU nicht genügend Wirksamkeitsabschätzungen bietet.

Dies ist ein Punkt, der zuvor nicht angesprochen wurde und der auch unabhängig von MaKaU ein

Ergebnis dieser Umfrage ist: Die Kenntnis über bereits vorhandene Tools in Deutschland ist eher gering. Selbst neue und innovative Tools, wie MaKaU werden nur von einer Minderheit genutzt. Und auch die Auditchecklisten (bzw. Auditdefizitlisten) werden – trotz des hohen Anteils an zertifizierten Sicherheitsauditoren – von weniger als der Hälfte der Teilnehmenden genutzt. Dies könnte aber auch daran liegen, dass (erfahrene) Sicherheitsauditoren diese nicht mehr benötigen.

Weiterhin ist ein Bedarf für einen besseren Austausch mit anderen Beteiligten in der Verkehrssicherheit vorhanden. Dies entspricht auch den Ergebnissen aus der Analyse des Sicherheitsmanagements in Deutschland.

Zusammenfassend lässt sich folgendes Fazit aus der nationalen Umfrage ziehen:

- Bedarf für Safety Review Tools ist vorhanden (basierend auf einer kleinen Stichprobe)
- Hoher Bedarf für mehr Daten sowie Tools um diese Daten auszuwerten

- Bedarf für Kennzahlen und Tools, die Wirksamkeitsabschätzungen von Maßnahmen⁴ bereitstellen.
- Stärkerer Austausch mit anderen Kollegen
- Vorhandene Safety Review Tools aus Deutschland werden zum Teil nicht genutzt, wobei die Gründe dafür bisher nicht abschließend beurteilt werden können.

5.3 Europäische Befragung

Insgesamt meldeten sich folgende 14 Länder zurück und beantworteten den Fragebogen:

- England
- Irland
- Island
- Italien
- Luxemburg
- Niederlande
- Nordirland
- Norwegen
- Österreich
- Portugal
- Schweden
- Schweiz
- Spanien
- Zypern

Auf die Frage, ob Tools aus anderen Ländern (also Tools, die nicht in dem jeweiligen Land entwickelt wurden), eingesetzt werden, haben die meisten Länder geantwortet, dass sie internationale Tools (vereinzelt) einsetzen oder früher eingesetzt haben. Folgende Länder nutzen dagegen keine internationalen Tools:

- Nordirland
- Österreich
- Schweiz
- Spanien

Die Niederlande stellen einen Sonderfall dar. Sie nutzten früher ein internationales Safety Review Tool (EuroRAP), haben die Nutzung aber aus verschiedenen Gründen (siehe folgende Fragen) aufgegeben.

Die Abfrage hat ergeben, dass folgenden internationalen Tools im europäischen Ausland genutzt werden:

- EuroRAP/iRAP mit dem Star Rating (Anmerkung: Internationales Tool, welches in England als inländisches Tool eingeordnet wird)
 - Zypern
 - Italien
 - Früher: Niederlande

- Früher: Irland
- Früher Norwegen
- Handbook of Road Safety Measures (Elvik et al.) zur Kosten-Nutzen Abschätzung bei Maßnahmen
 - Island
 - Schweden
- PRACT
 - Irland
 - Norwegen
- Safety Cube
 - Schweden
 - Portugal
 - England
- ESN
 - Luxemburg
- CMF Clearinghouse
 - Irland
 - Portugal
- TARVA
 - Norwegen
- AASHTO strategic highway safety plan
 - Norwegen
- IHSDM
 - Portugal

Gefragt nach den Gründen für die Nutzung der Tools gab es teilweise toolspezifische Antworten, teilweise aber auch allgemeine Antworten. Ein Großteil der Länder, die internationale Safety Review Tools nutzen, gaben als Grund dafür an, dass keine eigenen (inländischen) Tools für den spezifischen Anwendungsfall existieren. Aus Norwegen kam die Antwort, dass die internationalen Tools mit den eigenen Tools verglichen werden, um Stärken und Schwächen der hiesigen Tools herauszufinden und diese ggf. anzupassen bzw. dort die internationalen Tools einzusetzen. Italien sagte aus, dass die internationalen Tools als Basis für die Entwicklung eigener Tools genutzt werden. Unklar bleibt hier, ob sich Italien damit auf EuroRAP bezieht (das einzige internationale Safety Review Tool, welches sie angegeben haben) oder auf andere Tools.

Die Frage „Welche Umsetzungshindernis bei der Übertragung der Tools in Ihrem Land haben Sie festgestellt?“ wurde hauptsächlich in Bezug auf EuroRAP von den Ländern geantwortet, die es nutzen oder genutzt haben. EuroRAP sei sehr zeit- und ressourcenaufwändig und habe einen hohen Kalibrierungsaufwand, sind Aussagen, die von mehreren Ländern getätigt wurden. Laut Irland ist der Star Rating Prozess unklar bzw. zu kompliziert und dafür sei der Kauf einer bestimmten Software für Bilderkennung notwendig. Außerdem braucht es für die Nutzenden ein spezielles Training bzw.

⁴ Als Maßnahmen werden jetzt hier sowohl konkrete Maßnahmen an Unfallhäufungen aber auch Planungsvarianten sowie Elemente davon interpretiert.

Fortbildungen und die softwareseitigen Anpassungen sind zeitaufwendig. Der niederländische Vertreter merkte an, dass die empfohlenen bzw. von EuroRAP dokumentierten Maßnahmen entgegen nationalen Richtlinien stehen und deshalb nicht immer anwendbar seien. Außerdem seien die Streckenabschnitte mit einer Länge von 15 bis 20 Kilometer zu lang und zu wenig detailliert.

Irland äußerte sich positiv zu dem CMF Clearinghouse. Dieses Tool bzw. die Abschätzungen zu den Maßnahmenwirksamkeiten hätten eine „hohe Korrelation mit der eigenen Erfahrung“.

Luxemburg sieht die Nutzung des deutschen Verfahrens aus den ESN positiv, merkt allerdings an (ohne eine konkrete Zahl zu benennen), dass das Tool in Luxemburg bis jetzt nur sehr wenige Nutzer hätte.

Das Handbook of Road Safety Measures von Elvik et al. wird in Island genutzt. In der Anwendung hat man „bis jetzt keine Probleme“ damit festgestellt.

Eine weitere Frage an die internationale Arbeitsgruppe war, welche Erfolgsfaktoren sie für den Transfer solcher internationalen Tools sehen. Eine Antwort, die bei den meisten Ländern gegeben wurde, war, dass die Tools flexibel anpassbar auf unterschiedliche Charakteristika, Spezifikationen und Ausprägungen der Länder sein müssen. Die Niederlande gaben noch an, dass das internationale Tool besser sein sollte als die nationalen Tools, damit es zur Anwendung kommt. Dass die genutzte Methodik bzw. Wissensbasis getestet sein und nachweislich zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen muss, wurde sowohl von England als auch von Italien geantwortet. England sieht als zentralen Erfolgsfaktor außerdem, dass die Methodik und Grenzen der Tools offengelegt werden müssen und die Tools den aktuellen Forschungsstand als Basis besitzen müssen.

Auf die Frage, welche internationalen Tools die Nationen in der Zukunft einsetzen würden (bzw. auch einsetzen müssen aufgrund europäischer Vorgaben), erwähnten Irland, Italien, Norwegen und die Niederlande ein europäisches Tool, welches momentan durch die EGRIS Arbeitsgruppe „Methodology Network Wide Road Safety Assessment“ entwickelt wird (Verfahren der netzweiten Sicherheitsbewertung und -einstufung in Analogie zur Weiterentwicklung der ESN). Portugal plant außerdem, den Einsatz des Highway Safety Models (HSM) aus den USA in Zukunft anzuwenden.

Ein Ziel dieser Länderabfrage war es auch, eine Qualitätssicherung der internationalen Recherche

nach Safety Review Tools durchzuführen bzw. die Datenbank auf Vollständigkeit zu überprüfen. Da von den europäischen Straßenverkehrsexperten keine neuen Tools genannt wurden, wird davon ausgegangen, dass die Datenbank weitestgehend vollständig ist bzw. alle in der europäischen Praxis relevanten internationalen Tools dort eingepflegt sind.

Die internationale Abfrage hat außerdem ergeben, dass Tools mit Wirksamkeitsabschätzungen bzw. Unfallmodellen von Interesse sind und mehrere Tools, die diese enthalten im europäischen Ausland genutzt werden.

5.4 Internationale Umfrage

Insgesamt nahmen 14 Personen an der Umfrage teil. Davon kamen drei aus Italien, zwei aus Frankreich und jeweils eine Person aus Belgien, Finnland, Griechenland, Mexiko, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowenien und Tschechien. Drei Teilnehmende sind im privaten Sektor tätig, elf im öffentlichen Bereich.

Die Frage, welche inländischen Tools genutzt werden, wurde von fünf Leuten nicht beantwortet. Nur zwei Personen nannten konkrete Tools, dies ist einerseits Tarva (siehe Kapitel 4.3.6) aus Finnland und andererseits die Tools, die in ISSI in der Schweiz (siehe Kapitel 4.4.5) zusammengefasst sind. Mehrere Personen gaben nicht näher benannte Toolarten an, die genutzt werden. In Belgien, Frankreich und Italien werden Richtlinien genutzt, welche von staatlichen Stellen bzw. nachgeordneten Behörden verfasst wurden. In Tschechien und Mexiko werden Sicherheitsaudits durchgeführt und in Mexiko zusätzlich Black Spot Management betrieben. Serbien besitzt eine nationale Datenbank für Verkehrssicherheit (ohne weitere Informationen was darin enthalten ist). Schweden nutzt verschiedene Kennzahlen und prognostiziert Unfallzahlen für verschiedene Entwicklungen.

In Bild 5.6 ist zu erkennen, dass knapp die Hälfte der Befragten über eine Nutzung von iRAP bzw. der entsprechenden lokalen Anpassung Bescheid wussten. In den Ländern von zwei Teilnehmenden kam bereits der Safety Cube mit DSS zum Einsatz. Das PIARC Road Safety Manual wird nach Aussage der Befragten in nur einem der Länder, welche an der Befragung teilgenommen haben, verwendet. Zusätzlich wird in Schweden das Norwegian Handbook of Road Safety genutzt (siehe auch CEDR-Umfrage) und in Griechenland wird zusätzlich PRACT und CMF Clearinghouse angewendet.

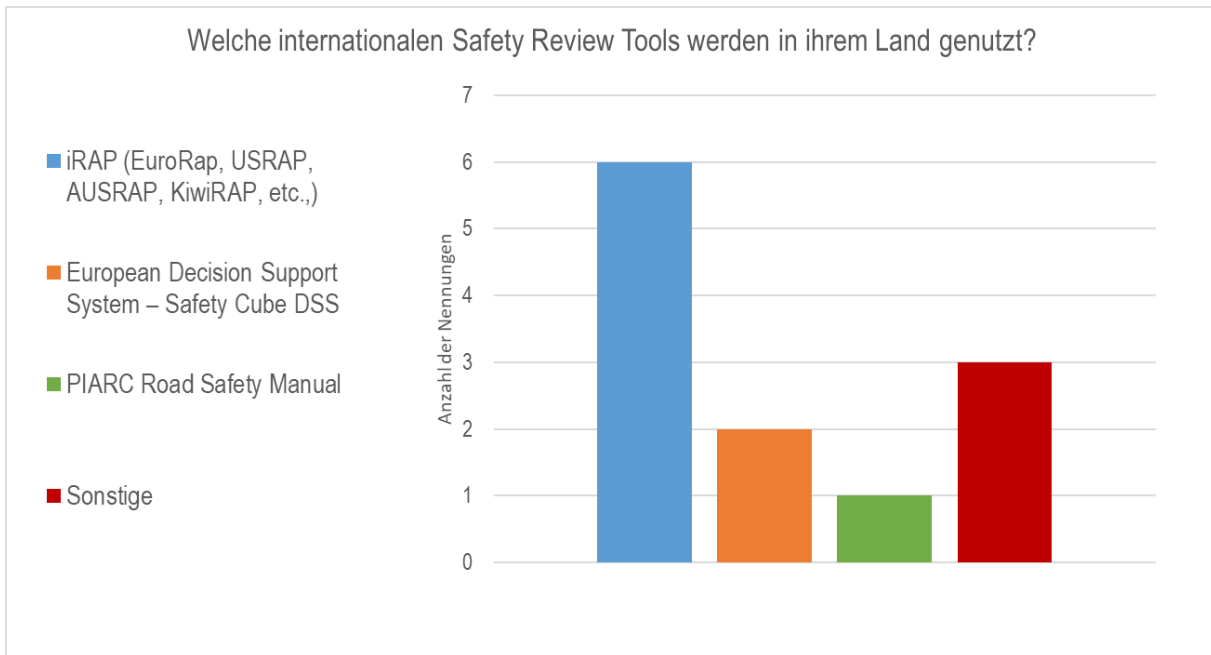


Bild 5.6: Internationale Umfrage – Genutzte internationale Tools

In Bild 5.7 sind die Antworten auf die Frage, wo Bedarf für zusätzliche Tools ist, abgebildet. Es ist klar zu erkennen, dass bei Datenplattformen und Wissensdatenbanken der größte Bedarf (jeweils sieben Nennungen) vorhanden ist. Auch bei Tools zur Unterstützung der Unfallanalyse sehen fünf Teilnehmende einen Bedarf. Die Netzanalyse (3), Audits (2 und 1) oder Sicherheitsüberprüfung (2) wird eher weniger häufig benannt.

Bei der anschließenden Möglichkeit zu sonstigen Kommentaren wurde darauf hingewiesen, dass Safety Cube nicht mehr aktuell sei, dass die Sicherheitsaudits verbessert werden müssten, es europäische Vergleiche bräuchte.

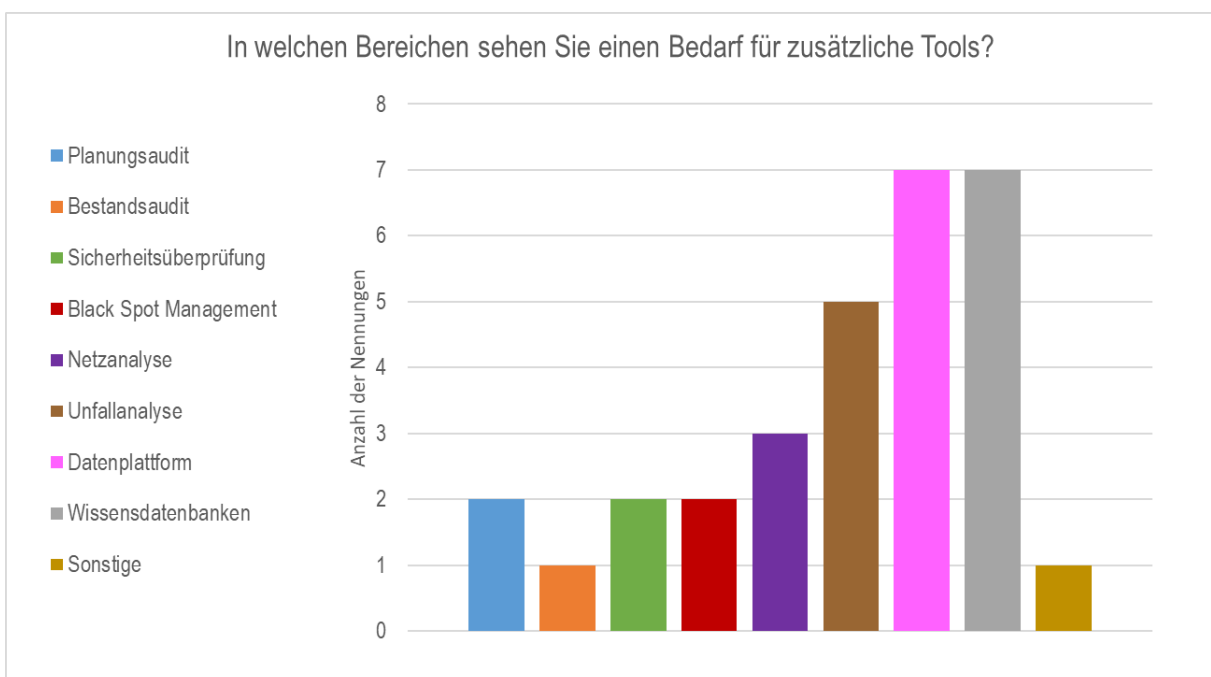


Bild 5.7: Internationale Umfrage - Bedarf

6 Fachworkshop

Der Fachworkshop hatte zwei Hauptziele: Zunächst wurde versucht, aus den Ansätzen und Aspekten der ausländischen Tools diejenigen zu identifizieren, welche den größten Nutzen für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland versprechen. Anschließend wurde der Frage nachgegangen, welche Anpassungen notwendig wären, um diese Ansätze bzw. Aspekte in Deutschland einzuführen.

6.1 Organisation Fachworkshop

Um ein möglichst vollständiges und breites Bild an Rückmeldungen zu den Leitfragen zu erhalten, ist die Auswahl der Teilnehmenden am Workshop essenziell.

Der Teilnehmerkreis soll eine gute Mischung aus einerseits Praxisanwendern und andererseits der Forschung sein, da es sowohl um Werkzeuge für den operativen Betrieb als auch Kennzahlenentwicklungen in der Forschung geht. Außerdem war ein Ergebnis der vorherigen Forschung, dass bereits entwickelte Tools und Ergebnisse aus der Forschung nicht oder nur in einem geringen Umfang bei den Praxisanwendern ankommen.

Vertreten waren Personen aus:

- Kommunen unterschiedlicher Größe,
- der Landesverwaltung,
- landeseigener Gesellschaften,
- der Verwaltung auf Bundesebene,
- unterschiedlichen Ingenieurbüros bzw.
- Verkehrsberatungen
- der Forschung,
- Gremien der GGSV,
- den Entwicklungsteams für nationale und internationale Safety Review Tools und
- dem Betreuerkreis zum Forschungsprojekt.

Neben den verschiedenen fachlichen Hintergründen kamen die Teilnehmenden aus vielen verschiedenen Bundesländern und teilweise auch aus dem deutschsprachigen Ausland. Dadurch konnten auch regionale bzw. landesspezifische Besonderheiten berücksichtigt werden.

Da zu vielen Teilnehmenden bereits ein Kontakt aus anderen Forschungsvorhaben bzw. Beratungen zum Thema Verkehrssicherheit bestand, konnte bei der Auswahl außerdem darauf geachtet werden, dass die Teilnehmenden eine progressive Einstellung zur Verkehrssicherheit haben und auch zu Themen, die (noch) nicht unmittelbar mit ihrer täglichen Arbeit zu tun haben, eine Einschätzung ablefern können.

Aufgrund der anhaltenden Pandemiesituation sowie der beginnenden Ferienzeit in manchen Bundesländern wurde eine digitale Workshopdurchführung geplant. Dadurch konnten auch Personen teilnehmen, für die eine Anreise zeitlich oder organisatorisch nicht möglich gewesen wäre.

Technisch wurde der Workshop mithilfe der Videokonferenzsoftware „Zoom“ und dem digitalen Whiteboard „Miro“ durchgeführt. Ein Abzug der digitalen Whiteboards findet sich im Anhang ab Seite 105.

Die folgende Agenda wurde im Voraus den Teilnehmenden zugeschickt:

1. Begrüßung
2. Vorstellungsrunde Projektteam & Teilnehmende
3. Vorstellung Forschungsergebnisse
 - a. Teil 1: Übersicht Forschungsprojekt & Ergebnisse
 - b. Teil 2: Internationale Tools & Überleitung in Kleingruppendiskussion
4. Kleingruppenarbeit Teil 1
5. Kleingruppenarbeit Teil 2
6. Vorstellung der Ergebnisse aus den Kleingruppen
7. Fazit & Verabschiedung.

Die Dauer des Workshops betrug, inklusive einer Mittagspause und kleineren Pausen, fünfeinhalb Stunden.

Bei der Vorstellung des Forschungsprojekts wurde zunächst das Projekt grob vorgestellt. Im Anschluss wurden ausgewählte Themen bzw. Ergebnisse präsentiert. U. a. wurden die Ergebnisse aus der nationalen Befragung (siehe Kapitel 5) sowie der Aufbau der Datenbank erläutert.

Zur Vorbereitung auf die nachfolgende Kleingruppenarbeit wurden den Teilnehmenden 20 Tools näher erläutert. Die Auswahl der Tools erfolgte aufgrund einer ersten Reduzierung der über 200 Tools auf 37. Da einige Tools bzw. Ansätze aus den Tools sich stark ähnelten und aufgrund der begrenzten Zeit wurden 20 Ansätze aus den Tools genauer vorgestellt und die anderen Ansätze und Aspekte aus den Tools nur jeweils kurz genannt. Für jede Kleingruppe gab es somit fünf Tools, die thematisch in eine ähnliche Richtung gingen. Die vier Kleingruppen hatten folgende Themen: Das erste Thema waren Netz- bzw. Streckenbewertungstools (siehe Kapitel 4.2). Hierunter fallen Aspekte, die ein Netz oder eine Strecke bewerten. Dies kann pro- oder reaktiv erfolgen. Ein Beispiel aus Deutschland ist die ESN (siehe Kapitel 3). Folgende fünf Ansätze wurden in diesem Themenblock vorgestellt. Die entsprechenden Folien mit Informationen zu den Ansätzen finden sich im Anhang.

Ausländische Ansätze/Aspekte	Siehe Kapitel	Tool	Siehe Kapitel
Proaktive Bewertung basierend auf Infrastrukturmerkmalen	A.2.1	EuroRAP Star Rating	4.2.2
Proaktive Bewertung der Radverkehrsinfrastruktur	A.2.2	CycleRAP	4.2.3
Sichere Geschwindigkeiten, akzeptierte Geschwindigkeiten	A.2.3	ProMEV – VSGS	4.2.4
Alternative Bewertungsgröße: Verletzungsschwere	A.2.4	Skadegradstetthet	4.2.6
Bewertungsschema für Hindernisse im Seitenraum	A.2.5	RISER	4.2.7

Tabelle 6-1: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools

Für ein vollständiges Bild wurden weitere Ansätze kurz benannt (siehe Anhang Kapitel A.2.6).

Das zweite Kleingruppenthema sind Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten. Hier geht es um Ansätze und Tools welche Auswirkungen von

Maßnahmen auf das Unfallgeschehen abbilden und Modelle oder Berechnungen zum Unfallgeschehen durchführen. Ein deutsches Beispiel hierfür ist der MaKaU. Folgende fünf Ansätze wurden in diesem Themenblock vorgestellt:

Ausländische Ansätze/Aspekte	Siehe Kapitel	Tool	Siehe Kapitel
Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu Sicherheitsmaßnahmen	A.3.1	CMF Clearinghouse	4.3.2
Prognose der Wirksamkeit von Maßnahmenpaketen	A.3.2	SafeFITs – Forecast	4.3.3
Abschätzung von Unfallhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr	A.3.3	Crash Prediction Module (IHSDM)	4.3.4
Auswahl eines passenden Vorhersagemodells	A.3.4	Predicting road accidents	4.3.5
Wirtschaftlichkeitsrechnung von Maßnahmen	A.3.5	Safety Cube mit DSS	4.3.7

Tabelle 6-2: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools

Für ein vollständiges Bild wurden weitere Ansätze kurz benannt (siehe Anhang Kapitel A.3.6).

Das nächste Thema war die Digitalisierung von Regelwerksinhalten und Übersichttools. Hier geht es

teilweise um klassische Tools, die digital umgesetzt wurden, beispielsweise als Webanwendung oder App. Außerdem um Tools, die einen generalistischen Ansatz verfolgen und eine breite Übersicht über die Verkehrssicherheitsarbeit geben.

Ausländische Ansätze/Aspekte	Siehe Kapitel	Tool	Siehe Kapitel
Digitale Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits	A.4.1	ISRI-Cam	0
Handbücher digitalisieren und vereinfachen	A.4.2	Trafikksikkerhetshåndboken	4.4.3
Verkehrssicherheitshandbuch mit länderübergreifendem, generalistischer Ansatz	A.4.3	Road Safety Manual	4.4.4
Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen	A.4.4	Vollzugshilfe ISSI & MISS	4.4.5
Übersichtsregelwerk für Landstraßen	A.4.5	High-risk rural roads guide	4.4.6

Tabelle 6-3: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools

Für ein vollständiges Bild wurden weitere Ansätze kurz benannt (siehe Anhang Kapitel A.4.6).

Das letzte Kleingruppenthema waren verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools. Hierbei wurden

Ansätze betrachtet, die einen Fokus auf ein bestimmtes Verkehrsmittel oder ein bestimmtes Infrastrukturmerkmal richten. In Deutschland gibt es dies bspw. mit dem MVMot bzw. dem Schulwegplaner (siehe Kapitel 3).

Ausländische Ansätze/Aspekte	Siehe Kapitel	Tool	Siehe Kapitel
Verkehrsmittelspezifische Checklisten für Audits	A.5.1	Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists	4.5.2
Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren	A.5.2	ARNDT	4.5.3
Regelwerk für vulnerable Gruppen	A.5.3	Barnkonsequenzanalys.	4.5.4
Analyse von schweren/besonderen Unfällen	A.5.4	Einzelunfallstellenmanagement	4.5.5
Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen	A.5.5	CrossCheck	0

Tabelle 6-4: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools Für ein vollständiges Bild wurden weitere Ansätze kurz benannt (siehe Anhang Kapitel A.2.6).

Nach der Kleingruppenarbeit wurden die Ergebnisse durch die jeweiligen Moderatoren der Kleingruppe im gesamten Plenum vorgestellt. Im Anschluss gab es die Möglichkeit für weitere Kommentare und Anmerkungen aller Teilnehmenden

6.2 Ergebnisse des Workshops

Nachfolgend werden die Ergebnisse des Workshops vorgestellt. Den Teilnehmenden wurden die folgenden zwei Leitfragen für die Kleingruppenarbeit gestellt:

Leitfrage 1:

Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

Leitfrage 2:

Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?

Einige Aussagen und Antworten wurden zu vielen Ansätzen genannt bzw. es wurde erwähnt, dass dies eine allgemeingültige Voraussetzung ist. Deshalb wird nachfolgend von der einzelnen Auflistung der Stichpunkte zu den beiden Leitfragen abgesehen, sondern die folgende Ordnung verwendet:

- Grundsätzliche Voraussetzungen und Transferansätze für internationale Safety Review Tools nach Deutschland (Kapitel 6.2.1)
- Spezifische Aspekte ausgewählter Tools (Kapitel 6.2.2)

Ein Abzug des digitalen Whiteboards findet sich im Anhang ab Kapitel A.6.

6.2.1 Grundsätzliche Voraussetzungen und Transferansätze

Der erste wichtige allgemeine Punkt, um Ansätze bzw. Aspekte aus internationalen Safety Review Tools in die Verkehrssicherheitsarbeit nach Deutschland zu übertragen ist es, die Politik bzw. die relevanten Entscheidungsträger von dem Nutzen der Verkehrssicherheitsarbeit zu überzeugen. Es muss ein noch stärkeres Bewusstsein für die Verkehrssicherheitsarbeit auf dieser Ebene geschaffen werden. Dies ist insbesondere für die in Deutschland in den Anfängen stehende proaktive Verkehrssicherheitsarbeit der Fall. Verbesserungspotenziale sollten quantifizierbar gemacht werden, dadurch könnte auf Basis von Wirksamkeitsabschätzungen besser entschieden werden, wie viel Verkehrssicherheit gewünscht ist. Grundsätzlich müssen für die Übernahme bzw. Anwendung von internationalen Ansätzen sowohl monetäre als auch personelle Ressourcen geschaffen werden. Dies betrifft sowohl den Transfer an sich (oft hoher einmaliger Aufwand, ggf. Folgeaufwände durch Wartung, Pflege, etc. von Software), aber auch die Anwendung der internationalen Tools bzw. der Ansätze in der Praxis. Diese Ressourcen werden sowohl auf Bundes- und Landesebene benötigt, schlussendlich aber auch bei den kommunalen Vertretern und den Anwendern, die mit den Tools arbeiten werden.

Auch wenn die benötigten Ressourcen vorhanden sind und ein Werkzeug für die Anwendenden zur Verfügung steht, ist die tatsächliche Anwendung, Akzeptanz und Verbreitung in der Verkehrssicherheitsarbeit relevant. Es ist nicht hilfreich viele finanzielle Mittel in die Entwicklung eines neuen Tools zu

investieren, wenn dies am Ende nur vereinzelt genutzt werden würden. Auch eine reine Empfehlung zur Nutzung eines Tools durch die BAST reicht zur Etablierung nicht aus. Die Workshopteilnehmenden meinen, dass die Nutzung gesetzlich festgeschrieben und im Verwaltungsprozess verankert werden muss, um eine flächendeckende Nutzung gewährleisten zu können. In einer Kleingruppe wurde auch darauf hingewiesen, dass es parallel dazu Schulungskonzepte und Schulungen sowie Weiterbildungen für die zukünftigen Anwendende und Nutzende dieser Tools geben muss.

Ein weiterer Punkt, der ein Stück weit durch Schulungen und Weiterbildungen entschärft werden könnte und in mehreren Kleingruppensessions diskutiert wurde, ist die Verständlichkeit der neuen Anwendungen. Dies betrifft bei internationalen Tools zunächst einmal die Sprache. Von vielen Teilnehmenden an dem Workshop wurde eine deutsche Übersetzung der Tools als Grundvoraussetzung für eine Nutzung genannt. Neben der Sprachbarriere war auch die Verständlichkeit der Tools allgemein ein Thema, das öfters aufkam. Hier gab es ein breiteres Meinungsspektrum. Viele Teilnehmende halten einfach verständliche Safety Review Tools mit einer geringen Komplexität für wichtig und zielführend. Es gab allerdings auch die Meinung, dass dies nicht zielführend sei und dass beispielsweise technische Regelwerke durch eine Vereinfachung an Aussagekraft verlören und von den Nutzenden auch technisches und mathematisches Verständnis gefordert werden könne. In einer Kleingruppe kam der Kompromissvorschlag auf, dass die Komplexität der Tools an den zukünftigen Anwendern ausgerichtet werden müsse.

Erwähnt wurde auch, dass eine niedrige Komplexität nicht nur auf der Anwenderebene, sondern auch auf der Entscheidungsebene wichtig ist. Hier fehle es oftmals an Verständnis für die Verkehrssicherheit, sodass dort ein niederschwelliger, transparenter und einfacher Zugang zu Informationen erfolgen müsste.

Eine niedrigere Komplexität wird auch bei dem Umgang mit Daten gewünscht. Die Nutzung der Daten bzw. die Ergebnisse daraus müssen sich einfach darstellen lassen. Daten werden momentan erhoben, um Pflichtaufgaben zu erfüllen, z.B. dem Straßenunterhalt. Hier sollte das Infrastrukturmanagement mit dem Sicherheitsmanagement verknüpft werden.

In einer Kleingruppe wurde der Punkt aufgebracht, dass es besser sei, bereits bestehende Tools zu erweitern, anstatt neue Tools zu entwickeln.

6.2.2 Spezifische Aspekte ausgewählter Tools

Netz- und Streckenbewertung

Bei der proaktiven Bewertung basierend auf Infrastrukturmerkmalen am Beispiel des Tools EuroRAP Star Rating wurde von Teilnehmenden positiv angemerkt, dass es eine plakative und nachvollziehbare Bewertung sei und die Bewertung jedes Abschnittes hilfreich ist. Es gab aber auch gegenteilige Meinungen. Für einzelne Teilnehmende ist die Bewertung von Einzelmerkmalen unzureichend, für andere war der Grund der Bewertung nicht ausreichend transparent nachvollziehbar. Daraus wurde der Schluss gezogen, dass eine transparente Bewertung und Datenverknüpfung notwendig sind. Dies ist auch ein Ergebnis aus der europäischen Umfrage (siehe Kapitel 5.3). Um diesen Ansatz in Deutschland einzuführen, müsste zunächst eine Datengrundlage mit den benötigten Inputdaten in der geforderten Qualität geschaffen werden. Dazu gab es in Deutschland bereits einen Versuch (siehe Kapitel 2.5). Es wurde gesagt, dass es bis jetzt nur die ZEB-Daten flächendeckend gebe, und diese möglicherweise aber nicht ausreichend (bezüglich der notwendigen Merkmale und Anforderungen aus Sicht des Sicherheitsmanagements) für den Ansatz sind. Hier braucht es zunächst einen Ansatz zur Aufbereitung dieser Rohdaten.

Um die Verfügbarkeit und Bewertung von Daten geht es auch bei der Proaktive Bewertung der Radverkehrsinfrastruktur am Beispiel von CycleRAP aus den Niederlanden (siehe Kapitel 4.2.3). Daten zur Radverkehrsinfrastruktur liegen nicht flächendeckend vor, sind teilweise im Aufbau, wie bspw. in Sachsen mit dem Landesradverkehrsnetz (www.list.sachsen.de/fis_ttsib_rad). Bei einer möglichen Bewertung muss sich dann zunächst auf eine Referenzgrundlage geeinigt werden. Gerade im Radverkehr ist die schnelle Entwicklung verschiedener Führungsformen und Gestaltungslösungen in der Praxis zu berücksichtigen. Zu dem Tool wurde außerdem angemerkt, dass es auch zur Kommunikation nach außen genutzt werden könnte, beispielsweise für das unterschiedliche Sicherheitsniveau zwischen dem Ausgangszustand und einer Entwurfslösung. Auch sollte die zusätzliche Einführung eines Verhaltensparameters bei einem Einsatz in Deutschland diskutiert werden.

Der Ansatz „sichere Geschwindigkeiten, akzeptierte Geschwindigkeiten“ wurde am Beispiel des Tools ProMEV – VSGS (siehe Kapitel 4.2.4) diskutiert. Die Teilnehmenden des Workshops sehen den Ansatz als eine objektive Argumentationsgrundlage und meinen, dass dadurch ggf. auch die Akzeptanz der Verkehrsteilnehmenden zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit erhöht werden könnte. Auf der anderen Seite könnte dieser Ansatz als

Argumentationsgrundlage für die Rücknahme einer bestehenden „zu geringen“ zulässigen Höchstgeschwindigkeit genutzt werden. Auch bei diesem Tool bräuchte es für die flächendeckende Umsetzung eine solide Datenbasis, einerseits von vorhandenen Verkehrszeichen bzw. Informationen über die angeordnete zulässige Höchstgeschwindigkeit und andererseits bräuchte es Rohdaten anhand von Videobefahrungen.

Die zentrale Kritik bzw. das Umsetzungshindernis für ein Bewertungsschema für Hindernisse im Seitenraum, hier diskutiert am Beispiel des EU-Tools RISER (siehe Kapitel 4.2.7) bezieht sich auf fehlende Daten, wie z.B. die Fahrbahnbreite. Auch wird angemerkt, dass dieser Ansatz bereits in anderen Tools berücksichtigt wird.

In dieser Kleingruppe wurde zusätzlich der Ansatz einer Überprüfung, ob der „Straßentyp“ zur Lage im Netz bzw. zur Netzfunktion passt am Beispiel der niederländischen Kernenmethode (siehe Kapitel 4.2.5) diskutiert. Hierzu wurde angemerkt, dass die Verzerrung durch Einzelunfälle zu beachten sei und der Aufwand voraussichtlich sehr hoch ist und hier zunächst einmal die Zielvorstellungen konkretisiert werden müssten.

Die alternative Bewertungsgröße „Verletzungsschwere“ am Beispiel des Tools Skadegradstetthet aus Norwegen (siehe Kapitel 4.2.6) hat die Workshopteilnehmenden weniger überzeugt. Es wurde nur angemerkt, dass es bereits eine große Bandbreite an Monetarisierungsansätzen gibt und dass die bestehenden Unfallkenngrößen in Deutschland bereits ausreichend sind.

Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

In dieser Kleingruppe wurden ähnliche Voraussetzungen für den Transfer bei verschiedenen Ansätzen genannt. Bei den Wirkungsabschätzungen von Maßnahmen wurde es als Voraussetzung angesehen, zunächst zu überprüfen, ob die verschiedenen Merkmale des internationalen Tools zu den deutschen Merkmalen passen. Dabei ging es sowohl um infrastrukturelle Parameter, Unfalldaten, Befahungsdaten bzw. den Wirkungszusammenhang zwischen Unfällen und Infrastruktur, der sich u. U. in Deutschland im Vergleich zu anderen Staaten unterscheidet.

Eine Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu Sicherheitsmaßnahmen wurde am Beispiel des Tools CMF Clearinghouse aus den USA (siehe Kapitel 4.3.2) diskutiert. Es wurde von den Teilnehmenden festgestellt, dass das Tool einen großen Praxisbezug besitzt und die Frage „Wie wirkt es?“ für die Anwendung wichtig ist. Angemerkt wurde aber auch, dass US-Wirksamkeitsabschätzungen in Deutschland u. U. eine geringere Relevanz haben. Teilweise sind Prognose bzw.

Wirksamkeitsabschätzungen in Regelwerken bereits enthalten, aber Verkehrssicherheit ist dort nur ein Aspekt von vielen. Problematisch wird bei CMF Clearinghouse die teilweise vielen Wirksamkeitsabschätzungen für ein Thema (z.B. Fahrbahnbreiten) gesehen, die die passende Auswahl schwierig macht. Für eine gute Wahl der entsprechenden Wirksamkeitsabschätzung sind für eine Situation möglichst viele Merkmale bzw. Parameter zu kennen. Im Gegensatz dazu spielen manche Merkmale keine oder nur eine sehr geringe Rolle (z.B. Sichtweiten). Für eine vollständige Datenbank müssten diese Lücken noch vervollständigt werden. Wenn eine solchen Datenbank für die deutsche Verkehrssicherheitsarbeit übernommen werden würde, muss unbedingt die kontinuierliche Pflege sichergestellt werden. Außerdem wurde in der Kleingruppe angeregt, nicht nur die Gesamtreduktion der Unfälle anzugeben, sondern auch mögliche (negative) Auswirkungen auf verschiedene Unfalltypen.

Eine Vorhersage für die Änderung des Unfallgeschehens in einem Land liefert das EU-Tool SafeFits (siehe Kapitel 4.3.3). Positiv angemerkt wurde, dass Prognosen insbesondere mit Vergleichsmöglichkeiten, einen immer höheren Stellenwert in der Verkehrssicherheitsarbeit bekommen. Allerdings wird es von einigen Teilnehmenden als zu global betrachtet und die Rahmenbedingungen verschiedenster Länder seien zu ungleich, um sie miteinander vergleichen zu können. Auch wurde angemerkt, dass sich dieses Tool nicht an die Praktiker der Verkehrssicherheitsarbeit richtet, sondern eher Adressaten in der Politik oder in Verwaltungsspitzen hat. Für einen Transfer müssten Grundlagendaten, z. B. über den Radverkehr erhoben werden. Dies ist nur vereinzelt der Fall.

Der nächste Ansatz beschäftigt sich mit der Abschätzung von Unfallhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr am Beispiel des Tools Crash Prediction Module des IHSDM aus den USA. (siehe Kapitel 4.3.4). Für einen Transfer nach Deutschland ist hier insbesondere darauf zu achten, ob die Straßengeometrie aus den USA mit der deutschen vergleichbar ist. Auch wurde von Teilnehmenden darauf hingewiesen, dass in den USA meistens nur die Anzahl der Unfälle als Basis genommen wird und keine Unfallkostenraten. Bei einer Übernahme muss dies zuvor abgeklärt werden. Auch wurde erwähnt, dass das HVS ein ähnliches Tool darstellen wird und eine Erweiterung bzw. Verknüpfung angedacht werden könnte.

Mit der Auswahl eines passenden Vorhersagemodells beschäftigt sich das Tool Predicting road accidents (PRACT) aus der EU (siehe Kapitel 4.3.5). Positiv hervorgehoben wurde, dass es sich um einen EU-Ansatz handelt und damit näher an der deutschen Verkehrssicherheitsarbeit ist als Tools von außerhalb Europas. Außerdem könnte so ein

Ansatz relevant für die Vorplanungen von Infrastruktur sein. Kritisch wurde es betrachtet, da in der Schweiz die Vorhersage von Unfällen momentan ausprobiert wird und bis jetzt noch keine überzeugenden Resultate lieferte.

Das letzte Tool ist eine Wirtschaftlichkeitsrechnung von Maßnahmen am Beispiel des Tools Safety Cube mit DSS aus der EU. (siehe Kapitel 4.3.7). Positiv gesehen haben die Teilnehmenden hier, dass viel EU-weite Erfahrung in dem Tool steckt. Kontrovers wurde über den Kosten-Nutzen-Ansatz diskutiert. Vor dem Hintergrund der Vision Zero sollten Kosten eher nachrangig sein und die Wirksamkeit einer Maßnahme im Vordergrund stehen. Allerdings wurde auch anerkannt, dass zumindest eine grobe Abschätzung der Kosten sinnvoll ist und die anschließende Umsetzbarkeit auch immer vom Preis abhängt.

Digitalisierung von Regelwerksinhalten und Übersichtstools

In der dritten Kleingruppe beschäftigten sich die Teilnehmenden mit Ansätzen, die auf die Digitalisierung von Regelwerksinhalten abzielen. Der erste Ansatz beschäftigt sich mit einer digitalen Unterstützung von Regelwerksinhalten am Beispiel der französischen ISRI-Cam (siehe Kapitel 4.4.2). Positiv hervorgehoben wurde, dass (grundsätzlich) ein Tool zur digitalen Unterstützung für Ortsbesichtigungen in Deutschland hilfreich wäre bzw. ein Bedarf dafür gesehen wird. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen aus der Bedarfsumfrage (siehe Kapitel 5.2). Negativ angemerkt wurde, dass die schriftliche Aufnahme anstatt einer Tonaufnahme wichtiger wäre. Das aus der Spracheingabe direkt ein Text generiert wird, wurde dementsprechend auch als eine Voraussetzung für den Transfer nach Deutschland genannt. Außerdem wurde gefordert, dass für Audits direkt eine Kategorisierung der Defizite erfolgen sollte, Checklisten bereits hinterlegt werden könnten und es die Option geben sollte „Haken“ zu setzen. Auch wurde angeregt, gleich eine Verknüpfung mit Unfalldaten (ähnlich wie beim VSS) zu erstellen. In Zukunft könnten sich die Workshopteilnehmenden auch einen digitalen Zwilling der Infrastruktur vorstellen, welcher einen entsprechenden Abschnitt mit einer VR-Brille erlebbar macht. Dadurch könnten Vor-Ort-Besichtigungen effizienter durchgeführt werden.

Aufgrund der Ähnlichkeit der zwei Ansätze „Handbücher digitalisieren und vereinfachen“ am Beispiel des Trafikksikkerhetshåndboken aus Norwegen (siehe Kapitel 4.4.3) und des Ansatzes eines „Übersichtsregelwerk für Landstraßen“ am Beispiel des High-risk rural roads guide aus Neuseeland (siehe Kapitel 4.4.6) wurden diese beiden Ansätze zusammen erörtert. Diese Ansätze werden als guter Einstieg auch für Personen gesehen, die weniger

Expertise auf dem Gebiet der Verkehrssicherheit haben. Auch die Möglichkeit, dass einzelne Aspekte schneller aktualisiert werden können, wurde positiv gesehen (mit dem Handbuch im Vergleich zu einem Regelwerk). Bei einer Übernahme dieser Ansätze ist es wichtig, dass bei Aktualisierungen des Handbuchs das Datum und die Anpassungen entsprechend dokumentiert bzw. explizit hervorgehoben werden sollten. Auch wird eine Stichwort- bzw. Kapitelsuche als sinnvoll erachtet. Außerdem könnte man verschiedene Filterfunktionen (bspw. innerorts/außerorts, Verkehrsteilnehmende, etc.) inklusive einer Hierarchie einbauen. Auch könnten komplexe Diagramme, Nomogramme oder Formeln als Anwendungen hinterlegt werden. Es werden allerdings einige Hindernisse bei einem möglichen Transfer gesehen. Ein komplexer Planungsprozess kann u. U. nicht stark vereinfacht werden und ein vereinfachtes Herleiten der Ergebnisse ist nicht immer erwünscht. Auf der anderen Seite könnten bei Planungen bereits entsprechende Regelwerksabschnitte angegeben bzw. verlinkt werden und auch für eine Situation eine Kombination von Regelwerken einfach dargestellt werden.

Der nächste Ansatz, nämlich mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darzustellen wurden eher kurz am Beispiel der Vollzugshilfen ISSI und MISS aus der Schweiz (siehe Kapitel 4.4.5) an diskutiert. Es wurde positiv angemerkt, dass eine zentrale Plattform mit einer Übersicht und Zugriff, inklusive Links zu Tools wichtig sei. Dies gilt sowohl für Anwender als auch für Entscheidungsträger. Für einen Transfer nach Deutschland sollten das Übersichtstool Anwendungsfelder nach Zuständigkeitsbereichen und Verkehrsarten trennen.

In dieser Kleingruppe wurde als letztes auch der Ansatz eines Verkehrssicherheitshandbuches mit länderübergreifendem, generalistischen Ansatz am Beispiel des Road Safety Manuals von PIARC (siehe Kapitel 4.4.4) diskutiert. Dieser Ansatz wurde eher zurückhaltend aufgenommen. Die verschiedenen Verkehrssicherheitsprogramme des Bundes bzw. der Länder in Deutschland enthalten viele dieser Vorgaben bereits und es ist eher als eine Best-Practice Übersicht zu verstehen. Es wird vor einer möglichen Übernahme erstmal eine objektive Bewertung der Inhalte und Empfehlungen im deutschen Regelwerkskontext als notwendig erachtet.

Verkehrsmittelspezifische und sonstige Ansätze/Tools

Die letzte Kleingruppe beschäftigte sich mit verkehrsmittelspezifischen und sonstigen Ansätzen bzw. Tools. Der erste Ansatz betrifft die Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen am Beispiel des Tools CrossCheck aus der Schweiz (siehe Kapitel 4.5.6). Für einen Transfer nach Deutschland wird von den Teilnehmenden ein

Check des bestehenden deutschen Tools FeGIS+ empfohlen, welches einen ähnlichen Funktionsumfang besitzt. Auch wurde kritisch vermerkt, dass es eine Diskrepanz zwischen gefühlter und realer Sicherheit gibt und eine Maßnahmenpriorisierung nicht allein auf dem Feedback von Benutzenden getroffen werden dürfe (so werden bei FeGIS+ bereits subjektive Feedbacks mit objektiven Bewertungen u. a. zum Unfallgeschehen ergänzt). Einerseits müssen die Nutzerangaben kritisch hinterfragt werden und andererseits kann auch die Eingabe der User durch Freitext-Eingaben zu Missverständnissen führen. Hier könnte eine bessere Systematisierung verwendet werden. Zusätzlich sollte die Erwartungshaltung gegenüber den Nutzenden in Bezug auf den anschließenden Bearbeitungszeitraum klar kommuniziert werden. Auch eine Kombination mit Unfalldaten, wie es in FeGIS+ teilweise erfolgt, sollte beachtet werden. Die Kritik, dass oftmals das Fehlverhalten der Verkehrsteilnehmenden zu Problemen führt, wurde dahingehend entkräftet, dass die Infrastruktur auch immer eine Rolle spielt.

Der nächste Ansatz war die Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren am Beispiel des australischen Tools ARNDT (siehe Kapitel 4.5.3). Positiv angemerkt wurde, dass die Berücksichtigung von Radverkehr eine immer wichtigere Rolle spielt. Eine Anpassung auf deutsche Regelwerke ist nach Meinung der Teilnehmenden wichtig, ebenso besteht weiterer Forschungsbedarf zu diesem Thema. Das der Streckenverlauf vor dem Kreisverkehr in die Bewertung mit einfließt wird als sinnvoll erachtet. Bei einem Transfer nach Deutschland sollte es möglich sein, anhand von Plänen die Kreisverkehrsgeometrie zu erkennen bzw. anhand von Übersichtsfotos Optimierungen ermitteln zu können.

Auch mit dem Radverkehr beschäftigt sich der Ansatz von verkehrsmittelspezifischen Checklisten für Audits am Beispiel des Tools Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists aus den USA (siehe Kapitel 4.5.2). Hier wurde angemerkt, dass dies mit dem Tools CycleRAP aus den Niederlanden kombiniert werden könnte. Positiv fanden die Teilnehmenden das Vorhandensein einer übersichtlichen Liste für einfache Eintragungen der Antworten vor Ort. Bei einer Übernahme sollte es die Möglichkeit der Priorisierung der Mängel geben. Damit der Fokus auf das Gesamtsystem Verkehr nicht verloren geht, wurde angemerkt, dass es auch Listen für andere Verkehrsmittel geben könnte, die in einem interaktiven Tool zusammengefasst werden könnten.

Der nächste Ansatz war ein Regelwerk für vulnerable Gruppen am Beispiel des schwedischen Tools Barnkonsekvensanalys (siehe Kapitel 4.5.4). Auch hier fanden die Teilnehmenden es wichtig, die bestehende Schulwegeplanung in Deutschland

anzuschauen und diese gegebenenfalls zu ergänzen. Auch die Möglichkeit das Star Rating von iRAP für Schulwege anzuwenden, wurde hier erwähnt. Die Einbindung entsprechender Gruppen, hier Kinder, wird als wichtig empfunden, beachten sollte man aber die Diskrepanz zwischen gefühlter und realer Sicherheit. Auch wird angemerkt, dass die Sicherheit nicht nur von der Infrastruktur, sondern auch von dem Verhalten der Verkehrsteilnehmenden abhängig ist. Bei einem Transfer nach Deutschland sollte die Umsetzung in einer Smartphone-App angedacht werden, hier bestünde die Möglichkeit z. B. Fotos direkt hochzuladen.

Der letzte Ansatz kommt aus dem Schweizer Tool Einzelunfallstellenmanagement (siehe Kapitel 4.5.5) und analysiert schwere bzw. besondere Unfälle. Die Teilnehmenden merkten an, dass ein „Rezept“ zur Standardisierung wichtig ist, damit eine einheitliche Vorgehensweise sichergestellt wird. Prinzipiell sollten Erkenntnisse, die aus der Betrachtung dieser Einzelunfälle resultieren, bei Präventionsmaßnahmen beachtet werden. Auch eine mögliche Überschneidung zum MaKaU sehen die Teilnehmenden hier. Generell wird ausgesagt, dass eine schnelle Umsetzung dieses Ansatzes in Deutschland sinnvoll wäre.

6.3 Fazit Fachworkshop

Im letzten Tagesordnungspunkt des Workshops wurde sowohl vom Auftraggeber als auch von den Auftragnehmern ein kurzes Fazit gezogen und ad hoc die wichtigsten Punkte zusammengefasst. Dieses Fazit dient als Grundlage für die folgenden Punkte und ist um weitere Punkte ergänzt.

In Deutschland gibt es bereits viele Tools, die insgesamt einen großen Funktionsumfang besitzen. Diese werden allerdings oft nicht genutzt und müssten professionalisiert und besser vermarktet werden. Hier könnten, so die Vermutung der Workshopteilnehmenden, internationale Tools einen Mehrwert bieten. Es muss dafür weder das ganze Tool noch ein Teil des Tools übernommen werden, sondern es kann von diesen internationalen Tools gelernt werden, wie diese vermarktet wurden und warum diese in ihrem Land eine größere Verwendung finden.

Ein wichtiger Lerneffekt ist, dass ein einfacher Zugang wichtig ist. Das Tool sollte kostenlos, transparent, einfach zu bedienen und auf Deutsch sein. Aber selbst wenn diese Tools alle diese Bedingungen erfüllen, werden sie oftmals nicht genutzt. Dies kann laut den Teilnehmenden des Workshops nur bzw. vor allem durch eine gesetzliche Verpflichtung bzw. Verwaltungsanordnung erreicht werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt sind Daten. Verbesserungspotenzial gibt es hier sowohl bei der Datengenerierung, der Aufbereitung und dem Verwenden vorhandener Daten. Tools können helfen den Aufwand zur Analyse von Daten zu vereinfachen, dafür ist es allerdings wichtig, dass sowohl der Dateninput als auch die zugrundeliegende Methodik des Tools zur Anwendungssituation passen und untereinander kohärent sind.

Der Workshop hat auch das Ergebnis gebracht, dass es einen Bedarf für Wirksamkeitsanalysen gibt. Mit MaKaU gibt es hier bereits einen Ansatz. Durch verschiedene Aspekte aus ähnlichen internationalen Tools könnte dieses Tool noch deutlich verbessert werden.

Ein weiterer Punkt, bei dem die deutsche Verkehrssicherheitsarbeit von internationalen Tools lernen kann, ist die Übersicht über vorhandene Tools bzw. über die Organisation der Verkehrssicherheit in einem Land. Hierzu gibt es international deutlich mehr Übersichtstools bzw. Vollzugshilfen, die einen generellen Überblick über verschiedene Maßnahmen, Unfälle oder Tools in einem Land geben.

Der letzte Punkt, den dieser Workshop gezeigt hat, ist, dass eine bessere Vernetzung und ein stärkerer Austausch von Personen, die in der Verkehrssicherheitsarbeit tätig sind, sinnvoll sind. Hier gibt es in anderen Ländern Austauschplattformen, auf denen sich über verschiedenste Dinge der Verkehrssicherheitsarbeit ausgetauscht werden kann und sowohl Informationen zwischen denselben Fachebenen geteilt werden können, als auch ein Austausch zwischen beispielsweise den Praxisanwendern mit Forschenden möglich sein könnte.

7 Transferansätze internationalen Tools

7.1 Übersicht

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Tool-recherche mit dem Bedarf in Deutschland abgeglichen. Dafür wird in den folgenden Tabellen dargestellt, welcher Bedarf durch welche Tools gedeckt wird und anschließend eine Empfehlung für den Transfer ausgesprochen. Die Aspekte des Bedarfes, welche in den Tabellen dargestellt sind, stammen aus der Bedarfsanalyse (Kapitel 2.2.3), der

nationalen Befragung (Kapitel 5.2) sowie den Ergebnissen des Fachworkshops (Kapitel 6.2).

Die aussichtsreichsten Ansätze werden im Anschluss genauer erläutert und es wird konkretisiert, wie eine mögliche Umsetzung in Deutschland aussehen könnte. Dabei wird, nachdem kurz die grundlegende Idee des Tools erläutert wurde, auf folgende Aspekte eingegangen:

- Zielgruppe
- Transfer / Ideen aus internationalen Tools
- Ideen für weitere Inhalte / Sonstiges
- Format / Technische Umsetzung
- Roadmap / Prozess zur Toolumsetzung

Tool	Verbesserung Kenntnis vorhandener Tools/Verfahren	Digitale Unterstützung Umsetzung VS-Verfahren	Verfügbarkeit und bessere Qualität von Daten	Bedarf Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	Plattformen für Wissens- und Datentransfer	Aspekte von Interesse
TARVA, Finnland	-	+	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Umsetzung Verfahren
iRAP/EuroRAP Star Rating, International	-	+	(+)	-	+	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Plattform für Ergebnisse • Transparente Darstellung Bewertungsgrundlagen • Verweis auf Erhebungstechniken/Codierung proaktive Merkmale • Schulungsangebote
Cycle RAP, Niederlande	-	-	+	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Tools für straßenseitige Erhebung Merkmale Radverkehrsanlagen
Kernenmethode („Netzmethode“), Niederlande	-	+	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Methodische Vorgehen zur Ermittlung der passenden Straßenart
VSGS (Pro-MEV), Niederlande	-	+	+	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung und Einordnung vorhandener Tempolimits

Tabelle 7-1: Bewertung Transferansätze Netz- und Streckenbewertungstools

Tool	Verbesserung Kenntnis vorhandener Tools/Verfahren	Digitale Unterstützung Umsetzung VS-Verfahren	Verfügbarkeit und bessere Qualität von Daten	Bedarf Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	Plattformen für Wissens- und Datentransfer	Aspekte von Interesse
Predicting road accidents (PRACT), EU	-	-	-	+	-	<ul style="list-style-type: none"> • (Prüfung) Ansatz für länderübergreifende Kennzahlen
SafeFITs Forecast, EU	-	-	-	+	-	<ul style="list-style-type: none"> • Quantifizierung der Priorisierung von strategischen/übergeordneten Verkehrssicherheitsmaßnahmen
Safety Cube, EU	+	-	-	+	+	<ul style="list-style-type: none"> • Europäische Wissensplattform • Bereitstellung CMF/Wirksamkeiten • Darstellung Verfahren
Crash Prediction Module (IH-SDM), USA	-	+	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Frei verfügbare Tools zur Verfahrensumsetzung
CMF Clearinghouse, USA	+	-	-	+	+	<ul style="list-style-type: none"> • Onlinedatenbank zur Sammlung, Strukturierung und Bewertung von Maßnahmenwirksamkeiten

Tabelle 7-2: Bewertung Transferansätze Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Tool	Verbesserung Kenntnis vorhandener Tools/Verfahren	Digitale Unterstützung Umsetzung VS-Verfahren	Verfügbarkeit und bessere Qualität von Daten	Bedarf Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	Plattformen für Wissens- und Datentransfer	Aspekte von Interesse
Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente (ISSI), Schweiz	+	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Generelle Aufbau • Fokus auf Entscheidungsträger und Anwendende • Darstellung der Toolübersicht inkl. benötigter Inputdaten und Kenntnisse
Management Infrastruktur-Sicherheit (MISS), Schweiz	+	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Generelle Aufbau • Verknüpfung Verkehrssicherheit und allgemeines Infrastrukturmanagement
Vejnettet ("Straßennetz"), Dänemark	-	-	-	-	+	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung vieler Akteure der Verkehrssicherheit
ISRI-Cam, Frankreich	-	-	+	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Unterstützung Datenerhebung für Verkehrssicherheitsarbeit
Highway Safety Manual (HSM), USA	+	(+)	-	+	-	<ul style="list-style-type: none"> • Idee viele Aspekte zu einem Thema (hier: Highways) in einem Tool zu vereinen. • Umfangreiche (vollständige) Darstellung von Themen • Einfacher Zugriff durch Onlineverfügbarkeit • Unterstützung Verfahrensanwendung durch digitale Tools (außerhalb HSM)
Road Safety Manual, International/PIARC	+	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Idee viele Aspekte zu einem Thema (hier: die Verkehrssicherheitsarbeit generell) in einem Tool zu vereinen. • Einfacher Zugriff durch Onlineverfügbarkeit
Trafikksikkerhets-håndboken, Norwegen	+	+	-	+	-	<ul style="list-style-type: none"> • Übersichtliche und verständliche Darstellung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen • Detaillierte und aktuelle Forschungsstände zu einer Maßnahme • Einfacher Zugriff durch Onlineanwendung
High-risk rural roads guide, Neuseeland	+	-	-	+	-	<ul style="list-style-type: none"> • Idee viele Aspekte zu einem Thema (hier: Landstraßen) in einem Tool zu vereinen. • Einfacher Zugriff durch Onlineverfügbarkeit

Tabelle 7-3: Bewertung Transferansätze Übersichtstools und Digitalisierung Regelwerksinhalte

Tool	Verbesserung Kenntnis vorhandener Tools/Verfahren	Digitale Unterstützung Umsetzung VS-Verfahren	Verfügbarkeit und bessere Qualität von Daten	Bedarf Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten	Plattformen für Wissens- und Datentransfer	Aspekte von Interesse
ARNDT, Australien	-	+	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Geführte digitale Anwendung eines Regelwerksverfahrens
CrossCheck, Schweiz	-	-	-	-	+	<ul style="list-style-type: none"> Eingabe Rückmeldung Bevölkerung und Umgang damit
Einzelunfallstellen-Management (EUM), Schweiz	-	-	-	-	(+)	<ul style="list-style-type: none"> Ansatz zur Zusammenführung Ergebnisse aus verschiedenen Verfahren des Sicherheitsmanagements aufgrund eines schweren Einzelunfalls
Barnkonsequenzanalys, Schweden	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Anschaulich beschriebene Verkehrssicherheitsmaßnahmen für Kinder

Tabelle 7-4: Bewertung Transferansätze verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools

In den vorigen Tabellen werden Ansatzpunkte in ausgewählten internationalen Tools mit dem identifizierten Bedarf in Deutschland verknüpft. Damit kann der Leser direkt bei diesen Tools einsteigen und Inhalte für die Weiterentwicklung der Verkehrssicherheitsarbeit und zugehöriger Tools in Deutschland selbst erkunden. Im Folgenden werden ausgewählte Aspekte der internationalen Tools – aufgrund deren hoher Praxisrelevanz – konkretisiert und unter Berücksichtigung der deutschen Rahmenbedingungen weiterentwickelt.

Die im Folgenden dokumentierten Inhalte resultieren aus dem Abgleich der Erkenntnisse aus den internationalen Tools mit den derzeitigen Rahmenbedingungen der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland.

7.2 Verbesserung Kenntnis zu vorhandenen Tools/Verfahren

Die nationale Befragung (Kapitel 5.2) und der Workshop (Kapitel 6.2) haben gezeigt, dass das Wissen über vorhandene Tools in der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland Verbesserungspotenzial aufweist. In der Bedarfsanalyse (Kapitel 2.2.2) wurde festgestellt, dass es eine Nachfrage für eine vereinfachte Aufbereitung von Regelwerksinhalten und anderen Informationen zur Verkehrssicherheit gibt. Übersichtstools, die komplexe Sachverhalte verständlich darstellen und die Anwendenden bei der Auswahl oder dem Vorgehen unterstützen, könnten dabei hilfreich sein. Prinzipiell erscheinen zwei

Stufen von Übersichtstools erfolgsversprechend zu sein und werden nachfolgend erläutert.

7.2.1 Übersichtstool (Stufe 1)

Auf der ersten Stufe steht eine Übersicht zu den Werkzeugen und Verfahren der Verkehrssicherheitsarbeit, ergänzt um relevante Akteure. Dabei spielen Themen wie Grundlagen und Nutzen eine Rolle aber auch der Umgang mit und die Integration der Ergebnisse in bspw. andere Prozesse.

Zielgruppe

Folgende Ebenen und Arten von Personengruppen sollten adressiert werden:

- Entscheidungsträger in der öffentlichen Verwaltung,
- Personen, welche Verfahren anwenden sollen (direkte Akteure der Verkehrssicherheitsarbeit)
- Personen außerhalb der direkten Anwendung von Verfahren der Verkehrssicherheitsarbeit, welche aber Berührungspunkte dazu haben (sollten), die u. a. mit den Ergebnissen der Verkehrssicherheitsarbeit arbeiten bzw. diese integrieren

Nur ein kleiner Teil der Entscheidungsträger in der öffentlichen Verwaltung beschäftigt sich in der Regel mit Themen der Verkehrssicherheit. Ein Großteil hat eher keine breiten Kenntnisse in diesem Thema. Sie benötigen vor allem Informationen zum Nutzen und den Voraussetzungen vorhandener Verfahren⁵.

⁵ Dabei sollte der Nutzen möglichst weit oben in der Hierarchieebene klar sein, um damit entsprechende Anordnungen nach „unten“ auszulösen.

Analog gilt dies für Personen auf Arbeitsebene außerhalb der Verkehrssicherheitsarbeit.

Für Akteure der Verkehrssicherheitsarbeit sollte die Einordnung der eigenen Arbeit und das Verständnis für die anderen Bereiche der Verkehrssicherheitsarbeit verbessert werden. Dafür bedarf es der Einordnung, Verknüpfung und Integration der Verkehrssicherheitsarbeit in den gesamten Prozess der Verwaltung von Planung über Bau, Betrieb und Unterhalt bis zur Erhaltung.

Transfer / Ideen aus internationalen Tools

Eine gute Orientierung bieten die Schweizer Vollzugshilfen ISSI und MISS (Kapitel 4.4.5), welche anhand einfacher teils grafischer Aufbereitung sowie verschiedene Verfahren als auch deren Integration in das Infrastrukturmanagement beschreiben. Dabei werden u. a. verschiedene Stadien des Lebenszyklus der Straßeninfrastruktur aber auch beteiligt Akteure adressiert.

Im Highway Safety Manual (Kapitel 0) finden sich nahezu alle relevanten Verfahren der Sicherheitsbewertung in einem Werk, dabei werden verschiedene Aspekte von der Identifizierung von Defiziten über die Bewertung und Priorisierung von Maßnahmen bisher hin zu Evaluation beleuchtet.

Online-Übersichtstools wie das Trafikksikkerhetshåndboken (dt. Verkehrssicherheitshandbuch) aus Norwegen (Kapitel 4.4.3) geben durch die einfache Aufbereitung einen leichten Einstieg und können jeweils zeitnah aktualisiert werden. Außerdem lassen sich durch die Online-Aufbereitung und entsprechende Verlinkung der Themen ganz unterschiedliche Anwendungsfälle/Bedarfe der Nutzer befriedigen.

Empfohlene Inhalte

Folgende Themen werden für eine Umsetzung eines Übersichtstools in Deutschland empfohlen (hierbei wird sich jetzt vorrangig auf die Aspekte des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur bezogen):

- Einführung in Zweck und Ziele des Tools
- Rahmenbedingungen (u. a. europäische Normung, Pakt für Verkehrssicherheit, Anforderungen aus VwV-StVO)
- Übersicht zur Einordnung der Tools (Orientierung an Auswahl der Tools/Verfahren in Kapitel 2.2.2) in den Lebenszyklus der Straßeninfrastruktur
- Kurzbeschreibung Einzeltools hinsichtlich notwendiger Voraussetzungen für Anwendung (u. a. Daten), zeitlicher/organisatorischer/finanzieller Aufwand für Anwendung, Qualifikation der Anwendenden, Beteiligte Akteure, Ziel- und Nutzen

der Verfahrensanwendung sowie Weiterverwendung der Ergebnisse

- Linkliste mit Verweisen auf Regelwerke sowie ergänzende Infomaterialien und unterstützende Tools
- Verknüpfung der Tools untereinander (z. B. ESN und Bestandsaudit)
- Verknüpfung der Tools mit anderen Prozessen und Bewertungsverfahren des Infrastrukturmanagements
- Ggf. Best-Practice Beispiele, um Ansätze greifbar zu machen und Orientierung zu geben.

Empfohlenes Format

Hinsichtlich des Formats sind sowohl unterschiedliche Einstiegsperspektiven als auch Aufbereitungsformen zu berücksichtigen.

Es wird in jedem Fall eine kostenlose und interaktive Onlineaufbereitung empfohlen, welche digital von verschiedenen Endgeräten lesbar ist. Damit ist ein niederschwelliger Einstieg gewährleistet. Durch eine Aufbereitung Online lassen sich auch verschiedene Bedürfnisse und Fragestellungen der Anwendenden berücksichtigen, da – im Vergleich zu einem klassischen Regelwerk – direkt zu den Inhalten von Interesse gesprungen („geklickt“) werden kann. Beispielsweise können Inhalte auch in Grafiken hinterlegt werden, all dies ist niederschwelliger als die stark textlastigen klassischen Regelwerke.

Parallel wird aber – mindestens auf Entscheidungsebene – eine verkürzte und stark übersichtliche Darstellung bspw. im Sinne von Faktenblättern (Factsheets) oder Exposés auf einer DIN-A4-Seite je Verfahren empfohlen. Diese können auch ausgedruckt werden und geben im Sinne eines Management-Summary auf einen Blick alle wichtigen Informationen weiter.

Die Online-Aufbereitung ermöglicht es auch, entsprechende Links aktuell zu halten und jederzeit ergänzen zu können. Genauso können auch detailliertere Inhalte bei Bedarf sowie Best-practice-Beispiele zugänglich gemacht werden.

Um den Einstieg in das Übersichtstool zu unterstützen könnten verschiedene Fragestellungen aus der Praxis verwendet werden, wie bspw. „Ich muss für eine Projektförderung eine Sicherheitsaudit zu einer Planung bereitstellen?“. Auf diese Weise ließen sich modulhaft die relevanten Antworten auf konkrete Fragestellungen strukturieren.

Diskutiert werden könnte auch eine Art moderierte Austauschplattform, auf der Anwendende Fragen stellen und sich miteinander austauschen könnte. Dem steht allerdings ein nicht unerheblicher Aufwand in der Betreuung entgegen.

Roadmap und offene Fragen

Für die Umsetzung der oben beschriebenen Empfehlungen sind u. a. folgende Fragestellungen vorrangig durch die BAST bzw. den Bund in Abstimmung mit weiteren Akteuren der Verkehrssicherheitsarbeit zu beantworten:

- Wer ist für die Entwicklung des Tools verantwortlich und wer finanziert es?
- Wie können Inhalte der FGSV-Regelwerke integriert werden (u. a. Urheberrecht)?
- Wie können die Bedürfnisse der Praxis u. a. Klärung/Konkretisierung der Praxisfragen und Einstiegswege erhoben und gesammelt werden?
- Wer pflegt, betreibt und aktualisiert das Online-Tool?
- Wer hostet das Online-Tool?
- Wie kann das Tool bei potenziellen Anwendenden aber auch den Entscheidungsträger auf den verschiedenen Ebenen (Bund, Länder, Kommunen, Private, Ausbildungsstätten) bekannt gemacht werden?

Alle zuvor dokumentierten Inhalte sind für die weitere Diskussion im folgenden Factsheet zusammengefasst.

Factsheet: Entwicklungsvorhaben		Gesamtdauer: 2 Jahre
Übersichtstool (Stufe 1)		Vorbereitungen: 1 Jahr Umsetzung: 1 Jahr
Auftraggeber:	BMDV/BASSt (Finanzierung, Koordination) Abklären, ob FGSV, DVR und/oder BALM beteiligt werden	Fortschreibung: kontinuierlich
Zielgruppen	Entscheidungsträger und Sachbearbeiter Verkehrssicherheitsarbeit Personen (vor allem Entscheidungsträger) außerhalb Verkehrssicherheitsarbeit	
Ziele & Nutzen	Einstieg in Verkehrssicherheitsarbeit erleichtern: – Übersicht / Kenntnis zu Werkzeugen & Verfahren sowie relevanten Akteuren – Flächendeckende Umsetzung und höhere Akzeptanz der Verfahren – Höhere Akzeptanz bei allen Akteuren für Verkehrssicherheitsmaßnahmen	
Inhalte	Kurzbeschreibung Einzeltools: – Einordnung in den Lebenszyklus der Straßeninfrastruktur – notwendiger Voraussetzungen für Anwendung – zeitlicher / organisatorischer / finanzieller Aufwand – Qualifikation der Anwendenden – Beteiligte Akteure – Ziel- und Nutzen Weiterverwendung der Ergebnisse – Verknüpfung mit Regelwerken / Infomaterialien / andere Tools / Prozessen und Bewertungsverfahren – Best-Practice Beispiele	Abstimmung mit: BMDV FGSV – Ausschüsse (2.7, 2.13, 3.9) UDV Akteurskreis der Nutzenden
Format	Online Tool (Website mit Darstellung der Inhalte, deren Zusammenspiel und Verlinkungen zu weitergehenden Informationen)	
Entwicklung	Extern, Anforderung an Umsetzenden: – Inhaltliches Verständnis und Übersicht laufender Entwicklungen – IT – Entwicklung (technische Umsetzung und einfach verständliche Oberfläche) Aufgaben: Inhalte konkretisieren und abstimmen, Oberflächenkonzept entwickeln, Umsetzen und Testen, Wartungskonzept definieren, Standardprozess für Abfrage kontinuierlichen Anpassungsbedarfs entwickeln	Workshop mit Praxis (Test einer Betaversion) Abstimmung Urheberrecht FGSV notwendig Hosting Plattform festlegen
Toolpflege Aktualisierungen	– inhaltliche Fortschreibung über Fachgremium (u.a. AK-FGSV, bestellte Kommission/Gutachter) – IT – Wartung, Weiterentwicklung (externer Rahmenvertrag)	regelmäßige Abfrage zu Anpassungsbedarf bei Akteuren
Bekanntmachung Marketing	– Top-Down (Erlass) über Länder (an SBV, Regierungspräsidien) – Verteilung über kommunale Spitzenverbände – Hinweis über Verkehrssicherheitsprogramm (Länder/Kommunen) – Veröffentlichung und Vorträge (u. a. nationale Verkehrssicherheitskonferenz, Verkehrssicherheitssymposium, Straßenverkehrskongress, VSVI, Fachzeitschriften, Verbände) – BASSt, UDV → Hinweise auf Homepage – Hinweise in Regelwerke einarbeiten (FGSV) – Einbezug in Curriculum bei Aus-/Weiterbildung: Ausbildungsstätten Verkehrswesen (Universitäten, Hochschulen), Mobilitätsakademie BALM, ...	

Tabelle 7-5: Factsheet Übersichtstool (Stufe 1)

7.2.2 Übersichtstool (Stufe 2)

Während das Übersichtstool der Stufe 1 möglichst kompakt und einstiegfreundlich ist sowie vor allem auf den Prozessen der Verkehrssicherheitsarbeit (hier dem Sicherheitsmanagement der Straßeninfrastruktur) fokussiert, ist auch ein stärker inhaltlicher oder themenspezifischer Ansatz denkbar (Stufe 2).

Dabei erfolgt der Einstieg über ein Themenfeld wie z. B. die Verkehrssicherheit im Radverkehr.

Zielgruppe

Die Personengruppen, auf die das Übersichtstool abzielt, unterscheiden sich nur geringfügig von den Zielgruppen der ersten Stufe.

Entscheidungsträger stehen ggf. etwas weniger im Fokus, dafür spielen ggf. Personen außerhalb der Verkehrssicherheitsarbeit (u. a. Verantwortliche für Radverkehrsplanung) eine wichtigere Rolle.

Konkret geht es um Personen, die für die Anwendung oder Planung eines verkehrssicherheitsrelevanten Themas verantwortlich sind. Dies können beispielsweise Mitarbeitende in Kommunen sein, die an der Planung einer Infrastrukturmaßnahme beteiligt sind, aber nur begrenztes Wissen zu den dort relevanten Verkehrssicherheitsthemen haben. Es können aber auch Personen mit vertieften Kenntnissen in Teilbereichen der Verkehrssicherheitsarbeit sein, die durch ein solches Übersichtstool eine weitere Unterstützung in ihrer Arbeit bekommen.

Transfer / Ideen aus internationalen Tools

Ein gutes Beispiel für ein internationales Tool stellt das neuseeländische High-Risk Rural Roads Guide dar (Kapitel 4.4.6). Thematisch wird zunächst auf das typische Unfallgeschehen für diesen Straßentyp eingegangen. Nachfolgend gibt es Informationen zu reaktiven und proaktiven Netzanalysen. Darauf folgen Maßnahmenvorschläge inklusive Wirkungsabschätzungen und Kostenschätzungen. Ein zu entwickelndes deutsches Tool zu Landstraßen könnte sich an diesem thematischen Aufbau orientieren.

Es braucht hier aber nicht zwingend den Blick ins Ausland, denn mit dem MVMot (Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende) oder der ESAB (Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume) stehen bereits zwei sehr ausführliche Regelwerke zur Verfügung, welche die Idee des Übersichtstools auf Stufe 2 sehr gut illustrieren. Einzig der Umfang bzw. die Konzentration auf nur ein Verkehrssicherheitsthema sowie die klassische Aufbereitung als Papier-Regelwerk bieten Ansätze für Weiterentwicklung und Verbesserung.

Es bietet sich an, das Tool als eine interaktive Homepage zu gestalten, um folgende Themen laufen aktualisieren zu können:

- einfache Aufbereitung und Integration aktueller Forschungsergebnisse, thematisch passend zu Regelwerksinhalten
- Verlinkungen zu tiefergehenden Informationen der einzelnen Themenbereiche
- Aktuelle Beispiele aus der Praxis

Dies ist beispielsweise bei dem norwegische Verkehrssicherheitshandbuch „Trafikksikkerhetshåndboken“ der Fall (Kapitel 4.4.3).

Empfohlene Inhalte

Im Vergleich zu den Verfahrensbeschreibungen im Übersichtstool Stufe 1 liegt bei Stufe 2 der Fokus stärker auf inhaltlichen Themen u. a. zur Unfallanalyse oder der Maßnahmenfindung:

- Charakterisierung des thematischen Unfallgeschehens und Verlinkung zu potenziellen Defiziten bzw. Einflussfaktoren (u. a. Infrastruktur, Verkehrsregelung, Verhalten) → hier ergeben sich auch zusätzliche Einstiegsperspektiven für potenzielle Anwendende, welche bspw. mit einer bestimmten Unfallsituationen konfrontiert sind
- Beschreibung und Verlinkung zu Ansatzpunkten der Verkehrssicherheitsarbeit (Stufe 1), wobei spezifische Anpassungen für bspw. Grenzwerte der Örtlichen Unfalluntersuchung (siehe MVMot) vorgenommen werden können (etwas ähnliches wird derzeit in der Schweiz mit den Velo-ISSI geprüft, Anpassung Verfahren auf die Anforderungen der Radverkehrssicherheit)
- Übersicht zu Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen sowie ergänzend Verlinkung zu bestehenden Maßnahmendatenbanken wie dem MaKaU
- Beschreibung der Maßnahmen anhand verschiedener Kriterien inkl. Maßnahmenwirksamkeiten (allerdings könnte dies hier auch eher als Übersicht mit einer Verlinkung auf den MaKaU organisiert werden)
- Ggf. Hinweise zu Kostenschätzungen
- Best-Practice Beispiele von umgesetzten Maßnahmen

Zentraler Diskussionspunkt ist die Frage, welche weiteren Themen neben dem Aufprall auf Bäume und den Motorradunfällen noch berücksichtigt werden sollten und in welcher Struktur dies geschieht. Naheliegend wären weitere Verkehrsteilnehmendengruppen wie der Rad- und Fußverkehr sowie der ÖPNV, Pkw- und Lkw-Verkehr. Denkbar wären aber auch eine Differenzierung nach Gestaltungselementen wie Querungshilfen für Zufußgehende,

Knotenpunkttypen mit LSA oder Kreisverkehre oder Landstraßen als ein Problemfeld mit besonders hohen Getötetenzahlen. Es könnte aber auch ein Verhaltensthema wie die Geschwindigkeit oder ein Altersgruppenthema wie eine für Seniorinnen und Senioren angepasste Infrastruktur im Fokus stehen. Wichtig erscheint eine Verknüpfung der Themen untereinander, da sich in jedem Fall Überlappungen ergeben werden.

Ergänzt werden könnten die zuvor genannten Themen durch Hinweise auf weitere und aktuelle Forschungsergebnisse in Form kurzer Übersichten zu den verwertbaren Ergebnissen, Umsetzungsbeispielen aus der Praxis und deren Auswirkungen auf das Unfallgeschehen, d. h. Ergebnisse zur Wirksamkeit.

Empfehlungen Format

Grundsätzlich sind zwei Wege möglich. Entweder wird die Form von MVMot und ESAB weitergeführt oder es wird ein eher interaktives Onlineformat gewählt (für welches aber auch ein Betreiber festgelegt werden müsste). Aufgrund sich – vor allem bei Themen zu sich stark entwickelnden Verkehrsmittelformen wie dem Radverkehr – zügig fortschreitenden Weiterentwicklung des Themas, aber auch aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Themen erscheint der zweite Weg (Onlineformat) zielführender. Hier bieten die verschiedenen Onlineformate der internationalen Tools wie u. a. SafetyCube eine gute Orientierung.

Hier wird auch empfohlen, die Inhalte sukzessive aufzubauen, da aufgrund der Menge an Themen und Informationen sonst zu viel Zeit vor der Veröffentlichung eines umfassenden Werkes/Tools vergehen würde.

Wichtiger als auf Stufe 1 sind hier dann vor allem die Einstiegsperspektiven unterschiedlicher Unfallsituationen und kritischer Verhaltensweisen. Allerdings kann dabei das Tool auch sehr schnell einem Maßnahmenkatalog wie MaKaU für ein spezifisches Thema ähneln. Es wird aber damit auch deutlich, dass eine Vielzahl an Themen in der Verkehrssicherheitsarbeit miteinander zusammenhängen und somit eine Übersicht zu diesen Verknüpfungen wichtig ist. Hierbei ist zu klären, wie verschiedene Adressaten zielgerichtet angesprochen werden können.

Ein relevanter Diskussionspunkt erscheint die Bewertung häufig aus dem internationalen Umfeld eingebrachten innovativer Lösungen, welche u. U. im Rahmen einer Online-Umsetzung schneller thematisiert werden könnten.

Roadmap und offene Fragen

Um das beschriebene Übersichtstool umsetzen zu können, braucht es neben den bereits

andiskutierten Themen (Stufe 1) weitere Schritte, die nachfolgend aufgeführt sind:

- Wer entscheidet über die beschriebenen Themen? Ist der eher langwierige FGSV-Abstimmungsprozess zu Regelwerken hier passend oder bedarf es schnellere und zügigere Formate, ohne dass die Qualität der Aussagen leidet? Beide Fragen sollten auch in den betroffenen Lenkungsausschüssen der FGSV, aber auch im Zusammenhang mit der Umsetzung des Verkehrssicherheitsprogramm des Bundes diskutiert werden.
- Soll der klassische Weg von MVMot und ESAB fortgesetzt oder eher eines zusammenhängenden Überblickstools angestrebt werden (Diskussion auch mit der FGSV)?
- Wie können zeitnah aktuelle Forschungsergebnisse in ein interaktives Tool integriert werden?
- Wie lässt sich das Tool mit Austauschplattformen und den dort diskutierten Inhalten verknüpfen?

Alle zuvor dokumentierten Inhalte sind für die weitere Diskussion im folgenden Factsheet zusammengefasst.

Factsheet: Entwicklungsvorhaben Übersichtstool (Stufe 2)		Gesamtdauer: 3 Jahre Vorbereitungen: 1 Jahr Umsetzung: 2 Jahre Fortschreibung: alle 10 Jahre
Auftraggeber: BMDV/BALM (Finanzierung, Koordination, BALM da starker Weiterbildungscharakter) Inhalte von BAST, FGSV und UDV einholen		
Zielgruppen	Personen innerhalb der Verkehrssicherheitsarbeit (Know-how-Aufbau, Weiterbildung) Personen außerhalb der Verkehrssicherheitsarbeit (Verständnis und Akzeptanz für Verkehrssicherheitsarbeit erhöhen, Anknüpfungspunkte) Personen in Aus- und Weiterbildung	
Ziele & Nutzen	Inhaltliche Grundlagen (Unfallanalyse, Risikofaktoren, Maßnahmen) zu Themen der Verkehrssicherheitsarbeit (VSA) dokumentieren: – Übersicht zu verschiedenen Unfallthemen und relevanten Einfluss-/Risikofaktoren – Unterschiedliche Einstiegsperspektiven (Unfallgeschehen, Infrastruktur, Verhalten, Risiken etc.) für möglichst breite Nutzung bereitstellen – Übersicht zu Analyseansätzen, Maßnahmen und Wirksamkeiten (oder Verlinkung zu MaKaU o. ä. vorhandenen Tools) – Etablierung Standardwerk für Know-how-Transfer in die Breite mit dem Ziele einer höheren Akzeptanz/Verständnis bei allen Akteuren mit Berührungspunkten zu VSA	
Inhalte	Themenvorschläge: – Themen nach Verkehrsmodi/-mittel (Fuß-, Rad, Motorrad-, PKW- oder LKW-Verkehr), Gestaltungselementen (Querungen Fußverkehr, Knotenpunkte mit/ohne LSA, Kreisverkehre, Landstraßen) oder sonstigen Risikofaktoren des Unfallgeschehen (bspw. Geschwindigkeit, Altersgruppen) Struktur: – Unfallcharakteristik und Aspekte der Unfallanalyse – Einflussfaktoren – Maßnahmenbeschreibungen – Best-Practice Beispiele – Verknüpfung und Anpassung Verfahren Sicherheitsmanagement	Abstimmung mit: BMDV und BAST FGSV – Ausschüsse (2.7, 2.13, 3.9 sowie u. U. auch Ausschüsse zur Gestaltung in den AGs 2 und 3) UDV Herausgeber sonstiger Veröffentlichungen Begleitgruppe aus Forschungsnehmern (u. a. Uniprofessoren, Berater)
Format	Prio 1: Interaktives Online Tool (Website mit sukzessivem Aufbau der Inhalte, beginnend bei unterschiedlichen Einstiegsperspektiven) oder / zusätzlich Prio 2: Klassische Veröffentlichungen als Handbuch / Leitfaden (vgl. MV Mot, ESAB oder auch dem Road Safety Manual von PIARC)	
Entwicklung	Extern, Anforderung an Umsetzenden: – Breites Know-how zu Unfallgeschehen/-analyse, Infrastruktur und Verhalten, Sicherheitsmaßnahmen – Interdisziplinäres Team (Ingenieure, Verkehrspsychologen, Unfallanalytik, Verkehrsrecht) – Ggf. IT – Entwicklung (technische Umsetzung und einfach verständliche Oberfläche) Aufgaben: Inhalte über FGSV, BAST und UDV einsammeln und strukturieren, Konzept für Aufbau Handbuch/Onlinetool, Verknüpfung mit anderen Tools/Inhalten/Plattformen konkretisieren, Pflegekonzept für die kontinuierliche inhaltliche Fortschreibung entwickeln, Umsetzung Tool	Workshop mit Begleitgruppe (Inhalte strukturieren) Abstimmung Urheberrecht FGSV notwendig Hosting Plattform festlegen (Empfehlung beim BALM)
Toolpflege Aktualisierungen	– inhaltliche Fortschreibung über Fachgremium (u.a. AK-FGSV, bestellte Kommission/Gutachter) – ggf. IT – Wartung, Weiterentwicklung (externer Rahmenvertrag)	regelmäßige Abfrage zu Anpassungsbedarf bei FGSV, BAST und UDV

Bekanntmachung Marketing	<ul style="list-style-type: none"> – Verteilung über kommunale Spitzenverbände – Veröffentlichung und Vorträge (NSVK, VSS, SVK, SVT, ZVS, VSVI, Verbände) – BAST, UDV → Hinweise auf Homepage – Hinweise in Regelwerke einarbeiten (FGSV) – Einbezug in Curriculum bei Aus-/Weiterbildung: Ausbildungsstätten Verkehrswesen (Universitäten, Hochschulen), Mobilitätsakademie BALM, ...
-------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelle 7-6: Factsheet Übersichtstool (Stufe 2)

7.3 Verbesserungsansätze für MaKaU

Mit dem Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU) gibt es in Deutschland ein Tool, welches über 300 Maßnahmen gegen Unfallhäufungen mit Wirksamkeitsaussagen enthält (siehe Kapitel 3). Die nationale Umfrage, aber auch der Workshop haben ergeben, dass dieses Tool trotz des vergleichsweise einfachen Zugangs noch nicht im gewünschten bzw. geplanten Maße genutzt wird. Auf internationaler Ebene – vor allem im englischsprachigen Raum – sind Tools zu Wirksamkeitsanalysen bzw. vor allem Kennzahlen zu Wirksamkeiten präsenter (ohne abschließend beurteilen zu können, wie häufig diese Tools tatsächlich genutzt werden). Insbesondere die circa 8.000 Crash Modification Factors der US-amerikanischen Datenbank Clearinghouse (siehe Kapitel 4.3.2) stechen durch den Umfang der Maßnahmendatenbank und der Darstellung heraus. Hier sollte zumindest nochmals mit den Verantwortlichen und Beteiligten des MaKaU diskutiert werden, welche der Aspekte aus vergleichbaren internationalen Tools für die Weiterentwicklung des MaKaU berücksichtigt werden können.

Zielgruppe

Folgende Personengruppen könnten durch eine verbesserte Maßnahmendatenbank profitieren:

- Personen mit Verantwortung in der Anwendung oder Planung eines verkehrssicherheitsrelevanten Projekts,
- Straßenverkehrsplaner in der öffentlichen Verwaltung
- Mitglieder der Unfallkommission
- Sicherheitsauditoren

Transfer / Ideen aus internationalen Tools

Die Recherche und Analyse der internationalen Safety Review Tools zeigt, dass es im Ausland mehrere Tools gibt, die Wirksamkeiten für Maßnahmen darstellen. Stark auf Maßnahmenwirksamkeiten und deren statistischen Bewertung konzentriert sich die sehr umfassende Datenbank von CMF Clearinghouse (siehe Kapitel 4.3.2). Aber auch SafetyCube

oder andere Online-Formate mit Maßnahmenkatalogen enthalten gute Ansätze.

Diese Ansätze betreffen freie Verfügbarkeit für alle potenziellen Nutzenden, Hintergrundinformation zu Herkunft und Aufbereitung der Kennzahlen im Sinne einer hohen Transparenz, ergänzende Marketinginstrumente wie Webinars und Beschreibung von Anwendungsfällen und Best Practice oder auch der offener Umgang mit Informationen zu umgesetzten Maßnahmen (siehe bspw. Maßnahmendatenbank der bfu in der Schweiz mit MEVASI).

Empfohlene Inhalte und Formate

Zentrales Defizit der bisherigen Umsetzung des MaKaU ist der (wohl) geringe Bekanntheitsgrad und Nutzung des Tools durch potenzielle Anwendende. Dies wird allerdings auch erschwert durch noch vorhandene Zugangsbeschränkungen⁶, deren Abbau bzw. Umgang im Sinne einer weitergehenden Nutzung auch durch nicht registrierte Nutzende oder auch der Ausweitung auf kommunale Nutzende diskutiert werden sollte.

Weitere Aspekte für die Weiterentwicklung sind:

- Integration weiterer Maßnahmenwirksamkeiten auch aus anderen Quellen wie Forschungsarbeiten (Hinweis: Ansätze sind hier bereits in Forschungsausschreibungen der BAST integriert)
- Ausführlichere Bewertung und Dokumentation der Bandbreite von Maßnahmenwirksamkeiten (u. a. analog CMF Clearinghouse oder eher pragmatisch wie bei SPAHN 2011)
- Diskussion zur Offenlegung der Herkunft der Maßnahmenwirksamkeit analog zu MEVASI (Hintergrund: bessere Einschätzung der Übertragbarkeit durch den Lesenden/Anwendenden)
- Schaffung der Möglichkeit für einen größeren Nutzerkreis auch aus anderen Zuständigkeitsbereichen zur Aufnahme eigener Maßnahmen, um später eigene Wirksamkeit berechnen zu können, aber auch um den Umfang der beurteilten Maßnahmen insgesamt zu erhöhen.

⁶ Diese ergeben sich derzeit u. a. durch die Einschränkungen aufgrund auch datenschutzrechtlicher Rahmenbedingungen bei Unfalldaten, aber auch der weiteren Eingaben durch die

Nutzenden (u. a. zu den Maßnahmen und Rahmenbedingungen an konkreten Unfallhäufungen).

- Integration MaKaU in ein mögliches Übersichtstool und weiter stärkere Dissemination des MaKaU

Roadmap und offene Fragen

Um den MaKaU weiterentwickeln zu können, müssen folgende Themen geklärt werden:

- Abklärung, wie eine breitere Zugänglichkeit zu den bisher mit Zugangsschranken versehenen Teilen des MaKaU erfolgen kann?

- Wie können auch Kommunen von dem Angebot (auch durch den Upload von Maßnahmen zur Evaluation profitieren)?

- Wie kann noch mehr Transparenz in Bezug auch auf Einzelmaßnahmen (Verortung und Ergebnisse Wirksamkeit) erreicht werden?

Alle zuvor dokumentierten Inhalte sowie ergänzende Ideen sind für die weitere Diskussion im folgenden Factsheet zusammengefasst.

Factsheet: (Weiter-)entwicklungsvorhaben		Gesamtdauer: laufend
Verbesserungsansätze MaKaU		Vorbereitungen: 1 Jahr
Auftraggeber: BMDV/BASSt (Finanzierung, Koordination)		Fortschreibung: kontinuierlich
Zielgruppen	<ul style="list-style-type: none"> – Fachpersonal in Planung, Betrieb und Erhaltung – Fachpersonal Sicherheitsmanagement (Unfallkommission, Auditoren, ...) – Ausbildungsstätten – Verbände 	
Ziele & Nutzen	Ausbau MaKaU zu Maßnahmenkatalog für alle Infrastrukturdefizite auch außerhalb von Unfallhäufungen <ul style="list-style-type: none"> – Anwenderkreis vergrößern (alle Zuständigkeiten) und Bekanntheitsgrad steigern – Umfang an Maßnahmen, Wirksamkeiten und Beschreibungen erhöhen – Nutzungshäufigkeit steigern und Zugänge zu Wirksamkeiten vereinfachen 	
Verbesserungsansätze	<ul style="list-style-type: none"> – Konfliktsituationen (typisierte Konflikte) ausweiten, vor allem auch auf Fuß- und Radverkehr – Beschreibung typisierter Konflikte ausweiten, um zusätzliche Unfallmerkmale und potenzielle Einflussfaktoren auch in Bezug auf das Verhalten ergänzen – Ansätze zur Darstellung von Maßnahmenwirksamkeiten auch im öffentlich zugänglichen Bereich finden, transparentere Darstellung der Wirksamkeiten (u. a. notwendige Randbedingungen, Qualität zugrunde liegender Wirksamkeitsanalysen) – Maßnahmenbeschreibung ausweiten, u. a. mit verschiedenen Umsetzungsalternativen, Hinweisen zur Realisierung (u. a. Kosten), mögliche Randeffekte (u. a. negative Auswirkungen, Auswirkung auf Mobilität), Erkenntnisse aus internationalen Wirksamkeitsanalysen (über Metaanalysen, siehe Kapitel 8) – Darstellung eines Pools an konkreten Best-Practice-Beispielen (bzw. Möglichkeiten für Anwendende eigene Maßnahmen einzureichen), nicht nur in Bezug auf Maßnahmen, sondern auch Analyseansätze, verwendete Tools oder etablierte Prozesse bei verschiedenen Anwendern – Austauschplattform für UK-Mitglieder und/oder weitere Interessierte (u. a. moderiertes Forum) – Einordnung innovativer Maßnahmen und sukzessive Sammlung von aktuellen Erkenntnissen dazu (bspw. geschützte Kreuzung) 	Abstimmung mit: BMDV Kommunale und Landesvertreter Herausgeber sonstiger Veröffentlichungen UDV, FGSV Internationale Gremien Polizei, Innenministerin
Format	Beibehaltung des bestehenden Formats (Online Tool) aber: Prüfung auf Ausweitung des frei zugänglichen Bereichs	
Entwicklung	BASSt-intern, externe Unterstützung durch: <ul style="list-style-type: none"> – Laufende Betreuung fortsetzen 	

	<ul style="list-style-type: none"> – Ergänzen um interdisziplinäres Begleitgremium, welches Verbesserungsansätze strukturiert, bewertet und Umsetzungsempfehlungen abgibt. <p>Aufgaben: Erweiterungskonzept entwickeln und mit FGSV-Gremien sowie im Rahmen eines Workshops oder passender Konferenz mit Praxis abstimmen, sukzessiver Ausbau vom MaKaU, Konzept für kontinuierliche Begleitung, Input und Wartung entwickeln.</p>	
Toolpflege Aktualisierungen	<ul style="list-style-type: none"> – Laufenden Betreuung für Moderation und Formulierung/Integration neuer Inhalte – inhaltliche Koordination neuer Inhalte über interdisziplinäres Fach-/Begleitgremium (u. a. bestellte Kommission/Gutachter) dabei auch Sammlung, Bewertung und Aufbereitung internationaler Inhalte – laufende IT-Wartung 	regelmäßige Abfrage zu Anpassungsbedarf bei Akteuren
Bekanntmachung Marketing	<ul style="list-style-type: none"> – Verlinkung MaKaU an verschiedenen Stellen (Homepages Länder, Kommunen, Bund, BAST, UDV usw.) – Konzeption Newsletter zu Updates – Integration in Verkehrssicherheitsprogramme/-konzepte Bund, Länder und Kommunen – Hinweise in Regelwerke einarbeiten (FGSV) – Einbezug in Curriculum bei Aus-/Weiterbildung: Ausbildungsstätten Verkehrswesen (Universitäten, Hochschulen), Mobilitätsakademie BALM, ... 	

Tabelle 7-7: Factsheet Verbesserungsansätze MaKaU

7.4 Verbesserungsansätze ESN / Netzanalyse

Bereits im Forschungsprojekt „Evaluierung der Sicherheitsanalyse von Straßennetzen“ (SCHÜLLER et al. 2021) wurden die verschiedenen Tools von EuroRAP bzw. iRAP thematisiert und hinsichtlich der Übertragung von Ideen auf die Weiterentwicklung des deutschen Verkehrssicherheitsmonitorings anhand der ESN bewertet.

Folgende Punkte werden aus dieser Auseinandersetzung mit EuroRAP herausgegriffen und für die Umsetzung bzw. den Transfer nach Deutschland empfohlen:

- Es erfolgt eine transparente Darstellung der Hintergründe und Bewertungsgrundlagen, was sowohl die Akzeptanz aber auch spezifische Anpassungen einzelner Kennzahlen ermöglicht.
- Die Verfahren zeichnen sich durch eine stark standardisierte Vorgehensweise (u. a. Codierung) aus, damit können diese vglw. gut geschult und auch Anwendenden ohne größere Vorerfahrung zugänglich gemacht werden. Das hat allerdings auch den Nachteil, dass – gerade bei der Maßnahmenfindung – die Standardisierung an ihre Grenzen kommt und dann doch eine lokale Bewertung und Sachverstand aus dem Bereich der Verkehrssicherheitsarbeit notwendig ist.
- Es wird eine Online-basierte Software-Unterstützung angeboten, was einen niederschweligen Zugang und die Verteilung der Ergebnisse unterstützt.

- Es werden Ansätze für Kalibrierung auf lokale Gegebenheiten angeboten.
- Es erfolgt eine konsequente Fortführung der Analysen in die Maßnahmenplanung, was bisher bei dem ESN-Verfahren nicht gegeben war. Dabei werden Maßnahmen entsprechend des auffälligen Unfallgeschehens und anhand von Maßnahmenwirksamkeiten rangiert. Hier findet quasi eine Verknüpfung von MaKaU und ESN-Verfahren statt.
- Die Ergebnisse der reaktiven und proaktiven Bewertung werden differenziert anhand unterschiedlicher Unfall- und Risikokenngrößen beschrieben sowie Hinweise für die kombinierte Interpretation gegeben.
- Es gibt Bestrebungen die Risikokenngrößen der proaktiven Bewertung anhand von automatisierten Bildauswertung aus Befahrungsbildern auszuwerten.

Die zuvor dokumentierten Aspekte von EuroRAP für die Netzanalyse werden im folgenden Faktenblatt strukturiert und erweitert. Dabei werden aus Gründen der Vollständigkeit auch Empfehlungen aus dem FE 03.0547/2016/FRB (SCHÜLLER et al. 2021) aufgenommen.

7.5 Sonstiges

Weitere Transferansätze aus unterschiedlichen Bereichen betreffen:

- Ausweitung des Angebots von Geoportalen wie u. a. dem DESTATIS Unfallatlas mit zusätzlichen (und vor allem georeferenzierte) Daten, welche für die Verkehrssicherheitsfragen von Relevanz sind (siehe hierzu u. a. das Schweizer Geoportal <https://map.geo.admin.ch>, abgerufen am 01.11.2022)
- Zunehmend werden Dashboards für Unfallauswertungen auf unterschiedlichen Ebenen angeboten. Neben interessanten internationalen Ansätzen sollen hier aber vor allem Angebote aus Deutschland wie bspw. der Stadt München (<https://muenchenunterwegs.de/visionzero/unfallgeschehen>) oder des Freistaates Bayern (<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/09c7328091c840a9a039096a6dceceac>, abgerufen am 04.11.2022) erwähnt werden.

8 Inhaltliche Transferansätze Maßnahmen und Kennzahlen

8.1 Einleitung

Neben den Tools stehen immer wieder auch neue oder einfach andere internationale Maßnahmenansätze im Fokus der Fachdiskussionen in Wissenschaft und Praxis. Bestes Beispiel dafür sind die sogenannten „Protected Intersections“ zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit (siehe hierzu u. a. die Diskussion zwischen ADFC und UDV⁷). Die Übertragbarkeit solcher Maßnahmen ist dabei ein zentraler Kern der Diskussion. Hierzu gab es bereits erste Ansätze, um eine bessere Vergleichbarkeit der Radverkehrssicherheit zwischen Deutschland, Niederlande und Dänemark zu erreichen, die aber bisher nur bedingt aussagekräftig sind (siehe hierzu GERLACH et al. 2020).

In diesem Zusammenhang ist auch die Nutzung internationaler Kennzahlen zur Verkehrssicherheit und hier vor allem das Thema Maßnahmenwirksamkeiten von Relevanz. Es herrscht ein großer Bedarf an Maßnahmenwirksamkeiten, gleichzeitig ist der Aufwand zur Ableitung dieser Kennzahlen sehr hoch. Es liegt also nahe, hier auf internationale Kennzahlen zurückzugreifen.

Gleichzeitig scheitern aber Forschungsprojekte immer wieder daran, aussagekräftige Kennzahlen zu liefern, da u. a. Stichproben zu klein sind (u. U. aufgrund beschränkter Projektbudgets aber auch weil der Untersuchungsgegenstand wie Maßnahmenumsetzungen oder Ausprägungen eines Infrastrukturmerkmals zu selten sind). Hier könnte auch ein Ansatz darin liegen, Datensätze aus verschiedenen Forschungsprojekten zusammenzuführen, um daraus mehr und aussagekräftigere empirische Kennzahlen ableiten zu können.

Im Folgenden werden daher:

- Hinweise für die Einordnung und Interpretation internationaler Maßnahmen und Kennzahlen dokumentiert sowie Ansätze für den Transfer von Kennzahlen diskutiert
- Konzept für eine standardisierte Dokumentation von Analysekollektiven in Forschungsprojekten aufgestellt

8.2 Einordnung und Transferansätze für Maßnahmenwirksamkeiten

Der Bedarf für die Übertragung von Kennzahlen bzw. Maßnahmenwirksamkeiten (im internationalen Kontext meist mit Crash Modification Factors CMFs

assoziiert) besteht international bereits seit vielen Jahren, wie eine Veröffentlichung des International Transport Forums ITF zeigt (ITF 2013). Interessant dabei ist vor allem die Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen für eine Übertragbarkeit. Diese Rahmenbedingungen lassen sich in zwei Gruppen aufteilen.

Die erste Gruppe beschreibt statistische Gründe für größere Schwankungen der Maßnahmenwirksamkeiten. Demnach spielt die Methodik, mit der Maßnahmenwirksamkeiten ermittelt wurden, eine zentrale Rolle. Dies betrifft u. a. (zu) kleine Stichproben, Einschränkungen in der Datenqualität sowie unzureichende Kontrolle von relevanten Einflussfaktoren („bias“ and „confounding factors“). Hier bestehen international, aber vor allem auch zwischen Deutschland und den in beispielweise der Datenbank von CMF Clearinghouse dokumentierten Maßnahmenwirksamkeiten teilweise erhebliche Unterschiede. Mit Ausnahmen wie u. a. SPAHN (2011) oder den Forschungen zum HVS werden Evaluationsanalysen eher pragmatisch in Deutschland organisiert, die Berücksichtigung von bspw. regression-to-the-mean-Effekten fehlen häufig. Auch das macht eine Vergleichbarkeit von Kennzahlen aus Deutschland mit denen von bspw. CMF Clearinghouse schwierig.

Die zweite Gruppe betrifft lokale Rahmenbedingungen, welche die Gestaltung der Infrastruktur oder das Verhalten der Verkehrsteilnehmenden betreffen. So kann sich beispielsweise der Kurvenradius auf das Unfallgeschehen ganz unterschiedlich in Abhängigkeit der Annäherungsgeschwindigkeit (ggf. Abhängig vom Tempolimit) an die Kurve auswirken. Der propagierte Umgang mit diesen Einflüssen besteht darin, den Einfluss auch in Abhängigkeit dieser oder weiterer Rahmenbedingungen abzubilden.

Die folgenden Anforderungen erscheinen auf den ersten Blick kaum realistisch erfüllbar, der Report des ITF 2012 gibt damit aber indirekte Hinweise wie die Aussagekräftigkeit und Übertragbarkeit bewertet werden kann:

1. Es gibt Studien zur Maßnahmenwirksamkeit aus mehr als einem Land und die Studien decken einen Zeitraum (in Bezug auf die Veröffentlichung) von mehreren Jahrzehnten ab.
2. Wenn die zuvor erwähnten Studien weiterhin ähnliche Ergebnisse („highly consistent estimates“) hinsichtlich der jeweiligen Maßnahmenwirksamkeit enthalten, dann ...
3. ... kann davon ausgegangen werden, dass die Wahrscheinlichkeit, dass bei Anwendung der Maßnahme ein ähnlicher Effekt eintritt, als höher

⁷ Quelle: <https://www.udv.de/re-source/blob/81510/b7aed5f1bd95b9ec05ef03988bb9778a/kommentierung-data.pdf>, abgerufen 20.10.2022

eingeschätzt werden kann als der gegenteilige Effekt.

Auch hier stellt sich die Frage, für wie viele Maßnahmen dies tatsächlich zutrifft. Ein Beispiel sind hier wirksame Geschwindigkeitsreduzierungen, denen in der internationalen Metaanalyse von ELVIK (2009) ein positiver Effekt nachweislich attestiert wird.

In ITF (2013) werden dann auch umfangreich statistische Tests beschrieben, um eine Übertragbarkeit von Kennzahlen zu bewerten. Diese sind aber für die Praxis kaum umsetzbar und eher ein Thema für die Wissenschaft. Hierbei stellt sich allerdings die Frage, warum statistische Metaanalysen zu internationalen Verkehrssicherheitsmaßnahmen in Deutschland quasi (zumindest in der überschaubaren näheren Vergangenheit) keine Rolle spielen bzw. nicht existieren. Bevor eine solche Analyse geplant wird bzw. zur Beurteilung von Metaanalysen, sollten weiterhin die Studienlage folgende Kriterien erfüllen:

- Untersuchte Studien sollten ähnlichen und möglichst hohen methodischen Anforderungen genügen.
- Es sollte keine Veränderung der Wirksamkeit über die Zeit feststellbar sein.
- Es sollte keine Verzerrung bei der Auswahl der Studien vorliegen (nur Auswahl bestimmter Studien).
- Eine breite internationale und langfristige Studienlage sollte vorhanden sein.

Aus den bisherigen Ausführungen zur Übertragung von internationalen Maßnahmenwirksamkeiten in die deutsche Verkehrssicherheitsarbeit lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten (die stark auf der Untersuchung des ITF 2012 aufbauen):

- Liegt eine umfangreiche und langfristige Studienlage mit einheitlichen Maßnahmenwirksamkeiten vor, stellt sich die Frage der Übertragbarkeit nicht bzw. können die Maßnahmenwirksamkeiten übernommen werden.
- Besteht eine höhere Bandbreite an unterschiedlich Maßnahmenwirksamkeiten bedarf es der Analyse der Hintergründe für diese Heterogenität. Es bedarf einer Metaanalyse sowie einer Bewertung der Studien auf statistische Einschränkungen sowie der inhaltlichen Rahmenbedingungen.
- Klare Anforderungen sowie eine standardisierte Dokumentation von Untersuchungen zu

⁸ Anmerkung außerhalb des zitierten Forschungsprojektes: Hierbei muss auch berücksichtigt werden, dass Unfalldaten unterschiedliche Definitionen international zugrunde liegen. Das betrifft nicht nur die Schwere-Definition, sondern u. a. auch die

Maßnahmenwirksamkeiten unterstützen die Beurteilung von Maßnahmenwirksamkeiten sowie deren Analyse in Bezug auf eine allgemeingültige Maßnahmenwirkung (siehe daher auch Kapitel 8.3).

- Einzelne meist aktuelle Untersuchungen zu ggf. innovativen Maßnahmen lassen sich auf diese Weise eher nicht bewerten. Hier ist es dann wichtig, dass die Untersuchung einerseits ausreichend und detailliert dokumentiert ist (was nicht in der Hand des Praxisnutzers liegt) und andererseits die methodischen Rahmenbedingungen der Untersuchung bewertet werden (was wahrscheinlich auch wieder eher eine wissenschaftliche Aufgabe ist).

Neben der Metaanalyse gab es im bereits erwähnten europäischen Forschungsprojekt PRACT (KARATHODOROU et al. 2015) den Ansatz eine allgemeingültige Unfallmodell-Struktur für Europa mit der Möglichkeit für die lokale Kalibrierung bereitzustellen. Da CMF letztendlich auch aus solchen Modellen abgeleitet werden, erscheint der grundlegende damalige Ansatz naheliegend, dies auch für die Übertragung von Maßnahmenwirksamkeiten zu nutzen. Das Ziel konnte aber letztendlich nicht erreicht werden, wofür die Forschungsnehmenden folgende mögliche Gründe aufführten:

- Fehlende differenzierte Betrachtung der bei der Modellerstellung berücksichtigten Unfälle⁸
- Fehlende Berücksichtigung konfundierender Einflüsse (analog zu den Ausführungen von ITF 2012, bspw. unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten)
- Unterschiedliche Definition von beschreibenden Variablen (z. B. werden „enge Kurven“ international ganz unterschiedlich definiert, teilweise wie bei EuroRAP-Codierung sind sogar qualitative Erhebungen möglich)
- Nicht unerwähnt soll auch die Schlussfolgerung aus dem Deliverable 2 der Pract-Forschung bleiben, nachdem Modelle u. U. nicht übertragbar sind.

Ein dritter Ansatz, sofern zumindest grundlegende Anforderungen an die Vergleichbarkeit erfüllt sind, stellt die Kalibrierung von Modellen oder Maßnahmenwirksamkeiten anhand des lokalen Unfallgeschehens dar. Hierfür werden internationale Kennzahlen anhand eines Analysekollektivs aus Deutschland kalibriert. Diese Vorgehensweise erfolgt üblicherweise mit sogenannten Bayes-Ansätzen, hier vor allem der Empirical-Bayes-Methode.

Unfalltypen, welche international eher aus der erfolgten Kollision (in Deutschland die Unfallart) und nicht aus der Konfliktsituation abgeleitet werden.

Eine Auseinandersetzung mit diesen statistischen Ansätzen findet sich aus verkehrstechnischer Perspektive am Beispiel von Baumunfällen bei SCHRECK-VON BELOW (2021). Wahrscheinlich eignet sich diese Methodik nicht für die Praxis aufgrund des hohen Rechenaufwands bei diesem Ansatz, eine Berücksichtigung analog einer Metaanalyse im wissenschaftlichen Umfeld ist aber durchaus denkbar. Eine praktische Anwendung des Empirical-Bayes-Ansatz im Rahmen der Sicherheitsanalyse von Straßennetzen findet sich in BALCK et al. (2017) wenn auch mit einem deutschen Unfallmodell.

Die Bayes-Ansätze basieren laut SCHRECK-VON BELOW (2021) auf folgender Vorgehensweise: „Die A-Priori Informationen stellen bestehende, quantifizierte Erkenntnisse dar (Anm. Autoren: z. B. internationale Maßnahmenwirksamkeiten CMF), werden in der Bayes-Inferenz als A-Priori Wahrscheinlichkeit berücksichtigt und werden im Bayes-Verfahren mit empirischen Daten (Stichproben; Anm. Autoren: Analysestichprobe aus Deutschland) kombiniert.“

Folgendes kann abschließend festgehalten werden:

- Eine einfache Übertragung von Maßnahmenwirksamkeiten aus dem Ausland durch die Praxis erscheint realitätsfern.
- Eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit internationalen Maßnahmenwirksamkeiten im Sinne einer Metaanalyse und/oder unter Berücksichtigung von Bayes-Ansätzen, um die Maßnahmenwirksamkeiten nach Deutschland zu übertragen, erscheint zumindest möglich. Es wird empfohlen dies häufiger und regelmäßiger über Studien in Deutschland zu adressieren, als dies bisher der Fall ist. Dabei geht es weniger darum, ob eine Maßnahme ein Reduktionspotenzial von 20 % oder 25 % (ist für die Praxis ggf. auch zweitrangig) aufweist. Vielmehr ist es wichtig zu prüfen, wie valide die Ergebnisse aus den internationalen Studien sind und ob eine Übertragbarkeit aufgrund der jeweiligen Randbedingungen gegeben ist.

8.3 Anforderungen standardisierte Dokumentation Analysekollektive

Im Fokus stehen hier Analysekollektive die sich aus Unfall-, Verkehrs-, Infrastruktur- und Verhaltensdaten zusammensetzen und damit die zentrale Grundlage für Maßnahmenwirksamkeiten darstellen. Es werden damit zwei Ziele verfolgt:

- Interpretation, Einordnung und weitere Integration der Ergebnisse
- Nutzung und Zusammenführung der Analysestichprobe mit anderen Daten

Folgende Anforderungen bzw. Informationen sind relevant.

8.3.1 Generell (alle Datensätze)

Eine zentrale Frage für die Weiterverwendung der Datensätze ist die Datenherkunft. Daten für Forschungen werden üblicherweise nur für ein spezifisches Projekt freigegeben. Hinzu kommt, dass vor allem kommerzielle Daten teilweise gar nicht für eine weitere Nutzung bzw. Weitergabe im Sinne von Rohdaten vorgesehen sind. Im Falle von öffentlichen Daten (u. a. bei Straßenbauverwaltungen) bedarf es also zuständiger Ansprechpartner, um Datenfreigaben auch für andere Nutzungen anfragen zu können. Bei kommerziellen Daten bedarf es der expliziten Ausweisung der jeweiligen Datenlizenz, um eine entsprechende Weiterverwendung prüfen zu können.

8.3.2 Unfalldaten

Für die Interpretation von Unfalldaten sind folgende Information wichtig:

- Zeitraum des Unfalldatensatzes
- Berücksichtigte Unfallkategorien und Anzahl Unfälle in den Kategorien⁹
- Verwendete Unfallkostensätze, falls Unfallkosten berechnet wurden
- Konkretisierung des Teilkollektives, welches den Analysen zugrunde lag (bspw. nur Radverkehrsunfälle¹⁰)

Hilfreich wäre für eine Übertragbarkeit auch eine Aufschlüsselung des Unfallgeschehens entsprechend der kombinierten Anteile aus Unfallkategorie, Verkehrsbeteiligung (Hauptgruppen Fg, Rf, Kfz, ggf. noch Schwerverkehr und Motorräder) und Unfalltypen. Anhand dieser drei Unfallattribute lassen sich Unfallkollektive vglw. gut miteinander auf strukturelle Unterschiede vergleichen.

Zwingend ist die Differenzierung der in den Anstrichen geforderten Informationen bei Vorher-Nachher-Analysen entsprechend der beiden Zeiträume zu konkretisieren.

8.3.3 Verknüpfte Datensätze

Die Verknüpfung von Unfalldaten mit weiteren Datensätzen bzw. die Zuordnung von Unfällen auf

⁹ Dies ist notwendig, um ggf. zu einem späteren Zeitpunkt die Ergebnisse mit aktualisierten Kostensätzen fortschreiben zu können.

¹⁰ Die Abgrenzung bzw. Filterung des Teilkollektives ist möglichst genau zu beschreiben, wurden also bspw. Radverkehrsunfälle über eine Beteiligung des Radverkehrs bei den ersten beiden Beteiligten oder bei allen Beteiligten definiert.

räumliche Einheiten des Straßennetzes ermöglicht erst Wirksamkeitsanalysen. Dabei spielen vor allem Verkehrs-, Verhaltens- und Infrastrukturdaten (Gestaltung und Verkehrsregelung) eine Rolle.

In Bezug auf Verkehrsdaten spielen derzeit immer noch (vor allem) Verkehrsstärken der Kfz auf Netzabschnitten eine Rolle. Dabei bedarf es Informationen zum Zeitraum der Erhebung, der Herkunft der Daten (u. a. Zähl- vs. Modelldaten) aber auch zur Umlegung von lokal erhobenen Verkehrsdaten (Gültigkeitsbereich). Dabei spielen dann auch die angewendeten Hochrechnungsverfahren eine Rolle, da meist der DTV verwendet wird¹¹. In Verkehrsmodellen besteht dann noch die Differenzierung nach Werktags- und Gesamtverkehren, wobei zweites zu bevorzugen ist, da meist auch das gesamte Unfallgeschehen verwendet wird. An den Knotenpunkten, wo bisher häufig noch Lücken in den Verkehrsdaten existieren, bedarf es Informationen, für welche Knotenarme Verkehrsdaten vorliegen (so ist dies häufig nur für die übergeordnete Richtung bzw. deren beiden Knotenarme der Fall). Auf Autobahnen bzw. generell baulich getrennten Fahrbahnen im Außerortsbereich bzw. Fahrbahnen, die vollständig planfrei geführt werden, ist eine fahrtrichtungsgrenzte Dokumentation notwendig.

Diese Informationen sind genauso wichtig für die Verkehrsstärken im Fuß- und Radverkehr. Dabei spielen vor allem im Fußverkehr sowohl Verkehrsstärken im Längs- als auch im Querverkehr eine Rolle und müssen separat ausgewiesen werden.

Für die Dokumentation der Daten zur Beschreibung der Infrastruktur bedarf es einer Festlegung zur räumlichen Netzeinteilung. Diese kann je nach Fragestellung aber ganz unterschiedlich ausfallen, da die Analyse von Querungshilfen ggf. eine viel kleinräumigere Analyse bedingt als die Analyse von Radverkehrsführungsformen. Hier erscheint daher eine allgemeingültige Netzeinteilung (die möglichst kleinteilig, aber mit vertretbarem Aufwand realisierbar ist) zielführend zu sein. Das wäre:

- Die Einteilung nach Netzknotenabschnitten im Außerortsbereich sowie die
- Einteilung nach Streckenabschnitten zwischen Knotenpunkten im Innerortsbereich auf Hauptverkehrsstraßen.

Dabei sind Knotenpunkte zwischen öffentlichen und klassifizierten Straßen außerorts und mindestens Hauptverkehrsknotenpunkte innerorts separat zu dokumentieren.

Zentrale Expositionsgrößen für Streckenabschnitte sind Längen sowie die Anschlussknotenpunktdichte

(nur innerorts) und für Knotenpunkte die Anzahl an Knotenarmen, die Form (planfrei, teilplanfrei, plangleich, Kreisverkehr) und der Typ (mit oder ohne LSA).

Zentrale Anforderung an die Datendokumentation ist die Bereitstellung von Metadaten. Jedes Datenattribut ist mit einer kurzen Datenbeschreibung und der Datenherkunft zu beschreiben.

Die Metadaten zu weiteren verknüpften Daten sollten folgende Informationen enthalten:

- Herkunft und Beschreibung des Rohdatenformats
- Räumliche Differenzierung bzw. Genauigkeit der Rohdaten (d. h. lagen diese für einen Netzknotenabschnitt oder ggf. für 100 m-Abschnitte vor)
- Explizite Vorgehensweise bzw. Algorithmus für die Ableitung der analysierten Variablen aus den Rohdaten (z. B. als Rechenvorschrift)
- Falls keine Datentabellen der Einzelabschnitte dokumentiert werden, sollten zumindest die Verteilungen der analysierten Variablen in der Stichprobe mit Bandbreite, Mittelwert und Anteil bei kategorialen Variablen beschrieben sein.

8.3.4 Weitere Hinweise

Es stellt sich die Frage, wie stark aggregiert bzw. aufbereitet Daten dokumentiert werden sollten. Grundsätzlich sind disaggregierte, also Rohdaten am hilfreichsten, allerdings sind dann die Datensätze u. U. kaum noch handhabbar (siehe hier auch die Nutzung von Daten für Sicherheitsanalysen aus den Straßeninformationsdatenbanken). Damit spielt eine gute Dokumentation der Datenaufbereitung eine zentrale Rolle, damit die Daten zu einem späteren Zeitpunkt weiterverwendet oder zumindest richtig interpretiert werden können.

Daten sollten auf einer Datenebene (d. h. bspw. eine Zeile in einem Tabellenblatt mit allen Infos zu Unfällen, Verkehrsstärken und Infrastrukturdaten) bereitgestellt werden, da die spätere Verknüpfung anders wahrscheinlich zu fehleranfällig wäre. Dabei gehen zwar ggf. Detailinformationen verloren, der Analysedatensatz ist aber direkt für eine weitere Verwendung nutzbar.

Für die Darstellung auf einer aggregierten Datenebene müssen u. U. feingranulare Daten als Anteile an der Streckenlänge abgebildet werden. Beispielsweise weist ein betrachteter Streckenabschnitt auf 60 % der Abschnittslänge einen Radfahrstreifen auf, der Rest weist eine Mischverkehrsführung auf. Durch diese Beschreibung kann auch noch zu

¹¹ Spitzenstunden spielen in der Sicherheitsanalyse kaum eine Rolle, daher sollte grundsätzlich vor allem der DTV dokumentiert werden.

einem späteren Zeitpunkt flexibel entschieden werden, ab z. B. welchem Grenzwert (also Anteil mit einer bestimmten Ausprägung) ein Abschnitt entsprechend der Merkmalsausprägung deklariert wird.

Es sind nicht zwingend lokale Informationen notwendig, solange die Merkmale bspw. der Straßeninfrastruktur dokumentiert sind. Ein Datensatz von Kreisverkehren mit Unfalldaten ohne Lokalbezug erfüllt damit auch wesentlich einfacher die Anforderungen an den Datenschutz. Werden dann die Daten noch selbst erhoben, wie es nicht selten bei Forschungsprojekten der Fall ist, dann gehen diese Daten auch an bspw. die BAST über und können dort entsprechend mit anderen Datensätzen kombiniert und erweitert werden.

Gegen diesen fehlenden Lokalbezug spricht, dass keine weiteren Daten auf den bestehenden Datensatz referenziert werden können. Dies wäre bei georeferenzierten Straßennetzen wesentlich einfach möglich.

Unabhängig vom Lokalbezug sollte immer die finale Analysetabelle, welche der Ableitung der Ergebnisse in einem Forschungsbericht zugrunde lag, mit dokumentiert werden.

Es wird empfohlen, ein Formblatt für die Forschungsnehmenden in BAST-Projekten bereitzustellen, in dem alle geforderten Dateninformationen strukturiert abzulegen sind. Darin ist dann auch beschrieben, in welcher Form ggf. zu übergebende Datensätze bereitzustellen sind.

9 Fazit und Ausblick

Ausgangspunkt der Forschung ist die Problemstellung, dass Verkehrssicherheitsarbeit insgesamt stärker datengetrieben, proaktiv (unabhängig von Unfällen) und transparent ist als dies früher der Fall war und auf einem breiten Know-how zu Maßnahmen und Maßnahmenwirksamkeiten aufbaut. Hierfür bedarf es Werkzeuge, welche die Verkehrssicherheitsarbeit unterstützen, vereinfachen und effektiver machen. Im Sinne des Forschungsprojektes umfassen solche Werkzeuge (die Safety Review Tools):

- Standardisierte Verfahren für die operative Verkehrssicherheitsarbeit
- Objektive Kennzahlen und Wissensdatenbanken als Grundlage für diese Verfahren bzw. generell für die Bewertung von Maßnahmen sowie
- Softwaretools zur Unterstützung bei der Erhebung, Aufbereitung, Visualisierung, Verknüpfung und Analyse großer Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen

Die Bereitstellung dieser Tools ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden, weswegen sich die Frage stellt, inwieweit internationale Tools für eine Anwendung in der deutschen Verkehrssicherheitsarbeit genutzt werden können.

Ausgangspunkt der Analyse war eine strukturierte Abbildung der deutschen Verkehrssicherheitsarbeit (hier vorrangig bezogen auf das Sicherheitsmanagement der Straßeninfrastruktur) sowie bereits in Deutschland vorhandener Ansätze zu Tools. In einem ersten Überblick wurden drei zentrale Ansätze bzw. Bedarfe identifiziert. Diese betreffen eine zunehmende Digitalisierung der Verkehrssicherheitsarbeit (wie bspw. eine stärker digitale Aufbereitung und Onlineverfügbarkeit von Know-how), eine stärker verständliche und nutzerfreundliche Kommunikation sowie die Verfügbarkeit von Kennzahlen bzw. Maßnahmenwirksamkeiten.

In einer nationalen Befragung zum Bedarf sowie der Kenntnis vorhandener Tools kam heraus, dass grundsätzlich ein Bedarf für Tools besteht, welcher vor allem die bessere Verfügbarkeit von Daten, unterstützende Automatisierung durch Softwaretools und Maßnahmenwirksamkeiten betrifft, auf der anderen Seite aber bestehende Tools häufig nicht bekannt sind.

Es wurde eine Recherche zu über 200 internationalen Safety Review Tools durchgeführt und in einer Datenbank dokumentiert. In dieser Datenbank sind zu den Tools grundlegende Informationen und Merkmale enthalten, anhand derer sich die Tools kategorisieren lassen. Des Weiteren sind Hinweise aufgeführt, wo weitere Informationen gefunden

werden können. Für zukünftige Projekte kann diese Datenbank als Recherchebasis genutzt werden. Die Tools wurden letztendlich in die vier grundsätzlichen Kategorien Netz- und Streckenbewertungstools, Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten, Übersichtstools sowie sonstige Tools gegliedert und dort die wichtigsten Ansätze stärker im Detail vorgestellt.

Folgende Erkenntnisse lassen sich aus dem internationalen Review ableiten:

Insgesamt wird – vor allem im englischsprachigen Raum – eine stärkere Digitalisierung von Verfahren des Sicherheitsmanagements festgestellt, auch wenn in Deutschland u. a. mit dem MaKaU in letzter Zeit ebenfalls eine Intensivierung festzustellen ist. Diese Digitalisierung betrifft die Umsetzung von Verfahren, die Erhebung und Auswertung von Daten aber auch Online-Abbildungen von Regelwerksinhalten bzw. Know-how/Maßnahmendatenbanken. Etwas, was in Deutschland nur bedingt vorhanden ist, sind Übersichtstools, welche einen Überblick über verschiedene Verfahrensansätze geben und diese auch miteinander verknüpfen. Das diesbezüglich ein Bedarf in Deutschland besteht, zeigt die in der nationalen Befragung festgestellte Unkenntnis vorhandener Tools. Im internationalen Raum stehen verkehrsmittel- oder themenspezifische Tools noch stärker im Fokus, auch wenn mit dem MV Mot oder den ESAB in Deutschland ähnliche Tendenzen bestehen. Deutlicher Unterschied ist, dass im Ausland häufiger kostenlose Tools zur Verfügung gestellt werden sowie die Zugänge seltener beschränkt sind (wie bspw. in Teilbereichen beim MaKaU). Da vor allem proaktive Tools international schon länger eine wichtige Rolle spielen, stehen auch mehr Maßnahmenwirksamkeiten zur Verfügung. Hier sticht vor allem das Tools CMF Clearinghouse heraus, welches zahlreiche Maßnahmenwirksamkeiten übersichtlich auflistet und einordnet.

Die Vollständigkeit (der wichtigsten und bekanntesten Tools) der Datenbank wurde durch die verschiedene internationalen Akteursbefragungen verifiziert. Die Hauptziele der Befragung waren es, die Erfahrungen mit bereits genutzten internationalen Tools zu analysieren sowie den Bedarf an Safety Review Tools herauszufinden. Es zeigt sich dabei auch, dass – zumindest im europäischen Raum – ähnliche Vorbehalte gegenüber internationalen Tools bestehen bzw. die Anforderungen (u. a. besser als eigene Tools, umfassend, lokal anpassbar, aktuell) sehr hoch sind. Vor allem kleinere europäische Länder greifen auf internationale Tools und Kennzahlen zurück, da ihnen schlicht die Ressourcen für eigenen Entwicklungen fehlen.

In einem Fachworkshop mit Vertretern aus Forschung und Praxis wurden die Ergebnisse der internationalen Recherche vorgestellt, aber auch der

Bedarf in Deutschland diskutiert. Es wurde erneut bestätigt, dass bei vielen in der Verkehrssicherheit beschäftigten Personen ein Wissensdefizit über bereits vorhandene Tools in Deutschland vorliegt bzw. diese nicht oder nur wenig genutzt werden. Aus den Diskussionen wurde deutlich, dass ein direkter Transfer (ggf. mit einer deutschen Übersetzung) eines internationalen Safety Review Tools nicht zielführend ist. Vielmehr konnte festgestellt werden, dass der Transfer einzelner Aspekte internationaler Tools deutlich zielführender scheint. Diese können entweder in bereits vorhandene nationale Tools integriert werden oder die Basis für eine Neuentwicklung geben.

Darauf aufbauend wurden folgende Schwerpunkte für (Weiter-)Entwicklung bestehender und neuer Tools in Deutschland abgeleitet:

- Übersichtstools zu vorhandenen Verfahren und unterstützenden Tools im Sicherheitsmanagement, wobei zwischen kompakten Beschreibungen (auch für Entscheidungsträger) sowie umfangreicheren thematischen Ausführungen unterschieden wird. Zentral bei beiden Tools ist, dass deren Existenz und Nutzen kontinuierlich in die Praxis kommuniziert wird.
- Weiterentwicklung des MaKaU in Bezug auf eine bessere Zugänglichkeit (breiterer Anwenderkreis) sowie die Integration weiterer Quellen für Maßnahmenwirksamkeiten.
- Berücksichtigung der positiven Aspekte von EuroRAP bei der Weiterentwicklung des ESN-Verfahrens in Bezug auf die proaktive Bewertung sowie die Unterstützung durch Softwaretools (gleichzeitig ist hier aber vor allem das weiterentwickelte Netzanalyseverfahren im Rahmen einer BAST-Forschung von SCHÜLLER et al. 2021 zu berücksichtigen)
- Weitere Ansätze, die vor allem die Bereitstellung von zusätzlichen Daten sowie die Aufbereitung von Unfalldaten betreffen.

Hierzu wurden konkrete Ansätze und Fragestellungen im Bericht dokumentiert.

Abschließend wurde das Thema der Kennzahlen nochmals thematisiert. Dabei wurden Ansätze diskutiert, wie internationale Kennzahlen in die deutsche Verkehrssicherheitsarbeit integriert werden könnten. Es wurde deutlich, dass Metaanalysen zur Wirkung verschiedener Maßnahmen in Deutschland so gut wie keine Rolle spielen, diese aber der zentrale Ansatz für eine Übertragung externer Kennzahlen sind. Weiterhin wurden Anforderungen für die kumulative Zusammenstellung größerer sowie qualitativ besser dokumentierter Analysestichproben aus abgeschlossenen und laufenden Forschungen dokumentiert. Diese sollen die Grundlage

für umfangreichere Berechnungen von Wirksamkeiten sein.

Literatur

- AARTS, L.; KARS, V.; DIJKSTRA, A.; BAX, C. (2014a): Proactief Meten van Verkeersveiligheid – ProMeV: Handleiding nr. 1: Kernenmethode. Voor het prioriteren van problemen op netwerk-niveau. SWOV. Den Haag (H-2014-3).
- AARTS, L.; KARS, V.; DIJKSTRA, A.; DUIVENVOORDEN, C.; BAX, C. (2014b): Proactief Meten van Verkeersveiligheid – ProMeV: Handleiding nr. 3: DV-meter en VSGS. Voor het prioriteren van problemen op wegvak- en kruispuntniveau. Edited by SWOV. Den Haag (H-2014-5).
- American Association of State Highway and Transportation Officials (2009): Highway Safety Manual. 1st Edition. Wellington.
- ANDERSSON, J.; LANNÉR, G.; WINK, W.; HALLEMAN, B.; NAING, C. (2006): Roadside Infrastructure for Safer European Roads. Guidelines for maintenance and operations of roadside infrastructure. Edited by European Commission Directorate General for Transportation and Energy (DG-TREN). o.O.
- Austroroads Ltd. (2021): Australasian Pedestrian Crossing Facility Selection Tool [2.2.1]. URL - https://austroroads.com.au/pedestrian-tool/_nocache#, checked on 7/11/2022.
- H. BALCK; H. SCHÜLLER; M. BALMBERGER (2017): Verfahren zur Zusammenführung von Informationen unterschiedlicher Netzanalyse-systeme. Bergisch-Gladbach: BAST Verlag (Heft V 298).
- A. BARK; R. KUTSCHERA; K. RESNIKOW; J. FOLLMANN; M. BIEDERBICK (2017): Werkzeuge zur Durchführung von Bestandsaudits und thematischen Sonderuntersuchungen. Bremen: Wirtschaftsverlag N.W. Verlag für neue Wissenschaft (Heft V 287).
- Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (STMB): Bayerisches Straßeninformationssystem. BAYGIS. URL - <https://www.baygis.bayern.de/web/default.aspx>, checked on 7/12/2022.
- BJØRNSKAU, T.; GREGERSEN, N.; ISNES, A.; GRYLTI, T.; JOHANSEN, B.; STRØMME, K. (2017): The Norwegian Council for Road Safety's model for behaviour modification. A model for quality assurance and evaluation of A model for quality assurance and evaluation of programmes in the efforts to promote traffic safety. Edited by Trygg Trafikk. Oslo.
- BLANCHARD, G. (2019): Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires "ISRI". In *Démarches de sécurité routière orientées vers l'infrastructure* (n° 05).
- Bundesamt für Strassen (ASTRA) (2013): ISSI Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente Vollzugshilfe. Zürich.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2019a): Defizitlisten Bestandsaudit-Stadtstraßen. URL - https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-sicherheitsaudit/downloads/Bestand-Stadt.pdf;jsessionid=35361B9BA731AB0491601DBED76D0EC7.live11292?__blob=publicationFile&v=2, checked on 7/12/2022.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2019b): Webbasierter Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU) – Ausgabe Landesbehörden. URL - https://www.bast.de/DE/Publikationen/Medien/MaKau/Makau-LB.pdf;jsessionid=DDFFA0DB2A96855E27C7F1530659AE7C.live11293?__blob=publicationFile&v=4, checked on 7/11/2022.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2021): Sicherheitsaudit von Straßen. With assistance of Referat V1. URL - <https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-sicherheitsaudit/v1-sicherheitsaudit.html>, updated on 11/17/2021, checked on 11/17/2021.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2022): Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen. Filtern nach Maßnahmen. URL - <https://makau.bast.de/massnahmen/filtern/xsqimargcvg>, checked on 7/12/2022.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021a): Gemeinsame Strategie für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland 2021-2030. ("Pakt für Verkehrssicherheit"). Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021b): Bericht der Bundesregierung über Maßnahmen auf dem Gebiet der Unfallverhütung im Straßenverkehr 2018 und 2019. (Unfallverhütungsbericht Straßenverkehr 2018/2019). o.O.

- Bundesregierung (2021): Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung 2021 bis 2030. Edited by Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Berlin.
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (2018): ISRI'Cam. Outil embarqué, d'inspection d'itinéraires et de restitution.
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (2021): Démarche SURE. Étude d'enjeux de sécurité routière pour la hiérarchisation des itinéraires. Bron.
- Department of Transport and Main Roads Queensland (2021): ARNDT. URL - <https://www.tmr.qld.gov.au/business-industry/Road-systems-and-engineering/Software/ARNDT>, checked on 7/11/2022.
- DOHMEN, R.; VIETEN, M.; KERSTING, T.; DÜRHAGER, U.; FUNKE-AKBIIYIK, R. (2010): Bewertung von Ortsumgehungen aus Sicht der Verkehrssicherheit. In *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Unterreihe Verkehrstechnik* (203).
- ELVIK, R. (2009): The power model of the relationship between speed and road safety.
- ELVIK, R.; HØYE, A. (2020): Trafikksikkerhetshåndboken. Transportøkonomisk institutt (TØI). URL - <https://www.tshandbok.no/>, checked on 07/11/2022.
- R. ELVIK; A. HØYE; T. VAA; M. SØRENSEN (2009): The handbook of road safety measures. Bingley UK: Emerald Group Publishing Limited.
- ELVIK, R.; VADEBY, A.; HELS, T.; VAN SCHAAGEN, I. (2019): Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels. In *Accident; analysis and prevention* 123, pp. 114–122.
- Eurocities (2016): Oslo's Traffic Agent app. Edited by Eurocities. Brüssel (cities in action).
- Europäische Kommission (EK) (2012): Whiteroads. White spots in the Trans-European road network: a positive approach to road safety. URL - https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/default/files/pdf/projects/whiteroads.pdf, updated on 2012, checked on 7/12/2022.
- Europäische Kommission (EK) (2017a): About PRACT. Predicting road accidents - a transferable methodology across europe. URL - <https://www.pract-repository.eu/>, checked on 7/12/2022.
- Europäische Kommission (EK) (2017b): APM Search Page. URL - <https://www.pract-repository.eu/apm-search-page>, checked on 7/11/2022.
- Federal Highway Administration (FHWA) (2021): Safety Analysis Tools. URL - <https://www.hsis-info.org/hsis.cfm?type=6>, checked on 7/11/2022.
- Federal Highway Administration (FHWA) (2022a): Crash Prediction Module. URL - <https://highways.dot.gov/research/interactive-highway-safety-design-model/modules/crash-prediction-module>, updated on 6/13/2022, checked on 7/11/2022.
- Federal Highway Administration (FHWA) (2022b): Evaluations of Low Cost Safety Improvements Pooled Fund Study (ELCSI-PFS). URL - <https://highways.dot.gov/research/safety/evaluations-low-cost-safety-improvements-pooled-fund-study/evaluations-low-cost-safety-improvements-pooled-fund-study-elcsi%E2%80%93pfs>, updated on 6/6/2022, checked on 7/12/2022.
- Federal Highway Administration (FHWA) (2022c): Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM): Overview. URL - <https://highways.dot.gov/research/safety/interactive-highway-safety-design-model/interactive-highway-safety-design-model-ih-sdm-overview>, updated on 7/21/2022.
- Federal Highway Administration (FHWA) (2022d): Crash Modification Factors Clearinghouse. URL - <http://www.cmfclearinghouse.org/index.cfm>, updated on 5/16/2022, checked on 7/11/2022.
- FGSV (2019): Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen - HVS. Entwurf: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (1997): Empfehlungen für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen - EWS: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2003): Empfehlung für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen. ESN: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2006): Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume. E SAB: FGSV Verlag GmbH. Köln.

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2012): Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen M UKO 2012: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2013): Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (M DV): FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2019a): Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen - ESN - Entwurf 20XX. Arbeitsausschuss: AA2.13 HVS: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2019b): Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen [RSAS]: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2021): Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende. MVMot: FGSV Verlag GmbH. Köln.
- FRAGAPANE, R. (2019): AASHTOWare Safety Analyst™. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). o.O.
- Geotech Technologies Ltd. (2021): ESReT. European Safety Review Tool. URL - <https://ubipix.com>, checked on 07/11/2022.
- J. GERLACH; T. KESTING; E.-M. THIEMEYER (2009): Möglichkeiten der schnelleren Umsetzung und Priorisierung straßenbaulicher Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Bericht zum Forschungsprojekt FE 82.277/2004. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag N. W. Verlag für neue Wissenschaft (185).
- J. GERLACH; I. ORK; D. SCHMITT; F. FRANKE (2020): Machbarkeit einer Vergleichsuntersuchung zur Radverkehrssicherheit in Deutschland, Niederlande und Dänemark. Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. Unfallforschung der Versicherer (Nr. 73).
- GETTMAN, D.; PU, L.; SAYED, T.; SHELBY, S. (2008): Surrogate Safety Analysis Model and Validation: Final Report.
- GRAHAM, D. (2016): Development of new CMFs and CMF Transferability Procedure.
- HECHT, C. (2009): Sichere Straßen retten Leben Sichere Straßen retten Leben Gebaute Verkehrssicherheit auf Landstraßen in Süddeutschland. EuroRAP und ADAC Straßentest. Frankfurt, 2009.
- Initiative für sichere Straßen GmbH (2022): gefahrenstelle.de. URL - www.fahrenstellen.de, checked on 7/11/2022.
- International Road Assessment Programme (iRAP) (2020): iRAP Coding Manual Version 5.2. Drive on the left edition. URL - http://resources.irap.org/Specifications/iRAP_Coding_Manual_Drive_on_Left.pdf, checked on 7/12/2022.
- ITF (2013): Sharing Road Safety: Developing an International Framework for Crash Modification Functions. s.l.: OECD Paris.
- KARATHODOROU, N.; GRAHAM, D.; RICHTER, T.; RUHL, S.; DRAGOMANVITS, T. (2016): PRACT Predicting Road Accidents - a Transferable methodology across Europe. Development of new Crash Modification Factors/Functions per key safety treatments.
- KARATHODOROU, N.; GRAHAM, D.; RICHTER, T.; YANNIS, G.; DRAGOMANOVITS, T.; LAIOU, A.; RUHL, S. (2015): PRACT Predicting Road Accidents - a Transferable methodology across Europe: Deliverable D2. Development of new Crash Modification Factors/Functions per key safety treatments. In *CEDR Transnational Road Research Programme*.
- KATHMANN, T.; ZIEGLER, H. (2021): EuroRAP und Verkehrssicherheitscreening Baden-Württemberg. Vortrag auf dem AA 3.9 der FGSV am 17.03.2021 Videokonferenz, 3/17/2021.
- Koninklijke Nederlandse Toeristenbond (2015): Proactief meten veiligheid fietsinfrastructuur. CycleRAP.
- KONSTANTINOPOULOU, L. (2020): EuroRAP National Programmes advisory committee.
- Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW) (2022): Straßeninformations-bank Nordrhein-Westfalen (NWSIB). URL - <https://www.strassen.nrw.de/de/nwsib.html>, checked on 7/12/2022.
- LAWTON, B. (2020): Crash Risk Mapping: Technical Specification. RAP-RM-2.1. Edited by European Road Assessment Programme (EuroRAP). URL - <http://resources.irap.org/Specifications/RAP->

RM-2-1_Risk_Mapping_technical_specification.pdf, checked on 7/12/2022.

MCINERNEY, R. (2002): The Road Safety Risk Manager. A Software Tool to Help Practitioners Prioritise, Manage and Track Road Safety Engineering Issues. Australian Road Research Board (ARRB). o.O.

MENCHÓN, A.; TOMÁS, P.; MARTINEZ, E.; Moreno Jordi (2020): SLAIN - Saving Lives Assessing and Improving TEN-T Road Network Safety.

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (VM BW) (o. J.): Verkehrssicherheitscreening. URL - https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Illustrationen__Grafiken_Karten_/Verkehrssicherheit_VSS_Systemuebersicht.png, checked on 7/12/2022.

NABORS, D.; GOUGHNOUR, E.; THOMAS, L.; DESANTIS, W.; SAWYER, M. (2012): Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists. Edited by Federal Highway Administration (FHWA). Vanasse Hangen Brustlin, Inc. Washington, D.C. (FHWA-SA-12-018).

New Zealand Transport Agency (NZTA) (2011): High-risk rural roads guide. Wellington.

o. V. (2016): The Australian Level Crossing Assessment Model (ALCAM). o.O.

ORTLEPP, J. (2008): EUSka und ESN Wirksame Instrumente für mehr Verkehrssicherheit. Verbesserung der Verkehrssicherheit in Kommunen.

H. PELTOLA; K. RATKEVICIŪTE; V. JASIŪNIERE; M. VIRKUNEN (2013): Road Network Safety Management using the tarva tool.

POZYBILL, M.; WOLFF, A. (2018): Verkehrssicherheitsscreening - Mit der gläsernen Straße zur Vision Zero. In *Straßenverkehrstechnik* (11).

A. RAGNØY; P. CHRISTENSEN; R. ELVIK (2002): Skadegradstetthet - SGT. Et nytt mal på hvor farlig en vegstrekning er. o.O. (618/2002).

RoadCross Schweiz; geologix AG (Eds.) (2014): CrossCheck. URL - <http://www.sicherestrassen.ch/>, updated on 2022, checked on 7/12/2022.

Safe and Smart Mobility Research Cluster (2016): Search Results: "Traffic composition". URL - [\[dss.eu/#/references?topic=COUNTERMEASURE&taxonomy=5749\]\(https://www.roadsafety-dss.eu/#/references?topic=COUNTERMEASURE&taxonomy=5749\), checked on 7/11/2022.](https://www.roadsafety-</p></div><div data-bbox=)

B. SCHRECK-VON BELOW (2021): Straßenbepflanzung und Verkehrssicherheit. Ermittlungen unfallbeeinflussender Merkmale auf Basis empirischer Modelle unter besonderer Berücksichtigung der Bepflanzung im Seitenraum von Landstraßen. Bremen: Fachverlag NW in Carl Ed. Schünemann KG (Heft V 349).

H. SCHÜLLER; B. BUTZ; L. KNOERR; M. BÄRWOLFF (2023): Anpassung und Anwendung des Verfahrens zur Sicherheitsbewertung von Ortsdurchfahrten (unveröffentlichter Schlussbericht). Bergisch-Gladbach: BAST Verlag.

H. SCHÜLLER; M. NIESTEGGE; B. BUTZ (2021): Evaluierung der Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (unveröffentlichter Schlussbericht). Bergisch-Gladbach: BAST Verlag.

SPAHN, V. (2011): Standardisierte Wirksamkeitsanalyse von sicherheitsverbessernden Maßnahmen an Unfallhäufungen an Außerortsstraßen (56).

Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN) (2021): Metadaten Portal. URL - https://geoportal.sachsen.de/cps/metadaten_portal.html?id=f3ec7dba-88a6-4ea0-9f2b-5abb646b4814, checked on 7/12/2022.

Statens vegvesen (2014): Analyse av ulykkessteder. o.O. (V723).

Statens vegvesen (2021): Risikovurderinger i vegtrafikken. o.O.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (DESTATIS) (2021): Unfallatlas. URL - <https://unfallatlas.statistikportal.de/>, checked on 7/12/2022.

THOMAS, L.; LEVITT, D.; VANN, M.; BLANK, K.; NORDBACK, K.; WEST, A. (2021): PBCAT. Pedestrian and Bicycle Crash Analysis Tool. Version 3.0. User Guide. June 2021. Edited by Federal Highway Administration (FHWA). University of North Carolina. Georgetown Pike.

THOMAS, P.; FILTNESS, A.; YANNIS, G.; PAPADIMITRIOU, E.; THEOFILATOS, A.; MARTENSEN, H.; DIAPENDAELE, K.: Developing the European Road Safety Decision Support System.

THOMAS, P.; FILTNESS, A.; YANNIS, G.; PAPADIMITRIOU, E.; THEOFILATOS, A.; MARTENSEN, H.; DIAPENDAELE, K. (2016): SafetyCube DSS.

URL - <https://www.roadsafety-dss.eu/#/>, checked on 07/11/2022.

TRAFIKVERKET (2017): Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018-2029. Remissversion 2017-08-31. Borlänge: The Swedish Transport Administration.

Transport Infrastructure Ireland (TII) (2017): Road Safety Inspection Guidelines.

Transport Research Laboratory (TRL) (2021): Streetaudit. o.O.

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (o. J.): SafeFITS. URL - <https://unece-trans.shinyapps.io/safefits/>, checked on 7/11/2022.

Vejdirektoratet (2015): Trafiksikkerhedsberegninger og ulykkesbekæmpelse. Håndbog. København.

Vejdirektoratet (2021): Vejnettet. URL - <https://vejnettet.dk/user/login?destination=/>, updated on 11/11/2021, checked on 11/12/2021.

Vejdirektoratet (2022): Interaktiv årsstatistik. URL - <https://sasviya.vd.dk/SASVisualAnalytics/?reportUri=%2Freports%2Freports%2Feb08a753-f404->

[4ef8-a308-58fb3f532ba7§ionIndex=0&sso_guest=true&reportViewOnly=true&reportContextBar=false&sas-welcome=false](https://www.roadsafety-dss.eu/#/), checked on 7/12/2022.

WEBER, R.; MATENA, S. (2008): RiPCORD-iSEREST Final Report. URL - https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/20101007_170651_37168_RIPCORD%20ISEREST%20-%20Final%20Report.pdf, checked on 7/12/2022.

World Road Association (PIARC) (2019): Road Safety Manual. URL - <https://roadsafety.piarc.org/en>, checked on 7/12/2022.

wuidi GmbH (2020): Wildwarner Funktionen. URL - <https://wuidi.com/features.html>, checked on 7/12/2022.

G. YANNIS (2018): SafeFITS. Safe future inland transport systems. New York, Geneva: United Nations.

ZIEGLER, H.; KATHMANN, T.; POZYBILL, M.; KREITZ-MAYER, M. (2011): Erfahrungsbericht Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg 2010.

Bilder

- Bild 2.1: Übersicht Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur in Deutschland Teil 1
- Bild 2.2: Übersicht Verfahren des Sicherheitsmanagements der Straßeninfrastruktur in Deutschland Teil 2
- Bild 2.3: Nationale Umfrage - Umsetzung Frage 2 in Microsoft Forms
- Bild 3.1: Auszug aus dem Unfallatlas (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021, Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2)
- Bild 3.2: Bestandteile des VSS in Baden-Württemberg (Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg o. J.)
- Bild 3.3: MaKaU - Auswahl einer Maßnahme, Knotenpunkt mit LSA, außerorts (Bundesanstalt für Straßenwesen 2022)
- Bild 3.4: Gefahrenstelle in der Holzstraße (Stuttgart)
- Bild 4.1: EuroRAP - Risk Rating, Standardwerte für Einteilung des Risk Ratings (hier nur für UR(GT), (LAWTON 2020)
- Bild 4.2: EuroRAP - StarRating - Drop-down-Menü für Merkmalseingabe (International Road Assessment Progr
- Bild 4.3: EuroRAP - StarRating - Codierung einer Kurve im Star Rating (International Road Assessment Programme 2020)
- Bild 4.4: CycleRAP - Datenaufnahme aus Videobefahrung (Koninklijke Nederlandse Toeristenbond 2015)
- Bild 4.5: VSGS - Beschleunigende Elemente (oben), Bremsende Elemente (unten) (AARTS et al. 2014b)
- Bild 4.6: Skadegradstetthet - Alternative Bewertungsgröße Verletzungsschwere (RAGNØY et al. 2002)
- Bild 4.7: RISER - Identifikation und Umgang mit Hindernissen im Seitenraum (ANDERSSON et al. 2006)
- Bild 4.8: CMF Clearinghouse - Auswahl verschiedener CMFs (Federal Highway Administration 2022d)
- Bild 4.9: CMF Clearinghouse - Merkmalssuche (Federal Highway Administration 2022d)
- Bild 4.10: SafeFITs - Prognose von Getöteten in verschiedenen Staaten (United Nations Economic Commission for Europe o. J.)
- Bild 4.11: Crash Prediction Module des IHSDM - Eingabemaske (Federal Highway Administration 2022c)
- Bild 4.12: PRACT - Eingabemaske für Infrastrukturparameter (Europäische Kommission 2017b)
- Bild 4.13: TARVA - Ablauf der Bewertung (PELTOLA et al. 2013)
- Bild 4.14: Safety Cube mit DSS – Auswahl an gefunden Maßnahmen (Safe and Smart Mobility Research Cluster 2016)
- Bild 4.15: Trafikksikkerhetshåndboken – Onlineübersicht (ELVIK & HØYE 2020)
- Bild 4.16: Road Safety Manual - Onlineauswahl der Kapitel (World Road Association 2019)

Bild 4.17: Vollzugshilfe ISSI mit den sechs verschiedenen Verfahren (Bundesamt für Strassen 2013)

Bild 4.18: Vollzugshilfe ISSI und MISS - Zusammenspiel von Sicherheitsmanagement und Infrastrukturmanagement Teil 1 (Bundesamt für Strassen 2013)

Bild 4.19: Vollzugshilfe ISSI und MISS - Zusammenspiel mit Sicherheitsmanagement und Infrastrukturmanagement Teil 2 (Bundesamt für Strassen 2013)

Bild 4.20: Vollzugshilfe ISSI: Phasen und benötigte Kenntnisse (Bundesamt für Strassen 2013)

Bild 4.21: Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists - Ausschnitt aus den Checklisten für ein Radverkehrsaudit (NABORS et al. 2012)

Bild 4.22: Barnkonsekvensanalys - von Kindern genutzte Infrastruktur (TRAFIKVERKET 2017)

Bild 4.23: Einzelunfallstellenmanagement – Ablauf (Bundesamt für Strassen 2013)

Bild 5.1: Nationale Umfrage - Institution

Bild 5.2: Nationale Umfrage - Qualifikationen

Bild 5.3: Nationale Umfrage - Genutzte Tools

Bild 5.4: Nationale Umfrage - Anwendungsfelder

Bild 5.5: Nationale Umfrage - Umsetzungsprobleme

Bild 5.6: Internationale Umfrage – Genutzte internationale Tools

Bild 5.7: Internationale Umfrage - Bedarf

Bild 0.1: Streifendiagramm im Handbuch *Analyse av ulykkessteder* (Statens vegvesen 2014)

Bild 0.2: Aufbau einer Kampagne nach MAP (BJØRNSKAU et al. 2017)

Bild 0.3: Traffic Agent APP aus Oslo mit eingetragenen Gefahrenstellen (Eurocities 2016)(Eurocities 2016)

Tabellen

Tabelle 3-1: Übersicht nationale Safety Review Tools

Tabelle 4-1: Übersicht internationaler Safety Review Tools zur Netz- und Streckenbewertung

Tabelle 4-2: Übersicht internationaler Safety Review Tools für Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Tabelle 4-3: Übersicht internationale Safety Review Tools zur Übersicht und zur Digitalisierung von Regelwerken

Tabelle 4-4: Übersicht verkehrsmittelspezifische und sonstige internationale Safety Review Tools

Tabelle 6-1: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools

Tabelle 6-2: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools

Tabelle 6-3: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools

Tabelle 6-4: Netz- und Streckenbewertung - Ansätze ausländischer Tools Für ein vollständiges Bild wurden weitere Ansätze kurz benannt (siehe Anhang Kapitel A.2.6)

Tabelle 7-1: Bewertung Transferansätze Netz- und Streckenbewertungstools

Tabelle 7-2: Bewertung Transferansätze Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Tabelle 7-3: Bewertung Transferansätze Übersichtstools und Digitalisierung Regelwerksinhalte

Tabelle 7-4: Bewertung Transferansätze verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools

Tabelle 7-5: Factsheet Übersichtstool (Stufe 1)

Tabelle 7-6: Factsheet Übersichtstool (Stufe 2)

Tabelle 7-7: Factsheet Verbesserungsansätze MaKaU

Tabelle 7-8: Verbesserungsansätze Netzanalyse

A. Anhang

A.1 Zusätzliche Informationen einiger Safety Review Tools

In diesem Kapitel finden sich zusätzliche Informationen zu einigen Safety Review Tools wieder, die im Bericht nicht vertieft betrachtet wurden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Kompaktheit wurden nicht alle vertiefenden Analysen im Berichtsteil dokumentiert.

A.1.1 Netz- und Streckenbewertungstools

White Roads verfolgt einen gänzlich anderen Ansatz als übliche Bewertungsverfahren im Sicherheitsmanagement und fokussiert auf Infrastruktureigenschaften unfallfreier Straßen im transeuropäischen Straßennetz. Daraus sollen Schlüsse für die Umgestaltung von Straßen mit Sicherheitsdefiziten gezogen werden (Europäische Kommission 2012).

Die Software *Safety Analyst* ist die digitale Umsetzung des Highway Safety Manuals und besteht aus drei Modulen. Diese bieten die Möglichkeit, Unfallanalysen von Straßennetzen durchzuführen sowie daraufhin Verkehrssicherheitsmaßnahmen zu identifizieren und eine wirtschaftliche Bewertung in Form von Nutzen-Kosten-Verhältnissen für diese durchzuführen. Außerdem kann die Verkehrssicherheitsmaßnahme evaluiert werden, um ihre Wirksamkeit festzustellen. Ebenso können Standorte ausgewählt werden, die besonders geeignet für eine bestimmte Verkehrssicherheitsmaßnahme sind und auch Sicherheitsbewertungen des gesamten Straßennetzes nach individuell gewählten Parametern durchgeführt werden. Es besteht zudem die Möglichkeit Dashboards zu erstellen, die innerhalb der Behörde geteilt und auch an Dritte freigegeben werden können. Allerdings haben nur Mitarbeiter der US-Bundesstaaten Zugang zur Software (FRAGAPANE 2019).

Das *GIS Safety Analysis Tool* ermöglicht es, georeferenzierte Unfallanalysen für Kreuzungen, Straßenabschnitte und größere Gebiete durchzuführen. Dadurch können u.a. Unfallhäufungen identifiziert werden. Es setzt auf der Software ArcGIS auf, einer weit verbreiteten GIS-Software. Außerdem können in der Software Wirksamkeiten von Infrastrukturmaßnahmen evaluiert werden (Federal Highway Administration 2021).

Die Software *Road Safety Risk Manager* wurde u. a. durch die Verwaltung Austroads entwickelt. Mit der Software können Straßenabschnitte risikobasiert bewertet werden, in dem

Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad bewertet werden. Außerdem gibt es Wirkungsabschätzungen für Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Darauf aufbauend können Nutzen-Kosten-Verhältnisse für Maßnahmen berechnet werden. Interessant für die Durchführung von Audits ist die Möglichkeit, Ergebnisse von Sicherheitsaudits einzuspielen und die Software als Managementtool zu benutzen, um den aktuellen Status von Maßnahmenvorhaben einzutragen und zu überwachen. (MCINERNEY 2002)

Das *Australian Level Crossing Assessment Model* (ALCAM) ist eine Bewertungsmethode für Risikofaktoren an Bahnübergängen. Es werden zunächst Risikofaktoren für Infrastrukturmerkmale berechnet um anschließend daraus eine Gesamtbewertung abzuleiten. Mit dessen Hilfe können Rückschlüsse auf die Verkehrssicherheit des Bahnübergangs gezogen und bei Bedarf passende Verkehrssicherheitsmaßnahmen umgesetzt werden. (o. V. 2016)

Das französische Safety Review Tool *Sécurité des usagers sur les routes existantes* (SURE), übersetzt "Benutzersicherheit auf bestehenden Straßen", stellt ein Verfahren ähnlich der deutschen ESN zur Sicherheitseinstufung des bestehenden Straßennetzes dar (wurde in einer deutsch-französischen Kooperation auch gemeinsam mit dem Ansatz der ESN entwickelt). Diese wird in Frankreich alle drei Jahre für die in der Zuständigkeit der Straßendirektionen "Directions interdépartementales des routes" liegenden Straßen durchgeführt. Das Straßennetz wird hierbei in zusammenhängende Abschnitte von vier bis zehn Kilometer Länge eingeteilt, deren Verkehrsaufkommen und Querschnittsgestaltung identisch ist. Für diese wird auf Basis der Unfallzahlen und -kosten der letzten fünf Jahre ein Sicherheitsindex berechnet, der angibt, wie hoch die potenziellen monetären Einsparungen pro km sein könnten. In Frankreich werden davon die drei Abschnitte von je 50 km Länge mit dem höchsten Einsparpotenzial ausgewählt. Diese werden in den darauffolgenden drei Jahren detailliert untersucht (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement 2021).

Das norwegische Handbuch *Risikovurderinger i vegtrafikken*, übersetzt "Gefährdungsbeurteilung im Straßenverkehr", beschreibt den Prozess einer quantitativen und qualitativen Gefährdungsbeurteilung im Straßenverkehr (Statens vegvesen 2021). Auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung erfolgt eine Folgenabschätzung in Bezug auf die Verkehrssicherheit der Maßnahmen. Das Handbuch befasst sich dabei nicht nur mit Verkehrssicherheitsmaßnahmen, sondern enthält auch Hinweise zu Gefährdungsbeurteilungen für Arbeiten auf und neben der Straße sowie in Tunneln. Letztere werden allerdings nicht näher betrachtet. Interessant sind auch die im Anhang befindlichen Checklisten zur Identifizierung

von möglichen Risiken bei Straßenentwurfplänen aus Sicht von Autofahrenden, Zufußgehenden sowie Radfahrenden. Auch die Risikochecklisten für bestehende Zufußgehendeüberwege stellen Tools dar.

A.1.2 Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Die *Evaluations of Low Cost Safety Improvements Pooled Fund Study* (ELCSI-PSF) werden von Mitgliedern aus 41 US-Bundesstaaten durchgeführt und haben zum Ziel, CMFs und Nutzen-Kosten-Verhältnisse für die in den NCHRP Reports 500 beschriebenen Verkehrssicherheitsmaßnahmen zu ermitteln. Seit dem Jahr 2007 sind ungefähr 50 dieser Sicherheitsbeurteilungen erschienen. Es finden zudem kontinuierlich weitere Sicherheitsbewertungen neuer Verkehrssicherheitsmaßnahmen statt (Federal Highway Administration 2022b).

A.1.3 Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken

Die Software *Street Audit* der britischen Firma TLR Limited soll die Durchführung von Sicherheitsaudits vereinfachen. Es wird ermöglicht, Informationen und Bilder georeferenziert hochzuladen, um diese allen Beteiligten im Auditierungsprozess zugänglich zu machen. Zudem gibt es drei zusätzliche Module, die auf für die Bedürfnisse des Fuß-, Rad- und Güterverkehr entwickelt wurden. Damit können z.B. Fußgängerüberwege, die Beleuchtung oder Zugangsbeschränkungen für größere Fahrzeuge besser auditiert werden. (Transport Research Laboratory 2021).

Derzeit wird eine Weiterentwicklung des ESRet-Tools (CEDR-Projekt: European Safety Review Tool) für die Anwendung in Deutschland im Rahmen des BASt-Forschungsprojektes FE 03.0580/2019 („Teilautomatisierte Erfassung und Bewertung sicherheitsrelevanter Straßenparameter - Machbarkeitsstudie für eine proaktive Sicherheitsbewertung“) geprüft. Dabei spielt auch die Software Ubipix eine Rolle (Geotech Technologies Ltd. 2021), mit der über Smartphone Straßendaten für ESRet erhoben werden können.

Für die Auswertung erforderlich ist ein Datensatz mit den folgenden Attributen:

- Koordinaten (x,y)
- Fahrbahnbreite
- Geschwindigkeitsbegrenzung
- Seitenstreifen
- Gestaltung der Fahrbahnbegrenzung / Böschung (beidseitig)

Aus den eingespielten Daten werden folgende Merkmale der Straße bestimmt:

- Richtgeschwindigkeit
- Entwurfsgeschwindigkeit¹²
- Fahrstreifenbreite
- Standstreifen
- Horizontale Krümmung
- Wannan
- Kuppen
- Horizontale Sichtweite¹³
- Vertikale Sichtweite
- Linker Seitenstreifen
- Rechter Seitenstreifen

Die Unfallkarte *Open Crash Data* ist eine Webanwendung ohne Zugangsbeschränkungen. Das Besondere an dieser Unfallkarte ist, dass viele Informationen zu den Unfällen aufgeführt sind. Dies sind u. a. der Zeitpunkt, die Verkehrsbeteiligung, der Unfalltypen, die Unfallschwere und verschiedene Ursachen. Die Unfallkarten kann Unfälle nach verschiedenen Merkmalen ein- und ausblenden.

Die dänische *Interaktiv arsstatistik*, auf Deutsch "interaktive Jahresstatistik", ist eine interaktive Webseite, die die georeferenzierten Unfalldaten Dänemarks seit 1998 enthält (Vejdirektoratet 2022). Es ist möglich, gezielt nach Unfällen in bestimmten Krankenhausregionen, Polizeibezirken und Gemeinden zu filtern. Außerdem kann nach Unfallbeteiligten, Unfallschwere und vielen weiteren Merkmalen gesucht werden. Die Webseite wird jährlich mit den aktuellen Unfalldaten ergänzt.

Das *Australasian Pedestrian Crossing Facility Selection Tool* ist eine interaktive Webseite, welche verkehrssichere Zufußgehendeüberwege für unterschiedliche Straßensituationen ermittelt. Nach der Eingabe von verschiedenen Parametern (Infrastruktur, Verkehrsaufkommen, etc.) werden passende Querungshilfen aus 13 verschiedenen Typen ausgegeben (Austroads Ltd. 2021).

Vejnettet, auf Deutsch Straßennetz ist ein Online-Portal, in dem sich alle Mitarbeiter der dänischen Straßendirektion, der Gemeinden und der Polizei, die in Straßen- und Verkehrsfragen tätig sind, austauschen können. Das Ziel ist es, Wissen allen Akteuren zur Verfügung zu stellen und einen

¹² Wird aus drei Modellgeschwindigkeiten abgeleitet: Querschnittsmodell → Fahrbahnbreite, Breite des Seitenstreifens, Böschungstreifen / Radienmodell → horizontale Trassierung / Sichtweitenmodell → Sichtweiten

¹³ Aus dem räumlichen Verlauf (vertikale und horizontale Trassierung) der Straßenachse abgeleitete Sichtweite, ohne Berücksichtigung möglicher Einbauten und Hindernisse im Seitenraum.

Austausch zwischen ihnen zu ermöglichen. Beispiele dafür sind Unfallzahlen, aber auch neue Maßnahmen gegen Unfallhäufungen. (Vejdirektoratet 2021).

Das Handbuch *Analyse av ulykkessteder*, übersetzt Analyse von Unfallstellen, beschreibt die Identifizierung, Priorisierung, Analyse und Beseitigung von Unfallstellen, wozu auch das Vorgehen für die Maßnahmenauswahl und -evaluation gezählt wird. Das Verfahren ist in großen Teilen identisch mit der Unfalluntersuchung durch die Unfallkommissionen in Deutschland, allerdings gibt es auch Differenzen. Die Kriterien für Unfallhäufungen sind großzügiger gewählt, sowohl bei den Unfallzahlen als auch bei der Länge der Streckenabschnitte. Außerdem werden anstatt von Unfallkarten Streifendiagramme (siehe Bild 0.1) mit wichtigen unfallspezifischen Informationen zur Auswertung der Unfälle angefertigt. Im Anhang des Handbuchs finden sich weitere Hilfsmittel zur Durchführung von Unfallanalysen. Zum einen sind dies Checklisten für die Durchführung von Unfalluntersuchungen vor Ort. Zum anderen werden häufig angewendete Verkehrssicherheitsmaßnahmen nach Unfallart und Ortsmerkmalen aufgelistet und Maßnahmenwirksamkeiten für ausgewählte Maßnahmen angegeben (Statens vegvesen 2014).

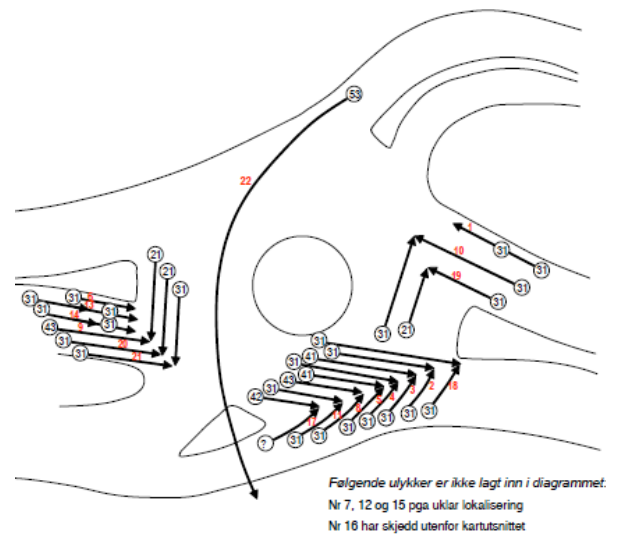


Bild 0.1: Streifendiagramm im Handbuch *Analyse av ulykkessteder* (Statens vegvesen 2014)

Das *Road Safety Observatory* ist von mehreren britischen Verkehrssicherheitsorganisationen entwickelt worden und soll einen unabhängigen Zugang zur Verkehrssicherheitsforschung und Informationen zur Verkehrssicherheit bieten. Es stellt somit eine Austauschplattform dar. Das Besondere an dieser Plattform ist der hohe Fokus auf der Bereitstellung von Forschungsergebnissen.

Das norwegische *Modell for Atferdspavirkning* (MAP), übersetzt "Modell für Verhaltensauswirkungen" beschreibt auf einer psychosozialen Ebene, wie das Verhalten von Menschen beeinflusst wird und wie dies wiederum für die Gestaltung von Verkehrserziehungsmaßnahmen genutzt werden kann. Dafür gibt es konkrete Hinweise, wie eine Maßnahme bzw. Kampagne aufgebaut werden muss (siehe Bild 0.2), damit sie einen möglichst großen Nutzen erzielt (BJØRNSKAU et al. 2017).

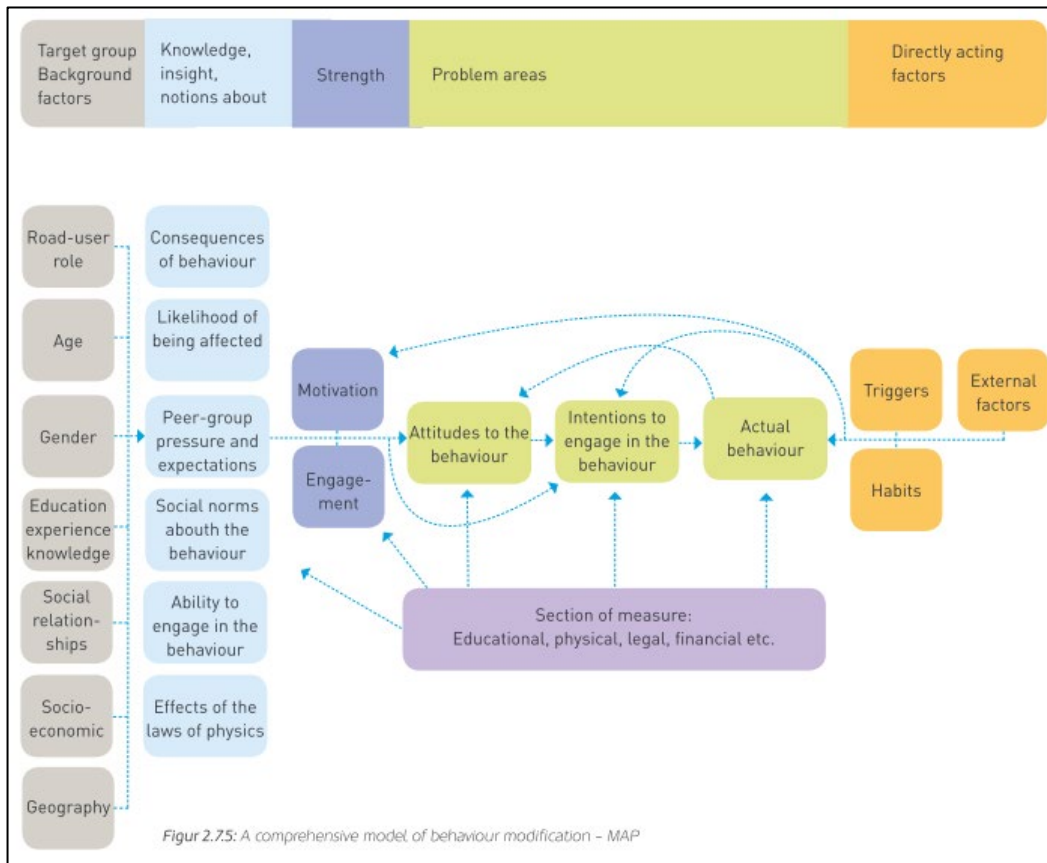


Bild 0.2: Aufbau einer Kampagne nach MAP (BJØRNSKAU et al. 2017)

A.1.4 Verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools

Der Leitfaden *Human factors guidelines for safer road infrastructure* von PIARC beschäftigt sich mit dem Thema Humanfaktoren in der Straßengestaltung. Er umfasst Erkenntnisse zur Reaktionsgeschwindigkeit, dem Sichtfeld und der Wahrnehmungslogik von Autofahrenden und den daraus resultierenden Ansprüchen an die Straßeninfrastruktur. Für jedes der drei Themen sind auch Maßnahmen vorgeschlagen, die die Sicherheit der Straße erhöhen sollen. Im Anhang ist eine Checkliste enthalten, mit deren Hilfe die Gestaltung von Straßentwürfen im Hinblick auf Humanfaktoren überprüft werden können.

Das *Surrogate Safety Assessment Model (SSAM)* ist ein Softwareaufsatz für Mikrosimulationen, die die Sicherheitswirkung von Infrastrukturmaßnahmen anhand "der Identifikation, Klassifizierung und Bewertung von Verkehrskonflikten" bewertet und vergleicht (u. a. anhand der Berechnung von Time-to-collision oder Post-encroachment-time). Diese werden ausgehend von den Rohdaten, die aus Simulationsläufen resultieren, abgeleitet (GETTMAN et al. 2008).

Mit dem *Pedestrian and Bicycle Crash Analysis Tool (PBCAT)* können detaillierte Unfalltypen für Unfälle mit Beteiligung von nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmenden abgeleitet werden. Es handelt sich dabei um eine webbasierte Anwendung, die unter pbcats3.org aufgerufen werden kann. Auf der Grundlage von Informationen über Unfallbeteiligte, Unfallort und Unfallursache sollen für jeweils einen Unfall ca. 15 Fragen zum genauen Unfallhergang beantwortet werden. Daraufhin wird dem Unfall ein Unfalltyp zugeordnet. Dieser wiederum kann dafür genutzt werden, Verkehrssicherheitsmaßnahmen, speziell für diese Verkehrsteilnehmenden abzuleiten (THOMAS et al. 2021).

Der Leitfaden *Vurdering af lysreklamer*, übersetzt Auswertung von Lichtwerbung, bewertet das spezifische Ausstattungsmerkmal „digitale Werbetafeln“ im Straßenraum. (Vejdirektoratet 2015). Es werden Hinweise gegeben, wie eine solche Werbetafel gestaltet sein muss, damit die Verkehrssicherheit nicht negativ beeinflusst wird.

Die Stadt Oslo verwendet seit dem Jahr 2013 die *Traffic Agent App*. Diese ermöglicht es Schulkindern und ihren Eltern, Gefahrenstellen auf dem Schulweg in eine interaktive Karte (siehe Bild 0.3) einzutragen. Diese werden dann von der zuständigen Schule des Kindes behoben. (Eurocities 2016)

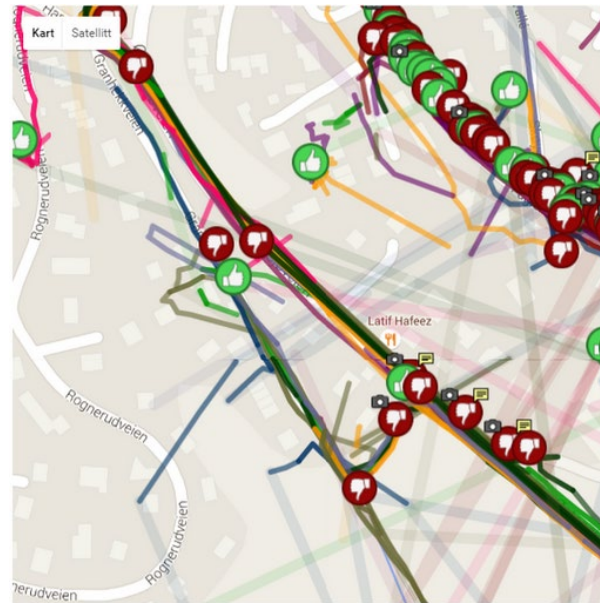


Bild 0.3: Traffic Agent APP aus Oslo mit eingetragenen Gefahrenstellen (Eurocities 2016)(Eurocities 2016)

A.2 Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Netz- und Streckenbewertung

A.2.1 Proaktive Bewertung basierend auf Infrastrukturmerkmalen

a) Netz-/Streckenbewertungstools


Ansatz: Proaktive Bewertung basierend auf Infrastrukturmerkmalen Tool: EuroRAP Star Rating, EU

Ziel: Länderübergreifend vergleichbare Streckenabschnittsbewertung

Input: Infrastrukturmerkmale

Output: Sicherheitsscore von 1 bis 5 Sterne

Besonderheit: International verbreitet, Grundlage für EU-Direktive 2019/1936 Artikel 5; Bewertung für unterschiedliche Verkehrsmittel



Star Ratings	Vehicle Occupant		Motorcyclist	
	Length (km)	Percent	Length (km)	Percent
5 Stars	16.20	0.33%	1.28	0.02%
4 Stars	382.00	5.78%	57.88	1.18%
3 Stars	2,852.20	42.66%	1,210.60	24.81%
2 Stars	1,742.70	25.72%	2,227.40	45.64%
1 Star	775.10	11.52%	1,274.50	26.17%
Not applicable	8.50	0.13%	0.58	0.12%
Totals	4,880.00	100.00%	4,880.00	100.00%

Star Ratings	Pedestrian		Bicyclist	
	Length (km)	Percent	Length (km)	Percent
5 Stars	17.00	0.35%	19.60	0.40%
4 Stars	119.58	2.45%	77.60	1.59%
3 Stars	520.38	10.68%	1,068.40	21.79%
2 Stars	1,002.58	20.58%	1,875.50	38.43%
1 Star	1,596.48	32.75%	1,885.00	38.69%
Not applicable	1,623.78	33.23%	0.50	0.10%
Totals	4,880.00	100.00%	4,880.00	100.00%

Quelle: safe-up.eu (2021)

PTV GROUP

a) Netz-/Streckenbewertungstools

Ansatz: Proaktive Bewertung basierend auf Infrastrukturmerkmalen Tool: EuroRAP Star Rating, EU



Coding options

Very sharp	Sharp	Moderate	Straight or gently curving
Code: 4	Code: 3	Code: 2	Code: 1
A curve that can only be driven at less than 40km/h with an approximate radius of less than 200m.	A curve that can only be driven between 40km/h and 70km/h with an approximate radius of 200m to 400m.	A curve that can be driven between 70km/h and 100km/h with an approximate radius of curve 400m to 800m.	A straight road or curve that can be driven at 100km/h or more with an approximate radius of curve greater than 800m.

Quelle: iRAP(2020)

PTV GROUP

A.2.2 Proaktive Bewertung der Radverkehrsinfrastruktur

a) Netz-/Streckenbewertungstools

Ansatz:
Proaktive Bewertung von Radverkehrsinfrastruktur

Tool:
CycleRAP, NL

Ziel:
Identifikation von Infrastruktur mit erhöhtem Unfallrisiko für Radfahrende

Input:
Infrastrukturparameter aus Videobefahrung

Output:
Sternbewertung (1 bis 5) der Radverkehrsinfrastruktur

Besonderheit:
Keine Unfalldaten für Sicherheitsbewertung notwendig



Quelle: ANWB (2015)

PTV GROUP

A.2.3 Sichere Geschwindigkeiten, akzeptierte Geschwindigkeiten

a) Netz-/Streckenbewertungstools

Ansatz:
Sichere Geschwindigkeiten, akzeptierte Geschwindigkeitsbegrenzungen

Tool:
ProMEV – VSGS, NL

Ziel:
Geschwindigkeitsbegrenzung soll mit Straßengestaltung übereinstimmen

Input:
Straßenmerkmale,
gefahrte Geschwindigkeit (V_{90})

Output:
Sichere Geschwindigkeit auf entsprechendem Abschnitt, Abgleich mit gefahrenen Geschwindigkeiten.

Für wen?
Verkehrsbehörden

Besonderheit:
Teil von ProMEV: beinhaltet insgesamt vier Tools
Keine Unfalldaten für Sicherheitsbewertung notwendig



Quelle: SWOV (2018)

PTV GROUP

A.2.4 Alternative Bewertungsgröße: Verletzungsschwere

a) Netz-/Streckenbewertungstools

Ansatz:
Alternative Bewertungsgröße: Verletzungsschwere Tool:
Skadegradstetthet, NOR

Ziel:
Gefährliche Straßenabschnitte identifizieren

Input:
Unfalldaten mit Verletzungsschwere

Output:
Score für einen Streckenabschnitt & Vergleich zu Erwartungswert

Besonderheit:
Unterscheidung zwischen Schwer- & Schwerstverletzten

Injury severity density (ISD) is defined as follows:

$$ISD = \frac{33.20FAT + 22.74CRI + 7.56SER + 1.00SLI}{Km * year}$$
 FAT = fatally injured road users (death within 30 days of accident)
 CRI = critically injured road users
 SER = seriously injured road users
 SLI = slightly injured road users

Quelle: TOI (2002)

PTV GROUP

A.2.5 Bewertungsschema für Hindernisse im Seitenraum

a) Netz-/Streckenbewertungstools

Ansatz:
Bewertungsschema für Hindernisse im Seitenraum Tool:
RISER, EU

Ziel:
Gefährliche Hindernisse im Seitenraum erkennen und entschärfen

Output:
Best-Practice-Guidelines

Für wen?
Nationale Gesetzgebung/Richtlinien

Besonderheit:
Empfehlung basiert auf Auswertung von Alleinunfällen aus 9 europäischen Ländern (inkl. D)

Figure 1.3. Procedure for Roadside Infrastructure Design

```

    graph TD
      A[Obstacle Identification] --> B[Safety Zone Criteria]
      A --> C[Recovery Zone Criteria]
      B --> D{Hazard Evaluation}
      C --> D
      D -- No --> F[Final Solution]
      D -- Yes --> E{Hazard Removal}
      E -- Yes --> F
      E -- No --> G{Hazard Modification}
      G -- Yes --> F
      G -- No --> H{Hazard Protection}
      H -- Yes --> F
      F --> I[Monitoring]
  
```

Quelle: DG-TREN (2005)

PTV GROUP

A.2.6 Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools

a) Netz-/Streckenbewertungstools

Weitere Ansätze:

- Fokus auf unfallfreie (sichere) Strecken - White Roads (EU)
- Überprüfung, ob der „Straßentyp“ zur Lage im Netz/netzfunktion passt - Kernenmethode (NL)
- Überprüfung der Sicherheitsanforderungen an die Strecke - Routetoets (NL)
- Überprüfung der betrieblichen und funktionalen Ausstattung der Strecke - DV-meter (NL)
- Proaktive Strecken- und Maßnahmenbewertung - TARVA (Finnland)

33

PTV GROUP

A.3 Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

A.3.1 Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu Sicherheitsmaßnahmen

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Ansatz:
Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu
Sicherheitsmaßnahmen

Tool:
CMF Clearinghouse, USA

Ziel:
Entscheidungshilfe zur Auswahl einer Maßnahme

Input:
Situation für die eine Maßnahme benötigt wird

Output:
Verschiedene Maßnahmen mit deren
Wirksamkeiten inkl. weiterführenden Studien

Besonderheit:
Umfassend (>8000 Einträge) und frei zugänglich

The screenshot shows the CMF Clearinghouse interface. On the left is a filter menu with categories: STAR QUALITY RATING, COUNTRY (with checkboxes for U.S. & Canada (7125) and International (385)), CRASH TYPE, CRASH SEVERITY, ROADWAY TYPE, AREA TYPE, INTERSECTION TYPE, INTERSECTION GEOMETRY, TRAFFIC CONTROL, and IN HSM. A 'Filter Results' button is at the bottom of the menu. On the right, the 'Results Control' section shows 'COLLAPSE ALL | EXPAND ALL' and 'Click on the links below to expand individual categories.' Below this is an 'EXPORT ALL RESULTS TO EXCEL' button. A list of categories follows, each with a count: Access management (544), Advanced technology and ITS (507), Alignment (134), Bicyclists (199), Delineation (281), Highway lighting (95), Interchange design (152), Intersection geometry (948), Intersection traffic control (1061), On-street parking (44), Pedestrians (86), and Subcategory: None (86).

Quelle: cmfclearinghouse.org (2022)

34

PTV GROUP

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Ansatz:
Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu
Sicherheitsmaßnahmen

Tool:
CMF Clearinghouse, USA

Compare	CMF	CRF(%)	Quality	Crash Type	Crash Severity	Area Type	Reference	Comments
<input type="checkbox"/>	0.43	57	★★★★☆	Speed related	A (serious injury),B (minor injury),C (possible injury)	Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	
<input type="checkbox"/>	0.53	47	★★★☆☆	Speed related	Not specified	Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	
<input type="checkbox"/>	0.26	74	★★★★☆	Speed related		Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	
<input type="checkbox"/>	0.48	52	★★★☆☆	Speed related		Not specified	GRIFFIN AND REINHARDT, 1996	

Quelle: cmfclearinghouse.org (2022)

PTV GROUP

A.3.2 Prognose der Wirksamkeit von Maßnahmenpaketen

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Ansatz:
Prognose der Wirksamkeit von Maßnahmenpaketen

Tool:
SafeFITs tool –
Forecast, UN

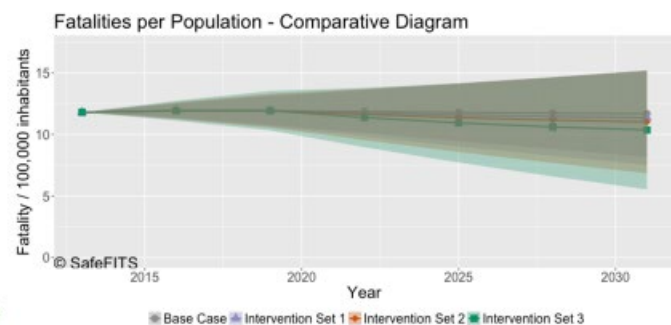
Ziel:
Erfolg von Verkehrssicherheitsmaßnahmen im
Voraus abschätzen

Input:
Verkehrssicherheitsmaßnahmen, Infrastruktur,
Verkehrsgeschehen

Output:
Änderungen der Getötetenzahlen im
Straßenverkehr

Für wen?
Übergeordnete Behörden / Bundes-/Landesebe

Besonderheit:
Online-Application:
<https://unecetrans.shinyapps.io/safefits/>



Quelle: United Nations (2018)

PTV GROUP

A.3.3 Abschätzung von Unfallhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Ansatz:
Abschätzung von Unfallhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr

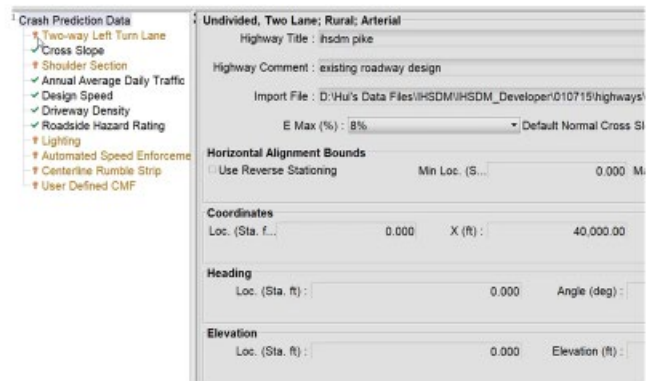
Tool:
Crash Prediction Module des IHSDM, USA

Ziel:
Vergleich von geschätzten Unfallzahlen für Maßnahmenfindung

Input:
Infrastrukturdaten
Verkehrsdaten

Output:
Häufigkeit der zu erwartenden Unfälle

Besonderheit:
Teil eines großen Moduls (Interactive Highway Safety Design Model), u. a.
Geschwindigkeitsprognose basierend auf Infrastrukturdaten



Quelle: highways.dot.gov (2021)

PTV GROUP

A.3.4 Auswahl eines passenden Vorhersagemodells

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Ansatz:
Auswahl eines passenden Vorhersagemodells für Unfälle

Tool:
Predicting road accidents, EU

Ziel:
Bestmögliche Accident Prediction Model für eine Situationen erhalten

Input:
Infrastrukturparameter
Verkehrsmengen

Output:
Vorhersage von zu erwartenden Unfallzahlen

Besonderheit:
Internationale Datenbank mit Auswahl verschiedener APM
Mitarbeit von dt. Entwicklern



APM SEARCH PAGE

Types of APM:

Applicable to Motorway segments: Yes No

Motorway Speed Change Lanes: Yes No

Interchange Ramps: Yes No

2-way 2-lane Rural Road Segments: Yes No

Rural Road Intersections: Yes No

Quelle: pract-repository.eu (2022)

PTV GROUP

A.3.5 Wirtschaftlichkeitsrechnung von Maßnahmen

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Ansatz:
Wirtschaftlichkeitsrechnung von Maßnahmen

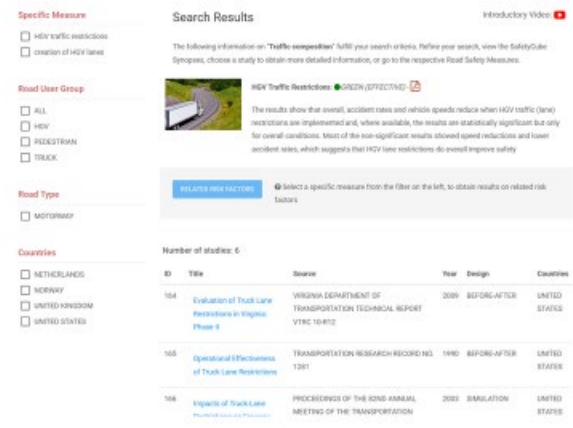
Tool:
Safety Cube mit DSS, EU

Ziel:
Verkehrssicherheitsmaßnahmen auf deren spezifisches Nutzen-Kosten Verhältnis analysieren

Input:
Maßnahme und Unfallkategorien

Output:
Nutzen-Kosten Verhältnis

Besonderheit:
DSS (=Wirtschaftlichkeitsrechner) für hinterlegte und eigene Maßnahmen



The screenshot shows the 'Search Results' page of the Safety Cube tool. It includes a search bar, filters for 'Specific Measure', 'Road User Group', 'Road Type', and 'Countries'. A table of search results is displayed with columns for ID, Title, Source, Year, Design, and Countries. The results include studies from Virginia, the UK, and the Netherlands.

ID	Title	Source	Year	Design	Countries
104	Evaluation of Truck Lane Restrictions in Virginia - Phase II	VIRGINIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION TECHNICAL REPORT VTRC 10-B12	2009	BEFORE-AFTER	UNITED STATES
105	Operational Effectiveness of Truck Lane Restrictions	TRANSPORTATION RESEARCH RECORD NO. 1281	1990	BEFORE-AFTER	UNITED STATES
106	Impacts of Truck Lane Restrictions on Road Safety	PROCEEDINGS OF THE 80th ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION RESEARCH BOARD	2003	SIMULATION	UNITED STATES

Quelle: roadsafety-dss.eu (2021)

PTV GROUP

A.3.6 Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools

b) Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Weitere Ansätze:

- Ausgewählte Infrastrukturmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit und Kosten untersuchen - Road safety and environmental benefit-cost and cost-effectiveness analysis for use in decision-making (EU)
- Nutzen-Kosten Verhältnisse bewerten und Status von Maßnahmenvorhaben überwachen - Road Safety Risk Manager (Australien)
- Wirksamkeiten zu Verkehrserziehungsprogrammen innerhalb Europas - Road Safety for Young People in Europe (ROSYPE)

PTV GROUP

A.4 Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Übersichtstools und Digitalisierung von Regelwerken

A.4.1 Digitale Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

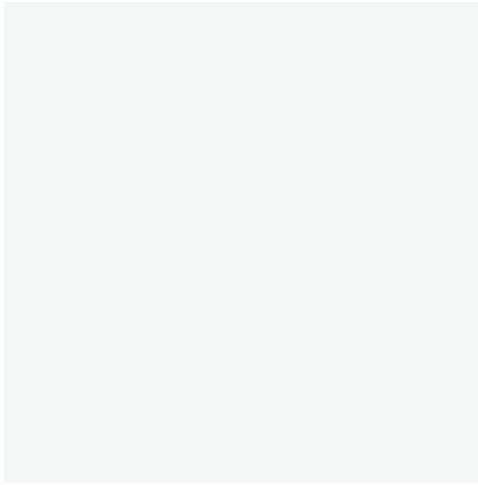
Ansatz: **Digitale Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits** Tool: **ISRI-Cam, FR**

Ziel: **Unterstützung Inspektion/Ortsbesichtigung**

Input: **Situation für die eine Maßnahme benötigt wird**

Output: **Tabelle mit georeferenzierten Bildern und ggf. Audiokommentar**

Besonderheit: **Für alle Arten von Sicherheitsinspektionen nutzbar**



PTV GROUP

A.4.2 Handbücher digitalisieren und vereinfachen

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

Ansatz: **Handbücher digitalisieren und vereinfachen** Tool: **Trafikksikkerhetshåndboken, NOR**

Ziel: **Einfacher Zugang zu Regelwerken, Maßnahmenlisten, etc.**

Input: **Umzubauende Infrastruktur, Unfallschwerpunkte, etc.**

Output: **Maßnahmenvorschläge, Maßnahmenwirksamkeiten**

Besonderheit: **Kontinuierliche Aktualisierungen möglich
Öffentlich zugänglich**

INHALT			
HINTERGRUND- UND LESEHILFE	1: STRASSENGESTALTUNG UND STRASSEN AUSSTATTUNG	2: STRASSENUNTERHALT	3: VERKEHRSREGELUNG
4: FAHRZEUGECHNISCHE UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSSTATTUNG	5: FAHRZEUGINSPEKTION UND WERKSTÄTTFREIGABE	6: ANFORDERUNGEN AN FAHRER, FAHRTRAINING UND BERUFSKRAFTFAHRER	7: VERKEHRSTRAINING UND INFORMATIONEN
8: KONTROLLE UND SANKTIONEN	9: ERSTE HILFE UND MEDIZINISCHE BEHANDLUNG	10: GESAMTINSTRUMENTE	11: DEFINITIONEN UND ERKLÄRUNGEN VON WÖRTERN

Quelle: Tshandbok (2021)

PTV GROUP

A.4.3 Verkehrssicherheitshandbuch mit länderübergreifendem, generalistischen Ansatz

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

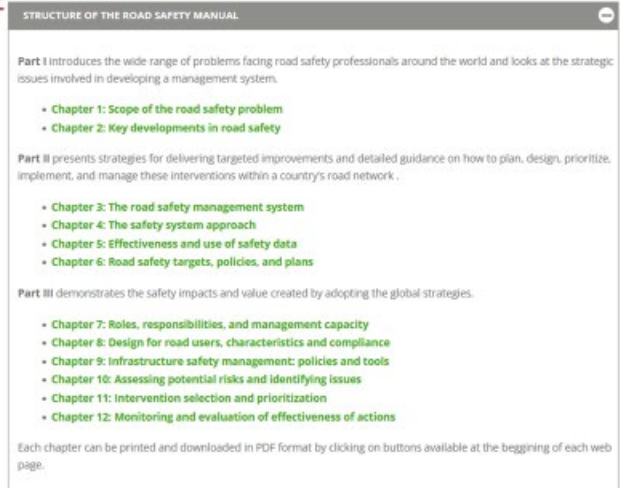
Ansatz:
Verkehrssicherheitshandbuch mit länderübergreifendem, generalistischer Ansatz

Tool:
Road Safety Manual (PIARC)

Ziel:
Übersicht über möglichst viele Aspekte der Verkehrssicherheitsarbeit zu geben

Inhalt:
Verkehrssicherheitsmanagement, Straßenentwurf, verknüpfte Unfallanalyse, Zielsetzung für Verkehrssicherheitsprogramme

Besonderheit:
Online Handbuch aufgeteilt nach verschiedenen Kapiteln



Quelle: PIARC (2022)

PTV GROUP

43

A.4.4 Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

Ansatz:
Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen

Tool:
Vollzugshilfe ISSI & MISS, CH

Ziel:
Vollzugsbehörden bei der Auswahl & Nutzung der Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente unterstützen

Für wen?
Verwaltung aller Ebenen, insbesondere für Entscheidungsträger

Besonderheit:
6 Tools werden vorgestellt.
Übergeordnete, vereinfachte Darstellung von Normen und Richtlinien.



Quelle: ASTRA (2013)

PTV GROUP

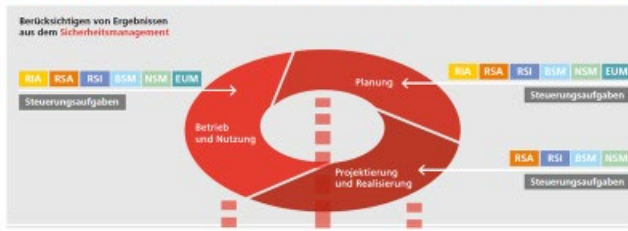
44

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

Ansatz:

Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen

Tool:
Vollzugshilfe ISSI &
MISS, CH



Sicherheitsmanagement

Steuerungsaufgaben

- Übersicht Sicherheitszufälle
- Verteilte Unfallanalyse
- Schwerpunktfestlegung
- Sicherheitsprogramme
- Monitoring Sicherheitslage
- Evaluation Massnahmen
- Qualitätssicherung Sicherheitsmanagement

Anwendung Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente ISSI

- RIA Road Safety Impact Assessment
- RSA Road Safety Audit
- RSI Road Safety Inspection
- BSM Black Spot Management
- NSM Network Safety Management
- EUM Einzelunfallstellen-Management



Infrastrukturmanagement

Planung

- Strategische Planung
 - Bedürfnisermittlung
 - Projektbewertung
 - Richtplanung
 - Strassennetzhierarchie
- Vorstudien/Vorprojekt
 - Variantenentwicklung
 - Variantenbewertung

Projektierung und Realisierung

- Projektierung
- Realisierung

Betrieb und Nutzung

- Betrieblicher Unterhalt
 - Kontrolle Strassennetz
 - Winterdienst, Grupp Pflege
 - Reparaturen
- Verkehrsmanagement
 - Signalisation
 - Verkehrsbeeinträchtigungsanlagen
 - Basisselenmanagement
- Erhaltung
 - Zustandsbewertung
 - Planung Massnahmen
 - Priorisierung Massnahmen
 - Realisierung Massnahmen

Quelle: ASTRA (2016)

A.4.5 Übersichtsregelwerk für Landstraßen

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

Ansatz:

Übersichtsregelwerk für Landstraßen

Tool:
High-risk rural roads guide , NZ

Ziel:

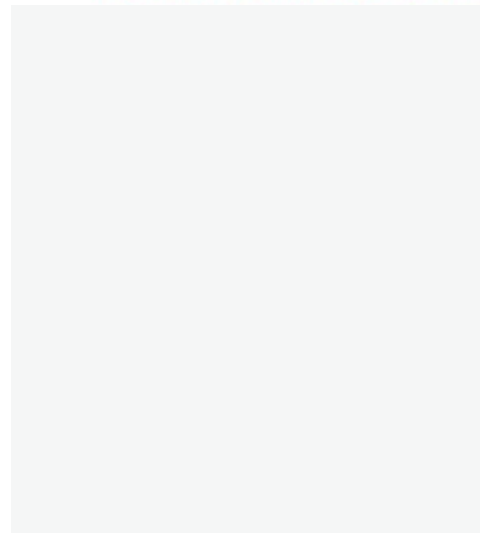
Verkehrssicherheit und -Maßnahmen nachvollziehbar darstellen

Für wen?

Verwaltung aller Ebenen, insbesondere für Entscheidungsträger

Besonderheit:

Übersichtswerk: Unfallgeschehen, Identifikation von Hochrisikostraßen, Maßnahmenvorschläge inkl. Wirksamkeit



A.4.6 Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools

c) Digitalisierung von Regelwerksinhalten & Übersichtstools

Weitere Ansätze:

- Digitalisiertes Verkehrssicherheitsbuch für Radverkehr - Trafikksikkerhet for syklistar, (Norwegen)
- Online-Portal zum Austausch über Verkehrsthemen, u.a. Unfallzahlen, Maßnahmen gegen Unfallhäufungen - Vejnettet (Dänemark)
- Überblick über die Verkehrssicherheitsarbeit auf Highways, u.a. proaktive Berechnungsmethoden & CMFs - Highway Safety Manual (USA)
- App zur Identifizierung von Gefahrenstellen - Traffic Agent App (Norwegen)

47

PTV GROUP

A.5 Vorstellung Ansätze aus internationalen Tools – Verkehrsmittel-spezifische und sonstige Tools

A.5.1 Verkehrsmittelspezifische Checklisten für Audits

d) Verkehrsmittelspezifische & sonstige Tools

Ansatz:
Verkehrsmittelspezifische Checklisten für Audits

Tool:
Bicycle Road Safety Audit
Guidelines and Prompt Lists, USA

Ziel:
Vereinfachung von Prüfung von Infrastruktur für spezifische Verkehrsmittel (hier: Radverkehr)

Input:
IST-Zustand aus Ortsbesichtigungen

Output:
Aufzeigen von Defiziten

Besonderheit:
Hinführung zu dem Thema & Detaillierte Beschreibungen

Location	Physical Environment		
	Presence/Placement	Quality/Condition	Connectivity/Consistency
Mid-Block Crossing (marked)	<ul style="list-style-type: none"> • Are there crossing enhancements? • What are the distances between the mid-block crossing and other marked crosswalks? 	<ul style="list-style-type: none"> • Are signs and pavement markings in good condition and visible/legible? 	<ul style="list-style-type: none"> • Does this crossing lead to/from a ped/bike generator?
Observed Mid-Block Crossings (unmarked)	<ul style="list-style-type: none"> • Are crossings isolated or a frequent route used by pedestrians or bicyclists? 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • How far is it to the nearest controlled crossing? • Why are peds/ bikes crossing mid-block and not at the closest marked crossing? • Are there generators that lead to pedestrians and bicyclists crossing mid-block?

Quelle: FHWA (2020)

48

PTV GROUP

A.5.2 Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren

d) Verkehrsmittelspezifische & sonstige Tools

Ansatz:
Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren

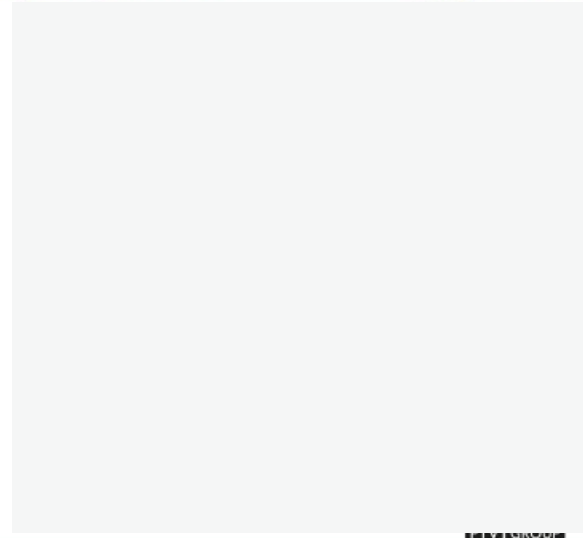
Tool:
ARNDT, AUS

Ziel:
Komplexe Infrastrukturen durch spezifische Tools
sicherer gestalten

Input:
Infrastrukturparameter des Kreisverkehrs &
Unfallkostensätze

Output:
Kosten-Nutzen-Verhältnis

Besonderheit:
Kostenlose, frei verfügbare Software



49

A.5.3 Regelwerk für vulnerable Gruppen

d) Verkehrsmittelspezifische & sonstige Tools

Ansatz:
Regelwerk für vulnerable Gruppen

Tool:
Barnkonsekvensanalys, SWE

Ziel:
Verkehrssicherheitsprüfung mit Schwerpunkt auf
Kindern

Input:
Ortsbesichtigung, Infrastrukturdaten, Ausstattung

Output:
Auf Kinder zugeschnittene Maßnahmen

Besonderheit:
Kinder werden befragt
Fokus auf Schul- und Freizeitwege



Quelle: Trafikverket (2017)

PTV GROUP

50

A.5.4 Analyse von schweren/besonderen Unfällen

d) Verkehrsmittelspezifische & sonstige Tools

Ansatz: Analyse von schweren/besonderen Unfällen Tool: Einzelunfallstellenmanagement, CH

Ziel: Aussage zum sicherheitstechnischen Zustand der Infrastruktur am Unfallort

Input/Ausgangspunkt: Einzelner Unfall

Output: Bei Bedarf Umsetzung von Maßnahmen bzw. einer vertieften Unfalluntersuchung

Besonderheit: Nicht nur Unfälle mit schwerem/tödlichem Verlauf, auch bei besonderem öffentlichem Interesse

Quelle: ASTRA (2013) PTV GROUP

A.5.5 Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen

d) Verkehrsmittelspezifische & sonstige Tools

Ansatz: Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen Tool: CrossCheck, CH

Ziel: Gefährliche Fußgängerquerungen durch Feedback aus der Bevölkerung identifizieren

Input: Rückmeldung aus der Bevölkerung via Website

Output: Überprüfung der Querung und ggf. Anpassung

Besonderheit: Bearbeitungsstand kann nachvollzogen werden

PTV GROUP

A.5.6 Weitere Ansätze/Aspekte aus ausländischen Tools

d) Verkehrsmittelspezifische & sonstige Tools

Weitere Ansätze:

- Interaktive Website zur Ermittlung einer sicheren Gestaltung der Fußgängerquerung - Australasian Pedestrian Crossing Facility Selection Tool (Australien)
- Detaillierte Unfalltypen zu Fuß- & Radverkehrsunfällen - Pedestrian and Bicycle Crash Analysis Tool (PBCAT) (USA)
- Sicherheitsleistungsindex für Radverkehr - Safety Performance Index Fiets (Niederlande)
- Website zur Bereitstellung für Hilfsmittel zur Verkehrserziehung bei Kindern und Jugendlichen - Education Portal (Neuseeland)

A.6 Ergebnisse Fachworkshop

Kleingruppen: Netz- und Streckenbewertung

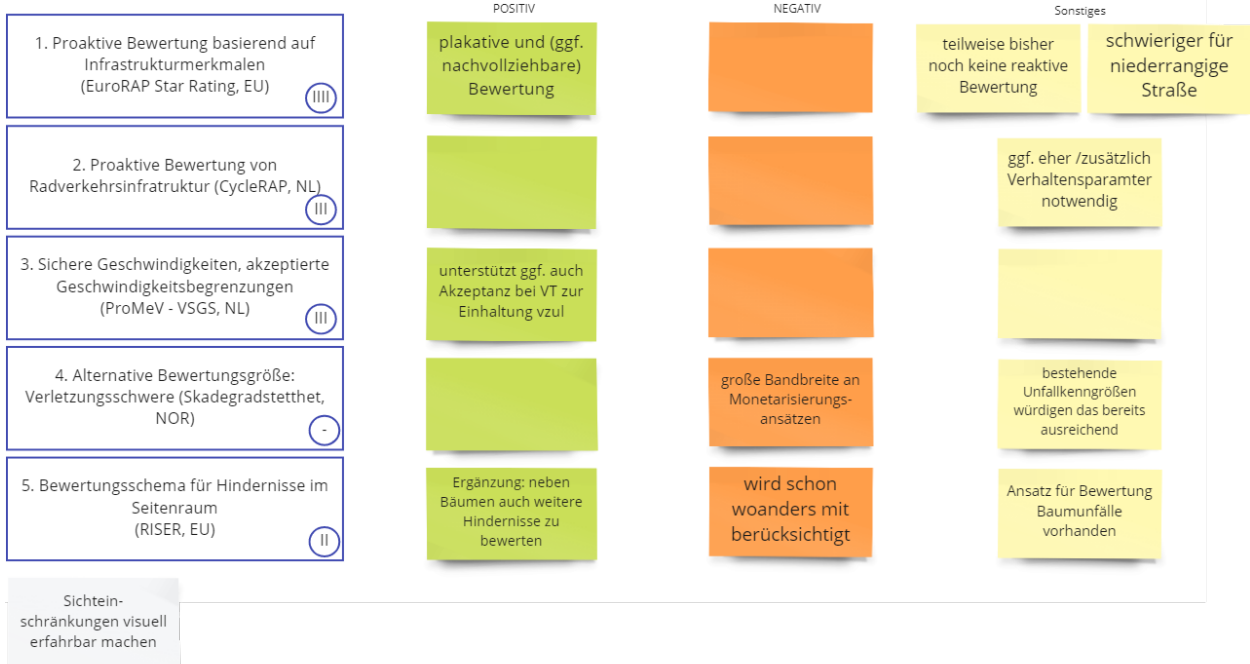
Leitfrage 1:

Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

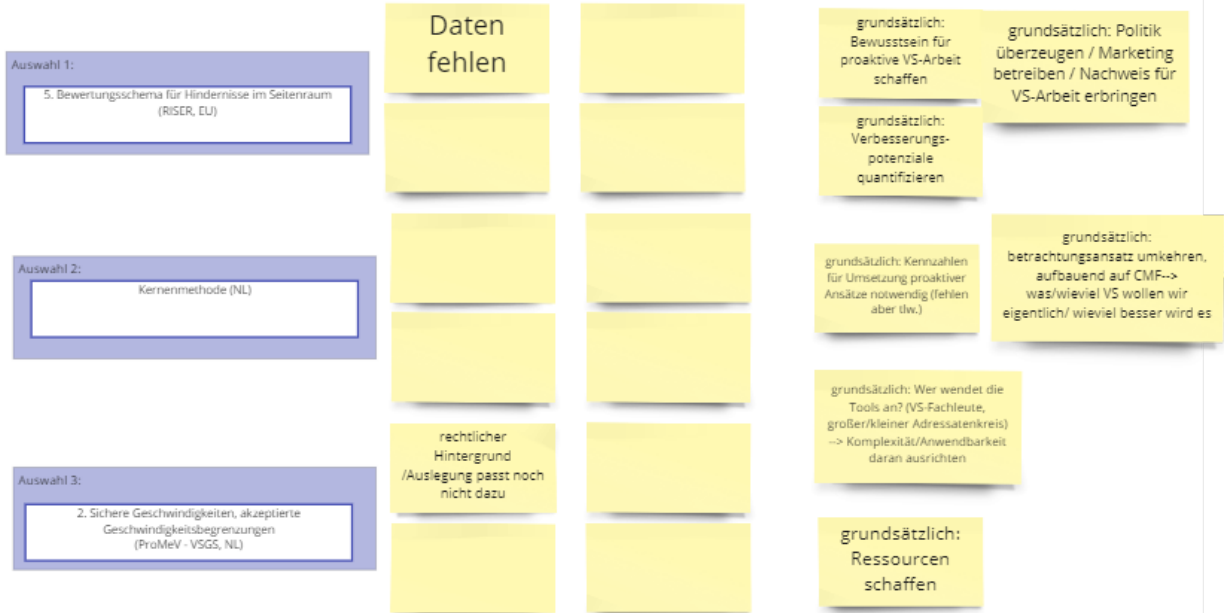


Leitfrage 1:

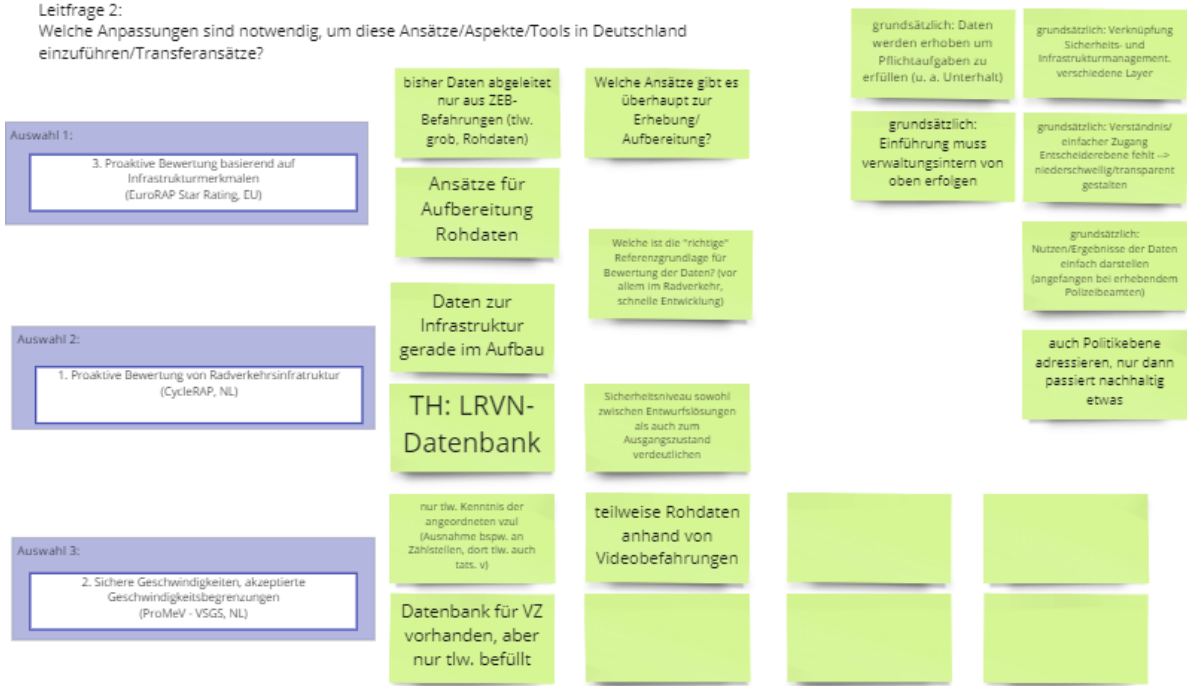
Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?



Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Kleingruppen: Kennzahlen und Maßnahmenwirksamkeiten

Leitfrage 1:

Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

	POSITIV	NEGATIV	Sonstiges
1. Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu Sicherheitsmaßnahmen (CMF Clearinghouse, USA) 4	wichtige Frage für Praktiker: Wie wirkt es?		
2. Vorhersage der Änderung des Unfallgeschehens in einem Land (SafeFITs Tool, UN) 2	Prognose hat einen immer höheren Stellenwert		
3. Abschätzung von Unfällhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr (Crash Prediction Module des IHSDM) 5			
4. Auswahl eines passenden Vorhersagemodells für Unfälle (Predicting road accidents, EU) 1-			
5. Wirksamkeitsabschätzungen mit Entscheidungshilfe (Safety Cube mit DSS, EU) -		Kosten sind eher nachrangig, Kosten sind eher banal, Wirksamkeiten sind wichtig, Kosten werden im Anschluss im bewertet, insbesondere im Bezug auf Vision Zero	

Leitfrage 1:

Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

	POSITIV	NEGATIV	Sonstiges
1. Datenbank mit Wirksamkeitsabschätzungen zu Sicherheitsmaßnahmen (CMF Clearinghouse, USA) 3	großer Praxisbezug, es gibt auch in Deutschland bereits Forschung dazu	US-Wirksamkeitsabschätzungen spielen eine geringere Rolle in D.	Wunsch nach verlässlicher Prognose/komplexer Wirksamkeitsabschätzungen → sind teilweise in Regelwerken enthalten, aber V-Sicherheit ist nur ein Aspekt von vielen, der behandelt wird.
2. Vorhersage der Änderung des Unfallgeschehens in einem Land (SafeFITs Tool, UN) -		zu global, Randbedingungen in verschiedenen Ländern sind stark unterschiedlich	andere Adressaten, Politik, Verwaltungsspitzen
3. Abschätzung von Unfällhäufigkeiten aus Straßengeometrie und Verkehr (Crash Prediction Module des IHSDM) 2			
4. Auswahl eines passenden Vorhersagemodells für Unfälle (Predicting road accidents, EU) 3	EU-Ansatz	Schweiz: Vorhersage von Unfällen wurde ausprobiert und hat noch nicht überzeugt, Analyse läuft	
5. Wirksamkeitsabschätzungen mit Entscheidungshilfe (Safety Cube mit DSS, EU) 4	viel EU-weite Erfahrung	von monetären Maßnahmen wegkommen, insbesondere vor dem Hintergrund der Vision Zero	

Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools einzuführen/Transferansätze?



Kleingruppen: Digitalisierung von Regelwerksinhalten und Übersichtstools

Leitfrage 1:
Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

Definition für proaktive VS

Kommunen arbeiten eher reaktiv

	POSITIV	NEGATIV	Sonstiges
1. Digitale Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits (ISRI-Cam, FR) 3	Tool für Ortsbesichtigung Audit notwendig	schriftliche Aufnahme besser (Verschriftlichung)	
2. Handbücher digitalisieren und vereinfachen (Trafikksikkerhetshåndboken, NOR) 2	nach Stichworten/Kapitel suchen wichtig, HBS als deutsches Beispiel für Tools		
3. Verkehrssicherheitshandbuch mit länderübergreifendem, generalistischer Ansatz (Road Safety Manual, PIARC) 1		Für Personen mit Erfahrung eher nicht relevant	
4. Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen (Vollzugshilfe ISSI & MISS, CH) 3	zentrale Plattform Übersicht und Zugriff zu Tools wichtig		
5. Übersichtsregelwerk für Landstraßen (High-risk rural roads guide, NZ) 1			

Leitfrage 1:
Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

	POSITIV	NEGATIV	Sonstiges
1. Digitale Unterstützung von Sicherheitsinspektionen/Audits (ISRI-Cam, FR) 3			
2. Handbücher digitalisieren und vereinfachen (Trafikksikkerhetshåndboken, NOR) 4	guter Einstieg	Regelwerke aktuell kostenpflichtig	für einige Regelwerke (z.B. RPS) sinnvoll gängige Software prüfen zu wenig anhand Regelwerk Hinweise bei Planung geben auf entsprechende Regelwerkabschnitte
3. Verkehrssicherheitshandbuch mit länderübergreifendem, generalistischer Ansatz (Road Safety Manual, PIARC) 2	für Zusammenarbeit, Vereinheitlichung Bundesländer wichtig	komplexer Planungsprozess schwierig abbildbar	
4. Mehrere Tools und deren Zusammenspiel übersichtlich darstellen (Vollzugshilfe ISSI & MISS, CH) 1			Tools müssen erst vorhanden sein
5. Übersichtsregelwerk für Landstraßen (High-risk rural roads guide, NZ) 3	Fokus Landstraßen wichtig		

Was sind die größten größten Herausforderungen in der Verkehrssicherheitsarbeit in ihrer Organisation?
Wo könnten Safety Review Tools unterstützen?

Maßnahmenfindung
(v.a. Radverkehr, z.B.
Schienenunfälle)

Maßnahmen-
wirkungen
(Evidenzbasiert)

Controlling UHS,
für alle sichtbar, inkl. Beschlüsse
mit Wiedervorlage
(Anlage 8 NRW vorhanden, aber
nicht ausreichend)

übertragbare
Ansätze auch
aus dem Ausland

Sammlung
Grundsatzurteile zu
StVO/VwV und
Regelwerksinhalten

Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Kleingruppen: Verkehrsmittelspezifische und sonstige Tools

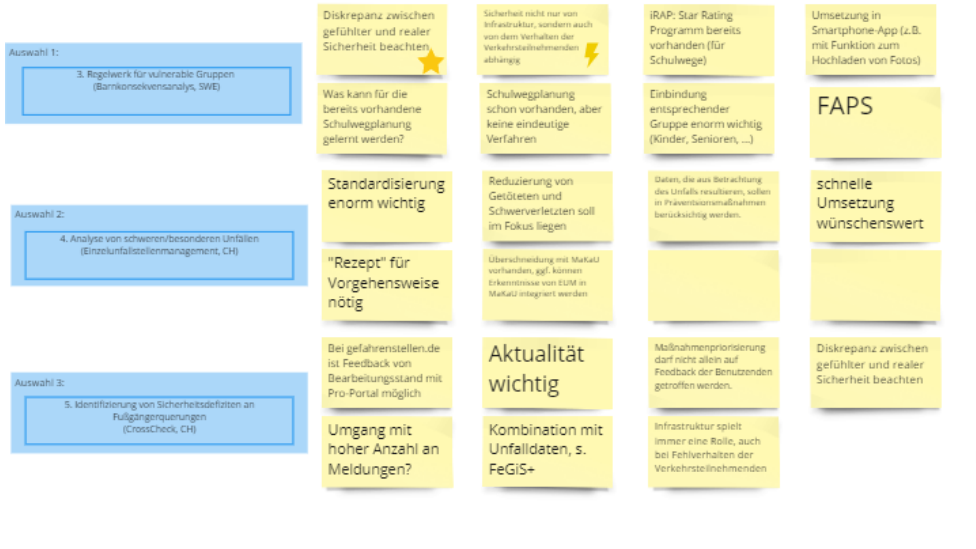
1. Verkehrsmittelspezifische Checklisten für Audits (Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists, USA) (2)		Betrachtet nicht Verkehr als Gesamtheit	Defizitlisten BAST bereits vorhanden
2. Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren (ARNDT, AUS) (0)			
3. Regelwerk für vulnerable Gruppen (Barnkonsekvensanalys, SWE) (4)			
4. Analyse von schweren/besonderen Unfällen (Einzelunfallstellenmanagement, CH) (5)			
5. Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen (CrossCheck, CH) (4)			

Leitfrage 1:

Welche Ansätze/Aspekte aus den Tools wären hilfreich für die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland bzw. könnten diese unterstützen?

	POSITIV	NEGATIV	Sonstiges
1. Verkehrsmittelspezifische Checklisten für Audits (Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists, USA) (3)			inklusive CyleRAP
2. Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Kreisverkehren (ARNDT, AUS) (3)			
3. Regelwerk für vulnerable Gruppen (Barnkonsekvensanalys, SWE) (1)			
4. Analyse von schweren/besonderen Unfällen (Einzelunfallstellenmanagement, CH) (2)			
5. Identifizierung von Sicherheitsdefiziten an Fußgängerquerungen (CrossCheck, CH) (5)			Gewichtung / Kriterien bei gefahrenstelle.de unklar

Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Leitfrage 2:
Welche Anpassungen sind notwendig, um diese Ansätze/Aspekte/Tools in Deutschland einzuführen/Transferansätze?



Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen Unterreihe „Verkehrstechnik“

2025

V 397: Gestaltung innerörtlicher Verkehrswegenetze

Friedrich, Wohnsdorf, Gerike, Koszowski, Baier, Wothge

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 398: Verfahren für die Engpass- und Mängelanalyse im städtischen Hauptverkehrsstraßennetz

Vortisch, Buck, Fuchs, Grau, Friedrich, Hoffmann, Lelke, Baier

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 399: Detektion von Radfahrern im signalgeregelten Bereich von Knotenpunkten in Verbindung mit Absetzung einer Warnmeldung für Kraftfahrzeuge

Kaiser, Schade, Czogalla, Abboud, Mischke

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 401: Verflechtungsstrecken zwischen Knotenpunkten an Autobahnen

Geistefeldt, Brandenburg, Sauer, Vortisch, Buck, Baumann, Grau

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 402: Qualitätsgerechte Bewertung der LSA-Steuerung für den ÖPNV

Schmidt, Sommer, Briegel, Lambrecht

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 403: Ermittlung von Grundlagen und Bewertungsmethoden einer Ökobilanz des Straßenwinterdienstes

Quack, Liu, Götzfried, Gartiser

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 404: Erfassung der Lang-Lkw im Grenzbereich zu den Niederlanden und der Bundesrepublik Deutschland

Kathmann, Müller, Kass, Kass

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 405: Das Potenzial von Verkehrsnebenflächen zur Förderung der Biodiversität und ihre Rolle bei der Ausbreitung gebietsfremder Arten - Untersuchungsraum Berlin

Schleicher, Zippelius, Frey, Kapke, Höfers, Feldmann, Baufeld, Engler, Kleyer

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 406: Verhaltensbezogene Lärminderungsmaßnahmen – Untersuchung des Potenzials von verhaltensbezogenen Lärminderungsmaßnahmen in der Praxis

Conter, Czuka, Fiebig, Moshona

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 407: Nachhaltigkeit des Bundesfernstraßenbaus – Entwicklung eines Monitoringkonzepts zur Implementierung eines Lärmindikators

Eggers, Heidebrunn, Klatt

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 408: Prüfverfahren für Sensoren zur Messung von Fahrbahnzuständen – Grundlagenuntersuchungen zur Kalibrierung der berührungslosen Messung von Fahrbahnoberflächentemperaturen

Marin, Augustin, Schalles, Fröhlich

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 409: Bestandsaudit bei Instandsetzungs- und Erneuerungsmaßnahmen im Rahmen der baulichen Erhaltung von Landstraßen

Gerlach, Sonneborn, Schwedler, Balke, Kamperi, Pfeiffer

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 410: Gesamtlärm in der Praxis – Anwendung und Weiterentwicklung des Leitfadens zur Lärmkumulation

Eggers, Eberlei, Lommes, Hänisch, Heidebrunn, Riek

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 411: Wirkung von Markierungen auf die Verkehrssicherheit

Petzoldt, Anke, Schulze, Lippold, Koettnitz, Rohrbach

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 412: Verfahren zur Ermittlung der maßgebenden Verkehrsnachfrage für die Planung und Bemessung von Straßen

Friedrich, Schilling, Sonnleitner, Vortisch, Buck, Baumann, Waßmuth, Reichert, Schroeder

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 413: Barrierefreie Gestaltung von Querungsanlagen an Ortsdurchfahrten von Bundesfernstraßen

Boenke, Grossmann, Krieger, Rebstock

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 414: Grünschnitt aus Straßenseitenräumen - Möglichkeiten der Entsorgung / Weiterverarbeitung und rechtliche Klärung

Marx, Weiler, Wern

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 415: Praxisgerechte Streustoffausbringung auf Bundesfernstraßen

Götzfried, Bunoza

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

2026

V 416: Straßenverkehrszählung 2021 – Methodik der manuellen Zählungen und der temporären Messungen

Schneider, Pelzer, Dick, Gallus, Lensing

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 417: Straßenverkehrszählung 2021 – Ergebnisse

Schneider, Pelzer, Dick, Gallus, Lensing

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 418: Entwicklung eines Mess- und Beurteilungsverfahrens zur Bewertung der akustischen Wirksamkeit von Lärmschutzwandaufsätzen

Schulze, Ruhnau, Thies, Hübel, Putzger

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 419: Sicherheitsuntersuchung an Turbokreisverkehren in Deutschland

Kollascheck, Bärwolff, Schmitz, Geistefeldt

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 420: Internationale „Safety Review Tools“ - Wie können die vorliegenden internationalen Erkenntnisse für Deutschland genutzt oder nutzbar gemacht werden?

Schüller, Sütterlin, Spingler

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG


Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen

Telefon (04 21) 3 69 03 - 0 · E-Mail: kontakt@schuenemann-verlag.de

Alternativ können Sie alle lieferbaren Titel auch auf unserer Website finden und bestellen.

www.schuenemann-verlag.de

Alle Berichte, die nur in digitaler Form erscheinen, können wir auf Wunsch als »Book on Demand« für Sie herstellen.



ISSN 0943-9331
ISBN 978-3-95606-915-4
<https://doi.org/10.60850/bericht-v420>

www.bast.de