

Werkzeuge zur Durchführung von Bestandsaudits und thematischen Sonderuntersuchungen

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Verkehrstechnik Heft V 287

bast

Werkzeuge zur Durchführung von Bestandsaudits und thematischen Sonderuntersuchungen

von

Andreas Bark
René Kutschera
Katerina Resnikow

Technische Hochschule Mittelhessen
Fachgebiet Straßenwesen und Vermessung

Jürgen Follmann
Marcell Biederbick

Hochschule Darmstadt
Fachgebiet Verkehrswesen

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Verkehrstechnik Heft V 287

bast

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen**. 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 Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt bei der Carl Schünemann Verlag GmbH, Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen, Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in der Regel in Kurzform im Informationsdienst **Forschung kompakt** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos angeboten; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Ab dem Jahrgang 2003 stehen die **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)** zum Teil als kostenfreier Download im elektronischen BASt-Archiv ELBA zur Verfügung.
<http://bast.opus.hbz-nrw.de>

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt: FE 01.0178/2011/LRB:
Werkzeuge zur Durchführung des Bestandsaudits und einer erweiterten Streckenkontrolle

Fachbetreuung:
Kerstin Lemke

Herausgeber
Bundesanstalt für Straßenwesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0
Telefax: (0 22 04) 43 - 674

Redaktion
Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Druck und Verlag
Fachverlag NW in der
Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen
Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53
Telefax: (04 21) 3 69 03 - 48
www.schuenemann-verlag.de

ISSN 0943-9331
ISBN 978-3-95606-323-7

Bergisch Gladbach, Mai 2017

Kurzfassung – Abstract

Werkzeuge zur Durchführung von Bestandsaudits und thematischen Sonderuntersuchungen

Die Richtlinie 2008/96/EG der EU zum Straßenverkehrsinfrastruktur-Sicherheitsmanagement wurde im Dezember 2010 in nationales Recht überführt. Sie sieht Sicherheitsaudits für Infrastrukturprojekte, Sicherheitseinstufung und Sicherheitsmanagement des in Betrieb befindlichen Straßennetzes sowie regelmäßige Sicherheitsinspektionen vor.

Während mit den Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen seit 2002 ein bewährtes formalisiertes Verfahren zur Beurteilung der Sicherheitsbelange geplanter Straßen zur Verfügung steht, besteht insbesondere Bedarf an einem geeigneten Verfahren zur Detektion von Sicherheitsdefiziten im Bestand. Dies verdeutlichte die Grundlagenanalyse.

Durch Befragungen, Erfahrungsaustausche und erste Pre-Tests mit Straßenmeistereien und Verkehrsbehörden zeigten sich in der Verfahrensanalyse Stärken und Schwächen der bestehenden Verfahren. Die Streckenkontrolle baut dabei auf wesentlich zuverlässigeren und stabileren Strukturen auf als die Verkehrsschau. Abgeleitet wurden hieraus Verbesserungsbedarf für die bestehenden Verfahren sowie Grundlagen und Ansätze für ergänzende Sicherheitsüberprüfungen.

Mit der erweiterten Streckenkontrolle als flächendeckende Inspektion für ausgewählte Themenschwerpunkte und dem anlassbezogenen Bestandsaudit als ganzheitliches Verfahren wurden zwei unterschiedliche Ansätze entwickelt. Geeignete Werkzeuge wie Defizitlisten, Schulungsprogramme und Anweisungen für die Anwender wurden aufgebaut und anhand von Pilotanwendung und Expertengesprächen abgestimmt.

In der erweiterten Streckenkontrolle wurden etwa 1.840 km Straßennetz durch die Streckenwarte inspiziert. Es zeigte sich, dass der Straßenbetriebsdienst über einen großen Erfahrungsschatz hinsichtlich der Straßeninfrastruktur und Straßenausstattung verfügt und grundsätzlich in der Lage war, sicherheitsrelevante Defizite aus dem planerischen Bereich zu benennen. Die meisten Defizite wurden allerdings bei Hindernissen im Seitenraum und Fahrzeug-Rückhaltesystemen festgestellt.

Die Durchführung von exemplarischen Bestandsaudits auf sechs Strecken brachten wichtige Erkenntnisse im Hinblick auf die Ausgestaltung des Verfahrens. Wie bei der erweiterten Streckenkontrolle zeigte sich, dass die methodische Vorgehensweise und die entwickelten Werkzeuge von Grund auf funktionieren und lediglich kleinerer Anpassungen bedürfen.

Checklists for road safety audits of existing roads and special road safety inspections

The EU directive 2008/96/EG regarding highway infrastructure and safety management was implemented into national law in December, 2010. It makes provisions for safety audits, infrastructure projects, safety ratings, and safety management of the existing highway system, as well as regular safety inspections.

Based on the 2002 recommendation for a highway safety audit, which made available an approved formal procedure for evaluating safety issues involving planned roads, there exists a particular need for an appropriate procedure for the preventative detection of safety deficits. This makes the basic analysis clear.

The use of surveys, experience exchanges, and first pre-tests with road maintenance depots and highway administrations in a procedural analysis showed the strengths and weaknesses of the current procedure. The process of road inspection draws on a significantly reliable and stable structure. Derived from this is the need for improvement of the current procedure, as well as fundamentals and approaches for supplementary safety examinations.

Using the expanded road inspection process as a model for a comprehensive inspection, and selected key topics and the particular inventory audit as a model for a comprehensive procedure, two different approaches were developed.

Appropriate tools, such as deficit lists, training programs, and instructions for users, were created, and, on the basis of pilot applications and discussions with experts, coordinated.

In the expanded road inspection, approximately 1,840 kilometers of highways were examined by highway inspectors. This showed that the road maintenance service had a large body of experience with regard to road infrastructure and road equipment at their disposal, and were in a position to identify safety-related planning deficits. Most of these deficits were determined to be obstacles in required side-spaces and vehicle restraint systems.

The conduction of exemplary inventory audits of six stretches of highway provided important findings in regard to the design of the procedure. Since the expanded road inspection showed that the methodical approach and the tools that had been developed basically functioned, only slight adjustments were needed.

Summary

Checklists for road safety audits of existing roads and special road safety inspections

1 Task definition

The EU directive regarding highway infrastructure and safety management was implemented into national law in December, 2010. It makes provisions for safety audits, infrastructure projects, safety ratings, and safety management of the existing highway system, as well as regular safety inspections.

Based on the 2002 recommendation for a highway safety audit, which made available an approved formal procedure for evaluating safety issues involving planned roads, there exists a particular need for an appropriate procedure for the preventative detection of safety deficits.

The goal of this research project was, initially, to close knowledge gaps related to the use of the existing instrument for detection of highway safety deficits. In addition, appropriate approaches and tools for preventative safety inspections designed to increase traffic safety on existing roads should be compiled. In addition, the administrative structure of road authorities, personnel resources in administrations and public authorities, as well as available financial resources should be considered.

The approaches and tools thusly compiled should be subsequently checked by way of pilot applications with respect to practical use on federal, state, and local roads. Based on the current personnel structure, particular value was placed on the practical use of the developed approaches. In order to estimate and evaluate the demands of this procedure on the responsible personnel, close communication with them was provided.

Finally, the demands on qualifications, as well as the necessary continuing and furthering education for those involved, should be processed and compiled for integration into relevant guidelines.

2 Research methodology

The methodological approaches were divided into seven work packages:

- Basic analysis,
- Analysis of existing procedures,
- Development of appropriate procedures and tools,
- Coordination of the recommendation of users,
- Conduction of sample safety checks,
- Exchanges with experts, as well as
- Summary and processing of results.

In the course of the basic analysis, a systematic evaluation and preparation of existing knowledge of the current procedures and approaches for the detection of safety deficits was conducted. In addition to German policies and pilot applications, findings from other European countries were considered. By means of the results of the basic analysis, a deeper analysis of the existing procedures for road safety inspections was made.

In order to maintain a general state of knowledge regarding the current implementation of both procedures, a survey was created based on preliminary experience exchange and in agreement with BMVBS and BAST, which was distributed to the highest federal state and transportation authorities.

Based on the responses from the federal states, additional details regarding an experience exchange with selected road authorities and lower traffic administrations were more deeply examined. In the area of road maintenance, a closer exchange with the specialized federal state group for road use took place.

For the procedure in Germany, it can be specified that the evaluation of traffic safety involving the existing network of highway infrastructure, preventative as well as reactive procedures should be applied. The analysis showed clearly that the potential of these formalized instruments was not being fully utilized, and the existing preventative procedures with regard to the requirements based on articles 5 and 6 of the EU regulations 2008/96/EG clearly show areas that can be improved.

An integrated evaluation of traffic safety, as called for in the ESAS (FGSV, 2002) for planning measures, is not available. Pilot projects and examples in existing networks show that the current procedure exhibits notable gaps. Literature and

process analysis also showed the necessity and advisability of an additional safety evaluation of the existing highway network.

Based on experience with the basic analysis and the experience exchange with the participants, suitable approaches and tools for additional safety evaluations were compiled in the third work package.

Procedures for road safety inspection developed in other European countries are usually directed toward a very comprehensive inspection of the roads in question, and take into account a wide variety of deficiencies to be investigated.

This approach is considered appropriate, and therefore also followed in the further implementation of research projects. For the description of this procedure, the term "inventory audit" was specified.

Based on financial aspects and insufficient personnel resources, a comprehensive inspection of the existing highway network using the procedure of the inventory audit is not feasible. The inventory audit was therefore included in the considerations as a selective and distance-related process.

For the sections of highway under consideration, it was necessary to define the relevant events that lead to an organized and comprehensive inventory audit. Depending on the situation, the additional safety evaluation by way of an inventory audit can either be considered either a preventive or reactive approach, based on articles 5 or 6 of the EU regulations 2008/96/EG.

A regular and comprehensive safety evaluation based on article 6 of the EU regulations 2008/96/EG was, however, not completely covered by a supplementary procedure of the inventory audit. Here a separate approach was needed, ideally one that was integrated into the structure of the existing procedure, and which complemented additional, but not yet covered issues. The extent and structure of the additional safety evaluation must take into account the financial and personnel framework conditions of the federal states and their institutions.

As the analysis showed, the existing road maintenance procedures offered optimal conditions for a regular and comprehensive evaluation of parts

of the highway infrastructure. In contrast to road safety inspections, the stretches of road were used in short time intervals. Moreover, the road maintenance department set up clearly stable and reliable structures in the federal states. For the description of this procedure, the term "expanded road inspection" was specified.

In addition to the further design of the supplementary safety evaluation, suitable deficit lists together with measuring methodology were developed in the third work package, as an education concept for future users, along with documents for the preparation of results.

The deficit lists were set up, with the experience of the structural analysis, as a data bank. This allowed an exact differentiation of the evaluation contents based on various procedures and focal points of safety evaluations.

Deficits were clearly and concisely named. Individual deficit lists could be created based on various criteria and characteristics.

The complete list contains 296 deficits, determined after a comprehensive coordination process with the participants. The deficit list and the education concept were discussed with the supervisory group and the specialized federal state group for road use, and the allocation of specific deficits to the respective procedure was discussed. For the deficits under "expanded road inspection" there was a supplementary exchange with two road maintenance directors. From this, a list of 44 deficits for the approach "expanded road inspection" was derived.

In order to test the developed approaches and tools with future users, a comprehensive practical application was provided.

In the "expanded road inspection," approximately 1,840 km of highway network was inspected by eight road inspectors from the road maintenance department. The road maintenance department received in advance for this purpose a one-day training session that was strongly practice-oriented. Evaluation of data quality took place subsequently by way of results checking by a researcher for one stretch of road. The conclusion formed a comprehensive exchange with the participating road maintenance departments with regard to structured approaches and classification.

Within the scope of the inventory audit, six sections of highway with a total length of almost 100 km were audited. The selection of sections of highway was carried out by the road construction departments without consideration of any particular criteria. The sections of highway were inspected by responsible research assistants, generally in teams. Available highway documents and documents relating to accidents were included. Results of the ZEB driving inspection were compared in the follow-up of the highway section assessment.

The results and conclusions from this pilot study were eventually discussed and further developed with an exchange with experts representing the highway construction department, as well as the BMVI and the BAST. Finally, recommendations for the application of both procedures were compiled.

3 Research results

3.1 Expanded road inspection

The practical application had showed that the procedure used by the road maintenance department was basically suitable to carry out supplementary inspections for safety-related defects.

The scope and time frame must, however, be coordinated with the personnel, financial, and operational structures, or will require additional resources. Integration of the content of "expanded road inspection" into the regular highway inspections appears not to be practical. On the contrary, it has to be examined to what extent the road maintenance services can, in the course of specially targeted examinations, can make in-depth contributions to the improvement of traffic safety.

Road maintenance service personnel have at their command, as a rule, extensive experience with existing highway infrastructure and highway equipment. For the identification of critical points involving safety-related deficits, the involvement of the road maintenance services is highly recommended. Moreover, the research project has shown that the highway inspection department is, in principle, in the position to identify general safety-relevant deficits in the area of planning. The foundation clearly was the comprehensive and practice-oriented education concept, by which the

highway inspection department could be made better aware of certain issues, and subsequently have an increased understanding for a selective broadening of their operations.

Recording of deficits was easily accomplished with the developed measuring methodology. The design and structure selected for the deficit list was judged to be understandable and practical. The detailed registration of deficits in the course of the practical application required to high a level of documentation, and preparation and analysis of data. The use of technical registration systems and data management would contribute to reduction of work, and improvement in working conditions for the highway inspection department.

Examining the content of the expanded road inspection showed that the selected orientation of the procedure towards urgent planning elements was clearly justified. A large number of deficits could be specifically categorized in second-level networks in the main categories of line management, cross-section design, and intersection design. The majority of deficits across all types of roads were determined to be in the main category of obstructions in connection with vehicle restraint systems. Deficits in other main categories were, on the other hand, covered as far as possible by proper application of the procedure by the highway inspection department.

Deficits determined by regular road inspections are, for the most part, known to the highway inspection department, but could, for various reasons, not be dealt with. It is also apparent, however, that most deficits, such as deficient green spaces, visibility obstructions, or obstructions in side spaces, may only be addressed after a more precise inspection in the course of practical applications.

The deficits determined for the main groups surface condition and markings made the poor condition of certain parts of the highway infrastructure clear, and, for subsidiary road networks in particular, that financial resources for road maintenance and renovation was missing.

The final analysis showed that the examination of the highway infrastructure for safety-related deficits was needed, in connection with a separate analysis and evaluation by appropriate professionals.

Elimination of all the deficits discovered would be too time-consuming and costly. Here the case is to detect particularly critical locations considering

additional influencing factors, and to establish a priority of steps to be taken.

The application of the current policy must now be verified. Using the approach of specially targeted examinations, central main topics can be dealt with, without having to integrate large amounts of personnel resources.

3.2 Inventory audit

Based on the findings of the practical application, the following conclusions can be summarized:

Methodological approach

The inventory audit should, in any case, be implemented following a prescribed scheme. The developed method has, based on the practical application, been proved. The sequence developed should, if at all possible, be followed, in order to ensure a neutral and objective perception of the process.

The clear separation of the two developed processing steps indicates that, by the conduction of the inventory audit initially only on the first processing step and analyzing the sections of highway by determining only limited deficits and how they should be processed further, only provides a rough framework.

Consequently, in order to keep the effort and cost for the processing of the inventory audit as low as possible, there continues to be the opportunity for the contracting authorities (federal state highway construction administrations) to develop their own implementation strategies, evaluation criteria, and specially targeted examinations to eliminate the deficits discovered.

The contracting authority for an inventory audit is generally free, based on the procedure selected, to integrate the personnel tasked with conducting the first work package into the conduction of the second work package. Auditors can recommend appropriate short and long-term steps to be taken.

In consideration of the difficult financial and personnel situation in the road construction administration in the federal states, they will need

to have a certain degree of flexibility regarding the allocation of personnel resources.

Assigned personnel

The conduction of an inventory audit is to be carried out by qualified and experienced specialized staff. Assigned auditors should have sufficient basic knowledge in the areas of planning, construction, and operation. The assurance of necessary staff knowledge fundamentals is to be ensured by the required initial and continuing education.

Organization and conduction of an inventory audit should be accomplished by an auditor unfamiliar with the location, working either individually or in a team. The unbiased and uninfluenced audit of a section of road has ultimately been shown to be advantageous, as was the requirement of assigning external and independent auditors for an inventory audit.

The further involvement of additional personnel with appropriate location and subject knowledge is provided for in the scope of the audit. The participation of a representative of the road maintenance service should be required during the inspection of the section in question. All additional staff should be independently consulted through the auditor. Ideally, this involvement will only take place in the course of the subsequent review and data analysis.

Compilation and monitoring of road section documents

The extent of documents to be included should be initially limited to an acceptable amount, and include only absolutely necessary information and data. In the course of the subsequent review and data analysis, there is the possibility to include additional information and data, in the form of documents or additional investigations, as needed.

As far as available, the basic data should include the following information:

- The function of the road, traffic load, and road user groups,
- Location and numbering of traffic nodes and sections,
- Design elements from the location and contour maps,
- Cross-section measurements,

- Equipment elements (traffic signs, directional signs, markings, vehicle restraint systems),
- Road condition features, as well as
- Information about successfully completed extensions, and renovation measures.

A particular characteristic of older sections of road is that, due to frequently missing documentation, it can usually be assumed that possible deficits in the design elements from the location and contour maps need to be checked using video assessment, or during the course of physical inspection of road sections. Regarding the accuracy of the deficits detected, it can be said that these can only be approximately checked and evaluated.

In order to check that the available documents are complete and up to date, as well as to record information that is not available, it is necessary to schedule a video documentation of the road section in question before carrying out the actual inspection. Photographs of road sections from the ZEB should only be considered supplementary resources.

Evaluation of the road section

The evaluation of a section of road should be compiled from a road test drive and a road inspection. During the road inspection, important observations can be made by the driver with regard to relevant aspects, such as route parameters, chosen speed, or determining the understandability of the traffic flow, as more consideration can be given to such detailed aspects.

A road inspection during non-peak hours is mandatory in order to obtain personal impressions, and also safeguards the digital documentation of the section of road. Any additional scope of a road inspection is to be determined for each road section on an individual basis. It is generally recommended that the sections should also be driven at night. On the other hand, provisions should be made to drive only heavily-travelled routes during peak driving times.

Due to the unique nature of each section of road, no clear provisions with regard to an ideal and efficient recording should be developed.

A road inspection carried out on foot has proved to be the most suitable option with regard to identifying deficits.

Specialized tools are needed to obtain standardized processing and analysis of an inventory audit. The tools developed within the scope of the research project are basically suitable for comprehensive application, but still require slight adjustments.

Independent of the procedure selected for auditing a section of road, the following instruments and documents should be available as supporting resources, if possible:

- Deficit lists, including all safety aspects to be examined,
- Input medium for the documentation of any deficits detected,
- A digital camera for the documentation of any deficits detected,
- Route information documents to assist with detailed questions, as well as
- A pocket ruler, a tape measure, and a digital level for establishing specific values.

The auditing of a section to be inspected should take place in dry weather and with sufficient daylight, so that results will not be distorted as a result of being influenced by weather or lighting. When taking the season of the year into consideration, the time between the beginning of May and the end of October is most suitable for a road section inspection. Experience has shown that during this period all road user groups are present, and trees have sufficient leaves to assess both the spacial effect and the open fields of vision.

Seasonal differences, as well as special traffic situations, can only be partially recorded during an audit, as the examination is limited to only a few days, and not all typical traffic situations will be found during this period. Relevant issues should, therefore, be discussed during an experience exchange, or integrated into the audit by way of separate examinations.

Subsequent review and detail analysis

In the on-site follow-up to the assessment, the following records or documents must be included in the audit:

- Accident data (accident category map, accident lists, accident reports, etc.) from the preceding three years, as well as

- Documentation from the “Status Detection and Condition Assessment of Road Surfaces (ZEB)“.

Only if needed or required should the following supplementary documents be used:

- Traffic load (DTV (Kfz/24h)), ggf. differentiated based on morning and/or evening peaks, as well as the proportion of individual road user groups,
- Technical signaling documents from optical signaling systems, during their operating times, and following phase controls,
- Documents from other procedures, such as road section inspections, traffic safety inspections, or accident commissions, as well as
- Documents relating to relevant thematic priorities of the road section.

Taking the age of the documents into consideration, it should be checked to what extent these can be included in the audit, or if the establishment of new basic data is necessary.

Operational procedures

The recording of all obstacles at the edge of the roadway eventually led to the conclusion that a large percentage of the deficits in this main category can be calculated. The removal of the obstacles or the installation of guardrails is associated with enormous investments. The recording and filing of fixed obstacles without removing them results in liability problems. Through the development of a central data management system at the federal state or local level, users will have access to a formalized registration and processing system, which will have a clear structure, and will ensure consistent processing. In addition to rapid access to data, the corresponding follow-up process for the second work package could be initiated, and, moreover, provide statistical evaluations. Such data management structures are quite common in other areas of application.

3.3 Expert workshop

In order to clarify the essentially new inventory audit procedure to the specialists in the federal state administrations, they were invited, through the BMVI, to an accompanying expert workshop in October, 2014.

The discussions and results in the course of the expert workshop have shown that there is a basically high acceptance of the inventory audit procedure, and the majority of the participants see the need to integrate the procedure into the current structure as a supplementary road safety work instrument. No difference between participants from the areas of maintenance and planning could be determined,

In course of the expert workshop, the majority of the experiences regarding, among other things, methodological approaches from the research study could be confirmed. This was also found in the recommendations regarding the development of an appropriately considered policy.

The following aspects in particular were included:

- There is a need for a special-purpose procedure which designates sections of road to be examined.
- The inventory audit procedure initially documents only the problems and deficits of the sections of road to be examined, and begins the following process of removal of the discovered deficits.
- The processing and conduction of the inventory audit is carried out by responsible engineers with special education and training and sufficient work experience.
- A personal appraisal of the road section is absolutely necessary, and cannot be replaced by the observation and analysis of video material.
- The examination of the road section is carried out by a team, consisting of members brought together from various areas of activity (planning, construction, and operation).
- Supplementary inspections are for documentation purposes, and provide the auditor an impression of the traffic facilities.
- There is a need for formalized tools (checklists, survey forms, sample reports) for uniform processing and evaluation of the inventory audit.

Although a basic structure for the methodological approach became apparent, there was not always a unanimous opinion regarding the design and the scope of certain points. The discussion was often influenced by the difficult situation regarding finances and personnel in the federal state administrations, and the remarks at the end presented a range of minimum to maximum

requirements regarding the design of the procedure. As a result, only general conclusions could be drawn about possible continuing and furthering education concepts for auditors, or the data foundations to be taken into account.

The general consensus resulting from these aspects, however, was to use the existing structures, and to create synergies with other procedures.

Finally, these points show, however, the remaining uncertainties with regard to the future importance of the procedure, the expected costs, the consequences of implementation, and the allocation of financial resources. In addition, there are questions regarding legal aspects about how binding various contents of the procedure are upon completion, and how the elimination of discovered deficits is to be started. In the course of the expert workshop, it was made clear that there was need for additional clarification on these points beyond what is expected from the expert workshop and the research project.

4 Implication for practical application

Implementation of additional safety inspections

It was made clear that, within the scope of the research project, that the level of highway safety can be raised through improved highway safety management, and by way of additional safety inspections, additional deficits in the road network could be detected, which would not be recognized by current procedures. The approaches for additional safety inspections developed by the research project are fundamentally suited for implementation.

The approach of “expanded road inspection“

The expanded road inspection would be, based on article 6 of the EU regulation 2008/96/EG, a preventative and comprehensive procedure that would offer the possibility to carry out relevant supplementary inspections on all roads, and to document all deficits.

The inclusion of the road maintenance service offers the advantage of using the existing road maintenance depots, and not having to set up an

additional, separate procedure with its own structure.

In contrast to road safety inspection procedures, the road safety administration is based on sound and stable structures. Inclusion of the developed approach in the structure of the highway administration is, in principle, ruled out.

A direct combination of the procedure with the road maintenance service is, based on the different objectives and framework conditions, not recommended. The expanded road inspection must, therefore, be seen as its own procedure, which merely supports the personnel and operational structures of the road maintenance service.

The scope and period of the additional activities must, therefore, be coordinated with the personnel and operational structures, or will need supplementary resources.

Approach of the “inventory audit“

The inventory audit, due to its planned scope and the associated time requirements, can only be seen as an incident-related procedure for individual sections or partial sections of roadway.

Depending on the situation, an inventory audit can be considered a preventative and distance-based procedure based on article 6 of the EU regulation 2008/96/EG, or as a reactive and distance-based procedure based on article 5 of the EU regulations. Consequently, a wider range of application of the EU regulations can be fundamentally covered.

In spite of the enormous efforts required, it is recommended to ultimately record all identifiable deficits, since each road section has its own different and individual priorities regarding the determination of deficits.

Decisions regarding future actions should be taken after having obtained the individual results. An inventory audit ultimately provides comprehensive documentation of all equipment elements that can deliver valuable information on the course of other studies, and clarifies and completes missing basic data.

The methodological approach has proved itself completely successful, and can also be recommended for the establishment of a set of

policies. In conjunction with the knowledge and conclusions collected, the following design recommendations can be summarily cited:

- The conduction of an inventory audit only documents problems and deficits, and sets of a following process of evaluation and removal of the discovered deficits.
- The processing and implementation of an inventory audit is the primary responsibility of trained engineers with special initial and continuing education, and sufficient professional and practical experience in the areas of technical design, planning, and traffic situations.
- The assessment of a section of road is carried out by a team from different fields of activity. In addition to the auditor, there should also in any case be a member of the road maintenance service considered.
- A personal assessment of the road section is absolutely necessary, and includes inspections carried out in both vehicles as well as on foot.
- The effects of accidents, in the sense of a neutral and objective assessment of the road section,
- There is a need for formalized tools for the uniform processing and evaluation of an inventory audit.

Data bank for the establishment of deficit lists and statistical evaluations

The compiled deficit lists have proved very useful with respect to development and structure, as understandable, practical, and flexible. By way of the clear division of various characteristics, it is easily possible to create deficit lists based on various procedures or individual needs. Supplementation or adaptation of deficits is possible at any time.

The establishment of a central data bank based on this structure is recommended, as deficit lists can be created for various applications or procedures. This data bank should be created to be cross-procedural, and thereby ensure a better linking of procedures. Duplicate compilations of deficits can consequently be avoided, and examination contents of procedures can be clearly organized. Furthermore, formalized resources are available to users that enable uniform documentation.

Supplementary inspections, such as with motorway junctions, can be integrated at short notice, and can be matched to the revised contents.

Considering deficit lists as print versions of possible policies is seen, based on their complexity, as neither timely nor expedient.

Since the research study was primarily designed for rural road sections, inner-city areas are to be enlarged upon separately, and the current databank should be used for comparison to integrate special inner-city deficits.

In addition to the deficit lists, an example collection should be established that shows the major deficits, and takes into account the important framework collection conditions. This will also guarantee uniform registration of possible deficits.

Provision of formalized documents

In order to minimize the costs and time required for the preparation, conduction, and evaluation of individual procedures, documents for the registration of deficits, the evaluation of results, and the preparation of reports should be provided within the framework of the central data bank.

The missing structure of technical data processing was made clear in the scope of the research study, and lead to implementation problems with all procedures. By optimizing this process, resources for additional procedures could be obtained, and concentrated on key aspects of implementing the existing procedure.

Central data management

The comprehensive and digital availability of data is a significant problem, as they are necessary for supplementary safety inspections. The acquisition of these data is, at least partially, costly and time-sensitive. Frequently there is no information about which data are available at which location, and the storage of data sets carried out independent of each other. Central information systems, such as BAYSIS, make the processing of such projects fundamentally easier. By way of the development and/or expansion of such systems, an important basis for cost reductions for supplemental safety inspections can be created, and an improved connection between the procedure and the resulting data can be established.

Use of technical resources

In principle it is possible, within the scope of the system developed by the research project, to integrate deficit lists into existing road maintenance software solutions, or to connect them with mobile data collection.

It is recommended to employ a mobile data collection with tablet computers, handheld devices, or other similar input devices for the recording of deficits. Taking into account the personnel resources across all procedures, great potential for optimization and major potential cost savings have both been shown regarding this point. Because of this, it seems possible to allocate additional resources with regard to supplementary procedures.

Optimizing existing structures and procedures

The problem issues having to do with the lack of training and furthering education opportunities appears in all areas of the research project, and urgently needs new approaches. Consultations with those in responsible positions should, therefore, include discussions of additional possibilities for training and furthering education opportunities.

The training concept developed within the research project is principally well-suited further application in the area of the existing procedure, as well as with the "expanded road inspection."

The accompanying training would be almost consistently positively received. From this, a greater commitment is seen in the following practical phase. Adapted training programs could, essentially, lead to improved staff motivation.

Inhalt

| | | | | | |
|----------|---|----|----------|---|-----|
| 1 | Ausgangslage und Ziel des Forschungsvorhabens | 17 | 5.2.1 | Grundsätzliche Überlegungen | 62 |
| 2 | Vorgehensweise | 18 | 5.2.2 | Ansätze in der Streckenwartung | 65 |
| 3 | Grundlagenanalyse | 20 | 5.2.3 | Ergänzende Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit | 66 |
| 3.1 | Instrumente der Verkehrssicherheitsarbeit | 20 | 5.3 | Abstimmung mit Fachgremien und Anwendern | 69 |
| 3.2 | Bestehende Verfahren | 21 | 6 | Entwicklung geeigneter Werkzeuge | 71 |
| 3.2.1 | Verfahren in der Planung | 21 | 6.1 | Checkliste/Defizitliste | 71 |
| 3.2.2 | Reaktive Verfahren im Bestandsnetz | 23 | 6.1.1 | Strukturanalyse bestehender Listen | 71 |
| 3.2.3 | Präventive Verfahren im Bestandsnetz | 25 | 6.1.2 | Aufbau und Strukturierung | 79 |
| 3.2.4 | Verfahren Dritter | 36 | 6.1.3 | Einarbeitung der Defizite und Zuweisung zu den Verfahren | 84 |
| 3.2.5 | Road Safety Inspection in Europa | 37 | 6.2 | Erfassungsmethodik | 85 |
| 3.3 | Ansätze von Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz in Deutschland | 42 | 6.2.1 | Aufbau und Strukturierung | 86 |
| 3.4 | Zusammenfassung der Analyse | 45 | 6.3 | Schulungskonzept | 90 |
| 4 | Analyse bestehender Verfahren in der Umsetzung | 47 | 6.3.1 | Grundlegende Gedanken | 90 |
| 4.1 | Streckenkontrolle | 47 | 6.3.2 | Inhalte der Schulungen | 90 |
| 4.1.1 | Befragung von Straßenmeistereien | 47 | 6.3.3 | Begleitende Unterlagen | 92 |
| 4.1.2 | Erfahrungsaustausch mit ausgewählten Straßenmeistereien | 47 | 7 | Pilotanwendung erweiterte Streckenkontrolle | 92 |
| 4.2 | Verkehrsschau | 50 | 7.1 | Zielsetzung und Vorgehensweise | 92 |
| 4.2.1 | Befragung von Verkehrsbehörden | 50 | 7.2 | Einbezogene Straßenmeistereien | 93 |
| 4.2.2 | Erfahrungsaustausch mit ausgewählten Verkehrsbehörden | 53 | 7.3 | Erkenntnisse aus den Schulungen | 94 |
| 4.3 | Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz | 57 | 7.4 | Ergebnisse der Praxisanwendung | 96 |
| 4.4 | Zusammenfassung der Analyse | 59 | 7.4.1 | Erweiterte Streckenkontrolle | 96 |
| 5 | Fazit zur Analyse bestehender Verfahrensabläufe | 60 | 7.4.2 | Reguläre Streckenkontrolle | 100 |
| 5.1 | Erkenntnisse der Analyse | 60 | 7.5 | Erfolgskontrolle | 104 |
| 5.2 | Weiterentwicklung der Verfahren | 62 | 7.5.1 | Methodik und Durchführung | 104 |
| | | | 7.5.2 | Ergebnisse der Erfolgskontrolle | 105 |
| | | | 7.6 | Evaluation mit den Anwendern | 109 |
| | | | 7.6.1 | Schulung und Schulungsinhalte | 109 |
| | | | 7.6.2 | Aufbau der Defizitlisten | 110 |
| | | | 7.6.3 | Durchführung des Verfahrens | 111 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.6.4 | Allgemeine Fragen | 113 |
| 7.7 | Erkenntnisse der Praxisanwendung | 113 |
| 8 | Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit. | 116 |
| 8.1 | Zielsetzung und Vorgehensweise | 116 |
| 8.2 | Einbezogene Strecken | 117 |
| 8.3 | Ergebnisse der Praxisanwendung | 119 |
| 8.3.1 | Ergebnisdarstellung am Steckbrief einer Auswahlstrecke | 119 |
| 8.3.2 | Vergleich ermittelter Defizite mit dem örtlichen Unfallgeschehen | 122 |
| 8.3.3 | Vergleich ermittelter Oberflächen- schäden mit ZEB-Befahrungs- daten | 128 |
| 8.4 | Erkenntnisse der Praxis- anwendung | 129 |
| 9 | Folgerungen aus der Praxisanwendung. | 134 |
| 9.1 | Ansätze in der Streckenkontrolle | 134 |
| 9.2 | Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit | 135 |
| 10 | Expertenworkshop zum Bestandsaudit. | 138 |
| 10.1 | Hintergrund und Vorgehensweise | 138 |
| 10.2 | Ergebnisse des Workshops | 139 |
| 10.2.1 | Allgemeines Meinungsbild | 139 |
| 10.2.2 | Diskussion der Themenschwerpunkte | 141 |
| 10.3 | Erkenntnisse des Expertenworkshop | 144 |
| 11 | Empfehlungen. | 144 |
| 12 | Literatur | 147 |

Anhang

Der Anhang zum Bericht ist im elektronischen
BAST-Archiv ELBA unter:

<http://bast.opus.hbz-nrw.de> abrufbar.

1 Ausgangslage und Ziel des Forschungsvorhabens

Die Europäische Kommission hat den Mitgliedsstaaten in der Richtlinie 2008/96/EG (EU, 2008) des Europäischen Parlaments und des Rates über ein Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur, eine Bewertung der Sicherheits-effekte baulicher Maßnahmen für Ausbaumaßnahmen sowie bestehender Straßen im transeuropäischen Straßennetz (TEN-T) verbindlich vorgeschrieben und für andere Straßen empfohlen. Das TEN-T-Netz umfasst in Deutschland im Wesentlichen die Bundesautobahnen und einige wenige Bundesstraßen sowie eine Landesstraße in Baden-Württemberg.

Mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 26/2010 Straßenverkehrsinfrastruktur-Sicherheitsmanagement (BMVBS, 2010) erfolgte die Umsetzung der EU-Richtlinie 2008/96/EG in nationales Recht. Der Bundesrat hat in der Drucksache 460/10 (BUNDESRAT 2010) darüber hinaus die Ausdehnung der relevanten Grundsätze eines Straßeninfrastruktur-Sicherheitsmanagements auf Landstraßen II. Ordnung in seinem Beschluss vom 24. September 2010 begrüßt. Als Voraussetzung für eine wirksame Anwendung der Richtlinie werden die konsequente Anwendung geeigneter Verfahren sowie die angemessene Verwendung der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel gefordert.

In Artikel 4 der Richtlinie 2008/96/EG (EU, 2008) sind dabei zunächst die Anforderungen an Straßenverkehrssicherheitsaudits für Infrastrukturprojekte festgehalten. Diese sind in Deutschland durch das Sicherheitsaudit nach den Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen (ESAS) (FGSV, 2002) bereits umgesetzt. Artikel 5 der Richtlinie 2008/96/EG (EU, 2008) beinhaltet die Anforderungen an Verfahren zur Sicherheitseinstufung und zum Sicherheitsmanagement des in Betrieb befindlichen Straßennetzes. Hierbei handelt es sich um reaktive Verfahren, die in Deutschland beispielsweise mit der Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN) (FGSV, 2003) oder der örtlichen Unfalluntersuchung nach M Uko (FGSV, 2012) sichergestellt sind. Die Anforderungen an präventive Verfahren im Bestand werden schließlich in Artikel 6 der Richtlinie 2008/96/EG (EU, 2008) festgelegt. Mit Verfahren wie der Streckenkontrolle nach dem Mk 6d (LBV-SH, 1997) oder der Verkehrsschau nach § 45 VwV-StVO erfüllt

Deutschland grundsätzlich auch für Artikel 6 die Anforderungen.

Das derzeitige Unfallgeschehen in Deutschland mit schweren Unfällen insbesondere auf Landstraßen, die fehlenden Ansätze zu ganzheitlichen Verfahren zur Detektion von Sicherheitsmängeln im Bestand im Anschluss an Sicherheitsanalysen nach ESN (FGSV, 2003) und die augenscheinlichen Defizite an der Straßeninfrastruktur sprechen allerdings für die Notwendigkeit, die bereits vorhandenen Instrumentarien auf Verbesserungsmöglichkeiten zu überprüfen und ergänzende Verfahren zu diskutieren.

Durch die Arbeitsausschüsse AA 2.7 „Sicherheitsaudit von Straßen“ und AA 3.9 „Verkehrssicherheitsmanagement“ der FGSV wurden die Erfordernis zur Erweiterung der Tätigkeiten erkannt und im Jahre 2009 ein verantwortlicher Arbeitskreis (AK 2.7.1 „Empfehlungen für die Durchführung eines Bestandsaudits von Straßen“) eingerichtet. In diesem soll die Entwicklung eines anlassbezogenen Bestandsaudits nach Artikel 5 der EU-Richtlinie 2008/96/EG vorangetrieben werden, welches eine ganzheitliche, systematische, standardisierte und formale Verfahrensweise zur Ermittlung sicherheitsrelevanter Mängel berücksichtigt. Zur Unterstützung der Tätigkeiten wurde das vorliegende Forschungsvorhaben FE 01.0178/2011/LRB seitens der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) vergeben.

In dem Forschungsvorhaben soll ergänzend auch der Ansatz einer regelmäßig durchzuführenden Inspektion im Sinne der Sicherheitsprüfung nach Artikel 6 der EU-Richtlinie 2008/96/EG geprüft werden. Hierbei sind die in Deutschland präventiv eingesetzten Verfahren auf Verbesserungsmöglichkeiten zu analysieren, insbesondere das Verfahren der Streckenkontrolle.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, zunächst die tatsächliche Anwendung des derzeit zur Verfügung stehenden Instrumentariums zur Detektion typischer Sicherheitsdefizite der Straßeninfrastruktur im Bestand zu dokumentieren. Darauf aufbauend sollen geeignete Werkzeuge für präventive Sicherheitsüberprüfungen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bestehender Straßen erarbeitet werden. Dabei sollen die Verwaltungsstrukturen der Bau-träger sowie die personellen Ressourcen in den Straßenmeistereien als auch die zur Verfügung stehenden Mittel berücksichtigt werden.

Die erarbeiteten Verfahren zum Bestandaudit und zur erweiterten Streckenkontrolle sollen im Zuge einer breit angelegten Pilotanwendung hinsichtlich der Praxistauglichkeit an realen Strecken an Bundesautobahnen und Landesstraßen überprüft werden. Aufgrund der aktuellen Personalstruktur in den Straßenmeistereien ist darüber hinaus besonderer Wert auf die Praxistauglichkeit der zu entwickelnden Verfahren zu legen. Um die Anforderungen an das ausführende Personal bei diesem Verfahren abschätzen und beurteilen zu können, ist ein enger Austausch mit den ausführenden Straßenwärtern vorgesehen.

Abschließend sollen die Anforderungen an die Qualifikationen und an die erforderliche Aus- und Weiterbildung aller Akteure erarbeitet und für eine Übernahme in die entsprechenden Richtlinien aufbereitet werden.

2 Vorgehensweise

Die methodische Vorgehensweise und das sich hieraus ergebende Arbeitsprogramm sahen sieben aufeinander aufbauende Arbeitspakete vor (vgl. Bild 1).

Eine systematische Auswertung vorliegender Literatur erfolgte im ersten Arbeitsschritt. Hierbei sollten bereits abgeschlossene Untersuchungen wie auch die vorliegenden Ergebnisse aus noch laufenden Forschungsprojekten einbezogen werden.

Im zweiten Arbeitspaket wurden die in Deutschland derzeit bestehenden Verfahren zur Detektion von Sicherheitsdefiziten im Bestand untersucht. Hierbei sollte der Schwerpunkt auf den präventiven Verfahren der Streckenkontrolle und der Verkehrsschau liegen. Für die bestehenden reaktiven Verfahren der örtlichen Unfalluntersuchung und der Sicherheitsanalyse nach den ESN (FGSV, 2003) sollten die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für deren Durchführung im Sinne eines Gesamtüberblickes über das bereits vorhandene Instrumentarium dargestellt werden. Als Ergebnis der Grundlagenanalyse werden bereits die grundsätzlichen Unterschiede der beiden Verfahren sowie deren Potenzial im Hinblick auf eine Erweiterung und Anpassung abgeschätzt.

Um einen generellen Kenntnisstand über die aktuelle Umsetzung der Streckenkontrolle entspre-

chend dem Maßnahmenkatalog MK 6d (LBV-SH, 1997) zu erhalten, wurde im zweiten Arbeitspaket eine allgemeine schriftliche Befragung von Autobahn- und Straßenmeistereien durchgeführt. Durch die Auswertung von Streckenprotokollen sollten zudem Erkenntnisse darüber gesammelt werden, welche Sicherheitsdefizite im Rahmen des aktuellen Verfahrens aufgenommen werden.

Zur Erfassung der tatsächlichen Umsetzung von Verkehrsschauen nach dem M DV (FGSV, 2007) wurden landesweit mehrere Dienststellen pro Bundesland über die Obersten Landesbehörden einbezogen.

Basierend auf den Erfahrungen der Strukturanalyse und dem Erfahrungsaustausch mit den Beteiligten wurden anschließend im dritten Arbeitspaket geeignete Verfahrensabläufe und Werkzeuge für ergänzende Ansätze von Sicherheitsüberprüfungen erarbeitet. Neben der Konkretisierung der Verfahrensabläufe waren dabei auch die Entwicklung einer geeigneten Checkliste, die Erfassungsmethodik und die Aufbereitung der Ergebnisse zu betrachten.

Die Erkenntnisse aus den ersten drei Arbeitspaketen wurden im vierten Arbeitspaket mit Experten des BMVI, der BAST und der Straßenbauverwaltungen der Länder diskutiert. In Hinblick auf das Verfahren der erweiterten Streckenkontrolle wurden ergänzend mit Vertretern der Länderfachgruppe Straßenbetrieb und ausgewählten Straßenmeistereien die Inhalte anschließend intensiv diskutiert und besprochen, um eine praktikable und durchführbare Praxisanwendung zu gewährleisten. Im Rahmen eines Pre-Tests wurden die erarbeiteten Werkzeuge anschließend erstmals exemplarisch angewendet. Die Erfahrungen des Pre-Tests gingen unter anderem in die Vorschläge für mögliche Ausbildungskonzepte und Inhalte zur Fortbildung der Straßenmeister und Streckenwarte für das Verfahren der erweiterten Streckenkontrolle ein, die im folgenden Arbeitspaket vorgesehen waren.

Um die entwickelten Verfahren und Werkzeuge mit den späteren Anwendern zu testen, wurde im fünften Arbeitspaket eine umfassende Praxisanwendung durchgeführt. Hierbei wurde angestrebt, im Rahmen dieser Pilotanwendung mit verschiedenen Straßenmeistereien zusammenzuarbeiten. Die Streckenwarte der Straßenmeistereien erhielten zur Durchführung eine entsprechende Schulung durch die Forschungsnehmer, um anschließend jeweils einen Teil des eigenen Streckennetzes mit dem neuen Verfahren der erweiterten Strecken-

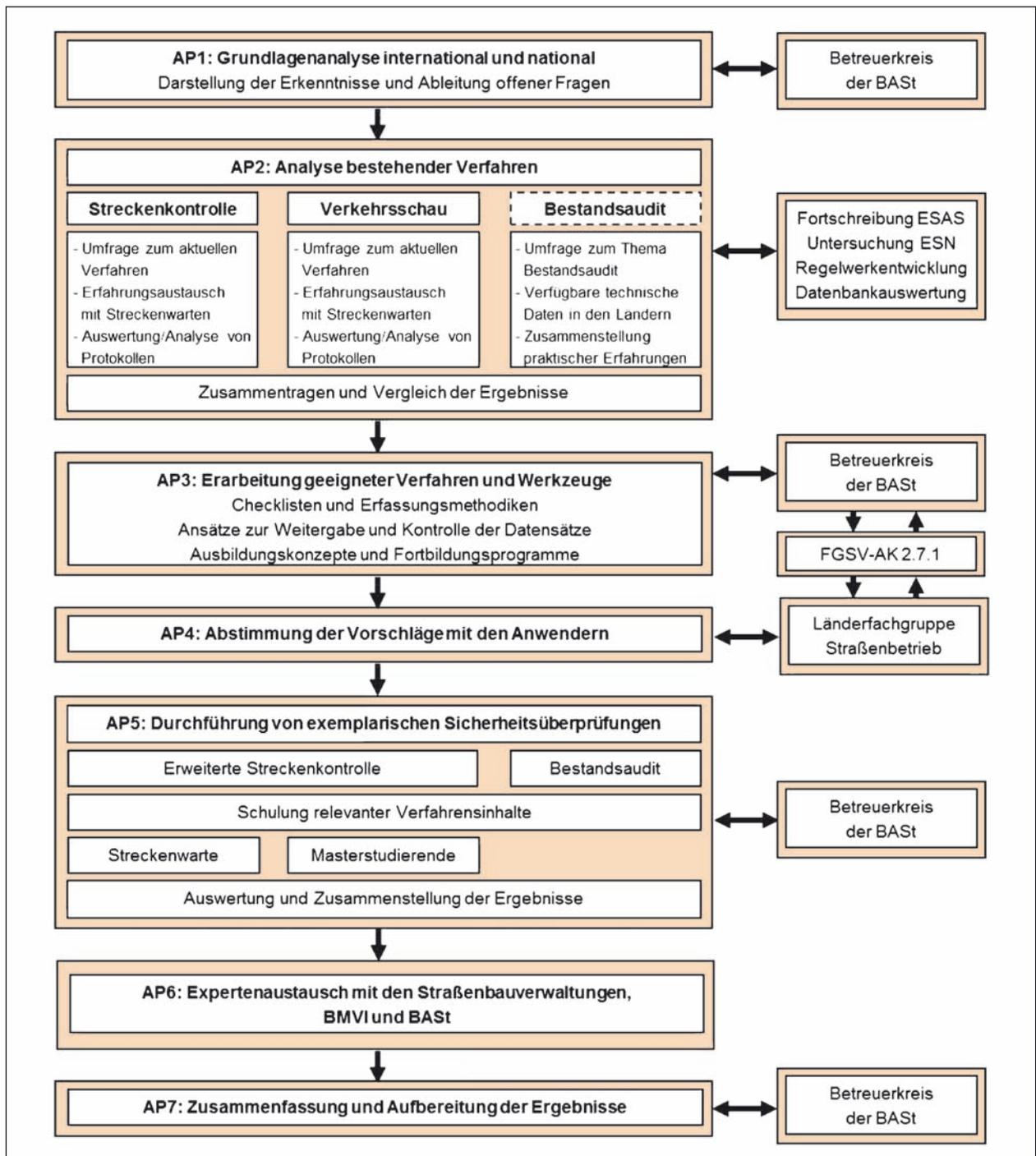


Bild 1: Ablauf des Forschungsvorhabens nach Arbeitspaketen

kontrolle aufzunehmen und zu bewerten. Zur Evaluierung der Erfassungsqualität erfolgte anschließend – unter gleichen Randbedingungen – eine Erfolgskontrolle durch den Forschungsnehmer für einen Teil dieser Strecken. Im Anschluss wurden erste Erfahrungen mit dem neuen Verfahren im Rahmen einer gezielten Evaluation erhoben.

Zur Überprüfung der entwickelten Werkzeuge für das Bestandsaudit sowie zur Abgrenzung der bei-

den Verfahren war im Rahmen der Untersuchung ebenfalls eine Pilotanwendung durch den Auftragnehmer auf mehreren ausgewählten Strecken geplant. Dabei erfolgte eine Auditierung der Strecken. Die Ergebnisse dieser Pilotanwendungen wurden bei einem Expertenaustausch mit Vertretern der Straßenbauverwaltungen, dem BMVI sowie der BAST im Rahmen des sechsten Arbeitspakets diskutiert und fortentwickelt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse aus den vorangegangenen sechs Arbeitspaketen wurden im siebten Arbeitspaket Empfehlungen zum Einsatz der beiden Verfahren erarbeitet und so aufbereitet, dass einzelne Textbausteine unmittelbar in die technischen Regelwerke übernommen werden können.

3 Grundlagenanalyse

3.1 Instrumente der Verkehrssicherheitsarbeit

Für alle aktuell in Deutschland bestehenden Verfahren erfolgte zunächst eine systematische Auswertung vorliegender Literatur. Dabei wurden bereits abgeschlossene Untersuchungen wie auch die vorliegenden Ergebnisse aus noch laufenden Forschungsprojekten, von denen ein Erkenntnisgewinn im Hinblick auf die hier zu behandelnden Fragestellungen zu erwarten war, einbezogen.

Zudem wurden die Regelungen und Arbeitsabläufe, wie sie derzeit gemäß dem geltenden Technischen Regelwerk Anwendung finden, dargestellt. Dabei wurden neben den rechtlichen Rahmenbedingungen auch die Abweichungen und Entwicklungen basierend auf den bereits vorliegenden Dienstanweisungen berücksichtigt. Die detaillierte Analyse der Strukturen und Abläufe im Hinblick auf die Umsetzung erfolgt im Kapitel 3.2.

Weiterhin wurden die im europäischen Ausland existierenden Ansätze für eine Umsetzung der

Road Safety Inspection (RSI) nach Artikel 6 der EU-Richtlinie dargestellt. Diese Ansätze bzw. Methoden wurden bereits im Rahmen des ERA-NET Road Projekt 823129 D 3.1 „Road Safety Inspection Schemes Review“ (NADLER et al., 2011) für 25 europäische Staaten sowie für Australien und Neuseeland zusammengestellt.

Nachfolgend werden die Vorgaben des technischen Regelwerkes, die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie hiervon abweichende länderspezifische Regelungen für die in Deutschland zur Anwendung kommenden reaktiven und präventiven Verfahren zur Erhöhung der Verkehrssicherheit dargestellt.

Ausgangspunkt für die Analyse der Verfahren bilden die Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen (ESAS) (FGSV, 2002) und die Sicherheitsbewertung nach dem Entwurf des Handbuchs der Verkehrssicherheit von Straßen (HVS) (BAIER/ BARK et al., 2008).

Die Anwendung dieser beiden Verfahren erfolgt im Zuge der Planung in den Phasen Vorplanung, Vorentwurf und Ausführungsentwurf sowie vor und nach der Verkehrsfreigabe. Das Verfahren nach dem Entwurf 09/2008 des HVS kann aber auch für bestehende Straßenverkehrsanlagen angewendet werden. Im Gegensatz zum Sicherheitsaudit nach den ESAS werden die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen nach den ESN (FGSV, 2003), die Verkehrsschau nach dem M DV (FGSV, 2007), die örtliche Unfalluntersuchung nach dem M Uko (FGSV, 2012) und die Streckenkontrolle nach dem MK 6d (LBV-SH, 1997) für Straßen im Bestandsnetz durchgeführt.

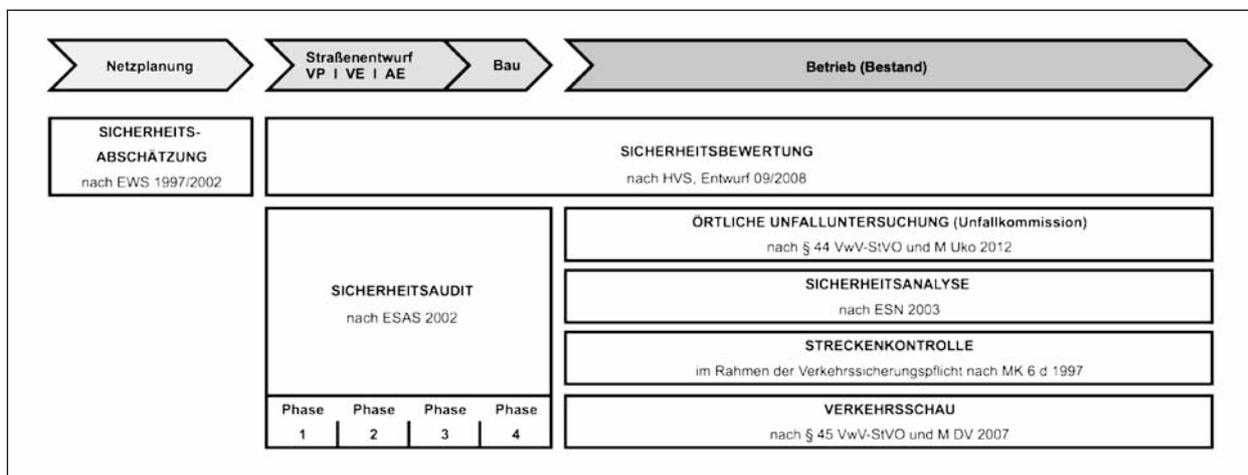


Bild 2: Einordnung der formalisierten Instrumente der Verkehrssicherheitsarbeit in Bezug zu Planungs- und Realisierungsprozessen einer Straßenverkehrsanlage nach BAIER/BARK et al. (2008)

3.2 Bestehende Verfahren

3.2.1 Verfahren in der Planung

Sicherheitsaudit

Mit Einführung der Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen (ESAS) im Jahr 2002 wurde in Deutschland erstmals ein Instrument für eine formalisierte, standardisierte und unabhängige Ermittlung von Sicherheitsdefiziten im Planungs- und Entwurfsablauf vorgestellt. Die Erarbeitung der ESAS (FGSV, 2002) erfolgte unter Berücksichtigung bereits vorhandener Erfahrungen aus dem Ausland sowie auf den Erkenntnissen aus zahlreichen Pilotaudits (BAIER/BARK et al., 2002). Mit dem ARS Nr. 18/2002 wurden die ESAS durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen eingeführt und die Anwendung für Maßnahmen an Bundesfernstraßen empfohlen.

Das Sicherheitsaudit ist ein eigenständiger Teil des Planungs- und Entwurfsprozesses mit einer unabhängigen Prüfung. Es wird von Auditoren durchgeführt, die mit keiner weiteren projektbezogenen Verantwortung betraut sind. Die Durchführung richtet sich nach der Art und Lage der Baumaßnahme im Netz sowie nach der Planungsphase in der das Sicherheitsaudit durchgeführt wird. Es werden die folgenden Auditphasen unterschieden:

- Auditphase 1: Vorplanung,
- Auditphase 2: Vorentwurf,
- Auditphase 3: Ausführungsentwurf,
- Auditphase 4: Verkehrsfreigabe.

Zur Beurteilung der bestehenden Verkehrsverhältnisse sollte für Um- und Ausbaumaßnahmen zu Beginn eine Ortsbesichtigung durchgeführt werden. Für Neubaumaßnahmen sollten zumindest die Anschlussbereiche an den Bestand besichtigt werden.

In allen Auditphasen sollte sich der Auditor in die Rolle der verschiedenen Verkehrsteilnehmer (Kraftfahrer, Radfahrer, Fußgänger) versetzen. Diese so genannte virtuelle Benutzung erfolgt dabei anhand der vorliegenden Planunterlagen in den Phasen eins bis drei. Die Auditierung der vierten Auditphase erfolgt vor Ort. Damit der Auditor auch hier die Belange aller Verkehrsteilnehmer hinreichend berücksichtigt, sollte er die Verkehrsanlage mit dem Pkw und mit dem Fahrrad abfahren sowie ablaufen. Für

Maßnahmen innerhalb bebauter Gebiete wird in den ESAS darüber hinaus auch das Ablaufen der Verkehrsanlage empfohlen.

Die Auditdurchführung erfolgt aufgrund der persönlichen Erfahrungen und Kenntnisse des Auditors zur Verkehrssicherheit. Da diese Vorgehensweise stark erfahrungsgestützt ist, werden dem Auditor zur Überprüfung auf Vollständigkeit Checklisten an die Hand gegeben. Diese wurden für jede Auditphase getrennt für Autobahnen, Landstraßen und Hauptverkehrs- und Erschließungsstraßen erstellt und beruhen auf:

- dem Ausschöpfen des Ermessensspielraumes der technischen Regelwerke zur Optimierung der Verkehrssicherheit,
- den Erkenntnissen aus örtlichen Unfalluntersuchungen,
- den Erfahrungen aus durchgeführten Pilotaudits sowie
- häufig auftretenden Entwurfsfehlern.

Der Auditbericht wird schriftlich erstellt und enthält neben den allgemeinen Projektdaten die festgestellten Sicherheitsdefizite.

Damit stellt das Sicherheitsaudit schon heute einen wesentlichen Bestandteil des Sicherheitsmanagements von Straßen in der Planungs- und Entwurfsphase dar, das von der EU-Richtlinie gefordert wird.

• Umsetzung in den Ländern

Die Notwendigkeit einer Begleituntersuchung zur Erfassung und Dokumentation der Anwendungspraxis des Sicherheitsaudits wurde bereits zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der ESAS erkannt. Diese sollte jedoch nach Meinung der Experten erst nach einer größeren Verbreitung des Audits durchgeführt werden. Nach nunmehr 10 Jahren wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens „Evaluation der Anwendung und der Ergebnisse der Sicherheitsaudits von Straßen in Deutschland“ FE 82.535/2011 (BAIER/BARK et al., 2015) diese Begleituntersuchung durchgeführt.

Ziel dieser Untersuchung war es, die tatsächliche Anwendung und die organisatorische Verankerung des Sicherheitsaudits zu dokumentieren. Hierfür erfolgten zunächst eine Recherche zur Anwendung von Sicherheitsaudits auf Länder- und kommunaler Ebene sowie eine Erhebung zu durchgeführten

Audits. In diesem Zusammenhang erfolgte auch ein Erfahrungsaustausch mit Auditoren von Straßenbauverwaltungen der Länder sowie mit Auditoren von Stadtverwaltungen. Darüber hinaus wurden jeweils 200 Auditberichte zu außer- und innerörtlichen Maßnahmen einschließlich der zugehörigen Stellungnahmen ausgewertet. Darauf aufbauend erfolgte die detaillierte Untersuchung ausgewählter auditiert Maßnahmen, die bereits realisiert und unter Verkehr waren und für die ein Unfallgeschehen von mindestens drei Jahren nach Verkehrsfreigabe vorlag.

Während die Gespräche zum Erfahrungsaustausch weitestgehend übereinstimmende Aussagen im Hinblick auf die Auditierung von außer- und innerörtlichen Maßnahmen erbracht haben, haben die Auswertungen der jeweils 200 Audits wie auch die Detailauswertung der Audits von Außerorts- und Innerortsstraßen zu unterschiedlichen Erkenntnissen geführt.

Abschließend wurden Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Auditpraxis in Deutschland sowie zur Übernahme in die Fortschreibung der ESAS abgeleitet. Der wesentliche Baustein im Zusammenhang mit der Fortschreibung der ESAS war die Erarbeitung von Defizitlisten, die zukünftig in elektronischer Form zur Verfügung stehen sollen und anhand derer ein Audit auf Vollständigkeit überprüft werden kann. Ferner sollen sie für eine Dokumentation und Auswertung der Auditergebnisse genutzt werden können.

• **Ausbildung/Schulungskonzepte**

Gemäß den ESAS (2002) müssen Sicherheitsauditoren über vertiefte Kenntnisse im Entwurf und in der Beurteilung der Verkehrssicherheit von Straßenverkehrsanlagen verfügen. Zur Erarbeitung einheitlicher Schulungskonzepte und entsprechender Schulungsunterlagen wurden deshalb von der BASt in den vergangenen Jahren zahlreiche Forschungsprojekte durchgeführt. Hierzu gehören u. a.:

- Anwendung von Sicherheitsaudits an Stadtstraßen (BAIER et al., 2005),
- Qualifizierung von Auditoren für das Sicherheitsaudit für Innerortsstraßen (GERLACH et al., 2005),
- Sicherheitsrelevante Aspekte der Straßenplanung (BARK et al., 2010).

Die Ergebnisse und Erfahrungen aus all diesen Forschungsprojekten mündeten im Merkblatt zur Ausbildung und Zertifizierung von Sicherheitsauditoren für Straßen (MAZS) (FGSV, 2008). Hier werden die Voraussetzungen für die Ausbildung, die Inhalte und den Ablauf der Schulungen, der Leistungsnachweis und Rezertifizierung geregelt.

Zur weiteren Verbreitung veröffentlicht die Bundesanstalt für Straßenwesen neben den Ausbildungsstellen auch eine Auditorenliste. Hier werden zertifizierte Auditoren erfasst, die eine Ausbildung absolviert haben und die ihr Einverständnis zu dieser Veröffentlichung gegeben haben. Die Liste enthält neben den absolvierten Schulungsmodulen auch die Kontaktdaten der ausgebildeten Auditoren.

• **Erfassung von Defiziten**

Die von BAKABA/BUTTERWEGGE (2005) und BAIER/BAKABA/ONAY (2007) durchgeführten Auswertungen von Auditberichten und zugehörigen Stellungnahmen zeigen, dass bei Neu-, Um- und Ausbauplanungen von Straßenverkehrsanlagen typische Sicherheitsdefizite immer wieder auftreten. Diese konzentrieren sich außer- wie innerorts auf die Querschnittsgestaltung, die Linienführung (in Ortsdurchfahrten vor allem nicht wirksame Geschwindigkeitsdämpfungen) und die Knotenpunkte. Außerorts betreffen die Defizite darüber hinaus auch die Straßenausstattung (u. a. fehlende passive Schutz Einrichtungen).

Zur Erfassung und Auswertung dieser Sicherheitsdefizite existieren bereits in einigen Bundesländern (Bayern, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen) rechnergestützte Auswertungen.

Sicherheitsbewertung nach HVS

Das nachfolgend dargestellte Verfahren wurde im Rahmen des FE 03.0389/2005/FGB „Handbuch der Verkehrssicherheit von Straßen“ (BAIER/BARK et al., 2008) entwickelt und befindet sich aktuell noch im Entwurfsstadium. Es handelt sich um ein neues, standardisiertes Verfahren zur Bewertung der Verkehrssicherheit von geplanten und bestehenden Straßenverkehrsanlagen.

Dieses Verfahren soll künftig auf der Grundlage von Unfallkostenraten (UKR) für einzelne Netzelemente differenziert nach dem Regelquerschnitt sowie für Knotenpunkte ihrer Grund- und Betriebsform, die Bestimmung eines Sicherheitsgrades ermöglichen.

Durch den Vergleich von Sicherheitsgraden bestehender oder geplanter Straßenverkehrsanlagen mit den jeweils erreichbaren Sicherheitsgraden bei einem richtliniengerechten Ausbau soll die Sicherheitsrelevanz verschiedener Entwurfs- und Betriebsmerkmale aufgezeigt werden.

Mit dem Verfahren sollen, neben der Notwendigkeit sicherheitsverbessernder Maßnahmen für einzelne Netzelemente, die zu erwartenden Auswirkungen von Planungsvarianten auf die Verkehrssicherheit aufgezeigt werden. Dies gilt sowohl für den Neubau als auch den Um- und Ausbau bestehender Straßenverkehrsanlagen.

Für die Bewertung werden in dem aktuellen Entwurf des Handbuches sogenannte Abweichungen von der richtliniengerechten Gestaltung einer Planungsmaßnahme erfasst und bewertet. Hierfür werden dem Anwender Tabellen zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe die wesentlichen sicherheitsrelevanten Abweichungen bewertet werden können. Hierzu zählen für die Bewertung von Streckenabschnitten u. a.:

- Verkehrsbelastung in Abhängigkeit vom vorhandenen Querschnitt,
- Querschnittselemente (Breite der Fahrbahn, Breite der Randstreifen, Ausführung der Bankette),
- ausgewählte Lageplanelemente (Mindestradius, Länge von Geraden, Relation aufeinander folgender Elemente),
- Längsneigung,
- Sicht,
- Straßenflächengestaltung (Quer-/Schrägneigung),
- Fahrbahnentwässerung sowie
- Seitenräume (mit/ohne Gefahrenstellen, mit/ohne Schutzeinrichtungen).

Die Weiterentwicklung des Verfahrensansatzes erfolgte im Rahmen des FE 16.0012/2009/AGB Bewertung der Sicherheitsbelange der Straßeninfrastruktur (BAIER/BARK et al., 2015).

Hier erfolgte eine beispielhafte Anwendung des standardisierten Verfahrens nach dem HVS-Entwurf 2008 zur Ermittlung von standardisierten Unfallkostenraten bei einer größeren Zahl von konkreten Planungsmaßnahmen. Darüber hinaus

wurde im Rahmen des Forschungsprojekts ein zwischenzeitlich vorliegendes, auf der Basis von so genannten „Verallgemeinerten Linearen Modellen“ (GLM) entwickelter Ansatz zur Abschätzung von standardisierten Unfallkostenraten von Landstraßen auf das Kollektiv der Autobahnen erweitert.

Es zeigte sich, dass das standardisierte Verfahren des HVS-Entwurfs 2008 auf der Grundlage von strecken- und knotenpunktspezifischen Grundunfallkostenraten und Zuschlägen aufgrund nicht regelgerechter Planung nach einer gewissen Einarbeitungszeit für einen Planer, der Sicherheitsbewertungen durchführen soll, einfach anwendbar ist.

Die Anwendung des Verfahrens bei den ausgewählten Planungsmaßnahmen zeigte, dass sehr niedrige Unfallkostenraten von sicheren Landstraßen und Autobahnen mit dem Modellansatz ebenso wenig abgebildet werden können wie sehr hohe Unfallkostenraten, wie sie bei Unfallhäufungsstellen beobachtet werden können. Die mit den entwickelten Modellansätzen ermittelten standardisierten Unfallkostenraten haben eine relativ schmale Bandbreite. Das standardisierte Verfahrensmodell des HVS-Entwurfs 2008 ist deshalb nicht geeignet, für einzelne Netzelemente das Unfallgeschehen zu prognostizieren, es dient vielmehr dazu, die Sicherheitswirkungen bestimmter Entwurfs Elemente, besser als bisher, quantitativ abzuschätzen.

Die aus den Untersuchungen resultierenden konkreten Vorschläge für die Weiterentwicklung des Verfahrens sollen dem Arbeitsausschuss 2.13 „Verkehrssicherheitsbewertung von Straßen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) als Grundlage für die weiterführenden Beratungen dienen.

3.2.2 Reaktive Verfahren im Bestandsnetz

Zu den reaktiven Verfahren, die in Deutschland aktuell zur Anwendung kommen, zählen die örtliche Unfalluntersuchung nach dem M Uko (FGSV, 2012) entsprechend der VwV zur StVO (BMVBS, 2013) und die Sicherheitsanalysen gemäß den Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN) (FGSV, 2003).

Örtliche Unfalluntersuchung

Die örtliche Unfalluntersuchung wird von den Unfallkommissionen durchgeführt. Sie erfolgte,

verbunden mit entsprechenden Hinweisen oder Erlassen der Länder – bis Frühjahr 2012 nach dem Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen – Teil 1/Teil 2 (FGSV, 2001/2003). Teil 1 wurde durch das Merkblatt zur örtlichen Unfalluntersuchung in den Unfallkommissionen M Uko (FGSV, 2012) ersetzt.

Die örtliche Unfalluntersuchung wird mit dem Ziel durchgeführt, durch bauliche, verkehrsregelnde oder polizeiliche Maßnahmen die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Der Verkehrsbehörde obliegt als federführende Verwaltung die Anordnung der Verkehrszeichen und die Baubehörde ist für die Ausführung dieser Anordnungen (z. B. durch die Straßenmeisterei) sowie für Umsetzung ggf. erforderlicher Baumaßnahmen verantwortlich. Die Überwachung der Einhaltung von Verkehrsvorschriften ist Aufgabe der Polizei.

Zu diesem Zweck werden Unfalltypenkarten und Unfallblattsammlungen geführt und ausgewertet. Für Straßenstellen mit auffällig vielen Unfällen oder mit Häufungen gleichartiger Unfälle sind Unfalldiagramme und Unfalldatenlisten anzufertigen. Grundlage hierfür sind die Regelungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 44 der StVO (BMVBS, 2009).

Durch die ortsbezogene Auswertung von Straßenverkehrsunfällen können unfallauffällige Bereiche im Straßennetz lokalisiert werden. Darüber hinaus können Verkehrsabläufe und Besonderheiten der Straße aufgedeckt werden, die die Entstehung von Straßenverkehrsunfällen begünstigen.

Ein Großteil der notwendigen Informationen zur Durchführung der örtlichen Unfalluntersuchung kann der Verkehrsunfallanzeige (VUA) entnommen werden. Detaillierte Informationen zur Auswertung der einzelnen Unfalldarstellungen sind im M Uko (FGSV, 2012) dargestellt.

Sicherheitsanalyse von Straßennetzen

Zur Sicherheitseinstufung des in Betrieb befindlichen Straßennetzes können die in den Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN) (FGSV, 2003) dargestellten Verfahren angewendet werden. Mithilfe dieser Verfahren kann festgestellt werden, wo in Straßennetzen Sicherheitspotenziale vorliegen. Die Analyseverfahren sind auf die Betrachtung vollständiger Netze ausgelegt. Damit unterscheiden sie sich von der klein-

räumigen Betrachtungsweise der örtlichen Unfalluntersuchung nach dem M Uko (FGSV, 2012).

Sicherheitsanalysen werden in der Regel für Straßennetze mit überwiegender Verbindungsfunktion außerhalb oder innerhalb bebauter Gebiete (Verbindungsfunktionsstufen I bis IV; Kategorien AS bis HS nach RIN (FGSV, 2008)) angewendet.

Grundlage der Verfahren ist die Einteilung des Straßennetzes in Abschnitte. Die Abschnittsbildung kann dabei auf Grundlage des Unfallgeschehens oder der Netzstruktur erfolgen. Auf Basis des realen Unfallgeschehens eines Abschnittes von in der Regel 3 Jahren wird ein so genanntes Sicherheitspotenzial¹ (SIPO) errechnet. Kenngröße für dieses SIPO ist die Differenz zwischen der vorhandenen Unfallkostendichte UKD eines Abschnittes im Betrachtungszeitraum und der Grundunfallkostendichte gUKD. Die Grundunfallkostendichte wird unter Verwendung einer Grundunfallkostenrate berechnet. Diese wird differenziert für Autobahnen, Landstraßen und Verkehrsstraßen (innerorts) getrennt für die Unfallkategorien 1-4 und 1-6 angegeben. Die Randbedingungen für die Festlegung dieser Grundunfallkostenraten können dem Anhang 2 der ESN entnommen werden.

Durch Reihung der Straßennetzabschnitte nach der Größe des SIPO kann eine Rangfolge der Abschnitte im betrachteten Netz erstellt werden, die besonders hohe Sicherheitspotenziale haben. Solche Rangfolgen können für verschiedene Teilnetze (z. B. durchgehende Straßenzüge, Ortsdurchfahrten, Innerorts- und Außerortsabschnitte, verschiedene Verbindungsfunktionsstufen oder Baulastträgerschaften) gebildet werden.

Zur Sicherheitseinstufung des TEN-T-Netzes werden die Verfahren der ESN von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) angewendet und die Ergebnisse in Form von Karten und Listen veröffentlicht (vgl. Bild 3). Diese dienen als Grundlage für weitere detaillierte Betrachtungen, die zur Ableitung konkreter Maßnahmen sowie für strategische Planungen von den örtlich zuständigen Behörden genutzt werden können.

¹ Definition nach ESN (FGSV, 2003): Das Sicherheitspotenzial SIPO eines Abschnittes ist definiert als Unterschied zwischen den vorhandenen Unfallkosten und den Unfallkosten (Anzahl und Schwere der Unfälle), die bei richtliniengerechtem Ausbau zu erwarten wären.

Erste Erfahrungen mit der Abschnittsbildung im Zuge der praktischen Anwendung der ESN (FGSV, 2003) wurden bereits durch EBERSBACH/SCHÜLLER (2008) beschrieben.

Während die Abschnittsbildung auf Basis der Netzstruktur grundsätzlich automatisiert werden kann, ist eine Abschnittsbildung nach dem Unfallgeschehen aktuell nur manuell möglich. Bei einer Abschnittsbildung nach Netzknotenabschnitten ist jedoch zu beachten, dass kurze Netzknotenabschnitte aufgrund der Verwendung der Unfallkostendichte zur Bestimmung des Sicherheitspotenzials überbewertet werden.

Im Rahmen einer Pilotanwendung (WEINERT/VENGELS, 2011) für das Straßennetz des überörtlichen Verkehrs in Rheinland-Pfalz sollte die Frage geklärt werden, ob und in welchem Umfang mit einer weitestgehend automatisierten Vorgehensweise unter Verwendung der digital verfügbaren Daten eine sinnvolle Anwendung der ESN möglich ist. Es zeigte sich, dass die in den Straßendatenbanken hinterlegten Abschnitte zu feingliedrig für eine automatisierte Anwendung der ESN sind. Aus diesem Grund wurden vertiefende Untersuchungen

zur Abschnittsbildung durchgeführt. Der Vergleich der Sicherheitspotenziale bei einer Abschnittsbildung nach Netzstruktur mit den Unfallkostenraten von Unfalldüfungslinien zeigt in vielen Fällen Überschneidungen. Aufgrund der stabileren Ergebnisse eines längeren Untersuchungszeitraums (1999 bis 2004) wird eine Verlängerung des von den ESN vorgesehenen Untersuchungszeitraums empfohlen.

FÄRBER/LERNER/PÖPPEL-DECKER (2012) untersuchten die Machbarkeit einer ESN-Anwendung für das Netz der Bundesstraßen auf Grundlage der Daten der amtlichen Unfallstatistik und einer Abschnittsbildung auf Grundlage der Netzstruktur. Dabei konnte festgestellt werden, dass mit den Verfahren nach den ESN (FGSV, 2003) auffällige Bereiche im Straßennetz identifiziert werden, auf denen sicherheitsverbessernde Maßnahmen die größte Wirksamkeit erwarten lassen. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Lokalisierungsquoten in den einzelnen Bundesländern, aber auch innerhalb der jeweiligen Bundesländer wurden die ESN nur für sechs Bundesländer² angewendet. Trotz Anwendung verschiedener Lokalisierungsverfahren konnten lediglich 77 % aller Unfälle auf Bundesstraßen verortet werden. Für die Untersuchung wurden keine landesspezifischen Unfallkostensätze verwendet.

Es ist festzuhalten, dass das ESN-Verfahren eine Vorauswahl von auffälligen Streckenabschnitten liefert, deren Verbesserung zu einer deutlichen Steigerung der Verkehrssicherheit führen kann. Inwiefern die ermittelten Sicherheitspotenziale tatsächlich durch geeignete Maßnahmen ausgeschöpft werden können, muss durch eine Detailanalyse geprüft werden. Für eine flächendeckende Anwendung des Verfahrens auf dem Bundesstraßennetz besteht sowohl bei den notwendigen Datengrundlagen als auch bei Fragen der Methodik Verbesserungsbedarf.

3.2.3 Präventive Verfahren im Bestandsnetz

Alle bisher in Deutschland zur Anwendung kommenden präventiven Verfahren befassen sich gezielt mit einzelnen sicherheitsrelevanten Aspekten bestehender Straßenverkehrsanlagen.

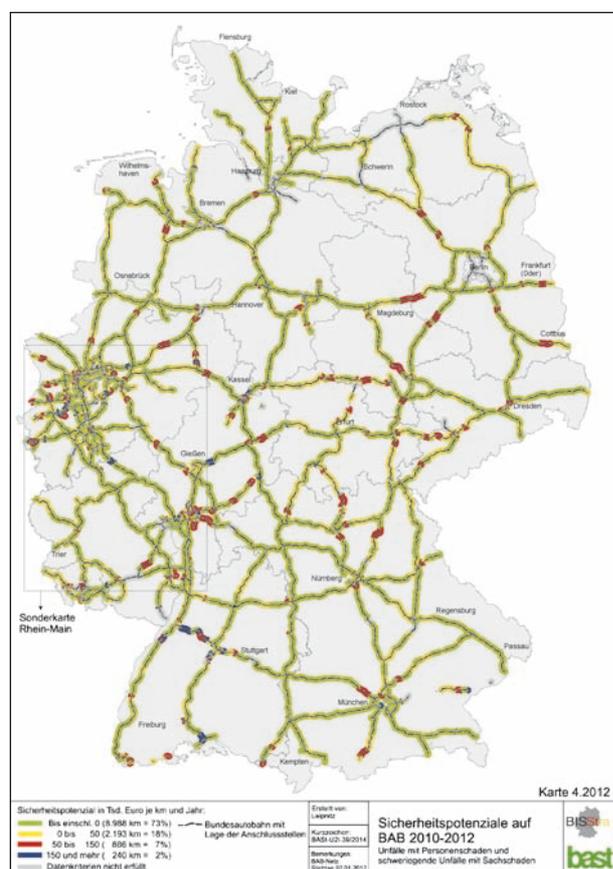


Bild 3: Sicherheitspotenziale auf BAB 2010-2012 (BASt 2015)

² Das Kollektiv umfasste die Länder Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen.

So werden beispielsweise die augenscheinlichen baulichen Mängel einer bestehenden Straße im Rahmen der Streckenkontrolle der Straßenbaulastträger nach dem Maßnahmenkatalog Straßenunterhaltung und Betrieb MK 6d (LBV-SH, 1997) untersucht, während sich die Verkehrsschau nach dem Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen M DV (FGSV, 2013) eher den verkehrrechtlichen Aspekten widmet.

Streckenwartung/-kontrolle

Die Streckenwartung ist ein präventives Verfahren der Straßenunterhaltung und dient der Überwachung und Beseitigung von augenscheinlichen Mängeln im Bau- und Betriebszustand einer Straße im Sinne der Verkehrssicherungspflicht. Hierbei ist zwischen den Tätigkeiten der Streckenkontrolle, die unmittelbare Absicherung und Beseitigung von Schäden und Mängeln sowie die regelmäßigen Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten zu unterscheiden.

Die Organisation der Streckenwartung liegt in der Verantwortung der Straßenbaubehörden der Länder bzw. der Kreise. Diese Aufgabe wird von den Bundesländern im Rahmen von Dienstanweisungen oder allgemeinen Rundschreiben unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Situation durchgeführt. Es lagen Regelungen für Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen vor.

Rechtsgrundlage sind das Bundesfernstraßengesetz und die Straßengesetze der Länder. Die Verantwortung zur Durchführung leitet sich aus der Verkehrssicherungspflicht aus dem § 823 des BGB ab und beruht auf dem Grundsatz, „... dass wer auf Straßen, die seiner Verfügung unterstehen, Straßenverkehr zulässt, die Pflicht hat, für einen verkehrssicheren Zustand zu sorgen“ (FGSV, 2007). Diese enthält jedoch keine Angaben zur Art und Häufigkeit der durchzuführenden Kontrollen.

Auch aus Urteilen der aktuellen Rechtsprechung können keine verbindlichen Angaben zur Durchführung der Streckenwartung abgeleitet werden, da sich diese zum einen am jeweiligen Ausmaß der drohenden Gefahren und zum anderen am Gefahrenpotenzial einer Straße orientieren. Das Gefahrenpotenzial ist wiederum abhängig von den charakteristischen Merkmalen einer Straßenverkehrs-

anlage wie der Verkehrsdichte, der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten oder der Zusammensetzung des Verkehrs.

Die Durchführung der Streckenwartung ist im Maßnahmenkatalog Straßenunterhaltung und Betrieb (MK 6d) geregelt. Mit dem Schreiben des BMVBW (StB 27/38.58.00/83 Va 98) vom 30.09.1998 wurde der Maßnahmenkatalog bekannt gegeben und dessen Umsetzung empfohlen.

Die Streckenwartung hat die Aufgabe,

- die Verkehrssicherheit der Straßen zu gewährleisten,
- Straßen zu kontrollieren und soweit dies unmittelbar möglich ist, wieder herzustellen,
- bauliche Mängel festzustellen und zu beheben,
- Gefahrenstellen erforderlichenfalls abzusichern sowie die Mängel zu melden, die keiner sofortigen Behandlung bedürfen.

Kontrollen sollen regelmäßig und in angemessenen Zeitabständen durchgeführt werden. Die Kontrollfahrten sind abwechselnd und gegenläufig mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h durch Mitarbeiter der Autobahn- und Straßenmeisterei an Straßen des überörtlichen Verkehrs mindestens einmal in der Woche durchzuführen. Bei Straßen mit hoher Verkehrsbelastung, die keine Stand- oder Mehrzweckstreifen aufweisen, hat sich das Streckenwartungsfahrzeug weitgehend dem fließenden Verkehr anzupassen. Möglicherweise sind für solche Strecken bei der Routenplanung verkehrsärmere Zeiten zu wählen.

Radwege sind in der Regel von der Fahrbahn aus zu kontrollieren. Bereiche, die vom Streckenwart während der Fahrt durch eine allgemeine Streckenkontrolle nicht erkannt werden können, sind einmal die Woche durch Begehung zu kontrollieren.

Zentrale Einrichtungen (z. B. Notrufsäulen, PWC-Anlagen, Rettungswege bei Lärmschutzwänden und auf Brücken) sind gesondert in angemessenen Zeiträumen, d. h. einmal im Monat oder aus besonderem Anlass zu kontrollieren.

An Bauwerken sollen viermal im Jahr Beobachtungen stattfinden. Lichtzeichenanlagen sollen im Zuge der Kontrollfahrten einer visuellen Funktionsprüfung unterzogen werden. Vorgaben für einen entsprechenden Turnus werden nicht gemacht.

| Gegenstand der Überprüfung | Turnus | Bemerkungen |
|---|-----------------------|---|
| Straßen mit besonderer Bedeutung | mehrmals in der Woche | $V_{zul} = 40 \text{ km/h}$ |
| Straßen des überörtlichen Verkehrs (hoher DTV) | mindestens 1x/Woche | $V_{zul} = 40 \text{ km/h}$ |
| Straßen des überörtlichen Verkehrs (geringer DTV) | mindestens 1x/Woche | $V_{zul} = 40 \text{ km/h}$ |
| Radwege | 1x/Woche | von der Fahrbahn aus |
| Notrufsäulen PWC-Anlagen Rettungswege | 1x/Woche | |
| Bäume | 1x/Woche | besonders nach Sturm; bei starkem Schnee- und Eisbehang |
| Bauwerke | 4x/Jahr | Visuelle Prüfung von der Verkehrssebene |
| Lichtsignalanlagen | 1x/Woche | visuelle Prüfung |

Tab. 1: Gegenstand der Überprüfung und Turnus nach MK 6d (LBV-SH, 1997)

Eine detaillierte Beschreibung der Straßenbestandteile, die einer Kontrolle zu unterziehen sind, ist in dem Maßnahmenkatalog nicht enthalten. In Tabelle 1 werden die Angaben zum vorgegebenen Turnus zusammengestellt.

Bei außergewöhnlichen Verhältnissen können zusätzliche Streckenkontrollen notwendig werden. In angemessenen Abständen ist eine Nachtfahrt durchzuführen.

Gemäß dem MK 6d ist die Arbeit des Streckenwartes umfassend und in geeigneter Art und Weise zu dokumentieren. Über die Form der Dokumentation liegen keine weiteren Informationen vor.

• Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs

Der Maßnahmenkatalog MK 6d befindet sich aktuell unter der Federführung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren in der Überarbeitung und es liegt ein Entwurf zur Fortschreibung aus Januar 2010 vor. Mit der Fortschreibung soll auch zugleich der Name in „M10 Maßnahmenkatalog für den Straßenbetriebsdienst, Optimierung der Streckenwartung“ geändert werden.

Im vorliegenden Entwurf des M10, Stand Januar 2010 (STMI, 2010) werden erstmals konkrete Anforderungen an die Art sowie an den Umfang der Dokumentation der durchgeführten Kontrollen beschrieben. Weiterhin sieht dieser Entwurf im Anhang die Einführung einer „Tätigkeitsliste der Streckenwartung“ vor. So werden in diesem Entwurf erstmals drei Arten der Kontrolle unterschieden:

- regelmäßige Kontrollfahrten,
- regelmäßige örtliche Kontrollen einzelner Straßenelemente einschließlich der Funktionskon-

trollen von beweglichen Bauteilen und Sicherungseinrichtungen sowie

- besondere anlassbezogene Kontrollen.

Darüber hinaus wird die Möglichkeit visueller Kontrollen aus Betriebszentralen als eine weitere Alternative beschrieben. Hierfür wird als Beispiel u. a. die Fernüberwachung der Funktionalität der Straßenausstattung oder die Videodetektion bei der Freigabe von Seitenstreifen benannt.

Die Häufigkeit der Kontrollen soll künftig anhand des Gefährdungspotenzials einer Straße und ihres Umfeldes festgelegt werden. Diese Festlegung soll von den Straßenbaubehörden der Länder für einzelne Abschnitte getroffen werden. Als Kriterien zur Festlegung des Gefährdungspotenzials werden die Verkehrsbedeutung, die Verkehrsbelastung, besondere Ereignis-/Schadenshäufigkeiten und der Straßenzustand benannt. Eine einheitliche Vorgabe, wie ein solches Gefährdungspotenzial ermittelt werden soll, wird jedoch nicht gemacht.

Als Mindestmaß für die Durchführung der Kontrollfahrten werden Intervalle in Abhängigkeit von der Straßenklasse angegeben. So sollen Kontrollfahrten künftig

- auf Autobahnen mindestens einmal in der Woche,
- auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen mindestens einmal alle 2 Wochen und
- auf Radwegen einmal im Monat

durchgeführt werden.

Neben den textlichen Regelungen wird im Anhang des vorliegenden Entwurfes eine Streckenwar-

tungsliste in Form einer Tabelle zur Verfügung gestellt. Diese enthält die wesentlichen Straßenbestandteile, die bei der Streckenkontrolle auf Funktionalität, Mängel, Veränderungen und verkehrsgefährdende Zustände überprüft werden sollen. Die wesentlichen Kontrolltätigkeiten, die im Rahmen der Kontrollfahrten künftig Berücksichtigung finden. Auf Grundlage dieser Tätigkeitsliste wurde eine Defizitliste für die Durchführung der Streckenkontrolle erstellt (vgl. Anhang 5).

Neben den durchgeführten Kontrollen und der hierbei festgestellten Mängel soll, insbesondere im Hinblick auf Regressforderungen, auch die Behebung der Mängel in den Protokollen dokumentiert werden.

Der Kontrollbericht sollte die folgenden Angaben enthalten:

- Dienststelle,
- verantwortliche Personen,
- Datum und Uhrzeit,
- kontrollierte Streckenabschnitte sowie
- Feststellungen.

Zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit sollten die bei den Kontrollen festgestellten Mängel, wenn möglich, sofort beseitigt werden.

• **Ergänzende Regelungen**

Zum Maßnahmenkatalog MK 6d wurden in den Straßenbauverwaltungen ergänzende Regelungen durch Dienstanweisungen festgelegt.

• **Ergänzende Regelungen in Baden-Württemberg**

Die Umsetzung der Streckenkontrolle erfolgt in Baden-Württemberg anhand der Dienstanweisung für die Streckenwartung auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen (STB BW, 2000). Auf Autobahnen erfolgt diese auf Grundlage einer gesonderten Dienstanweisung für die Streckenwartung auf Bundesautobahnen (STB BW, 2007).

Die Häufigkeit der Streckenkontrolle wird von den Straßenmeistereien in Abstimmung mit dem Straßenbauamt festgelegt. In den Autobahnmeistereien wird die Häufigkeit vom Regierungspräsidium bestimmt.

Neben den Streckenwarten wird in jeder Straßenmeisterei und in jeder Autobahnmeisterei ein Streckenwart zur besonderen Verwendung benannt, der für gezielte Spezialkontrollen und ggf. als Urlaubs- oder Krankheitsvertretung eingesetzt werden kann.

Die Weiterbildung der Streckenwarte in Form von Schulungen wird in den beiden Dienstanweisungen zwingend vorgeschrieben. Neben einer Grundschulung, die innerhalb eines Jahres nach Bestellung zu absolvieren ist, sollen die Streckenwarte an den angebotenen dienstlichen Fortbildungen teilnehmen.

Die allgemeine Streckenkontrolle aller Strecken hat auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen einmal in der Woche zu erfolgen. Mehrmalige Kontrollen können erforderlich sein, wenn für eine Straße ein besonderes Gefährdungspotenzial besteht. Neben der regulären Streckenkontrolle werden zusätzlich auch gezielte Kontrollen vorgeschrieben.

Hierzu gehören:

- Erfassung der Fahrbahnoberfläche/Spurrinnen, im Frühjahr,
- Erfassung der Sichtbarkeit von Markierungen 1x/Jahr,
- Erfassung des technischen Zustandes und der Sichtbarkeit von Verkehrszeichen 1x/Jahr,
- Kontrolle von steinschlag- und erdrutschgefährdeten Hängen und Böschungen im Frühjahr nach der Schneeschmelze und nach Unwettern sowie
- Nachfahrten mindestens 1x/Jahr und Richtung.

Zu der Häufigkeit der Durchführung einer regelmäßigen Kontrolltätigkeit auf Autobahnen sind in der Dienstanweisung keine Angaben enthalten. Hierzu wird aber bemerkt, dass im Rahmen des Winterdienstes die Streckenwartung zeitweise aussetzen kann.

Anders als bei der Streckenkontrolle auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen wird durch die Dienstanweisung für Autobahnen die Kontrolle von Nebenanlagen vorgeschrieben. Zu den zusätzlichen Aufgaben der Streckenwartung auf Autobahnen zählen außerdem:

- Durchführung von Kontrollprüfungen (z. B. Markierungsarbeiten),

- Unfall-/Schadensaufnahmen,
- Bauwerksbeobachtungen nach DIN 1076,
- Eigenkontrolle Regenklärbecken/Regenrückhaltebecken und Führen der Betriebstagebücher,
- Kontrolle und Überwachung von Havariebecken,
- Kontrollen von Baustellenabsicherungen Dritter sowie
- Überwachung von Arbeiten Dritter nach Maßgabe des Leiters der Autobahnmeisterei.

• **Ergänzende Regelungen in Bayern**

In Bayern erfolgt die Umsetzung der Streckenkontrolle anhand der Dienstanweisung für Straßenwärter/innen der Bayerischen Straßenbauverwaltung zur Durchführung der Streckenwartung auf den Autobahnen, Bundes- und Staatsstraßen (STBV BY, 2012).

Grundlage für die Durchführung der Straßenwartung ist der Maßnahmenkatalog „Optimierung der Streckenwartung“ (STMI, 2010). Ergänzend werden die folgenden Regelungen getroffen.

Der Streckenwart untersteht direkt dem Straßenmeister. Zur Durchführung einer regelmäßigen Kontrolle wird von der Straßenbaubehörde (Autobahndirektion, Staatliches Bauamt) das Straßennetz einer Meisterei in Kontrollbezirke aufgeteilt. Innerhalb eines Kontrollbezirks werden die Aufgaben der Streckenwartung einem Straßenwärter übertragen, der von der Straßenbaubehörde bestellt wird.

Die Kontrollhäufigkeiten der einzelnen Streckenabschnitte werden vom Straßenmeister im Einvernehmen mit der Straßenbaubehörde festgelegt. Somit sind durch die Dienstanweisung, abweichend von dem M10, kürzere Kontrollintervalle für die Streckenabschnitte ohne besondere Gefahrenpotenziale vorgeschrieben:

- Auf dem Streckennetz der Autobahnen ist in der Regel zweimal wöchentlich, mindesten jedoch einmal wöchentlich, eine Kontrollfahrt durchzuführen.
- Auf dem Netz der Bundes- und Staatsstraßen ist in der Regel einmal wöchentlich, mindestens jedoch 14-tägig, eine Kontrollfahrt durchzuführen.

- Bei Dunkelheit soll auf Autobahnen mindestens zweimal jährlich, auf Bundes- und Staatsstraßen mindestens einmal jährlich eine Kontrollfahrt erfolgen.
- Auf den von der Fahrbahn nicht einsehbaren Geh- und Radwegen erfolgt mindestens einmal monatlich eine Kontrollfahrt.
- Während der Dauer einer Vollsperrung ist in angemessenen Zeitabständen die Beschilderung auf der Umleitungsstrecke gemäß Nr. 1.6.2 (2) RSA zu überprüfen.

Abweichend von diesen Intervallen können in Abhängigkeit vom Gefährdungspotenzial einer Strecke andere, auch geringere Intervalle festgelegt werden. Als solche Potenziale werden von der Dienstanweisung folgende Merkmale festgehalten:

- Streckenabschnitte mit einem schlechten Straßenzustand und/oder
- Streckenabschnitte mit erkannten Unfallhäufung bzw. mit einem schlechten Seitenraum und/oder
- Streckenabschnitte mit einem Verkehrsaufkommen im Bereich der Kapazitätsgrenze.

Auf hochbelasteten Autobahnen, die oben beschriebene Merkmale aufweisen, soll i. d. R. täglich eine Kontrollfahrt erfolgen.

Zusätzlich zu den im M10 beschriebenen Tätigkeiten werden von der Dienstanweisung Beobachtungen der Bautätigkeit und Nutzungen entlang der Straße vorgeschrieben. Hierbei hat der Streckenwart jede Bautätigkeit im Straßenraum und auf den Nachbargrundstücken zu beobachten sowie die widerrechtlichen Handlungen dem Straßenmeister unverzüglich zu melden.

• **Ergänzende Regelungen in Berlin**

Die Umsetzung der Streckenkontrolle in Berlin wird in Anlehnung an dem Maßnahmenkatalog MK 6d durchgeführt. Dies wurde mit dem Rundschreiben der Obersten Straßenbaubehörde der Länder vom 30.09.1998 mit der Bitte, die Maßnahmenpapiere bei der Durchführung der Betriebs- und Unterhaltungsarbeiten auf Bundesfernstraßen in Berlin einheitlich anzuwenden, bekannt gegeben.

• **Ergänzende Regelungen in Hessen**

Die Durchführung der Streckenkontrolle in Hessen wurde über viele Jahre in der Dienstanweisung für

den Straßenunterhaltungsdienst (DA SUD) (HLSV, 2006) geregelt. Diese Dienstanweisung wurde jedoch im Jahre 2008 zurückgezogen. Eine neue Fassung der entsprechenden Dienstanweisung wurde nach Angabe von Hessen Mobil bisher nicht eingeführt.

Neben einer Beschreibung der allgemeinen Aufgaben der Straßenunterhaltung werden die Tätigkeiten der Streckenwartung sowie der Streckenunterhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten ausführlich beschrieben. Die Analyse der enthaltenen Regelungen bezüglich Umfang und Häufigkeit der Streckenwartung zeigt, dass keine über die im Merkblatt MK 6d gemachten Vorgaben enthalten sind. Bei allen im Rahmen der Streckenkontrolle festgestellten Mängeln, die nicht beseitigt werden können, ist der Leiter der Straßenmeisterei zu informieren.

- **Ergänzende Regelungen in Mecklenburg-Vorpommern**

Die Streckenkontrolle wird in Mecklenburg-Vorpommern anhand des Maßnahmenkataloges MK 6d in Ergänzung mit der Regelung des Streckenwartungsdienstes in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt.

Die im Folgenden genannten Regelungen ergänzen und konkretisieren die Maßnahmen des MK 6d gemäß der Anforderungen und den Bedingungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern:

- Straßenmeistereien oder Autobahnmeistereien mit einer durchschnittlichen Streckenlänge bis zu 300 km sind mit einem Streckenwart zu besetzen. Dem Streckenwart ist generell ein zweiter Streckenwart zuzuordnen, der gleichzeitig das Streckenwartungsfahrzeug als Fahrzeugführer bedient.
- In der Abhängigkeit von der Verkehrsbedeutung, der Verkehrsbelastung und der Beschaffenheit sind zu betreuende Straßen in der Regel zweimal wöchentlich zu kontrollieren.
- Bei der Durchführung des Streckenwartungsdienstes nach den bekannten Grundsätzen ist im Regelfall ein „kontrollfreier Werktag“ (Montag bis Freitag) einzuplanen, der für sonstige verkehrstechnische Dienste, außer Streckenkontrolle, zur Verfügung steht.
- Bei Autobahnmeistereien ab drei zu betreuenden Strecken sowie bei Straßenmeistereien ab einer zu betreuenden Streckenlänge von

310 km ist ein zweites Streckenwartungsfahrzeug mit Streckenwart und Straßenwärter als Fahrzeugführer einzusetzen.

- Der prozentuale Anteil Wartungstätigkeit zur Kontrolltätigkeit ist in jedem Fall der zu betreuenden Streckenlänge anzupassen.

- **Ergänzende Regelungen in Niedersachsen**

Die Umsetzung der Streckenkontrolle erfolgt in Niedersachsen anhand des Blattes „Organisation des Straßenunterhaltungsdienstes: Durchführung der Streckenkontrolle auf Straßenmeistereien“ (Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, 2006). Hier sind folgende Bestimmungen zur Durchführung des Straßenunterhaltungsdienstes enthalten:

- Als Grundlage für den Turnus in dem die Streckenkontrolle durchgeführt wird, gilt ungeachtet von der Klassifizierung der Straße der dort auf den einzelnen Streckenabschnitten vorhandene DTV (Kfz/24h).
- Straßen mit einem DTV > 9.000 Kfz/24h sind zweimal pro Woche zu kontrollieren. Straßen mit einem DTV < 9.000 Kfz/24h sind einmal pro Woche zu kontrollieren. Bei Straßen mit einem DTV < 2.000 Kfz/24h kann bei der Routenbildung auf die wöchentlich zu tauschende Befahrungsrichtung verzichtet werden.
- Nachtkontrollen sollen in der Regel einmal im Jahr stattfinden.
- Der Streckenwart wird von einem Fahrer unterstützt.
- Der Anteil der Kontrolltätigkeiten an der Streckenwartung sollte 40 % nicht unterschreiten und 70 % nicht überschreiten.

- **Ergänzende Regelungen in Nordrhein-Westfalen**

Die Umsetzung der Streckenkontrolle erfolgt in Nordrhein-Westfalen anhand der ARV Nr. 17: Aufgaben- und Zuständigkeitsabgrenzungen der Straßen- und Autobahnmeistereien des Landesbetriebes Straßenbau, hier: Streckenwartung (Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, 2008). In der ARV Nr. 17 werden folgende Kontrollhäufigkeiten vorgeschrieben:

- Das Straßennetz der Straßenmeistereien soll einmal in der Woche kontrolliert werden.

- Das Straßennetz der Autobahnmeistereien soll zweimal in der Woche kontrolliert werden.
- Die Kontrolle bei Dunkelheit soll einmal im Jahr erfolgen.

In der ARV Nr. 17 ist eine Liste der wesentlichen Aufgaben der Streckenwartung enthalten. Diese beinhaltet neben der Beschreibung von wesentlichen Aufgaben der Streckenwartung auch Sonderaufgaben z. B. für Tunnel und Streckenpumpstationen.

• **Ergänzende Regelungen in Rheinland-Pfalz**

Die Durchführung der Streckenkontrolle erfolgt in Rheinland-Pfalz anhand der Dienstanweisung Aufgaben der Streckenwartung im Bereich der Autobahn- und Straßenmeistereien (LBM-RP, 2000). Die Aufgabenbeschreibungen basieren auf dem Maßnahmenkatalog MK 6d. Ergänzend werden die folgenden Regelungen getroffen:

Der Streckenwart untersteht direkt dem Straßenmeister. Zur Durchführung einer regelmäßigen Kontrolle sollen festgelegte Kontrollbezirke gebildet, Routenpläne fixiert und dem jeweiligen Streckenwart zugeteilt werden.

Wie im Maßnahmenkatalog MK 6d wird eine regelmäßige Kontrolle aller Straßen wenigstens einmal in der Woche gefordert. In Abhängigkeit von der Bedeutung der Straße werden darüber hinaus Intervalle angegeben, die für eine häufigere Kontrolle anzustreben sind. Demnach sollen an Autobahnen Intervalle von 3 x wöchentlich und Bundesstraßen mit einem DTV ab 16.000 Kfz/24 h von 2 x wöchentlich angestrebt werden.

Abweichend von diesen Intervallen können durch den Straßenmeister andere, auch geringere Intervalle (z. B. bei niedriger Verkehrsbelastung) festgelegt werden. Weiterhin sollen die folgenden Regelungen beachtet werden:

- Nicht dauerhaft aufgestellte Gefahrzeichen, die auf befristete Gefahrenstellen hinweisen, müssen arbeitstäglich kontrolliert werden.
- Zur Feststellung der Reflektionsfähigkeit von Verkehrszeichen und Markierungen ist zweimal im Jahr eine Kontrolle bei Nacht durchzuführen.
- Steinschlaggefährdete Bereiche sind zweimal im Jahr (vor und nach dem Winter) zu kontrollieren.

Neben der Streckenkontrolle soll einmal im Jahr eine Befahrung der Kontrollbezirke durch den Leiter der Straßenmeisterei zusammen mit dem Streckenwart zur Feststellung von Besonderheiten und Veranlassung erforderlicher Maßnahmen durchgeführt werden.

Kontrollfahrten auf Straßen mit einer hohen Verkehrsbelastung sollen möglichst zu verkehrsarmen Zeiten erfolgen. Um dem Streckenwart auf solchen Strecken eine ungehinderte und sichere Kontrolle zu ermöglichen, kann sich an diesen Strecken die Notwendigkeit eines zusätzlichen Fahrers ergeben. Auf Autobahnen ist grundsätzlich ein zweiter Fahrer zur Unterstützung und Sicherung erforderlich. Neben einer detaillierten Beschreibung der Kontrollhäufigkeit werden in dieser Dienstanweisung auch konkrete Angaben zu den Kontrollaufgaben gemacht. Es wird die Kontrolle

- des Straßenkörpers und des Seitenraumes auf Zustand und Funktion,
- des Straßenzubehörs (Verkehrszeichen, Verkehrseinrichtungen und Verkehrsanlagen) auf Zustand und Funktion sowie
- des Begleitgrüns auf Einschränkungen des Lichtraumprofils der Straße, der Sichtflächen in den Kurven und Kreuzungsbereichen sowie der Sicht auf Verkehrszeichen

vorgegeben.

Weiterhin soll die Kontrolle die Überwachung von Einwirkungen Dritter auf den Straßenbereich beinhalten. Geleistete Tätigkeiten, befahrene Routen sowie festgestellte besondere Vorkommnisse sind täglich zu dokumentieren.

• **Ergänzende Regelungen im Saarland**

Im Saarland erfolgt die Streckenkontrolle anhand der Dienstanweisung für den motorisierten Straßenwärter (DA-Sw-mot) (Landesamt für Straßenwesen, 1999).

Neben einer Beschreibung der allgemeinen Aufgaben der Straßenunterhaltung werden in der Dienstanweisung die Tätigkeiten der Überwachung der Verkehrssicherheit und des baulichen Zustandes der Straße sowie die Tätigkeiten der Überwachung des Eigentums, des Anbaus und der Nutzung ausführlich beschrieben.

Die Wartungshäufigkeit soll sich insbesondere nach der Verkehrsbedeutung, der Verkehrsbelastung

und der Beschaffenheit der Straße richten. Die allgemeine Streckenkontrolle auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen hat einmal in der Woche zu erfolgen. Auf den Bundesautobahnen sollte die Streckenwartung nur einmal in der Woche erfolgen, auf der A 620 und A 623 jedoch zweimal. Neben der regulären Streckenkontrolle werden zusätzlich auch gezielte Kontrollen beschrieben:

- Bereiche, die nicht vom Streckenwart während der Fahrt durch eine allgemeine Streckenkontrolle erkannt werden, sind einmal monatlich durch Begehung zu kontrollieren.
- Bauwerke nach DIN 1076 sind vierteljährlich auf offensichtliche Mängeln zu kontrollieren.
- Die nächtliche Kontrolle während der Zeit des Winterdienstes ist etwa im Abstand von zwei Monaten in jeweils abwechselnde Richtung durchzuführen. Außerhalb der Zeit des Winters soll im Juni eine Nachtkontrollfahrt in die eine und im September in die anderen Richtung erfolgen.

• Ergänzende Regelungen in Sachsen

Die Umsetzung der Streckenkontrolle erfolgt in Sachsen in Anlehnung an die Maßnahmenkataloge MK 6d und MK 9. Dies wurde mit dem BMV-Schreiben vom 30.09.1998 mit der Bitte, die Maßnahmenpapiere bei der Durchführung der Betriebs- und Unterhaltungsarbeiten auf Bundesfernstraßen in Sachsen einheitlich anzuwenden, bekannt gegeben.

• Ergänzende Regelungen in Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein wird die Streckenkontrolle in Anlehnung an das Schreiben „Streckenkontrollen“ des Landesamtes für Straßenbau und Straßenverkehr Schleswig-Holstein vom 31.08.1998 durchgeführt.

Danach sind die Bundesautobahnen täglich und die Bundes-, Landes- und Kreisstraßen einmal wöchentlich durch den Streckenwart zu kontrollieren.

• Ergänzende Regelungen in Thüringen

Die Umsetzung der Streckenkontrolle erfolgt in Thüringen anhand der Dienstanweisung „Durchführung der Straßenkontrolle durch die Straßenbauverwaltung auf Bundesfern- und Landes-

straßen“ (Thüringer Landesamt für Straßenbau, 2004).

Von der Dienstanweisung werden allgemeine Aufgaben des beauftragten Mitarbeiters der Straßenbauverwaltung beschrieben. Darunter sind insbesondere das Straßenkörper und das Zubehör, Nachbarbereiche, Luftraum und Sondernutzungen zu kontrollieren.

Die Straßenkontrolle auf Bundes- und Landesstraßen hat in 14-tägigem Turnus zu erfolgen. Die Straßenkontrolle auf Autobahnen ist täglich durchzuführen. Neben der regulären Streckenkontrolle werden in der Dienstanweisung zusätzlich auch gezielte Kontrollen beschrieben:

- nach außergewöhnlichen Naturereignissen,
- an Baustellen,
- bei Einzelaufträgen an beauftragte Firmen sowie
- nach durchgeführten Sondertransporten.

• Vergleich der Regelungen

Die zuvor erläuterten Regelungen gemäß gültigem sowie im Entwurf vorliegenden Maßnahmenkatalog und den zugehörigen, bereits vorliegenden Dienst-anweisungen der Straßenbauverwaltungen zur Umsetzung der Streckenkontrolle sind vergleichend in Tabelle 2 zusammengestellt.

• Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst

Mit dem Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen (BMVBS, 2004) wurde die Grundlage für einen Straßenbetriebsdienst auf hohem Niveau geschaffen. Der Betriebsdienst beinhaltet dabei generell die Kontrolle, Wartung und Pflege einer Straße und gewährleistet somit die Sicherheit sowie die Befahrbarkeit der Straße einschließlich der Bauwerke.

In Summe verteilen sich insgesamt 77 Einzelleistungen auf die folgenden 6 Leistungsbereiche:

- Leistungsbereich 1: Sofortmaßnahmen am Straßenkörper,
- Leistungsbereich 2: Grünpflege,
- Leistungsbereich 3: Wartung und Instandhaltung der Straßenausstattung,
- Leistungsbereich 4: Reinigung,

| Maßnahmenkatalog bzw. Bundesland | Straßen mit besonderer Bedeutung (Autobahnen) | Straßen des überörtlichen Verkehrs (hoher DTV) | Straßen des überörtlichen Verkehrs (geringer DTV) | Rad- und Gehwege | Notrufsäulen PWC-Anlagen Rettungswege | Bäume | Bauwerke | Lichtsignalanlage |
|----------------------------------|---|--|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| MK 6d Stand 1997 | mehrmals in der Woche | min. 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Monat | 1x / Monat | 1x / Woche | 4x / Jahr | 1x / Woche |
| Entwurf M 10 Stand 2010 | min. 1x / Woche | min. 1x / 2 Wochen | 1x / 2 Wochen | 1x / Monat | k. A. | k. A. | k. A. | k. A. |
| Baden-Württemberg | k. A. | min. 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Woche | k. A. | 2x / Jahr | 2x / Jahr | k. A. |
| Bayern | min. 2x / Wochen | min. 1x / 2 Wochen | 1x / 2 Wochen | 1x / Monat | k. A. | k. A. | k. A. | k. A. |
| Berlin | mehrmals in der Woche | min. 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Monat | 1x / Monat | 1x / Woche | 4x / Jahr | 1x / Woche |
| Hessen | min. 1x / Woche | min. 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Monat | 1x / Monat | 1x / Woche | 4x / Jahr | 1x / Woche |
| Mecklenburg-Vorpommer | | 2x / Wochen | | 1x / Monat | 1x / Monat | 1x / Woche | 4x / Jahr | 1x / Woche |
| Niedersachsen | k. A. | 2x / Woche (DTV > 9.000) | 1x / Woche bzw. 1x / 2 Wochen gegenläufig (DTV < 9.000) 1x / 2 Wochen nur eine Richtung (DTV < 2.000) | 1x / Monat | k. A. | k. A. | k. A. | k. A. |
| Nordrhein-Westfalen | 2x / Wochen | 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Monat | 2x / Jahr | 2x / Jahr | k. A. | k. A. |
| Rheinland-Pfalz | min. 1x / Woche besser 3x / Woche | min. 1x / Woche, besser 2x / Woche (DTV ≥ 16.000 Ktz/24 h) | min. 1x / Woche, besser 2x / Woche | k. A. | 1x / Monat | 2x / Jahr | 2x / Jahr | k. A. |
| Saarland | 1x / Woche | min. 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Monat | 1x / Monat | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle | 4x / Jahr | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle |
| Sachsen | mehrmals in der Woche | min. 1x / Woche | 1x / Woche | 1x / Monat | 1x / Monat | 1x / Woche | 4x / Jahr | 1x / Woche |
| Schleswig-Holstein | täglich | 1x / Woche | 1x / Woche | k. A. | k. A. | k. A. | k. A. | k. A. |
| Thüringen | täglich | 1x / 2 Wochen | 1x / 2 Wochen | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle | Im Laufe der allg. Streckenkontrolle |

DA = Dienstanzweisung, k. A. = keine Angabe
Die zitierte Dienstanzweisung bezieht sich auf den Bereich der Außerortsstraßen ohne Landstraßen.

Tab. 2: Zur Anwendung kommende Zeitintervalle bei der Streckenkontrolle

- Leistungsbereich 5: Winterdienst,
- Leistungsbereich 6: Weitere Leistungen.

Für die ersten fünf Leistungsbereiche werden die allgemeinen Anforderungen für jede Leistung mit Angabe zum Gültigkeitsbereich, die Anforderungen an das Ergebnis, die Fristen der Leistungserbringung sowie die hierbei zu beachtenden technischen Regelwerke ausführlich dargestellt.

Im Leistungsbereich 6 finden sich Leistungen, die entweder nicht ausschließlich dem Bund als Straßenbaulastträger anzurechnen sind (z. B. im Auftrag Dritter erbracht werden) oder solche, welche nicht als Leistungen im Rahmen des Straßenbetriebsdienstes erbracht werden sollen. Für diese Leistungen werden nur allgemeine Beschreibungen sowie der Gültigkeitsbereich angegeben.

Zur Abgrenzung der Leistungen werden hier relevante Definitionen aus dem Leitungsheft wörtlich wiedergegeben:

„Im Sinne des Leistungsheftes sind Leistungen des Straßenbetriebsdienstes Tätigkeiten und Aufwendungen, die unmittelbar dem Betrieb der Bundesfernstraßen oder ihrer Bestandteile zugeordnet werden können und die im Rahmen der Auftragsverwaltung erbracht werden.“

... Der Betriebsdienst beinhaltet generell die Kontrolle, Wartung und Pflege (einschließlich Kleinreparaturen) der Straße. Er umfasst Leistungen, die zur anforderungsgemäßen und sicheren Nutzung sowie Wahrung der Funktionsfähigkeit der Straße und ihrer Bestandteile notwendig ist. Durch diese Leistung wird die Substanz der Straße nicht verbessert; die Unterlassung hätte jedoch eine Reduzierung der Funktionsfähigkeit zur Folge. Die Zielsetzung dieser Leistungen dient somit der Gewährleistung der Sicherheit und der Befahrbarkeit der Straße einschließlich der Bauwerke.

... Kontrollleistungen (z. B. Streckenkontrolle, Baumschau) sind jedoch Verwaltungsleistungen, für die im Rahmen der Auftragsverwaltung die Straßenbauverwaltungen der Länder zuständig sind; sie sind somit keine Leistungen des Leistungsheftes.“

• Qualitätsmonitoring im Straßenbetriebsdienst

Zur Entwicklung einer praxistauglichen Qualitätsbeurteilung und -überwachung der im Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst aufgeführten Tätigkeiten wurden von HESS et al. (2009) im Zuge des Forschungsvorhabens „Qualitätsmonitoring im Straßenbetriebsdienst“ Straßenzustandsaufnahmen durchgeführt. Diese beinhalten die Tätigkeiten der Leistungsbereiche 1-5. Die Durchführung der Streckenkontrolle, die dem Leistungsbereich 6 zugeordnet wird, war nicht Gegenstand der Untersuchung.

Zur Ermittlung der Praxistauglichkeit wurde eine Pilotanwendung in drei Meistereien in Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Für die Erfassung von Zustandsabweichungen wurden mobile Erfassungsgaräte genutzt. Diese gesammelten Erfahrungen liefern erste Ansatzpunkte.

Verkehrsschau

Die Verkehrsschau dient der vorbeugenden Überprüfung des Zustandes und der Sichtbarkeit der Verkehrszeichen sowie der Beseitigung möglicher Gefahren im Seitenraum. Diese ist nach § 45 Abs. 3 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur StVO (VwV-StVO) (BMVBS, 2009) alle zwei Jahre von den Straßenverkehrsbehörden unter Beteiligung der Straßenbaubehörde und der Polizei zu veranlassen. Hierbei sind die Zuständigkeiten der einzelnen Straßenverkehrsbehörden für die Verkehrsschau zu beachten (vgl. Tabelle 3).

| Straßenverkehrsbehörde | Zuständigkeit | Straßennetz |
|--|--|--|
| Ministerium/Oberste Verkehrsbehörde | Landesverkehrsschau, Dienstaufsicht | Autobahnen |
| Bezirksregierung/Obere Verkehrsbehörde | Dienstaufsicht | |
| Kreisverwaltung/Unter Verkehrsbehörde | Verkehrsschau (Regelverkehrsschau, thematische Verkehrsschau, Verkehrsschau aus besonderem Anlass) | Klassifizierte Straßen außerorts und in Ortslage, soweit nicht in kommunaler Baulast |
| Ordnungsamt/Kommunale Verkehrsbehörde | Verkehrsschau (Regelverkehrsschau, thematische Verkehrsschau, Verkehrsschau aus besonderem Anlass) | Gemeindeverbindungsstraßen, kommunale Straßen |

Tab. 3: Zuständigkeiten der Straßenverkehrsbehörden für die Verkehrsschau

Weiterhin können Träger der Straßenbaulast, öffentliche Verkehrsunternehmen, Bahnunternehmen oder auch Sachkundige hinzugezogen werden. Diese gesetzliche Vorgabe ist grundsätzlich einzuhalten. Abgewichen werden von der Regelung kann lediglich, wenn durch die Obersten oder höheren Verkehrsbehörden ein Einzelantrag zum Auslassen der Durchführung genehmigt wird oder wenn von der Obersten Landesbehörde durch entsprechende Erlasse abweichende Vorgaben zur Durchführung von Verkehrsschauen eingeführt werden.

Das Merkblatt zur Durchführung von Verkehrsschauen (MDV) (FGSV, 2013) ist somit zunächst nur als unterstützendes Hilfsmittel ohne verbindlichen Charakter zu sehen, außer es wurde seitens der Obersten Landesbehörden die explizite Anwendung durch eine Regelung gemäß VwV-StVO zu § 46 (2) vorgeschrieben. Dies ist beispielsweise in Nordrhein-Westfalen der Fall, wo durch den Erlass (Az. III B3-73-03/4) des Ministeriums für Bauen und Verkehr (MBV) vom 23. Mai 2007 das Merkblatt zur Durchführung von Verkehrsschauen bekannt gegeben und für die Anwendung im Bereich der Bundesfern- und Landesstraßen, unter Berücksichtigung kleinerer Abweichungen, vorgeschrieben wurde. Im Erlass (Az. 43-30054/4550) vom 18.12.2008 weist auch das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr auf die Herausgabe des MDV hin, stellt gleichzeitig aber klar, dass die Fristen der VwV-StVO (BMVBS, 2009) einzuhalten sind. Dagegen stellt das Ministerium des Inneren, für Sport und Infrastruktur (ISIM) in Rheinland-Pfalz in seinem Rundschreiben (Az. 377-48.006 (47)) zum FGSV-„Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen“ (MDV, 2013) vom 27. Dezember 2013 die straßenverkehrsrechtliche Unverbindlichkeit des MDV klar heraus.

Im Gegensatz zur VwV-StVO (BMVBS, 2009) wird im MDV (FGSV, 2013) zwischen regelmäßigen und anlassbezogenen Aufgaben unterschieden und es liegen abweichende zeitlichen Angaben zum Turnus der Verkehrsschauen vor. Hierbei gilt es zwischen den in festen Abständen durchzuführenden „Regel-Verkehrsschauen“ und „Thematischen Verkehrsschauen“ sowie den Verkehrsschauen aus besonderem Anlass, für die kein Turnus vorgegeben ist, zu unterscheiden. Art der erforderlichen Verkehrsschau, Gegenstand der Überprüfung und der einzuhaltende Turnus können Tabelle 4 entnommen werden.

Regel-Verkehrsschauen sind außerorts auf Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-/Staats- und Kreisstraßen alle zwei Jahre erforderlich. Die Federführung liegt auch hier bei der Straßenverkehrsbehörde. Die Prüfung beinhaltet alle sicherheitsrelevanten Verkehrszeichen einschließlich der Fahrbahnmarkierung sowie Gefahren am Fahrbahnrand und im Seitenraum. Neben der Prüfung des Zustandes der Verkehrszeichen werden auch deren Vollständigkeit, Sinnhaftigkeit sowie die Erforderlichkeit geprüft.

Neben der Regel-Verkehrsschau sollen alle 4 Jahre thematische Verkehrsschauen durchgeführt werden. Hierzu gehören u. a. die Nachtverkehrsschau, die Bahnübergangsschau, die Wegweisungsschau und die Tunnelverkehrsschau. Ergänzend können aber auch bei Bedarf Verkehrsschauen aus besonderem Anlass erforderlich werden.

Die Teilnehmenden sollen schriftlich von der Straßenverkehrsbehörde zur Verkehrsschau eingeladen werden. Alle notwendigen Unterlagen sollen mindestens vier Wochen vorher zur Verfügung gestellt werden. Die Unterlagen umfassen den

| Art der Verkehrsschau | Gegenstand der Überprüfung | Straßenkategorien | Turnus |
|---|---|--|--------------|
| Regel-Verkehrsschau | Verkehrszeichen einschließlich Fahrbahnmarkierungen und Verkehrseinrichtungen, Gefahren am Fahrbahnrand und im Seitenraum | Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-/Staats- und Kreis- sowie Hauptverkehrsstraßen | alle 2 Jahre |
| | | alle übrigen Straßen sowie Straßen und Plätze mit tatsächlich öffentlichem Verkehr | alle 4 Jahre |
| Verkehrsschau bei Dunkelheit (Nachtverkehrsschau) | Verkehrszeichen einschließlich Fahrbahnmarkierungen und Verkehrseinrichtungen, Streckenführung, Beleuchtung von Querungsstellen, Gefahren am Fahrbahnrand und im Seitenraum | | alle 4 Jahre |
| Bahnübergangsschau | Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen im Zusammenhang mit schienengleichen Bahnübergängen | alle Straßen | alle 4 Jahre |
| Wegweisungsschau | Wegweisung | alle Straßen | alle 4 Jahre |

Tab. 4: Aufgaben und Turnus von Verkehrsschauen (FGSV, 2013)

Zeitplan für den Ablauf, die geplante Route und die eventuelle Benennung von Problembereichen. Neben einem technischen Mitarbeiter aus dem Gebiet Straßenbau und -betrieb des Straßenbaulastträgers soll der zuständige Straßenmeister an der Verkehrsschau teilnehmen. Die Polizei kann bis zu zwei Vertreter entsenden, davon mindestens einen Zuständigen für den bereisten Bezirk. Ferner ist die Beteiligung eines ortsfremden Sachkundigen zu befürworten. Zur Gewährleistung einer sachgerechten, zielführenden und effizienten Durchführung sollen die Teilnehmenden über aktuelle fachliche Kenntnisse zu verkehrssicherheitsrelevanten Themen verfügen. Aus Gründen der Durchführbarkeit soll die Teilnehmerzahl acht Personen nicht übersteigen. Werden spezifische Fachkenntnisse benötigt (z. B. zu lichttechnischen Eigenschaften von Verkehrszeichen), ist die Hinzuziehung von weiteren Fachkräften zu empfehlen.

Nach der Durchführung wird durch die Straßenverkehrsbehörde ein Ergebnisprotokoll angefertigt, welches während Fahrt zwischen den Teilnehmern abgestimmt wird.

Es enthält neben

- Art der Verkehrsschau und dem Fahrweg,
- Beginn und das Ende der Verkehrsschau,
- Namen der Teilnehmenden mit Dienststelle,
- genaue Ortsangaben, zu jedem behandelten Mangel,
- festgestellter Befund,
- Anordnung/Beschlüsse mit Begründung,
- die für die Durchführung der Maßnahme verantwortlichen Stellen und
- abweichende Auffassungen sowie weiterer Klärungsbedarf.

Nach drei Monaten sollen die Teilnehmenden der Verkehrsschau von der Straßenverkehrsbehörde unterrichtet werden, ob die jeweils zuständige Stelle, die bei der Verkehrsschau beschlossenen Maßnahmen umgesetzt hat.

Alle zwei Jahre ist die Oberste Landesbehörde über den Stand der Durchführung der Verkehrsschauen zu informieren.

Arbeitshilfe des GDV

Zur Planung, Aufnahme, Dokumentation und Auswertung aller relevanten Daten einer Verkehrs-

schau wurde von der Bauhaus Universität Weimar im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer eine elektronische Software-Arbeitshilfe entwickelt.

Diese soll eine Verknüpfung zwischen Straßenobjekten und Mängeln ermöglichen. Auf diese Weise sollen Defizite besser kontrolliert und das Straßenmanagement effizienter organisiert werden. Darüber hinaus soll der Anwender bei der Auswahl der Mängel und Anordnungen durch Plausibilitätsprüfungen auf mögliche Widersprüche hingewiesen werden. Basis für die Anwendung der Arbeitshilfe bildet eine kompatible routenfähige digitale Straßenkarte. Im MDV (FGSV, 2013) wird auf diese unterstützende Arbeitshilfe verwiesen.

Trotz der Verankerung im Regelwerk der FGSV zeigt die Nutzerabfrage beim GDV, dass die Software nicht den tatsächlichen Anforderungen der Anwender entspricht. Lediglich 40 Verkehrsbehörden hatten die Software bis Ende des Jahres 2013 beim GDV angefordert. Welche dieser Verkehrsbehörden am Ende die Software tatsächlich einsetzt ist nicht bekannt. Im Rahmen der telefonischen Auskunft wurde unter anderem auf Probleme bei der Installation der Software und der Beschaffung des notwendigen Kartenmaterials hingewiesen, was bereits auf erste entscheidende Nutzungshürden der Software hinweist.

Eine detaillierte Analyse der Arbeitshilfe wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens als nicht zielführend erachtet.

3.2.4 Verfahren Dritter

EuroRAP

Beim Verfahren EuroRAP erfolgt u. a. eine Bewertung von Straßen durch einen „Road Protection Score – RPS“ nach standardisierten Kriterien, bei denen ausschließlich die Schutzwirkung der Straße bei einem Fahrfehler bewertet wird.

Ziel von EuroRap ist es über die passive Sicherheit von Straßen aufzuklären. Zudem sollen aber auch die Straßenbauverwaltungen darüber informiert werden, welche Abschnitte Defizite aufweisen und an welchen Stellen dringender Handlungsbedarf besteht.

Seit dem Jahre 2004 hat der ADAC etwa 6.500 km Autobahn und 13.500 km Landstraßen in Deutschland untersucht und deren passive Sicherheit bewertet (Stand April 2012, Quelle Homepage ADAC).

Sicherheitsrelevante Kriterien auf Streckenabschnitten zwischen Kreuzungen sind das Vorhandensein von Trennung der Fahrtrichtung durch bauliche Maßnahmen, von hindernisfreien Seitenräumen bzw. von Schutzeinrichtungen vor gefährlichen Hindernissen nahe der Fahrbahn sowie die Ausbildung von Kreuzungen und Einmündungen mit Überführungsbauwerken oder als Kreisverkehre. Mängel in der passiven Sicherheit werden dann nicht kritisiert, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Straße deutlich reduziert ist.

Untersuchungen der Unfallforscher der Versicherer (UDV) zeigen allerdings, dass die Ergebnisse des ADAC-Straßentests nach EuroRAP und die Ergebnisse von Unfallanalysen nicht zusammenpassen (UDV, 2008). Folgende Aspekte wurden angemerkt:

- Die Ergebnisse des EuroRAP/ADAC-Straßentests 2005 spiegeln nicht die tatsächlich Situation wider. Es gibt im Rahmen der Untersuchung nur Straßen mit 4- und 3-Sterne-Abschnitten, die beiden höchst möglichen Wertungen in Hinblick auf die Sicherheit. Und dies, obwohl sich in vielen der untersuchten Straßenabschnitte in den vorangegangenen Jahren schwere Unfälle ereigneten.
- Die Verschneidung des Unfallgeschehens von Schwerverletzten und Getöteten über 3 Jahre mit den Sternebewertungen der einzelnen Abschnitte zeigt, dass die 4-Sterne-Abschnitte überwiegend mehr schwere Unfälle aufweisen als die durch EuroRAP schlechter bewerteten 3-Sterne-Abschnitte.
- Wesentlich genauere und aussagekräftigere Ergebnisse liefern Sicherheitspotenziale (SIPO), berechnet durch die vermeidbaren volkswirtschaftlichen Verluste von Straßenverkehrsunfällen oder auch die Analyse von Unfallhäufungen.

3.2.5 Road Safety Inspection in Europa

Unter einer Road Safety Inspection (RSI) wird in Europa eine systematische und periodische Überprüfung der Sicherheitsanforderungen an eine bestehende Straße bzw. einen bestehenden Straßenabschnitt zur Vermeidung von Unfällen verstanden.

Entsprechend der Definition des Welt-Straßenverbandes (PIARC, 2007) sollen durch die RSI Sicherheitsdefizite einer Maßnahme ohne Berücksich-

tigung des Unfallgeschehens ermittelt werden. Dies ist u. a. in Frankreich der Fall. Im Gegensatz dazu wird in Österreich die RSI an das Unfallgeschehen gekoppelt. In Großbritannien und Portugal ist die RSI in den Instrumenten der Instandhaltung angegliedert (NADLER et al. 2011).

Der Welt-Straßenverband PIARC³ hat neben der englisch- und französischsprachigen Richtlinie Road Safety Audit Guideline, welche sich, ähnlich den ESAS (FGSV, 2002), mit der Sicherheitsüberprüfung geplanter Straßen befasst, im Jahre 2007 eine Richtlinie „Road Safety Inspections Guideline“ für die regelmäßige Sicherheitsüberprüfung bestehender Straßen veröffentlicht.

Diese Richtlinien bilden zusammen mit dem Maßnahmenkatalog „Catalogue of Design Safety Problems and Countermeasures“ (PIARC, 2009) einen Beitrag der PIARC zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Die PIARC definiert die RSI als eine systematische Vor-Ort-Prüfung bestehender Straßen durch Verkehrsexperten, um Gefahrensituationen und Mängel, die zu schweren Unfällen führen können, zu erkennen. Als Grundsätze für eine Durchführung gelten das präventive Handeln, eine systematische und methodische Vorgehensweise sowie die Durchführung der Inspektion von unabhängigen Personen bzw. Teams mit Expertenwissen.

Folgende Rahmenbedingungen wurden in Bezug auf die RSI formuliert:

- Als Intervall für die komplette Inspektion werden vier bis zehn Jahre angegeben, wobei eine Kombination mit speziellen Anlässen (Umbau, Erneuerung, etc.) aus Kostengründen empfohlen wird. Der Straßenbetreiber legt dabei fest, zu welchem Zeitpunkt die Inspektion erfolgt. Dies kann je nach Straßenklassifizierung, Investitionstätigkeit und zur Verfügung stehender Mittel unterschiedlich gewählt werden.
- Für die Inspektion wird Teamarbeit angeregt, um eine höhere Abdeckung wichtiger Kriterien und Inhalte zu erhalten. Infrage kommen nur Personen, die unabhängig sind und über ein fundiertes Expertenwissen im Straßen- und Verkehrswesen verfügen. Dies kann durch zusätzliche und spezielle Aus- und Weiterbildungsangebote gewährleistet werden.

³ Permanent International Association of Road Congresses.

- Die Inspektion soll bei Tag und Nacht sowie zu unterschiedlichen Jahreszeiten stattfinden, um verschiedene Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Die Durchführung kann sowohl mit dem Pkw als auch mit dem Fahrrad oder zu Fuß erfolgen.
- Die RSI ist grundsätzlich in die vier Stufen „Vorbereitung“, „Befahrung“, „RSI-Bericht“ sowie „Maßnahmenvorschläge“ gegliedert.
- Die Dokumentation der RSI ist in die Bereiche Einleitung, Teil A (Streckeninformationen), Teil B (Mängeldokumentation in Tabellenform), Teil C (Aktionsplan mit priorisierten Maßnahmen) sowie Anhang (alle weiteren Unterlagen) gegliedert.
- Als Hilfsmittel zur Bewertung der Strecken wurden Checklisten generiert, die analog zu denen des Road Safety Audits (RSA) aufgebaut sind. Dabei wird zwischen acht Kategorien (Funktion, Querschnitte, Linienführung, Kreuzungen, öffentliche und private Einrichtungen, ungeschützte Verkehrsteilnehmer, Beschilderung, Markierung und Beleuchtung sowie Nebenanlagen) unterschieden. In jeder Kategorie sind Fragestellungen formuliert, die im Rahmen der Inspektion beantwortet werden. Aufgrund der unterschiedlichen Relevanz der Fragestellungen gibt es separate Fragenkataloge für Autobahnen und Schnellstraßen, Außerorts- sowie Innerortsstraßen.

Eine Übersicht über verschiedene Ansätze zur Durchführung von Road Safety Inspection (RSI) in Europa bietet das ERA-NET Road Projekt (NADLER et al., 2011). Im Rahmen des Projektes wurden die methodischen Ansätze für 25 europäische Staaten sowie für Australien und Neuseeland zusammengestellt. Im Ergebnis konnte festgehalten werden, dass in 16 Ländern eine RSI bzw. ein in weiten Teilen ähnliches Verfahren vorhanden ist.

Beim Vergleich der einzelnen Verfahren konnten NADLER et al. (2011) zum Teil erhebliche Unterschiede zwischen den methodischen Ansätzen feststellen. Dies betrifft unter anderem:

- Definition und Anlass einer RSI,
- Gliederung einer RSI,
- Zusammensetzung und Qualifikation des ausführenden Personals,

- Einsatz von Checklisten sowie
- Untersuchungsintervall.

Letztlich wurde aber auch ermittelt, dass einige Gemeinsamkeiten zwischen einzelnen Verfahren vorhanden sind. Dies gilt insbesondere für:

- Durchführung einer RSI,
- Einsatz von Checklisten sowie
- sowie Qualifikation des ausführenden Personals.

NADLER et al. (2011) formulieren folgende Empfehlungen:

- Die Definition der PIARC zur RSI soll als maßgebend angesehen werden.
- RSA-Standards sollen für den Einstieg der RSI als ausreichend angesehen werden.
- Eine Unterscheidung zwischen regelmäßiger und anlassbezogener Inspektion soll ermöglicht werden.
- Rückschlüsse auf das Unfallgeschehen sollen nur bei der anlassbezogenen Inspektion berücksichtigt werden.
- Als Auditorenteam sollen mindestens zwei Personen eine RSI durchführen.
- Die RSI soll in vier Stufen gegliedert sein (Arbeitsvorbereitung, Inspektion vor Ort, Mängelbericht, Maßnahmendurchführung).
- Es sollen ausgebildete Auditoren eingesetzt werden. Eine Abgrenzung zur Ausbildung des Sicherheitsaudits soll entsprechend berücksichtigt werden.
- Es sollen Checklisten zum Einsatz kommen.
- Der Straßenbetreiber soll die Überprüfungsintervalle koordinieren die Maßnahmen umsetzen und die Ergebnisse kontrollieren (Wirkungskontrolle).
- Ein festes Intervall soll aufgrund der finanziellen Rahmenbedingungen nicht vorgegeben, sondern jedem Land selbst überlassen werden. Als idealer Zeitraum wird fünf Jahren empfohlen.

Pilot4Safety

Im Zuge des EU-Projektes PILOT4SAFETY (EU, 2011), wurden einheitliche Richtlinien und Ansätze der Ausbildung und Zertifizierung von Road Safety Inspektoren erarbeitet.

Dabei konzentrierte sich die Ausbildung auf Landstraßen. Partner dieses Projekts sind die jeweiligen Straßenbaubehörden aus Italien, Tschechien, Spanien, Griechenland und Dänemark, die ein gemeinsames Abkommen zur Unterstützung sowie zum Austausch von Auditoren unterzeichnet haben. Institutionen aus Belgien und Österreich sowie die BASt aus Deutschland sind weitere Projektpartner.

In der umfassenden Publikation „Pilot project for common EU Curriculum for Road Safety experts: training and application on Secondary Roads (EU, 2011) wurden sowohl Fragen zur Unfallanalyse, zum Road Safety Audit als auch zur Road Safety Inspection beantwortet. Grundlage für das Kapitel der RSI war dabei die Ausarbeitung des Weltstraßenverbandes PIARC. Darüber hinaus wird in einem eigenen Kapitel „D1 – New Curriculum for road safety experts“ eine detaillierte Vorgehensweise einer möglichen Ausbildung von RSA- und RSI-Inspektoren beschrieben.

Die Partner des Projekts haben sich auf einige Grundsätze zur Durchführung von RSI verständigt:

- Die RSI sollen unabhängig von vorhandenen Unfalldaten durchgeführt werden.
- Die Entscheidung, zuverlässige Informationen über Unfallraten in die RSI einfließen zu lassen, obliegt der Straßenbaubehörde.
- Der RSI-Prozess wird systematisch und nicht nur auf besonders hohen Risiko-Straßenabschnitten durchgeführt. Bei der Durchführung der RSI sollen Risiken, die eventuell zu zukünftigen Unfällen führen können, aufgedeckt und Abhilfemaßnahmen geschaffen werden.
- Die Straßenbetreiber haben dafür Sorge zu tragen, dass alle Strecken systematisch nach einem Intervall inspiziert werden. Dabei sollte ein Zeitrahmen von etwa fünf Jahren anvisiert werden. Für spezifische Streckenabschnitte, wie Motorradstrecken oder Tunnel, empfiehlt sich ein kürzeres Intervall. Dabei ist sicherzustellen, dass die RSI nicht mit der herkömmlichen Streckenwartung verglichen und als solche ausgeführt wird.
- Die Durchführung einer RSI obliegt einem Expertenteam, das von der jeweiligen Straßenbaubehörde bestimmt und beauftragt wird. Experten, die eine spezielle Ausbildung abgeschlossen haben und an den regelmäßig stattfindenden Fortbildungen teilnehmen, werden in

einer Datenbank geführt, die den Straßenbaubehörden zugänglich ist. Es ist ausreichend, wenn ein Teilnehmer eines Teams ein zertifizierter Experte ist. Es wird begrüßt, wenn Experten mit verschiedenen Fachkenntnissen in einem Team zusammenarbeiten. Die Durchführung bleibt Auditoren überlassen, die unabhängig sind.

- Bei der Überprüfung des Streckenabschnitts sollten Kriterien wie Zustand der Verkehrszeichen, der Markierung und der Fahrbahn, vorhandene Sichtweiten, Hindernisse auf und neben der Fahrbahn sowie der allgemeine Verkehrsablauf berücksichtigt werden. Checklisten geben zur vollständigen Überprüfung dieser Kriterien eine wichtige Hilfestellung. Dabei wird auf die bereits beschriebenen Checklisten der „PIARC“ zurückgegriffen.

RSI in Österreich

Die RSI in Österreich ist eine verkehrssicherheitstechnische, wahrnehmungsphysiologische und psychologische Bestandsprüfung für einen Straßenabschnitt bzw. ein Straßennetz nach den Grundsätzen der Qualitätssicherung zur Ausschaltung bestehender nachweislicher Unfallrisiken und Unfallgefahren. Entsprechend der Richtlinie der EU Direktive 2008/96/EG (EU, 2008) ist diese Bestandsprüfung im Gegensatz zu anderen RSI als anlassbezogenes und reaktives Verfahren nach Artikel 5 einzustufen. Relevant für eine standardisierte Vorgehensweise ist die Richtlinie und Vorschrift für das Straßenwesen (RVS) 02.02.34 (BMVIT, 2007).

Vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie in Österreich (BMVIT) wurde zudem ein Handbuch für die standardisierte Durchführung von „Road Safety Inspections“ (BMVIT, 2010) veröffentlicht, welches die standardisierte Durchführung weiter verbessern soll. Inhalt dieses Handbuches ist neben Anwendungsbereichen, generellen Abläufen, Hinweisen zur Durchführung sowie möglichen Hilfsmitteln einer RSI auch ein Anhang mit einem Beispielbericht.

Folgende Rahmenbedingungen wurden in Bezug auf die Sicherheitsüberprüfung formuliert:

- Die Durchführung einer RSI erfolgt bei Auffälligkeiten durch Unfallhäufungsstellen, Sicherheitsdefiziten, Gefahrenpotenzialen oder anlassbezogen auf Grundlage von bestimmten Indizien.

- Der Ablauf der RSI ist in die vier Schritte „Vorbereitungsarbeiten“, „Vor-Ort-Besichtigung“, „RSI-Bericht“ sowie „Maßnahmendurchführung“ gegliedert.
- Die Durchführung der RSI erfolgt von qualifiziertem und erfahrenem Fachpersonal in Bezug auf Verkehrssicherheit, Verkehrstechnik sowie Verkehrs- und Straßenplanung. Auditorenschulungen sind verpflichtend.
- Die Befahrung der Strecke findet in beide Fahrrichtungen statt. Neben dem Auditor sollen nach Möglichkeit Vertreter der Exekutive, des Straßenerhalters sowie ein Amtssachverständiger teilnehmen.
- Der Einsatz von Checklisten wird für eine vollständige Auditierung als notwendig angesehen. Eine Unterteilung in „Autobahnen und Schnellstraßen“, „Freilandstraßen“ sowie „Straßen im Ortsgebiet“ ist vorhanden. Je nach Bedürfnis sind die Kategorien und Fragestellungen auf den einzelnen Checklisten berücksichtigt. Vor-Ort wird nur die benötigte Checkliste angewendet.
- Bei den Maßnahmenvorschlägen wird nach Sicherheitsrelevanz (hoch, mittel, gering) und Umsetzungsmöglichkeit (kurz-, mittel-, langfristige) unterschieden.

RSI in Frankreich

Die Publikation „Guide méthodologique – Démarche Isri (Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires)“ wurde im Oktober 2008 vom französischen Ministerium Sétra⁴ herausgegeben und im Juni 2009 in die englische Sprache übersetzt.

Ziel war es, die Europäische Richtlinie 2008/96/EG II in das französische Recht zu übertragen. Bestehende Straßen sollen durch die hier beschriebenen Verfahren auf Sicherheitsmängel überprüft werden, wobei sich die Prüfung vom Sicherheitsaudit, der Verkehrsschau und der Unfallanalyse unterscheiden.

Dem Straßenbetreiber soll somit ein einfaches Mittel zur Verbesserung der Sicherheit auf seinen Straßen gegeben werden. Folgende Rahmen-

bedingungen wurden in Bezug auf die Sicherheitsüberprüfung formuliert:

- Das Inspektionsintervall beträgt für alle Straßen drei Jahre. Der Straßenbetreiber legt dabei fest, zu welchem Zeitpunkt die Auditierung genau erfolgt.
- Die Inspektion wird immer im Zweierteam durch geschultes und zertifiziertes Personal durchgeführt, die einem Inspektoren-Pool angehören. Den Gutachtern (u. a. Einsatz von Fahrlehrern) müssen Strecke und zuständige Straßenverkehrsbehörde unbekannt sein.
- Der zeitliche Umfang einer Inspektion beträgt pro Strecke vier Stunden tagsüber und drei Stunden nachts. Erfahrungen zeigen, dass somit maximal 80 km (Zweirichtungsfahrbahn) sowie 120 km (zwei mal zwei Fahrstreifen im Zweirichtungsverkehr) überprüft werden können.
- Insgesamt sieben Sicherheitskriterien wurden für die Beurteilung berücksichtigt. Sichtbarkeit von Verkehrsteilnehmern, Hindernissen und Verkehrseinrichtungen, Lesbarkeit von Verkehrseinrichtungen und der Umgebung, Unebenheit der Straße, Folgen eines Fahrfehlers, Vorhandensein passiver Schutzeinrichtungen, Beschaffenheit von Verkehrseinrichtungen sowie Verkehrsfluss unter Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer.
- Der Kontrollbericht der Gutachter gliedert sich in drei Teile (Angaben zur Strecke, Ereignisse mit Fotodokumentation sowie Fazit) und muss dem Straßenbetreiber am Ende im Rahmen eines Präsentationstermins vorgestellt werden.
- Der Abschlussbericht selbst wird vom Straßenbetreiber angefertigt und beinhaltet die Findung von Maßnahmen, Umsetzungsfristen, mögliche Folgeuntersuchungen sowie einen Aktionsplan mit Prioritätsvorgaben.
- Um eine einheitliche Struktur der Inspektion zu erhalten, wurden sieben „Tool Files“ entwickelt und veröffentlicht, in denen alle wichtigen Dokumente, Hinweise und Vorschriften sowie ein Musterbericht für Auditoren und Straßenbetreiber hinterlegt sind.

RSI in Portugal

Die Straßenbauverwaltung nutzt ein eigenes, intern entwickeltes Verfahren im Rahmen von regelmäßi-

⁴ Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements „Abteilung für Verkehr, Straßen und deren Ausbau im Ministerium für Umweltschutz, nachhaltige Entwicklung, Transport und Wohnungswesen“.

gen Inspektionen des Erhaltungsmanagements (NADLER et al., 2011). Somit grenzt sich diese Herangehensweise von den anderen europäischen Verfahren ab. Grundsätzlich ist damit aber ein standardisiertes Verfahren im Rahmen des Erhaltungsmanagements vorhanden.

Folgende Rahmenbedingungen für die Sicherheitsinspektion konnten bisher ermittelt werden:

- Als Intervall sind für die Inspektion fünf Jahre vorgesehen. Eine Durchführung erfolgt bisher nur auf Autobahnen und nationalen Straßen.
- Berücksichtigt werden neben Straßen mit größeren Instandhaltungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen auch Streckenabschnitte, die durch das Unfallgeschehen auffällig werden.
- Für die Durchführung der Inspektionen werden standardisierte und klar strukturierte Mängel Listen in Form von Checklisten angewendet.
- Eingesetzt werden zumeist Teams von internen oder externen Auditoren mit einer Ausbildung und Berufserfahrung in den Bereichen Straßenplanung oder Straßenerhaltung. Spezielle Ausbildungs- oder Weiterbildungsprogramme sind aktuell in der Planung.

RSI in Großbritannien

Die RSI in Großbritannien basiert auf dem Road Safety Manual (RIM) aus dem Jahre 2004 (NADLER et al., 2011). Durch das Manual werden unter anderem die Rangfolge der Inspektionen für die Infrastruktur festgelegt, Empfehlungen für einheitliche und regelmäßige Intervalle ausgesprochen sowie eine standardisierte Vorgehensweise samt der zu berücksichtigenden Überprüfungselemente vorgegeben. Wie in Portugal ist auch in Großbritannien die RSI an die Instandhaltung gekoppelt. Durch Verknüpfung der verschiedenen Schwerpunkte soll somit die Aufrechterhaltung des Straßennetzes in einem funktionsfähigen und sicheren Zustand gewährleistet werden. Grundsätzlich nimmt die RSI den Part der regelmäßigen Überprüfung der Straßeninfrastruktur ein.

Es wird zwischen zwei Inspektionstypen unterschieden. Die im Manual beschriebene Sicherheitsinspektion ist dabei als regelmäßige Inspektion zu sehen, die vorhandene oder bald auftretende Mängel ermitteln soll, die ein deutliches Risiko

für die Verkehrssicherheit bilden. Die Detailinspektion dagegen beinhaltet alle weiteren Mängel, die bei künftigen Instandhaltungsplänen und Umbaumaßnahmen berücksichtigt werden müssen, aktuell aber kein Risiko für den Verkehrsteilnehmer bilden.

Im Rahmen der beiden Inspektionen werden alle Ausstattungselemente und Oberflächenelemente im Straßen- und Seitenraum berücksichtigt. Ebenso die Sichtverhältnisse in diesen Bereichen. Dagegen sind Brückenbauwerke, Tunnel, Sicherungselemente für Böschungen sowie Straßenbeleuchtung keine Bestandteile der Inspektion.

Durch Bildung von Kategorien und Rangfolgen wird das Straßennetz für die Inspektionen hierarchisiert. Kriterien hierfür sind unter anderem Verkehrsbelastung und Verkehrszusammensetzung. Geh- und Radwege erhalten eigene Kriterien, sind aber fester Bestandteil der Inspektionen. Dadurch entstehen letztendlich auch unterschiedliche Intervalle zur Durchführung der Inspektionen. Während die Sicherheitsinspektion ein Intervall bis zu halbjährlicher Überprüfung je nach Kategorie beinhaltet, weist die Detailüberprüfung ein Intervall zwischen 6 und 24 Monaten auf. Einige Kategorien sind dabei miteinander verknüpft.

Für die Durchführung der Inspektionen wurden Checklisten entwickelt. Diese beinhalten insgesamt sieben Mängelkategorien. Durch die Verwendung von entsprechenden Mängelcodes ist eine genaue Zuweisung bzw. Zuordnung der aufgenommenen Mängel möglich.

Die Gewichtung der Mängel orientiert sich an der Art der Inspektion und bekommt allein dadurch eine Priorität.

RSI in der Schweiz

Die Norm SN 641723 „Straßenverkehrssicherheit Inspektion“ des Schweizerischen Verbandes der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS) vom Januar 2015 (VSS, 2015) enthält die geplante Umsetzung der RSI in der Schweiz. Die Einführung der gültigen Norm ist für das Jahr 2015 vorgesehen.

Folgende Rahmenbedingungen wurden für die Sicherheitsüberprüfung formuliert:

- Die anlassbezogene Inspektion soll für alle öffentlichen Verkehrsflächen im Sinne des Straßenverkehrsrechtes der Schweiz gelten. Bei

den möglichen Anlässen wird zwischen sieben Angaben unterschieden. Hierzu gehören unter anderem die Fälligkeit im Rahmen des Sicherheitsmanagements, Beobachtungen von Gefahrenstellen, aufgrund „gesundem Menschenverstand“ resp. „Bauchgefühl“ des Straßeneigentümers, spezielles Unfallereignis, Ergebnisse aus einer Netzeinstufung, Erhaltungsmanagement sowie Hinweise auf ein Sicherheitsdefizit aus der Bevölkerung.

- Für die Durchführung werden zwei verschiedene Formen der Inspektion angedacht. Die umfassende Inspektion erstreckt sich über einen zusammenhängenden Straßenabschnitt und berücksichtigt alle Bereiche und Prüfkriterien, die für die Ermittlung von Defiziten sinnvoll erscheinen. Die themenspezifische Inspektion dagegen konzentriert sich auf ausgewählte Bereiche und Prüfkriterien und umfasst mehrere einzelne, aber gleiche Straßenabschnitte.
- Der Ablauf der RSI wird in die Durchführungsschritte „Auswahl“, „Analyse“ und „Umsetzung“ gegliedert. Die „Auswahl“ betrifft die Entscheidungsfindung zur Verfahrensweise und den enthaltenen Straßenabschnitten. Die „Analyse“ umfasst sämtliche Vorarbeiten, das Erfassen und Bewerten der Defizite sowie die Maßnahmenfindung mit Erstellen des Berichtes. Bei Begleitung der Phase „Umsetzung“ sollen Hilfestellung geleistet und eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden.
- Die Durchführung der RSI soll von qualifiziertem und erfahrenem Fachpersonal der Straßenverkehrssicherheit sowie Bauingenieure innerhalb der Verwaltung oder im Auftrag des Straßeneigentümers erfolgen. Verbindliche Schulungen sind für die Inspektoren nicht vorgesehen.
- Strukturierte Defizitlisten sollen die Durchführung der Inspektionen vereinfachen. Die aufgeführten Prüfkriterien und möglichen Sicherheitsdefizite stellen eine Grundbasis dar, welche individuell ergänzt werden können.

3.3 Ansätze von Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz in Deutschland

Nordrhein-Westfalen

Als eines der ersten Bundesländer in Deutschland startete Nordrhein-Westfalen im Juni 2003 mit einem zweijährigen Pilotprojekt zur Entwicklung eines Verfahrens für Sicherheitsüberprüfungen von bestehenden Straßen. Im Rahmen des Pilotprojektes wurde jeweils eine Landes- und eine Bundesstraße in Zuständigkeit der Straßen.NRW Niederlassung Euskirchen untersucht.

Aufgenommen und dokumentiert wurden sicherheitsrelevante Mängel hinsichtlich der Erkennbarkeit, dem baulichen Zustand, der Konformität mit Planungsrichtlinien und der StVO (NIKOLAUS, 2006). Die Mängelaufnahme erfolgte dabei je nach Erfordernis mit dem Pkw, dem Fahrrad oder zu Fuß. Auf Basis des entwickelten Verfahrens wurden weitere Betriebsaudits unter dem Begriff Betriebsaudit in Nordrhein-Westfalen durchgeführt.

Gegliedert ist das Betriebsaudit in die Hauptarbeitsschritte „Grundlagenermittlung“, „Mangelerfassung“ und „Auswertung“ (Straßen.NRW, 2008). Die Grundlagenermittlung befasste sich dabei mit der Beschaffung von digitalen Unterlagen der zu inspizierenden Strecke und Codierung von Mängeln. Durch einen strukturierten Aufbau und eine genaue Zuordnung von Mängeln sollte im Zuge der Pilotanwendungen letztendlich eine einheitliche Bearbeitung aller Sicherheitsdefizite gewährleistet werden.

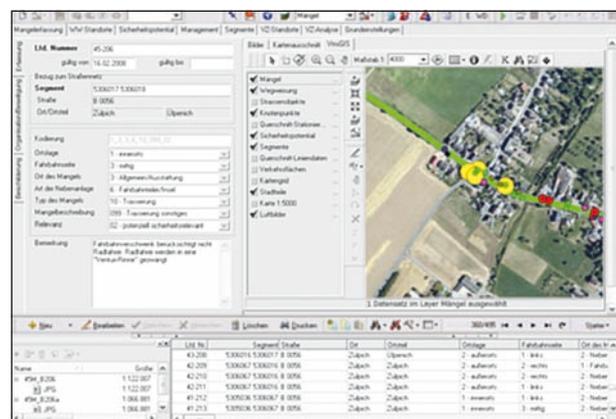


Bild 4: Beispiel für eine DV-gestützte Auswertung (STRASSEN.NRW, 2008)

Mit der eigens für das Betriebsaudit in Nordrhein-Westfalen entwickelten Software „VMS-Betriebsaudit“ (STRASSEN.NRW, 2008) konnten sämtliche Daten des Betriebsaudits in eine Datenbank eingepflegt werden (vgl. Bild 4). Eine Verknüpfung mit Daten der NWSIB ist möglich.

Bayern

In Bayern wurde durch das Bayerische Staatsministerium des Inneren ein Pilotprojekt mit der Analyse auffälliger Strecken auf Basis der ESN gestartet. Berücksichtigt wurden Bundes- und Staatsstraßen außerorts.

Betrachtet wurden in diesem Projekt Strecken bzw. Streckenabschnitte, die in der Sicherheitsbewertung von Straßenabschnitten im Zeitraum 2000-2005 ein hohes bis sehr hohes Sicherheitspotenzial nach ESN aufwiesen, jedoch keine Unfallhäufungsstellen hatten (vgl. Bild 5).

Als Kriterien wurden mindestens vier Unfälle mit schwerverletzten Personen im Zeitraum angesetzt. Insgesamt sechs Abschnitte auf Bundesstraßen sowie 13 Abschnitte auf Staatsstraßen konnten nach diesem Verfahren ermittelt werden.

Bei der Betrachtung der auffälligen Strecken wird grundsätzlich zwischen den Bereichen „freie Strecke“ und „Knotenpunkt“ unterschieden. Als Kriterien für eine verkehrssichere Straßenausstattung wird bei den Checklisten immer zwischen Teil 1 (baulicher Zustand) und Teil 2 (Ausstattung) unterschieden (SPAHN, 2011). Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass insgesamt 5 der 19 Strecken ohne weitere Auffälligkeiten bzw. Maßnahmen ausgekommen sind. Bei allen anderen Strecken orientierte sich ein Großteil der Maßnahmen am Unfallgeschehen, welches von Unfall-

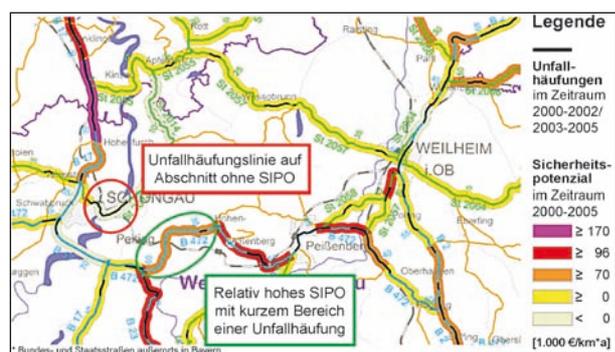


Bild 5: Sicherheitsbewertung von Straßenabschnitten in Bayern (SPAHN, 2011)

kommissionen vorab in vielen Fällen als „wenig auffällig“ analysiert wurde. Auf sechs Strecken bezogen sich angestrebte Maßnahmen auf Knotenpunkte. Auf insgesamt 14 der 19 Strecken wurden letztendlich kurzfristig Maßnahmen umgesetzt. Vorrangig handelte es sich dabei um Maßnahmen wie Verkehrszeichen und Markierung erneuern/ersetzen, Bankett ausbessern oder Sichtfelder freigehalten. An speziellen Punkten wurden auch verschiedene Einzelmaßnahmen umgesetzt.

Baden-Württemberg

Baden-Württemberg entwickelte ein Verkehrssicherheitscreening zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im klassifizierten Straßennetz (ZIEGLER et al., 2014). Auf Basis der Verknüpfung bestehender Daten zum Unfallgeschehen mit Verkehrsdaten und Informationen zur Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit der Straße werden alle Straßen systematisch analysiert und sämtliche Ergebnisse in Form von thematischen Karten erstellt. Für Streckenabschnitte mit Handlungsbedarf werden ergänzend Steckbriefe mit relevanten Daten aufbereitet, sodass eine umfassende Datengrundlage und ausreichend Informationen zur Beurteilung der Zusammenhänge vorliegen.

Als Beurteilungsmaß für Unfalldaten wurde eine abgewandelte Größe für das Sicherheitspotenzial verwendet. Diese errechnet sich nach dem Verfahren der „Integralen Methode“ über ein Abweichungsmaß zwischen der tatsächlichen Unfallsituation und einem Referenzwert für die Unfallsituation einer richtlinienkonform ausgebauten vergleichbaren Straße. Da das Sicherheitscreening auch einen starken Fokus auf den Motorradverkehr legt, es aber keine differenzierten Referenzwerte für die

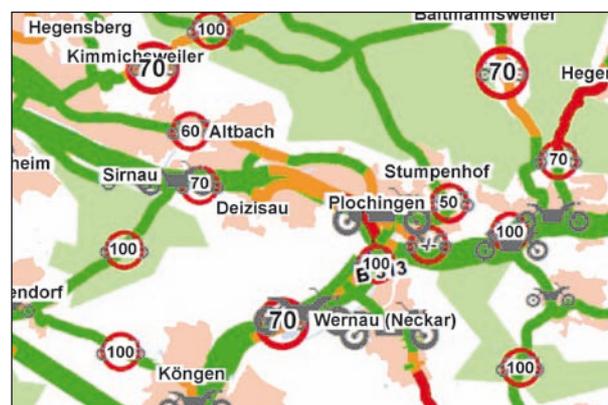


Bild 6: Sicherheitsbewertung im Rahmen des Verkehrssicherheitscreening in Baden-Württemberg (ZIEGLER et al., 2012)

Unfallsituationen einzelner Verkehrsteilnehmerarten gibt, wurde in diesem Fall als Bezugswert die Unfallkostendichte bezogen auf den Motorradverkehr verwendet.

Sämtliche Straßendaten werden über die baden-württembergische SIB einbezogen, in denen unter anderem wesentliche Geometrie- und Zustandsdaten aus der Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) für sämtliche Straßenkategorien vorliegen. Die Verkehrssicherheit wird über 100-Meter-Abschnitte des Straßennetzes durch das Sicherheitspotenzial beurteilt.

Zu den Verkehrsdaten ist zu sagen, dass sämtliche Zählstellen ebenfalls in der SIB hinterlegt sind und somit landesweit einheitliche Daten für Verkehrsmengen und Geschwindigkeiten an zentraler Stelle vorliegen, auch wenn die Zählstellendichte zwischen den Landkreisen sehr unterschiedlich ist. Einbezogen in die weitere Bewertung des Verkehrssicherheitscreenings werden auch die Geschwindigkeitsüberschreitungen.

Die thematischen Karten (vgl. Bild 6) geben letztendlich einen Überblick über auffällige Bereiche. Zur Selektion besonders kritischer Stellen wurde unter Berücksichtigung der beurteilten 100-Meter-Intervalle ein Auswertewerkzeug entwickelt, in dem durch Wichtung verschiedener Kennwerte am Ende eine Prioritätenliste entsteht, die besonders kritischen Stellen ausweist und Steckbriefe zur Verfügung gestellt werden. Durch diese Reihung sollen die begrenzten finanziellen Haushaltsmittel möglichst effektiv eingesetzt werden.

Brandenburg

Auch im Bundesland Brandenburg wurden in der Vergangenheit Pilotprojekte zur Sicherheitsüberprüfung durchgeführt. So wurde im Jahre 2009 an einer Bundesstraße der Praxisvergleich zwischen den Verfahren Verkehrsschau nach M DV 2007 und einer Sicherheitsüberprüfung (hier genannt Verkehrssicherheitsinspektion) durch verschiedene Auditorenteams gezogen (PFEIFFER et al., 2010). Basis bildete die vom Weltverband PIARC veröffentlichte Richtlinie mit den zugehörigen Checklisten (PIARC, 2007), die im Rahmen früherer Pilotprojekte auf deutsche Verhältnisse angepasst wurde (VOLLPRACHT/PFEIFFER, 2008). Durch den Praxisvergleich zeigen die Autoren unter anderem auf, dass deutliche Unterschiede in der Ermittlung von Sicherheitsdefiziten zwischen den beiden Verfahren vorhanden sind und diese letztendlich

nur im Zuge einer ganzheitlichen Betrachtung der Straße und des Umfeldes beschrieben werden können. Die Verkehrsschau erfüllt nach Ansicht der Autoren zwar die Anforderungen an eine turnusmäßige Prüfung des Straßennetzes, für die Untersuchung von Streckenabschnitten mit einem hohen Sicherheitspotenzial nach ESN ist das Verfahren aber nicht geeignet. Bis Ende 2010 wurden insgesamt 22 Sicherheitsüberprüfungen für das Land Brandenburg durchgeführt, wobei sich ein Großteil auf außerörtliche Strecken bezog.

Niedersachsen

Aufgrund von mehreren Unfallhäufungsstellen entlang einer Bundesstraße wurde im Jahre 2012 in Niedersachsen eine Task-Force gegründet, die sich mit der Verbesserung der Verkehrssicherheit speziell auf dieser Strecke beschäftigen sollte. In diesem Zuge wurde auch über die Durchführung einer Sicherheitsüberprüfung (hier Bestandsaudit) nachgedacht. Im Rahmen der Untersuchungen wurde die Verkehrssituation analysiert und ein Konzept zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und Verkehrsqualität bearbeitet. Dem zugrunde liegt ein Verfahren, welches erkannte Mängel nach der Verkehrssicherheit (Bestandsaudit/Unfallsituation) und Verkehrsqualität (Reisezeit/Beschilde-rung) bewertet und hieraus Dringlichkeiten des Handlungsbedarfes erstellt.

Ansätze über Abschlussarbeiten

In einer vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat prämierten Abschlussarbeit der Hochschule Darmstadt wurden erste Erfahrungen zu Herangehensweise, Praktikabilität und Wirksamkeit eines möglichen Verfahrens entlang eines 140 km langen Kreisstraßennetzes gemacht (BIEDERBICK, 2009).

Als Ergebnis lieferte die Untersuchung einige, zum Teil sogar gravierende Mängel in der Anordnung der Verkehrszeichen und Markierung. Lediglich eine der insgesamt 57 Kreisstraßen zeigte keinen Mangel auf. Bei den durchzuführenden Maßnahmen steht die Entfernung von Verkehrszeichen an erster Stelle. An zweiter Stelle folgt das Austauschen von Verkehrszeichen aufgrund falscher Anordnung sowie nicht vorhandener StVO-Konformität. Einen höheren Anteil erhält auch die Maßnahme „Sichtfeld freihalten“. Statistisch gesehen traten im innerörtlichen Bereich etwa alle 100 m Defizite auf, Außerorts alle 500 m.

Es wird deutlich, dass die vorhandenen Überprüfungsmethoden nicht alle sicherheitsrelevanten Aspekte erfassen und zu verbessern sind. In Bezug auf das angewandte Verfahren konnte festgestellt werden, dass speziell im innerörtlichen Bereich die Streckenbegehung das geeignete Verfahren sein dürfte, um alle relevanten Aspekte zu berücksichtigen. Die Außerortsbereiche der Kreisstraßen könnten dagegen größtenteils auch mit einer Videobefahrung überprüft werden. Die Erfassung über entwickelte Formulare ist im Weiteren fortzuschreiben.

Eine weitere Masterarbeit der Hochschule Darmstadt hat sich mit der Erarbeitung von Werkzeugen und Anweisungen für die Durchführung eines Bestandsaudits beschäftigt (JAKOBS, 2012).

Einen wesentlichen Teil nahm dabei die Zusammenstellung von Check- und Defizitlisten für die Durchführung des Bestandsaudits ein. In diesem Zusammenhang wurden sämtliche Checklisten und Fragestellungen anderer Regelwerke zusammengestellt und miteinander verglichen. In Rückkoppelung mit dem AK 2.7.1 der FGSV wurde ein erster Vorschlag für eine mögliche Defizitliste zur Durchführung von Bestandsaudits an Landstraßen erarbeitet.

In einem zweiten Schritt wurde diese im Rahmen eines Beispielaudits anschließend angewendet. Die Durchführung erfolgte auf einem etwa sechs Kilometer langen Abschnitt einer Landesstraße in Rheinland-Pfalz. Der Auditbericht gliedert sich in „Allgemeine Streckeninformationen“, „Mängelbeschreibung“, „Maßnahmenvorschläge mit Prioritätseinstufung“ sowie Anlagen. Im Rahmen des Beispielaudits konnten insgesamt 44 Defizite ermittelt werden. Diese verteilen sich völlig unterschiedlich auf die einzelnen Kategorien der entwickelten Defizitliste.

Die Masterarbeit zeigt, dass sich Defizitlisten grundsätzlich für die Durchführung von Bestandsaudits eignen. Als wichtige Hilfestellung nennt der Autor die Videobefahrung, die es ermöglicht, die Strecke auch im Nachhinein zu betrachten und das Augenmerk auf spezielle Kriterien zu beschränken. Aufgrund der Anzahl an ermittelten Defiziten zeigt auch diese Arbeit den Bedarf einer verbesserten Überprüfung von sicherheitsrelevanten Aspekten.

3.4 Zusammenfassung der Analyse

Für die Verfahren in Deutschland kann festgehalten werden, dass zur Beurteilung der Verkehrssicher-

heit der Straßeninfrastruktur im Bestandsnetz sowohl präventive als reaktive Verfahren angewendet werden. Es wird allerdings deutlich, dass die Potenziale dieser formalisierten Instrumente, z. B. im Hinblick auf den Anwendungsbereich, nicht vollständig ausgeschöpft werden. Eine einheitliche Bewertung der Verkehrssicherheit, wie sie in den ESAS (FGSV, 2002) für die Planungsmaßnahmen gefordert ist, ist nicht vorhanden.

Mit den ESAS (FGSV, 2002) steht dem Planer bereits seit 2002 ein bewährtes formalisiertes Verfahren zur Beurteilung der Sicherheitsbelange geplanter Straßen zur Verfügung. Eine flächendeckende Anwendung an allen Planungen für Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen ist allerdings nicht vorhanden. Dabei stehen zur Erfassung und Auswertung der Sicherheitsdefizite in einigen Bundesländern (Bayern, Baden Württemberg, Nordrhein-Westfalen) rechnergestützte Auswertungen zur Verfügung. Diesen liegt allerdings keine einheitliche Struktur zur Erfassung der Defizite zugrunde. Ziel sollte eine flächendeckende Erfassung mit einheitlichen und vergleichbaren Strukturen sein.

Bei den reaktiven Verfahren existiert mit den ESN ein Instrument zur Sicherheitseinstufung des in Betrieb befindlichen Straßennetzes. Mit den Verfahren der ESN können bestehende Teile des Straßennetzes analysiert und so Potenziale zur Verbesserung der Verkehrssicherheit ermittelt werden. Bislang wird die ESN durch die BAST für das TEN-T-Netz alle zwei Jahre angewendet. Im nachgeordneten Straßennetz erfolgt der Einsatz der ESN allerdings nur auf freiwilliger Basis. Erste Pilotprojekte, die eine flächendeckende kontinuierliche Anwendung im nachgeordneten Netz zum Ziel haben, zeigen, dass ein solcher flächendeckender Einsatz aufgrund der vorhandenen Daten aktuell nicht in allen Bundesländern realisiert werden kann. Als weiteres reaktives Verfahren wird die örtliche Unfalluntersuchung entsprechend der VwV zur StVO (BMVBS, 2009) eingesetzt.

Zu den präventiven Verfahren gehören die Verkehrsschau nach § 45 Abs. 3 der VwV-StVO (BMVBS, 2009) sowie die Streckenkontrolle nach dem Maßnahmenkatalog MK 6d (LBV-SH, 1997). Die Regel-Verkehrsschau dient vor allem der Überprüfung des Zustandes und der Sichtbarkeit von Verkehrszeichen und Markierung sowie der Erkennung möglicher Gefahren im Seitenraum. Sie wird alle zwei Jahre von der Straßenverkehrsbehörde unter Beteiligung der Straßenbaubehörde und der

Polizei durchgeführt. Die Prüfung beinhaltet somit nur einen Teilaspekt der sicherheitsrelevanten Infrastruktur. Unterstützende Informationen hierzu gibt das Merkblatt zur Durchführung von Verkehrsschauen (MDV) (FGSV, 2013) ohne verbindlichen Charakter. Es wurde nur in einzelnen Bundesländern seitens der Obersten Landesbehörden für eine explizite Anwendung gemäß VwV-StVO zu § 46 (2) eingeführt. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass im MDV zwischen regelmäßigen und anlassbezogenen Verkehrsschauen unterschieden wird und abweichende zeitliche Angaben zum Turnus der Verkehrsschauen vorliegen. Trotz dieser Tatsache bietet das Merkblatt einen nützlichen Überblick über den aktuellen Stand der Verordnungen ergänzt um Praxisbeispiele und Fragen der täglichen Umsetzungspraxis.

Die Streckenkontrolle dagegen ist ein Element der Streckenwartung und dient der Überwachung der augenscheinlichen Mängel im Bau- bzw. Betriebszustand einer Straße. Die Organisation der Streckenwartung liegt in der Verantwortung der Straßenbaubehörden der Länder bzw. der Kreise, die durch Dienstanweisungen oder allgemeinen Rundschreiben unter Berücksichtigung und der jeweiligen örtlichen Situation konkretisiert wird. Die Kontrollen werden regelmäßig auf dem gesamten Straßennetz durchgeführt. Trotz dieser regelmäßig wiederkehrenden Kontrollen zeigen die Pilotprojekte und Beispiele im Bestandsnetz, dass diese Verfahren erkennbare Lücken aufweisen. Gründe liegen in der isolierten Betrachtung der jeweiligen Schwerpunkte sowie in der fehlenden Aus- und Weiterbildung des verantwortlichen Personals.

Letztendlich wird deutlich, dass für eine Beurteilung des bestehenden Straßennetzes Bedarf an einem

ganzheitlichen Verfahren zur Detektion und Zusammenstellung von Sicherheitsdefiziten besteht. Entsprechend der Erfahrungen in den europäischen Projekten sollte dabei zwischen einem regelmäßigem sowie einem anlassbezogenen Verfahren unterschieden werden. Der aktuelle Anwendungsbereich aller Verfahren sowie die entsprechenden Zuständigkeiten können Tabelle 5 entnommen werden. Als Fazit der ausgewerteten Literatur aus dem europäischen Ausland kann festgehalten werden, dass die beschriebenen Verfahren einer RSI grundsätzlich den Anforderungen der EU-Vorgaben entsprechen.

Laut der Definition des Welt-Straßenbandes (PIARC, 2007) sollen durch die RSI beispielsweise Sicherheitsdefizite einer Maßnahme ohne Berücksichtigung des Unfallgeschehens ermittelt werden. Dies ist unter anderem auch in Frankreich und Norwegen der Fall. In Österreich oder der Tschechischen Republik dagegen ist die RSI an das Unfallgeschehen gekoppelt. Ein ganz anderer Ansatz wird etwa in Großbritannien und Portugal verfolgt. Hier ist die RSI an Instrumente der Instandhaltung von Straßen gekoppelt. Zieht man weitere Vergleiche zwischen den einzelnen Verfahren – wie im Rahmen des Projektes ERA-Net Road (NADLER et al, 2011) – so kann ein breites Spektrum an Unterschieden zwischen den einzelnen Verfahren aufgezeigt werden. Letztendlich wird deutlich, dass aktuell kein einheitliches Verfahren zur Auditierung bzw. Kontrolle des bestehenden Streckennetzes in Europa vorhanden ist. Auch deshalb wurden im EU-Projekt „Pilot4Safety“ zurzeit einheitliche Richtlinien und Ansätze der Ausbildung und Zertifizierung von Road Safety Inspektoren zur Umsetzung der EU-Richtlinie 2008/96/EG entwickelt.

| Verfahren | Anwendungsbereich | Zuständigkeit |
|--------------------------------------|--|--|
| Sicherheitsaudit nach den ESAS 2002 | Anwendung auf Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen gemäß den Regelungen der Bundesländer | Straßenbauverwaltung (interne bzw. externe Auditoren) |
| Sicherheitsanalyse nach den ESN 2003 | TEN-T-Netz; nachgeordnetes Netz auf freiwilliger Basis | BASt für das TEN-T-Netz einzelne Bundesländer freiwillig |
| Unfalluntersuchung nach M Uko 2012 | Flächendeckende und kontinuierliche Anwendung im gesamten Netz | Straßenverkehrsbehörde (Unfallkommission) |
| Verkehrsschau nach M DV 2013 | Flächendeckende und kontinuierliche Anwendung | Straßenverkehrsbehörde |
| Streckenkontrolle nach MK 6d | Flächendeckende und kontinuierliche Anwendung | Straßenbauverwaltung (Straßenmeistereien) |

Tab. 5: Anwendungsbereich und Zuständigkeit bereits existierender Instrumente zur Beurteilung der Verkehrssicherheit

4 Analyse bestehender Verfahren in der Umsetzung

4.1 Streckenkontrolle

4.1.1 Befragung von Straßenmeistereien

Nachdem in der Literaturanalyse die rechtlichen Regelungen zur Durchführung der Streckenkontrolle ausführlich beschrieben wurden, sollte die Umsetzung des Verfahrens in der Praxis näher untersucht werden. Hierfür wurde durch die Forschungsnehmer zunächst ein erster Erfahrungsaustausch mit den Leitern von fünf ausgewählten Straßenmeistereien vor Ort durchgeführt. Ergänzend wurden die Ergebnisse der Vor-Ort-Termine in ausgewählten Straßenmeistereien einbezogen.

Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse fanden Berücksichtigung bei der Erstellung eines Fragebogens, der über eine stichprobenhafte Befragung weiterer Autobahn- und Straßenmeistereien in allen Flächenbundesländern einen umfassenden Kenntnisstand über die aktuelle Umsetzung des Verfahrens geben sollte.

Der letztendlich 20 Fragen enthaltende und mit dem BMVBS und der BASt abgestimmte Fragebogen wurde mit der Länderfachgruppe Straßenbetrieb Betrieb in mehreren Sitzungen fein justiert und anschließend an die Obersten Landesbehörden versandt. Insgesamt enthielt der Fragebogen sechs Fragestellungen, die zentral in den Länderverwaltungen beantwortet werden konnten.

Ein umfassender Kenntnisstand über die Umsetzung der Streckenwartung/-kontrolle konnte somit im Rahmen des Forschungsprojektes nicht erarbeitet werden. Der reduzierte Fragebogen beschränkte sich auf die Abfrage von aktuell gültigen Richtlinien und Dienstanweisungen zur Durchführung der Streckenkontrolle sowie allgemeine Erkenntnisse zur Vorgehensweise bei der Dokumentation und Weiterleitung von Mängeln. Der erstellte Fragebogen kann Anhang 1 entnommen werden.

Abschließend sollten seitens der einzelnen Bundesländer noch ausgewählte Straßenmeistereien benannt werden, um das Forschungsvorhaben bei der Entwicklung der Werkzeuge und der im weiteren Verlauf geplanten Praxisanwendung zu unterstützen. Auch hierzu gab es anfangs Vorbehalte, da die genaue Vorgehensweise und Inhalte der Praxisanwendung aufgrund des pilotartigen Cha-

rakters noch nicht detailliert dargestellt werden konnten. Die Strukturen wurden daher anhand kleinerer Pre-Tests verdeutlicht und intensiv abgestimmt.

4.1.2 Erfahrungsaustausch mit ausgewählten Straßenmeistereien

Zur Vertiefung erster Erkenntnisse aus dem Erfahrungsaustausch sowie zur Vorbereitung der folgenden Arbeitsschritte wurden die Leitungen und Streckenwart aus drei Straßenmeistereien eingebunden und es konnte eine starke Praxisnähe erreicht werden.

Neben persönlichen Gesprächen beinhalteten die Vor-Ort-Termine auch die Möglichkeit, die Streckenwarte bei der Durchführung der Streckenwartung/-kontrolle an mehreren Tagen zu begleiten. So konnten sich die beteiligten Mitarbeiter und zwei Masterstudierende ein persönliches Bild von den täglichen Aufgaben und Abläufen machen (Bild 7).

In den folgenden Abschnitten werden die personelle Ausstattung, Aufgabenbereiche und Besonderheiten bei der Durchführung der Streckenkontrolle zwischen den Meistereien vergleichend dargestellt.

Personelle Ausstattung

In der Straßenmeisterei 1 wird die Streckenkontrolle von drei Streckenwarten, die alle eine Ausbildung zum Straßenwärter und Lehrgang zum Streckenwart absolviert haben, durchgeführt. Weiterbildungen werden jedoch nicht genutzt.



Bild 7: Begleitung der Streckenwarte bei Durchführung der Streckenkontrolle

Die Streckenkontrolle in der Straßenmeisterei 2 wird von zwei Streckenwarten durchgeführt. Bei den Streckenwarten handelt es sich um Seiteneinsteiger mit Zusatzlehrgängen zum Streckenwart.

In Straßenmeisterei 3 kommen zwei Streckenwarte zum Einsatz. Diese haben die gängige Ausbildung zum Straßenwärter gemacht. Weiterbildungsmaßnahmen für den Bereich Markierung sind vorgeschrieben und wurden durchgeführt.

Routenwahl

Das Straßennetz der Straßenmeisterei 1 ist in drei Bezirke unterteilt. Die Fahrtrouten können selbstständig von den Streckenwarten gestaltet werden. Jede Straße innerhalb der Bezirke muss einmal in der Woche befahren werden. Die Dokumentation (mit Fahrtdatum) erfolgt anhand einer standardisierten Liste in Papierform wöchentlich. Die Archivierung der Listen erfolgt durch den Leiter der Straßenmeisterei. Der im Merkblatt MK 6d geforderte Wechsel der Fahrtrichtungen kommt durch die freie Planung der Routen in der Regel automatisch zustande. Im Krankheits- oder Urlaubsfall vertreten sich die Streckenwarte gegenseitig. In der Straßenmeisterei 1 wurden an drei aufeinander folgenden Tagen Strecken von 111 km, 24 km und 39 km im Zuge der allgemeinen Streckenkontrolle abgefahren. Dabei wurde auf zweibahnigen Straßen auf dem Seitenstreifen mit 40 km/h, ansonsten mit 60 km/h gefahren.

Die Straßenmeisterei 2 ist in zwei Bezirke mit jeweils rund 175 km aufgeteilt, die von 2 Streckenwarten betreut werden. Bei Urlaub oder Krankheit werden diese von einem Straßenwärter aus einer der beiden Kolonnen vertreten. Die Streckenkontrolle erfolgt nach vorgegebenen Routen. Innerhalb einer Woche muss jeder Streckwart fünf Routen abfahren und mit Uhrzeit dokumentieren. Bei der allgemeinen Streckenkontrolle wird in der Straßenmeisterei 2 auf jeder Straße in der Regel mit 50 km/h gefahren. Wenn ein Seitenstreifen vorhanden ist, wird dieser zum Fahren benutzt.

Das Straßennetz von Straßenmeisterei 3 ist ebenfalls in 2 Bezirke aufgeteilt und wird jeweils von einem Streckenwart betreut. Insgesamt 287 km Strecke liegen in der Zuständigkeit der beiden Streckenwarte. Die Routenplanung wurde von der Leitung der Straßenmeisterei vor Jahren erarbeitet und wird seither nach einem festen Rhythmus umgesetzt. Der zu kontrollierende Bereich kann je

nach Route von Montag bis Donnerstag zwischen 85 und 200 km umfassen, freitags maximal 70 km. Die Fahrtrichtung wird wöchentlich umgekehrt. Die mittlere Kontrollgeschwindigkeit liegt bei 40 km/h. Durchschnittlich müssen die Streckenwarte etwa ein bis zwei Mal je Kilometer anhalten, um einen Mangel wie fehlender Leitpfosten oder defektes Verkehrszeichen zu beseitigen.

Streckenwartung/-kontrolle

Nach Angabe der Streckenwarte werden folgende Tätigkeiten im Rahmen der Streckenwartung/-kontrollen weitestgehend übereinstimmend in dieser Reihenfolge am häufigsten durchgeführt:

- Schäden an Fahrbahnen beseitigen,
- Verschmutzung auf Verkehrsflächen beseitigen,
- Leitpfosten instand halten,
- Instandsetzung des Banketts,
- Instandhaltung von Verkehrszeichen,
- Unfalldienst für Dritte/Beseitigung von Unfallschäden,
- sonstige Ausstattung instand halten sowie
- Leistungen auf Anordnung von Verkehrsbehörden.

Speziell die Verkehrssicherungspflicht bei Unfällen und die Beseitigung von Unfallschäden wurden dabei als sehr zeitintensiv hervorgehoben, da die Streckenwarte bei diesen Tätigkeiten kurzfristig aus ihren Aufgaben herausgerissen werden und schnellstmöglich zu den entsprechenden Einsatzorten fahren müssen.

Als weiteren zeitintensiven Aspekt der täglichen Arbeit wurden die verwaltungstechnischen Aufgaben angeführt, bei denen unter anderem Arbeiten Dritter an der Straßeninfrastruktur oder Gestattungen/Sondernutzungen kontrolliert und abgenommen werden müssen. Einen nicht zu unterschätzenden Anteil an Zeit nimmt bei solchen Aufgaben auch die Berichtserstellung und Protokollierung sämtlicher Vorgänge und Tätigkeiten ein. Allein wegen haftungstechnischer Anliegen und behördlicher Anfragen ist eine lückenlose Dokumentation in den Meistereien zwingend notwendig.

Baumschauen

Die Baumschau wird in der Straßenmeisterei 1 zweimal im Jahr in belaubtem und einmal in unbe-

laubtem Zustand durchgeführt. Die Kontrolle erfolgt neben der allgemeinen Streckenkontrolle und den sonstigen anfallenden Tätigkeiten und ist innerhalb von zwei bis drei Wochen von jedem Streckenwart für einen Bezirk durchzuführen. Die nötigen Kenntnisse, die zum Beurteilen von Bäumen erforderlich sind, werden im Zuge der Ausbildung zum Streckenwart vermittelt.

In der Straßenmeisterei 2 werden die Baumschauen einmal im Jahr durchgeführt. Die Bäume werden jährlich wechselnd in belaubtem und unbelaubtem Zustand beobachtet. 2011 wurde die Baumschau vor dem Laubabwurf durchgeführt und im Folgejahr erfolgte die Überprüfung beispielsweise im Dezember, wo alle Bäume bereits ihr Laub abgeworfen hatten.

Ähnlich verhält es sich in der Straßenmeisterei 3. Die Baumschau wird auch hier zweimal im Jahr durchgeführt, einmal in belaubtem und einmal in unbelaubtem Zustand. Allerdings erfolgt die Kontrolle neben der allgemeinen Streckenwartung und wird nicht durch die Streckenwarte selbst, sondern durch entsprechendes Fachpersonal (Forstwirt) durchgeführt. Die Streckenwarte haben lediglich die Aufgabe, aus ihrer Sicht kritische Stellen im Vorfeld der Baumschau zu benennen und Hinweise zu Mängeln zu geben.

Bauwerksbeobachtungen

Im Frühjahr und im Herbst werden neben der allgemeinen Streckenkontrolle die geforderten Bauwerksbeobachtungen durchgeführt. Diese nehmen für jeden Streckenwart zwei bis drei Wochen Zeit in Anspruch. Darüber hinaus werden alle Bauwerke einmal im Jahr durch den Straßenmeister kontrolliert. Die Kontrollen beziehen sich insbesondere auf sichtbare Risse am Beton, die Entwässerungseinrichtungen und den Zustand der Auflager und Fugen der Brücken.

Die Kontrolle von Bauwerken, Tunnel und Schilderbrücken wird in der Straßenmeisterei 2 zweimal im Jahr durchgeführt. Dabei beobachten die Streckenwarte die Brücken, Durchlässe, Stützmauern usw. auf Schäden und der Straßenmeister führt einmal im Jahr eine genauere Bauwerkskontrolle durch. Die Durchführung der Bauwerkskontrolle durch die Streckenwarte wird für jede Tour getrennt gemacht.

Anders gestaltet sich die Abwicklung in der Straßenmeisterei 3. Hier gibt es einen extra Bauwerkstrupp innerhalb der Meisterei, der die Kon-

trolle von Bauwerken, Tunnel und Schilderbrücken losgelöst von der Streckenwartung durchführt. Zweimal im Jahr beobachten geschulte Mitarbeiter der Straßenmeisterei alle Brücken, Durchlässe, Stützmauern usw. auf Schäden und Veränderungen. Lediglich bei kritischen Sachverhalten oder stark sicherheitsrelevanten Aspekten nimmt der Leiter der Straßenmeisterei an den Bauwerkskontrollen teil.

Entwässerungsanlagen

Die Begutachtung von Regenrückhaltebecken und Entwässerungsanlagen von Straßenoberflächenwasser (im Bezirk der Straßenmeisterei 1, 15 Anlagen) erfolgt zweimal im Jahr. Die Kontrolle umfasst die Funktion der beweglichen Teile und sonstigen Sicherheitseinrichtungen sowie durch Sicht festzustellende Ablagerungen, Verunreinigungen, Wasserstände. Sind Grünflächen vorhanden werden diese gemäht.

Im Straßenmeistereibezirk der Straßenmeisterei 2 gibt es vier Regenrückhaltebecken, die einmal im Jahr kontrolliert und gemäht werden. Dieses Kontroll- und Mähintervall ist eigentlich zu groß ist. Die Regelwerke schreiben mindestens ein halbjährliches Intervall vor.

In der Straßenmeisterei 3 wird die Begutachtung der Regenrückhaltebecken (10 Anlagen) und den wenigen Entwässerungsanlagen von Straßenoberflächenwasser dagegen als nicht besonders aufwendig angesehen. Die erforderlichen Kontrollintervalle von zweimal im Jahr können eingehalten werden. Lediglich bei den Mähintervallen kommt es hin und wieder zu größeren Abständen.

Dokumentation der Tätigkeiten

Im Rahmen des Erfahrungsaustausches zeigte sich, dass auf den Meistereien eine Vielzahl an verschiedenen Dokumenten für die Abwicklung der Tätigkeiten und verwaltungstechnischen Aufgaben genutzt werden und diese in der direkten Anwendung weitestgehend nur händisch ausgefüllt werden können. Im Nachgang der Bearbeitung werden manche dieser Dokumente zur allgemeinen Dokumentation, zwecks statistischer Erhebung aber auch als Arbeitsaufträge für andere Mitarbeiter digitalisiert und weitergeleitet. Verschiedentlich entwickeln Meistereien und Mitarbeiter individuelle Dokumentationsstrukturen, die auf die jeweiligen Bedürfnisse angepasst sind und darauf abzielen,

Zeit im Arbeitsalltag einzusparen. Übergreifende Lösungen sind kaum vorhanden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt in den Gesprächen war, dass eine umfassende Dokumentation aus haftungsrechtlichen Gründen zwingend notwendig ist, um sich gegen Anfragen von Dritten abzusichern. Auch aus diesem Grund wird der Dokumentation eine hohe Bedeutung gegeben, dabei sind diese Prozesse innerhalb einer Meisterei zum Teil sehr zeitintensiv. Für die eigentliche Leistungserfassung der Tagesberichte ist in den Meistereien bereits eine länderspezifische Computersoftware (LoB-Web, Kern-Activity) vorhanden, in der die unterschiedlichen Tätigkeiten jeweils differenziert nach Leistungsart und zeitlichem Aufwand eingetragen werden. Die Eintragung der Daten erfolgt dabei immer am Ende des Tages in der Meisterei.

4.2 Verkehrsschau

4.2.1 Befragung von Verkehrsbehörden

Zur Erfassung der tatsächlichen Umsetzung von Verkehrsschauen nach dem M DV (FGSV, 2007) wurden alle Obersten Verkehrsbehörden in Deutschland über das BVBS einbezogen und angeschrieben. Die Fragestellungen wurden in enger Zusammenarbeit mit der BASt und zwei Verkehrsbehörden erarbeitet. Im Hinblick auf die Verständlichkeit der Formulierungen wurde der Fragebogen ergänzend in einem Pre-Test mit Studierenden des Verkehrswesens überprüft.

Um die Akzeptanz der Befragung zu stärken und den Arbeitsaufwand zu begrenzen, wurden für diesen ersten Teil der Verfahrensanalyse nur allgemeine Fragen zur Thematik berücksichtigt. Der ursprünglich erarbeitete Fragebogen wurde aus diesem Grund auf etwa ein Drittel der Fragen reduziert. Die endgültige Fassung des versandten Fragebogens kann Anhang 2 entnommen werden.

Rücklauf der allgemeinen Befragung

Letztendlich konnten insgesamt 54 Fragebögen aus neun Bundesländern im Rücklauf der allgemeinen Befragung ausgewertet werden. Die Beantwortung der Fragen erfolgte dabei auf unterschiedlichen Ebenen der Verkehrsbehörden. Knapp ein Fünftel der Fragebögen wurde zentral bei den Obersten und Höheren Verkehrsbehörden ausgefüllt und liefern somit einen eher gesamtheitlichen Überblick zur Umsetzungspraxis. Die weiteren Fra-

gebögen wurden entweder ergänzend oder direkt von den Unteren und Kommunalen Verkehrsbehörden beantwortet und berücksichtigen somit etwas individuellere Angaben zu den einzelnen Fragestellungen.

Aufgrund der sehr allgemein gehaltenen Fragestellungen und der fehlenden Breite an Rückmeldungen wurde eine Differenzierung zwischen den verkehrsbehördlichen Ebenen und kommunalen Zuständigkeiten bei der Auswertung als nicht zielführend erachtet. Dies führt dazu, dass sich die nachfolgend dargestellten Ergebnisse zu den einzelnen Fragestellungen immer auf alle berücksichtigten 54 Fragebögen beziehen.

Vorschriften/Richtlinien/Dienstanweisungen zur Durchführung

Die Auswertung der einbezogenen Dokumente zur Durchführung der Verkehrsschauen zeigt, dass das Merkblatt zur Durchführung von Verkehrsschauen (FGSV, 2007) eine sehr bedeutende Rolle einnimmt, obwohl seitens des Bundes und mehrerer Länder keine Erlasse zur verbindlichen Beachtung oder Anwendung dieses Merkblattes vorliegen. Dem unterstützenden Charakter eines Merkblattes wird das MDV somit gerecht (Bild 8).

Bei den landesspezifischen Dokumenten wird in den genannten Fällen auf Erlasse des jeweiligen Landes verwiesen, die entsprechende Inhalte zur Anwendung der Verkehrsschau und dem Einsatz des MDV berücksichtigen. Vielfach wurden bei dieser Frage allerdings keine ergänzenden Informationen beigefügt, sodass die spezifischen Länderregelungen nicht umfassend bewertet werden konnten.

Bei den angeführten weiteren Dokumenten sind vor allem Materialien benannt, die unterstützende Informationen zu bestimmten Themenschwerpunkten liefern. Einen Überblick über die angegebenen Materialien gibt Tabelle 6.



Bild 8: Berücksichtigte Vorschriften/Richtlinien/Dienstanweisungen bei der Durchführung der Verkehrsschau (Basis: 54 Fragebögen)

| Benanntes Dokument | Nennungen |
|---|-----------|
| Leitfaden zur Durchführung von Bahnübergangsschauen (BLFA StVO, 2002) | 7 |
| FGSV-Regelwerke (RASt 06, ERA 2012, RMS 1993) | 6 |
| Straßenverkehrsordnung StVO samt Verwaltungsvorschrift VwV StVO | 3 |
| Handreichung ADAC | 1 |
| Kommunaler Leitfaden zur Durchführung von Verkehrsschauen | 1 |

Tab. 6: Benannte Dokumente, die als Unterstützung während einer Verkehrsschau dienen (Basis: 54 Fragebögen)

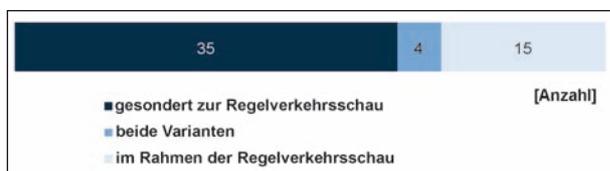


Bild 9: Durchführung von thematischen Verkehrsschauen (Basis: 54 Fragebögen)

Durchführung thematischer Verkehrsschauen

In Bezug auf die Durchführung von thematischen Verkehrsschauen zeigt sich, dass hierfür verschiedene Herangehensweisen vorliegen. Rund zwei Drittel der Befragten führt diese gesondert zur Regelverkehrsschau durch, knapp ein Drittel integriert die thematischen Verkehrsschauen in die Regelverkehrsschauen. Ein kleiner Anteil variiert in der Vorgehensweise (Bild 9).

Verkehrsschauen aus besonderem Anlass

Mit Blick auf die Verkehrsschauen aus besonderem Anlass ist festzustellen, dass rund zwei Drittel der Verkehrsbehörden angegeben haben, diese neben der Regelverkehrsschau und thematischen Verkehrsschauen durchzuführen. Tabelle 7 zeigt, dass Unfälle und der Radverkehr besondere Schwerpunkte sind.

Die beiden Nennungen zur „Verkehrsfreigabe von Straßen“ können als erste Ansätze zum Thema „Bestandsaudit“ aus Sicht der Straßenverkehrsbehörden gesehen werden. Weitere Ansätze betreffen insbesondere örtliche Gegebenheiten (Bild 10).

Zusammenstellung von Routen

Bei der Routenwahl von Verkehrsschauen zeigt sich, dass diese weitestgehend individuell abgestimmt und auf die jeweiligen Anlässe angepasst

| Benanntes Dokument | Nennungen |
|-------------------------------------|-----------|
| Unfälle | 19 |
| Radverkehr | 10 |
| Änderungen StVO/VwV | 3 |
| Umleitungsstrecken Bundesautobahnen | 3 |
| Verkehrsfreigabe von Straßen | 2 |
| Sonstige | 5 |

Tab. 7: Anlässe für besondere Verkehrsschauen (Basis: 54 Fragebögen)

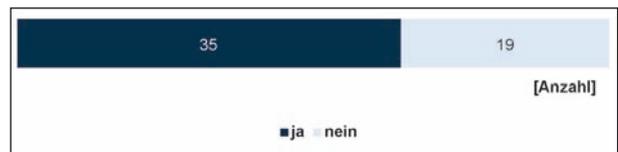


Bild 10: Verkehrsschauen aus besonderem Anlass (Basis: 54 Fragebögen)



Bild 11: Nennungen zu Verkehrsschauen aus besonderem Anlass (Basis: 54 Fragebögen)

werden. Lediglich ein Zehntel der Befragten hat angegeben, regelmäßig feste Routen im Zuge der Verkehrsschauen zu fahren. Ebenso viele variieren bei der Durchführung (Bild 11).

Aspekte zur Routenwahl

Genauere Angaben zur Planung der Routen sollte über eine ergänzende Abfrage zu möglichen Aspekten der Routenwahl ermittelt werden.

Wie Bild 12 zeigt, hat vor allem die Klassifizierung der Straßen eine bedeutende Rolle für die Zusammenstellung der Routen. Aber auch das Unfallgeschehen wird verstärkt in die Routenplanung mit einbezogen. Der Aspekt der Verkehrsteilnehmergruppen wurde ebenfalls noch von fast sechzig Prozent der Befragten angegeben. Dieser hohe Wert gilt allerdings verstärkt für die Innerortsgebiete und wurde verstärkt von den Verkehrsbehörden der teilnehmenden Städte eingebracht.

Das Thema Verkehrsbelastung scheint dagegen eine untergeordnete Rolle zu spielen und wurde nur von gut einem Drittel der befragten Verkehrsbehörden angekreuzt. Auch zu diesem Aspekt ist

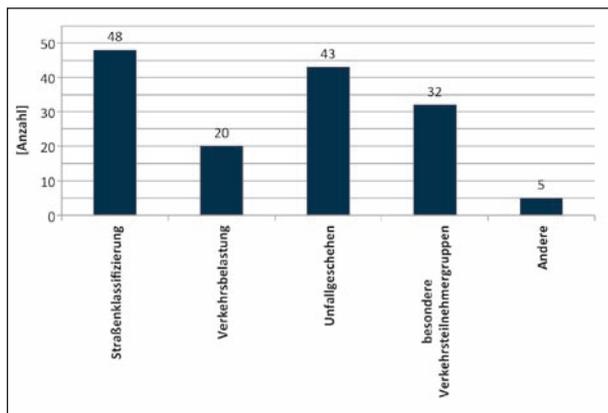


Bild 12: Nennungen zu Aspekten der Routenauswahl (Basis: 54 Fragebögen)

verstärkt eine Angabe der Verkehrsbehörden der Städte zu erkennen. Anliegen von Bürgern oder anderen Behörden im Zuständigkeitsbereich spielen nur vereinzelt eine Rolle.

Schulung und Weiterbildung

Bei der Auswertung des Angebotes für Schulungs- und Weiterbildungsangebote wird ein eindeutiges Ergebnis erzielt. Lediglich drei Befragte gaben an, an einer Weiterbildungsmaßnahme des ADAC zum Thema Verkehrsschau teilgenommen zu haben. Alle anderen Befragten hatten keine Kenntnis über Angebote für Schulungen und Weiterbildungen. Vielmehr wurde der Wunsch nach entsprechenden Schulungen und Weiterbildungsmöglichkeiten angegeben und auf die missliche Situation hingewiesen (Bild 13).

Software als Arbeitshilfe

Noch eindeutiger stellt sich die Auswertung zur Frage nach unterstützender Software als Arbeitshilfe im Bereich der Verkehrsschau da. Von allen Befragten wurde angegeben, dass aktuell keine Softwarelösung für den Bereich der Verkehrsschau eingesetzt wird. Auch hier wurde mehrfach angegeben, dass man sich eine entsprechende Software als Unterstützung wünschen würde.

Häufigste Mängel außerhalb bebauter Gebiete

Erwartungsgemäß zeigt die Auswertung der Angaben zur Häufigkeit von Mängeln außerhalb bebauter Gebiete bei der Verkehrsschau, dass sich diese im Knotenpunkt aber auch im Streckenabschnitt vorrangig auf Verkehrszeichen und Markierung beziehen.

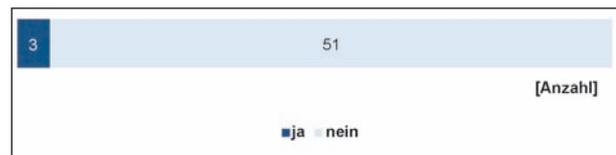


Bild 13: Angebote von Schulungen und Weiterbildungen zum Thema Verkehrsschau (Basis: 54 Fragebögen)

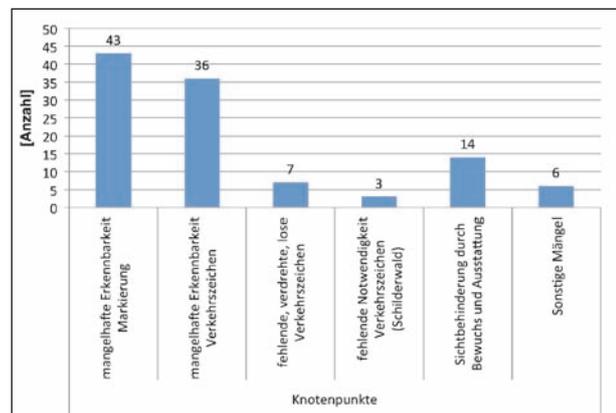


Bild 14: Häufigkeit von Mängeln außerhalb bebauter Gebiete an Knotenpunkten (Basis: 54 Fragebögen, Mehrfachnennungen möglich)

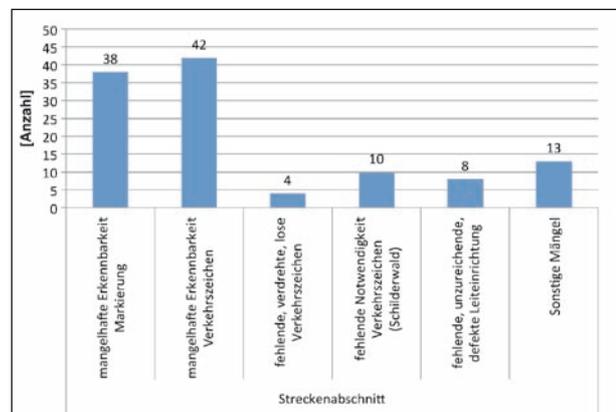


Bild 15: Häufigkeit von Mängeln außerhalb bebauter Gebiete im Streckenabschnitt (Basis: 54 Fragebögen, Mehrfachnennungen möglich)

Am häufigsten genannt wurden die mangelhafte Erkennbarkeit von Markierung und Verkehrszeichen wobei sich dies auf eine nicht mehr ausreichende Gütequalität des Zustandes bezieht.

Im Bereich der Knotenpunkte gaben zusätzlich knapp ein Viertel der befragten Verkehrsbehörden an, dass auch Sichtbehinderungen durch Bewuchs oder andere Ausstattungselemente im Rahmen der Verkehrsschauen aufgenommen würden. Bei den Streckenabschnitten wurde mehrfach auf Mängel in der Leiteinrichtung sowie die nicht mehr vorhandene Notwendigkeit von Verkehrszeichen hingewiesen.

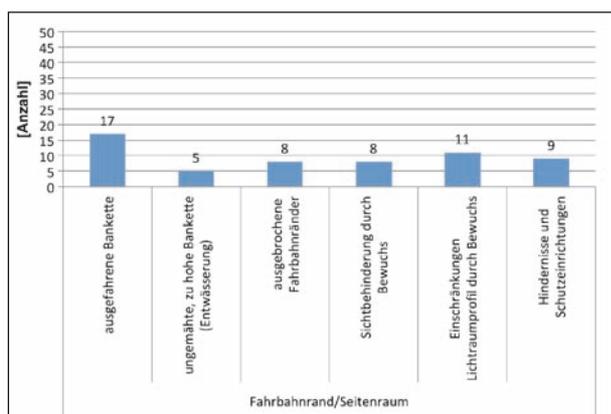


Bild 16: Häufigkeit von Mängeln außerhalb bebauter Gebiete für Fahrbahnrand und Seitenraum (Basis: 54 Fragebögen, Mehrfachnennungen möglich)

Für den Bereich Fahrbahnrand/Seitenraum wurden deutlich weniger Mängel genannt. Da nur fünf kreisfreie Städte an der Befragung teilnahmen, zeigt die Auswertung hier bereits, dass ein Großteil der Verkehrsbehörden den Fahrbahnrand und die Seitenräume nicht in die Verfahrensabläufe einbezogen hat. Die Ergebnisse der Auswertung sind in Bild 16 dargestellt.

Die meisten Nennungen entfielen dabei auf den Bereich der Bankette, wo rund ein Drittel der befragten Verkehrsbehörden diverse Mängel angegeben haben. Ein deutlich geringerer Anteil an Nennungen entfiel dagegen auf Einschränkungen des Lichtraumprofils oder Sichtbehinderungen durch Bewuchs. Fast keine Nennungen gab es zu Hindernissen im Seitenraum und Schutzeinrichtungen.

Ergänzender Erfahrungsaustausch

Um eine detailliertere Analyse der Verfahrensstrukturen durchführen zu können, wurden die obersten Verkehrsbehörden im Rahmen der Befragung dazu aufgefordert, jeweils bis zu drei Untere Verkehrsbehörden zu benennen, die im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes für einen umfassenderen Erfahrungsaustausch zur Verfügung stehen.

4.2.2 Erfahrungsaustausch mit ausgewählten Verkehrsbehörden

Die seitens der obersten Straßenverkehrsbehörden der Länder benannten Ansprechpartner wurden im Verlauf des Forschungsvorhabens telefonisch über die Vorgehensweise im Zuge des Erfahrungsaustausches informiert. Aufgrund der Zielausrichtung

des Forschungsprojektes wurde der Fokus dabei auf die unteren Verkehrsbehörden der Landkreise und kreisangehörigen Städte gerichtet.

Der Erfahrungsaustausch beinhaltete:

- persönliches Telefongespräch (15-30 Minuten),
- Übermittlung eines Protokolls der Regelverkehrsschau sowie
- die Teilnahme an Verkehrsschauen in Einzelfällen.

Diese Vorgehensweise sollte einen ausreichenden Eindruck über die Umsetzungspraxis der Verkehrsschau geben und wichtige Rückschlüsse in Bezug auf die Entwicklung der ergänzenden Verfahren zulassen.

Inhalte des Erfahrungsaustausches

Um im Rahmen des Erfahrungsaustausches vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurden im Vorfeld (Anhang 3) insgesamt 18 Fragestellungen formuliert, die während des Telefonates beantwortet werden sollten. Ebenso bestand die Möglichkeit, die Fragen auch im Nachgang des Telefonats zu beantworten. Dies nutzte aber nur etwa die Hälfte der Teilnehmenden.

Beteiligung am Erfahrungsaustausch

Am Ende konnten 24 untere bzw. kommunale Straßenverkehrsbehörden aus neun Flächenbundesländern in den Erfahrungsaustausch einbezogen werden. Eine stärkere Beteiligung der Straßenverkehrsbehörden an dem Forschungsvorhaben scheiterte an der zeitlichen Verfügbarkeit oder auch der Skepsis gegenüber den Folgen, die eine Bereitstellung von Informationen mit sich bringen könnte.

Umsetzung und Organisation

Die Zuständigkeiten der Straßenverkehrsbehörden für die Durchführung der Verkehrsschauen sind in den Ländern klar geregelt. Allerdings kommen für die tatsächliche Umsetzung der Verkehrsschauen in den unteren bzw. kommunalen Straßenverkehrsbehörden verschiedene Ansätze infrage. Neben der Klassifizierung von Straßen kann hier die Trennung zwischen inner- und außerörtlichen Straßenabschnitten eine Rolle spielen. Ebenso ist von Bedeutung, ob kommunale, interkommunale oder

kreisweite Verkehrsschauen durchgeführt werden. Individuelle Ansätze wie der Einbezug von Straßenmeistereibezirken sind ebenfalls vorhanden. Hierdurch ergeben sich am Ende verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten, die stark von den verwaltungstechnischen und behördlichen Strukturen der Landkreise und Kommunen sowie der Netzlänge abhängen. Eine klare Tendenz konnte im Zuge des Erfahrungsaustausches nicht ermittelt werden.

Drei untere Straßenverkehrsbehörden gaben zudem an, keine regelmäßigen Verkehrsschauen in ihrem Zuständigkeitsbereich durchzuführen, sondern im Rahmen der täglichen Wege zu Orts Terminen die Pflichten wahrzunehmen. Falls Strecken kurzfristig auffällig werden sollten, könnte dort beispielsweise kurzfristig eine Verkehrsschau einberufen werden.

Organisation von Verkehrsschauen

Einige Kreise besitzen eine zentrale Organisation für die Durchführung aller Verkehrsschauen. Um die vorgeschriebenen Fristen einzuhalten, gibt es einen entwickelten Ablaufplan über mehrere Jahre hinweg, der die zeitliche Abfolge regelt. Betroffene Straßenverkehrsbehörden der Kommunen erhalten zu Anfang eines jeden Jahres Termine und entsprechende Informationen und laden daraufhin die zu berücksichtigenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit ausreichend Vorlauf zur Verkehrsschau ein. Eine flächendeckende, umfassende und fristgerechte Durchführung von Verkehrsschauen wird somit gewährleistet.

In anderen Landkreisen koordinieren hingegen die Straßenverkehrsbehörden der Kommunen die Durchführung der Verkehrsschauen selbstständig. Es liegt zum Teil keine hinreichende Abstimmung und Kommunikation zwischen den Beteiligten vor. Hierdurch werden Fristen zur turnusmäßigen Umsetzung nicht eingehalten und/oder nicht alle Streckenabschnitte überprüft. Zudem kollidieren Termine zwischen Kommunen und Landkreise.

Im Regelfall erfolgt die Einladung zu Verkehrsschauen drei bis vier Wochen im Vorfeld. Einige Straßenverkehrsbehörden gaben sogar an, bis zu acht Wochen im Vorfeld einzuladen.

Teilnehmerkreis und eingesetztes Fahrzeug

Unter Federführung der Straßenverkehrsbehörde nahmen an allen Verkehrsschauen ein oder meh-

re Vertreter der Straßenbulasträger sowie der Polizei teil. Speziell im kommunalen Bereich wurde erläutert, dass häufig Vertreter von ADAC, von Verkehrswacht oder des öffentlichen Nahverkehrs einbezogen werden.

Wenig Interesse besteht daran, politische Vertreter oder Bürgerinnen und Bürger einzubinden, da die langwierigen Diskussionen häufig den Ablauf einer Verkehrsschau beeinträchtigen und die wesentlichen Themen verfehlen. Aus diesem Grund wurden beispielsweise in zwei Straßenverkehrsbehörden vorab Termine angeboten, wo entsprechende Themen seitens dieser Personengruppen eingebracht und erläutert werden konnten. Nur wesentliche Punkte wurden anschließend in die Verkehrsschau einbezogen.

Die im MDV (FGSV, 2013) als optimal eingestufte Anzahl von fünf Personen zur Durchführung wurde in keinem Fall eingehalten. Die Empfehlung einer maximalen Anzahl von acht Personen wurde in 90% der Fälle erfüllt. Die Befahrung erfolgte dabei mit geeigneten Kleinbussen. In drei Verkehrsbehörden wird allerdings ein deutlich größerer Bus eingesetzt, da die Anzahl der Teilnehmenden wesentlich höher ist.

Vorabkennntmachung von Unterlagen und Einbringung wichtiger bzw. kritischer Punkte

Lediglich in drei Straßenverkehrsbehörden werden den Teilnehmenden vorab keine Unterlagen zur Verfügung gestellt sondern erst am Tag der Durchführung. Ansonsten werden mit der Einladung zur Verkehrsschau durchgängig der Ablaufplan und die vorläufige Fahrtroute verschickt. Meistens beschränken sich die Unterlagen auf diese Informationen, eine detaillierte Beschreibung kritischer Punkte oder ergänzende Informationen werden nur vereinzelt aufbereitet und mit versendet.

In Hinblick auf die frühzeitige Einbringung wichtiger und kritischer Punkte ist zu sagen, dass hierzu nur in rund einem Viertel der befragten Straßenverkehrsbehörden eine separate Abfrage im Zuge der Einladung erfolgt. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass besonders markante Themen selbstständig an die Straßenverkehrsbehörde herangetragen werden, da durch eine teilweise enge Verknüpfung der beteiligten Personen (Unfallkommissionsarbeit, Ortstermine etc.) ein regelmäßiger Kontakt besteht. Zudem ist beabsichtigt,

sich in der Verkehrsschau auf die wesentlichen Inhalte zu beschränken und ergänzende Themen separat zu betrachten. Als mögliche Punkte wurden auftretende Unfallstellen, Straßenschäden oder Anliegen von Bürgerinnen und Bürgern genannt.

Streckenwartung/-kontrolle als vorbereitende Maßnahme

Durch Einbindung dieser Frage sollte überprüft werden, inwieweit das Verfahren der Streckenkontrolle als ergänzendes Instrument bei der Durchführung von Verkehrsschauen eingebunden wird, um bei der Verkehrsschau möglicherweise den Aufwand der Ermittlung von Mängeln zu reduzieren. Letztlich musste aber festgestellt werden, dass im Zuständigkeitsbereich der beteiligten Straßenverkehrsbehörden, mit Ausnahmen einer Kommune, im Vorfeld einer Verkehrsschau keine gesonderte Streckenkontrolle erfolgte. In dieser Kommune erfolgte eine Kontrolle anteiliger Aufgaben der Verkehrsschau durch den kommunalen Eigenbetrieb.

Durchführung der Verkehrsschau

Ein Gespräch im Vorfeld der Verkehrsschau findet lediglich bei zwei Straßenverkehrsbehörden nicht statt. In allen anderen Fällen erfolgt dieses direkt vor Beginn der Verkehrsschau. In dem Gespräch werden meistens noch einmal die wesentlichen Abläufe, die genaue Fahrtroute, Inhalte möglicher Anträge, Hinweise zu konkreten Haltepunkten sowie mögliche Änderungen zur eigentlich geplanten Vorgehensweise erläutert.

Bei der Angabe zur Geschwindigkeit während der Befahrung wurde häufig darauf verwiesen, dass diese den jeweiligen Rahmenbedingungen individuell angepasst ist und nicht pauschal zu benennen sei. Einige der befragten Straßenverkehrsbehörden wiesen allerdings auf mittlere Werte von 30-40 km/h (innerorts) und 60-70 km/h (außerorts) hin.

Bei der Auswertung zum Umfang der Befahrung gaben über drei Viertel der befragten Straßenverkehrsbehörden an, die geplanten Routen in beide Fahrtrichtungen zu befahren. Lediglich im Bereich einzelner Gemeinde- und Kreisstraßen wurde bei drei Rückmeldungen die Einschränkung gemacht, dass lediglich eine Fahrtrichtung begutachtet wurde. Zwei weitere Straßenverkehrsbehörden

gaben an, sämtliche Fahrtrouten nur in eine Richtung zu befahren und lediglich bei auffälligen Streckenabschnitten auch die Gegenrichtung einzubeziehen.

Lediglich knapp die Hälfte der befragten Straßenverkehrsbehörden gab an, das gesamte Straßennetz im Zuständigkeitsgebiet durch die Verkehrsschau abzudecken. Einigen gelingt dies noch durch wechselnde Routen, aber nur unter Missachtung der turnusgemäßen Durchführung.

Erwartungsgemäß gaben alle beteiligten Personen an, während der Durchführung an relevanten Stellen im Straßennetz anzuhalten. Häufig handelt es sich dabei um die vorab benannten Haltepunkte. Ebenso wurden aber auch bei der Fahrt erkannte Mängel vor Ort begutachtet.

In Bezug auf besondere Themenschwerpunkte bei Verkehrsschauen wurde ermittelt, dass zwei Drittel der Straßenverkehrsbehörden diese nicht berücksichtigen. Als Themenschwerpunkte genannt wurden unteren anderem Wildunfälle, Radwegenbenutzungspflicht oder auch die Entzerrung des Schilderwaldes.

Dauer der Verkehrsschauen und unterstützende Hilfsmittel

Aufgrund der verschiedenen Organisationsformen und Netzlängen wurden bei dieser Frage sehr unterschiedliche Antworten gegeben. Von vier Stunden für eine kommunale Verkehrsschau, über acht Stunden für kreisweite Befahrung aller Außerortsbereiche bis hin zu zwanzig Stunden je Kommune für das gesamte Straßennetz.

Bei den unterstützenden Hilfsmitteln wurde keine klare Systematik erkannt. Sorgfalt und Genauigkeit bei der Überprüfung ist nicht immer gleich ausgeprägt. Während manche Straßenverkehrsbehörden sämtliche Mängel fotodokumentieren und erforderliche Maße aufnehmen, reicht in anderen Straßenverkehrsbehörden ein kurzer Vermerk zum Mangel im Protokoll. Diese unterschiedliche Vorgehensweise wirkt sich entsprechend auch auf das im Nachgang anzufertigende Protokoll und die weitere Bearbeitung der Ergebnisse aus.

Offene Fragestellungen und Erfolgskontrolle

Aufgrund der Fachkenntnisse aller Beteiligten entstehen laut den Aussagen fast aller beteiligten Straßenverkehrsbehörden wenig offene Fragestel-

lungen, die im Nachgang der Verkehrsschau zu klären sind. Vielmehr werden eingereichte Anträge, auffällige Stellen im Streckennetz oder offensichtliche Mängel direkt vor Ort besprochen und gemeinsame Entscheidungen getroffen. Sollten einzelne Inhalte nicht direkt zu klären sein, erfolgt in der Regel ein Prüfauftrag, der innerhalb einer bestimmten Frist entsprechend zu bearbeiten ist. Zum Teil werden hierzu separate Ortstermine einberufen. Hieraus ergibt sich entsprechend der Ergebnisse die weitere Vorgehensweise.

Knapp 90% der einbezogenen Straßenverkehrsbehörden gaben an, dass Erfolgskontrollen zur Mängelbeseitigung durchgeführt werden. Auf Nachfrage hin zeigte sich aber, dass hierunter in den meisten Fällen nur die Vollzugsmeldungen der Straßenbaulastträger oder anderer Beteiligter zu verstehen sind. Lediglich in zwei Fällen wurde angegeben, im Nachgang der Verkehrsschau einen Teil der benannten Mängelstellen zum Zwecke der Erfolgskontrolle aufgesucht zu haben.

Umsetzbarkeit der Vorgaben zur Verkehrsschau

Weitestgehend Einigkeit bestand unter den beteiligten Straßenverkehrsbehörden, dass der Umfang der Aufgaben und die vorgegebenen Turnusse der Verkehrsschauen nicht unter den gegebenen Rahmenbedingungen in den Verwaltungen zu realisieren seien. Lediglich drei kommunale Verkehrsbehörden gaben an, dass sie in der Durchführung keine Probleme haben. Die sechs Straßenverkehrsbehörden mit doppelten Antworten sehen nur im eigentlichen Umfang der Aufgaben kein Problem, sehr wohl aber mit der Häufigkeit aufgrund der vorgeschriebenen Turnusse.

Als Gründe wurden durchgängig die schwierigen personellen Rahmenbedingungen in den Verwaltungen angeführt, aufgrund dessen in den Straßenverkehrsbehörden nicht ausreichend Zeit für die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben zur Verfügung steht (Bild 17).

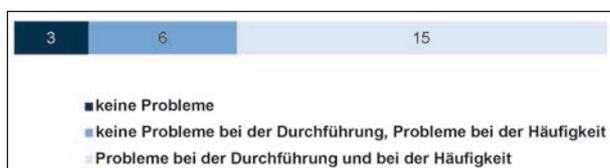


Bild 17: Umsetzbarkeit der Vorgaben zur Verkehrsschau nach MDV (FGSV, 2013) (Basis: 24 Fragebögen)

Protokolle

Bei Auswertung der Protokolle konnte festgestellt werden, dass sich diese zum Teil sehr stark voneinander unterscheiden. Aus diesem Grund wurden die Protokolle von kommunalen und unteren Straßenverkehrsbehörden nachfolgend getrennt voneinander zusammengefasst.

Für die Protokolle kommunaler Verkehrsschauen konnten dabei folgende Aspekte ausgewertet werden:

- Fast alle Protokolle beziehen sich auf innerörtliche Straßenabschnitte bzw. auffällige Örtlichkeiten im Stadtgebiet. Lediglich in einem Protokoll wurden auch Mängel auf außerörtlichen Straßenabschnitten angeführt.
- Im Zuge der Verkehrsschau wurden entweder eine bzw. mehrere Straßen in kompletter Länge betrachtet, oder es wurden verschiedene auffällige Örtlichkeiten angefahren.
- Bei den auffälligen Örtlichkeiten handelt es sich zumeist um Stellen, die im Zuge eines behördlichen Antrages zu prüfen sind. Die Gründe sind vielfältig und betreffen zumeist verschiedenste Gesichtspunkte, die eng miteinander verknüpft sind.
- Werden ein bzw. mehrere Straßenabschnitte betrachtet, stehen vorrangig Notwendigkeit, Standort, Zustand und Erkennbarkeit von Verkehrszeichen und Markierung im Fokus der Untersuchung. Bei Durchsicht der Protokolle sind vereinzelt noch Angaben zur Sichtbehinderung durch Bepflanzung aufgefallen.

Im Hinblick auf die Protokolle der unteren Straßenverkehrsbehörden konnte festgestellt werden:

- Im Zuge der Verkehrsschauen wurden vorrangig mehrere Straßen in kompletter Länge betrachtet. Lediglich in zwei Protokollen beschränkten sich die Verkehrsschauen auf einzelne und auffällige Örtlichkeiten zu speziellen Themen.
- Im Zuge der Defizitermittlung konnten fast ausschließlich Notwendigkeit, Standort, Zustand und Erkennbarkeit von Verkehrszeichen sowie Markierung ermittelt werden.
- Bei Durchsicht der Protokolle sind vereinzelt noch Angaben zur Sichtbehinderung durch Bepflanzung aufgefallen. Mängel im Seitenraum oder an Schutzplanken wurden in keinem Protokoll erwähnt.

Ergänzend ist noch zu sagen, dass die allgemeinen Anforderungen an Protokolle nach dem MDV (FGSV, 2013) weitestgehend erfüllt werden. In fast allen Dokumenten waren Ortsangabe, Befund, Anordnung/Beschluss und verantwortliche Stelle benannt. Lediglich Angaben zu abweichenden Meinungen konnten nicht ermittelt werden. Die Ortsangabe erfolgt innerorts zumeist über Straßennamen und Hausnummern, außerorts wird die genaue Stationierung angegeben.

Die Ausgestaltung der Protokolle erweist sich dagegen sehr vielfältig und von unterschiedlicher Struktur. Zum einen gibt es kurze, in übersichtlicher Tabellenform aufgebaute Berichte, wo relevante Angaben mit wenigen Worten wiedergegeben werden. Demgegenüber stehen Berichte, die als Textfassung ausformuliert sind und auf sämtliche Aspekte eingehen. Speziell bei der Betrachtung auffälliger Örtlichkeiten kommt diese Variante zum Einsatz.

4.3 Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz

Um für die Analyse eine tragfähige Datengrundlage zu schaffen, wurden erste Erfahrungen der Straßenbauverwaltungen der Bundesländer im Hinblick auf die Durchführung weiterer Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz erfasst und analysiert.

Hierfür wurden bei den obersten Straßenbaubehörden aller Bundesländer entsprechende Fallbeispiele zur Auswertung angefragt. Insgesamt 11 von 13 Flächenbundesländern gaben eine Rückmeldung.

In Tabelle 8 ist dargestellt, wie sich der aktuelle Stand in den Flächenbundesländern darstellt und welche Anzahl an Berichten für eine Detailanalyse zur Verfügung gestellt wurde.

Es zeigt sich, dass bisher fünf Bundesländer – in unterschiedlichem Umfang – erste Erfahrungen mit der Durchführung von Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz vorweisen. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass weit mehr Sicherheitsüberprüfungen vorliegen, diese aber nicht unter dem Begriff „Bestandsaudit“ zugeordnet wurden. Beispielsweise seien hier genannt die vertiefenden Untersuchungen zu Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken (FOLLMANN et al., Darmstadt 2008). Letztendlich kann aber gesagt werden, dass trotz dieser Pilotprojekte noch keine umfassenden Struk-

| Bundesland | Bisher durchgeführte Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz |
|------------------------|---|
| Baden-Württemberg | Nein |
| Bayern | Nein |
| Brandenburg | Ja (Musterbeispiel) |
| Hessen | Nein |
| Mecklenburg-Vorpommern | Nein |
| Niedersachsen | Ja (1 Bericht) |
| Nordrhein-Westfalen | Ja (2 Berichte) |
| Rheinland-Pfalz | Nein |
| Saarland | Nein |
| Sachsen | Ja (2 Berichte) |
| Sachsen-Anhalt | Keine Antwort |
| Schleswig-Holstein | Keine Antwort |
| Thüringen | Ja (4 Berichte) |

Tab. 8: Ergebnis der Befragung zu den bereits durchgeführten Bestandsaudits (Stand 2013)

turen und Ergebnisse in den Bundesländern zur gesamten Thematik vorliegen.

Dies wird auch im Zuge der Detailanalyse deutlich, in der die seitens der Straßenbauverwaltungen zur Verfügung gestellten Berichte nach verschiedenen Aspekten verglichen wurden. Da die Zielsetzung in allen Fällen eine ähnliche war, gibt es gewisse Parallelen bei Vorgehensweise und Darstellung von Ergebnissen. Dagegen sind in Aufbau und Struktur deutliche Unterschiede zu erkennen. Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse des Vergleiches kurz dargestellt.

Bezeichnung des Verfahrens

Eine einheitliche oder ähnliche Bezeichnung für das Verfahren in den durchgeführten Pilotanwendungen ist nicht gegeben. Die Berichte sind mit Sicherheitsanalyse, Verkehrssicherheitsinspektion, Betriebsaudit oder auch Bestandsaudit benannt. Allein durch diesen Aspekt wird bereits deutlich, dass die Pilotanwendungen aus durchaus unterschiedlichen Anlässen heraus durchgeführt wurden und somit auch inhaltlich verschieden aufbereitet sind.

Anlässe zur Durchführung

Bei den Anlässen, die zur Durchführung der Untersuchungen geführt haben, lassen sich letztendlich zwei Schwerpunkte bilden. Zum einen

wurden die Untersuchungen angeregt, weil Auffälligkeiten im Unfallgeschehen oder kritische Verkehrsabläufe in den benannten Streckenabschnitten vorliegen. Zum anderen sind anstehende Erhaltungs- oder Um-/Ausbaumaßnahmen zu nennen, wo sich der Straßenbaulastträger im Vorfeld der Maßnahme einen gesamtheitlichen Überblick über die bestehende Straßeninfrastruktur verschaffen wollte.

Personal und Zusammensetzung

In Bezug auf das ausführende Personal ist ebenfalls keine einheitliche Struktur bei Durchsicht der Berichte zu erkennen. So wurden Mitarbeiter von Straßenbauverwaltungen, Planungsbüros oder auch Hochschulen im Rahmen der Pilotanwendungen als Auditoren eingesetzt. Nicht alle Personen wiesen dabei eine Ausbildung zum Sicherheitsauditor für Planungsaudits auf, besaßen aber eine Ingenieurausbildung.

Deutlich wurde hingegen, dass die Durchführung in allen Fällen im Team erfolgte, meistens mit zwei oder drei Auditoren. In punkto Zusammensetzung war zu erkennen, dass fast ausschließlich Ingenieure aus dem Planungsbereich beteiligt waren. In Einzelfällen wurden der Straßenbetriebsdienst oder die Polizei bei der Vor-Ort-Begehung oder im Erfahrungsaustausch eingebunden. Eine Besonderheit bildete eine Task-Force, die aus unterschiedlichen Fachgebieten bestand und die Durchführung eines Projektes begleitete.

Methodisches Vorgehen

Folgende Arbeitsschritte konnten in den einzelnen Projekten ermittelt werden:

- Zusammenstellen relevanter Unterlagen,
- Mängelanalyse mittels Streckenbegehung bzw. -befahrung,
- Ergebnisdarstellung samt Fotodokumentation,
- Mängelbewertung sowie
- Maßnahmenentwicklung und Priorisierung.

Etwa die Hälfte der Berichte enthielt eine Bewertung der Mängel samt der Entwicklung von Maßnahmen. Ein einheitliches Vorgehen war dagegen nur bei den ersten drei Arbeitsschritten zu erkennen.

Mängelkategorisierung

Zur Ermittlung und Kategorisierung von Mängeln wurde sich in den Pilotanwendungen auf verschiedene Checklisten bezogen:

- PIARC-Checkliste,
- ESAS-Checkliste,
- eigene Kategorisierung sowie
- Auswahl spezieller Defizite.

Die Pilotanwendungen zeigten, dass vorrangig alles umfassende Sicherheitsüberprüfungen im Bestand bevorzugt werden.

Die genaue Benennung der Defizite erfolgte nur bei eigener Kategorisierung. In den weiteren Sicherheitsüberprüfungen wurden die Mängel nach den Hauptgruppen der einbezogenen Checklisten sortiert und entweder für die Gesamtstrecke oder einzelne Streckenabschnitte umfassend in einem Erläuterungstext formuliert.

Einbezogene Unterlagen

Im Hinblick auf die einbezogenen Unterlagen in den Pilotprojekten können folgende Aussagen getroffen werden:

- Zustandsdaten aus der ZEB wurden in keinem der Berichte einbezogen.
- Defizite mit Bezug zu Trassierungsdaten (Lagen- und Höhenplanelemente) konnten schwer verifiziert werden, da keine grafische Übersicht dieser Daten beigefügt war.
- Angaben zu den Querschnittsbreiten liegen in allen Berichten vor.
- Werte zu Verkehrsstärken liegen ebenfalls in allen Berichten vor. Dabei beschränken sich die Angaben weitestgehend auf die DTV-Werte. Lediglich in einem Fall wurden detaillierte Zählergebnisse von mehreren Messstellen differenziert nach Tageszeit und Verkehrsteilnehmergruppen einbezogen.
- Bezug auf das Unfallgeschehen wird in drei Berichten genommen. Allerdings ist nur in einem der Berichte die elektronische Unfalltypenkarte im Anhang abgebildet.

In einem der Berichte wird zudem auf Streckendaten zur aktuellen Beschilderung hingewiesen, die

letztendlich aber nicht im Rahmen eines Übersichtsplanes dargestellt sind.

Berichtsform

Der Aufbau der Berichte ist insgesamt sehr ähnlich. Zuerst erfolgt eine kurze Beschreibung der Prüfstrecke, mit Angabe des Prüfpersonals und Darstellung der relevanten Streckeninformationen. Im zweiten Teil werden die ermittelten Mängel mit ergänzenden Bildern dargestellt und erläutert. Mögliche Mängelbewertungen und Hinweise für Maßnahmen folgen ggf. im dritten Teil.

Zum Umfang der Berichte ist zu sagen, dass hier zwei Varianten festgestellt werden konnten. Zum einen gibt es kurze, in übersichtlicher Tabellenform aufgebaute Berichte, wo Defizite und relevante Angaben höchstens in kurzen Textpassagen erläutert werden. Der Umfang dieser Berichte liegt in der Regel bei 10 bis 20 Seiten. Demgegenüber stehen Berichte, die als Textfassung ausformuliert sind und auf sämtliche Aspekte wie Hintergrund, Erfordernis oder Datengrundlagen eingehen. Auch die ermittelten Defizite werden in Form von umfassenden Erläuterungstexten und aufbereiteten Grafiken dargestellt. Diese Berichte haben dann je nach Streckenlänge einen Umfang von 30 bis 60 Seiten.

Anlagen in Form von Übersichtskarten oder darstellenden Ergebnissen wurden nur einem der umfassenderen Berichte beigelegt. In allen anderen Fällen wurde dies im Bericht selbst berücksichtigt und übersichtlich eingearbeitet.

4.4 Zusammenfassung der Analyse

Die Vor-Ort-Termine und der Erfahrungsaustausch in den drei Straßenmeistereien haben aufgezeigt, dass die Durchführung der Streckenwartung nicht zwangsläufig mit einheitlichen Vorgehensweisen und Strukturen verbunden ist, sondern durchaus eine gewisse Selbstständigkeit in den Meistereien zur Erfüllung der Vorgaben aus den länderspezifischen Regelungen gegeben ist. Dies führt letztendlich dazu, dass innerhalb eines Landes, zum Teil aber auch zwischen angrenzenden Straßenmeistereien, deutliche Unterschiede bei der Vorgehensweise, Abwicklung und Dokumentation der Tätigkeiten im Bereich der Streckenwartung vorliegen.

In Hinblick auf die allgemeinen Forderungen aus dem Maßnahmenkatalog Straßenunterhaltung und

Betrieb MK 6d (LBV-SH, 1997) und den ergänzenden Regelungen der Länder ist zu sagen, dass trotz der unterschiedlichen Organisationsstrukturen und Vorgehensweisen der Streckenwartung die vorgegebenen Regelungen eingehalten werden. Als Beispiel kann an dieser Stelle die Routenwahl herangezogen werden. Die Routen werden in der Straßenmeisterei 1 nach eigenem Ermessen und in den Straßenmeistereien 2 und 3 nach vorgegebenen Plänen abgefahren. Beide Methoden stellen sicher, dass alle Straßen des Straßenmeistereibezirkes entsprechend der Vorgaben abgefahren werden. Ähnlich verhält es sich bei den Bauwerksbeobachtungen.

Letztendlich zeigen die unterschiedlichen Herangehensweisen eine Optimierung der jeweiligen Arbeitsprozesse, in denen die Vorgänge auf die jeweiligen Situationen angepasst wurden. Problematisch erscheint nach Angabe der beteiligten Straßenmeister und Streckenwarte deshalb auch weniger die Durchführung der allgemeinen Streckenkontrolle, sondern vielmehr der zeitliche Druck, der durch nebenbei auszuführende Tätigkeiten oder auch die notwendigen Dokumentationen entsteht. Die immer komplexer werdenden Anforderungen und Vorschriften in den einzelnen Tätigkeitsbereichen verstärken diese Problematik.

Insgesamt führen die Entwicklungen der letzten Jahre dazu, dass die Streckenwartung zum Teil auf ein notwendiges Minimum beschränkt ist. Zugunsten der Spezialwartungen in Hinblick auf Ingenieurbauwerke beobachten, Baumschauen durchführen und Kontrolle der Entwässerungsanlagen wurden laufende Arbeiten nur noch „geradeso“ wahrgenommen werden. Es bedarf hierbei einer guten Organisation und Planung der Tätigkeiten innerhalb der Straßenmeistereien. Aufgrund der knappen Ausstattung haben sich die Anforderungen erheblich gesteigert.

Im Rahmen der Gespräche wurde aber auch deutlich, dass die Grenzen der Belastbarkeit des Personals in den Straßenmeistereien erreicht sind und ohne weiteres Personal sowie technische Unterstützung keine zusätzlichen Aufgaben übernommen werden können, ohne Qualitätseinbußen in anderen Tätigkeitsfeldern zu erhalten. Insgesamt zeigte sich aber, dass das Verfahren der Streckenwartung über stabile und gefestigte Strukturen verfügt und die gestellten Anforderungen an die Verkehrssicherungspflicht derzeit erfüllt werden.

Die Verfahrensanalyse zur Verkehrsschau hat dagegen aufgezeigt, dass sich die tatsächliche Umsetzung des Verfahrens in der Praxis anders darstellt, als es die gesetzlichen Grundlagen vorsehen. Es ist deutlich geworden, dass der geforderte Umfang der Verkehrsschau und die vorgeschriebenen Kontrollintervalle nach § 45 Absatz 3 der VwV-StVO (BMVBS, 2009) aus verschiedenen Gründen nicht eingehalten werden. Zwar gibt es Landkreise, in denen die Straßenverkehrsbehörden vorbildlich mit der Thematik umgehen und dem Verfahren einen hohen Stellenwert zukommen lassen, gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass diese Strukturen nicht flächendeckend in den Ländern vorliegen und der Umgang mit der Thematik sehr unterschiedlich ist. Der Erfahrungsaustausch zeigte, dass Verkehrsschauen gar nicht oder nicht im notwendigen Umfang durchgeführt werden. In enger Abstimmung mit dem Baulastträger konzentrieren sich manche Straßenverkehrsbehörden im Außerortsbereich lediglich auf besonders auffällig werdende Punkte im Streckennetz und werden damit dem eigentlich präventiven Ansatz des Verfahrens nicht gerecht. Die Verkehrsschau sollte eigentlich vorbehaltlos die Sicherheit auf allen Straßen prüfen.

Letztlich führt eine Vielzahl an Gründen dazu, dass das Verfahren der Verkehrsschau nicht so funktioniert wie ursprünglich vorgesehen. Unter anderem ist eine angemessene Durchführung einer Verkehrsschau nach den Empfehlungen des MDV (FGSV, 2013) sehr aufwendig und muss dementsprechend vor- und nachbereitet werden. Verbunden ist dies in der Regel mit einer guten Kenntnis der gängigen Vorschriften und Regelwerke. Hinzu kommt der Prozess der verwaltungsrechtlichen Anordnung von Verkehrszeichen, in denen es zum Teil umfassender Einzelprüfungen bedarf und die politische Einflussnahme nicht zu unterschätzen ist.

Die vorgegebenen Anforderungen und Tätigkeiten können zudem nur mit qualifizierten und gut geschulten Mitarbeitern erfüllt werden. Der Erfahrungsaustausch zeigt jedoch, dass die personelle Situation in vielen Straßenverkehrsbehörden nicht ausreichend ist und notwendige Schulungs- und Weiterbildungsangebote fehlen. Hinzu kommt die Tatsache, dass in den Straßenverkehrsbehörden eine Vielzahl anderer Aufgaben erledigt werden muss und der Stellenwert der Verkehrsbehörden innerhalb der Verwaltungen eher gering ist. Allein hier zeigt sich, dass das Verfahren der Verkehrsschau nur in wenigen Bereichen auf stabile und gefestigte Strukturen aufbauen kann.

Als ein zentraler Faktor erwies sich hierbei die Ausgestaltung der einzelnen Arbeitsprozesse. In Straßenverkehrsbehörden mit zentralen Organisationsstrukturen und klar erarbeiteten Umsetzungskonzepten konnten wesentlich gefestigtere Strukturen in der Abwicklung ermittelt werden als in den Straßenverkehrsbehörden, die weitestgehend ohne organisatorische und technische Hilfsmittel arbeiten. Gerade im Bereich des Datenmanagements konnten enorme Defizite festgestellt werden. In der Regel liegt keine unterstützende Software zur Bearbeitung vor und es fehlen zum Teil umfassende Informationen hinsichtlich der vorhandenen Infrastruktur und Straßenausstattung.

Hier zeigten sich auch die fehlende Verknüpfung der bestehenden Verfahren und die fehlenden Strukturen für ein zentrales Datenmanagement. Vielfach besteht keine Kenntnis darüber, welche Daten in den Straßenbauverwaltungen vorliegen und als unterstützende Elemente in das Verfahren der Streckenkontrolle einbezogen werden könnten. In der Regel werden nur umfassende Protokolle angefertigt und den beteiligten Personen zur Verfügung gestellt. Letztlich erfolgt aber in den wenigsten Fällen eine Verschneidung der Informationen. In der Regel werden die Protokolle abgeheftet und der Prozess als erledigt betrachtet. In den wenigsten Fällen erfolgt eine Erfolgskontrolle oder auch eine statistische Auswertung von ermittelten Daten.

Die vertiefenden Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz verdeutlichen, dass grundsätzlich ausreichend Bedarf für ergänzende Ansätze zur ganzheitlichen Beurteilung des bestehenden Straßennetzes und zur Detektion von Sicherheitsdefiziten besteht. Die Methodik der Pilotanwendung orientiert sich an den europäischen Verfahren zum Bestandsaudit. Diese Strukturen scheinen sich zu bewähren und sollten daher in die mögliche Ausgestaltung eines Verfahrens zum Bestandsaudit einfließen.

5 Fazit zur Analyse bestehender Verfahrensabläufe

5.1 Erkenntnisse der Analyse

Im Rahmen der Literatur- und Verfahrensanalyse zeigte sich, dass die bestehenden präventiven Verfahren in Deutschland durchaus Verbesserungsmöglichkeiten aufweisen.

Erkenntnisse aus der Streckenwartung

- Die Streckenwartung verfügt grundsätzlich über stabile und gefestigte Strukturen und erfüllt die gestellten Anforderungen an die Verkehrssicherungspflicht. Die Vorgaben zur Kontrolle und Wartung werden dabei im Rahmen unterschiedlicher Organisationsstrukturen und angepasster Vorgehensweisen durchgeführt und in der Regel ordnungsgemäß umgesetzt.
- Die finanziellen und personellen Entwicklungen der letzten Jahre sowie die gestiegenen Anforderungen an sämtliche Tätigkeiten führen vermehrt dazu, dass eine umfassend qualitative Durchführung nicht mehr in allen Aufgabenbereichen möglich ist. Die Bearbeitung einzelner Tätigkeiten bereits auf ein absolutes Minimum beschränkt wird. Nicht alle Streckenabschnitte können gleichmäßig und den Vorgaben entsprechend betrachtet werden. Bedarfsweise werden hierbei unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt.
- Es ist der Eindruck entstanden, dass grundsätzlich eine zu geringe Wertschätzung für die Tätigkeiten der Streckenwarte vorhanden ist und vielfach verkannt wird, welche umfassende Kenntnisse und Erfahrungswerte im Straßenbetriebsdienst für das betreute Streckennetz vorliegen. Es fehlen Weiterbildungsmöglichkeiten, was letztendlich dazu führt, dass die Streckenwarte nicht immer ausreichend für Weiterentwicklungen sensibilisiert sind.
- Ein wesentliches Problem liegt zudem in den zur Verfügung stehenden Finanzierungsmitteln. Diese reichen in der Regel nicht aus, um alle erkannten Mängel zu beseitigen und eine flächendeckende und umfassende Instandhaltung der Straßeninfrastruktur zu gewährleisten. Besonders im nachgeordneten Streckennetz werden defizitäre Punkte oftmals über einen langen Zeitraum als Gefahrenstelle gekennzeichnet oder eine mangelhafter Zustand der Straßenausstattung in Kauf genommen. Die fehlende Beseitigung von Defiziten und langwierige Begleitprozesse führen bei den beteiligten Personen mitunter zu großer Ernüchterung und fehlender Motivation. Hierdurch werden auch Defizite ausgeblendet.
- Die Analyse zeigt auf, dass viele Verkehrsbehörden die gesetzlichen Vorgaben zur Überprüfung hinsichtlich der Kontrollintervalle und des zu betrachtenden Umfangs nicht einhalten können. Häufig werden nur auffällige Stellen im Streckennetz betrachtet und sicherheitsrelevante Defizite erhoben. Dem präventiven Ansatz nach Artikel 6 der EU-Richtlinie wird das Verfahren der Verkehrsschau somit nur bedingt gerecht. Vielmehr zeigt sich, dass eine stärkere Verknüpfung zum reaktiven Verfahren der Unfallkommission gegeben ist. Dies zeigt sich auch bei den Verkehrsschauen aus besonderem Anlass, wo der Anlass „Unfälle“ am häufigsten genannt wurde.
- Gründe für die fehlende bzw. qualitative Umsetzung liegen in der sehr aufwendigen Ausgestaltung des Verfahrens und der damit bedingten Prozesse sowie den hieraus resultierenden Anforderungen an das Personal. Die verwaltungstechnischen Strukturen werden diesen Anforderungen nicht gerecht und es mangelt oftmals an ausreichend und entsprechend gut ausgebildetem Personal. Dies ist unter anderem dem geringen Stellenwert des Verfahrens innerhalb der Verwaltungen geschuldet. Dies überlagert sich mit einer hohen politischen Sensibilität bei der Umsetzung fachlich notwendiger Entscheidungen.
- Letztlich führen die bestehenden Rahmenbedingungen dazu, dass sich die Verkehrsschau in der Betrachtung zunehmend auf Themenschwerpunkte wie Beschilderung, Markierung und Verkehrsabläufe fokussiert. Speziell im außerörtlichen Bereich wird dies deutlich, wo die Thematik des Fahrbahnrandes und des Seitenraums nur eine untergeordnete Rolle einnimmt.

Erkenntnisse über beide Verfahren

Erkenntnisse aus der Verkehrsschau

- Die Verkehrsschau ist in den Verkehrsbehörden sehr unterschiedlich geregelt und erfolgt nach verschiedenen Organisationsmustern.
- Trotz der engen Verknüpfung des betroffenen Personenkreises findet in der Regel keine gemeinsame Betrachtung bzw. ein Abgleich übergreifender Verfahrensinhalte statt. Die Verfahren laufen weitestgehend isoliert parallel. Dies zeigt sich beispielsweise daran, dass mangelhafte Verkehrszeichen oder auch eine nicht mehr ausreichend erkennbare Markierung sowohl in der Dokumentation der Streckenwartung als auch in den Protokollen der Verkehrsschau als Mängel aufgeführt werden. Hiermit wird deutlich, dass

die bestehenden Verfahren nicht umfassend aufeinander abgestimmt sind.

- Ergänzend kommt der Aspekt hinzu, dass fehlende Strukturen für die Verwendung formalisierter Werkzeuge, unterstützender Daten Grundlagen oder auch technischer Software bei der Erfassung, Bearbeitung und Auswertung von Daten zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Durchführung der Verfahren führen und sich sämtliche Prozesse somit sehr zeitintensiv gestalten. Letztlich gehen durch diesen Umstand wertvolle Ressourcen in beiden Verfahren verloren.
- Die nicht ausreichende Ausgestaltung bestehender Verfahren beruht unter anderem auf der jahrelangen politischen Vorgabe, verstärkt in Neu- und Umbauplanungen zu investieren und wesentlich geringere Mittel zur Erhaltung des Bestandsnetzes bereitzustellen.

Notwendigkeit ergänzender Sicherheitsüberprüfungen

- Die bestehenden Verfahren der Streckenwartung und der Verkehrsschau können alleine keine umfassende Sicherheitsüberprüfung gewährleisten. Bei korrekter und umfassender Anwendung werden zwar über beide Verfahren hinweg Mängel in der Straßenausstattung und offensichtliche Verkehrsgefährdungen ermittelt und beseitigt, letztlich sind in den Verfahren aber keine Inhalte in Bezug auf planerische, entwurfstechnische und gestalterische Aspekte der Verkehrsanlagen berücksichtigt. Es wurde somit deutlich, dass es auf jeden Fall ergänzender Ansätze zur Ermittlung sicherheitsrelevanter Defizite im bestehenden Straßennetz bedarf.
- Die pilothaften Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz bestätigen ebenfalls, dass ausreichend Bedarf für ergänzende Ansätze zur ganzheitlichen Beurteilung des bestehenden Straßennetzes bestehen. Trotz der regelmäßig wiederkehrenden Kontrollen zeigte sich im Rahmen der Pilotanwendungen, dass eine Reihe an unterschiedlichen Defiziten im Bestandsnetz ermittelt werden konnten. Dies betrifft zum einen nicht erkannte Defizite bestehender Verfahren, zum anderen aber auch bisher nicht beinhaltete Defizite.

Werkzeuge zur Durchführung

- Die Dringlichkeit nach einheitlichen und gleichzeitig variablen Werkzeugen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten zeigte sich in sämtlichen Bereichen der Analyse. Zwar geben die Regelwerke zumeist formale Grundlagen oder auch Musterbeispiele vor. Für die spätere Anwendung existieren in der Regel jedoch keine direkt nutzbaren Werkzeuge. Dadurch ergeben sich letztlich eine Vielzahl individueller Ansätze und Vorgehensweisen. Die Verknüpfung solcher individueller Strukturen ist im Anschluss häufig mit Problemen behaftet.
- Eine Entwicklung und Gestaltung technischer Ansätze sollte sich grundsätzlich an den Bedürfnissen und dem technischen Verständnis der späteren Anwender. Der Einsatz hochkomplexer Software erscheint deshalb nicht zielführend.
- Weiterentwicklung des Wissenstandes nach dem Regelwerk ist mit bisherigen Strukturen nicht gesichert.

5.2 Weiterentwicklung der Verfahren

5.2.1 Grundsätzliche Überlegungen

Einordnung und Abgrenzung ergänzender Sicherheitsüberprüfungen

Die Literatur- und Verfahrensanalyse zeigt eine eindeutige Übereinstimmung hinsichtlich der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit von ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen im bestehenden Straßennetz. Die in anderen europäischen Ländern entwickelten Verfahren zur Road Safety Inspection zielen dabei in der Regel auf eine sehr umfassende Inspizierung der zu betrachtenden Straßen ab und berücksichtigen eine Vielzahl zu ermittelnder Mängel. Dieser Ansatz wurde als zweckmäßig bewertet und deshalb auch in der weiteren Umsetzung des Forschungsvorhabens vorgesehen. Für die Bezeichnung des Verfahrens wurde der Begriff „Bestandsaudit“ festgelegt.

Aufgrund von finanziellen Aspekten und fehlenden personellen Ressourcen wird eine flächendeckende Inspizierung des bestehenden Straßennetzes durch das Verfahren des Bestandsaudits nicht umsetzbar sein. Das Bestandsaudit wurde deshalb verstärkt als punktueller bzw. streckenbezogener Ansatz in die Überlegungen einbezogen. Zu be-

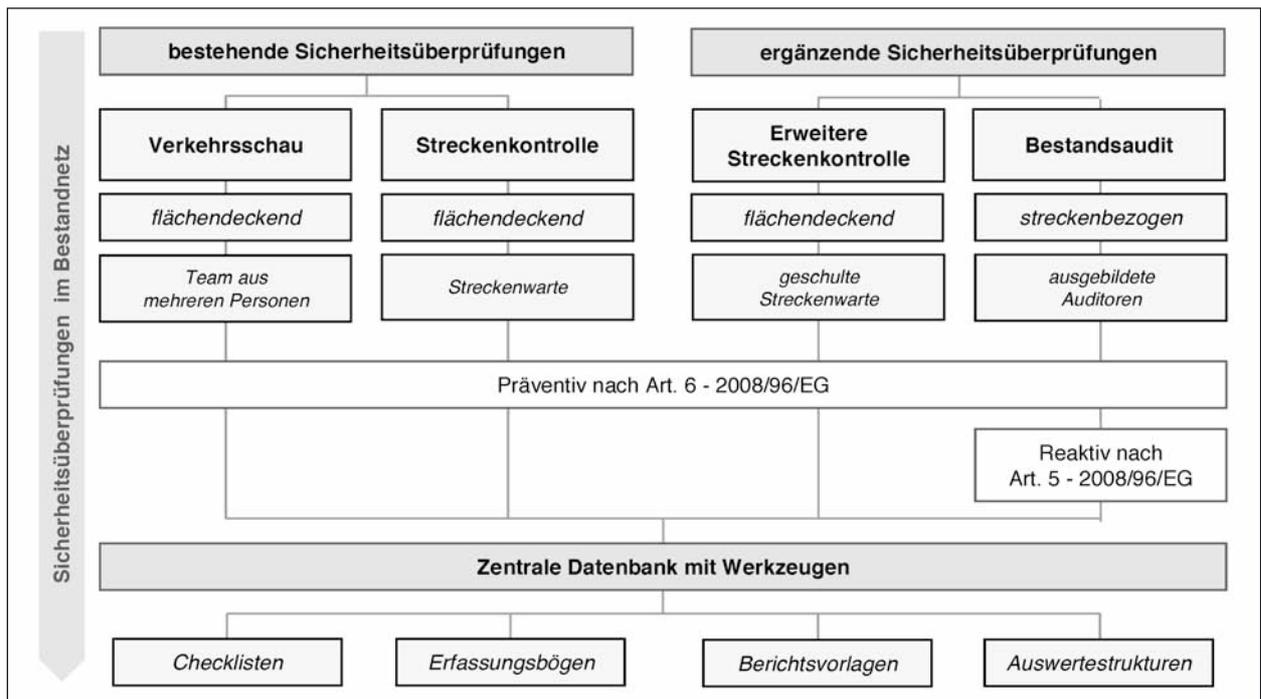


Bild 18: Abgrenzung und Einordnung der Verfahren

trachtende Streckenabschnitte gilt es dabei über entsprechende Anlässe zu definieren, die automatisch in ein strukturiertes und umfassendes Bestandsaudit führen. Je nach einbezogenem Anlass kann die ergänzende Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit somit als reaktiver oder präventiver Ansatz nach Artikel 5 bzw. Artikel 6 der EU-Richtlinie 2008/96/EG angesehen werden.

Eine regelmäßige und vor allem flächendeckende Sicherheitsüberprüfung nach Artikel 6 der EU-Richtlinie 2008/96/EG wäre durch ein ergänzendes Verfahren des Bestandsaudits allerdings nicht gänzlich abgedeckt. Hier bedurfte es somit der Entwicklung eines eigenen und zusätzlichen Ansatzes, der sich idealerweise in die Strukturen der bestehenden Verfahren eingliedert und diese um weitere, bisher nicht abgedeckte Inhalte ergänzt. Umfang und Struktur der ergänzenden Sicherheitsüberprüfung sollte die finanziellen und personellen Rahmenbedingungen der Länder und ihrer Institutionen berücksichtigen.

Wie die Analyse gezeigt hat, bietet das bestehende Verfahren der Streckenwarte beste Voraussetzung für eine regelmäßige und flächendeckende Überprüfung von Teilen der Straßeninfrastruktur. Im Gegensatz zur Verkehrsschau wird die Strecke in kurzen Zeitabständen befahren. Zudem baut die Streckenwarte dabei auf wesentlich stabileren

und verlässlicheren Strukturen in den Ländern auf. Für die Bezeichnung des Verfahrens wurde zunächst der Begriff „erweiterte Streckenkontrolle“ festgelegt.

Abgrenzung der Bearbeitungsschritte

Die Grundlagenanalyse hat aufgezeigt, dass die meisten Verfahren durchweg zwei wesentliche Bearbeitungsschritte beinhalten, die letztendlich klar voneinander differenziert werden können. Im ersten Bearbeitungsschritt geht es in der Regel darum, bestehende Grundlagen zusammenzustellen und bestehende Defizite anhand Überprüfungskriterien zu ermitteln und zu dokumentieren. Im zweiten Arbeitsschritt liegt der Schwerpunkt dagegen fast immer auf der Beurteilung von Ergebnissen sowie der Findung geeigneter Maßnahmen zur Beseitigung von ermittelten Defiziten.

Aufgrund der Tatsache, dass der zweite Arbeitsschritt zum Teil sehr umfassende, zeitintensive und verwaltungsübergreifende Abstimmungen vorausgesetzt, eignet sich dieser nicht wirklich für eine direkte Berücksichtigung in den angedachten Verfahren der ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen. Die Verfahrensanalyse hat zudem verdeutlicht, dass die Straßenbauverwaltungen der Länder bereits heute unterschiedliche Prioritäten hinsichtlich der Bearbeitung von sicherheitsrelevanten Themen

vorweisen und aus diesem Grund auch künftig verschiedene Herangehensweisen und Beurteilungskriterien im Umgang mit den Ergebnissen der Sicherheitsüberprüfung zu erwarten sind.

Die ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen sehen aus diesem Grund auch nur den ersten Bearbeitungsschritt vor. Gleichwohl ist damit die Empfehlung verbunden, das durchführende Personal an einzelnen Punkten bzw. in relevante Prozesse des zweiten Bearbeitungsschrittes einzubeziehen.

Werkzeuge zur einheitlichen Ermittlung, Erfassung und Dokumentation von Defiziten

Die Durchführung ergänzender Sicherheitsüberprüfungen bedingt grundsätzlich das Vorhandensein geeigneter Werkzeuge, mit dessen Hilfe die durchzuführenden Tätigkeiten strukturell und nach klar definierten Vorgaben ablaufen. Wesentliche Aufgabe ist hierbei die Ermittlung und Erfassung von Defiziten.

Zentrales Werkzeug zur Ermittlung von Defiziten sollen bei den ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen geeignete Checklisten bilden. Die Verwendung von Checklisten hat sich bei Sicherheitsüberprüfungen und Bestandsanalysen auch im europäischen Kontext hinreichend bewährt. Um eine verbesserte Verknüpfung der Verfahren zu erhalten, könnte eine zentrale Datenbank, in der sämtliche Defizite integrierbar sind, hilfreich sein.

Von weiterer Bedeutung ist zudem eine einheitliche und strukturierte Erfassungsmethodik. Die Ergebnisse der Analyse und des Erfahrungsaustausches zeigen, dass der Bedarf an formalisierten Werkzeugen zur Erfassung von Überprüfungsinhalten durchaus gegeben ist. Neben der Minimierung des Arbeitsaufwandes würde dies einer verbesserten Verknüpfung der Verfahren dienen. Zugleich könnte durch Synergien in der Abwicklung der Erfassung zusätzlicher Raum zur Implementierung bestehender Verfahrensabläufe geschaffen werden. Ein ähnliches Bild ergibt sich letztlich für die Erstellung einer Abschlussdokumentation bzw. eines Abschlussberichtes. Durch formalisierte Vorlagen könnte hier eine Einheitlichkeit gewährleistet und der Arbeitsaufwand für die Erstellung minimiert werden.

Aufbau eines zentralen Datenmanagements

Der Einsatz technischer Hilfsmittel und softwaregestützter Anwendungen könnte grundsätzlich zu

einem reduzierten Aufwand in der Bearbeitung der bestehenden und ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen führen. Durch die Übermittlung an eine zentrale Datenverwaltung könnten Ergebnisse beispielsweise nach einheitlichen Kriterien ausgewertet und für nachfolgende Prozesse schnell verfügbar gemacht werden. Ebenso könnten vorliegende Daten aus verschiedenen Verfahren miteinander verschnitten und unter neuen Gesichtspunkten für eine Verbesserung der Verkehrssicherheit ausgewertet werden. Gleichzeitig könnten für weitere Prozesse hilfreiche Datengrundlagen geschaffen werden. Im Rahmen weiterer Pilotanwendungen ist der Umfang an Daten abzustimmen.

Weiterbildungs- und Schulungsprogramme

In der Analyse hat sich gezeigt, dass notwendige Weiterbildungs- und Schulungsprogramme fehlen, um die Anwender für bestimmte Thematiken zu sensibilisieren und auf den aktuellen Stand gängiger Vorschriften und Regelwerke zu bringen. Hierbei wurde auch deutlich, dass die Einbindung von Praxisbeispielen zur Verdeutlichung und Diskussion von Defiziten ein zentraler Aspekt eines Schulungsprogrammes sein sollte.

Bei der Entwicklung von Weiterbildungs- und Schulungsprogrammen ist im Hinblick auf die personellen Ressourcen und die zeitliche Verfügbarkeit der Mitarbeiter zu beachten, dass entsprechende Programme in einem zeitlich überschaubaren Rahmen in der Nähe der Institutionen und Einrichtungen stattfinden. Neben Einzelveranstaltungen wären hierzu auch Veranstaltungen mit regionalem Charakter zum verstärkten Austausch denkbar. Dieser Ansatz sollte zunächst einmal auch für das Verfahren der erweiterten Streckenkontrolle angesetzt werden.

Für das Verfahren des Bestandsaudits ist die Thematik der Weiterbildungs- und Schulungsprogramme separat zu betrachten. In den bestehenden Verfahren zu den Road Safety Inspections werden in der Regel zertifizierte Inspektoren eingesetzt, deren Ausbildung sich an den Vorgaben der Sicherheitsauditoren des Planungsaudits orientiert. Für das Bestandsaudit erscheinen ähnlicher Strukturen notwendig.

Grundsätzlich sollten Schulungskonzept und begleitende Unterlagen so angelegt werden, dass diese ohne Probleme und nur mit geringen Anpassungen

sungen in den unterschiedlichen Verfahren bzw. für verschiedene Anwendergruppen eingesetzt werden können.

5.2.2 Ansätze in der Streckenwartung

Methodisches Vorgehen

Aufgrund der starken Orientierung am Verfahren der regulären Streckenkontrolle und der beabsichtigten Einbindung der Prozesse in die Arbeitsstrukturen der Straßenmeistereien galt es Synergien bei der Erweiterung des Verfahrens zu erzeugen und die Arbeitsprozesse optimal aufeinander abzustimmen. Das Schema der entwickelten Vorgehensweise ist in Bild 19 abgebildet.

Einbindung in Abläufe der Streckenwartung

Um das bestehende Verfahren der Streckenwartung mit den Inhalten der erweiterten Streckenkontrolle zu ergänzen, bedurfte es grundsätzlich einer Zusammenführung der Verfahrensinhalte

sowie eingesetzten Werkzeuge. Um den zusätzlichen Aufwand so gering wie möglich zu halten, galt es daher die ergänzenden Arbeitsschritte auf das bestehende Verfahren der Streckenwartung abzustimmen. Die Streckenwarte sollten möglichst nicht in den eigentlichen Tätigkeiten der Streckenwartung eingeschränkt werden. Ziel musste es sein, eine praktikable und umsetzbare Vorgehensweise zu entwickeln, die eine gleichbleibende Qualität beider Verfahren in der Durchführung gewährleistet.

Zur Begutachtung und Defizitermittlung vor Ort wurden dabei grundsätzlich zwei verschiedene Varianten zur Ausgestaltung der erweiterten Streckenkontrolle als durchführbar angesehen:

- Bei der parallelen Erfassung würden ergänzende Inhalte im Rahmen der vorgesehenen Streckenbefahrungen der Streckenwartung ermittelt. Dieser Ansatz erscheint speziell für regelmäßig zu betrachtende Inhalte sinnvoll und benötigt in der Regel keine zusätzlichen Kapazitäten. Eine Einbindung in die bestehenden Strukturen erscheint ohne Probleme möglich.
- Bei der separaten Erfassung würde die Ermittlung ergänzender Inhalte außerhalb der vorgesehenen Streckenbefahrungen der Streckenwartung erfolgen und könnte nur mit zusätzlichen Streckenbefahrungen gewährleistet werden. Dieser Ansatz erscheint speziell für einmalig und umfangreich zu erfassende Inhalte sinnvoll, setzt aber zusätzliche Kapazitäten voraus. Eine Einbindung in die bestehenden Strukturen wäre nicht ohne weiteres möglich, da geeignete Zeitpunkte und zusätzliche Zeitfenster bestimmt werden müssten.

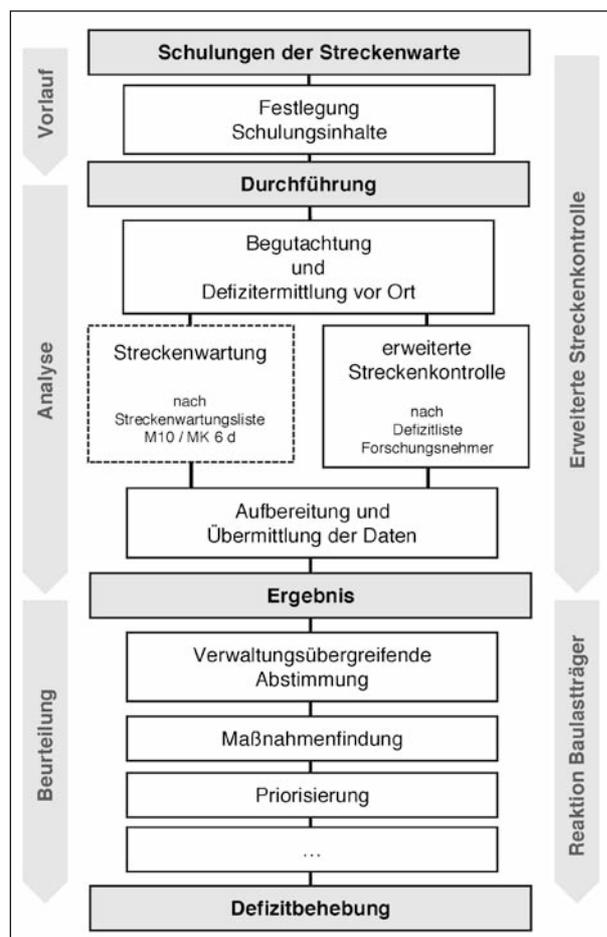


Bild 19: Bausteine für eine modulare Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle

Personal und Zusammensetzung

Die Überlegungen zum Verfahren zielten primär darauf ab, die Streckenwarte aus dem Straßenbetriebsdienst mit der Durchführung zu betrauen. In der Regel führt ein Streckenwart allein je Bezirk die Streckenwartung durch. Hierauf waren die Abläufe und Inhalte des Verfahrens abzustimmen.

Für den Ansatz der thematischen Sonderuntersuchungen könnten dagegen auch andere Konstellationen in der Zusammensetzung des Personals denkbar sein. Eine Bildung von Teams, auch unter Berücksichtigung von Leitern der Straßenmeistereien, wäre grundsätzlich denkbar.

Inhalte und Umfang der erweiterten Streckenkontrolle

In Bezug auf die Inhalte der „erweiterten Streckenkontrolle“ musste bei der Entwicklung des Verfahrens beachtet werden, dass nur begrenzt neue sicherheitsrelevante Defizite durch die Streckenwarter ermittelt werden können. Diese galt es vorab im Rahmen eines Erfahrungsaustausches zu bestimmen und entsprechend von den anderen Verfahren abzugrenzen. Hierbei war zudem darauf zu achten, dass die Defizite durch die Streckenwarter ermittelbar sind und ggf. durch ergänzende Schulungen Sensibilität erzeugt wurde. Das entwickelte Verfahren zielte dabei vorrangig auf die Aufnahme von Defiziten ab, inwieweit eine Bewertung seitens des Straßenbetriebsdienstes vorgenommen werden kann, musste im Rahmen der Praxisanwendung noch näher ermittelt werden.

Werkzeuge

Für die Begutachtung und Defizitermittlung vor Ort wurden folgende Rahmenbedingungen vorgesehen:

- Für die Ermittlung von Defiziten ist den Streckenwarten eine entsprechende Übersicht zur Verfügung zu stellen, aus der eindeutig hervorgeht, welche sicherheitsrelevanten Aspekte zu betrachten sind.
- Mit Blick auf den Umfang der erweiterten Streckenkontrolle ist zu beachten, dass die regulären Tätigkeiten der Streckenwartung nicht zu stark eingeschränkt werden. Je nach Umfang sollte eine modulartige Ermittlung von Defiziten geprüft werden.
- Für die Erfassung der Defizite ist ein geeignetes Eingabegerät oder Erhebungsformular zur Verfügung zu stellen. Dieses sollte nach Möglichkeit auch den Anforderungen der Streckenwartung genügen und im täglichen Arbeitsalltag einsetzbar sein.
- Alle ermittelten Defizite sind zu fotodokumentieren.

Die entwickelten Werkzeuge zur Ermittlung und Dokumentation werden im nachfolgenden Kapitel näher betrachtet und vorgestellt.

5.2.3 Ergänzende Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit

Methodisches Vorgehen

Bei der Entwicklung einer methodischen Vorgehensweise wurden die Erfahrungen aus der Analyse von Pilotanwendungen in Deutschland sowie existierender Verfahren im europäischen Ausland in die Überlegungen einbezogen. Die schematische Darstellung der entwickelten Vorgehensweise ist in Bild 20 abgebildet.

Personal und Zusammensetzung

Die Durchführung von Sicherheitsüberprüfungen erfolgte bei den einbezogenen Verfahren der Grundlagenanalyse im Regelfall durch zertifiziertes Personal. Zudem zeigten die Vergleiche, dass sich der Einsatz von Teams bei der Durchführung be-

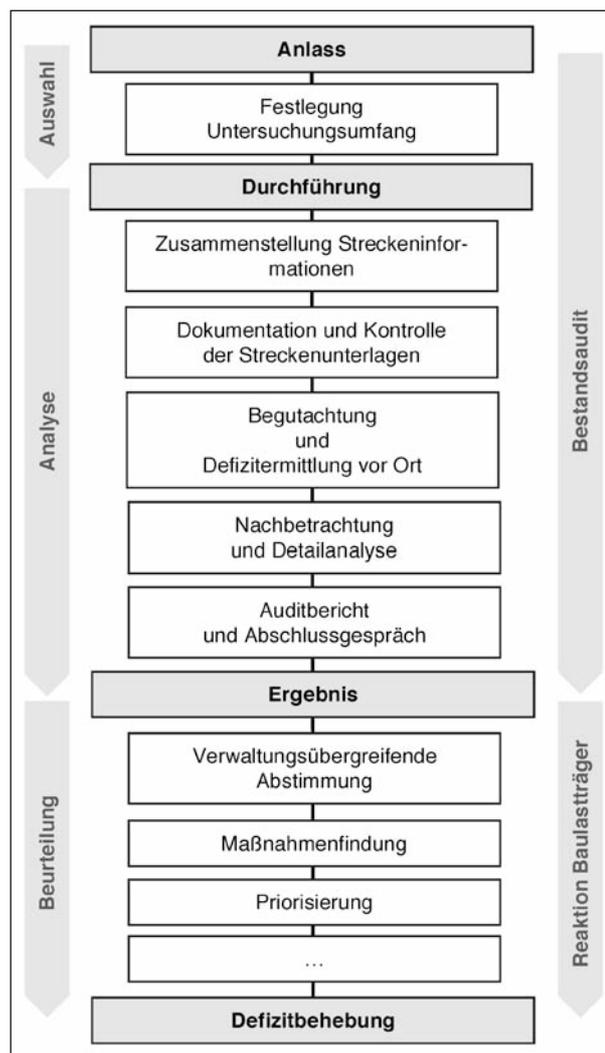


Bild 20: Abgrenzung der Bearbeitungsschritte eines Bestandsaudits

währt hat. Mit Blick auf die Zusammensetzung der Teams konnten allerdings keine eindeutigen Tendenzen festgestellt werden.

Das zu entwickelnde Verfahren zum Bestandsaudit sieht daher ebenfalls den Einsatz von ausgebildeten und qualifizierten Fachleuten vor, die ausreichend Erfahrung im Umgang mit der Thematik aufweisen und die Anforderungen an die zu überprüfenden Themenschwerpunkte erfüllen. Genauere Hinweise zu möglichen Ausbildungsstandards, vorliegenden Kenntnissen, weiterem Schulungsbedarf oder anderen Eigenschaften und Vorgaben entwickeln sich aus der Praxisanwendung.

Eine Durchführung des Bestandsaudits im Team sowie der Einbezug von weiterem Fachpersonal sind grundsätzlich vorzusehen.

Inhalte des Bestandsaudits

Der Umfang zu überprüfender Inhalte war in den betrachteten Verfahren der Grundlagenanalyse sehr unterschiedlich. Während manche Verfahren einen recht großen Umfang an möglichen Überprüfungsinhalten einbeziehen, betrachten andere Verfahren dagegen nur einen ausgewählten und somit wesentlich kleineren Anteil an Überprüfungsinhalten.

Im Hinblick auf die Überprüfung sämtlicher sicherheitsrelevanter Aspekte sieht das entwickelte Verfahren zunächst eine umfassende Ermittlung aller Defizite vor. Hierin sollten vorübergehend auch ermittelbare Defizite enthalten sein, die bereits durch bestehende Verfahren abgedeckt sind. Eine Spezifizierung möglicher Inhalte des Bestandsaudits ergibt sich aus der Praxisanwendung.

Zur Überprüfung der Defizite bedarf es grundsätzlich einer entsprechenden Checkliste samt Erfassungsmethodik. Aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweise bei den bestehenden Verfahren wurde letztendlich eine eigene Defizitliste samt Erfassungsmethodik entwickelt. Damit konnten alle Defizite auf Basis aktueller Regelwerke berücksichtigt werden.

Einbezug von Planungs- und Datengrundlagen

Das entwickelte Verfahren beabsichtigt grundsätzlich, einen Großteil der zur Verfügung stehenden Planungs- und Datengrundlagen unterstützend einzubeziehen.

Im Hinblick auf eine objektive und neutrale Inspizierung der Strecke ist jedoch abzuwägen, welche Unterlagen zu welchem Zeitpunkt eingebunden werden sollten. Es ist zwingend zu vermeiden, dass voreilig Schlüsse gezogen werden und hierdurch nicht alle zu überprüfenden Inhalte gleichgewichtig entlang einer Strecke betrachtet werden.

Zusammenstellung von Streckenunterlagen

Bei der grundlegenden Sichtung von Planunterlagen sollte sich der Inspektor bzw. das Inspektorenteam zunächst mit dem zu überprüfenden Streckenabschnitt vertraut machen und zentrale Informationen über diesen zusammenstellen. Von Bedeutung sind im Vorfeld vor allem Angaben zur vorhandenen Straßeninfrastruktur, zu Straßenausstattungs-elementen, zu verkehrlichen Rahmenbedingungen oder auch notwendige Informationen zur Verortung. Hieraus ergeben sich in der Regel schon erste wichtige Informationen und Entscheidungshilfen zur Vorbereitung und Durchführung. Die Unterlagen sollten am Ende so aufbereitet sein, dass diese unterstützend bei der Begutachtung vor Ort eingesetzt werden können.

Dokumentation der Strecke und Kontrolle der Streckenunterlagen

Im Rahmen der Grundlagenanalyse zeigte sich, dass in der Regel ein gesonderter Arbeitsschritt benötigt wird, um die im ersten Arbeitsschritt aufbereiteten Streckeninformationen auf Aktualität zu kontrollieren und fehlende Angaben aufzunehmen und zu vervollständigen. Das entwickelte Verfahren sieht hierzu grundsätzlich einen Abgleich der vorliegenden Streckenunterlagen an einer aktuellen Streckendokumentation vor.

Inwieweit sich im Einzelfall die Befahrungsbilder aus der turnusmäßigen Befahrung für die Zustandserfassung zum Abgleich eignen, wird im Rahmen der Praxisanwendung diskutiert. Denkbar zum Einstieg sind auch frei verfügbare Kartengrundlagen über das Internet. Alternativ oder ergänzend ist eine persönliche Streckenbegehung und -befahrung zur Dokumentation vorzusehen.

Mit der strukturierten Vorgehensweise soll unter anderem gewährleistet werden, dass bei der Begutachtung vor Ort vollständige Unterlagen in aktueller Fassung und in einem geeigneten Format vorliegen, damit sich der Fokus der Begutachtung

allein auf die Defizitermittlung richten kann. Der Ablauf des Bestandsaudit wird somit nicht durch ständige Kontrollen und Korrekturen an begleitenden Unterlagen gestört. Ebenso ist dieser Aspekt im Hinblick auf die Effektivität und Dauer zu beachten.

Im Rahmen der Grundlagenanalyse wurde festgestellt, dass sich eine Videodokumentation der Strecke als wichtige Grundlage für eine Nachbetrachtung von Überprüfungsinhalten eignet und die Streckenunterlagen somit sinnvoll ergänzt.

Begutachtung und Defizitermittlung vor Ort

Um sämtliche sicherheitsrelevante Aspekte überprüfen zu können, ist eine persönliche Inspizierung der Strecke zwingend erforderlich. Durch die alleinige Betrachtung von Videomaterial oder Streckenunterlagen ist nicht gewährleistet, dass alle sicherheitsrelevanten Defizite erkannt werden. Das entwickelte Verfahren sieht aus diesem Grund für die Begutachtung der Strecke und die Defizitermittlung eine Kombination aus Streckenbegehung und Streckenbefahrung vor. Durch eine umfassende Betrachtung der Strecke soll am Ende gewährleistet werden, alle relevanten Aspekte in die Inspektion einbezogen zu haben.

Eine Streckenbefahrung mit dem Pkw/Fahrrad bringt dabei unter anderem den Vorteil, persönliche Eindrücke über den zu untersuchenden Streckenabschnitt unter realen Bedingungen zu erhalten und ein Gefühl für die Verkehrsanlage zu entwickeln. Dies ist im Hinblick auf die Ermittlung von Defiziten durchaus von Vorteil. Zudem entsteht ein erster Eindruck zum Verkehrsverhalten der Verkehrsteilnehmer.

Für die detaillierte Begutachtung kommen grundsätzlich drei verschiedene Vorgehensweisen in Betracht:

- Begehung der Gesamtstrecke zu Fuß,
- Anfahren von Haltepunkten entlang der Strecke mit einem Fahrzeug und Begehung relevanter Teilbereiche zu Fuß sowie
- Langsamfahrt auf der Gesamtstrecke per Fahrzeug mit Halt an relevanten Punkten (ggf. mit separater Absicherung).

Im Zuge der Grundlagenanalyse konnten zu diesem Aspekt keine klaren Einsatzkriterien ermittelt werden, weshalb im Rahmen der Praxisanwen-

dung hierzu noch weitere Hinweise und Informationen zu sammeln waren.

Die Begutachtung selbst erfolgt grundsätzlich nach einem klaren Schema. Die Strecke wird in Stationierungsrichtung begangen bzw. befahren. Alle dabei ermittelten Defizite sind nach einer vorliegenden Defizitliste unter Einbezug von Stationierung und Fotodokumentation in ein entsprechendes Eingabemedium zu vermerken. Eine digitale Erfassung mittels technischer Eingabegeräte ist hierbei ebenso denkbar wie die händische Erfassung über Erhebungsformulare.

Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass sämtliche beteiligten Personen der Witterung entsprechend angepasste Kleidung und geeignetes Schuhwerk tragen. Ebenso ist eine verkehrssichere Ausstattung der Kleider bzw. auch der Fahrzeuge gewährleistet. Im Hinblick auf die Auditierung der Strecke unter fließendem Verkehr steht zudem eine angepasste Verhaltensweise und entsprechende Vorsicht hinsichtlich der örtlichen Gegebenheiten im Vordergrund.

Nachbetrachtung und Detailanalyse

Dieser Arbeitsschritt sieht grundsätzlich vor, die ermittelten Defizite noch einmal auf Korrektheit und Vollständigkeit zu prüfen, offene Fragestellungen und Unklarheiten aus der Begutachtung zu klären oder auch Vergleiche im Hinblick auf eine einheitliche und aufeinander abgestimmte Strecke zu ziehen. Zur Nachbetrachtung eignen sich die vorliegende Foto- bzw. Videodokumentation der Strecke mit den aufbereiteten Streckenunterlagen.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, an dieser Stelle weitere ergänzende Unterlagen einzubeziehen oder vertiefende Untersuchungen durchzuführen. Hierdurch können beispielsweise bisher ermittelte oder noch nicht abschließend beurteilte Defizite genauer geprüft und in ihren Aussagen gestützt oder widerlegt werden.

Ebenso sollten ergänzende und bisher nicht berücksichtigte Unterlagen einbezogen werden, um eine vollständige und ganzheitliche Sicht zu erreichen. Hierzu gehören beispielsweise Unfalldaten, signaltechnische Unterlagen oder ergänzende Verkehrsbelastungsunterlagen.

Im Hinblick auf örtliche Besonderheiten der Erfassung sollte an dieser Stelle ein verwaltungsüber-

greifender Austausch stattfinden, um bestimmte Inhalte zu erörtern und zu besprechen.

Auditbericht und Abschlussgespräch

Der letzte Arbeitsschritt beinhaltet zunächst die Erstellung eines Berichtes. Im diesem sollten neben allgemeinen Streckeninformationen auch die ermittelten Defizite, eine Fotodokumentation sowie die einbezogene Datengrundlagen berücksichtigt werden. Grundsätzlich empfiehlt es sich, eine formalisierte Vorlage einzusetzen, um dauerhaft eine übersichtliche und einheitliche Darstellungsform zu gewährleisten.

Nach Fertigstellung des Berichtes sind die Ergebnisse im Rahmen eines Abschlussgespräches vorzustellen. Dies ist notwendig, um die zentralen Ergebnisse der Audit herausstellen zu können und den Auftraggeber auf gewisse Besonderheiten, besonders kritische Aspekte und mögliche weitere Bearbeitungsschritte hinzuweisen.

5.3 Abstimmung mit Fachgremien und Anwendern

Austausch mit der Länderfachgruppe Straßenbetrieb

Nach der Verfahrensanalyse erfolgte ein intensiver Austausch mit der Länderfachgruppe Straßenbetrieb über die erarbeiteten Lösungsansätze zu verbesserten Verfahrensabläufe. In mehreren Sitzungen wurden Absichten und Ziele des Forschungsvorhabens präsentiert, mögliche Vorgehensweisen vorgestellt, diese umfassend diskutiert sowie abschließend die genauen Rahmenbedingungen für die eigentliche Praxisanwendung festgelegt.

In Hinblick auf die allgemeinen Absichten des Forschungsvorhabens bestand seitens der Vertreter des Straßenbetriebes von Beginn an Verständnis für die Thematik:

- Die Länder begrüßten und unterstützten die Absicht des Bundes, die Sicherheitsüberprüfung des bestehenden Straßennetzes weiter zu optimieren.
- Ebenso wurde die Absicht des Bundes begrüßt, auf den bestehenden Straßen die Grundlage für ein Bestandsaudit zu schaffen, bei dem aus besonderem Anlass oder mit besonderer Ziel-

richtung Straßen oder Straßenteile gezielt von unabhängigen Experten untersucht werden.

- Ebenso erschien es den Mitgliedern der Länderfachgruppe sinnvoll und zielführend, die im Bereich der Bestandsüberprüfung bestehenden Verfahren hinsichtlich der Wirkung für die Verkehrssicherheit zu optimieren, dies heißt Checklisten aus Sicht der Verkehrssicherheit zu entwickeln oder zu ergänzen sowie das Personal in Sicherheitsfragen zu schulen.

Mit Vorstellung des entwickelten Ansatzes in der Streckenwartung und erster Ideen zur Vorgehensweise lagen aber durchaus Bedenken gegenüber den Inhalten des Forschungsvorhabens vor, weshalb die geplante Praxisanwendung in den Straßenmeistereien zunächst einmal nicht befürwortet wurde. Folgende Aspekte spielten dabei eine wesentliche Rolle:

- Die Notwendigkeit eines zusätzlichen Verfahrens im Bereich des Straßenbetriebes wurde seitens der Länder grundsätzlich als nicht notwendig erachtet und die geplante Vorgehensweise aus diesem Grund auch als nicht sinnvoll und zielführend angesehen.
- Für die Länder war unter anderem nicht erkennbar, welche Punkte noch sinnvoll im Rahmen des entwickelten Ansatzes geprüft werden könnten, die im Einflussbereich des Straßenbetriebs liegen und nicht bereits durch die Prüfungen bestehender Verfahren abgedeckt wären.
- Abgesehen vom nicht erkennbaren Nutzen des Ansatzes bestand Einigkeit darüber, dass der anfallende Arbeitsaufwand für zusätzliche Tätigkeiten im Rahmen ergänzender Befahrungen durch den Straßenbetrieb in dieser Form nicht geleistet werden kann und keine ausreichenden Ressourcen zur Verfügung stehen.
- Zudem stellten sich in Bezug auf die Übernahme möglicher Kosten umfassende Bedenken, die durch die vorliegende Diskussion zwischen Bund und Ländern hinsichtlich der Abrechnung der Streckenwartung entsprechend stark beeinflusst wurde.

Auf Basis dieser Anmerkungen wurden die bis dato erarbeiteten Defizitlisten noch einmal durch den Forschungsnehmer konkretisiert und die geplante Vorgehensweise überarbeitet, sodass im Anschluss eine weitere Abstimmung mit der Länderfach-

gruppe Straßenbetrieb erfolgen konnte. Folgende Ergebnisse wurden dabei im Rahmen des gemeinsamen Austausches erarbeitet:

- Die seitens des Forschungsnehmers ausgewählten Defizite für den ergänzenden Ansatz der Streckenwartung sind größtenteils im planerischen Bereich zu finden und betreffen somit in der Regel nicht die Inhalte des Straßenbetriebsdienstes. Die Ermittlung der ergänzenden sicherheitsrelevanten Aspekte ist somit losgelöst von den Inhalten und der Finanzierung der Streckenwartung zu sehen.
- Durch Differenzierung der Defizite nach einmaliger bzw. mehrfacher Überprüfung zeigt sich zudem, dass für die ergänzend zu betrachtenden Defizite fast ausschließlich eine einmalige oder zeitlich mit großem Abstand verbundene Überprüfung vorzusehen ist. Dies unterstützt die Überlegungen zur klaren Trennung vom Verfahren der Streckenwartung.
- Die Praxisanwendung sollte daher sehr stark darauf abzielen, mögliche Defizite einer ergänzenden sicherheitsrelevanten Betrachtung zu benennen und zu testen, die im Rahmen der bestehenden Strukturen und unter Berücksichtigung der fachlichen Kenntnisse durch den Straßenbetriebsdienst bzw. die Streckenwarte ermittelt werden können. Ebenso sollten im Rahmen der Praxisanwendung umfassende Erkenntnisse darüber gesammelt werden, welchen Umfang und welche Inhalte ergänzende Schulungskonzepte enthalten müssen, um eine detaillierte und qualitative Erfassung zu gewährleisten.
- Die Praxisanwendung sollte auch als weitere Testphase für die Inhalte des Maßnahmenkatalogs M10 genutzt werden. In Bezug auf die Erhebungsmethodik war deshalb zu beachten, dass die Defizite der Streckenwartung nach M10 entsprechend berücksichtigt werden können und alle Anforderungen zur Dokumentation abgedeckt sind.

Für die weitere Vorgehensweise in der Praxisanwendung wurden zudem folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

- Zur Abstimmung enthaltener Defizite der erweiterten Streckenkontrolle war zunächst ein separater Erfahrungsaustausch mit zwei Straßenmeistereien samt ergänzender Abstimmung bei

der zuständigen Landesbehörde vorzusehen. Die überarbeitete Defizitliste bildete anschließend die Grundlage für den Versand an sämtliche Länder zur Durchsicht. Nach abschließender Überarbeitung und Freigabe der Defizitliste durch die Länderfachgruppe Straßenbetrieb konnten die beteiligten Straßenmeistereien für die Praxisanwendung durch die Länder benannt werden.

- In Hinblick auf den Umfang der Dokumentation wurde festgelegt, dass nur Defizite dokumentiert werden, die im Zuge der Streckenwartung nicht direkt beseitigt werden. Im Bereich der Fahrbahnschäden sind Mängel beispielsweise Abschnittsweise zu dokumentieren, da ansonsten ein zu hoher für die Streckenwarte Aufwand in der Dokumentation entsteht.

Fachkolloquium zur Durchführung von Verkehrsschauen

Aufgrund der Ergebnisse der Analyse sowie der verstärkten Orientierung am Verfahren der Streckenwartung erfolgte im Zuge des Forschungsvorhabens zunächst kein weiterführender Austausch mit Fachgremien der Verkehrsbehörden.

Durch die Einbindung von zwei Mitarbeitern des FGSV-Arbeitskreises „Durchführung von Verkehrsschauen“ in den begleitenden Betreuerkreis des Forschungsvorhabens war ein grundsätzlicher Austausch zwischen den beiden Arbeitsfeldern gewährleistet und es konnten wichtige Aspekte und aktuelle Entwicklungen in die Arbeitsprozesse einbezogen werden. Gerade in Hinblick auf die Fortschreibung des Merkblattes für die Durchführung von Verkehrsschauen (MDV) (FGSV, 2007) konnten somit wichtige Erkenntnisse für das Forschungsvorhaben berücksichtigt werden.

Im Rahmen des Fachkolloquiums zur „Einführung des aktualisierten Merkblatt MDV der FGSV zur Durchführung von Verkehrsschauen“ am 10.10.2013 erfolgte ein ergänzender Austausch zur Thematik mit rund 100 Vertretern der Verkehrsbehörden und Straßenbauverwaltungen. Der Fokus im ersten Teil der Veranstaltung lag dabei zunächst auf der Vorstellung des neuen Merkblattes und entsprechenden Anwendungsbeispielen. Im zweiten Teil der Veranstaltung wurde dagegen versucht, einen groben Überblick in die komplexen Anforderungen und Randbedingungen eines umfassenden Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur zu geben.

Hierbei sollten die Teilnehmenden unter anderem dafür sensibilisiert werden, dass die Verkehrsschau allein nicht alle erforderlichen Aufgaben zur Kontrolle der sicheren Straßengestaltung abdecken kann, sondern vielmehr die regelmäßige und sachgerechte Anwendung weiterer Methoden und Verfahren erforderlich ist. Die beiden Vorträge zu Zielen sowie Zwischenergebnissen aus dem vorliegenden Forschungsvorhaben lieferten somit wesentliche Beiträge und stießen interessante Diskussion an.

Letztlich konnten im Rahmen der Veranstaltung allerdings keine neuen Erkenntnisse gewonnen werden, vielmehr bestätigte sich ein Großteil der Erkenntnisse der Analyse. Es zeigte sich einmal mehr, dass das Verfahren der Verkehrsschau nicht flächendeckend, umfassend und entsprechend der Vorgaben umgesetzt werden kann und nur wenige Verknüpfungen zwischen den bestehenden Verfahren gegeben sind. Der Bedarf an neuen Strukturen wurde somit auch in dieser Veranstaltung deutlich.

Austausch mit dem FGSV-Arbeitskreis 2.7.1 „... Bestandsaudit ...“

Mit dem Arbeitskreis 2.7.1 „Empfehlungen für die Durchführung eines Bestandsaudits von Straßen“ der FGSV bestand während des gesamten Forschungsvorhabens ein enger Austausch und es wurde in regelmäßigen Abständen über den aktuellen Stand des Forschungsvorhabens und relevante Zwischenergebnisse berichtet. Somit bestand die Möglichkeit, im Kreise der Expertenrunde über zentrale Inhalte zu diskutieren.

6 Entwicklung geeigneter Werkzeuge

6.1 Checkliste/Defizitliste

6.1.1 Strukturanalyse bestehender Listen

Bei der Detailanalyse der einzelnen Listen standen vorrangig grundlegende Gesichtspunkte wie Strukturierung, Gliederung und Formulierung der zu überprüfenden Inhalte im Vordergrund. Um die Listen miteinander vergleichen zu können, bedurfte es zur Beurteilung der Gliederungsstrukturen anfangs entsprechender Kriterien. Hierfür wurden übergeordnete Themenschwerpunkte erarbeitet, nach denen die sich die unterschiedlichen Inhalte

| |
|---|
| Art der Verkehrsanlage |
| Örtlichkeit der Verkehrsanlage/-fläche im Linienverlauf bzw. im Querschnitt |
| betroffene Verkehrsteilnehmergruppe |
| tages- und jahreszeitliche Merkmale |
| Element des Straßenentwurfs |
| Element der Straßenausstattung |
| Sonstige Merkmale |

Bild 21: Merkmale zur Unterscheidung der Gliederungsstruktur von Checklisten

der Checklisten einordnen lassen, diese werden fortan als Merkmale bezeichnet.

Die entwickelten Merkmale können dabei ganz unterschiedliche Überprüfungsinhalte aufweisen. Dies können zum einen ganz allgemein gehaltene Merkmale sein, die zur Differenzierung der einzubeziehenden Verkehrsanlagen, Verkehrsflächen oder Verkehrsteilnehmern dienen. Des Weiteren sind aber auch speziellere Merkmale berücksichtigt, welche die Durchführung der Überprüfung konkretisieren. Ebenso erfolgt eine Differenzierung der Inhalte von Merkmalen, welche im Rahmen der Verkehrsanlagen/-flächen bei einer Überprüfung betrachtet werden. All diese Gesichtspunkte haben dazu geführt, dass im Rahmen des Projektes folgende übergeordneten Merkmale zur besseren Beurteilung der Gliederungsstruktur herangezogen wurden (vgl. Bild 21).

Die farbliche Zuordnung wurde frei gewählt und dient bei den erstellten Grafiken (Bilder 22-27) lediglich einer besseren Unterscheidung. Die Ergebnisse der einzelnen Analysen und die angesprochenen Grafiken sind nach Regelwerken unterteilt in den folgenden Unterkapiteln dargestellt.

Streckenwartungsliste M10 (Entwurf)

Auf Grundlage des Entwurfes des Maßnahmenkataloges für den Straßenbetriebsdienst (M10, Entwurf 01/2010) und der zugehörigen Streckenwartungsliste wurde die Strukturanalyse durchgeführt.

Zunächst konnte festgestellt werden, dass für die zu überprüfenden Inhalte der Streckenkontrolle keine Checkliste in bekannter Form vorliegt. In der Textfassung sind lediglich allgemeine Hinweise zur Durchführung der Streckenkontrolle beschrieben. Allerdings gibt die in der Fortschreibung M10

enthaltene Streckenwartungsliste einen guten Überblick über auszuführende Tätigkeiten, Kontrollumfang, Häufigkeit der örtlichen Kontrollen und den mit den Kontrolltätigkeiten verknüpften Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten.

Im Rahmen der genaueren Strukturanalyse wird deutlich, dass die Streckenwartungsliste durch die vorangestellten acht Hauptgruppen eine klar erkennbare Gliederung besitzt. Zudem sind die Inhalte der Überprüfungsbausteine in den einzelnen Hauptgruppen sehr übersichtlich dargestellt und benannt. Auf umfangreiche Formulierungen wird verzichtet, die Tätigkeiten sind mit allgemeinen und aussagekräftigen Bezeichnungen beschrieben. Nur an Einzelstellen werden zusätzliche Informationen mit wenigen Worten ergänzt.

In Bezug auf die inhaltliche Strukturierung ist festzustellen, dass die Streckenwartungsliste hauptsächlich eine Differenzierung zwischen „Örtlichkeiten“ und „Elementen der Straßenausstattung“ vornimmt (siehe Bild 22). Weitere Merkmale spielen in der Streckenwartungsliste des M10 nur eine untergeordnete Rolle. Auffällig ist dabei, dass sich diese beiden Merkmale bereits in den Hauptgruppen vermischen. Zudem ist zu erkennen, dass sich die Inhalte der Überprüfungsbausteine weitestgehend auf das jeweilige Merkmal der Hauptgruppe beziehen. Nur in einzelnen Fällen ist eine weitere Vermischung der Merkmale zu beobachten. Ferner

wurden spezielle tages- bzw. jahreszeitliche Kennwerte für einzelne Inhalte ermittelt.

Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (MDV, 2013)

Im Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (MDV, 2013) sind ebenfalls keine Checklisten für die zu überprüfenden Inhalte der Verkehrsschau enthalten. Vielmehr werden im Rahmen der Textfassung die zentralen Aufgaben beschrieben und zum Teil umfassende Erläuterungen gegeben, wie mit gewissen Inhalten im Einzelnen umzugehen ist.

Unterschieden wird zwischen Regelverkehrsschauen, thematischen Verkehrsschauen sowie Verkehrsschauen aus besonderem Anlass.

Die inhaltliche Strukturierung erfolgt für die einzelnen Verkehrsschauen nach nicht ganz einheitlichen Mustern. Die Regelverkehrsschau ist klar strukturiert und bezieht sich fast ausschließlich auf „Örtlichkeiten“ und „Elemente der Ausstattung“ (vgl. Bild 23).

In der ersten Ebene wird dabei weitestgehend nach den verschiedenen Örtlichkeiten differenziert, in der zweiten Ebene erfolgt anschließend die Auflistung der zu betrachtenden Elemente der Ausstattung. Lediglich ein Sonderthema ist nicht in diese Struktur integriert und kommt somit eigentlich der

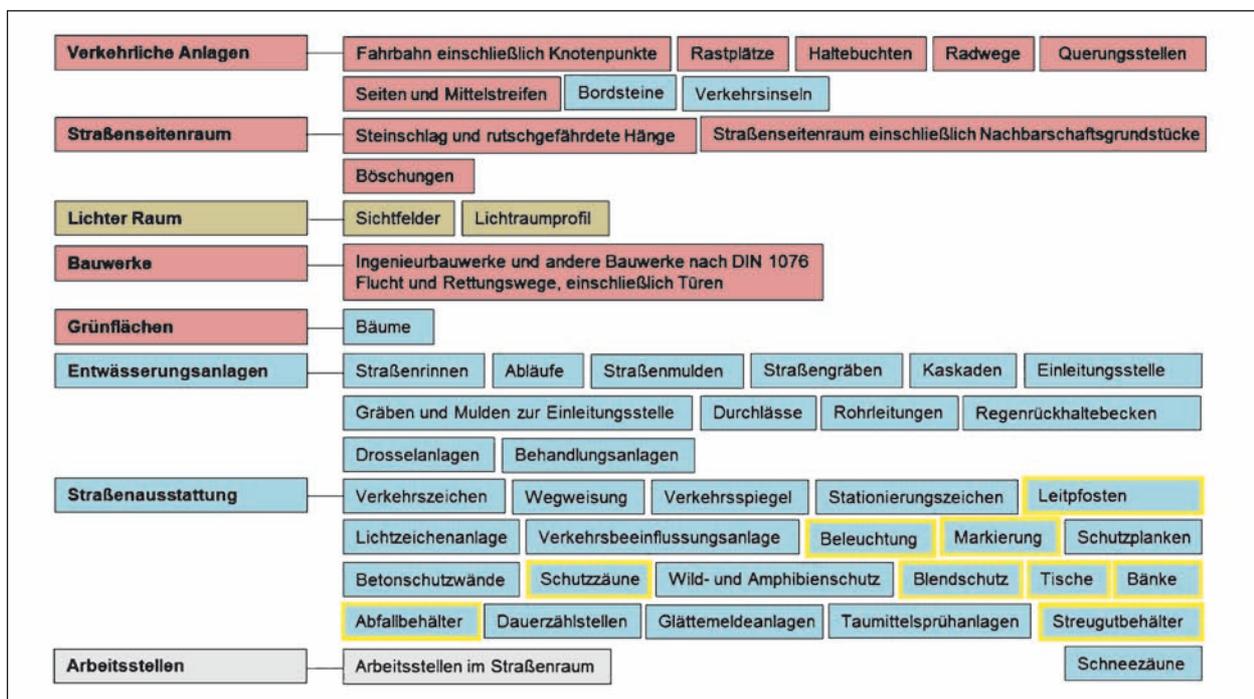


Bild 22: Inhaltliche Strukturierung der Streckenwartungsliste M10 (2010)

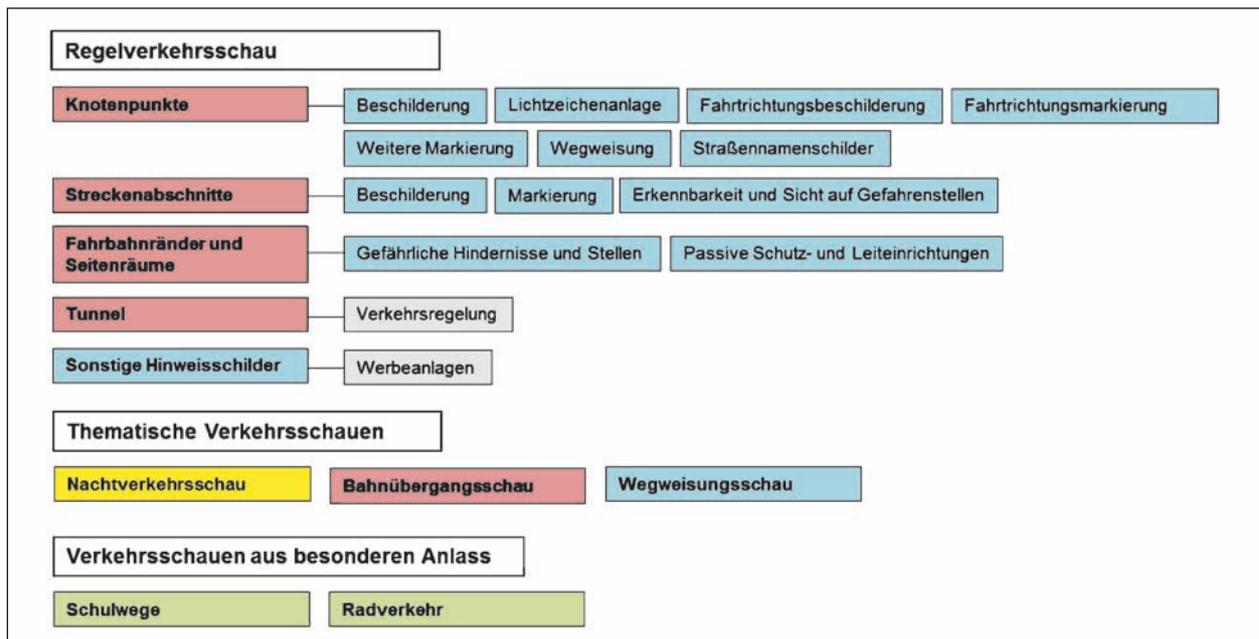


Bild 23: Strukturierung der Überprüfungsinhalte des MDV (2013)

Betrachtungsweise der Verkehrsschauen aus besonderen Anlässen näher.

In den thematischen Verkehrsschauen, aber auch in den Verkehrsschauen aus besonderem Anlass, werden vorrangig Inhalte angesprochen, die sich auf spezielle Örtlichkeiten oder einzelne Zeitpunkte, Ausstattungselemente oder Verkehrsteilnehmergruppen beziehen. Hinweise auf die zu betrachtenden Ausstattungselemente werden dabei nur bei den thematischen Verkehrsschauen gegeben. Vermutlich aufgrund der Komplexität und Individualität der Verkehrsschauen aus besonderem Anlass wurden im Regelwerk keine genaueren Überprüfungsinhalte angeführt.

Bei der Bahnübergangsschau (thematische Verkehrsschau) ist darauf hinzuweisen, dass für diese Untersuchung die Checklisten aus dem „Leitfaden zur Durchführung von Bahnübergangsschauen“ hinzugezogen werden. Die Gliederung dieser Checkliste lehnt sich komplett an die Struktur der ESAS an und bedurfte aus diesem Grund keiner eigenen Bewertung.

Empfehlungen für das Sicherheitsaudit an Straßen (ESAS, 2002)

Die in den ESAS enthaltenen Checklisten ermöglichen dem Auditor, die Bestandteile des Straßenraumes systematisch auf das Vorhandensein von Defiziten zu untersuchen.

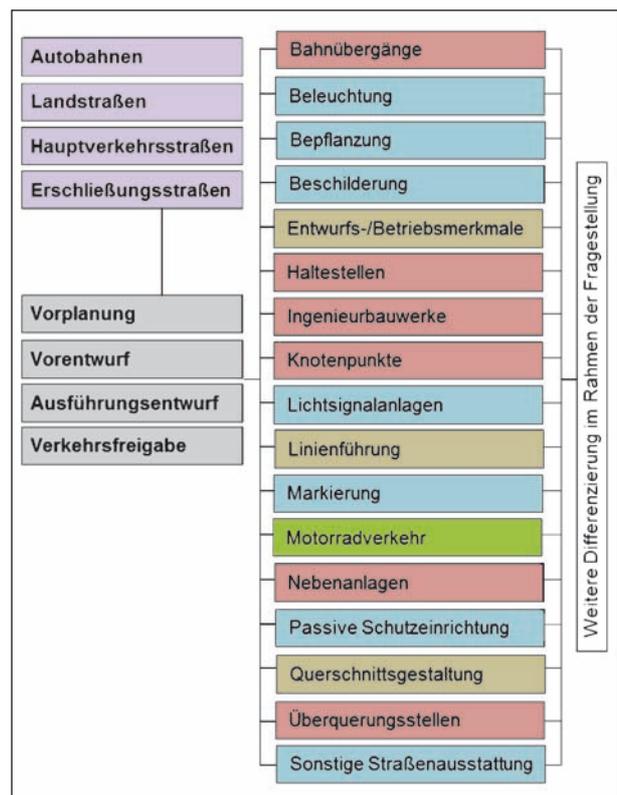


Bild 24: Inhaltliche Strukturierung der ESAS-Checklisten (2002)

Die ESAS folgen dabei einem festen Aufbau, in dem durch die Vorauswahl entsprechender Merkmale eine am Ende zu verwendende Checkliste bestimmt wird. Insgesamt wird in 16 verschiedene Checklisten unterteilt.

Alle Checklisten weisen dabei eine klare Gliederung nach Merkmalen in der ersten Ebene auf. Je nach Vorauswahl sind bis zu 17 Merkmale in den Checklisten enthalten, im geringsten Fall konnten 10 Merkmale ermittelt werden. Die Inhalte der Checklisten werden in der zweiten Ebene über ausformulierte Fragestellungen geprüft. Aufgrund der Aufteilung in mehrere Checklisten kommt es vielfach vor, dass dieselben Fragestellungen in den verschiedenen Checklisten zu finden sind. Gleichzeitig konnte ermittelt werden, dass sich manche Fragestellungen innerhalb einer Checkliste in verschiedenen Merkmalen wiederholen. Dies führt letztendlich dazu, dass die einzelnen Checklisten eine recht umfangreiche Anzahl an Fragestellungen aufweisen und durch Wiederholung mancher Fragestellungen diesen Überprüfungsinhalten eine größere Bedeutung zugewiesen wird als anderen.

Bei Analyse der inhaltlichen Strukturierung wird zunächst deutlich, dass die Art der zu überprüfenden Verkehrsanlage eine wichtige Rolle spielt und nach den verschiedenen Straßenkategorien gegliedert wird (vgl. Bild 24). Somit entstehen Checklisten für Autobahnen, Landstraßen, Hauptverkehrsstraßen und Erschließungsstraßen. Die ESAS unterteilt die einzelnen Checklisten zudem in verschiedene Auditphasen, vom Entwurf über den Bau bis hin zur fertigen Straße. Dies bedeutet, dass die ESAS für die Phasen der Vorplanung, des Vorentwurfes, des Ausführungsentwurfes und der Verkehrsfreigabe ebenfalls eine eigene Checkliste für jede Straßenkategorie enthalten.

Bei der inhaltlichen Strukturierung der Hauptkategorien ist zu erkennen, dass sich diese vorrangig auf „Örtlichkeiten“, „Elemente der Ausstattung“ und „Elemente des Straßenentwurfes“ beziehen. Hinzu kommt eine einzelne Verkehrsteilnehmergruppe, die somit eine spezielle Bedeutung im Zuge der Überprüfung erfährt. Dies ist insofern verwunderlich, da Inhalte zu speziellen Örtlichkeiten, Zeitpunkten, Ausstattungselementen oder auch Verkehrsteilnehmergruppen ansonsten nur in den Fragestellungen selbst enthalten sind. Auffällig ist bei diesem Aspekt, dass grundsätzlich versucht wurde, eine möglichst genaue und umfangreiche Differenzierung der Inhalte zu erreichen. So wurden beispielsweise die Belange möglichst vieler Verkehrsteilnehmergruppen in den Fragestellungen berücksichtigt, auch wenn diese Thematik aufgrund der Komplexität nicht umfassend einbezogen werden kann.

Betrachtet man die Fragestellungen noch genauer, so wird deutlich, dass eine solche Vielzahl an Konkretisierungen zu Problemen in der inhaltlichen Struktur führt. So werden in einer Fragestellung zum Teil mehrere Inhalte abgefragt, die dann letztendlich auch verschiedene Merkmale betreffen können. Dies führt an verschiedenen Stellen zu langen und unübersichtlichen Fragestellungen, die keiner klaren Gliederung unterliegen und somit für den Auditor nur schwer zu merken bzw. zu überprüfen sind. Zusätzlich sind manche Fragestellungen so gewählt, dass keine klare Antwort darauf gegeben werden kann.

Road Safety Inspection Guideline der PIARC (2007)

Die in der Guideline der PIARC enthaltenen Checklisten stellen dem Auditor – wie bei den ESAS – ein formalisiertes Verfahren zur Verfügung, welches ermöglicht, die Bestandteile des Straßenraumes systematisch auf das Vorhandensein von Defiziten zu untersuchen.

Aufbau und Gliederung der Checklisten ähneln dabei sehr stark den Checklisten der ESAS. Durch eine fast identische Vorauswahl an Merkmalen (Straßenkategorie und Auditphase) wird am Ende die relevante Checkliste aus insgesamt 20 Checklisten zugewiesen. Im Unterschied zu den ESAS ist bei den Checklisten der PIARC bereits ein Arbeitsschritt „Bestandsaudit“ enthalten, der somit für die einzelnen Straßenkategorien entsprechende Checklisten vorhält.

Die Gliederung der Listen erfolgt ebenfalls nach einheitlichen Hauptkategorien, wobei im Vergleich zu den ESAS nur maximal acht Hauptkategorien verwendet werden (siehe Bild 25). Die Inhalte der Checklisten werden dabei auf ähnliche Weise in der zweiten Ebene über ausformulierte Fragestellungen geprüft. Doppelungen und Wiederholungen von gleichen Fragestellungen konnten zwar zwischen den einzelnen Checklisten festgestellt werden, weniger aber bei den Hauptkategorien innerhalb einer Checkliste. Dies ist vermutlich auf die deutlich schmalere Gliederung der Hauptkategorien zurückzuführen.

Die inhaltliche Strukturierung zeigt, dass die zu überprüfenden Inhalte im Rahmen der Hauptkategorien bereits stärker zusammengefasst wurden und somit auch allgemeiner benannt sind. Ähnlich wie bei den ESAS beziehen sich Hauptkategorien

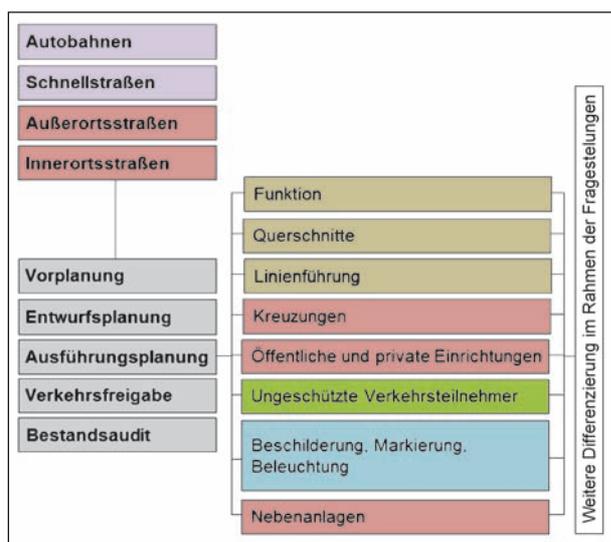


Bild 25: Inhaltliche Strukturierung der PIARC-Checklisten (2007)

weiterhin auf „Örtlichkeiten“, „Elemente der Ausstattung“ und „Elemente des Straßenentwurfs“. Die schmalere Gliederung führt an dieser Stelle zu keiner klareren Strukturierung. Hinzu kommt aber eine Herausstellung von Verkehrsteilnehmergruppen auf Ebene der Hauptkategorien, wobei im Gegensatz zu den ESAS alle ungeschützten Verkehrsteilnehmer allgemein in einer Hauptkategorie zusammengefasst wurden. Somit ist an dieser Stelle keiner Verkehrsteilnehmergruppe eine besondere Bedeutung zugemessen worden.

Bei Betrachtung der Fragestellungen konnten die gleichen Problematiken wie in den ESAS festgestellt werden. Die schmalere Gliederung und allgemeinere Benennung führen dazu, dass teilweise eine stärkere Differenzierung der Inhalte in den Fragestellungen erfolgt. So werden in einer Fragestellung zum Teil mehrere Inhalte abgefragt, die dann verschiedene Merkmale betreffen können. Dies führt, wie in den ESAS, an verschiedenen Stellen zu langen und unübersichtlichen Fragestellungen, die keiner klaren Gliederung unterliegen und somit für den Auditor nur schwer zu überprüfen sind.

Road Safety Inspection aus Österreich (2011)

Das vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie in Österreich (BMVIT) veröffentlichte Handbuch für die standardisierte Durchführung von „Road Safety Inspections“ enthält ebenfalls Checklisten, die als wichtiger Bestandteil der Durchführung eines Bestandsaudit dargestellt

werden. Aufgrund der Trennung des Regelwerkes zum Road Safety Audit liegen keine direkt kombinierten Checklisten mit einem Sicherheitsaudit der Planung vor, weshalb auch auf eine Differenzierung zwischen verschiedenen Arbeitsschritten verzichtet wird.

Trotz dieser Abgrenzung zum Sicherheitsaudit in der Planung sind bei Aufbau und Gliederung der Checklisten Parallelen zu den ESAS zu erkennen. Eine Vorauswahl von Merkmalen erfolgt auch bei den Checklisten des BMVIT. Allerdings ist die Herangehensweise nur zum Teil vergleichbar. Im Gegensatz zu allen anderen untersuchten Regelwerken erfolgt am Anfang eine Differenzierung zwischen zwei Örtlichkeiten (Streckenabschnitt und Knotenpunkt). Für beide Örtlichkeiten existieren verschiedene Checklisten, die sich in Aufbau und Gliederung sehr ähnlich sind. Lediglich die weitere Vorauswahl der einzelnen Checklisten unterscheidet sich. Während bei den Streckenabschnitten eine Differenzierung nach Straßenkategorien erfolgt, wird bei den Knotenpunkten nach der Ausstattung mit und ohne Lichtsignalregelung unterschieden. Diese Differenzierung führt dazu, dass am Ende acht verschiedene Checklisten vorliegen.

Die Gliederung der Checklisten erfolgt wie in den anderen Regelwerken ebenfalls nach einheitlichen Hauptkategorien. Insgesamt 13 Hauptkategorien konnten für die Checkliste der Streckenabschnitte ermittelt werden, die Checkliste der Knotenpunkte bezieht sich dagegen nur auf neun dieser Hauptkategorien. Wird die weitere Gliederung betrachtet, so fällt auf, dass im Gegensatz zu anderen Regelwerken noch weitere Ebenen zur Gliederung der Inhalte genutzt werden. Allerdings weisen nicht alle Hauptgruppen eine Unterteilung in zweiter oder dritter Ebene auf (siehe Bild 26). Wie in den ESAS oder auch den Checklisten der PIARC folgt die Überprüfung der Inhalte abschließend über Fragestellungen.

Bei der Detailanalyse der inhaltlichen Strukturierung zeigt sich, dass im Vergleich zu anderen Regelwerken, speziell auf der Ebene der Hauptkategorien, eine völlig andere Differenzierung erfolgt. Im Vordergrund stehen hier vor allem Merkmale der Verkehrsanalyse, Verkehrsdaten und Einflussfaktoren. Zudem liegt bereits auf der Ebene der Hauptkategorien eine umfassende Differenzierung verschiedener Verkehrsteilnehmergruppen vor. Der Fokus ist somit weniger auf „Örtlichkeiten“,

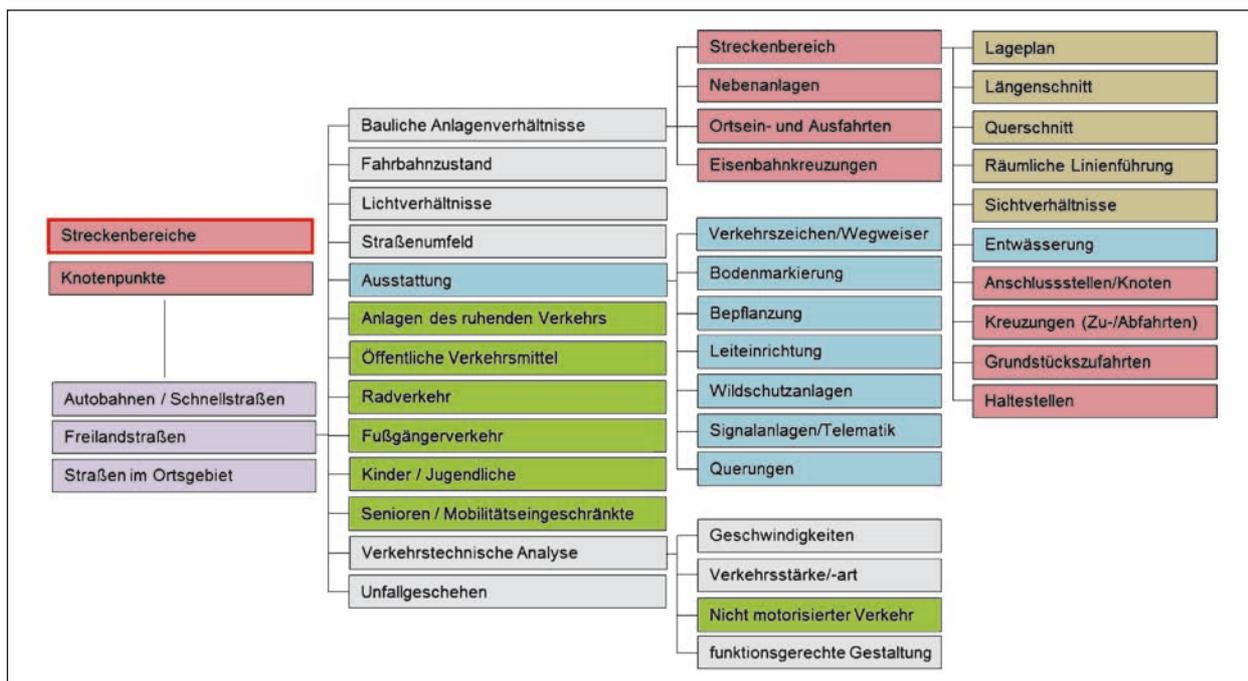


Bild 26: Inhaltliche Strukturierung der RSI-Checklisten in Österreich (2011)

„Elemente des Straßenentwurfs“ oder „Elemente der Ausstattung“ gerichtet. Diese werden erst in den folgenden Ebenen an den notwendigen Punkten berücksichtigt, dies zumeist im Kollektiv und klar gegliedert.

Trotz der abweichenden inhaltlichen Strukturierung ergibt sich in Bezug auf die eingearbeiteten Fragestellungen wiederum ein ähnliches Bild gegenüber den anderen Regelwerken. Insgesamt wiederholen sich zwar deutlich weniger Fragestellungen zwischen den einzelnen Checklisten und auch innerhalb einer Checkliste konnten weniger Doppelungen festgestellt werden, trotzdem konnte diese Problematik mit der gewählten Strukturierung und Gliederung nicht gänzlich vermieden werden. Auffällig ist auch, dass trotz der erweiterten Gliederung und zusätzlicher Ebenen weiterhin in manchen Fragestellungen mehrere Inhalte zu verschiedenen Merkmalen abgefragt werden.

Road Safety Inspection der Schweiz (RSI, 2013)

Das Handbuch der „Road Safety Inspection“ des Bundesamts der Straßen der Schweiz enthält ebenfalls Checklisten, die ein formalisiertes Verfahren zur systematischen Überprüfung des Straßenraumes ermöglichen. Die Checklisten stellen dabei einen ersten Zwischenstand dar, der die wichtigsten Inhalte durchgeführter Pilotanwendungen beinhaltet. Eine Ergänzung von weiteren Inhalten

ist während der vierjährigen Probephase in der Anwendung des Regelwerkes durchaus denkbar.

In der Grundstruktur ähneln die Checklisten den bisher betrachteten Listen anderer Regelwerke. Wiederholt erfolgt über eine Vorauswahl verschiedenen Merkmale letztendlich die Weiterleitung an die relevante Checkliste. Wie auch in den anderen Regelwerken bildet zunächst die Art der Verkehrsanlage (Straßenkategorie) einen ersten Filter, des Weiteren wird durch Örtlichkeiten (innerorts/außerorts) eine zweite Differenzierung vorgenommen. Im Gegensatz zu allen anderen Regelwerken wird bei dieser Checkliste zusätzlich noch eine weitere Vorauswahl mittels zeitlicher Betrachtung (Tag/Nacht) eingebunden. Letztendlich stehen sieben verschiedene Checklisten zur Verfügung, die sich in Gliederung und Struktur gleichen. Erstmals sind dabei eigene Checklisten für Betrachtungen bei Nacht vorhanden.

Im Gegensatz zu anderen Regelwerken erfolgt in der Ebene der Hauptkategorien nur eine Differenzierung nach drei Merkmalen. Während eine der drei Hauptkategorien zusammengefasst „Örtlichkeiten“ beinhaltet, gehen die beiden anderen Hauptkategorien vorrangig auf Merkmale der Verkehrsanalyse sowie beeinflussender Faktoren ein, die in Ansätzen auch den Merkmalen der Checklisten des BMVIT in Österreich gleichen. In zweiter Ebene sind dann vorrangig die Merkmale nach „Elementen der Straßenentwurfs“, „Elemen-

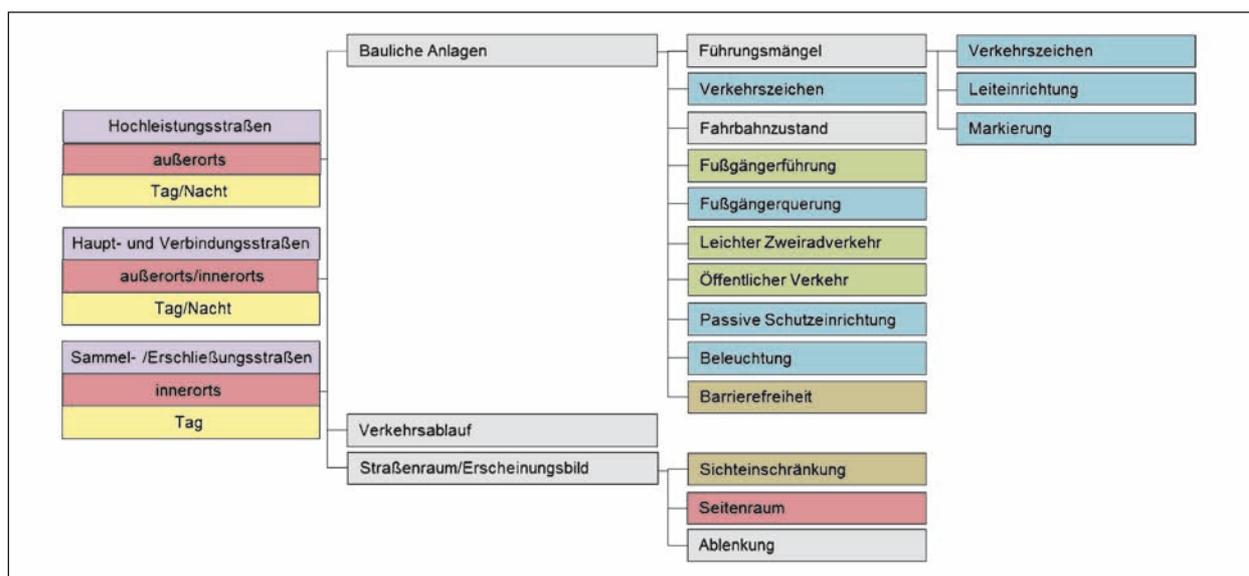


Bild 27: Inhaltliche Strukturierung der RSI der Schweiz (2013)

ten der Ausstattung“ sowie „Verkehrsteilnehmergruppen“ gegliedert. Auffällig ist hierbei, dass nur ein bestimmter Anteil an Inhalten der jeweiligen Merkmale einbezogen wird, keine umfassende Berücksichtigung der grundsätzlich möglichen Inhalte stattfindet.

Die Inhalte der Checklisten werden dabei auf ähnliche Weise in der zweiten Ebene über ausformulierte Fragestellungen geprüft. Doppelungen und Wiederholungen von gleichen Fragestellungen konnten zwar zwischen den einzelnen Checklisten festgestellt werden, weniger aber bei den Hauptkategorien innerhalb einer Checkliste. Dies ist vermutlich auf die deutlich schmalere Gliederung der Hauptkategorien zurückzuführen.

Straßen.NRW

Ein völlig anderer Ansatz der Strukturierung und Gliederung bei aufzunehmenden Mängeln wurde in der Pilotanwendung zum Betriebsaudit B56 (STRASSEN.NRW, 2008) verwendet. In Hinblick auf eine digitale Erfassung von Mängeln während der Begutachtung vor Ort wurde bei der Pilotanwendung eine Mängelcodierung entwickelt, die verschiedene Parameter berücksichtigt und somit zur Lokalisierung, Beschreibung des Mangels und Abschätzung der Relevanz des Mangels dienen (vgl. Bild 28).

Die Mängelcodierung folgt dabei einem klaren Aufbau. Über Ortslage, Fahrbahnseite, Ort des Mangels und Art der Nebenanlage erfolgt die Ver-

ortung des Mangels. In der Ebene der Hauptkategorien wird nach 12 Merkmalen unterschieden, welche sich weitestgehend auf Elemente der Ausstattung oder des Straßenentwurfs beziehen. In zweiter Ebene wird dann mit einem bis drei Schlagworten der eigentliche Mangel in Bezug auf die jeweilige Hauptkategorie bestimmt. Insgesamt wurde mit diesem Verfahren zwischen 104 Mängeln unterschieden. Abschließend kann noch die Relevanz des Mangels bewertet und über sechs Kategorien eingestuft werden.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Folgende Erkenntnisse konnten aus der Strukturanalyse in Hinblick auf die einzelnen Checklisten gewonnen werden:

- Die Gliederung der Checklisten erfolgt nicht einheitlich und konsequent. Ein Großteil der Merkmale vermischt sich untereinander.
- Bei der Gliederung auf erster Ebene werden verschiedene Hauptgruppen und Begriffe des technischen Regelwerks verwendet.
- Die ermittelten Gliederungen der Checklisten erscheinen ungünstig für die DV-Unterstützung. Dies führt dazu, dass themenbezogene Betrachtungen nur ansatzweise möglich sind.
- Der Umfang der zu betrachtenden Merkmale in den Checklisten ist sehr unterschiedlich. Nicht alle Checklisten enthalten somit alle möglichen Defizite.

- Fragestellungen eignen sich nur bedingt, da zum Teil mehrere Inhalte in einer Fragestellung abgefragt werden und sich diese auf mehrere Merkmale beziehen können.
- Die bisher entwickelten Verfahren beziehen sich größtenteils auf alle Straßenkategorien. Eine genaue Differenzierung erfolgt dabei auf unterschiedliche Art und Weise.

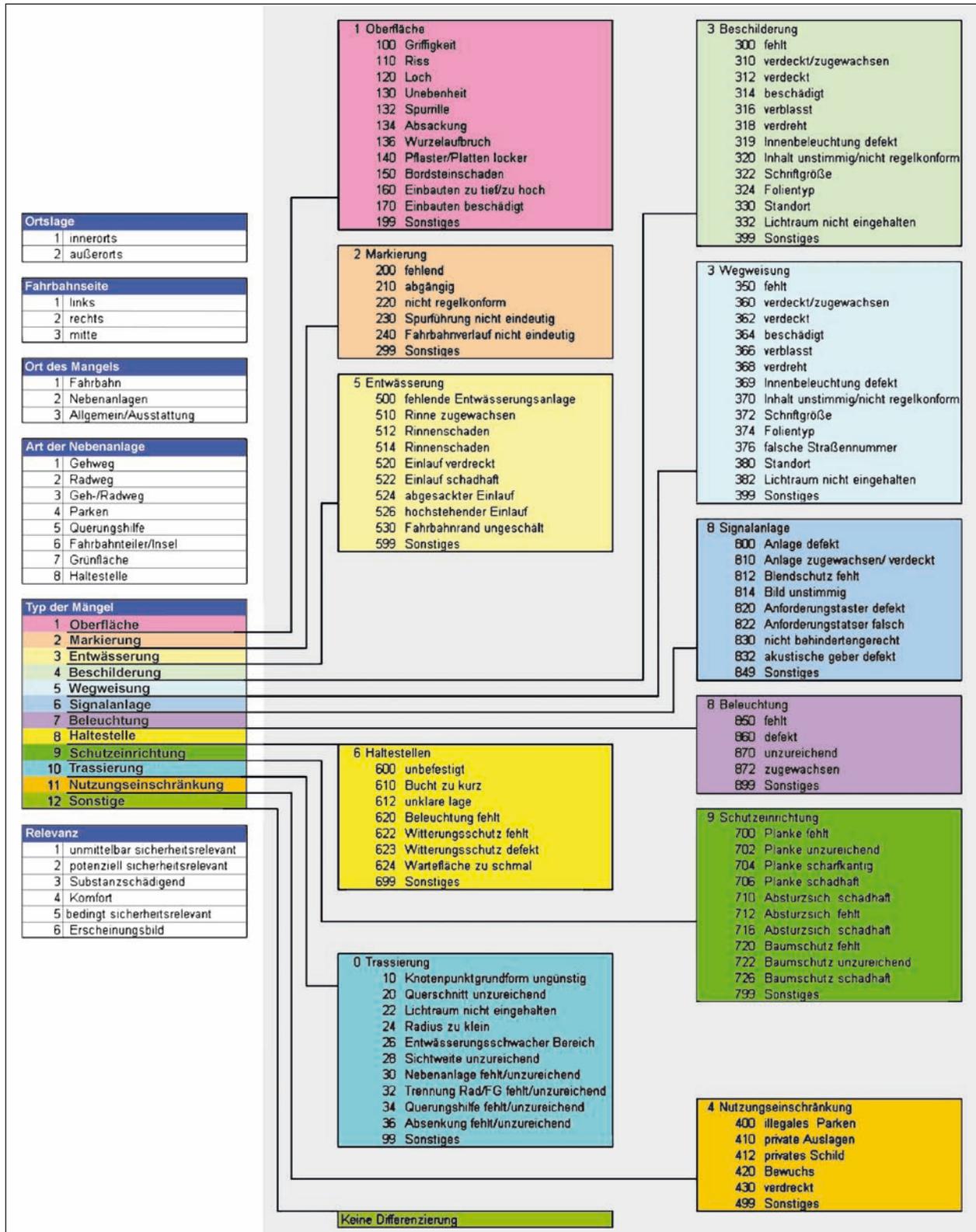


Bild 28: Mängelkodierung (STRASSEN.NRW, 2008)

6.1.2 Aufbau und Strukturierung

Grundgedanken

Die Strukturanalyse hat gezeigt, dass letztendlich sehr komplexe Anforderungen an die zu erstellenden Checkliste/Defizitliste gestellt werden und diese in den bestehenden Listen auf unterschiedlichste Art und Weise berücksichtigt und eingebunden wurden.

Für die Entwicklung eines geeigneten Aufbaus und passender Strukturen galt es sich daher zunächst Gedanken über die zentralen Anforderungen an das zu entwickelnde Werkzeug zu machen, um letztlich ein geeignetes und praktikables Werkzeug zu erhalten. Die Erfahrungen aus der Strukturanalyse mussten dabei entsprechend zu berücksichtigen werden. Nachfolgend sollen die Überlegungen zu den einzelnen Anforderungen kurz erläutert werden.

- **Differenzierung der Überprüfungsinhalte nach Verfahren**

Da im Zuge des Verfahrens „Bestandsaudit“ alle sicherheitsrelevanten Fragestellungen zu berücksichtigen sind, galt es unter anderem auch die Inhalte der bestehenden Verfahren „Streckenkontrolle“ und „Verkehrsschau“ in die zu entwickelnde Checkliste einzuarbeiten. Im Vordergrund stand hierbei, die verschiedenen Inhalte, Merkmale und Formulierungen in eine gemeinsame Struktur zu überführen und gleichzeitig eine Zuordnung zum zugehörigen Verfahren zu gewährleisten. Denn im Hinblick auf eine Abgrenzung der Inhalte der Verfahren „regelmäßige Streckenkontrolle“, „erweiterte Streckenkontrolle“ sowie „Bestandsaudit“ ist dieser Aspekt zwingend zu berücksichtigen.

- **Eindeutige Strukturierung der Merkmale**

Die Strukturanalyse hat deutlich gemacht, wie stark sich die verschiedenen Merkmale in den bestehenden Listen vermischen und eine klar strukturierte Überprüfung nach einzelnen Merkmalen so gut wie nicht möglich ist. Der künftige Aufbau sollte daher zwingend berücksichtigen, dass Inhalte nach allen Merkmalsgruppen differenziert werden können. Unter anderem besteht somit die Möglichkeit, thematische Sonderuntersuchungen zu einzelnen Merkmalen durchzuführen oder statistische Kennwerte im Rahmen einer gezielten Auswertung zu erhalten.

- **Benennung von Defiziten**

Im Rahmen von Sicherheitsüberprüfungen im Bestandsnetz soll es vor allem darum gehen, Defizite an der Straßeninfrastruktur zu ermitteln und diese konkret zu benennen. Die in einem Großteil der Verfahren eingesetzten Checklisten samt erarbeiteten Checkfragen erscheinen hierfür nicht wirklich geeignet, da die Abfrage der einzelnen Inhalte meistens zu keiner Benennung des Defizites führt sondern vielmehr nur mit „Ja“ bzw. „Nein“ zu beantworten ist. In Bezug auf die Gestaltung der Fragestellungen ist nachteilig anzumerken, dass diese unter anderem auch mehrere Fragen enthalten können und sehr viel Platz aufgrund der langen Formulierung benötigen. Mit Blick auf die künftige Strukturierung wird deshalb angestrebt, eine Liste mit Benennung der Defizite zu entwickeln und diese vom Umfang der Benennung her übersichtlich zu gestalten.

- **Eindeutige Zuordnung von Defiziten**

Im Hinblick auf die Vielzahl der zu überprüfenden Inhalte ist zu beachten, dass nach Möglichkeit jedes Defizit nur einmal in der Liste berücksichtigt wird, damit eine eindeutige Zuordnung erfolgen kann. Hierdurch werden ebenso Anforderungen an die Benennung der Defizite sowie die Verständlichkeit der Formulierungen gesetzt, diese Aspekte sind somit entsprechend zu berücksichtigen. Eine eindeutige Zuordnung dürfte unter anderem auch für die statistische Auswertung wichtig sein, um mögliche Schwerpunktthemen identifizieren zu können.

- **Leichte Verständlichkeit der Formulierungen**

Im Rahmen der Strukturanalyse wurde zu dieser Thematik festgestellt, dass durch lange Fragestellungen, das Zusammenführen mehrerer Gesichtspunkte oder komplizierte Wortwahlen die Verständlichkeit des zu überprüfenden Inhaltes nicht immer gegeben war. Unter Berücksichtigung der eindeutigen Zuordnung sollte durch kurze und aussagekräftige Bezeichnungen letztlich eine leichte Verständlichkeit der Formulierungen erreicht werden. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Tatsache, dass in den einzelnen Verfahren verschiedene Formulierungen zu gleichen oder ähnlichen Inhalten vorliegen. Diese gilt es verfahrensübergreifend auf eine gemeinsame verständliche Formulierung zu entwickeln.

• Gute Merkbarkeit von Defiziten

In Hinblick auf eine effiziente und durchführbare Begutachtung der Straßeninfrastruktur vor Ort ist eine gute Merkbarkeit der zu überprüfenden Inhalte von großer Bedeutung. Es gilt daher eine Strukturierung zu finden, die einem klaren Muster folgt und praktikabel bei der Begutachtung abgearbeitet werden kann.

Unter Beachtung des Umfangs ist zu prüfen, inwieweit eine Strukturierung gefunden werden kann, in der die zu überprüfenden Inhalte auf erster Ebene nicht zu stark differenziert werden und über alle Merkmale hinweg nach einer klaren Systematik einheitlich und recht allgemein benannt werden. Somit könnte gewährleistet werden, dass die Defizite auf dieser Ebene recht einfach zu merken sind. Eine stärkere Differenzierung sollte nach Möglichkeit erst auf zweiter Ebene erfolgen und auch im Nachgang der Überprüfung, auf Basis einer ergänzenden Fotodokumentation, zuordbar sein.

• Erstellung individueller Defizitlisten und Aktualisierung des Datenbestandes

Abschließend stellt sich noch die Frage, wie eine gültige Defizitliste für einzelne Verfahren, für thematische Sonderuntersuchungen oder für andere Merkmale zur Verfügung gestellt wird? Aufgrund der Komplexität und den vielseitigen Variationsmöglichkeiten sollte beim Aufbau und der Strukturierung deshalb darauf geachtet werden, dass die Defizitliste in Form einer Datenbank aufbereitet werden kann, um durch Auswahl entsprechender Filter eine jeweils individuelle und für das Thema gültige Defizitliste zu erhalten. Dieser Ansatz hätte gegenüber einer Variante auf dem Papier den Vorteil, dass die Datenbank im Laufe der Zeit durch fehlende Defizite ergänzt werden könnte und somit immer einen aktuellen Stand aufweist. Zugleich wäre es möglich, eine solche Datenbank in Bezug auf ergänzende Inhalte jederzeit weiterzuentwickeln und hierdurch Synergien mit anderen Untersuchungsschwerpunkten zu schaffen.

Strukturierung

Aus den Erfahrungen der Strukturanalyse und unter Berücksichtigung der Anforderungen aus den Grundgedanken wurde die Defizitliste strukturiert. Dabei wurde im vorliegenden Projekt von bestehenden Ansätzen gänzlich Abstand genommen und eine neue Strukturierung geschaffen. Diese bildet

die Grundlage für weitere Überarbeitungen in den zuständigen Gremien und stellt keinen abschließenden Stand dar.

Zunächst galt es eine grobe Grundstruktur aufzubauen, in der die nachfolgenden Inhalte umfassend eingearbeitet werden können. Hierzu war es nötig, entsprechende Themenfelder zu definieren, nach denen eine eindeutige Strukturierung der festgelegten Merkmale aus der Strukturanalyse gewährleistet ist. Folgende sieben Themenfelder wurden aus diesem Grund für die grobe Differenzierung festgelegt:

- Hauptkategorien zur Unterscheidung der zu überprüfenden Elemente,
- Bereich zur Benennung und Spezifizierung der Defizite,
- Bereich für die Zuordnung zu den Verfahren,
- Bereich zur Unterscheidung von Straßenklassen,
- Bereich zur Unterscheidung von Örtlichkeiten der Überprüfung,
- Bereich zur Differenzierung nach Verkehrsteilnehmergruppen sowie
- Bereich zur Differenzierung nach tages- und jahreszeitlichen Merkmalen.

Der Aufbau der Themenfelder ist in Bild 29 dargestellt. Die farbliche Zuordnung wurde dabei analog den Farben der Merkmale in der Strukturanalyse vergeben, sodass ein entsprechender Vergleich zwischen den verschiedenen Strukturierungen möglich ist. Bisher nicht enthaltene Merkmale wurde eine neue Farbe zugeordnet.

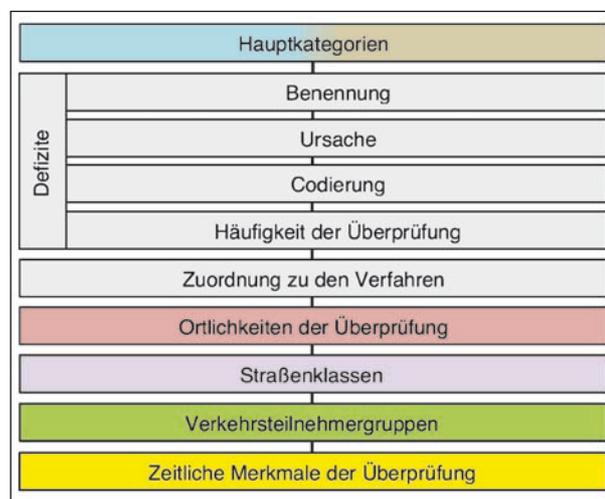


Bild 29: Aufbau der Defizitliste nach Themenfeldern

Grundsätzlich ist es bei dem gewählten Aufbau möglich, weitere Themenfelder am Ende der Tabelle zu ergänzen und somit weitere Merkmale zu integrieren. Hierdurch wurde eine zentrale Anforderung aus den Grundgedanken umgesetzt.

Im Folgenden sollen die einzelnen Themenfelder vertiefend dargestellt werden und auf die wesentlichen Inhalte eingegangen werden.

• Differenzierung nach Hauptkategorien

Die grundsätzliche Differenzierung nach Hauptkategorien hat sich in allen Checklisten der Strukturanalyse bewährt, weshalb dieser Aspekt im Aufbau der neuen Defizitliste entsprechend berücksichtigt wurde. Mit Blick auf eine eindeutige Strukturierung wurden jedoch nur zwei Merkmale im Themenfeld der Hauptkategorien berücksichtigt: die Elemente des Straßenentwurfs sowie die Elemente der Straßenausstattung. Die resultierenden Hauptkategorien sind in Bild 30 dargestellt.

Die insgesamt achtzehn berücksichtigten Hauptkategorien orientieren sich dabei am Aufbau der ESAS (FGSV, 2002), wobei lediglich die Hälfte der Hauptkategorien in gleicher Form berücksichtigt wurde. Sämtliche Merkmale zu Örtlichkeiten wurden vorab herausgefiltert. Von den drei enthaltenen Elementen des Straßenentwurfs wurden aus den ESAS (FGSV, 2002) zwei übernommen, das Element „Entwurfs- und Betriebsmerkmale“ wurde durch „Knotenpunktgestaltung“ ersetzt. Ergänzend wurde das Merkmal „Sicht“ aus der Streckenwartungsliste M10/MK 6d (Entwurf 12/2009) eingefügt.

Bei den Elementen der Straßenausstattung wurden alle Hauptkategorien aus den ESAS (FGSV, 2002) übernommen. Ergänzt wurden die sieben Elemente „Entwässerung“, „Hindernis“, „Leiteinrichtung“, „Oberflächenzustand“, „Technische Sicherung“,

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| Beleuchtung | Linienführung |
| Bepflanzung | Markierung |
| Beschilderung | Oberflächenzustand |
| Entwässerung | Querschnittsgestaltung |
| Fahrzeug-Rückhaltesysteme | Sicht |
| Hindernis | Sonstige Straßenausstattung |
| Knotenpunktgestaltung | Technische Sicherung |
| Leiteinrichtung | Verkehrsbeeinflussungsanlage |
| Lichtsignalanlagen | Wegweisung |

Bild 30: Gliederung der Hauptkategorien

„Verkehrsbeeinflussungsanlagen“ sowie „Wegweisung“. Ein Großteil dieser Elemente stammt aus der Strukturierung der Streckenwartungsliste M10/MK 6d (Entwurf 12/2009).

• Benennung und Spezifizierung der Defizite

Um eine möglichst gut nachvollziehbare Struktur mit einer klaren Systematik für die Bezeichnung der Defizite zu erhalten, wurde der Ansatz einer Aufteilung über zwei Ebenen aufgenommen.

In Ebene eins wurde zunächst vorgesehen, über geeignete Schlagworte das Defizit ganz allgemein zu benennen und somit eine erste Differenzierung zu ermöglichen. In Ebene zwei soll dann eine verstärkte Unterscheidung durch Angabe der Ursache des Defizites erfolgen. Hierdurch ist eine eindeutige Zuordnung zu den Merkmalen der einzelnen Hauptkategorien möglich. Zudem besteht durch diese Art der Strukturierung die Möglichkeit, jederzeit weitere Schlagworte oder Ursachen zu ergänzen. Hierdurch wurde eine insgesamt sehr flexible Methodik entwickelt, die auch kurzfristige Anpassungen erlaubt.

Bei Auswahl der Schlagworte in Ebene 1 wurde unter anderem darauf geachtet, dass diese nach Möglichkeit auf alle Merkmale der Hauptkategorien anwendbar sind und letzten Endes alle einzubeziehenden Defizite auf erster Ebene umschreiben können. Orientiert wurde sich unter anderem an verwendeten Schlagworten in den einbezogenen Checklisten der Strukturanalyse. Aufgrund der Merkbarkeit der Defizite sollte der Umfang der eingesetzten Schlagworte auf ein verträgliches Maß von maximal 20 Schlagworten beschränkt werden. Am Ende wurden insgesamt 17 Schlagworte ausgewählt, die in Bild 31 aufgelistet sind.

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| ... eingeschränkt | ... vorhanden |
| ... fehlt | ... widersprüchlich |
| ... fehlerhaft | |
| ... mangelhaft | Ausgestaltung unzureichend |
| ... nicht gewährleistet | Beschädigungen |
| ... nicht notwendig | Bemessung/Kapazität unzureichend |
| ... nicht StVO-konform | Technische Sicherung |
| ... nicht zweckmäßig | Verkehrsbeeinflussungsanlage |
| ... unzureichend | Wegweisung |

Bild 31: Schlagworte zur Benennung der Defizite auf erster Ebene

Bei Durchsicht der Auflistung fällt auf, dass bei sechs Schlagworten bereits Konkretisierungen enthalten sind. Dies ist damit begründet, dass diese Defizite in Ebene 2 zwingend weiter differenziert werden müssen, um die unterschiedlichen Ursachen abbilden zu können. Da die Defizite zum Teil mehrere Hauptgruppen betreffen, war somit lediglich eine Anpassung auf Ebene 1 möglich.

Für Ebene 2 sind dagegen keine konkreten Vorgaben vorgesehen. Es sollte lediglich darauf geachtet werden, dass sich die Angaben auch dort auf die wesentlichen Inhalte beschränken und mit kurzen, verständlichen und eindeutigen Formulierungen gearbeitet wird. Diese sollten sich an gängigen Formulierungen und Angaben der einbezogenen Checklisten und Regelwerken orientieren.

Im Sinne einer einfachen Dokumentierung bei der Begutachtung vor Ort oder zur besseren Darstellung bei statischen Auswertungen wurde ergänzend eine Codierung für jedes Defizit entwickelt, welche eine schnelle Zuordnung und Verwendung gewährleisten soll.

Hierbei wurden zunächst die ersten drei Buchstaben der Hauptgruppen verwendet. Als nächstes wurde die Nummer der Benennung des Defizites angegeben, abschließend die Nummer der zugehörigen Ursache des Defizites. Hieraus ergibt sich für jedes einzelne Defizit eine individuelle Codierung. Eine beispielhafte Vorgehensweise ist in Tabelle 9 abgebildet.

| Hauptkategorie | Nr. | Benennung Defizit | Defizit Ursache | Codierung |
|----------------|-----|-------------------|-----------------|-----------|
| Beleuchtung | 1 | fehlt | Ursache 1 | BEL-1-1 |
| | | | Ursache 2 | BEL-1-2 |
| | 2 | mangelhaft | Ursache 1 | BEL-2-1 |
| | | | Ursache 2 | BEL-2-2 |
| | 3 | nicht zweckmäßig | Ursache 1 | BEL-3-1 |
| | | | Ursache 2 | BEL-3-2 |
| Bepflanzung | 1 | fehlt | Ursache 1 | BEP-1-1 |
| | | | Ursache 2 | BEP-1-2 |
| | 2 | mangelhaft | Ursache 1 | BEP-2-1 |
| | | | Ursache 2 | BEP-2-2 |
| | 3 | nicht zweckmäßig | Ursache 1 | BEP-3-1 |
| | | | Ursache 2 | BEP-3-2 |

Tab. 9: Beispielhafte Darstellung der Codierungsstruktur für Defizite

Abschließend wurde noch eine Bewertungsmöglichkeit für die Häufigkeit der Überprüfung aller am Ende berücksichtigten Defizite eingearbeitet. Hierbei ist zunächst einmal nur zwischen

- einmalig (e) zu überprüfenden sowie
- mehrmalig (m) zu überprüfenden

Defiziten zu unterscheiden. Dieser Aspekt wurde vor allem im Hinblick auf das Verfahren der Streckenkontrolle ergänzt. Planerische Defizite sind in der Regel einmalig zu überprüfen, ein Großteil der Inhalte der regulären Streckenkontrolle weist dagegen eine regelmäßige und somit mehrmalige Überprüfung auf. Gerade im Hinblick auf die zu betrachtenden Defizite der „erweiterten Streckenkontrolle“ ist von Interesse, welcher zusätzliche Aufwand im Rahmen der Überprüfung erzeugt werden würde. Durch die Art der Strukturierung besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, ergänzende Angaben wie Zeitintervalle in die Datenbank einzupflegen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde hiervon aber kein Gebrauch gemacht.

• Zuordnung zu den Verfahren

Damit eine Zuordnung der Defizite in verschiedene Verfahren ermöglicht werden kann, wurde dieses Themenfeld bereits am Anfang eingebunden. Dabei galt es zunächst die Verfahren festzulegen, die im Rahmen des Forschungsvorhabens berücksichtigt werden sollten. Die Auswahl fiel dabei auf:

- Regelverkehrsschau,
- Themenverkehrsschau,
- Streckenkontrolle,
- erweiterte Streckenkontrolle sowie
- Bestandsaudit.

Neben den beiden zu entwickelnden Verfahren des Forschungsvorhabens wurden sehr bewusst auch die beiden bestehenden präventiven Verfahren der Verkehrsschau und der Streckenkontrolle berücksichtigt und eingebunden. Da das Verfahren des Bestandsaudits letztlich alle sicherheitsrelevanten Inhalte anderer Verfahren einschließt, besteht durch die gewählte Differenzierung unter anderem die Möglichkeit, den Anwendern anderer Verfahren ergänzende Hilfsmittel durch die Erstellung verfahrenseigener Defizitlisten zur Verfügung stellen und somit Synergien zwischen den Verfahren zu schaf-

fen. Ebenso ist es durch die gewählte Differenzierung möglich, statistische Auswertungen zu einzelnen Verfahrensinhalten im Rahmen des Bestandsaudits durchzuführen, um mögliche Schwachstellen in der Durchführung dieser Verfahren aufzuzeigen.

Eine Differenzierung zwischen Regel- und Themenverkehrsschau wurde vorgesehen, um die Inhalte der einzelnen Verkehrsschauen klar voneinander abzugrenzen. In Verbindung mit den Örtlichkeiten bzw. den Hauptkategorie besteht für alle Themenverkehrsschauen die Möglichkeit, individuelle Defizitlisten zu erstellen.

• Örtlichkeiten

Die klare Abgrenzung der einzelnen Örtlichkeiten war ein zentraler Gedanke für den veränderten Aufbau und die Neustrukturierung der Defizitliste. Durch die Strukturanalyse wurde deutlich, dass an den einzelnen Örtlichkeiten nicht immer gleiche Inhalte zu prüfen sind. Zudem ist eine sehr starke Differenzierung der Örtlichkeiten in Linienführung und Querschnitt festzustellen. Auch deshalb galt es, eine möglichst funktionale und eindeutige Strukturierung für die individuelle Ermittlung von Defiziten zu finden.

Um die Vorgaben zu erfüllen, musste, ähnlich wie bei der Benennung der Defizite, auch bei der Differenzierung der Örtlichkeiten mit einem zweistufigen Aufbau agiert werden. In Ebene 1 wurden dabei zunächst alle relevanten Örtlichkeiten im Linienverlauf einer Straße berücksichtigt. Durch eine abschnittsweise Betrachtung der jeweiligen Örtlichkeit sollen dabei eine klare Abgrenzung erfolgen und die gültigen Inhalte zur Überprüfung zugewiesen werden. In Ebene 2 erfolgt dann für einen Teil der Örtlichkeiten die genauere Differenzierung nach der baulichen Ausgestaltung bzw. der Lage im Querschnitt. Eine Übersicht hierzu ist in Tabelle 10 dargestellt.

Einen Sonderfall bilden hierbei die Arbeitsstellen, die aus der Streckenwartungsliste nach M10/Mk6d zu berücksichtigen sind. Diese wurden der Vollständigkeit halber aufgenommen, spielen in der weiteren Vorgehensweise des Forschungsvorhabens aber keine weitere Rolle, da eine Überprüfung sicherheitsrelevanter Aspekte nur im unbeeinflussten Zustand durchgeführt werden sollte.

Tunnel sind dagegen kein Bestandteil des Verfahrens und wurde somit auch nicht berücksichtigt.

| Örtlichkeiten – Ebene 1 | Örtlichkeiten – Ebene 2 |
|-------------------------|-------------------------|
| Strecke | Fahrbahn |
| | Mittelstreifen |
| | Seitenstreifen |
| | Seitenraum/Böschung |
| | Radverkehrsanlage |
| | Fußgängeranlage |
| | Haltebucht |
| | Parken |
| Knotenpunkt | Planfrei |
| | Teilplanfrei |
| | Teilplangleich |
| | Kreuzung |
| | Kreisverkehr |
| | Einmündung |
| Bahnübergang | |
| Haltestelle | |
| Ingenieurbauwerk | |
| Nebenanlage | |
| Querungsstelle | |
| Übergangsbereich | Fahrestreifeneinziehung |
| | Kritischer Wechsel |
| | Ortseingang/-ausgang |
| Arbeitsstellen | |

Tab. 10: Differenzierung der Örtlichkeiten auf zwei Ebenen

• Verkehrsteilnehmergruppen

Eine Differenzierung nach Verkehrsteilnehmergruppen erscheint notwendig, da unterschiedliche Anforderungen an die Straßeninfrastruktur aus Sicht der einzelnen Verkehrsteilnehmer gestellt werden und diese im Zuge eines Audits entsprechend berücksichtigt werden sollten. Nicht umsonst wird bei einem Großteil der gültigen Regelwerke in der Straßen- und Verkehrsplanung bereits nach Verkehrsteilnehmergruppen unterschieden oder es liegen eigene Regelwerke für Verkehrsteilnehmergruppen vor.

Auf Basis der Strukturanalyse wurde letztendlich eine Differenzierung nach folgenden Verkehrsteilnehmergruppen vorgenommen:

- Fußverkehr,
- Radverkehr,
- Motorradverkehr,

- Pkw-Verkehr,
- Lkw-Verkehr sowie
- öffentlicher Verkehr.

Da das Forschungsvorhaben vorrangig die Straßeninfrastruktur außerorts betrachtet, wurde keine Notwendigkeit gesehen, weitere Verkehrsteilnehmergruppen einzubeziehen. In Hinblick auf die innerörtliche Straßeninfrastruktur wäre allerdings zu überlegen, weitere besondere Gruppen wie Schüler oder Personen mit Handicap zu berücksichtigen. Hiermit könnte beispielsweise die Durchführung thematischer Sonderschauen aus dem Blickwinkel einer einzelnen Verkehrsteilnehmergruppe ermöglicht werden.

• **Straßenklassen**

Aufgrund annähernd gleicher Überprüfungsmerkmale und Rahmenbedingungen erscheint eine Differenzierung anhand von Straßenklassen nicht zielführend. Lediglich Autobahnen bzw. autobahnähnliche Straßen grenzen sich deutlich vom restlichen Straßennetz ab und sollten daher gesondert berücksichtigt werden.

In Hinblick auf Ausbaustandard, Geschwindigkeitsniveau, Randbebauung oder Verkehrsteilnehmergruppen ist vielmehr die Lage (innerorts/außerorts) von Bedeutung. Aus diesem Grund wurden für die Differenzierung im Straßennetz folgende Klassen gebildet:

- Innerortsstraßen,
- Außerortsstraßen sowie
- Autobahnen und autobahnähnliche Straßen.

Da im Zuge des Forschungsvorhabens lediglich die Betrachtung von Außerortsstraßen erfolgte, wurde eine Zuordnung der Defizite für die beiden anderen Kategorien vorerst nicht vorgenommen.

• **Zeitliche Differenzierung**

Hinsichtlich der zeitlichen Differenzierung sollten folgende drei Unterschiede gemacht werden:

- Tageszeit (Tag/Nacht), da gewisse Mängel nur bei Nacht ermittelt werden können,
- Wetterlage (trocken, nass), da gewisse Mängel nur bei Regen ermittelt werden können,

- Jahreszeit (Sommer/Winter), da gewisse Mängel nur bei Glätte und Schnee ermittelt werden können.

Die Unterscheidung nach Verkehrsteilnehmergruppen, Straßenklassen sowie Zeit wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens noch nicht berücksichtigt, um die Praxisanwendung nicht zu überfordern.

6.1.3 Einarbeitung der Defizite und Zuweisung zu den Verfahren

Die Einarbeitung der Defizite erfolgte in mehreren Arbeitsschritten und wurde mehrfach überarbeitet. Im Folgenden sollen die wesentlichen Arbeitsschritte kurz zusammengefasst werden:

- Aufgrund der positiven Erfahrungen mit den Checklisten der ESAS wurden zunächst alle sicherheitsrelevanten Fragenstellungen für die weitere Bearbeitung zusammengestellt. Die Gliederung der Checkfragen erfolgte zunächst nach den einzelnen Merkmalen der ESAS (z. B. Querschnitt, Linienführung, Knotenpunkte usw.). Dies führte unter anderem zur Berücksichtigung gleicher Fragestellungen unter verschiedenen Merkmalen.
- Im Anschluss wurden weitere Checklisten, Merkblätter, Maßnahmenkataloge und Unterlagen für die Erstellung der Checklisten herangezogen und fehlende Checkfragen in die bestehende Tabelle eingebunden. Herangezogen wurden:
 - Checklisten der German Road Safety Audit (GRSA) e. V.,
 - Catalogue of design safety problems and potenzial countermeasures, (PIARC – World Road Association, 2009),
 - Checklistenentwurf für das Bestandsaudit (Master-Thesis von JAKOBS (2012)),
 - Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (FGSV, 2007),
 - Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen (BMVBS, 2004) sowie
 - Maßnahmenkatalog für den Straßenbetriebsdienst M10/MK 6d (Entwurf Dezember 2009).

Bei nicht beinhaltenen Checklisten wurden die beschriebenen Tätigkeiten in Checkfragen umgewandelt. Der Umfang der Datenbank betrug am Ende des Arbeitsschrittes rund 450 Checkfragen.

- Entsprechend der Grundüberlegungen zur Strukturierung der Defizitliste wurde anschließend für jede Checkfrage eine Defizitbeschreibung formuliert und in der Datenbank berücksichtigt.
- In den folgenden Arbeitsschritten wurden vor allem Anpassungen vorgenommen, die zur klareren Strukturierung und Verringerung der Anzahl von Defiziten führten. Hier sind unter anderem zu nennen:
 - Einarbeitung der relevanten Verfahren (Verkehrsschau, Streckenkontrolle, erweiterte Streckenkontrolle, Bestandsaudit) mit Zuordnung der einzelnen Defizite zu den Verfahren,
 - Eliminierung doppelt vorkommender Defizite durch Auflistung der Hauptgruppen mit entsprechender Zuordnung der Defizite zu den Hauptgruppen sowie
 - Beurteilung der Defizite, ob diese einmalig oder regelmäßig zu überprüfen sind.

Am Ende dieser Entwicklungsphase lag der Umfang der Defizitliste noch bei 311 Defiziten.

- Da die vorliegende Variante noch nicht allen Aspekten der – in der Zwischenzeit angepassten – Grundüberlegungen genügte, wurde in einer dritten Entwicklungsphase eine weitere Angleichung der Defizite vorgenommen. Folgende Schritte wurden dabei berücksichtigt:
 - Einarbeitung der Örtlichkeiten mit Zuordnung der Defizite zu den Örtlichkeiten. Die Örtlichkeiten wurden in diesem Zuge aus der Defizitbeschreibung entfernt.
 - Anpassung der Hauptkategorien mit entsprechender Neuordnung der betroffenen Defizite sowie
 - Unterteilung der bisherigen Defizitbeschreibung in Defizitbenennung und Ursache des Defizites.

Durch die Umstrukturierung der Defizitliste konnte noch einmal eine Verminderung der enthaltenen Defizite auf 269 Defizite erreicht werden.

- Im Anschluss wurde die entwickelte Defizitliste mit dem Betreuerkreis und der Länderfachgruppe Straßenbetrieb besprochen und die Zuordnung der einzelnen Defizite zu den jeweiligen Verfahren diskutiert. Für die Defizite der erweiterten Streckenkontrolle fand ergänzend ein ergänzender Austausch mit den Leitern zweier Straßenmeistereien statt.

Die finale Strukturierung der Datenbank und die jeweiligen Defizitlisten sind in den Anhängen 4 bis 7 angefügt.

6.2 Erfassungsmethodik

In Zusammenhang mit den Ergebnissen des Erfahrungsaustausches der einzelnen Straßenmeistereien wurde der Dokumentation von Defiziten eine wichtige Bedeutung zugeordnet. Hier galt es eine passende und alles umfassende Erfassungsmethodik zu entwickeln, die sich für die Verfahren der Streckenkontrolle, der erweiterten Streckenkontrolle aber auch dem Bestandsaudit eignet. Unter anderem wurde hierbei die Einbindung technischer Ansätze geprüft. Hierzu wurde die zuvor entwickelte Defizitliste mit bestehenden Programmen zur IT-unterstützten Dokumentation der Streckenwartung/-kontrolle abgeglichen und auf eine mögliche Verknüpfung geprüft. Ergänzend wurden händisch auszufüllende Erhebungsformulare der Länder analysiert, um zentrale Anforderungen der Dokumentation der Streckenwartung/-kontrolle berücksichtigen zu können. Zudem wurde geschaut, inwieweit bereits erste Ansätze zu dieser Thematik im Bereich der entwickelten Verfahren zum Bestandsaudit oder ähnlichen Anwendungen vorliegen.

Bereits in der Grundlagenanalyse wurde deutlich, dass im Bereich der Streckenkontrolle noch ein Großteil der Meistereien nach der klassischen Variante der händischen Protokollierung arbeitet und die Streckenwarte am Ende eines Arbeitstages die einzelnen Tätigkeiten in eine länderspezifische Software zwecks Nachweis und Auswertung übertragen. Die Detailanalyse zeigte dabei auf, dass die Erhebungsformulare größtenteils auf die spezifische Software abgestimmt sind und somit nicht einheitlich über die Länder aufgebaut sind. Zwar konnten Inhalte zu gleichen Angaben festgestellt werden, ebenso aber auch deutliche Unterschiede. Hinzu kommt der Aspekt, dass manche Meistereien

individuelle Angaben in den Erhebungsformularen berücksichtigen.

Im Rahmen der Detailanalyse zeigte sich weiterhin, dass in den Ländern bereits ein erstes Umdenken stattgefunden hat, um im Bereich der Streckenkontrolle von der händischen Aufschreibung zu einer digitalen Erfassung zu gelangen. Auch wenn die technischen Geräte und Softwarelösungen in den Pilotanwendungen von unterschiedlichen Unternehmen und Dienstleistern angeboten werden, sind insgesamt ähnliche Strukturen bei Methodik und Geräteeinsatz der Lösungen zu erkennen.

Grundsätzlich scheint es ohne weiteres möglich, die im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelte Systematik samt Defizitliste in bestehende Softwareanwendungen der Streckenkontrolle einzubinden oder mit einer mobilen Datenerfassung zu verknüpfen. Eine Realisierung im Rahmen des Forschungsvorhabens scheiterte aber aufgrund der zu geringen Zeit für die Ergänzung und Weiterentwicklung der Produkte. Auch aufgrund der recht komplexen Anforderungen an die notwendige Struktur war es nicht möglich, die entwickelten Defizite für die „optimierte Streckenkontrolle“ kurzfristig in die bestehenden Anwendungen der Streckenkontrolle einzubinden. Aus diesem Grund wurde der Ansatz der technischen Erfassung für die Praxisanwendung des Forschungsvorhabens nicht weiter verfolgt.

Da somit kurzfristig keine andere Lösung in Aussicht gestellt werden konnte, musste die Praxisanwendung letztendlich doch mit händisch auszufüllenden Erhebungsformularen durchgeführt werden. Um dabei Synergien mit bestehenden Abläufen der Streckenkontrolle zu erzeugen, wurden beim Aufbau des Erhebungsformulars die entsprechenden Anforderungen der Länder an die Formulare der Streckenkontrolle berücksichtigt. Somit sollte während der Praxisanwendung zu mindestens gewährleistet werden, keinen zusätzlichen Aufwand bei der Dokumentation zu erzeugen.

6.2.1 Aufbau und Strukturierung

Grundgedanken

Um ein zielorientiertes und praktikables Erhebungsformular im Rahmen der Praxisdurchführung einsetzen zu können, war es zwingend erforderlich

die einzelnen Anforderungen aus den unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu benennen und so zu strukturieren, dass alle zentralen Angaben berücksichtigt werden können und ohne größere Probleme einzutragen sind.

In der Datenverarbeitung hat sich in vielen Anwendungsbereichen der Einsatz von Tabellen bewährt, da durch die strukturierte Form von Auflistungen eine differenziertere, mehrdimensionale und übersichtliche Darstellung mit vielen Informationen pro Eintrag möglich ist. Hierdurch ist auch in Bezug auf das aufzubauende Erhebungsformular eine gewisse Flexibilität gegeben. Um ein praktikables Ausfüllen während der Befahrung bzw. Begehung von Straßen zu gewährleisten, erschien es vor allem wichtig, sämtliche Angaben auf einer Seite unterzubringen und ausreichend Felder zum Eintragen der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Notwendige Inhalte des Erhebungsformulars

Aus Sicht des Forschungsvorhabens waren die zentralen Vorgaben, eine Unterscheidung zwischen den beteiligten Anwendern zu erhalten, Kennwerte der Durchführung zu ermitteln und alle zentralen Angaben der Defizitbestimmung zu berücksichtigen. Ebenso sollte eine Verknüpfung zur begleitenden Fotodokumentation geschaffen werden. Aus diesem Grund wurde die Einarbeitung folgender Angaben als zwingend notwendig erachtet:

- Benennung der Meisterei,
- Benennung des Streckenwarts,
- Datum der Durchführung,
- auditierte Straße bzw. Straßenabschnitt,
- Befahrungsrichtung,
- berücksichtigtes Modul an Defiziten,
- ermittelte Defizite (Codierung),
- Stationierung/Verortung der Defizite,
- betroffene Örtlichkeit der Defizite sowie
- zugehörige Fotonummer(n) des jeweiligen Defizits.

Zusätzlich sollte auf alle Fälle ein Feld für Bemerkungen eingearbeitet werden, um ergänzende Informationen, Maße oder sonstige Notizen berücksichtigen zu können.

Im weiteren Abstimmungsprozess mit den Anwendern wurden zur Beurteilung des entwickelten Verfahrens und der aufzunehmenden Defizite noch ergänzende Vorschläge eingebracht, deren Einbindung in das Erhebungsformular geprüft werden sollten. Die beiden Vorschläge für die einzubindenden Angaben lauteten:

- benötigte Zeit zur Ermittlung der einzelnen Defizite sowie
- die Kenntnis der Anwender über das bestehende Defizit.

Für den Bereich der Streckenkontrolle erschienen die bei der Analyse einheitlich festgestellten Angaben bedeutsam zu sein, weshalb diese als zentrale Anforderungen für das zu erstellende Erhebungsformular angesehen wurden. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu den anderen Inhalten zu erhalten, werden diese, etwas stärker gegliedert, nachfolgend noch einmal angeführt:

- Benennung der Meisterei,
- Benennung des Zuständigkeitsbereiches,
- Benennung des Streckenwarts,
- Datum der Durchführung,
- überprüfte Straße bzw. Einsatzort,
- Stationierung,
- ausgeführte Tätigkeit sowie
- Dauer der Tätigkeit.

Werden die zentralen Vorgaben letztlich miteinander verglichen, so lässt sich sehr schnell feststellen, dass viele der benötigten Angaben identisch sind oder sich die Inhalte der Angaben in ihrer Form ähneln, sodass in der Gestaltung des Formulars an vielen Stellen Synergien erzeugt werden konnten. Letztendlich war es auch deshalb möglich, alle zentralen Anforderungen im entwickelten Erhebungsformular zu berücksichtigen. Spezifische Inhalte und Angaben einiger Länder konnten allerdings nicht eingearbeitet werden, da dem Umfang des Formulars, auch im Hinblick auf Aufbau und Struktur, gewisse Grenzen gesetzt waren.

Aufbau und Struktur des Formulars

Das entwickelte und im Rahmen der Praxisanwendung eingesetzte Erhebungsformular ist in Bild 32

dargestellt. Nachfolgend wird die entwickelte Struktur kurz erläutert.

Das Erhebungsformular wurde in zwei Abschnitte gegliedert. Im oberen Abschnitt sind dabei einzutragenden „Stammdaten“ berücksichtigt, die vorrangig zur Unterscheidung zwischen den Anwendern und der zu überprüften Infrastruktur dienen. Hierdurch soll eine klare Zuordnung der Daten ermöglicht werden. Zusammenhängende Angaben sind dabei jeweils über eine Zeile miteinander verknüpft. Hierzu folgende Erläuterungen:

- Im grau hinterlegten Bereich erfolgt die Unterscheidung zwischen den Anwendern, gegliedert nach Meisterei, Zuständigkeitsgebiet und ausführendem Streckenwart. Hinzu kommt das Datum der Durchführung.
- Eine genauere Zuordnung der besichtigten bzw. überprüften Straßeninfrastruktur findet im blau hinterlegten Bereich statt. Hierdurch werden sämtliche Angaben den einzelnen Straßen zugewiesen. Eine Differenzierung nach Straßenabschnitten wurde ergänzt, da manche Straßen in das Zuständigkeitsgebiet verschiedener Streckenwarte fallen. Hinzu kommt, dass bei den Routenplanungen der Streckenkontrolle manche Straßen in mehrere Teilabschnitte unterteilt werden, die dann ggf. verschiedenen Routen angehören können.
- Die Abfrage ergänzender Informationen beruht ebenfalls auf den Erfahrungen der Verfahrensanalyse. Hierdurch sollen unter anderem die Rahmenbedingungen der Überprüfung besser eingeschätzt und Missverständnisse bei der Auswertung vermieden werden.
- Der rot hinterlegte Bereich dient lediglich dazu, eine Aussage zu den in der Überprüfung berücksichtigten Inhalten zu erhalten. Entsprechend der methodischen Vorgehensweise wurde an dieser Stelle nur nach den sieben entwickelten Erhebungsmodulen differenziert.

Der zweite Abschnitt des Erhebungsformulars sieht dagegen ausschließlich die Auflistung ermittelter Defizite sowie die Dokumentation durchgeführter Tätigkeiten vor. Ergänzt wird die Aufstellung in Bild 32 durch zahlreiche Spalten, die vervollständigende Informationen und Angaben zu den einzelnen Defiziten und Tätigkeiten liefern. Jede Zeile ist bei diesem Aufbau einem Defizit oder einer Tätig-

keit vorbehalten. Ergänzend sind folgende Erläuterungen anzuführen:

- Zur groben Verortung der Defizite dient der blau hinterlegte Bereich. Die Bestimmung der Position im Straßenverlauf ist durch die Angabe der Stationierung (erste Spalte) eingebunden. Integriert wurde an dieser Stelle auch die Möglichkeit, Längen für gewisse Defizite zu berücksichtigen. Die Bestimmung der Position im Querschnitt ist durch Angabe der Straßenseite gewährleistet (dritte Spalte). Hierdurch erfolgt gleichzeitig auch die Beurteilung des Ausmaßes von bestimmten Defiziten. Wichtig ist bei diesem Bereich die Verknüpfung zur Angabe der Fahrtrichtung im ersten Abschnitt.
- Der rot hinterlegte Bereich sieht dagegen vor, das genaue Defizit oder die durchgeführte Tätigkeit anzugeben. Durch die Eintragung einer Bezeichnung, Positionsnummer oder speziellen Codierung können diese im Nachgang klar zugeordnet werden. In Verbindung mit den Erhebungsmodulen aus dem ersten Abschnitt kann zuletzt geprüft werden, ob die richtigen Inhalte kontrolliert wurden.
- Die Zuweisung der Defizite und Tätigkeiten auf die Örtlichkeiten des entwickelten Verfahrens erfolgt über den grün hinterlegten Bereich. In Ebene eins konnten dabei die definierten Örtlichkeiten noch in einzelnen Spalten zum Ankreuzen abgebildet werden. Für die feingliedrige Zuordnung bestimmter Örtlichkeiten in Ebene zwei war dies leider nicht möglich. Hier konnten somit keine detaillierten Vorgaben gemacht werden.
- Bei den orange hinterlegten Bereichen handelt es sich um die Beurteilung des entwickelten Verfahrens. Die benötigte Zeit zur Dokumentation eines Defizites wurde in Spalte sechs berücksichtigt. Dies deckt sich gleichzeitig mit den Anforderungen zur Dauer einer Tätigkeit aus der Streckenkontrolle. In Spalte zehn wurde zudem die Kenntnis über das ermittelte Defizit mittels einer ja/nein-Angabe abgefragt. Hierdurch sollte unter anderem ermittelt werden, wie hoch der Anteil an nicht bekannten Defiziten tatsächlich ist.
- Gelb hinterlegt ist die Verknüpfung zur Fotodokumentation. Erfahrungsgemäß weist jede Kamera den gemachten Fotos eine Bezeichnung oder Nummerierung zu. Durch die Eintra-

gung im Erhebungsformular sollen zusätzlicher Aufwand im Nachgang der Erhebungen und Verwechslungen bei der Zuordnung vermieden werden.

- Den Abschluss bildet der lila hinterlegte Bereich, der als Platzhalter für alle sonstigen Bemerkungen und Notizen vorgesehen wurde. Die Trennung der Spalte in zwei Bereiche erfolgte auf Wunsch einer beteiligten Straßenmeisterei und wurde für die Einbindung von speziellen Themen fortgeführt.

Erfassung von Bausteinen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde diskutiert, themennahe und gleichzeitig zu überprüfende Defizite in Bausteinen zusammenzufassen. Denkbar wäre eine Aufteilung wie in Bild 33 dargestellt.

Wie sich zeigt, werden die Bausteine 1 bis 5 über die zu überprüfende Örtlichkeit differenziert. Dieser Ansatz wurde unter Beachtung der zeitlichen Vorgaben für die Praxisanwendung gewählt und hatte gleichzeitig den Vorteil, dass hierdurch eine recht gleichmäßige Anzahl an Defiziten über die einzelnen Bausteine erreicht wurde. Andere Ansätze hätten durch eine wesentlich feinere Gliederung wesentlich mehr Zeit für die Praxisanwendung und die Bereitstellung der Ergebnisse in Anspruch genommen.

Die Einteilung der Örtlichkeit „Strecke“ in zwei verschiedene Bausteine wurde vorgenommen, da der Umfang der zu überprüfenden Inhalte für einen Baustein zu groß geworden wäre. Eine Betrachtung des kompletten Straßenquerschnitts samt Seitenraum unter diesen Umständen wurde ergänzend als nicht umsetzbar angesehen. Baustein 1 enthält somit alle Defizite, die den Straßenquerschnitt betreffen, Baustein 2 dagegen alle Defizite, die den Seitenraum betreffen. Die ergänzend zu überprü-



Bild 33: Bausteine für eine modulare Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle

fenden Elemente mit planerischem Hintergrund wurden Baustein 1 zugeordnet.

Die Zusammenfassung mehrerer Örtlichkeiten in Baustein 5 ist mit der Häufigkeit dieser Örtlichkeiten verbunden. Eine noch feinere Gliederung wäre nicht zielführend gewesen, auch was den Umfang der Überprüfungsinhalte angeht.

Die ergänzenden Bausteine 6 bis 8 nehmen dagegen Hauptgruppen und Merkmale auf, die zeit- oder witterungsabhängig sind und somit gesondert betrachtet werden müssen. Aus diesem Grund wurden hierfür eigene Bausteine vorgesehen, für die es einer separaten Befahrung bedarf.

6.3 Schulungskonzept

6.3.1 Grundlegende Gedanken

Aufgrund des praxisnahen Ansatzes wurden der Schulungstag und das Schulungskonzept in zwei Abschnitte unterteilt. Der theoretische Teil sollte dabei vorrangig in die Thematik einführen und die Systematik verdeutlichen. Um anschließend ein besseres Verständnis für die Anwendung zu schaffen und die Vorgehensweise noch stärker zu verdeutlichen, wurde im zweiten Teil eine gemeinsame und direkte Anwendung an einer Referenzstrecke angestrebt.

Um einen reibungslosen Ablauf der Schulungen zu gewährleisten, waren die beteiligten Meistereien und Ämter bereits frühzeitig in das Forschungsvorhaben einzubinden und über die geplante Vorgehensweise zu informieren, um die entsprechenden Vorbereitungen für den durchzuführenden Schulungstag treffen zu können. Neben der Verfügbarkeit aller teilnehmenden Streckenwarte und Leiter der Meistereien musste am Tag der Schulung unter anderem auch gewährleistet sein, dass ein geeignetes Fahrzeug für den praktischen Teil der Schulung zur Verfügung steht.

6.3.2 Inhalte der Schulungen

Theoretischer Teil (ca. 3 Stunden)

Der theoretische Teil wurde in Form einer Präsentation vorbereitet und gliederte sich dabei in sechs Module:

- Einführung in das Forschungsprojekt,
- Entwicklung der Defizitlisten,

- Schulung ausgewählter Defizite,
- Praxisbeispiel an einer Pilotstrecke,
- weitere Vorgehensweise in der Praxisanwendung sowie
- Fragen und Diskussion.

Die genauen Inhalte der einzelnen Schwerpunkte sowie Hintergründe zur Berücksichtigung im Schulungskonzept werden im Folgenden kurz dargestellt und beschrieben.

• Einführung in das Forschungsprojekt

Im ersten Modul wurden kurz die Anlässe und Hintergründe des Forschungsprojektes vorgestellt. Dieses wurde seitens der Forschungsnehmer als durchaus wichtig erachtet, um ein gewisses Grundverständnis für die Thematik zu erzeugen und die Wichtigkeit der Praxisanwendung herauszustellen.

• Entwicklung der Defizitlisten

Im zweiten Modul wurde den Anwendern erläutert, wie die Entwicklung und Erarbeitung der Datenbank samt vorliegenden Defizitlisten erfolgt sind. Hierdurch sollte ein gewisses Grundverständnis für die Struktur und Systematik des entwickelten Werkzeuges vermittelt werden, um bei der späteren Praxisanwendung Anwendungs- und Zuordnungsfehler zu vermeiden. Durch die separate Vorstellung der drei Defizitlisten sollte zudem eine klare Abgrenzung bestehender Überprüfungsinhalte zu neuen bzw. nicht berücksichtigten Überprüfungsinhalten erfolgen.

• Schulung ausgewählter Defizite

Die Schulung zur Erkennung ausgewählter Defizite wurde als eines der zentralen Module des Schulungsprogrammes gesehen. Um den Anwendern ein erstes Gefühl für aufzunehmende Defizite zu geben und typische Mängelzustände darzustellen, sollte an geeigneten Fotobeispielen das Defizit aufgezeigt und gemeinsam mit den Anwendern intensiv diskutiert werden. Beabsichtigt war dabei auch, frühzeitig Hemmnisse und Verunsicherung gegenüber einer neuen Thematik zu nehmen und gleichzeitig bereits erste Defizite in den Köpfen der Anwender zu verankern.

Um eine gleichbleibende Systematik mit Wiedererkennungswert zu erhalten und somit auch den

Bild 34: Entwickeltes Layout für Schulungsbeispiele

Anwendern eine gewisse Sicherheit zu geben, wurde für die Schulungsbeispiele ein einheitliches Layout entwickelt, welches die Strukturen der Datenbank sowie des Erhebungsformulars entsprechend berücksichtigt (siehe Bild 34).

Dabei wurden folgende Informationen in der entwickelten Darstellung der Schulungsbeispiele eingebunden:

- In der Überschrift wird zunächst immer die Hauptkategorie benannt, in der das Defizit angesiedelt ist.
- Die grau hinterlegten Bereiche stellen anschließend die genaue Zuordnung der Defizite dar. Zum einen wird dabei die Benennung des Defizits angegeben, ebenso wie in einem separaten Balken die jeweilige Codierung. Somit sollen auf einen Blick die zentralen Informationen zur Zuordnung der Defizite gegeben werden.
- Hervorgehoben wurde bei der Zuordnung der Defizite dagegen die Ursache. Diese ist mit einem gelben Balken gesondert dargestellt. Zum einen soll hierdurch verdeutlicht werden, dass dieser Aspekt besonders beachtet werden sollte, da es mehrere Ursachen für ein Defizit geben kann. Zum anderen soll durch die Maßnahme aber auch der Blick und das Verständnis der Anwender für die Strukturierung des Werkzeuges geschärft werden.
- Die beiden Beispielfotos sollen einen visuellen Eindruck des Defizits vermitteln, an denen typische Situationen erklärt und diskutiert werden können.
- Die grün dargestellten Bereiche stellen die Örtlichkeiten in der ersten Ebene dar. So soll den Anwendern ein erster Eindruck darüber vermittelt werden, an welchen Örtlichkeiten das Defizit

auftreten kann und dieses entsprechend zu überprüfen ist.

• Praxisbeispiel an einer Pilotstrecke

Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise wurde ein eigens durchgeführtes Praxisbeispiel in die Schulung eingebunden. In diesem Modul war vorgesehen, die vorbereitenden Unterlagen (siehe Kapitel 6.3.3) an die Teilnehmer auszuteilen. Um den Teilnehmenden zunächst einen Eindruck über die auditierte Strecke des Praxisbeispiels zu geben, wurden anfangs die wesentlichen Informationen der Strecke vorgestellt. Anschließend sollte ein Eindruck über die ermittelten Defizite entlang der Strecke gegeben werden. Dazu wurden Fotos der einzelnen Defizite präsentiert und es war vorgesehen, die jeweils korrekte Eintragung in das Erhebungsformular gemeinsam mit den Teilnehmenden durchzusprechen.

Mit dieser Vorgehensweise sollten die Teilnehmenden unter anderem ein erstes Gefühl für die Systematik erlangen, gleichzeitig aber auch auf gewisse Schwierigkeiten bei der Eintragung in das Erhebungsformular hingewiesen werden. Aufgrund der begrenzten Schulungszeit wurden im Rahmen des Praxisbeispiels letztendlich nur Defizite der Listen „Streckenkontrolle“ und „optimierten Streckenkontrolle“ berücksichtigt.

• Weitere Vorgehensweise in der Praxisanwendung

Dieser Abschnitt wurde im Rahmen der Schulung berücksichtigt, um die anstehenden Arbeitsschritte näher zu erläutern und diese mit den Anwendern abzustimmen. Ziel sollte dabei sein, die Praxisanwendung bestmöglich in die täglichen Arbeitsprozesse der Meistereien einzubinden und einen möglichst geringen zusätzlichen Aufwand zu erzeugen. Aufgrund der Erfahrungen in der Grundlagenanalyse sollten somit auch die unterschiedlichen Strukturen und Abläufe der Meistereien in der weiteren Vorgehensweise berücksichtigt werden. Hinzu kam das Anliegen, durch die enge Abstimmung das Risiko einer fehlerhaften Anwendung auf ein Minimum zu beschränken.

Zunächst musste deshalb die Durchführung der „optimierten Streckenkontrolle“ mit den teilnehmenden Meistereien besprochen werden. Hierbei erfolgte unter anderem der Hinweis darauf, dass die Praxisanwendung im gesamten Zuständigkeits-

bereich durchzuführen ist und als themenbezogene Ergänzung zur eigentlichen Streckenkontrolle gesehen werden kann. Anschließend wurden die sieben entwickelten Erhebungsmodule der Durchführung erläutert, durch die der zusätzliche Aufwand zur Streckenkontrolle und zum restlichen Tagesgeschäft nach Möglichkeit überschaubar gehalten werden sollte.

Im nächsten Schritt musste die Übermittlung der erhobenen Daten an den Forschungsnehmer mit den einzelnen Meistereien abgestimmt werden. Dabei sollte der Vorschlag unterbreitet werden, einen Zugang für jede Meistereien auf einem gesicherten Hochschulserver einzurichten und somit eine digitale Übermittlung zu gewährleisten.

Abschließend wurde auf die geplante Erfolgskontrolle und die Evaluation der Praxisanwendung als ergänzende Arbeitsschritte hingewiesen.

• Fragen und Diskussionen

Am Ende des theoretischen Teils sollte noch einmal für alle Beteiligten ein wenig Zeit gegeben sein, um offene Fragen zu klären oder gewisse Dinge vertiefend zu diskutieren. Dieser Zeitraum sollte auch Möglichkeiten bieten, erste Rückmeldungen zur Schulung und deren Inhalte zu bekommen. In Hinblick auf den anstehenden praktischen Teil konnten hier noch letzte organisatorische oder inhaltliche Aspekte und die weitere Vorgehensweise abgestimmt werden.

Praktischer Teil (ca. 3 Stunden)

Nach einer mindestens halbstündigen Pause war für den praktischen Teil anschließend die gemeinsame Auditierung eines beliebigen Streckenabschnittes vorgesehen. Hierbei sollten die teilnehmenden Personen die im theoretischen Teil vorgestellten und diskutierten Inhalte noch einmal selbstständig anwenden und die Systematik vertiefend behandeln.

Das Schulungsprogramm sah deshalb vor, den vorher ausgewählten Streckenabschnitt mit einem geeigneten Fahrzeug in Stationierungsrichtung zu befahren oder entsprechend mit allen Teilnehmenden zu Fuß zu begehen. Beispielhaft sollen dabei die ersten Defizite noch durch die Forschungsnehmer benannt und dokumentiert werden, anschließend war jedoch vorgesehen, dass dies selbstständig durchgeführt wird und der Forschungs-

nehmer nur noch unterstützend eingreift und verschiedene Aspekte erläutert. Mit dieser Vorgehensweise sollte gewährleistet werden, dass die späteren Anwender die Systematik verinnerlichen und die Praxisanwendung weitestgehend selbstständig durchführen können.

6.3.3 Begleitende Unterlagen

Im Rahmen der Schulungen wurden den Anwendern vorbereitete Mappen ausgegeben, die alle zentralen Informationen für Schulung und Praxisanwendung enthielten. Dies waren unter anderem:

- Defizitliste „Streckenkontrolle“,
- Defizitliste „optimierte Streckenkontrolle“
- Defizitlisten aufgeteilt nach den sieben entwickelten Überprüfungsmodulen,
- leere Erhebungsformulare,
- Merkblatt mit zentralen Informationen zum Erhebungsformular,
- Praxisbeispiel mit ausgefüllten Erhebungsformularen und Fotodokumentation sowie
- Kontaktdaten des Forschungsnehmers.

Bei der Erstellung der Mappen wurde darauf geachtet, nur die wichtigsten Informationen und Dokumente kurz und knapp darzustellen und somit für die Anwender eine gewisse Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die ausgegebenen Unterlagen sind diesem Bericht in den Anlagen 6 bis 9 beigelegt.

7 Pilotanwendung erweiterte Streckenkontrolle

7.1 Zielsetzung und Vorgehensweise

Zielsetzung der Praxisanwendung

Unter Einbezug mehrerer Straßenmeistereien sollte eine erste konkrete Überprüfung der angedachten Methodik und der entwickelten Werkzeuge zur ergänzenden Sicherheitsüberprüfung nach der erweiterten Streckenkontrolle durchgeführt werden. Grundsätzlich standen im Zuge der Praxisanwendung dabei nachfolgend genannte Aspekte im Vordergrund:

- Zweckmäßiges Vorgehen bei der Ermittlung von zusätzlichen sicherheitsrelevanten Defiziten unter Einbezug des Straßenbetriebsdienstes.

- Ermittlung geeigneter Ansatzpunkte in der Streckenwartung zur Schaffung möglicher Synergien zwischen den entwickelten Verfahren.
- Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Verständlichkeit der entwickelten Defizitlisten und Erfassungsmethodik.
- Erste Einschätzung, welche zusätzlichen Defizite durch Streckenwärter ermittelt werden können und wo entsprechender Schulungsbedarf besteht.
- Erste Tendenz, welcher zusätzliche Aufwand durch die ergänzende Erfassung von Defiziten entsteht.
- Erste Ergebnisse, welche Defizite in welcher Häufigkeit auftreten und welche Schwerpunktthemen entstehen.

Ausgestaltung der methodischen Vorgehensweise in der Praxisanwendung

Im Hinblick auf die genaue Ausgestaltung der methodischen Vorgehensweise wurden mit der Länderfachgruppe Straßenbetrieb und den beteiligten Pilotmeistereien letztlich folgende Rahmenbedingungen für die Praxisanwendung vorgeesehen:

- Zur Vermittlung von Vorgehensweise und Verfahrensinhalten wurde jede beteiligte Straßenmeisterei einzeln unter folgenden Rahmenbedingungen geschult:
 - Umfang pro Schulung: 1 Tag,
 - Schulungen finden in den Meistereien statt sowie
 - alle beteiligten Streckenwarte nehmen an der Schulung teil.
- Die zu überprüfenden Inhalte der erweiterten Streckenkontrolle wurden in die täglichen Verfahrensabläufe der regulären Streckenkontrolle integriert und somit parallel zueinander erhoben. Eine Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle mithilfe separater Befahrungen wurde seitens aller Beteiligten für die pilothafte Anwendung als nicht umsetzbar eingestuft.
- Es wurde vorgesehen, die Überprüfungen der Strecken nach den bestehenden Routen der regulären Streckenkontrolle unter Berücksichti-

gung der entwickelten Module durchzuführen. Die Überprüfung erfolgte demnach durch die jeweiligen Streckenwarte allein.

- Für die Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle standen den Streckenwarten dabei die Unterlagen wie in Kapitel 6.3.3 dargestellt zur Verfügung. Ergänzend zur Papiervariante wurde den Straßenmeistereien für das Erhebungsformular noch eine digitale Variante zur Verfügung gestellt, die auf allen gängigen Betriebssystemen von Laptops funktionierte. Dies wurde in einigen Meistereien zur Minimierung des Aufwandes als sinnvoll erachtet.
- Um den Aufwand für die Übermittlung der Daten so gering wie möglich zu halten, sollten seitens der Straßenmeistereien lediglich die ausgefüllten Erhebungsformulare samt Fotodokumentation an den Forschungsnehmer übermittelt werden. Hierzu wurde den Straßenmeistereien ein geschützter Bereich in der Cloud der Hochschule Darmstadt zur Verfügung gestellt. In dieser konnten auch größere Datenmengen schnell und unkompliziert hochgeladen werden.

Auswertung der Praxisanwendung und Evaluation der Vorgehensweise mit den Anwendern

Die Ergebnisse der Praxisanwendung wurden entsprechend aufbereitet und ausgewertet. Für die Evaluierung der Erfassungsqualität wurden eigene Befahrungen für einen Teil der Strecken durchgeführt, relevante Defizite ermittelt und letztlich einer Erfolgskontrolle unterzogen.

Durch einen ergänzenden Erfahrungsaustausch mit den beteiligten Streckenwarten sowie den Leitern der Straßenmeistereien gegen Ende des Forschungsvorhabens wurden, unter Berücksichtigung der ermittelten Ergebnisse, die angedachte Methodik und die entwickelten Werkzeuge noch einmal mittels eines Fragebogens analysiert, umfassend besprochen, Verbesserungspotenzial aufgezeigt und letztlich auch Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise angesprochen.

7.2 Einbezogene Straßenmeistereien

Im Rahmen des Erfahrungsaustausches mit der Länderfachgruppe Straßenbetrieb wurden dem Forschungsnehmer insgesamt acht Straßenmeistereien aus sechs Flächenbundesländern benannt, mit denen die Durchführung der Praxisanwendung



Bild 35: Übersichtskarte der Straßenmeistereien für die Praxisanwendung

ermöglicht wurde. Zusätzlich erfolgte über die Autobahndirektion Nordbayern ein Austausch mit Meistereien zur erstellten Defizitliste.

Die Straßenmeistereien wurden dabei über die Länderfachgruppe Straßenbetrieb so bestimmt, dass mit Blick auf die örtlichen Gegebenheiten ein möglichst breites Angebot an verschiedenen Straßenquerschnitten, Verkehrsbelastungen, Seitenraumgestaltungen sowie Elementen der Straßenausstattung im Zuständigkeitsbereich der einzelnen Meistereien vorhanden ist. Die Wahl fiel auf Straßenmeistereien, die ländlichere Strukturen aufweisen und somit ein breites Spektrum vorweisen. Einen Überblick über die räumliche Verteilung der Meistereien gibt Bild 35.

Für die zu inspizierenden Strecken im Außerortsbereich wurde vereinbart, dass nach Möglichkeit das komplette Zuständigkeitsgebiet der Straßenmeistereien in die Praxisanwendung einbezogen wird, um umfassende und aussagekräftige Ergebnisse für die einzelnen Straßenkategorien zu erhalten. Auch wenn diese Vorgabe nicht von allen Straßenmeistereien realisiert werden konnte, wurden am Ende knapp 1.840 km Straßennetz im Zuge der erweiterten Streckenkontrolle inspiziert. Ein Überblick über die Verteilung der Streckenlängen

| Meisterei | Bundesstraßen (km) | Landesstraßen (km) | Kreisstraßen (km) | Gesamt (km) |
|-----------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| M1 | 65,8 | 88,1 | 80,9 | 234,8 |
| M2 | 33,0 | 54,7 | 77,8 | 165,5 |
| M3 | 58,6 | 75,1 | 55,2 | 188,9 |
| M4 M5 | 63,5 | 140,3 | 95,6 | 299,4 |
| M5 | 51,7 | 103,9 | 64,0 | 219,6 |
| M6 | 123,6 | 211,4 | 0,0 | 335,0 |
| M7 | 57,9 | 110,2 | 36,8 | 204,9 |
| M8 | 74,4 | 117,4 | 0,0 | 191,8 |
| Gesamt | 528,5 | 901,1 | 410,3 | 1.839,9 |

Tab. 11: Länge der inspizierten Außerortsstrecken nach Meisterei und Straßenklassen

nach Straßenmeisterei und Straßenkategorie ist in Tabelle 11 gegeben.

Bei Betrachtung der Streckenlängen nach den Straßenklassen wird deutlich, dass die Kreisstraßen den geringsten Anteil in der Praxisanwendung mit etwa 23 % ausmachen. Währenddessen entfällt ein Anteil von fast 50 % auf die Landesstraßen. Für die Bundesstraßen verbleiben somit etwa 27 % am inspizierten Streckennetz.

In Hinblick auf die Auswertungen ist zu beachten, dass die unterschiedliche Basis an Streckenkilometern in der Beurteilung der Ergebnisse entsprechend zu berücksichtigen ist.

7.3 Erkenntnisse aus den Schulungen

Entsprechend des entwickelten Konzeptes wurden die einzelnen Straßenmeistereien kontaktiert und Termine für die Schulungen vereinbart. Hierbei wurde auf die geplante Vorgehensweise hingewiesen und um die Benennung einer passenden Referenzstrecke für den praktischen Teil der Schulung gebeten. Somit sollte bereits vorab eine gute Organisation des Schulungstages gewährleistet werden.

Die Schulungen fanden alle in den Räumlichkeiten der Straßenmeistereien statt und die Teilnehmerzahl variierte dabei zwischen den Meistereien leicht. In der Regel nahmen die Leiter und alle Streckenwarte der Straßenmeistereien an den Schulungen teil. Ergänzt wurden diese Gesprächsrunden teilweise durch technische Assistenten, Vertreter der Streckenwarte aus den Kolonnen oder



Bild 36: Eindrücke aus den Schulungen der Straßenmeistereien im theoretischen Teil



Bild 37: Eindrücke aus den Schulungen der Straßenmeistereien im praktischen Teil

auch beteiligte und interessierte Ingenieure der Straßenbauverwaltungen.

Im theoretischen Teil der Schulung wurden die relevanten Inhalte des Forschungsvorhabens vorgestellt und die geplante Vorgehensweise samt Inhalten erläutert (vgl. Bild 36). Auf allen Straßenmeistereien brachten sich die anwesenden Personen umfassend ein und stellten unter anderem auch ihre Sicht der Dinge zu verschiedenen Gesichtspunkten dar. Ebenso wurden Besonderheiten im Zuständigkeitsbereich der Straßenmeistereien angesprochen. Die offenen und zum Teil intensiven Diskussionen führten dazu, dass der vorgesehene Zeitrahmen nicht immer eingehalten werden konnte.

Im Rahmen des direkt anschließenden praktischen Teils wurde in der Regel ein Teil der vorab bestimmten Referenzstrecke inspiziert und die Ermittlung von Defiziten und deren Dokumentation gemeinsam praktiziert. In zwei Straßenmeistereien wurden markante Punkte im Straßennetz inspiziert und die Aufnahme möglicher Defizite an diesen Beispielen besprochen. Beide Ansätze führten in der Praxisanwendung zu einem intensiven Austausch (vgl. Bild 37).

Eindrücke zum Schulungskonzept

Zusammenfassend über alle Schulungen konnten folgende Eindrücke und Erfahrungen gesammelt werden:

- Das entwickelte Schulungskonzept hat sich bewährt, die Kombination aus Theorie und Praxisanwendung wurde positiv von den beteiligten Personen aufgenommen.
- Die Einbindung eines Praxisbeispiels und die Vor-Ort-Anwendung auf einer Referenzstrecke haben die Systematik der Inspektion verdeutlicht und den beteiligten Personen die notwendige Unterstützung geboten.
- Der Umfang von einem Schultag ist prinzipiell ausreichend. Allerdings ist der angedachte Zeitrahmen bei positiver Mitwirkung und intensiver Diskussionen schwer einzuhalten.

Eindrücke zur geplanten Praxisanwendung

- In den Straßenmeistereien liegt grundsätzlich ein großer Erfahrungsschatz im Hinblick auf die Straßeninfrastruktur/-ausstattung vor. Während der Schulung wurden bereits verschiedene Beispiele für mögliche Defizite im eigenen Streckennetz diskutiert, auch im Hinblick auf die ergänzenden und planerischen Defizite.
- Für die Durchführung der Praxisanwendung konnten die Leiter der Meistereien und auch die Streckenwarte nochmal ihre Sicht der Dinge zu verschiedenen Aspekten und Defiziten einbringen, um das Verfahren bestmöglich auf die individuellen Situationen in den Meistereien abzustimmen.
- Die entwickelte Systematik wurde im Zuge der Schulungen durchgehend als durchführbar bewertet und ohne größere Anmerkungen akzeptiert. Lediglich die verfügbare Zeit zur Durchführung der Praxisanwendung wurde als kritischer Aspekt angeführt.

Eindrücke zum Forschungsvorhaben

- Es ist grundsätzliches Verständnis für das Forschungsvorhaben vorhanden. Alle Beteiligten äußern sich positiv zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.
- Es sind gleichzeitig aber durchaus Bedenken vorhanden, ob das angestrebte Verfahren am

Ende leistbar ist (personelle und zeitliche Ressourcen, entstehende Verbindlichkeiten, Haftung, Datenverarbeitung, finanzielle Ressourcen für Maßnahmen).

7.4 Ergebnisse der Praxisanwendung

7.4.1 Erweiterte Streckenkontrolle

Anzahl ermittelter Defizite

Im Rahmen der Praxisanwendung für die erweiterte Streckenkontrolle konnten insgesamt 2.224 Defizite durch die Streckenwarte der Straßenmeisterei ermittelt werden. Diese verteilen sich wie folgt auf die Straßenklassen (vgl. Bild 38).

Bei dieser allgemeinen Auswertung zeigt sich erst einmal nur, dass die meisten Defizite auf den Landesstraßen ermittelt wurden, gefolgt von den Kreisstraßen. Die Bundesstraßen weisen insgesamt den geringsten Anteil an Defiziten auf.

Durch Aufteilung der Defizite auf die einzelnen Hauptkategorien lässt sich feststellen, dass die meisten Defizite in den Hauptkategorien Hindernisse (HIN), Linienführung (LIN) und Fahrzeugrückhaltesystem (FRS) aufgenommen wurden (vgl. Bild 39).

Die Anzahl der Defizite ist bei den verschiedenen Hauptkategorien sehr unterschiedlich. Während einige Hauptkategorien komplett neu (z. B. Linienführung, Querschnitt) und mit etlichen Defiziten in die erweiterte Streckenkontrolle integriert wurden, sind in anderen Hauptkategorien (Beschilderung, Markierung, Sicht) nur noch einzelne, zur regulären Streckenkontrolle ergänzende Defizite berücksichtigt. Ergebnisse zu den Defiziten aus den

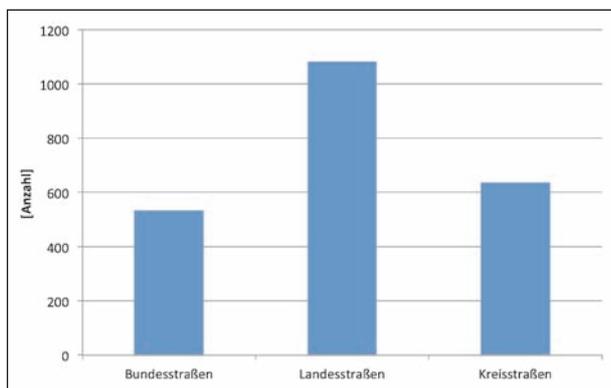


Bild 38: Anzahl ermittelter Defizite nach Straßenklassen (erweiterte Streckenkontrolle)

Hauptkategorien der regulären Streckenkontrolle sind in Kapitel 7.4.2 dargestellt.

Die Verteilung der Defizite auf die Hauptkategorien nach den verschiedenen Straßenklassen zeigt dabei eine weitestgehend ähnliche Verteilung (vgl. Bild 39). Lediglich bei den Hauptkategorien Linienführung (LIN) und Querschnitt (QUE) sind deutlich weniger Defizite bei den Bundesstraßen zu erkennen, dafür ist der Anteil bei den Kreisstraßen wesentlich höher.

Der Vergleich der ermittelten Defizite nach Hauptgruppen auf die einzelnen Meistereien zeigt zudem, dass auch hierbei grundsätzlich ähnliche Tendenzen in der Verteilung der Defizite vorliegen (vgl. Bild 40).

Die markanten Hauptkategorien stechen bei allen Straßenmeistereien heraus. Lediglich die genaue Anzahl und die Verteilung der Defizite unterscheiden sich dabei. Dies ist aufgrund des unterschiedlichen Straßennetzes in den einzelnen Straßenmeistereibezirken durchaus plausibel, da sich beispielsweise berücksichtigte Streckenkilometer,

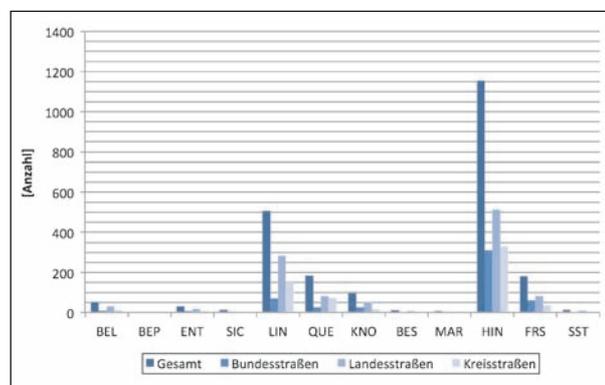


Bild 39: Anzahl ermittelter Defizite nach Straßenklasse (erweiterte Streckenkontrolle)

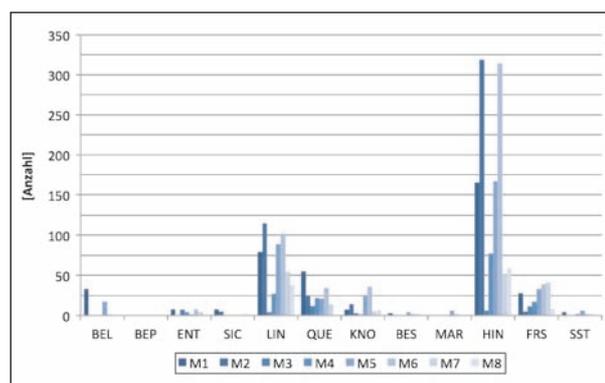


Bild 40: Anzahl ermittelter Defizite nach Straßenmeisterei (erweiterte Streckenkontrolle)

Ausbaustandard der Straßen, Anzahl der Knotenpunkte oder auch die Einrichtung der Straßenausstattung voneinander unterscheiden.

Lediglich Straßenmeisterei 3 fällt in der Gesamtanzahl ermittelter Defizite und der Verteilung auf die Hauptkategorien deutlich aus dem Durchschnitt heraus. Die Erfolgskontrolle (vgl. Kapitel 7.5) bestätigt, dass speziell die Themen Hindernisse im Seitenraum (HIN) und Linienführung (LIN) in dieser Straßenmeisterei nicht ausreichend betrachtet wurden. Es ist somit von einer höheren Anzahl an Defiziten auszugehen. Dies betrifft auch die Straßenmeisterei 4, wo die Hauptkategorie Knotenpunktgestaltung (KNO) nicht umfassend betrachtet wurde und deshalb leichte Abweichungen zu erkennen sind.

Bei der Hauptgruppe der Hindernisse (HIN) ist lediglich zu beachten, dass die unterschiedliche Ermittlung des Defizites zu leichten Abweichungen führt. Während einige Straßenmeistereien gleichartige Hindernisse entlang einer Strecke in ein gemeinsames Defizit zusammengefügt haben, benannten andere Straßenmeistereien hier jeweils mehrere Einzeldefizite. Dies führt dazu, dass die Straßenmeistereien 2 und 6 deutlich mehr Defizite in der Hauptkategorie Hindernisse (HIN) aufweisen als beispielsweise Straßenmeisterei 8.

Grundsätzlich zeigen die Erfolgskontrollen aber, dass die Verteilung und auch die Anzahl der Defizite in etwa korrekt ermittelt wurden und die Ergebnisse im Mittel somit als grobe Richtwerte für die weiteren Diskussionen gelten können.

Defizitbenennung und -ursachen

Während im vorangegangenen Unterkapitel die ermittelten Defizite aus der praktischen Anwendung sehr allgemein dargestellt wurden, erfolgt in diesem Unterkapitel eine detailliertere Auswertung der Defizite.

Gegliedert nach Hauptkategorie in alphabetischer Reihenfolge wird dabei in Tabellenform die Anzahl der ermittelten Defizite, unterschieden nach Defizitbenennung und Defizitursache, dargestellt (vgl. Tabelle 12 bis Tabelle 23). Besonderheiten bei der Ermittlung der Defizite oder Unterschiede zwischen den Meistereien werden in den ergänzenden Feldern für Anmerkungen berücksichtigt. Aufgrund der Übersichtlichkeit wurde darauf verzichtet, in den Tabellen noch exemplarische Beispielfotos für

jedes Defizit aus der Praxisanwendung darzustellen.

Im Anhang 12 ist aus diesem Grund eine Fotodokumentation ermittelter Defizite aus der erweiterten Streckenkontrolle beigefügt, die verschiedene Beispiele für aufgenommene Defizite in Verbindung mit der Örtlichkeit des Defizites berücksichtigt und somit einen allgemeinen Eindruck über die Defizite der Praxisanwendung gibt. Die Gliederung der Beispielsammlung erfolgt ebenfalls nach Hauptkategorie in alphabetischer Reihenfolge und in Reihenfolge der Defizite.

Eine beispielhafte Darstellung der Fotodokumentation ist in Bild 41 aufgezeigt.

Die Fotos der Dokumentation wurden entweder während der praktischen Anwendung in den Schulungen, den Inspektionsfahrten oder im Nachgang der erweiterten Streckenkontrolle erstellt. Dies erklärt die jahreszeitlichen Unterschiede der Fotos.

| Fahrzeug-Rückhaltesystem | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Örtlichkeit |
| Fahrzeug-Rückhaltesystem mangelhaft | Fehlende Standfestigkeit/ abgesackt | FRS-2-3 | STR |



Bild 41: Beispieldarstellung für Defizit aus der Fotodokumentation

| Beleuchtung | | | |
|--|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Beleuchtung fehlt | Verkehrsanlage im Zulauf nicht erkennbar | BEL-1-1 | 51 |
| Anmerkungen: Aufgrund der fehlenden Betrachtung der Verkehrsinfrastruktur bei Nacht beurteilten lediglich drei Straßenmeistereien diesen Themenschwerpunkt | | | |

Tab. 12: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Beleuchtung

| Bepflanzung | | | |
|---|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Bepflanzung nicht zweckmäßig | Baum von schleudernden Fahrzeugen erreichbar | BEP-3-3 | 0 |
| Anmerkungen: Aufgrund der schwierigen Abgrenzung zum Defizit HIN-2-10 (Festes Hindernis – Baum) wurde mit allen Straßenmeistereien vereinbart, dieses Defizit auszulassen | | | |

Tab. 13: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Bepflanzung

| Beschilderung | | | |
|----------------------------------|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Verkehrszeichen nicht zweckmäßig | Größe Verkehrszeichen | BES-4-1 | 3 |
| Anordnung fehlerhaft | Verkehrszeichen nicht auf Streckenverlauf abgestimmt | BES-5-1 | 7 |

Tab. 14: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Beschilderung

| Entwässerung | | | |
|--|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Entwässerungsanlage fehlt | - | ENT-1-1 | 10 |
| Entwässerung nicht zweckmäßig | Oberflächenentwässerung nicht gewährleistet | ENT-3-3 | 23 |
| Anmerkungen: Ermittlung basiert zum Teil auf Erfahrungswerten der Straßenmeistereien | | | |

Tab. 15: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Entwässerung

| Fahrzeug-Rückhaltesysteme | | | |
|---|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Fahrzeug-Rückhaltesystem fehlt | Festes Hindernis | FRS-1-1 | 12 |
| | Kritischer Böschungsbereich | FRS-1-2 | 42 |
| Fahrzeug-Rückhaltesystem mangelhaft | Fehlende Standfestigkeit/ abgesackt | FRS-2-3 | 42 |
| | Endstück | FRS-2-4 | 3 |
| Fahrzeug-Rückhaltesystem nicht zweckmäßig | unterbrochen | FRS-3-1 | 12 |
| | Festes Hindernis unzureichend gesichert | FRS-3-2 | 15 |
| | Beginn/Ende fehlerhaft | FRS-3-3 | 30 |
| Zusatzkonstruktion fehlt | - | FRS-5-1 | 5 |
| Zusatzkonstruktion nicht zweckmäßig | unterbrochen | FRS-7-1 | 0 |
| | Beginn/Ende fehlerhaft | FRS-7-2 | 1 |

Tab. 16: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Fahrzeug-Rückhaltesysteme

| Hindernisse | | | |
|--|----------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Festes Hindernis vorhanden | Einbauten/Kunstwerke | HIN-2-5 | 38 |
| | Baum | HIN-2-10 | 606 |
| | Durchlass | HIN-2-11 | 86 |
| | Geländer | HIN-2-12 | 85 |
| | Mauer | HIN-2-13 | 92 |
| | Steine/Felsbrocken | HIN-2-14 | 55 |
| | Sonstiges | HIN-2-15 | 194 |
| Anmerkungen: Unter Sonstiges fallen vor allem Strommasten, Bildstöcke und Schächte. Strommasten wären eigentlich HIN-2-3 (Streckenkontrolle) zuzuordnen gewesen. | | | |

Tab. 17: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Hindernisse

| Knotenpunktgestaltung | | | |
|---|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Ausgestaltung unzureichend | Schleppkurven nicht berücksichtigt | KNO-2-1 | 28 |
| | Begreifbarkeit nicht gewährleistet | KNO-2-8 | 12 |
| | Fahrbahnteiler (in Nebenrichtung fehlt) | KNO-2-10 | 16 |
| Erkennbarkeit Vorfahrt/Wartepflicht nicht gegeben | Bauliche Gestaltung (Haupt-/Nebenrichtung) | KNO-3-1 | 8 |
| | unübersichtliche Knotenpunktgeometrie | KNO-3-3 | 35 |
| Anmerkungen: Eine Unterscheidung zwischen KNO-2-10 und KNO-3-1 nicht möglich – beide Defizite weisen gleiche Beispiele und Dokumentationen auf. Knotenpunkte wurden nicht von allen Straßenmeistereien umfassend betrachtet | | | |

Tab. 18: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Knotenpunktgestaltung

| Linienführung | | | |
|---|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Erkennbarkeit im Streckenverlauf nicht gegeben | Mängel in optischer Führung | LIN-2-1 | 34 |
| | unzureichende Kennzeichnung kritischer Bereiche | LIN-2-2 | 28 |
| | Sichtschatten (Tauchen und Springen) | LIN-2-4 | 41 |
| | Verdeckter Kurvenbeginn | LIN-2-5 | 65 |
| Erkennbarkeit im Zulauf nicht gegeben | Kuppenlage | LIN-3-1 | 125 |
| | Kurvenlage | LIN-3-2 | 78 |
| Ausgestaltung unzureichend | kritischer Kurvenradius | LIN-4-3 | 112 |
| Verkehrsabläufe kritisch | Widerrechtliche Nutzung der Verkehrsanlage | LIN-5-3 | 16 |
| | widerrechtliches Parken | LIN-5-4 | 5 |
| | Überholvorgänge | LIN-5-5 | 8 |
| Anmerkungen: Die Zuordnung der Defizite zu den genauen Defizitbenennungen und Ursachen war nicht immer eindeutig durchführbar – daher leichte Abweichungen in der korrekten Zuordnung möglich | | | |

Tab. 19: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Linienführung

| Markierung | | | |
|---|----------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Markierung nicht zweckmäßig | Abstimmung auf Trassierung | MAR-4-4 | 0 |
| Anmerkungen: Es wurden lediglich 15 nicht klar benannte Anmerkungen in Verbindung mit Defizit LIN-3-1 ermittelt | | | |

Tab. 20: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Markierung

| Querschnittsgestaltung | | | |
|--|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Verkehrsanlage fehlt | Trampelpfade | QUE-1-1 | 18 |
| | Verkehrsteilnehmer auf der Fahrbahn/im Seitenraum | QUE-1-2 | 16 |
| | Widerrechtliches Parken | QUE-1-3 | 3 |
| Bemessung/ Kapazität unzureichend | (Regel)Querschnitt nicht ausreichend | QUE-3-2 | 134 |
| | Schleppkurven nicht berücksichtigt | QUE-3-7 | 11 |
| Ausgestaltung unzureichend | Abstellmöglichkeiten für Fahrzeuge des Straßenbetriebsdienstes fehlen | QUE-4-5 | 1 |
| Verkehrsabläufe kritisch | Widerrechtliche Nutzung der Verkehrsanlage | QUE-5-1 | 3 |
| Anmerkungen: Keine ermittelten Maße zu QUE-3-2 erhoben – daher nur auf Basis von Erfahrungswerten oder Abschätzung erfolgt | | | |

Tab. 21: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Querschnittsgestaltung

| Sicht | | | |
|---|----------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Sichtbehinderung | Bauwerke | SIC-1-5 | 14 |
| Anmerkungen: Aufgrund der schwierigen Abgrenzung zum Defizit HIN-2-10 (Festes Hindernis – Baum) wurde mit allen Straßenmeistereien vereinbart, dieses Defizit auszulassen | | | |

Tab. 22: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Sicht

| Sonstige Straßenausstattung | | | |
|--|----------------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Blendschutz fehlt | angeordnet, aber nicht vorhanden | SST-5-1 | 0 |
| | nicht angeordnet | SST-5-2 | 1 |
| Blendschutz nicht zweckmäßig | fehlende Durchgängigkeit | SST-7-2 | 0 |
| Hangsicherung nicht zweckmäßig | fehlende Durchgängigkeit | SST-10-2 | 3 |
| Wild-/Amphibien-schutz fehlt | - | SST-16-1 | 0 |
| Wild-/Amphibien-schutz nicht zweckmäßig | Beginn/Ende fehlerhaft | SST-18-1 | 3 |
| | fehlende Durchgängigkeit | SST-18-2 | 1 |
| Verkehrinsel nicht zweckmäßig | falsch dimensioniert | SST-25-2 | 2 |
| | falsch positioniert | SST-26-1 | 2 |
| Verkehrsspiegel fehlt | nicht angeordnet | SST-27-2 | 0 |
| Sperrgitter fehlt | - | SST-29-1 | 1 |
| Sperrgitter nicht zweckmäßig | falsch dimensioniert | SST-31-1 | 0 |
| | falsch positioniert | SST-31-2 | 0 |
| Anmerkungen: Ermittlung basiert zum Teil auf Erfahrungswerten der Straßenmeistereien | | | |

Tab. 23: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Sonstige Straßenausstattung

Örtlichkeiten der Defizite

Bei der Auswertung zu den Örtlichkeiten der ermittelten Defizite zeigt sich, dass ein Großteil der Defizite (85 %) entlang der Strecke vorzufinden ist (vgl. Bild 42). Dies ist dadurch begründet, dass sich die Praxisanwendung rein auf die Außerortsbereiche beschränkte. Die geringe Anzahl an Nennungen in Bezug auf Bahnübergänge (BAH), Übergangsbereiche (ÜBE) oder auch Querungsstellen (QUE) ist zudem mit der grundsätzlich geringen Anzahl dieser Örtlichkeiten im Streckennetz zu begründen.

Bei den ermittelten Defiziten an Knotenpunkten wurden vorrangig Defizite der Hauptkategorie Knotenpunktgestaltung (KNO) angeführt, mehrfach wurde auch die Lage der Knotenpunkte im Linienverlauf (LIN-3-1, LIN-3-2) genannt. Vereinzelt wurden zudem feste Hindernisse im Seitenraum detektiert. Mit Blick auf die Verteilung der Straßenmeistereien konnte festgestellt werden, dass zwei Straßenmeistereien die Örtlichkeit Knotenpunkte nicht umfassend bearbeitet haben.

Die Örtlichkeit Haltestelle (HAL) wies zumeist die fehlende Beleuchtung (BEL-1-1), die Lage der

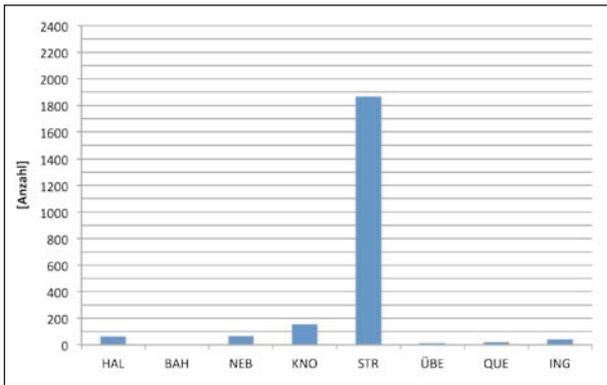


Bild 42: Örtlichkeiten ermittelter Defizite der erweiterten Streckenkontrolle (Basis: 2.224 Defizite)

Haltstellen im Linienverlauf (LIN-3-1, LIN-3-2) sowie die unzureichende Kennzeichnung der kritischen Bereichen (LIN-2-2) auf. Allerdings berücksichtigten lediglich drei Straßenmeistereien Defizite zu Haltstellen im Rahmen der Praxisanwendung, weshalb dies nur als grober Richtwert angenommen werden kann.

Dagegen weisen die Örtlichkeiten der Nebenanlagen und Ingenieurbauwerke vor allem Defiziten aus den Hauptkategorien Hindernisse (HIN), Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) sowie Querschnitt (QUE-3-2) auf.

7.4.2 Reguläre Streckenkontrolle

Anzahl ermittelter Defizite

Im Rahmen der Praxisanwendung für die reguläre Streckenkontrolle konnten insgesamt 2.424 Defizite durch die Streckenwarte der Straßenmeisterei ermittelt werden. Diese teilen sich wie folgt auf die Straßenkategorien auf (vgl. Bild 43).

Ähnlich wie bei der erweiterten Streckenkontrolle zeigt diese allgemeine Auswertung nur auf, dass die meisten Defizite auf den Landesstraßen ermittelt wurden, gefolgt von den Bundesstraßen. Bezogen auf die Streckenlänge weisen die Bundesstraßen auch bei der Streckenkontrolle den geringsten Anteil an Defiziten auf.

Durch Aufteilung der Defizite auf die einzelnen Hauptkategorien zeigt sich, dass die meisten Defizite in den Hauptkategorien Oberflächenzustand (OBE), Hindernisse (HIN), Markierung (MAR) und Beschilderung (BES) aufgenommen wurden (vgl. Bild 44). Die unterschiedliche Anzahl der aufzunehmenden Defizite in den einzelnen

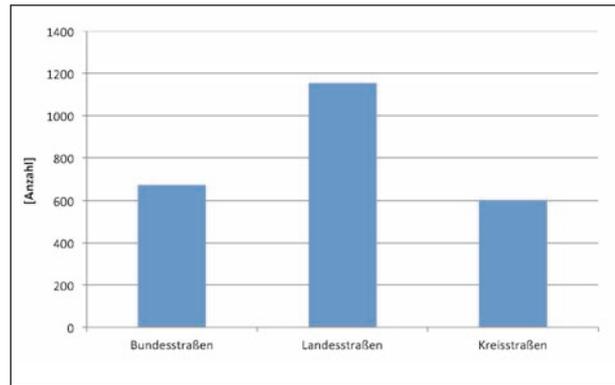


Bild 43: Anzahl ermittelter Defizite der Streckenkontrolle nach Straßenklassen (Basis: 2.424 Defizite)

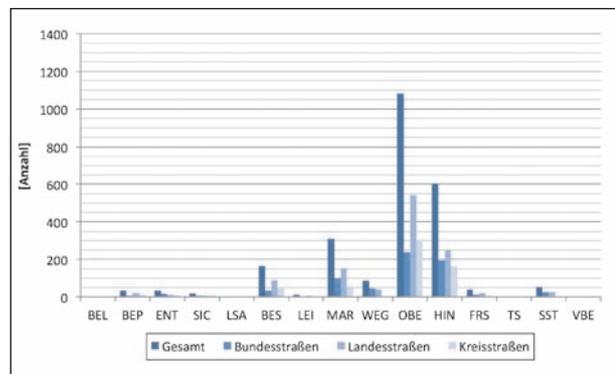


Bild 44: Anzahl Defizite der Streckenkontrolle nach Hauptkategorie und Straßenklasse (Basis: 2.424 Defizite)

Hauptkategorien ist entsprechend zu berücksichtigen.

Der hohe Wert in der Hauptkategorie Oberflächenzustand (OBE) lässt sich grundsätzlich damit erklären, dass die verschiedenen Defizite unabhängig voneinander aufgenommen wurden und somit schadhafte Streckenabschnitte in der Regel mit mehreren Defiziten in die Bewertung einfließen. Bei der Hauptkategorie Markierung (MAR) ist zu beachten, dass die Auswertung lediglich die Anzahl der erfassten Defizite darstellt und keine Auskunft über defizitäre Längen abbildet.

Bei der Verteilung der Defizite auf die Hauptkategorien nach den verschiedenen Straßenklassen ergeben sich nur geringe Abweichungen. Hier ist eine weitestgehend ähnliche Verteilung in den häufiger genannten Hauptkategorien zu erkennen (vgl. Bild 44). Lediglich in der Hauptkategorie Oberflächenzustand (OBE) sind deutlich weniger Defizite bei den Bundesstraßen zu erkennen, dafür ist der Anteil bei den Landesstraßen höher. Bei Betrachtung dieser Ergebnisse ist allerdings zu

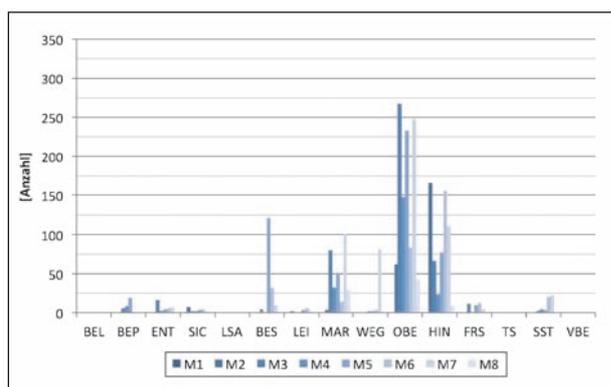


Bild 45: Anzahl ermittelter Defizite der Streckenkontrolle nach Hauptkategorie und Straßenmeisterei (Basis: 2.424 Defizite)

beachten, dass diese durch die Ergebnismethodik ein wenig verzerrt werden, da Bundesstraßen mit hohen Streckenlängen häufig mit mehreren defizitären Streckenabschnitten einfließen, während bestimmte Landes- und Kreisstraßen auf kompletter Streckenlänge in punkto Oberflächenzustand (OBE) und Markierung (MAR) dauerhaft Defizite aufweisen und deshalb nur einmal in der Auswertung berücksichtigt werden.

Der Vergleich der ermittelten Defizite nach Hauptgruppen auf die einzelnen Straßenmeistereien zeigt im Gegensatz zur erweiterten Streckenkontrolle, dass nicht zwingend über alle Straßenmeistereien eine ähnliche Verteilung vorliegt (vgl. Bild 45).

Aus dieser Auswertung wird deutlich, dass zum Teil große Unterschiede im Zustand der Straßeninfrastruktur und Straßenausstattung der einzelnen Straßenmeistereien vorliegen und seitens der Straßenbauverwaltungen, Straßenverkehrsbehörden und auch des Straßenbetriebsdienstes unterschiedliche Schwerpunkte in der Unterhaltung des Straßennetzes gesetzt werden.

Die Eindrücke der Streckenbefahrungen im Zuge der Schulungen sowie der Erfolgskontrolle bestätigen dabei die Ergebnisse der Auswertung. Im Zuständigkeitsgebiet der Straßenmeistereien 2 und 8 konnte beispielsweise ein wesentlich besserer Zustand der Fahrbahnoberfläche wahrgenommen werden als in den Meistereien 3 und 5. Auf die fehlenden finanziellen Mittel zur Erneuerung der Markierung wurde in Meisterei 7 im Rahmen der Schulung hingewiesen, was sich abschließend im Zuge der Auswertung bestätigt.

Defizitbenennung und Defizitursache

| Beleuchtung | | | |
|---|----------------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Beleuchtung mangelhaft | Beleuchtung nicht funktionsfähig | BEL-2-1 | 0 |
| | beschädigt | BEL-2-2 | 0 |
| | Sonstiges | BEL-2-3 | 0 |
| Anmerkungen: Keine Angaben zu BEL-2-1 aufgrund fehlender Nachtfahrten | | | |

Tab. 24: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Beleuchtung

| Bepflanzung | | | |
|---|------------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Beleuchtung mangelhaft | Krankheitsmerkmale erkennbar | BEP-2-2 | 11 |
| | Bruch/Totholz erkennbar | BEP-2-3 | 17 |
| | Anprallschaden | BEP-2-4 | 1 |
| Anmerkungen: In einigen Straßenmeistereien erfolgte zum Zeitpunkt der Praxisanwendung parallel die Baumschau. Diese Ergebnisse sind in der Auswertung nicht enthalten | | | |

Tab. 25: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Bepflanzung

| Beschilderung | | | |
|--|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Verkehrszeichen fehlt | angeordnet, aber nicht vorhanden | BES-1-1 | 10 |
| Verkehrszeichen mangelhaft | Gütequalität/Erkennbarkeit bei Abblendlicht | BES-2-1 | 118 |
| | beschädigt | BES-2-2 | 7 |
| | verschmutzt | BES-2-3 | 9 |
| | verdreht | BES-2-4 | 0 |
| Anmerkungen: In zwei Straßenmeistereien wurde verstärkt auf die Beschilderung der Wirtschaftsweges geachtet. Etwa 50% der Defizite von BES-2-1 entfallen hierauf | | | |

Tab. 26: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Beschilderung

| Entwässerung | | | |
|-------------------------------|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Entwässerung mangelhaft | Entwässerungsanlage nicht funktionsfähig | ENT-2-1 | 14 |
| Entwässerung nicht zweckmäßig | Zufluss zur Entwässerungsanlage nicht gewährleistet | ENT-3-2 | 11 |

Tab. 27: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Entwässerung

| Fahrzeug-Rückhaltesysteme | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Fahrzeug-Rückhaltesystem mangelhaft | beschädigt | FRS-2-2 | 4 |
| Zusatzkonstruktion mangelhaft | nicht funktionsfähig (System) | FRS-6-1 | 6 |
| | beschädigt | FRS-6-2 | 0 |

Tab. 28: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Fahrzeug-Rückhaltesysteme

| Hindernisse | | | |
|----------------------------|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Hindernis vorhanden | Steinschlag/Hangmaterial | HIN-1-1 | 11 |
| | Bruch- und Totholz | HIN-1-2 | 6 |
| | Tierkadaver | HIN-1-3 | 1 |
| | Werbeanlagen | HIN-1-4 | 13 |
| | Müllansammlungen | HIN-1-5 | 5 |
| Festes Hindernis vorhanden | Baumstumpf | HIN-2-1 | 35 |
| | Fundament nicht vollständig entfernt | HIN-2-2 | 7 |
| | Mast | HIN-2-3 | 141 |
| | Holzstapel | HIN-2-4 | 17 |
| | Poller | HIN-2-6 | 16 |
| | Technische Anlage (Stromkasten, Notrufsäule, etc.) | HIN-2-7 | 92 |
| | Gebäude | HIN-2-8 | 30 |
| | Werbeanlagen | HIN-2-9 | 28 |
| Lichtraum eingeschränkt | Bepflanzung | HIN-3-1 | 153 |
| | Verkehrszeichen | HIN-3-2 | 2 |
| | Masten/Poller | HIN-3-3 | 5 |

Tab. 29: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Hindernisse

| Leiteinrichtung | | | |
|----------------------------|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Leiteinrichtung fehlt | angeordnet, aber nicht vorhanden | LEI-1-1 | 3 |
| Leiteinrichtung mangelhaft | Gütequalität (Reflexion/Erkennbarkeit) | LEI-2-1 | 0 |
| | beschädigt | LEI-2-2 | 3 |
| | verschmutzt | LEI-2-3 | 2 |
| | verdreht | LEI-2-4 | 0 |

Tab. 30: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Leiteinrichtung

| Lichtsignalanlage | | | |
|--------------------------------|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Lichtsignalanlage mangelhaft | Lichtsignalanlage nicht funktionsfähig | LSA-2-1 | 0 |
| | beschädigt | LSA-2-2 | 0 |
| | verschmutzt | LSA-2-3 | 0 |
| Einrichtungselement fehlerhaft | Einwinklung Signalgeber verdreht | LSA-4-1 | 0 |

Anmerkungen:

Geringe Anzahl an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen auf den einbezogenen Strecken der beteiligten Straßenmeistereien (meist nur auf den Bundesstraßen)

Tab. 31: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Lichtsignalanlage

| Markierung | | | |
|-----------------------|---|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Markierung fehlt | angeordnet, aber nicht vorhanden | MAR-1-1 | 30 |
| Markierung mangelhaft | Gütequalität (Reflexion/Erkennbarkeit) | MAR-2-1 | 250 |
| | Alte Markierung sichtbar (speziell bei Nässe) – Phantommarkierung | MAR-2-3 | 5 |

Anmerkungen:

Das Defizit MAR-1-1 betrifft vorrangig sanierte Streckenabschnitte, in denen (auch schon längerfristig) die Markierung nicht aufgebracht wurde

Tab. 32: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Markierung

| Oberflächenzustand | | | |
|---|-------------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Beschädigungen | Ecken- bzw. Kantenabbruch | OBE-1-1 | 67 |
| | Schlagloch | OBE-1-2 | 60 |
| | Verdrückung, Verwerfung, Riss | OBE-1-3 | 248 |
| | Unebenheit | OBE-1-4 | 35 |
| | Spurrinnen | OBE-1-5 | 18 |
| | Verformung | OBE-1-6 | 26 |
| Griffigkeit eingeschränkt | Verschmutzung | OBE-2-5 | 10 |
| Bankettschaden | Fehlende Standfestigkeit | OBE-3-1 | 23 |
| | Ausspülungen | OBE-3-2 | 23 |
| | Erosion | OBE-3-3 | 2 |
| | Ausgefahrenes Bankett | OBE-3-4 | 169 |
| Höhenabsatz zwischen Fahrbahn und Bankett | - | OBE-4-1 | 158 |

Anmerkungen:

Unterschiedliche Aufnahme der Schäden an der Fahrbahnoberfläche oder im Bankett. Während in einigen Fällen die Defizite sehr kleinteilig aufgenommen wurden, konnte in anderen Fällen eine eher allgemeine und großflächige Aufnahme festgestellt werden.

Tab. 33: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Oberflächenzustand

| Sicht | | | |
|--|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Sichtbehinderung | Bepflanzung | SIC-1-1 | 11 |
| | Ausstattungs-elemente | SIC-1-2 | 4 |
| Anfahr-sicht nicht gewährleis-tet | Sichtfeld/Sichtdreiecke nicht freigehalten | SIC-2-1 | 1 |
| Annäherungssicht nicht gewährleis-tet | Sichtfeld/Sichtdreiecke nicht freigehalten | SIC-3-1 | 0 |
| Anmerkungen: Ein Großteil der Praxisanwendung fand im Herbst/Winter statt – daher zum Teil nur eine eingeschränkte Bewertung seitens der Streckenwarte möglich | | | |

Tab. 34: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Sicht

| Sonstige Straßenausstattung | | | |
|---|------------------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Absturz-sicherung mangelhaft | beschädigt | SST-2-1 | 3 |
| Möblie-rung mangelhaft | beschädigt | SST-4-1 | 0 |
| Blendschutz mangelhaft | beschädigt | SST-6-1 | 0 |
| Hangsicherung fehlt | - | SST-8-1 | 15 |
| Hangsicherung mangelhaft | beschädigt | SST-9-1 | 3 |
| Hangsicherung nicht zweckmäßig | nicht funktionsfähig | SST-10-1 | 11 |
| Schneezaun fehlt | - | SST11-1 | 0 |
| Schneezaun mangelhaft | nicht funktionsfähig | SST-12-1 | 0 |
| Schneezaun nicht zweckmäßig | nicht durchgängig | SST-13-1 | 0 |
| | Beginn/Ende fehlerhaft | SST-13-2 | 0 |
| Stationierungs-zeichen fehlt | - | SST-14-1 | 3 |
| Stationierungs-zeichen mangelhaft | beschädigt | SST-15-1 | 12 |
| Wild-/Amphibien-schutz mangelhaft | beschädigt | SST-17-1 | 0 |
| Streugutbehälter nicht funktionsfähig | nicht befüllt | SST-19-1 | 0 |
| Streugutbehälter mangelhaft | beschädigt | SST-20-1 | 0 |
| Glättemeldeanlage mangelhaft | beschädigt | SST-21-1 | 0 |
| Taumittelsprühanlage nicht funktions-fähig | - | SST-22-1 | 0 |
| Taumittelsprüh-anlage mangelhaft | beschädigt | SST-23-1 | 0 |
| Verkehrsin-sel mangelhaft | beschädigt | SST-25-1 | 1 |
| Verkehrsspiegel fehlt | | SST-27-1 | 0 |
| Verkehrsspiegel mangelhaft | beschädigt | SST-28-1 | 0 |
| | verdreht | SST-28-2 | 0 |
| Sperrgitter mangelhaft | beschädigt | SST-30-1 | 0 |
| Anmerkungen: Sämtliche Überprüfungen zu Defiziten des Winterdienstes konnten aufgrund des milden Winters nicht ermittelt werden | | | |

Tab. 35: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Sonstige Straßenausstattung

| Technische Sicherung | | | |
|--|----------------|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Technische Sicherung mangelhaft | beschädigt | TSI-2-1 | 0 |
| | verschmutzt | TSI-2-2 | 0 |
| Anmerkungen: Geringe Anzahl an Bahnübergängen auf den einbezogenen Strecken der beteiligten Straßenmeistereien | | | |

Tab. 36: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Technische Sicherung

| Verkehrsbeeinflussungsanlage | | | |
|---|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Verkehrsbeeinflussungsanlage mangelhaft | Verkehrsbeeinflussungs-anlage nicht funktionsfähig | VBA-2-1 | 0 |
| | beschädigt | VBA-2-2 | 0 |
| | verschmutzt | VBA-2-3 | 0 |
| Anmerkungen: Geringe Anzahl an Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf den einbezogenen Strecken der beteiligten Straßenmeistereien | | | |

Tab. 37: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Verkehrsbeeinflussungsanlage

| Wegweisung | | | |
|--|--|-----------|--------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl |
| Wegweisung fehlt | angeordnet, aber nicht vorhanden | WEG-1-1 | 3 |
| Wegweisung mangelhaft | Gütequalität (Reflexion/Erkennbarkeit) | WEG-2-1 | 56 |
| | beschädigt | WEG-2-2 | 6 |
| | verschmutzt | WEG-2-3 | 19 |
| | verdreht | WEG-2-4 | 0 |
| Anmerkungen: Wegweiser aus den Nebenrichtung wurden im Zuge der Praxisanwendung nicht berücksichtigt | | | |

Tab. 38: Anzahl ermittelter Defizite in der Hauptkategorie Wegweisung

Örtlichkeiten der Defizite

Die allgemeine Auswertung zu den Örtlichkeiten der ermittelten Defizite im Zuge der regulären Streckenkontrolle brachte das Ergebnis, dass die Defizite fast ausschließlich entlang der Strecke aufgenommen wurden (vgl. Bild 46). Der Anteil der Örtlichkeit Strecke (STR) an den gesamten Defiziten der regulären Streckenkontrolle liegt bei rund 94 %.

In Anbetracht der geringen Anzahl an Bahnübergängen (BAH), Übergangsbereichen (ÜBE) oder auch Querungsstellen (QUE) im Zuge der Außer-ortsuntersuchung sowie der Anzahl an berücksichtigten Defizite der einzelnen Hauptgruppen bezo-

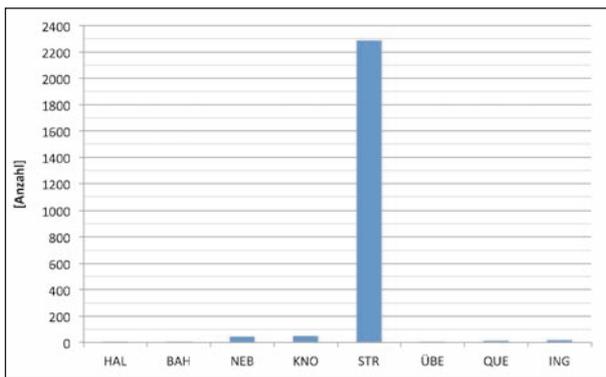


Bild 46: Anzahl ermittelter Defizite der Streckenkontrolle nach Hauptkategorie und Straßenmeisterei (Basis: 2.424 Defizite)

gen auf die jeweilige Örtlichkeiten erscheint dieses Ergebnis durchaus plausibel zu sein. Zumal die auf der Örtlichkeit Strecke (STR) beginnenden Defizite im Regelfall nicht noch einmal gesondert für die anschließende Örtlichkeit erfasst werden, sondern in diesen Fällen nur als Defizit für die Örtlichkeit Strecke (STR) einfließen. Speziell für die häufig ermittelten Hauptgruppen Hindernisse (HIN), Oberflächenzustand (OBE) und Markierung ist dies der Fall.

Bei den Nennungen für die Örtlichkeit Knotenpunkt ergibt sich eine gleichmäßige Aufteilung auf die Hauptkategorien Beschilderung (BES), Sicht (SIC) sowie Hindernisse (HIN). Alle anderen Hauptkategorien werden nur vereinzelt benannt.

Bei der Örtlichkeit der Nebenanlagen zeigt sich, dass hier vorrangig die Hauptgruppe Hindernisse (HIN) genannt wurden. Einzelne Nennungen entfielen noch auf die Hauptgruppe Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) sowie Sonstige Straßenausstattung (SST).

Bei den Ingenieurbauwerken (ING) werden hauptsächlich Defizite in der Hauptkategorie Oberflächenzustand (OBE) sowie Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS) benannt.

7.5 Erfolgskontrolle

7.5.1 Methodik und Durchführung

Für die Durchführung der Erfolgskontrolle wurden zunächst mehrere Straßen im Zuständigkeitsgebiet der einzelnen Straßenmeistereien mit dem Pkw abgefahren und videodokumentiert. Hierzu wurde eine unauffällige Kamera im Bereich der Frontscheibe montiert (vgl. Bild 47).



Bild 47: Montierte Kamera im Bereich der Frontscheibe zur Dokumentation der Strecken

Bei der Befahrung der einzelnen Strecken wurde darauf geachtet, folgende Rahmenbedingungen einzuhalten:

- Die Aufnahmen erfolgten bei trockenen Wetterbedingungen und Tageslicht.
- Die Befahrungen fanden in der Nebenverkehrszeit statt, um ausreichend Sicht auf die Straßeninfrastruktur und -ausstattung zu erhalten.
- Die Strecken wurden nach Möglichkeit mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit in beide Richtungen befahren.

Weitere Arbeitsschritte oder ergänzende Tätigkeiten erfolgten in Vorbereitung der Erfolgskontrolle vor Ort nicht. Im Nachgang der Befahrungen wurde das Videomaterial entsprechend aufbereitet und geschnitten, sodass für die einzelnen Strecken eine Inspizierung am Computer möglich war.

Personal zur Durchführung

Die Inspizierung der Strecken selbst erfolgte durch Studierende aus den Studienschwerpunkten der Forschungsnehmer. Die am Forschungsvorhaben beteiligten Studierenden erhielten dabei die gleiche Schulung wie die Streckenwarte, um in etwa vergleichbare Voraussetzungen zu schaffen.

Einsatz einer reduzierten Defizitliste

Die Anzahl der berücksichtigten Defizite für die Durchführung der Erfolgskontrolle musste allerdings deutlich reduziert werden, da manche Defizite nicht eindeutig aus den Videos der Streckenbefahrung zu ermitteln bzw. zu beurteilen sind. Dies betrifft vorrangig die Hauptgruppen Beleuchtung, Bepflanzung, Entwässerung, Fahrzeugrückhaltesysteme, Oberflächenzustand sowie Sonstige Straßenausstattung.

Aus diesem Grund wurde eine angepasste Defizitliste für die Erfolgskontrolle erarbeitet, die in Anlage

| Hauptkategorie | Anzahl Defizite reguläre Streckenkontrolle | | Anzahl Defizite erweiterte Streckenkontrolle | |
|----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | Liste Praxisanwendung | Liste Erfolgskontrolle | Liste Praxisanwendung | Liste Erfolgskontrolle |
| BEL | 3 | | 1 | |
| BEP | 3 | | | |
| BES | 5 | 5* | 2 | 2* |
| ENT | 2 | | 2 | |
| FRS | 3 | 2* | 10 | 8* |
| HIN | 16 | 14 | 7 | 6 |
| KNO | | | 5 | 5 |
| LEI | 5 | 5 | | |
| LIN | | | 10 | 10 |
| LSA | 4 | 4* | | |
| MAR | 3 | 2 | 1 | 1 |
| OBE | 12 | 8* | | |
| QUE | | | 7 | 7 |
| SIC | 4 | 4* | 1 | 1* |
| SST | 23 | 2 | 13 | 3 |
| TSI | 2 | 2 | | |
| VBA | 3 | 3 | | |
| WEG | 5 | 5* | | |
| Gesamt | 93 | 56 | 60 | 43 |

* Defizite können teilweise nur für Teilbereiche beurteilt werden, da z. B. die Nebenrichtung oder rückwärtige Seite nicht einsehbar sind

Tab. 39: Vergleich Defizitliste „erweiterte Streckenkontrolle“ mit Defizitliste „Erfolgskontrolle“ nach Hauptkategorie

13 angefügt ist. Einen groben Vergleich zwischen den Unterschieden der beiden Defizitlisten ermöglicht Tabelle 39.

Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden aus der Praxisanwendung ebenfalls nur die Defizite der Erfolgskontrolle herangezogen.

7.5.2 Ergebnisse der Erfolgskontrolle

Um die Ergebnisse aus der Praxisanwendung mit denen der Erfolgskontrolle qualitativ zu vergleichen, wurden für jede Straßenmeisterei zwei markante Strecken ausgewählt. Im Regelfall wurden jeweils eine Strecke mit vielen sowie eine Strecke mit wenigen Defiziten für den Vergleich ausgewählt.

Straßenmeisterei 1

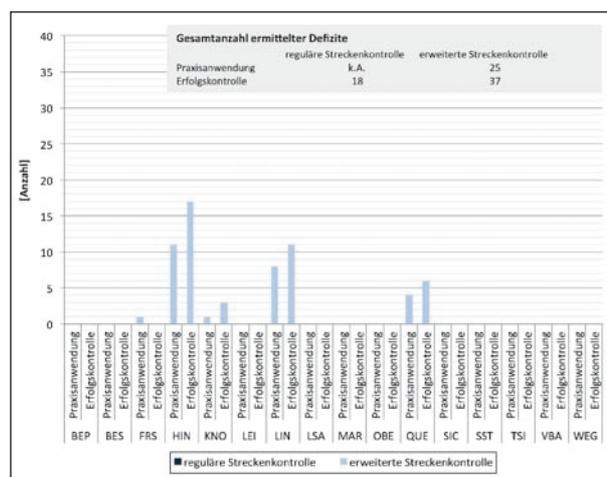


Bild 48: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 1 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 15,1 km)

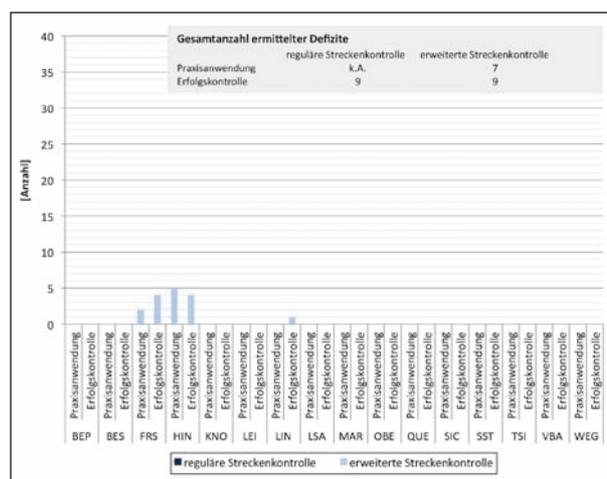


Bild 49: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 1 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Landesstraße, 7,3 km)

Der direkte Vergleich der ermittelten Defizite zwischen Praxisanwendung und Erfolgskontrolle anhand der ausgewählten Referenzstrecken zeigt für Straßenmeisterei 1, dass die Ergebnisse der erweiterten Streckenkontrolle weitestgehend übereinstimmen und somit grundsätzlich eine gute Qualität aufweisen. Lediglich in der Hauptkategorie Hindernisse (HIN) wurden die Defizite zumeist in größeren Abschnitten zusammengefasst und fallen in der Gesamtbetrachtung deshalb etwas geringer aus. Da seitens Straßenmeisterei 1 keine Defizite in der regulären Streckenkontrolle ermittelt wurden, sind diese auch in der Erfolgskontrolle nicht weiter berücksichtigt worden (Bilder 48 und 49).

Straßenmeisterei 2

Im direkten Vergleich der ermittelten Defizite zwischen Praxisanwendung und Erfolgskontrolle konnte für Straßenmeisterei 2 festgestellt werden, dass auch in diesem Falle die Defizite weitestgehend übereinstimmen und somit die Praxisanwendung grundsätzlich gut verwertbare Ergebnisse liefert. Die Hauptkategorie Hindernisse (HIN) wurden in beiden Verfahren sehr detailliert aufgenommen und sticht daher in der Gesamtbetrachtung ein wenig heraus. Mit Blick auf die geringen Nennungen beim Oberflächenzustand (OBE) und der Markierung (MAR) ist anzumerken, dass diese Straßenmeisterei insgesamt über gut erhaltene Fahrbahnoberflächen und Markierungen verfügt (Bilder 50 und 51).

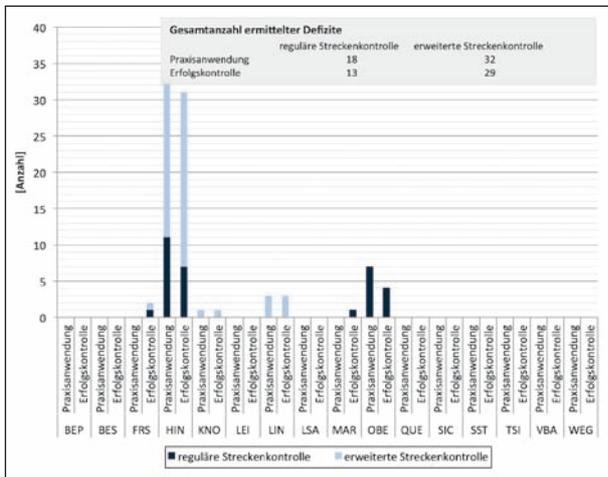


Bild 50: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 2 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 12,9 km)

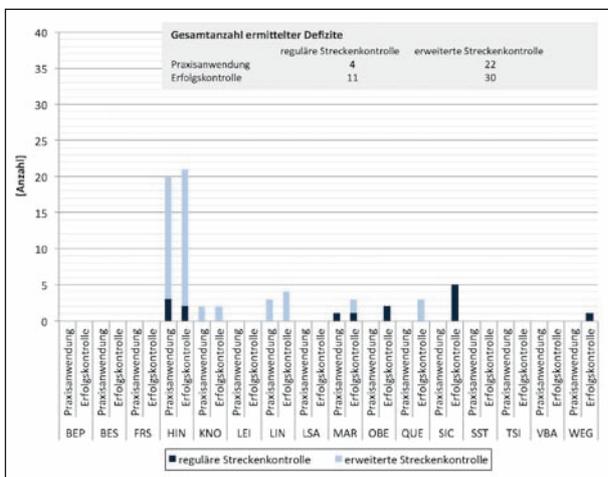


Bild 51: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 2 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Bundesstraße, 22,6 km)

Straßenmeisterei 3

Die Ergebnisse des direkten Vergleiches für Straßenmeisterei 3 zeigen, dass in der Erfolgskontrolle letztendlich deutlich mehr Defizite ermittelt wurden als in der Praxisanwendung. Dies erstreckt sich auch weitestgehend über alle Hauptkategorien und wird im Vergleich zwischen den einzelnen Straßenmeistereien bestätigt, wo diese Straßenmeisterei in der Anzahl der ermittelten Defizite deutlich abfällt. Lediglich die Hauptkategorie Oberflächenzustand (OBE) liefert realistische Ergebnisse, da viele Straßen sehr schlechte Fahrbahnoberflächen und Banketten aufweisen. Alle anderen Ergebnisse weisen somit deutliche Lücken auf (Bilder 52 und 53).

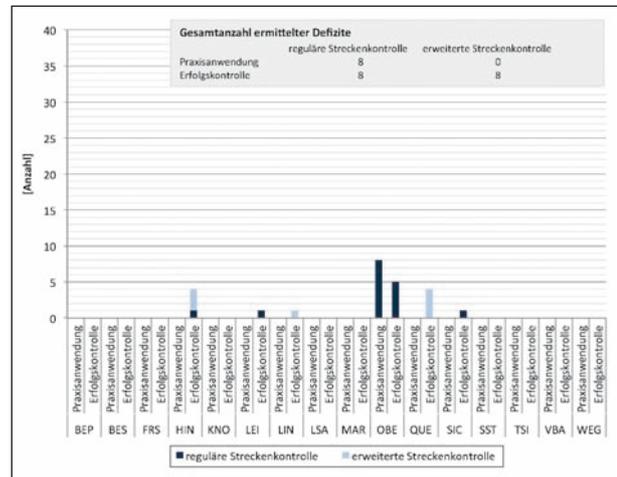


Bild 52: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 3 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 4,5 km)

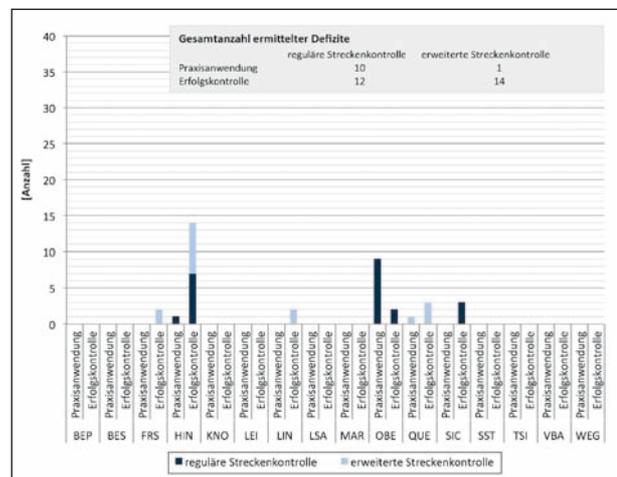


Bild 53: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 3 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Landesstraße, 8,5 km)

Straßenmeisterei 4

Der direkte Vergleich der ermittelten Defizite zwischen Praxisanwendung und Erfolgskontrolle anhand der ausgewählten Referenzstrecken zeigt für Straßenmeisterei 4, dass die Ergebnisse leicht voneinander abweichen. Insbesondere die Hauptgruppen Hindernisse (HIN), Knotenpunktgestaltung (KNO), Linienführung (LIN) Querschnitt (QUE) sowie Sicht (SIC) stechen hierbei heraus. Im Vergleich zu anderen Straßenmeistereien fallen diese Hauptgruppen in der Gesamtbetrachtung ebenfalls leicht ab, weshalb davon ausgegangen werden kann dass diese Defizite nur zum Teil und nicht umfassend betrachtet wurden (Bilder 54 und 55).

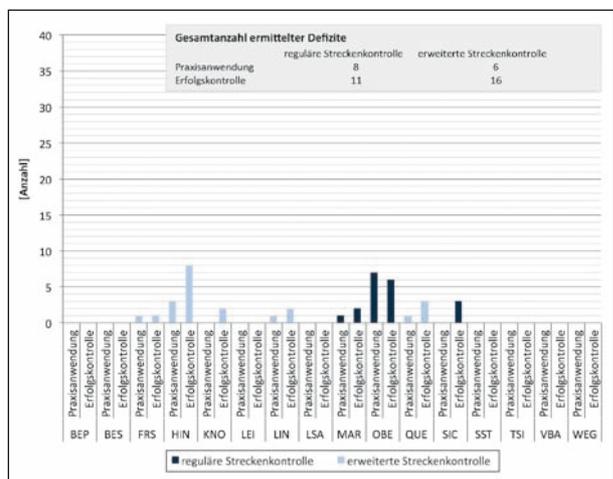


Bild 54: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 4 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 13,5 km)

Straßenmeisterei 5

Im direkten Vergleich der ermittelten Defizite zwischen Praxisanwendung und Erfolgskontrolle wurde für Straßenmeisterei 5 festgestellt, dass insgesamt eine sehr ähnliche Anzahl und Verteilung der Defizite vorliegt und somit die Ergebnisse der Praxisanwendung eine gute Basis für die weitere Bearbeitung des Forschungsvorhabens liefern. Lediglich das Thema Sicht (SIC) zeigt stärkere Abweichungen auf. Der Unterschied in der Hauptkategorien Beschilderung (BES) ist damit begründet, dass es sich hierbei ausschließlich um Verkehrszeichen an Wirtschaftswegen handelt, die aus der Videobefahrung heraus nicht zu beurteilen waren (Bilder 56 und 57).

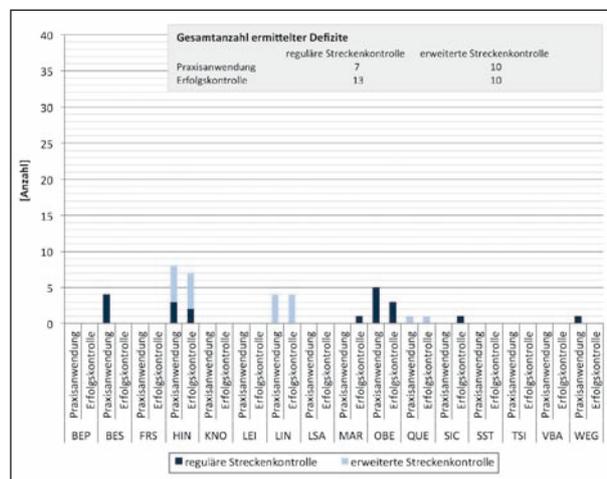


Bild 56: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 5 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 17,1 km)

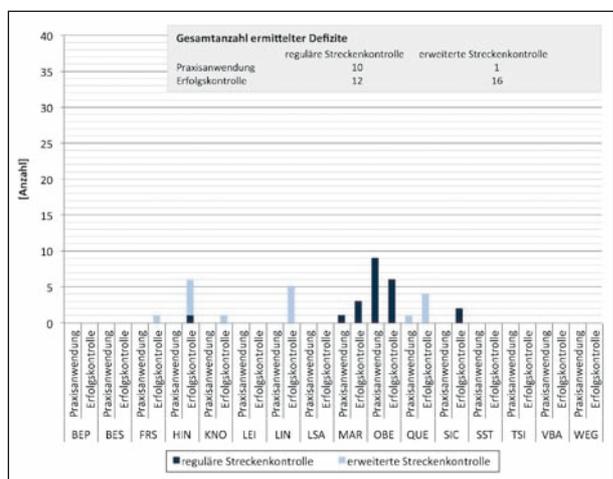


Bild 55: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 4 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Landesstraße, 5,4 km)

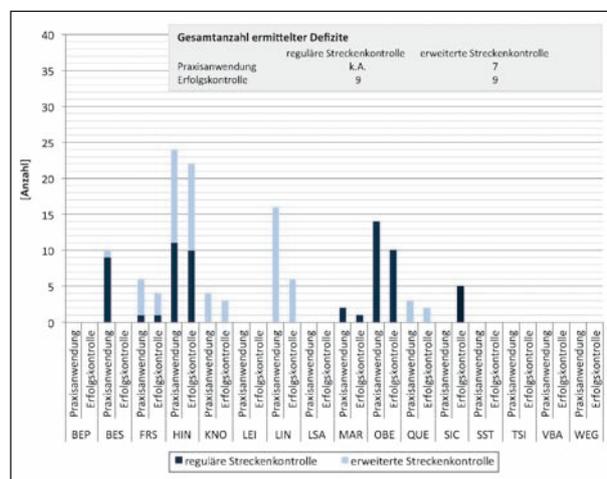


Bild 57: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 5 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Kreisstraße, 5,9 km)

Straßenmeisterei 6

Für die Straßenmeisterei 6 konnte beim direkten Vergleich festgestellt werden, dass speziell in der Hauptkategorie Hindernisse (HIN) die Defizite sehr detailliert aufgenommen wurden und diese Hauptkategorie in der Gesamtbetrachtung etwas heraussticht. Ansonsten zeigen sich nur geringe Unterschiede, weshalb eine gute Qualität der aufgenommenen Daten vorliegen dürfte. Lediglich die Defizite aus der Hauptkategorie Sicht (SIC) wurden auch in dieser Straßenmeisterei nicht erkannt. Die schwierige Beurteilung des Oberflächenzustandes (OBE) aus der Videobefahrung heraus führt an dieser Stelle zu stärkeren Abweichungen (Bilder 58 und 59).

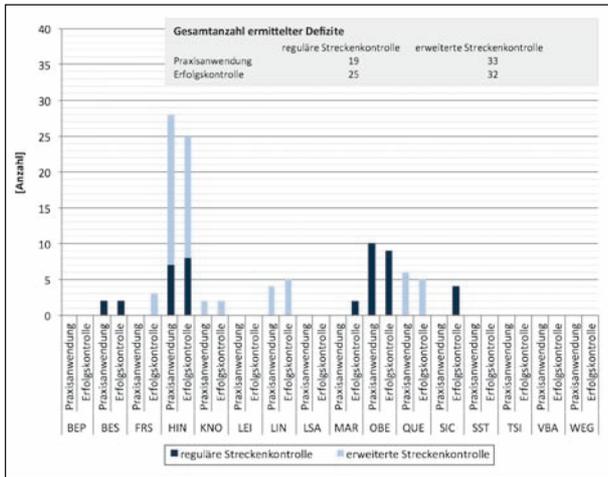


Bild 58: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 6 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 19,3 km)

Straßenmeisterei 7

Der Vergleich der ermittelten Defizite zeigt bei Straßenmeisterei 7, dass auch für diese Straßenmeisterei weitestgehend ähnliche Ergebnisse in der Praxisanwendung und der Erfolgskontrolle vorliegen. Lediglich in der Hauptkategorie Hindernisse (HIN) zeigt sich, dass die jeweiligen Defizite zu meist in größeren Abschnitten zusammengefasst wurden und deshalb in der Gesamtbetrachtung deutlich geringer ausfallen. Zudem konnten leichte Abweichungen in der Kategorie Knotenpunktgestaltung (KNO) ermittelt werden, was sich auch mit Blick auf die Gesamtbetrachtung aller Straßenmeistereien durchaus bestätigt (Bilder 60 und 61).

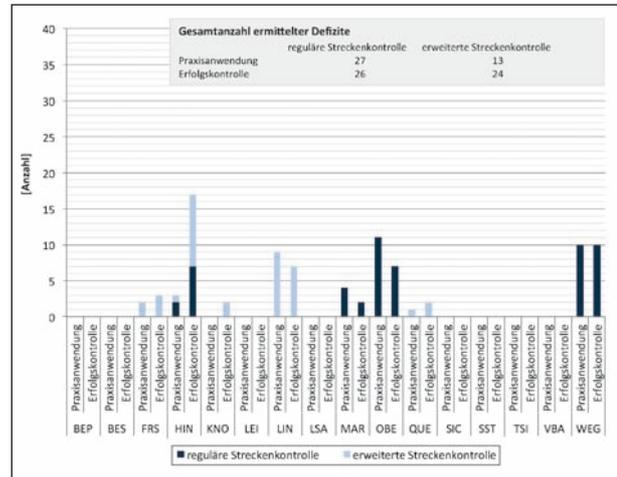


Bild 60: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 7 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 13,0 km)

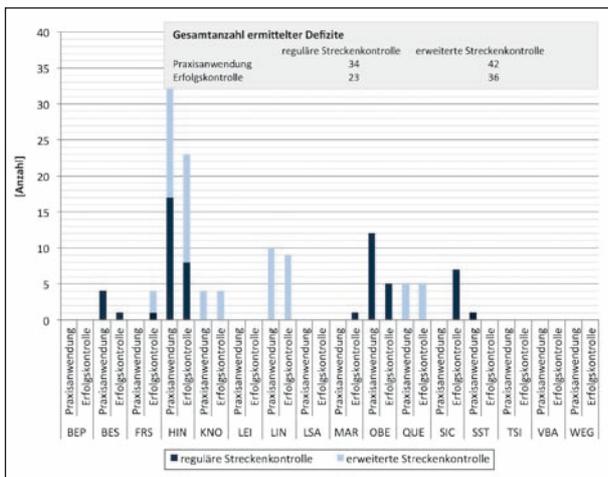


Bild 59: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 6 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Bundesstraße, 24,5 km)

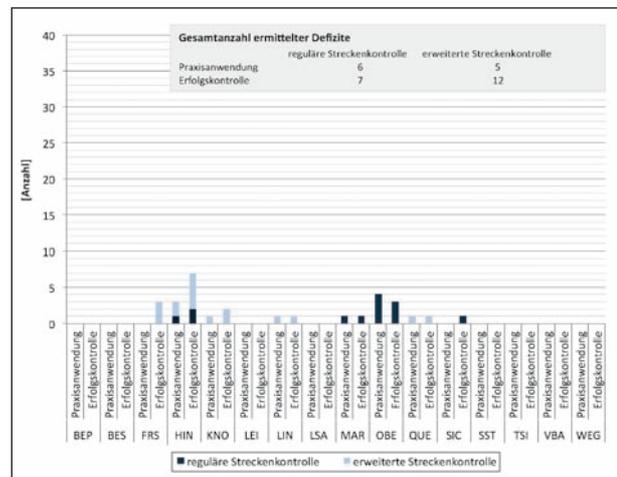


Bild 61: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 7 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Landesstraße, 6,6 km)

Straßenmeisterei 8

Die Ergebnisse des Vergleiches für Straßenmeisterei 8 verdeutlichen, dass in der Erfolgskontrolle gewisse Defizite vermehrt ermittelt wurden. Dies bezieht sich auf die Hauptkategorien Hindernisse (HIN) und Querschnittsgestaltung (QUE). Bei den Hindernissen zeigt sich, dass die Defizite in größeren Abschnitten zusammengefasst wurden. Querschnittsdefizite wurden dagegen nur bedingt betrachtet und fallen deshalb in der Gesamtbetrachtung auch geringer aus. Die geringen Nennungen beim Oberflächenzustand (OBE) und der Markierung (MAR) zeigen die insgesamt gut erhaltene Fahrbahnoberflächen und Markierungen (Bilder 62 und 63).

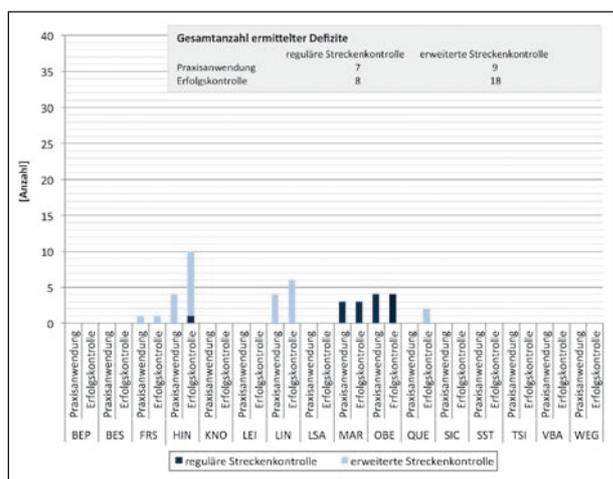


Bild 62: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 8 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 1 (Landesstraße, 14,5 km)

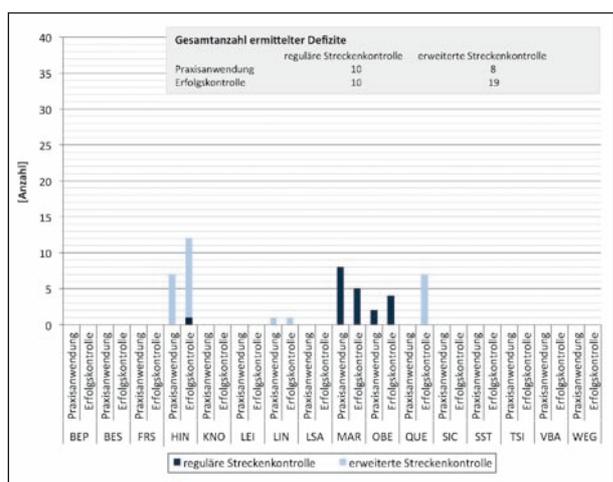


Bild 63: Vergleich ermittelter Defizite zwischen Straßenmeisterei 8 und Forschungsnehmer nach Hauptkategorie auf Auswahlstrecke 2 (Landesstraße, 25,2 km)

7.6 Evaluation mit den Anwendern

7.6.1 Schulung und Schulungsinhalte

Bewertung des Schulungstages

Insgesamt wurde das Schulungskonzept positiv von den Streckenwarten beurteilt, was sich auch in der durchschnittlichen Schulnote von 2,6 widerspiegelt (vgl. Bild 64). Leicht abmindernd wirkte sich dabei die schlechte Benotung von Streckenwarten einer Meisterei aus, in welcher letztlich die fehlende Anwesenheit des Leitungspersonals sowie die geringe Bereitschaft zur Teilnahme an der Praxisanwendung Berücksichtigung fanden.

Umfang und Inhalte der Schulung

Verbesserungsbedürftig wurden der knapp bemessene Zeitplan, die fehlende Bereitstellung von Unterlagen vorab sowie die zu geringe Demonstration der eigentlichen Praxisanwendung angemerkt. Aus Sicht einiger Streckenwarte wäre ein längerer und intensiverer Praxisteil wünschenswert gewesen. Grundsätzlich wurden der Umfang und die Inhalte der Schulung aber positiv beurteilt, wie Bild 65 zeigt.

Der Ausrichtung der Schulung auf einen hohen Praxisanteil kam insgesamt gut an. Der Einbezug des Praxisbeispiels und die gemeinsame Anwendung an einer Referenzstrecke wurden als sehr positives

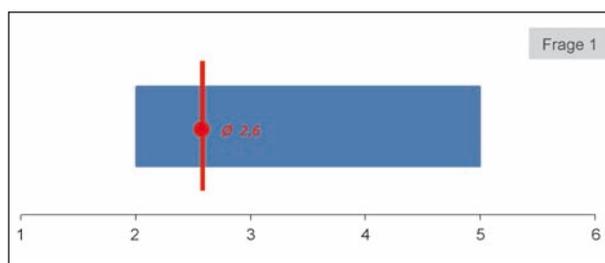


Bild 64: Bewertung des Schulungstages mittels Schulnoten (Basis: 17 Personen)

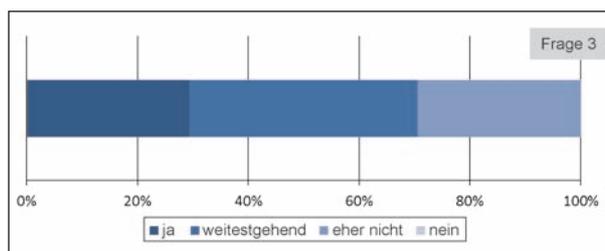


Bild 65: Bewertung des ausreichenden Umfanges von Umfang und Inhalt des Schulungstages (Basis: 17 Personen)

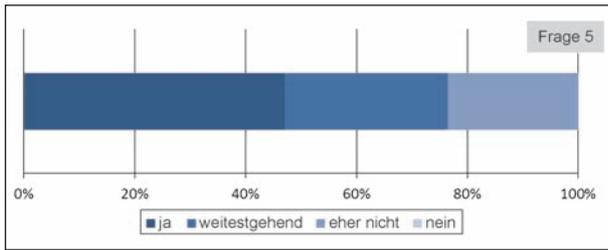


Bild 66: Bewertung der hilfreichen Einbindung des Praxisbeispiel und Anwendung an einer Referenzstrecke (Basis: 17 Personen)

und hilfreiches Element der Schulung angesehen (vgl. Bild 66). Unter Frage 2 wurde dieser Aspekt ebenfalls durchgängig als besonders gut hervorgehoben. Insbesondere die enthaltene Fotodokumentation im Bereich der Vermittlung möglicher Defizite wurde von der Hälfte der Streckenwarte als wichtiger und nützlicher Bestandteil der Schulung bewertet, der wertvolle Erkenntnisse für die spätere Durchführung der Praxisanwendung brachte.

Schulungs- und Begleitmaterialien

Die ausgegebenen Schulungs- und Begleitmaterialien bewerteten 90 Prozent der Streckenwarte als weitestgehend verständlich und selbsterklärend. Lediglich zwei Streckenwarte fanden diese eher nicht passend für die Schulung und den Einsatz in der Praxisanwendung. Etwas kürzere Erläuterungen wurden mehrfach angeregt. Als Verbesserungsvorschlag wurde zudem die Erstellung eines Beispielkataloges in Tabellenform vermerkt, in dem Defizite mit Angabe von relevanten Maßen und ergänzenden Informationen dargestellt sind.

7.6.2 Aufbau der Defizitlisten

Gliederung der Defizitliste

Die gewählte Strukturierung der Defizitliste nach „Hauptkategorie“, „Defizitbenennung“, „Ursache des Defizites“ sowie „Örtlichkeit“ wurde seitens der Streckenwarte grundsätzlich als sehr verständlich und praktikabel angesehen (vgl. Bild 67).

Anpassungs- und Ergänzungsbedarf

Ein etwas differenzierteres Meinungsbild ergibt sich aus den Rückmeldungen zu möglichen Anpassungen und Ergänzungen der Defizitliste seitens der Streckenwarte. Aus Tabelle 40 geht hervor, dass die Strukturierung der Hauptkategorien und Örtlichkeiten aus Sicht der Streckenwarte keinerlei Anpassung bedarf. Auf Ebene der Defizitbenennung

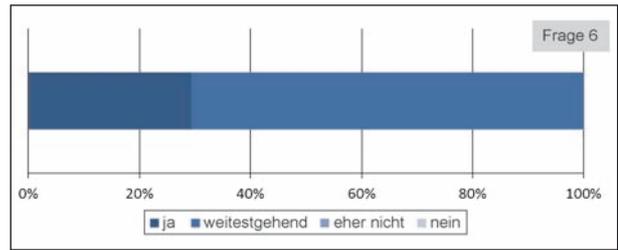


Bild 67: Bewertung der verständlichen und praktikablen Gliederung der Defizitliste (Basis: 17 Personen)

| Anpassungs- und Ergänzungsbedarf bei ... | ja | nein |
|--|----|------|
| Hauptkategorien (Frage 7) | 0 | 17 |
| Defizitbenennung (Frage 8) | 2 | 15 |
| Ursachen der Defizite (Frage 9) | 12 | 5 |
| Örtlichkeiten (Frage 10) | 0 | 17 |

Tab. 40: Rückmeldungen zum Anpassungs- und Ergänzungsbedarf der Defizitliste

geben nur zwei Streckenwarte an, dass die gewählte Differenzierung nicht immer eindeutig zu unterscheiden sei und sich die gewählten Schlagwörter nicht ausreichend voneinander abgrenzen.

Dagegen sieht ein Großteil der Streckenwarte zum Teil deutlichen Anpassungsbedarf bei den Ursachen der Defizite. Hier wird angemerkt, dass nicht immer eine eindeutige Zuordnung der Defizite möglich ist (Frage 11 – 47 %) und in manchen Fällen mehrere Defizite ausgewählt werden könnten. Zudem seien die Formulierungen der Defizite nicht detailliert genug gewählt (Frage 12 – 71 %). Bei der Strukturierung der Ursachen sind aus Sicht der Streckenwarte noch Möglichkeiten zur Verbesserung gegeben. Bedarf für eine Zusammenführung oder stärkere Differenzierung von Defiziten sehen allerdings jeweils 82 % der Streckenwarte nicht (Frage 13 und 14).

Mögliche Verbesserungsvorschläge für die Defizitliste der Streckenkontrolle wurden zusammengefasst und sind in Tabelle 41 dargestellt.

Für die Defizitliste der erweiterten Streckenkontrolle wurden in Hinblick auf Verbesserungsvorschläge folgende Anmerkungen gemacht (vgl. Tabelle 42).

Mit Blick auf mögliche Vorschläge zu Anpassungen der Formulierungen wurden allerdings nur wenige Anmerkungen im Zuge der Evaluation seitens der Streckenwarte angegeben (vgl. Tabelle 43).

| Nr. | Defizit | Anmerkungen/Hinweise |
|-----------------|----------------------------|---|
| allgemein | | Differenzierung bei Ursachen in beschädigt, verschmutzt und verdreht notwendig? Zusammenführung prüfen |
| 131 | BES-1-1 | Ohne entsprechende Informationen nicht ermittelbar |
| 176 | WEG-1-1 | Ohne entsprechende Informationen nicht ermittelbar |
| 189 – 205 | OBE-1-1 bis OBE-4-1 | Zusammenführung prüfen – zu stark differenziert – viele Schäden treten gleichzeitig auf – enormer Dokumentationsaufwand |
| 211 – 218 | HIN-2-1 bis HIN-2-18 | Zuteilung zur Streckenkontrolle prüfen – feste Hindernisse nicht zwingend Bestandteil der Streckenkontrolle |
| 235 236 | FRS-6-1 FRS-6-2 | Begriff „Zusatzkonstruktionen“ unklar – genauer definieren |
| 280 | SST-27-1 | Ohne entsprechende Informationen nicht ermittelbar |

Tab. 41: Verbesserungsvorschläge für Defizitliste der regulären Streckenkontrolle

| Nr. | Defizit | Anmerkungen/Hinweise |
|-------------------|-------------------------------|--|
| allgemein | | Fachkenntnisse fehlen – lediglich augenscheinliche Betrachtung und Meldung vieler benannter Defizite möglich – separate Beurteilung durch Fachkräfte im Anschluss zwingend notwendig |
| 1 | BEL-1-1 | nicht im Zuge der Streckenkontrolle ermittelbar – Sonderfahrt Nachts notwendig – nur Meldung auffälliger Bereich |
| 20 | BEP-3-3 | Notwendigkeit prüfen – Abgrenzung zu HIN 2-10 unklar |
| 57 – 61 | LIN-2-1 bis LIN-2-5 | Formulierung der Ursachen prüfen – Zuordnung nicht immer eindeutig |
| 90 95 | QUE-3-2 QUE-3-7 | Ergänzung von Hinweisen wie „ausgefahrener Markierungsbereich“, „ausgefahrene Bankett“ sowie „umgefahrene Leitpfosten“ |
| 100 | QUE-4-1 | Defizit nur für Autobahnen von Bedeutung |
| 117 120 | KNO-2-10 KNO-3-3 | Zusammenführung prüfen |
| 234 237 238 | FRS-5-1 FRS-7-1 FRS-7-2 | Begriff „Zusatzkonstruktionen“ unklar – genauer definieren |
| 253 | SST-5-2 | Nicht im Zuge der Streckenkontrolle ermittelbar – Sonderfahrt Nachts notwendig |
| 284 – 287 | SST-29-1 – SST-31-2 | Definition Sperrgitter unklar – Begriff genauer umschreiben |

Tab. 42: Verbesserungsvorschläge für Defizitliste der erweiterten Streckenkontrolle

| Nr. | Defizit | Anmerkungen/Hinweise |
|----------|--------------------|---|
| 5 | BEL-2-1 | ersetzen durch „keine Funktion“ |
| 17 | BEP-2-4 | ersetzen durch „beschädigter Stamm“ |
| 35 | LSA-2-1 | ergänzen von „(ausgefallen)“ |
| 37 | LSA-2-3 | ergänzen von „Signalgeber“ |
| 62 63 | LIN-3-1 LIN-3-2 | Ergänzen von „... der Verkehrsanlage ...“ |
| 191 | OBE-1-3 | ergänzen von „auffällige“ |

Tab. 43: Verbesserungsvorschläge für Formulierungen der Defizitlisten

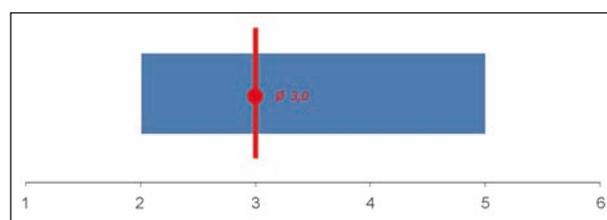


Bild 68: Bewertung des entwickelten Verfahrens der erweiterten Streckenkontrolle mittels Schulnoten (Basis: 17 Personen)

7.6.3 Durchführung des Verfahrens

Gesamteindruck des entwickelten Verfahrens

Das entwickelte Verfahren der erweiterten Streckenkontrolle wurde durchschnittlich mit der Note 3,0 bewertet (vgl. Bild 68). Bei der Benotung ist zu beachten, dass ein breites Spektrum an Noten zwischen 2 und 5 vergeben wurde, was auch auf die unterschiedlichen Rahmenbedingungen in den Straßenmeistereien zurückzuführen ist. Die Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle wurde letztlich nicht in allen Straßenmeistereien gleich durchgeführt und selbstständig auf die individuellen Bedürfnisse angepasst.

Ausgestaltung der Durchführung

Der Umstand der unterschiedlichen Herangehensweise wirkt sich entsprechend auf die Bewertung zur Ausgestaltung der erweiterten Streckenkontrolle aus. Eine klare Tendenz zeigten lediglich die Angaben zur Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle im Zuge der regulären Streckenkontrolle (Frage 16). Dies sehen grundsätzlich 82 % der Streckenwarte als problematisch an. Als Gründe wurden hier die alleinige Ermittlung und Dokumentation während der Fahrt unter Beachtung der anderen Aufgaben sowie dem zeitlichen Aufwand angegeben.

Die gesammelten Erfahrungen im Laufe der Praxisanwendung führten letztendlich dazu, dass vier Straßenmeistereien die geplante Vorgehensweise abänderten und die erweiterte Streckenkontrolle losgelöst von der regulären Streckenkontrolle durchführten. In drei von vier Fällen arbeiteten die Streckenwarte dabei sogar im Team. Die weiteren vier Straßenmeistereien hielten dagegen an der ursprünglich geplanten Durchführung fest. Eine Überprüfung nach den entwickelten Bausteinen erfolgte allerdings trotzdem nur in drei Straßenmeistereien.

Die unterschiedlichen Herangehensweisen führen letztendlich zu dem Ergebnis, dass keine konkreten Aussagen zur Ausgestaltung der erweiterten Streckenkontrolle getroffen werden können. Die gleichmäßige Beantwortung der Fragen 17, 18 und 19 ist weitestgehend den unterschiedlichen Rahmenbedingungen der Durchführung geschuldet.

Ermittlung und Dokumentation von Defiziten

Bei der Ermittlung von Defiziten der erweiterten Streckenkontrolle antworteten 13 der 17 beteiligten Streckenwarter, keine Probleme damit gehabt zu haben (vgl. Bild 69). Bei den anderen vier Streckenwarten wurden lediglich die zu ermittelnden Defizite der Querschnittsgestaltung angemerkt, da hier keine konkreten Maße zur Beurteilung hinterlegt waren.

Bei der Dokumentation der Defizite gaben alle 17 Streckenwarte an, keine Probleme mit der Eintragung im Erhebungsformular und der zu erstellenden Fotodokumentation gehabt zu haben (Frage 21).

Stärken/Schwächen des Verfahrens

Im Nachgang der Erhebung wurden in Frage 23 die Stärken bzw. Schwächen des entwickelten Verfahrens abgefragt. In Bezug auf die Stärken konnten dabei folgende, zusammengefasste Anmerkungen ausgewertet werden:

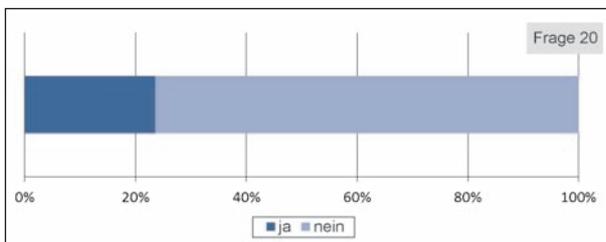


Bild 69: Bewertung der unproblematischen Ermittlung von Defiziten (Basis: 17 Personen)

- Methodik ist technisch ohne Probleme umsetzbar. Es erfolgt eine konkrete, bewusste und strukturierte Erfassung von Defiziten.
- Daten können durch die klare Strukturierung zur schnellen und übersichtlichen Analyse und Auswertung genutzt werden und Themenschwerpunkte filtern.
- Die Umsetzung ist dauerhaft nur mit technischen Systemen zur Erfassung zu gewährleisten. Hieraus ergeben sich möglicherweise neue Möglichkeiten für eine verbesserte Erfassung der Tätigkeiten in der regulären Streckenkontrolle.
- Die Fotodokumentation hilft in der kurzfristigen Diskussion und ergänzt die Erfassung und Dokumentation im Rahmen der regulären Streckenkontrolle.

In Bezug auf die Schwächen des Verfahrens wurden folgende Anmerkungen genannt:

- Die Aufnahme aller Defizite ist zu umfangreich und im Rahmen der regulären Streckenkontrolle nicht leistbar. Eine ständige Erfassung gleicher und nicht beseitigter planerischer Defizite erscheint zudem wenig zielführend.
- Die umfassende Erfassung führt zu einer enormen Datenflut, welche dauerhaft nur mit entsprechenden technischen Systemen oder ergänzenden Personal zu bearbeiten wäre. Die aktuellen Strukturen der Straßenmeistereien geben solche Abläufe nicht her und auch nicht alle Streckenwarte weisen ausreichende Kenntnisse im Umgang mit solchen technischen Systemen auf.
- Die Beseitigung ermittelter Defizite wäre aufwendig und kostenintensiv. Eine Aufnahme aller Defizite erscheint daher fraglich, zumal der betriebene Aufwand immer wieder zur Ernüchterung bei fehlender Beseitigung der Defizite führen würde.
- Die Rechtsfolgen für alle Beteiligten sind bei bekannten, dokumentierten aber nicht beseitigten Defiziten bisher nicht bekannt.
- Fachliche Grundlagen zur Ermittlung von Defiziten fehlen teilweise. Ergänzende Schulungen wären notwendig.

7.6.4 Allgemeine Fragen

Umgang mit ermittelten Defiziten

Wie Bild 70 zeigt, wurden die ermittelten Defizite von einem Großteil der Streckenwärter weitergeleitet, im Regelfall nur innerhalb der Straßenmeistereien. In zwei Straßenmeistereien wurden auch die zuständigen Personen der Straßenbauverwaltung oder Verkehrsbehörden durch die Leiter der Straßenmeistereien informiert.

Bei den betroffenen Defiziten handelte es sich größtenteils um Defizite der regulären Streckenkontrolle und betraf Aspekte die durch die Straßenmeistereien selbst behoben werden konnten.

Im Hinblick auf den weiteren Umgang mit den ermittelten Defiziten (Frage 25) bestand bei allen Streckenwarten der Wunsch, dass ausreichend Haushaltsmittel für die Beseitigung von zentralen Defiziten zur Verfügung stehen würden. Hauptaugenmerk gilt auch hier vorrangig der Deckenerneuerung, Markierung, Wegweisung und Beschilderung.

In Hinblick auf die Verbesserung der Verkehrssicherheit glauben 14 der 17 beteiligten Streckenwarte, dass dies durch die umfassende Aufnahme der Defizite erreicht werden kann (Frage 26).

Thematische Sonderuntersuchungen

Rund zwei Drittel der beteiligten Streckenwarte können sich grundsätzlich vorstellen, unter entsprechenden Rahmenbedingungen zukünftig ausgewählte Defizite im Zuge von thematischen Sonderuntersuchungen durchzuführen (vgl. Bild 71)

Voraussetzung wäre hierbei die Konzentration und Sensibilisierung auf konkrete und stark sicherheitsrelevante Themenschwerpunkte.

Mit Blick auf besondere Defizite bzw. Hauptgruppen aus Frage 27 wurden allerdings nur wenige konkrete Themenschwerpunkte benannt. Neben Fahrbahnschäden, Großbeschilderung, Bauwerkschäden und Linienführung wurde auch die Ausgestaltung von Knotenpunkten einmal genannt.

Persönliche Erfahrungswerte

- Erweiterung des eigenen Blickwinkels und der Betrachtungsweise.
- Ermittlung von Defiziten, die trotz Streckenkontrolle nicht aufgefallen sind.

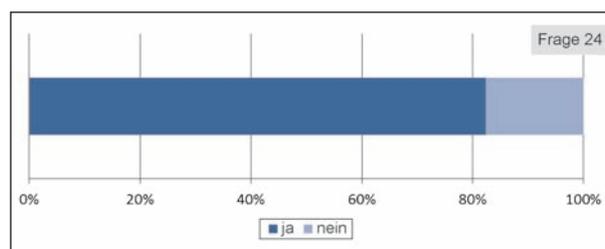


Bild 70: Rückmeldungen zur Weiterleitung erhobener Defizite (Basis: 17 Personen)

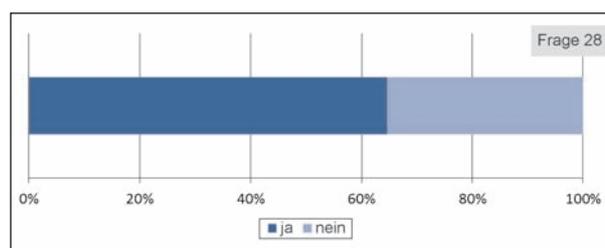


Bild 71: Bewertung zur künftigen Durchführung von thematischen Sonderuntersuchungen (Basis: 17 Personen)

- Losgelöster Blick auf die sonst üblichen Gefährdungen im Straßennetz
- Vorteile einer strategischen Vorgehensweise.
- Viele Defizite schon frühzeitig durch optimierte Planung vermeidbar.
- Ernüchterung im Hinblick auf die Beseitigung von Mängeln.
- Umfassendes Verfahren nicht umsetzbar.

7.7 Erkenntnisse der Praxisanwendung

Einbindung der erweiterten Streckenkontrolle in die Streckenwartung

- Die Praxisanwendung hat gezeigt, dass die Ermittlung der zusätzlichen Defizite der erweiterten Streckenkontrolle die Straßenmeistereien im Arbeitsalltag teilweise vor Probleme stellt. Hauptgründe waren hierbei vor allem die fehlende Zeit sowie die Anzahl der zu betrachtenden Defizite. Um den Zeitrahmen des Forschungsvorhabens einhalten zu können, mussten die Streckenwarte zum Teil von der geplanten Vorgehensweise abweichen und andere Arbeitstätigkeiten zurückstellen. Hieraus wurde deutlich, dass die aktuellen personellen und arbeitstechnischen Strukturen der Straßenmeistereien nur bedingt ergänzende Tätigkeiten zulassen.

- Das Verfahren der Streckenwartung eignet sich vom Grundsatz her durchaus, um ergänzende Überprüfungen zu sicherheitsrelevanten Mängeln durchzuführen. Durch die regelmäßige Befahrung des gesamten Streckennetzes ist es grundsätzlich möglich, die Straßeninfrastruktur und Straßenausstattung auf zusätzliche Defizite zu überprüfen. Umfang und Zeitraum müssen allerdings auf die personellen und arbeitstechnischen Strukturen abgestimmt sein oder bedürfen zusätzlicher Ressourcen.
- Eine Einbindung der Inhalte der erweiterten Streckenkontrolle in die reguläre Streckenwartung erscheint nicht zielführend, da sämtliche Defizite der erweiterten Streckenkontrolle einmalig zu erheben sind und dies der grundsätzlichen Ausrichtung des Verfahrens der Streckenwartung widerspricht. Vielmehr wird zu prüfen sein, inwieweit der Straßenbetriebsdienst im Zuge von thematischen Sonderuntersuchungen entsprechende Beiträge zur Verbesserung der Verkehrssicherheit leisten kann.

Personal und Schulungskonzept

- Die Leiter der Straßenmeistereien, aber auch die Streckenwarte, verfügen in der Regel über einen großen Erfahrungsschatz im Hinblick auf die vorhandene Straßeninfrastruktur und Straßenausstattung. Für die Ermittlung von sicherheitsrelevanten Defiziten ist der Einbezug des Straßenbetriebsdienstes daher zu empfehlen. Dabei sollte vorrangig die Benennung kritischer Punkte im Vordergrund stehen, weniger die Beurteilung und Maßnahmenfindung.
- Mit Blick auf die Erfolgskontrolle kann für die am Forschungsvorhaben beteiligten Streckenwarte festgehalten werden, dass diese grundsätzlich in der Lage waren, sicherheitsrelevante Defizite aus dem planerischen Bereich zu ermitteln. Grundlage für die qualitative Durchführung war dabei sicherlich die umfassende und praxisorientierte Schulung. Die Ermittlung als Einzelperson scheint ebenso denkbar wie die Durchführung der Inspektionen im Team. Größere Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Herangehensweisen konnten im Zuge des Forschungsvorhabens nicht ermittelt werden.
- Das entwickelte Schulungskonzept mit der Audiotierung von Referenzstrecken wurde von den Straßenmeistereien positiv aufgenommen. Es zeigte sich, dass hierdurch die Streckenwarte (wieder) für gewisse Themen sensibilisiert werden konnten und im Nachgang durchaus mehr Verständnis für bestimmte Aspekte in der Durchführung von Tätigkeiten vorhanden war. Der stark praxisorientierte Ansatz der Schulung hat sich somit bewährt. Aufgrund der begleitenden Diskussionen wäre ein zweiter Schultag empfehlenswert gewesen.

Erfassungsmethodik und Defizitliste

- Die Aufnahme der Defizite war technisch gesehen ohne Probleme umsetzbar. Der gewählte Aufbau und die Strukturierung der Defizitliste wurden als verständlich und praktikabel seitens der beteiligten Personen beurteilt und ermöglichten eine grundsätzlich unkomplizierte Erfassung der Defizite. Die Daten konnten zudem durch die gewählte Strukturierung übersichtlich ausgewertet werden.
- Die Formulierung der Defizite auf Ebene der Ursache und die damit verbundene Zuordnung der Defizite wurden als verbesserungswürdig eingestuft. Speziell bei den Defiziten mit planerischem Hintergrund erfolgten seitens der Streckenwarte Anmerkungen, dass in einigen Fällen eine detailliertere Beschreibung der Ursache zur besseren Einordnung des Defizits hilfreich gewesen wäre. Eine stärkere Zusammenfassung oder Differenzierung der Defizite wird kaum als notwendig erachtet, lediglich an einzelnen Stellen.
- Die Durchführung der erweiterten Streckenkontrolle nach den entwickelten Modulen entsprach in weitestem Sinn bereits der Durchführung von thematischen Sonderuntersuchungen. Mit Blick auf die Erfolgskontrolle zeigte sich, dass bei den Straßenmeistereien, welche die Praxisanwendung nach den einzelnen Modulen durchgeführt haben, geringere Abweichungen in der Ermittlung von Defiziten vorliegen und auch die einzelnen Örtlichkeiten umfassender betrachtet wurden.
- Viele der aufgeführten Defizite der regulären Streckenkontrolle sind im Rahmen der Kontrollfahrten zu erkennen und eigentlich nur zu beseitigen bzw. abzusichern und zu melden. Die detaillierte Erfassung all dieser Defizite führte im Zuge der Praxisanwendung zu erheblichem Aufwand in Dokumentation, Aufbereitung und

Auswertung der Daten und erscheint zu aufwendig. Der Einsatz von technischen Erfassungssystemen und eines Datenmanagements würde bei einer solch umfassenden Dokumentation zwingend notwendig sein. Grundsätzlich wurde der Eindruck erweckt, dass der Einsatz technischer Systeme durchaus Entlastung und verbesserte Arbeitsbedingungen für das Verfahren der Streckenwartung erzeugen könnte. Zu genauer Erfassung bedürfte es dabei noch klarerer Vorgaben, wie bei wiederkehrenden Hindernissen im Seitenraum oder auch Fahrbahnschäden.

Ergebnisse der erweiterten Streckenkontrolle

- In Hinblick auf die Inhalte der erweiterten Streckenkontrolle zeigte sich, dass die gewählte Ausrichtung des Verfahrens auf vorrangig planerische Elemente durchaus seine Berechtigung gefunden hat. Zahlreiche Defizite konnten speziell im nachgeordneten Netz in den Hauptkategorien Linienführung (LIN) sowie Querschnitts- (QUE) und Knotenpunktgestaltung (KNO) ermittelt werden. Rund die Hälfte der Defizite sind den Straßenmeistereien dabei bereits bekannt.
- Die meisten Defizite wurden über alle Straßenklassen in der Hauptkategorie Hindernisse (HIN) in Verbindung mit den Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) festgestellt. Leichte Abweichungen aufgrund der unterschiedlichen Dokumentation des Defizitumfangs sind entsprechend zu berücksichtigen.
- Defizite anderer Hauptkategorien werden dagegen bei korrekter Anwendung weitestgehend im Verfahren der Streckenwartung abgedeckt und spielen somit in der erweiterten Streckenkontrolle eine eher untergeordnete bzw. ergänzende Rolle. Eine klare Abgrenzung der Verfahren untereinander sollte somit grundsätzlich gewährleistet sein.
- Bei den Örtlichkeiten wurde erwartungsgemäß ein Großteil der Defizite entlang der Strecke ermittelt. Die geringe Anzahl von Bahnübergängen (BAH), Haltestellen (HAL), Nebenanlagen (NEB), Übergangsbereichen (ÜBE) und Querungsstellen (QUE) im Außerortsbereich unterstützt dieses Ergebnis entsprechend. Leider konnten nicht alle Straßenmeistereien sämtliche Örtlichkeiten umfassend in die Praxisanwen-

dung einbeziehen. Trotzdem stellte sich auch für die Knotenpunkte (KNO) heraus, dass vorrangig die Lage der Verkehrsanlagen im Linienverlauf, die Wahrnehmung der Verkehrsanlagen als solche sowie die Hindernisse im Seitenraum einen Großteil der ermittelten Defizite ausmachen.

- Die Ermittlung von Defiziten der Querschnittsgestaltung bereitete den Streckenwarten gewisse Probleme, da die gängigen Maße nicht bekannt waren und im Rahmen der begleitenden Unterlagen nicht bereitgestellt wurden. Hierdurch wurden manche der schmalen und nicht ausgebauten Streckenabschnitte als Defizite aufgenommen, andere nicht.

Ergebnisse der regulären Streckenkontrolle

- Die ermittelten Defizite der regulären Streckenkontrolle sind den Straßenmeistereien größtenteils bekannt, konnten aber aus verschiedensten Gründen bisher nicht beseitigt werden. In den meisten Fällen erfolgte eine Meldung seitens der Straßenmeistereien an die zuständigen Stellen.
- Es zeigte sich allerdings auch, dass manche Defizite erst durch die genauere Betrachtung im Zuge der Praxisanwendung wahrgenommen wurden, wie eine mangelhafte Bepflanzung, Sichtbehinderungen durch Bepflanzung oder Ausstattungselemente oder auch Hindernisse im Seitenraum.
- Die ermittelten Defizite für die Hauptgruppen Oberflächenzustand (OBE) und Markierung (MAR) verdeutlichen, in welchem schlechtem Zustand sich die Straßeninfrastruktur zum Teil befindet und das speziell im nachgeordneten Straßennetz die finanziellen Mittel zur Erhaltung und Sanierung der Straßen fehlen.
- Da ein Großteil der Praxisanwendung in den Herbst- und Wintermonaten stattfand, konnten die Defizite der Hauptkategorie Sicht (SIC) nur bedingt überprüft werden. Im Zuge des praktischen Teils der Schulungen zeigte sich jedoch, dass speziell auf dieses Thema verstärkt hingewiesen werden muss, da oftmals Sichtbehinderungen durch Bepflanzung vorliegen und diese seitens des Straßenbetriebsdienstes nicht umfassend wahrgenommen werden. Ähnlich verhält es sich mit festen oder temporären Hindernissen im Seitenraum.

- Bei den Örtlichkeiten entfallen fast alle Defizite auf den Bereich der Strecke. Bei den Knotenpunkten werden vorrangig die Hauptkategorien Beschilderung (BES), Sicht (SIC) sowie Hindernisse (HIN) benannt. Bei den Nebenanlagen (NEB) sind es ebenfalls die Hindernisse (HIN), während bei den Ingenieurbauwerken (ING) vorrangig die Hauptkategorien Oberflächenzustand (OBE) sowie Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS) genannt werden.

Umgang mit den ermittelten Defiziten

- Die Überprüfung der Straßeninfrastruktur nach sicherheitsrelevanten Defiziten bedarf im Anschluss einer separaten Analyse und Beurteilung der erfassten Defizite durch entsprechende Fachkräfte. Eine detaillierte Beurteilung ist im Nachgang notwendig.
- Mit Blick auf die ermittelten Defizite der erweiterten Streckenkontrolle zeigt sich zudem, dass eine Beseitigung aller ermittelten Defizite sehr aufwendig und kostenintensiv wäre. Hier gilt es, besonders kritische Stellen unter Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren zu detektieren und eine Priorisierung der Maßnahmen einzurichten. Mit dem Ansatz von thematischen Sonderuntersuchungen könnten unter anderem zentrale Schwerpunktthemen bearbeitet werden, ohne größere personelle Ressourcen einbinden zu müssen.
- Die Anwendung aktueller Regelwerke auf die bestehende Straßeninfrastruktur ist noch zu prüfen. Die Aufnahme aller Hindernisse im fahrbahnnahen Rand führte im Forschungsvorhaben beispielsweise dazu, dass eine Vielzahl an Defiziten in dieser Hauptkategorie ermittelt wurde. Die Entfernung der Hindernisse oder das Ausrüsten mit Schutzplanken wäre mit enormen Investitionen verbunden.
- Die Anwendung aktueller Regelwerke zeigt sich auch in Hinblick auf schmale, nicht ausgebaute Streckenabschnitte mit diversen Defiziten im Bereich der Linienführung, Bankette und Hindernissen im Seitenraum durchaus schwierig. Diese Straßen weisen nicht automatisch ein höheres Sicherheitspotenzial auf als die nach neuesten Richtlinien ausgebauten Straßen. Im Zuge der Praxisanwendung wurden aber speziell auf diesen Straßen viele Defizite ermittelt.
- Die inspizierten Streckenabschnitte nach Straßenklassen zu differenzieren, erscheint im Zuge einer statistischen Auswertung nicht zielführend, da hierdurch keine Vergleichbarkeit zwischen Straßen mit gleichen Ausbaustandards und Rahmenbedingungen gegeben ist. Vielmehr empfiehlt sich ein Vergleich zwischen Straßen mit gleichen Querschnittsmaßen.
- Bei Betrachtung verkehrsbehördlicher Gegenmaßnahmen im Bereich defizitärer Streckenabschnitte war zudem zu erkennen, dass kein einheitlicher Umgang mit diesen Bereichen vorliegt. Beispielhaft sei hier die Verwendung von Leit- tafeln in kritischen Kurvenbereichen genannt. Obwohl im Verlauf von Strecken sehr ähnliche Kurvenverläufe, Kurvenradien und Seitenraum- gestaltungen vorliegen, werden nur einzelne Kurven mit Leit- tafeln ausgestattet. In Hinblick auf das Ziel einer selbsterklärenden Straße ist dieser Aspekt nicht förderlich.

8 Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit

8.1 Zielsetzung und Vorgehensweise

Zielsetzung der Praxisanwendung

Anhand der Praxisanwendung sollte auch für die Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit eine erste konkrete Anwendung der methodischen Vorgehensweise und der entwickelten Werkzeuge erfolgen. Grundsätzlich standen dabei nachfolgend genannte Aspekte im Vordergrund:

- Überprüfung von Abfolge, Abgrenzung und Notwendigkeit der in der methodischen Vorgehensweise entwickelten Arbeitsschritte.
- Erkenntnisse zu Verfügbarkeit, Umfang, Notwendigkeit und Zeitpunkt der Berücksichtigung bei einzubeziehenden Planungs- und Daten- grundlagen.
- Rückschlüsse zur Vorgehensweise und Ausgestaltung der Begutachtungen von Strecken sowie der Defizitermittlung vor Ort.
- Erkenntnisse in Hinblick auf notwendige Ausbildungsstandards, Erfahrungswerte und erforderlichen Weiterbildungsbedarf für einzusetzende Auditoren.

- Hinweise zur Notwendigkeit von ergänzend ein-zubeziehenden Fachkräften in verschiedenen Arbeitsschritten bzw. zur Bildung von Teams bei der Begutachtung von Strecken.
- Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Verständlichkeit der entwickelten Defizitliste und Erfassungsmethodik.
- Ermittlung erster Tendenzen, welcher zusätzliche Aufwand mit der Durchführung eines Bestandsaudits verbunden ist.
- Erste Ergebnisse, welche Defizite in welcher Häufigkeit auftreten und welche Schwerpunktthemen bei der Inspizierung entstehen.
- Die Auditierung der Strecken erfolgte federführend durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter der Forschungsnehmer und wurde grundsätzlich im Team durchgeführt. Hierbei wurden unterschiedliche Kombinationen in der Teamzusammensetzung getestet. Auf einem Teil der Strecken wurden ein oder mehrere ausgebildeten Sicherheitsauditoren der örtlichen Straßenbauverwaltungen hinzugezogen, auf einer weiteren Strecke der Leiter der zuständigen Straßenmeisterei in die Begutachtung vor Ort eingebunden. Insgesamt zwei Strecken wurden allein durch ein Team der Forschungsnehmer auditiert.

Ausgestaltung der methodischen Vorgehensweise in der Praxisanwendung

Die Praxisanwendung erfolgte unter folgenden Rahmenbedingungen:

- In Vorbereitung der Auditierung vor Ort erfolgte zunächst eine Vorbesprechung mit den jeweils zuständigen Straßenbauämtern der Länder und/oder den ortsansässigen Straßenmeistereien. Neben einer kurzen Vorstellung des Projektes und der geplanten Vorgehensweise wurde zumeist die genaue Ausgestaltung der Auditierung vor Ort besprochen und festgelegt. Verfügbare Streckenunterlagen wurden bereits während der Besprechung ausgegeben bzw. zeitnah zur Verfügung gestellt.
- Die einbezogenen Strecken der Praxisanwendung waren dem Forschungsnehmer allesamt vorher nicht bekannt und wurden aus diesem Grund unvoreingenommen und ohne größeres Hintergrundwissen auditiert.
- Alle einbezogenen Strecken wurden in der Regel zwei bis dreimal durch den Forschungsnehmer befahren und dokumentiert. Die erste Befahrung diente dabei vor allem dem Kennenlernen der Strecke. Bei der zweiten Befahrung stand dagegen eine möglichst umfassende und aussagekräftige Dokumentation der Strecken im Vordergrund. Für einen Teil der Strecken wurden zudem ergänzende Befahrungen zur Hauptverkehrszeit bzw. bei Nacht durchgeführt.
- Zur Dokumentation der Streckenbefahrungen wurde eine handelsübliche Videokamera eingesetzt. Diese wurde von innen an der Windschutzscheibe eines Pkw befestigt und auf Augenhöhe des Fahrers installiert.
- Im Nachgang der Begutachtungen wurden für alle Strecken die Unterlagen zum Unfallgeschehen mit einbezogen, analysiert und ein Abgleich mit den ermittelten Defiziten erstellt. Für einen Teil der Strecken konnten zudem die Ergebnisse der ZEB-Befahrungen seitens der Straßenbauverwaltungen zur Verfügung gestellt werden. Auch diese wurden hinsichtlich sicherheitsrelevanter Defizite begutachtet und ein Abgleich mit ermittelten Defiziten erstellt.
- Auf die umfassende Bearbeitung des letzten Arbeitsschrittes zur Erstellung des Abschlussberichtes und der Durchführung eines Abschlussgespräches musste im Rahmen des Forschungsvorhabens aus zeitlichen Gründen verzichtet werden.

8.2 Einbezogene Strecken

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden sechs Strecken im Bestand auditiert. Die Auswahl der Strecken erfolgte in der Regel durch die beteiligten Straßenbauverwaltungen ohne Beachtung besonderer Kriterien. Es wurde lediglich vorgegeben, Strecken mit geringen Innerortsanteilen auszuwählen und es sollten nicht zwangsläufig bekannt defizitäre Strecken sein.

In Tabelle 44 sind alle Daten der einbezogenen Strecken der Praxisanwendung aufgelistet. Neben allgemeinen Streckeninformationen wurden unter anderem Angaben zur Verkehrsbelastung, zu Gestaltungsmerkmalen, zu Knotenpunkten, zum Geschwindigkeitsniveau und zu verfügbaren Planungs- und Datengrundlagen in der Auflistung berücksichtigt.

| | Strecke 1 | Strecke 2 | Strecke 3 | Strecke 4 | Strecke 5 | Strecke 6 | Einheiten |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| Allgemeine Streckeninformationen | | | | | | | |
| Straßenklasse | Landesstraße | Landesstraße | Bundesstraße | Landesstraße | Bundesstraße | Landesstraße | - |
| Streckenlänge | 7,5 | 6,4 | 21,1 | 17,1 | 17,5 | 24,6 | km |
| davon innerorts | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,8 | 3,4 | 6,4 | km |
| davon außerorts | 7,5 | 6,4 | 20,7 | 15,3 | 14,1 | 18,2 | km |
| Verkehrsbelastung | | | | | | | |
| Verkehrsbelastung (DTV) | 8.041-13.520 | 9.972-12.454 | 2.939-6.381 | 868 | 4.137-6.942 | 2.366-8.879 | Kfz/24h |
| davon Schwerverkehr | 358-615 | 518-589 | 264-518 | 80 | 297-395 | 326-357 | Kfz/24h |
| Gestaltungsmerkmale | | | | | | | |
| Querschnittsbreite(n) | 7,5 | 7,5 | 7,5-10,5 | 4,5-5,5 | 7,5 | 5,5-6,5 | m |
| Knotenpunkte | | | | | | | |
| Anzahl Knotenpunkte | 6 | 6 | 14 | 8 | 2 | 6 | - |
| davon plangleich (ohne LSA) | 1 | 4 | 8 | 8 | 2 | 6 | - |
| davon plangleich (mit LSA) | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| davon plangleich (Kreisverkehr) | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | - |
| davon teilplangleich | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | - |
| davon teilplanfrei | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Geschwindigkeiten | | | | | | | |
| Freie Strecke | | | | | | | |
| Zul. Höchstgeschwindigkeit | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | km/h |
| Reduzierte Abschnitte | - | - | - | - | 60/70/80 | 60/70/80 | km/h |
| Knotenpunkte | | | | | | | |
| Einmündung/Kreuzung ohne LSA | 100 | 100 | 100 | 100 | 60/100 | 60/100 | km/h |
| Einmündung/Kreuzung mit LSA | 70/70/50 | 60 | - | - | - | - | km/h |
| Kreisverkehr | 70/70 | 50 | 50 | - | - | - | km/h |
| teilplangleicher KP | - | - | 100 | - | - | - | km/h |
| teilplanfreier KP | - | 70 | - | - | - | - | km/h |
| Verfügbare Plan- und Datengrundlagen | | | | | | | |
| Übersichtsplan | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | - |
| Lage- bzw. Höhenplan | Nein | Nein | Nein | Nein | Nein | Nein | - |
| Luftbilder | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | - |
| Verkehrsmengenkarte | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | - |
| Beschilderungsplan | Nein | Nein | Nein | Nein | Nein | Nein | - |
| Unfalldaten | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | - |
| ZEB-Befahrungsdaten | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nein | - |

Tab. 44: Daten einbezogener Strecken

8.3 Ergebnisse der Praxisanwendung

8.3.1 Ergebnisdarstellung am Steckbrief einer Auswahlstrecke

Die einzubindenden Informationen, Grundlagendaten und begleitenden Dokumentationen stellten eine große Herausforderung an die Ergebnisdarstellung eines Bestandsaudits. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden deshalb Steckbriefe zur Darstellung von Ergebnissen entwickelt, die in vereinfachter Weise alle wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung enthalten. Mit Entwicklung dieser Steckbriefe wurde bereits der Gedanke einer formalisierten Ausgabe von Ergebnissen über eine zentrale Datenbank berücksichtigt.

Der entwickelte Steckbrief für das Bestandsaudit gliedert sich in fünf Bereiche:

- Das Deckblatt enthält den Titel der Untersuchung, ein Titelbild aus der Auditierung, das Datum der Durchführung sowie eine Angabe zur durchführenden Institution.
- Der erste Teil des Steckbriefes berücksichtigt alle wesentlichen Informationen und Besonderheiten zur auditierten Strecke, zu den Zuständigkeiten im Untersuchungsbereich sowie eine allgemeine Beschreibung der Strecke. Ergänzend hierzu werden ein Lageplan zur Strecke, ein Lageplan mit Geschwindigkeitsband sowie eine Übersichtskarte zum Unfallgeschehen dargestellt.
- Der zweite Teil beinhaltet alle wesentlichen Rahmenbedingungen, Kennwerte und Ergebnisse der Auditierung. Zur übersichtlichen Darstellung ermittelter Defizite sind drei formalisierte Grafiken und eine Tabelle berücksichtigt:
 - Die erste Grafik zeigt die Anzahl der Defizite gegliedert nach Hauptkategorien. Hierdurch soll ein erster Überblick über mögliche Schwerpunktthemen in der Defizitbeseitigung gegeben werden.
 - Die zweite Grafik zeigt die Defizite nach Hauptgruppe und zugeordnetem Verfahren. Hierrüber sollen allgemeine Hinweise zu Verbesserungsmöglichkeiten und Ansatzpunkten im gesamten Zuständigkeitsbereich vermittelt werden.
 - In der dritten Grafik werden die ermittelten Defizite nach Örtlichkeit angegeben. Hierdurch soll Überblick über mögliche Schwerpunktbetrachtungen im Hinblick auf die Örtlichkeiten gegeben werden.

- Die tabellarische Auflistung der Defizite nach Hauptgruppe, Defizitschreibung und Defizitursache soll zudem einen vertiefenden allgemeinen Eindruck über die ermittelten Defizite der Strecke geben.

- Den dritten Teil des Steckbriefes bildet die tabellarische Auflistung ermittelter Defizite mit Angaben zur genauen Verortung, einer Fotodokumentation sowie ergänzenden Erläuterungen bei Bedarf. Die Auflistung der Defizite erfolgt zusammenhängend in Reihenfolge der Erfassung. Hierdurch sind Anzahl der Defizite sowie mögliche Zusammenhänge zwischen Defiziten an gleicher Örtlichkeit besser zu erkennen. Zudem wurden folgende Aspekte in der tabellarischen Auflistung berücksichtigt:
 - Angabe der betroffenen Verkehrsteilnehmergruppe zur besseren Differenzierung nach diesem Merkmal.
 - Angabe der betreffenden Institution zur besseren Differenzierung der Zuständigkeit. Es wurde hierbei zwischen Straßenbauverwaltung, Straßenbetriebsdienst, Straßenverkehrsbehörde, Kommune sowie Privat unterschieden.
 - Angabe für weiteren Prüfbedarf. Nicht alle Aspekte konnten im Rahmen des Audits umfassend geklärt werden. Aus diesem Grund wurde ein Feld vorgesehen, welches der zuständigen Institution verdeutlicht, dass zu diesem Defizit weitere Betrachtungen notwendig sind.
- Im letzten Teil des Steckbriefes besteht die Möglichkeit, ergänzende Ergebnisse aus einbezogenen Unterlagen, Mitschriften oder Ergebnisse begleitender Sitzungen oder weiterer Detailuntersuchungen einzubinden und zu beschreiben.
- Den Abschluss bildet eine Kurzbeschreibung der Auditoren und Verfasser des Auditberichtes samt Unterschrift.

Aufgrund der der anonymisierten Auswertung der Bestandsaudits im Forschungsvorhaben konnten keine umfassenden Steckbriefe für die einbezogenen Strecken erstellt werden. Beispielhaft ist ein abgewandelter Steckbrief für eine der Auswahlstrecken in den Bildern 72 und 73 dargestellt. In den Anhängen 14 und 15 wurden die Ergebnisse weiterer Auswahlstrecken beigelegt.

| Streckeninformationen | | |
|---|--|---|
| Rahmenbedingungen zur Durchführung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verkehrlich bedeutende Landstraße in der Region. Dient unter anderem als Autobahnzubringer und verbindet zwei Bundesstraßen miteinander. ➤ Guter Ausbaustandard im einbezogenen Streckenabschnitt. Der anschließende Streckenabschnitt weist andere Rahmenbedingungen aus. ➤ Mehrere Knotenpunkte wurden in den vergangenen Jahren umgebaut bzw. modernisiert. ➤ Umfassende Erhaltungsmaßnahmen zum Zeitpunkt des Bestandsaudit. | | |
|  | | |
| Zentrale Kennwerte der Auditierung | | |
| Allgemeine Rahmenbedingungen | | |
| Zeitpunkt der Auditierung | tagsüber | |
| Witterung | bewölkt, trocken | |
| Anzahl der Tage | 1 | |
| Dauer des Audits (Stunden) | 8 | |
| Anzahl der Auditoren | 2 | |
| Anzahl weiterer Personen | 0 | |
| Ermittelte Defizite | 56 | |
| Vorgehensweise bei der Begutachtung vor Ort | | |
| Fortbewegung bei der Begutachtung | Streckenbegehung | x |
| | Anfahren von Haltepunkten - Begehung von Teilbereichen | |
| | Langsamfahrt - Halt an relevanten Stellen | x |
| Ergänzende Streckenbefahrungen | zur Nebenverkehrszeit | x |
| | Zur Hauptverkehrszeit | |
| | bei Nacht | |
| Besonderheiten bei der Erhebung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Teilabschnitte aufgrund von Erhaltungsmaßnahmen gesperrt und Umleitungen für die Verkehre eingerichtet. Hierdurch keine ausreichende Beurteilung von Verkehrsabläufen möglich. ➤ Zwei Lichtsignalanlagen aufgrund der Umleitungsverkehre mit angepasstem Steuerprogramm. Hierdurch keine ausreichende Beurteilung des Signalprogrammes und daraus resultierender Verkehrsabläufe möglich. | | |

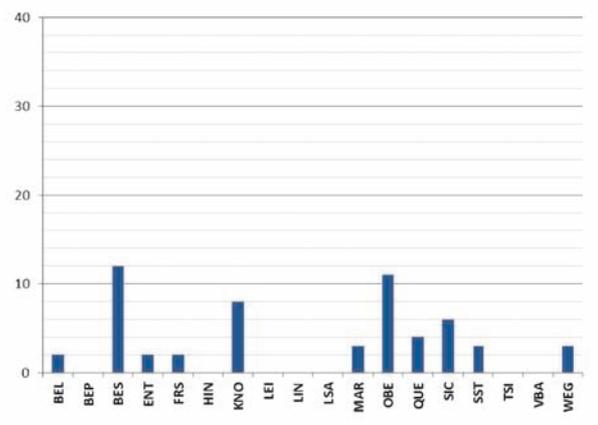
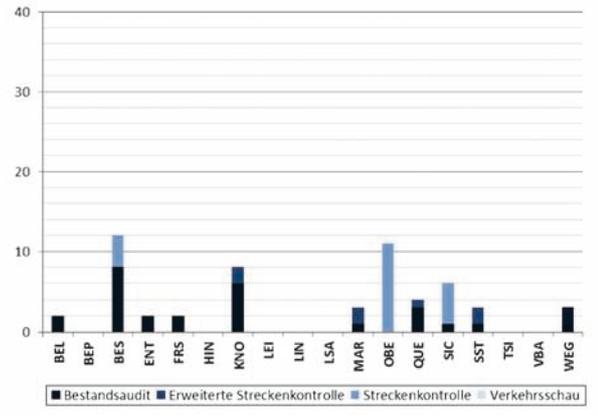
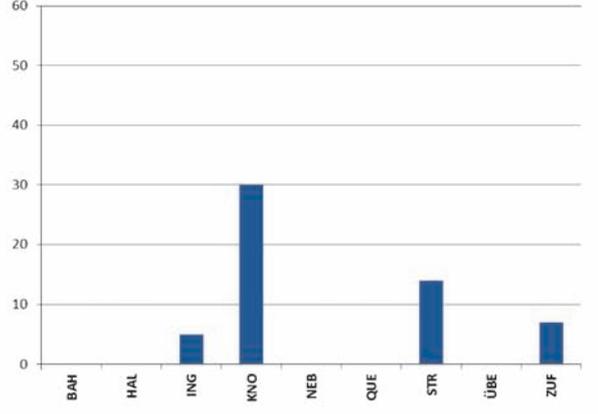
| Allgemeine Auswertung zu ermittelten Defiziten | |
|---|--|
| Defizite nach Hauptkategorie | |
|  | |
| Defizite nach Hauptkategorie und Verfahren | |
|  | |
| Defizite nach Örtlichkeit | |
|  | |
| Hauptkategorien: BEL=Beleuchtung; BEP=Bepflanzung; BES=Beschilderung; ENT=Entwässerung; FRS= Fahrzeug-Rückhaltesystem; HIN=Hindernis; KNO=Knotenpunktgestaltung; LEI=Leiteinrichtung; LIN=Linienführung; LSA=Lichtsignalanlage; MAR=Markierung; OBE=Oberflächenzustand; QUE=Querschnittsgestaltung; SIC=Sicht; SST= Sonstige Straßenausstattung; TSI=Technische Sicherung; VBA=Verkehrsbeeinflussungsanlage; WEG=Wegweisung | |
| Örtlichkeiten: BAH=Bahnübergang; HAL=Haltestelle; ING=Ingenieurbauwerk; KNO=Knotenpunkt; NEB=Nebenanlage; QUE=Querungsstelle; STR=Strecke; ÜBE=Übergangsbereich; ZUF=Zufahrt | |

Bild 72: Steckbrief Auswahlstrecke 1 – Seite 1

| Detaillauswertung zu ermittelten Defiziten | | | | |
|--|---|-----------|----------------|-------------------|
| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl | Örtlichkeit |
| Hauptkategorie Beleuchtung | | | | |
| Beleuchtung nicht zweckmäßig | Notwendigkeit nicht gegeben | BEL-3-5 | 2 | KNO |
| Hauptkategorie Beschilderung | | | | |
| Verkehrszeichen fehlt | Angeordnet, aber nicht vorhanden | BES-1-1 | 1 | KNO |
| | nicht angeordnet | BES-1-2 | 1 | ZUF |
| Verkehrszeichen mangelhaft | Gütequalität / Erkennbarkeit bei Abblendlicht | BES-2-1 | 1 | ZUF |
| | beschädigt | BES-2-2 | 1 | STR |
| Verkehrszeichen nicht StVO-konform | - | BES-3-1 | 1 | KNO |
| Verkehrszeichen nicht zweckmäßig | Aufstellort Verkehrszeichen | BES-4-2 | 2 | KNO ZUF |
| | | | | |
| Anordnung fehlerhaft | Anzahl am Mast fehlerhaft | BES-5-2 | 1 ¹ | KNO |
| | Falsche Ausrichtung des Verkehrszeichens | BES-5-4 | 1 | KNO |
| Verkehrszeichen nicht notwendig | - | BES-7-1* | 3 | ING |
| Hauptkategorie Entwässerung | | | | |
| Entwässerung mangelhaft | Bankette zu hoch | ENT-2-2* | 2 | STR |
| Hauptkategorie Fahrzeug-Rückhaltesystem | | | | |
| Fahrzeug-Rückhaltesystem mangelhaft | veraltetes System | FRS-2-5* | 2 | STR |
| Hauptkategorie Knotenpunktgestaltung | | | | |
| Bemessung/ Kapazität unzureichend | Knotenpunktform nicht angemessen | KNO-1-1 | 1 | KNO |
| | Fahrstreifenlänge nicht ausreichend | KNO-1-4 | 1 | KNO |
| Ausgestaltung unzureichend | Schleppkurven nicht berücksichtigt | KNO-2-1 | 1 | KNO |
| | Zu viele Aufstellstreifen in Nebenrichtung | KNO-2-12 | 1 | KNO |
| | | KNO-2-15* | 1 | KNO |
| Verkehrsabläufe kritisch | Widerrechtliche Nutzung der Verkehrsanlage | KNO-4-5 | 1 | KNO |
| | | KNO-5-1* | 2 | ZUF |
| Hauptkategorie Markierung | | | | |
| Markierung fehlt | angeordnet, aber nicht vorhanden | MAR-1-1 | 2 | KNO STR |
| Markierung nicht zweckmäßig | | MAR-4-5* | 1 | STR |
| Hauptkategorie Oberflächenzustand | | | | |
| Beschädigungen | Verdrückung, Verwerfung, Riss | OBE-1-3 | 7 | ING KNO STR |
| | | OBE-1-4 | 1 | STR |
| | Spurrinnen | OBE-1-5 | 1 | STR |

| Defizitbenennung | Defizitursache | Codierung | Anzahl | Örtlichkeit |
|---|---|----------------------|----------------|-------------|
| Bankettschaden | ausgefahrenes Bankett | OBE-3-4 | 1 | KNO |
| Höhenansatz zwischen Fahrbahn und Bankett | - | OBE-4-1 | 1 | KNO |
| Hauptkategorie Querschnittsgestaltung | | | | |
| Verkehrsanlage nicht zweckmäßig | Aufstellflächen nicht ausreichend | QUE-2-6 | 1 | KNO |
| | | QUE-3-2 | 1 | KNO |
| Bemessung/ Kapazität unzureichend | (Regel)Querschnitt nicht ausreichend | QUE-3-2 | 1 | KNO |
| | Fahrstreifenbreite nicht ausreichend | QUE-3-3 | 2 | KNO |
| Hauptkategorie Sicht | | | | |
| Sichtbehinderung | Bepflanzung | SIC-1-1 | 3 | KNO |
| Anfahrtsicht nicht gewährleistet | Sichtfeld/Sichtdreieck nicht freigehalten | SIV-2-1 | 2 | ZUF |
| Überhörsichtweite nicht gewährleistet | Mängel in der Linienführung | SIC-5-1 ¹ | 1 | STR |
| Hauptkategorie Sonstige Straßenausstattung | | | | |
| Wild-/ Amphibien-schutz fehlt | - | SST-16-1 | 1 ¹ | STR |
| Verkehrsinselform nicht zweckmäßig | falsch positioniert | SST-26-2 | 1 | KNO |
| | kein reflektierender Bord | SST-26-3 | 1 | KNO |
| Hauptkategorie Wegweisung | | | | |
| Wegweisung fehlt | nicht angeordnet | WEG-1-2 | 1 | KNO |
| Wegweisung nicht zweckmäßig | Größe Wegweiser | WEG-4-1 | 1 | KNO |
| | | Standort Wegweiser | WEG-4-2 | 1 |
| Anmerkungen | | | | |
| * = neu eingefügtes Defizit im Rahmen der Erhebung | | | | |
| ¹ = vorläufiges Defizit, da noch weiterer Prüfbedarf | | | | |

Hauptkategorien:
BEL=Beleuchtung; **BEP**=Bepflanzung; **BES**=Beschilderung; **ENT**=Entwässerung; **FRS**= Fahrzeug-Rückhaltesystem; **HIN**=Hindernis; **KNO**=Knotenpunktgestaltung; **LEI**=Leiteinrichtung; **LIN**=Linienführung; **LSA**=Lichtsignalanlage; **MAR**=Markierung; **OBE**=Oberflächenzustand; **QUE**=Querschnittsgestaltung; **SIC**=Sicht; **SST**= Sonstige Straßenausstattung; **TSI**=Technische Sicherung; **VBA**=Verkehrsbeeinflussungsanlage; **WEG**=Wegweisung
Örtlichkeiten:
BAH=Bahnübergang; **HAL**=Haltestelle; **ING**=Ingenieurbauwerk; **KNO**=Knotenpunkt; **NEB**=Nebenanlage; **QUE**=Querungsstelle; **STR**=Strecke; **ÜBE**=Übergangsbereich; **ZUF**=Zufahrt

Bild 73: Steckbrief Auswahlstrecke 1 – Seite 2

8.3.2 Vergleich ermittelter Defizite mit dem örtlichen Unfallgeschehen

Die vorliegenden Daten zum Unfallgeschehen wurden zunächst umfassend analysiert und eine Vorauswahl an zu betrachtenden Stellen mit Unfällen auf den auditierten Strecken getroffen. Basis bildeten dabei 3-Jahres-Karten mit allen Unfällen.

Im Rahmen der Vorauswahl wurden Kriterien gebildet, nach denen bestimmte Unfälle nicht in die weitere Betrachtung einbezogen wurden. Folgende Unfälle wurden nicht weiter betrachtet:

- Unfälle auf glatten oder schlüpfrigen Fahrbahnen durch Schnee oder Eis,
- Unfälle mit Aufprall auf ein Hindernis auf der Fahrbahn,
- Unfälle zum Zeitpunkt von Bau- oder Sanierungsmaßnahmen,
- Einzelunfälle ohne Personenschaden und ohne Aufprall auf ein Hindernis sowie
- Einzelunfälle im Streckenverlauf mit Personenschaden, welche die Ursache „nicht angepasster Geschwindigkeit“ und „anderer Fehler bei Fahrzeugführer“ aufwiesen und keinen Aufprall auf ein Hindernis hatten.

Für die übrigen Stellen mit Unfallgeschehen wurde ein Muster-Steckbrief entwickelt, der zum einen das Unfallgeschehen der 3-Jahres-Karte abbildet, die Stelle im Netz bildlich dokumentiert und die ermittelten Defizite aus dem Bestandsaudit auflistet (vgl. Bild 74).

Auf folgende Aspekte ist bei dem entwickelten Steckbrief hinzuweisen:

- Die Benennung relevanter Stellen im Streckennetz wurde nach Örtlichkeiten differenziert.
- Eine besondere Kennzeichnung von Unfällen mit Beteiligung von Fußgängern, Rad- oder Motorradfahrern wurde als nicht notwendig erachtet. Entsprechende Hinweise zur Beteiligung wurden aus diesem Grund im Feld für Anmerkungen berücksichtigt.
- Markante Hinweise zu weiteren Rahmenbedingungen wurden unter „Anmerkungen“ berücksichtigt und nicht gesondert dargestellt.

In die Betrachtung einbezogen wurden die Auswahlstrecken 1 bis 3. Die relevanten Stellen im Streckennetz und die Ergebnisse der Vergleiche sind in den Bildern 75 bis 85 dargestellt.

| Benennung Strecke | | | |
|---------------------------------------|------|-----------------------|-------|
| Benennung Stelle im Streckennetz | | zul. Geschwindigkeit: | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | | | |
| Unfalltypen: | | | |
| Unfallart: | | | |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | | | |
| Benennung der Defizite: | | | |
| | | | |
| Bild 1 | | | |
| Bild 2 | | | |
| <u>Anmerkungen:</u> | | | |
| ➤ | | | |

Bild 74: Muster-Steckbrief zum Defizitabgleich mit Unfallgeschehen

| Auswahlstrecke 1 | | | |
|--|-------------------------------|---------|----------|
| Knotenpunkt 1 | zul. Geschwindigkeit: 70 km/h | | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 1 | 2 | 0 |
| Unfalltypen: | 6 | 6/3 | - |
| Unfallart: | 1 | 3/5 | - |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 9 | | |
| Benennung der Defizite: | BEL-3-5 | KNO-1-4 | KNO-2-1 |
| | KNO-2-12 | KNO-4-5 | LSA-3-5 |
| | OBE-3-4 | OBE-4-1 | SST-26-3 |
|  | | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 75: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 1 – Knotenpunkt 1

| Auswahlstrecke 1 | | | |
|---|-------------------------------|---------|---------|
| Knotenpunkt 2 | zul. Geschwindigkeit: 70 km/h | | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 2 | 3 | 0 |
| Unfalltypen: | 2/6 | 2/3/6 | - |
| Unfallart: | 4/5 | 4/5/2 | - |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 4 | | |
| Benennung der Defizite: | BEL-3-5 | KNO-1-1 | QUE-3-3 |
| | SST-26-3 | | |
|  | | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Im Vergleich zu anderen den Knotenpunkten im Streckenabschnitt wies dieser Knotenpunkte eine andere Gestaltung auf (keine Lichtsignalanlage, kein Kreisverkehr). ➤ In Verbindung mit großzügigen Dimensionierung und der Verkehrsbelastung des Knotenpunktes ergab sich ein Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen. | | | |

Bild 76: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 1 – Knotenpunkt 2

| Auswahlstrecke 1 | | | |
|---|---------|-------------------------------|-------|
| Streckenabschnitt 1 | | zul. Geschwindigkeit: 70 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 0 | 0 | 3 |
| Unfalltypen: | - | - | 6/6/1 |
| Unfallart: | - | - | 1/1/8 |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 1 | | |
| Benennung der Defizite: | SIC-5-1 | | |
| | | | |
| | | | |
|  | | | |
| <p>Anmerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 77: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 1 – Streckenabschnitt 1

| Auswahlstrecke 2 | | | |
|---|---------|--------------------------------|---------|
| Streckenabschnitt 1 (250m) | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 3 | 1 | 0 |
| Unfalltypen: | 1/1/1 | 1 | - |
| Unfallart: | 9/4/9 | 9 | - |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 4 | | |
| Benennung der Defizite: | ENT-2-2 | FRS-2-5 | KNO-1-1 |
| | MAR-2-1 | OBE-2-3* | |
| | | | |
| * = über ZEB-Befahrungsdaten | | | |
|  | | | |
|  | | | |
| <p>Anmerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Da die Unfälle allesamt in der Hauptverkehrszeit nachmittags passierten und sich zu diesem Zeitpunkt manchmal ein Rückstau am Knotenpunkt hinter der Kurve bildet, könnte grundsätzlich ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen vorliegen. ➤ Aus den ergänzend hinzugezogenen Daten der ZEB-Befahrung zeigt sich zudem, dass dieser Bereich die Warn- und Schwellenwerte bei der Griffigkeitsmessung aufweist. | | | |

Bild 78: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 2 – Streckenabschnitt 1

| Auswahlstrecke 2 | | | |
|--|---------|--------------------------------|-------|
| Streckenabschnitt 2 (220m) | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 0 | 1 | 1 |
| Unfalltypen: | - | 6 | 6 |
| Unfallart: | - | 3 | 2 |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 1 | | |
| Benennung der Defizite: | SIC-5-2 | | |
| | | | |
| | | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Die Problematik des Überholens und der nicht eindeutigen Ausgestaltung wurde in diesem Bereich erkannt und es ergab sich somit ein Zusammenhang zwischen dem Unfallgeschehen und dem Defizit. | | | |

Bild 79: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 2 – Streckenabschnitt 2

| Auswahlstrecke 2 | | | |
|--|---------|--------------------------------|---------|
| Knotenpunkt 1 | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 2 | 1 | 0 |
| Unfalltypen: | 3/3 | 3 | - |
| Unfallart: | 5/5 | 5 | - |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 7 | | |
| Benennung der Defizite: | QUE-1-1 | QUE-2-1 | QUE-2-3 |
| | QUE-2-5 | QUE-2-7 | QUE-4-6 |
| | SIC-1-1 | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Die aufgenommenen Defizite beziehen sich fast alle auf die Lage und Ausgestaltung der Haltestelle im Knotenpunkt. Ein direkter Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen konnte daher nicht festgestellt werden. | | | |

Bild 80: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 2 – Knotenpunkt 1

| Auswahlstrecke 3 | | | |
|---|----------|--------------------------------|-------|
| Knotenpunkt 1 | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 0 | 0 | 2 |
| Unfalltypen: | - | - | 3/3 |
| Unfallart: | - | - | 5/5 |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 1 | | |
| Benennung der Defizite: | SST-26-3 | | |
| | | | |
| | | | |
|  | | | |
| <p>Anmerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 81: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 3 – Knotenpunkt 1

| Auswahlstrecke 3 | | | |
|--|---------|--------------------------------|----------|
| Knotenpunkt 2 | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 0 | 1 | 2 |
| Unfalltypen: | - | 3 | 2/6 |
| Unfallart: | - | 5 | 5/2 |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 3 | | |
| Benennung der Defizite: | BES-4-2 | SIC-1-2 | SST-26-3 |
| | | | |
| | | | |
|  | | | |
|  | | | |
| <p>Anmerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern oder Motorradfahrern ➤ Bäume und Büsche in den Sichtfeldern wurden vor wenigen Monaten entfernt. ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 82: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 3 – Knotenpunkt 2

| Auswahlstrecke 3 | | | |
|--|---------|--------------------------------|-------|
| Streckenabschnitt 1 | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 0 | 0 | 3 |
| Unfalltypen: | - | - | 1/1/1 |
| Unfallart: | - | - | 8/4/8 |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 1 | | |
| Benennung der Defizite: | HIN-2-8 | | |
| | | | |
| | | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern und Radfahrern ➤ Beteiligung von Motorradfahrern bei zwei Unfällen ➤ Bäume und Büsche im Verlauf der Kurve wurden vor wenigen Monaten entfernt ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 83: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 3 – Streckenabschnitt 1

| Auswahlstrecke 3 | | | |
|---|---------|--------------------------------|-------|
| Knotenpunkt 3 | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 3 | 2 | 0 |
| Unfalltypen: | 3/3/3 | 6/6 | - |
| Unfallart: | 5/5/5 | 2/2 | - |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | 1 | | |
| Benennung der Defizite: | BES-2-1 | | |
| | | | |
| | | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern und Motorradfahrern ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 84: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 3 – Knotenpunkt 3

| Auswahlstrecke 3 | | | |
|---|------|--------------------------------|---------------------|
| Knotenpunkt 4 | | zul. Geschwindigkeit: 100 km/h | |
| Zusammenfassung des Unfallgeschehens | | | |
| Untersuchungszeitraum: 01.01.2012 – 30.11.2014 | | | |
| | U(S) | U(P) | U(SP) |
| Anzahl Unfälle: | 1 | 2 | 0 |
| Unfalltypen: | 6 | 6/1 | - |
| Unfallart: | 3 | 3/2 | - |
| Defizite aus der Begutachtung vor Ort | | | |
| Anzahl ermittelter Defizite: | | 3 | |
| Benennung der Defizite: | | BES-4-2 | FRS-4-2 SST-31-3 |
|  | | | |
|  | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Unfallhäufungsstelle ➤ Keine Beteiligung von Fußgängern, Radfahrern und Motorradfahrern ➤ Ein Zusammenhang zwischen den ermittelten Defiziten und dem Unfallgeschehen ließ sich nicht erkennen. | | | |

Bild 85: Defizitabgleich mit Unfallgeschehen – Auswahlstrecke 3 – Knotenpunkt 4

8.3.3 Vergleich ermittelter Oberflächenschäden mit ZEB-Befahrungsdaten

Mit der ZEB liegt den Straßenbauausträgern in der Regel ein messtechnisches Untersuchungsverfahren zur Ermittlung der Qualität von Straßen

| Auswahlstrecke 1 | | | | | | | | | |
|---|----------------|-----------------|---------------|---------------------|-------------|-------|---------------------|--------------------------------------|------------------|
| ZEB-Befahrungsdaten 2011 | | | | | | | Bestandsaudit 2014 | | |
| Bereiche mit überschrittenen Warn- und Schwellenwert nach ZEB | | | | | | | Ermittelte Defizite | | |
| Abschnittsnummer | Umfang (Meter) | Unebenheit | Spurrinntiefe | Fiktive Wassertiefe | Griffigkeit | Risse | Flickstellen | Bereich ermittelt? | Defizitbenennung |
| 1 | 400 | | | | | x | | ja | OBE-1-3 |
| 2 | 200 | x | | | | | | nein | - |
| 3 | 800 | x | | | | x | x | ja | OBE-1-3 |
| 4 | 500 | x | | | | | | ja | OBE-1-3 |
| 5 | 100 | x | | | | | | ja | OBE-1-4 |
| 6 | 600 | | | | | x | | ja | OBE-1-3 |
| 7 | 100 | nicht auffällig | | | | | | ja | OBE-1-3 |
| 8 | 4.000 | | | | | x | | Zwischenzeitliche Erhaltungsmaßnahme | |
| 8.1 | 100 | x | | | | | | | |
| 8.2 | 400 | | x | x | | | x | | |
| 8.3 | 500 | | | | | | x | | |

Tab. 45: Vergleich Oberflächenschäden mit ZEB-Befahrungsdaten – Auswahlstrecke 1

vor, welches die Zustandsmerkmale Ebenheit, Griffigkeit und Oberflächensubstanz beinhaltet. Es stellte sich im Rahmen des Forschungsvorhabens demzufolge die Frage, inwieweit die separate Aufnahme von Oberflächenschäden bei ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen als notwendig erachtet wird.

Aus diesem Grund wurde für drei Auswahlstrecken der Vergleich zwischen den visuell erfassten Schäden bei der Streckenbegehung und den Ergebnissen der ZEB-Befahrungsdaten herangezogen.

Hierfür wurden zunächst die 100-Meter-Abschnitte aus den ZEB-Befahrungsdaten analysiert und die Bereiche mit überschrittenen Warn- und Schwellenwerten in Tabellenform aufgelistet. Unterschieden wurden hierbei nach den sechs Merkmalen Unebenheit, Spurrinntiefe, fiktive Wassertiefe, Griffigkeit, Risse sowie Flickstellen. Defizitäre Abschnitte mit Unterbrechungen von bis zu 300 m wurden dabei als ein Bereich zusammengefasst.

Dem gegenübergestellt wurden die ermittelten Defizite aus der Streckenbegehung mit der Defizitbenennung. Die Ergebnisse der Vergleiche sind in den Tabellen 45 bis 47 dargestellt.

| Auswahlstrecke 2 | | | | | | | | | |
|---|----------------|------------|---------------|---------------------|-------------|-------|---------------------|--------------------------------------|------------------|
| ZEB-Befahungsdaten 2011 | | | | | | | Bestandsaudit 2014 | | |
| Bereiche mit überschrittenen Warn- und Schwellenwert nach ZEB | | | | | | | Ermittelte Defizite | | |
| Abschnittsnummer | Umfang (Meter) | Unebenheit | Spurrinntiefe | Fiktive Wassertiefe | Griffigkeit | Risse | Flickstellen | Bereich ermittelt? | Defizitbenennung |
| 1 | 400 | | | | x | | | Zwischenzeitliche Erhaltungsmaßnahme | |
| 1.1 | 100 | x | | | | x | | | |
| 2 | 2.800 | | | | | x | | nein | - |
| 3 | 1.500 | | | | | x | | ja | OBE-1-3 |
| 3.1 | 100 | x | | | x | | | ja | OBE-1-4 |
| 3.2 | 100 | x | | | | | | nein | - |
| 3.3 | 400 | | | | | | x | ja | OBE-2-1 |
| 3.4 | 200 | x | | | | | | nein | - |
| 3.5 | 100 | | | x | | | | nein | - |

Tab. 46: Vergleich Oberflächenschäden mit ZEB-Befahungsdaten – Auswahlstrecke 2

| Auswahlstrecke 3 | | | | | | | | | |
|---|----------------|------------|---------------|---------------------|-------------|-------|---------------------|--------------------|---------------------|
| ZEB-Befahungsdaten 2011 | | | | | | | Bestandsaudit 2014 | | |
| Bereiche mit überschrittenen Warn- und Schwellenwert nach ZEB | | | | | | | Ermittelte Defizite | | |
| Abschnittsnummer | Umfang (Meter) | Unebenheit | Spurrinntiefe | Fiktive Wassertiefe | Griffigkeit | Risse | Flickstellen | Bereich ermittelt? | Defizitbenennung |
| 1 | 1.300 | | x | | | | | ja | OBE-1-1 bis OBE-1-6 |
| 1.1 | 400 | | | | | x | | ja | |
| 1.2 | 200 | | | x | | | | ja | |
| 2 | 100 | | | | x | | | nein | - |
| 3 | 1.500 | | | | | x | | nein | |
| 3.1 | 100 | | | | | | x | nein | |
| 4 | 100 | x | | | | | | nein | |
| 5 | 300 | | | x | | | | nein | |
| 6 | 2.000 | | | | | | x | nein | |
| 6.1 | 100 | x | | | | | | nein | |
| 7 | 200 | x | | | | | | ja | OBE-1-4 |
| 8 | 300 | | x | | | | | ja | OBE-1-4 |
| 9 | 100 | x | | | | | | nein | |

Tab. 47: Vergleich Oberflächenschäden mit ZEB-Befahungsdaten – Auswahlstrecke 3

8.4 Erkenntnisse der Praxisanwendung

Zusammenstellung und Aufbereitung der Streckeninformationen

- Die umfassende Zusammenstellung und Aufbereitung von Streckeninformationen inklusive einer ergänzenden Streckenbefahrung samt Videodokumentation erwies sich als sinnvoll und hilfreich, um einen ersten Eindruck über die zu auditerende Strecke zu erhalten und wichtige Erkenntnisse in Hinblick auf die weitere Vorgehensweise und mögliche Defizite zu sammeln.
 - Durch die Auswertung des Videomaterials konnten zudem erste Defizite ermittelt und dokumentiert werden. Dies führte unter anderem dazu, dass bereits im Vorhinein markante Stellen bestimmt wurden, die im Zuge der Streckenbegutachtung näher zu betrachten waren. Gleichzeitig reduzierte sich hierdurch der Umfang der Begutachtung vor Ort, da gewisse Defizite nicht mehr umfassend dokumentiert werden mussten. Grundsätzlich zeigte sich aber auch, dass eine Begutachtung vor Ort zwingend notwendig ist.
 - Beim Einbezug von Befahrungsbildern der ZEB wurde deutlich, dass diese im Gegensatz zur fortlaufenden Videobefahrung keine Eindrücke zum Fahrverhalten und zum gewählten Geschwindigkeitsniveau vermitteln und auch der Blickwinkel aus Sicht des Fahrers nicht gewährleistet ist. Ein weiteres Problem stellt zudem die Aktualität des Bildmaterials dar. Dieses steht in den wenigsten Fällen zeitnah nach der Befahrung zur Verfügung und wird im Regelfall nur alle vier bis fünf Jahre aktualisiert. Im Forschungsvorhaben wurde deshalb bei sämtlichen Arbeitsschritten auf das eigene und aktuellere Videomaterial zurückgegriffen.
- ### Einbezug von Planungs- und Datengrundlagen
- Übersichtspläne und Luftbilder mit Angabe zur Stationierung konnten für alle einbezogenen Strecken der Praxisanwendung berücksichtigt werden. Diese lagen den Straßenbauverwaltungen der Länder vor, ebenso wie die Angaben zu den Verkehrsmengen.
 - Dagegen wurde deutlich, dass für die einbezogenen Strecken zumeist keine umfassenden Planungsgrundlagen oder Entwurfspläne vorlagen. In Einzelfällen konnten lediglich Unterlagen

zu sanierten Streckenabschnitten oder umgebauten Knotenpunkten zur Verfügung gestellt werden. Erkenntnisse zur Trassierung waren somit nur über die Streckenbegehungen bzw. Streckenbefahrungen zu ermitteln.

- Beschilderungspläne konnten ebenfalls für keine der einbezogenen Strecken zur Verfügung gestellt werden. Weder den Straßenbauverwaltungen der Länder noch den zuständigen Verkehrsbehörden lagen hier entsprechende Planunterlagen oder Dokumente vor. Auf die grafische Erstellung dieser Pläne wurde im Zuge des Forschungsvorhabens aus zeitlichen Gründen verzichtet. Grundsätzlich wird die Anfertigung entsprechender Pläne aber als hilfreiches und unterstützendes Element angesehen.
- Der Einbezug von Unterlagen zum Unfallgeschehen war für alle Strecken möglich. Die Daten wurden entweder über die Straßenbauverwaltungen der Länder oder die örtlichen Polizeidirektionen zur Verfügung gestellt. Der Einbezug der Daten im Nachgang der Begutachtung hat sich dabei bewährt. Die Begutachtung relevanter Stellen wäre zum einen zeitaufwendiger gewesen und hätte zum anderen die unabhängige und unbeeinflusste Ermittlung von Defiziten gestört. Durch die Videodokumentation der Strecke sowie den Einbezug weiterer Unterlagen standen auch im Nachgang ausreichend Materialien zur Bewertung der Unfallsituation zur Verfügung. Bei Auffälligkeiten könnten Polizei und/oder Unfallkommission im Nachgang der Begutachtung vor Ort einbezogen werden.
- Für einen Teil der Strecken standen zudem die Ergebnisse aus ZEB-Befahrungen der letzten vier Jahre zur Verfügung. Die Betrachtung und Einbindung kritischer Werte zur Griffigkeit stellte sich dabei als hilfreich heraus, da diese Werte im Zuge der Streckenbegehung nicht ermittelbar wären. Mit Blick auf mögliche Straßenschäden konnten allerdings nur wenige neue Erkenntnisse festgestellt werden. Durch die abschnittsweise Erfassung von Straßenschäden bei der Begutachtung vor Ort wurden auf allen Strecken die Bereiche mit kritischen Werten aus der ZEB erfasst. In Hinblick auf mögliche Erhaltungsmaßnahmen zeigten die Daten der ZEB allerdings eine wesentliche höhere Genauigkeit gegenüber der groben Erfassung im Bestandsaudit.
- Eine notwendige Berücksichtigung weiterer Unterlagen über alle Strecken hinweg konnte dagegen nicht festgestellt werden. Vielmehr zeigte sich, dass hierbei auf die individuellen Rahmenbedingungen der Strecken eingegangen werden muss. Während an einer Strecke beispielsweise die signaltechnischen Unterlagen für eine Lichtsignalanlage von Interesse waren, lag an anderer Stelle ein separates Gutachten zur Hangsicherung zur Durchsicht vor.

Begutachtung der Strecke und Defizitermittlung

- Die klare Trennung zwischen Aufbereitung relevanter Streckeninformationen und zielgerichteter Begutachtung der Strecken erwies sich als vorteilhaft, da sich die beteiligten Auditoren während der Begutachtung auf die reine Defizitermittlung konzentrieren konnten und nicht durch andere Tätigkeiten beeinflusst wurden. Dies wirkte sich entsprechend positiv auf die benötigte Zeit der Ortsbesichtigung und auch die Qualität der ermittelten Defizite aus.
- Bei den Streckenbegehungen zeigte sich, dass der Zeitbedarf sehr stark von der vorhandenen Straßeninfrastruktur und den verkehrlichen Rahmenbedingungen abhängt. Aspekte wie Verkehrsbelastung, Querschnittsbreite, Trassierungsverlauf, Haltemöglichkeiten oder auch Anzahl der inspizierenden Personen beeinflussen den Zeitbedarf. Folgende Erfahrungswerte konnten im Rahmen der Praxisanwendung gemacht werden:
 - Eine Begehung von Strecken sollte in der Regel bei allen einbahnigen Regelquerschnitten möglich sein. Die Auditierung erfolgte dabei durch das Ablaufen der kompletten Strecken von Anfang bis Ende ohne größere Unterbrechungen. Zwar zeigte sich diese Variante am zeitintensivsten, jedoch konnte die komplette Aufmerksamkeit auf die Begutachtung der Strecke gerichtet werden und eine ordnungsgemäße Dokumentation vor Ort erfolgen. Dies ist speziell für Strecken mit ständigen wechselnden Rahmenbedingungen von Bedeutung. In der Regel waren deshalb bei dieser Vorgehensweise auch nur wenige Nachbetrachtungen und Korrekturen notwendig. Ein separater Fahrer wird ggf. für einen Rückweg zum Startpunkt des Audits benötigt.

- Das Anfahren von Haltepunkten entlang von Strecken und die Begehung relevanter Teilbereiche eignete sich grundsätzlich für Strecken, die wenig wechselnde Rahmenbedingungen aufweisen und ausreichend Haltepunkte bzw. Haltemöglichkeiten entlang der Strecke bieten. Durch den ständigen Wechsel zwischen Befahrung und Begehung litt unter anderem die Aufmerksamkeit der Auditoren. Eine ordnungsgemäße Dokumentation war nur bedingt möglich, da während der Fahrt ermittelte Defizite mit den anschließend ermittelten Defiziten der Begehung abgestimmt werden mussten. Hierdurch waren bei der Nachbetrachtung noch einige Korrekturen notwendig. Zeitlich gesehen präsentierte sich diese Variante günstiger als die Streckenbegehung. Der Einsatz eines separaten Fahrers wird empfohlen, damit sich die Aufmerksamkeit des Auditors bzw. des Auditorenteams rein auf die Defizitermittlung richten kann. Werden nicht alle Streckenbereiche begangen, können allerdings einzelne Hindernisse im Seitenraum übersehen werden.
 - Eine Langsamfahrt mit Halt an relevanten Punkten konnte vorrangig an Strecken mit übersichtlicher Linienführung und ausreichend Überholmöglichkeiten eingesetzt werden. Ebenso eigneten sich Strecken mit geringer Verkehrsbelastung. Durch das konstante Abfahren mit Halt an relevanten Stellen konnte das Audit in der Regel ohne größere Unterbrechungen durchgeführt werden und zeigte sich zeitlich am effizientesten. Da sich die Aufmerksamkeit der Auditoren weitestgehend auf die Begutachtung der Strecke richtete und eine ordnungsgemäße Dokumentation erfolgte, waren auch bei dieser Vorgehensweise nur geringe Nachbetrachtungen und Korrekturen notwendig. Der Einsatz eines separaten Fahrers war zwingend notwendig, um die Aufmerksamkeit der Auditoren allein auf die Defizitermittlung richten zu können. Auch ist eine Absicherung durch die Straßenmeisterei erforderlich.
 - Die Auditierung der einbezogenen Strecken an den ausgewählten Tagen und Zeitpunkten führte grundsätzlich zu keinerlei Problemen. Lediglich die Beurteilung von Defiziten der Hauptkategorie Entwässerung konnte wegen der trockenen Wetterbedingungen nicht erfolgen. Hierzu galt es verstärkt die Erfahrungswerte des Straßenbetriebsdienstes zu berücksichtigen und mögliche Defizite zu erfragen. Ähnlich verhielt es sich mit saisonalen Unterschieden oder auch speziellen Verkehrssituationen.
 - Bei der Ermittlung von Defiziten ergab sich in der Praxisanwendung mehrfach die Situation, dass eine eindeutige und umfassende Beurteilung des Sachverhaltes vor Ort nicht möglich war und aus diesem Grund in der Nachbetrachtung weiterer Prüfbedarf bestand. Hierbei handelte es sich zum Beispiel um die Prüfung verkehrsrechtlicher Anordnungen.
- ### Ergänzende Befahrungen
- Die Installation einer möglichst unauffälligen Aufnahmetechnik im Fahrzeug führte dazu, dass diese nur bedingt durch andere Verkehrsteilnehmer wahrgenommen wurde. Hierdurch konnte zumeist das existierende Verkehrsverhalten der einzelnen Verkehrsteilnehmer während der Befahrung ohne jegliche Beeinflussung dokumentiert werden. Der Einsatz einer handelsüblichen Videokamera erwies sich hierbei als völlig ausreichend. Dabei sind allerdings die Anforderungen aus dem Datenschutz zu berücksichtigen. Bei der Nachbetrachtung am Computer lieferten die Videos eine gute Bildqualität zur Überprüfung und Beurteilung verschiedener Aspekte.
 - Zur Dokumentation der Strecken hat sich vor allem die Befahrung in der Nebenverkehrszeit bewährt. Im Regelfall konnten die Strecken aufgrund der geringeren Verkehrsbelastung mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und ausreichend Abstand zum vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer befahren werden, sodass nur einzelne Sichtbehinderungen auf Straßenausstattungs-elemente oder andere Verkehrsteilnehmer vorlagen. Zudem konnte ein guter Eindruck zum gewählten Geschwindigkeitsniveau an einzelnen Stellen aber auch in der Abfolge des gesamten Streckenabschnittes gewonnen werden. Das Videomaterial dieser Befahrung konnte im Nachgang zur Klärung von Unklarheiten und zur Beurteilung ergänzender Aspekte herangezogen werden, was sich in mehreren Fällen als durchaus hilfreich erwies.

- Die ergänzende Befahrung der Strecken in der Hauptverkehrszeit eignete sich dagegen vorrangig zur Ermittlung von Defiziten im Verkehrsablauf und möglicher Sichtbehinderungen durch Verkehrsteilnehmer. So konnten teilweise wichtige Erkenntnisse in Hinblick auf Überholvorgänge auf der Strecke, aber auch auf Wartezeiten und Rückstaus an Knotenpunkten gewonnen werden. Trotzdem zeigte sich, dass für die umfassende Betrachtung dieser Aspekte der Einbezug von Personen mit Ortskenntnissen und entsprechender Erfahrung (Betriebsdienst, Ingenieure) von Vorteil ist, da nicht zwangsläufig alle kritischen Verkehrsabläufe im Zuge der Begutachtung vor Ort auftreten.
- Die Ermittlung von Defiziten während der Streckenbefahrung bei Nacht war im Außerortsbereich nur sehr eingeschränkt möglich. Hier ließen sich lediglich Defizite in Hinblick auf die Erkennbarkeit der Streckenverlaufes, der Gütequalität von Verkehrszeichen und Wegweisung sowie der Beleuchtung von Verkehrsanlagen und Örtlichkeiten ermitteln. Grundsätzlich bot die Befahrung aber nochmals die Möglichkeit, den Eindruck zum gewählten Geschwindigkeitsniveau zu bestätigen oder zu revidieren.
- Die Befahrung und Dokumentation der Strecken in beide Fahrtrichtungen hat sich ebenfalls bewährt. Hierdurch konnten sämtliche Situationen aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet werden und es zeigte sich, dass ein Defizit aus der einen Fahrtrichtung nicht zwangsläufig auch als Defizit aus der anderen Fahrtrichtung wahrgenommen wird. Dies betraf vorrangig Defizite der Hautkategorien Linienführung und Sicht. Ebenso konnten Verkehrszeichen und Wegweiser nur durch eine Befahrung in beide Richtungen dokumentiert und analysiert werden.
- Bei der Ermittlung von Defiziten wurde zudem deutlich, welche umfassenden Anforderungen an die einzusetzenden Auditoren gestellt werden. Neben dem planerischen Hintergrundwissen bedarf es, im Gegensatz zum Sicherheitsaudit, auch tiefere Kenntnisse zu baulichen, betrieblichen und verkehrsrechtlichen Aspekten. Im Rahmen der Praxisanwendung zeigte sich, dass die bisher ausgebildeten Sicherheitsauditoren hierzu keine umfassenden Kenntnisse aufweisen und es somit einer gesonderten Schulung/Weiterbildung zur Durchführung eines Bestandsaudits bedarf.
- Die Bearbeitung eines Bestandsaudits durch einen einzelnen Auditor ist grundsätzlich möglich. Die Durchführung der Audits im Team zeigte aber durchaus Vorteile in der Diskussion und Bewertung möglicher Defizite sowie der Beurteilung komplexer Zusammenhänge. Bei Berücksichtigung mehrerer Inspektoren bedarf es grundsätzlich eines koordinierenden Auditors zur Bearbeitung des Projektes.
- Die Ortsunkundigkeit der Auditoren erwies sich als durchaus positiv, da die einbezogenen Strecken unvoreingenommen und ohne größeres Hintergrundwissen betrachtet wurden. Im Vergleich zu den beteiligten Auditoren mit Ortskenntnis wurde deutlich, dass bestimmte Themen wesentlich umfassender betrachtet sowie bestehende Infrastrukturen und Regelungen wesentlich kritischer hinterfragt wurden.
- Gleichzeitig zeigte sich aber auch, dass die Berücksichtigung von Personen mit Orts- und/oder Fachkenntnis im Zuge eines Bestandsaudits grundsätzlich zu empfehlen ist. Gerade in Hinblick auf kritische Verkehrsabläufe, jahreszeitliche Besonderheiten oder Schwerpunktthemen wie Entwässerung und Hangsicherung konnten wichtige Erkenntnisse nur über hinzugezogene Personen einbezogen werden.

Personal zur Durchführung

- In der Praxisanwendung zeigte sich mehrfach, dass der Einsatz ausgebildeter Ingenieurinnen/Ingenieure aus dem planerischen sowie aus dem betrieblichen Bereich zur Bearbeitung eines solchen Bestandsaudits notwendig ist. Die große Bandbreite der zu betrachtenden Inhalte, das notwendige Hintergrundwissen sowie das Erkennen umfassender Zusammenhänge bedürfen grundsätzlich eines entsprechenden Ausbildungsstandards.
- Im Hinblick auf die Streckenbegehung wurde noch einmal bestätigt, dass sich die Durchführung im Team durchaus bewährt hat und vor allem die Einbindung von Personen des Straßenbetriebsdienstes von Vorteil ist. Aufgrund der jahrelangen Erfahrungen im Umgang mit der vorhandenen Straßeninfrastruktur sowie der Straßenausstattung wurden hierdurch umfassende Informationen in das Bestandsaudit eingebracht, die ansonsten nicht zwingend berücksichtigt worden wären.

Erfassungsmethodik und Defizitliste

- Der gewählte Aufbau und die entwickelte Strukturierung der Defizitliste erwiesen sich als verständlich und praktikabel und ermöglichten technisch gesehen eine unkomplizierte Erfassung aller Defizite. Ebenso konnten nicht vorhandene Defizitursachen ohne Probleme in die bestehenden Strukturen eingefügt werden, was noch einmal die Flexibilität des gewählten Aufbaus verdeutlichte.
- Der häufigere Einsatz der Defizitliste führte letztlich dazu, dass sich bei den Auditoren mehrfach auftretende Defizite und Codierungen einprägten und die Defizitliste nur noch vereinzelt vor Ort hinzugezogen werden musste. Das Nachschlagen von Defizitursachen war nicht immer zwingend notwendig, sofern das Defizit auf Ebene der Defizitbenennung eingeordnet werden konnte. Eine Nachbearbeitung im Büro war in Verbindung mit der Foto-/Videodokumentation jederzeit und ohne Probleme möglich.
- Wie bei der erweiterten Streckenkontrolle zeigte sich auch beim Bestandsaudit, dass manche Formulierungen auf Ebene der Defizitursache nicht immer eine eindeutige Zuordnung zuließen und für einige Defizite eine detailliertere Benennung oder Beschreibung des Defizites notwendig gewesen wäre. Die Defizitliste müsste unter Berücksichtigung dieser Erfahrungen idealerweise noch einmal überarbeitet werden.
- Die Praxisanwendung brachte zudem das Ergebnis, dass zur genauen Erfassung des Umfangs von Defiziten wesentlich klarere Vorgaben notwendig sind. Als Beispiel seien hier Defizite zu wiederkehrenden Hindernissen im Seitenraum oder auch Fahrbahnschäden genannt. Es bedarf einer klaren Abgrenzung zwischen punktuell und abschnittsweise zu erfassenden Defiziten sowie der eindeutigen Abgrenzung von Abschnitten untereinander.
- Das entwickelte Erhebungsformular erwies sich als praktikabel, allerdings fehlte eine Möglichkeit zur Angabe der betroffenen Verkehrsteilnehmergruppen. So wurden während der Streckenbegehung beispielsweise Defizite in der Radverkehrsführung aufgenommen, eine Kennzeichnung konnte aber nur unter dem Feld „Bemerkungen“ erfolgen. In Hinblick auf den möglichen Einsatz technischer Erfassungs- und Auswertesysteme wäre es daher empfehlenswert, die An-

gabe der betroffenen Verkehrsteilnehmer über eine ergänzende Abfrage zu berücksichtigen. Ebenso verhält es sich mit der Richtungsangabe bei Zufahrten oder Knotenpunkten. Es sollte eine Möglichkeit gegeben werden, die Fahrtbeziehung oder Blickrichtung anzugeben.

- Die detaillierte Erfassung aller Defizite führte insgesamt zu erheblichem Aufwand in der Dokumentation, Aufbereitung und Auswertung der Daten. Unabhängig vom Umfang des Verfahrens würde sich der Einsatz von technischen Hilfsmitteln und softwaregestützter Anwendungen durchaus eignen, um den Aufwand in der Bearbeitung so gering wie möglich zu halten und die Daten schnell verfügbar zu machen.

Ermittelte Defizite

- Die Ergebnisse der Praxisanwendung zeigten unter anderem auf, dass in der Regel eine sehr ähnliche Verteilung der Defizite über die Hauptkategorien der einzelnen Strecken vorlag und dabei immer wieder die gleichen Defizite auftraten. Die meisten Nennungen entfielen dabei auf die Hauptkategorien Hindernisse, Oberflächenzustand, Markierung und Fahrzeugrückhaltesysteme.
- Gleichzeitig zeigte sich aber auch, dass jede Strecke ihre individuellen Rahmenbedingungen und Besonderheiten aufweist. Es erwies sich als durchaus hilfreich, alle möglichen Defizite entlang der Strecke aufzunehmen und sich nicht nur auf bestimmte Schwerpunkte im Audit zu konzentrieren.
- Die Vielzahl an Defiziten in der Hauptkategorie Hindernisse ist dabei vor allem auf die strikte Aufnahme aller Hindernisse im fahrbahnnahe Rand (bis 4,50m) zurückzuführen. Eine noch konsequentere Aufnahme bis zu 7,50 Meter nach den Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS) (FGSV, 2009) hätte zur Folge gehabt, dass eine noch höhere Anzahl an Defiziten in dieser Hauptkategorie vorgelegen hätte.
- Bei Betrachtung der Ergebnisse zur Hauptkategorie Fahrzeug-Rückhaltesysteme war ebenfalls deutlich erkennbar, dass die aktuellen Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS) (FGSV, 2009) lediglich für ausgewählte Gefahrenstellen und im Zuge von Um- und Ausbau-

maßnahmen im Bestandsnetz gelten. Vielfach wurden aus diesem Grund noch veraltete Systeme entlang der Strecken aufgenommen. Ebenso zeigte sich, dass die Einsatzkriterien nicht mehr an allen relevanten Punkten erfüllt werden.

- Die Durchführung der Bestandsaudits auf schmalen, schwächer belasteten und nicht nach aktuellen Regelwerken gestalteten Strecken führte bei der Praxisanwendung zu einer Vielzahl an Defiziten im Bereich der Linienführung, der Querschnittsgestaltung, des Zustands der Bankette sowie der Hindernisse im Seitenraum. Trotz der hohen Anzahl an Defiziten wiesen diese Straßen nicht zwingend ein höheres Sicherheitspotenzial auf als besser ausgebaute und zum Teil nach neuesten Richtlinien gestaltete Strecken.
- Defizite wiesen zumeist auch die Haltestellen im Außerortsbereich auf. Neben einer kritischen Lage im Streckenverlauf sowie einer schlechten Erkennbarkeit der Verkehrsanlage wurden vor allem Defizite in der Ausgestaltung aufgenommen. Neben der fehlenden Barrierefreiheit, unbefestigten Warteflächen oder auch einer nicht vorhandenen Zuwegung waren vor allem Defizite bei der Querung der Straßen zu erkennen.

Nachbetrachtung

- Bei der Auditierung selbst konnten vor allem Überprüfungsinhalte, die in irgendeiner Form mehrfach entlang einer Strecke vorlagen, nicht miteinander verglichen werden. Es wird daher als sinnvoll erachtet, zu diesen Aspekten eine Nachbetrachtung durchzuführen und hierzu die Dokumentation der Streckenbefahrung heranzuziehen.

Berichtserstellung

- Der Einsatz formalisierter Werkzeuge zur Erstellung von Berichten ist notwendig, um den zeitlichen Aufwand für diese Tätigkeiten verträglich zu gestalten. Die Erstellung der entwickelten Steckbriefe gestaltete sich zu Beginn sehr zeitintensiv und benötigte mehrere Anpassungen bis zur nun vorliegenden Darstellung. Mit bestehender Strukturierung konnten die Daten schneller, übersichtlich und einheitlich ausgewertet werden.

- Die Dokumentation der Defizite in der Reihenfolge der Erfassung nach Stationierung dient vor allem der Übersichtlichkeit, einer schnelleren Zuordnung der Defizite im Streckenverlauf und dem Erkennen zusammenhängender Defizite. Andere Gliederungsstrukturen weisen diese Vorteile nicht auf.

Einbezug der ZEB-Befahrungsdaten

- Die messtechnische Erfassung der ZEB-Daten erfolgt grundsätzlich genauer und differenziert die kritischen Bereiche stärker. Es zeigte sich bei der Erfassung im Bestandsaudit aber, dass visuell eindeutig erkennbare Unebenheiten, Spurrinnen, Rissen und Flickstellen gleichermaßen erfasst wurden.
- Lücken weist die ZEB allerdings bei der Erfassung von zweiten Fahrspuren, Abbiegespuren und den untergeordneten Armen in Knotenpunkten auf. Ebenso muss beachtet werden, dass im nachgeordneten Netz nicht alle Straßen durch die ZEB erfasst werden.
- Das Merkmal Griffigkeit wurde bei der Streckenbegehung nicht erfasst. Die ZEB bietet hier die Möglichkeit, kritische Stellen zu filtern und in ein Bestandsaudit einzubeziehen.

Erfahrungswerte der Begutachtung vor Ort

- Die Dauer der Begutachtung vor Ort hängt von den Rahmenbedingungen der einzelnen Strecke sowie der Art der Streckenbegehung ab. Unter verschiedenen Rahmenbedingungen wurden bis zu 15 Kilometer auditiert. Bei einer Streckenbegehung zu Fuß waren maximal 10 Kilometer zu auditieren.
- Signalisierte Knotenpunkte bedurften einer wesentlich längeren Begutachtung. Hier sind bis zu zwei Stunden anzusetzen. Nicht signalisierte Knotenpunkte oder Kreisverkehre bedurften weniger Zeit.

9 Folgerungen aus der Praxisanwendung

9.1 Ansätze in der Streckenkontrolle

Aus den Erkenntnissen der Praxisanwendung lassen sich nachstehende Folgerungen zusammenfassen:

- Die bestehenden Strukturen der Streckenwartung bieten sich grundsätzlich an, um einen ergänzenden Ansatz zur Ermittlung sicherheitsrelevanter Defizite zu entwickeln und für ausgewählte Themenschwerpunkte eine Überprüfung möglicher Defizite vorzusehen. Bedeutender Vorteil eines ergänzenden Ansatzes in der Streckenwartung ist es, eine flächendeckende Aufnahme sicherheitsrelevanter Inhalte zu gewährleisten und somit eine zentrale Vorgabe nach Artikel 6 der EU-Richtlinie 2008/96/EG zu erfüllen.
- Bei Berücksichtigung eines zusätzlichen Ansatzes im Verfahren der Streckenwartung bedarf es einer klaren inhaltlichen Trennung vom eigentlichen Verfahren der Streckenwartung und einer separaten und losgelösten Vorgehensweise, welche sich lediglich auf die personellen und arbeitstechnischen Strukturen des Straßenbetriebsdienstes und der Streckenwartung stützt. Eine grundsätzliche Zusammenführung von Verfahrensinhalten erscheint aufgrund der unterschiedlichen Zielsetzungen und Rahmenbedingungen nicht sinnvoll und zielführend.
- Der im Zuge des Forschungsvorhabens entwickelte Ansatz zur erweiterten Streckenkontrolle eignet sich für eine mögliche Umsetzung und bedarf leichter Anpassungen in der methodischen Vorgehensweise. Für eine künftige Umsetzung wird vorgeschlagen, besonders relevante Sicherheitsaspekte, die einmalig zu betrachten sind, in Form von thematischen Sonderuntersuchungen durch den Straßenbetriebsdienst ermitteln zu lassen. Durch diesen überarbeiteten Ansatz wären folgende Aspekte in der Umsetzung gewährleistet:
 - Mit Betrachtung eines einzelnen thematischen Schwerpunktes würde der Umfang der ergänzenden Tätigkeiten deutlich begrenzt und es wären grundsätzlich weniger zusätzliche Ressourcen zur Ermittlung dieser notwendig.
 - Durch die gezielte Erfassung sicherheitsrelevanter Aspekte würde sich der Umfang an ermittelten Daten in punkto Dokumentation und Verarbeitung deutlich reduzieren und sich somit besser in die bestehenden Arbeitsprozesse eingliedern.
 - Die Streckenwarte würden nur bedingt in den eigentlichen Tätigkeiten der Streckenwartung eingeschränkt. Es bestände grundsätzlich die Möglichkeit, die ergänzenden Tätigkeiten zeitlich angepasst in die bestehenden Arbeitsabläufe der Streckenwartung zu integrieren. Zeiträume zur Erfassung könnten dementsprechend umfassend definiert werden.
 - Die Weiterbildung sollte zielgerichtet zu zentralen Aspekten der zu betrachtenden Themenschwerpunkten durchgeführt werden. Hieraus entstehen auch Synergien mit der Streckenwartung.
 - Die Betrachtung eines einzelnen Themenschwerpunktes würde letztlich dazu führen, dass eine wesentlich genauere und effizientere Erfassung stattfindet und sämtliche Defizite der Themenschwerpunkte umfassend dokumentiert wären.
 - Es würde grundsätzlich keine umfangreichen Weiterbildungen im Rahmen der thematischen Sonderuntersuchungen benötigt, vielmehr könnten durch gezielte Schulungen die zentralen Aspekte der zu betrachtenden Themenschwerpunkte vermittelt werden. In diesem Punkt könnten somit durchaus Synergien mit der Streckenwartung erzeugt werden.

9.2 Sicherheitsüberprüfung durch ein Bestandsaudit

Aus den Erkenntnissen der Praxisanwendung lassen sich nachstehende Folgerungen zusammenfassen:

Methodisches Vorgehen

- Das Bestandsaudit sollte nach einem vorgegebenen Schema ablaufen. Die entwickelte Methodik aus Kapitel 5 hat sich im Rahmen der Praxisanwendung durchaus bewährt. Die erarbeitete Reihenfolge sollte dabei nach Möglichkeit eingehalten werden, um eine möglichst neutrale und objektive Sichtweise der Bearbeitung zu gewährleisten.
- Eine klare Trennung von Defizitfeststellung und Ableitung von erforderlichen Maßnahmen führt dazu, dass sich die Durchführung des Bestandsaudits zunächst nur auf die Analyse der Streckenabschnitte mit der Ermittlung der Defizite

beschränkt und der weiteren Bearbeitung nur einen groben Rahmen liefert. Somit werden zum einen Aufwand und Kosten für das Verfahren des Bestandsaudits möglichst gering gehalten, zum anderen besteht für die Auftraggeber (Straßenbauverwaltungen der Länder) im Anschluss die Möglichkeit, eigene Umsetzungsstrategien, Beurteilungskriterien und thematische Schwerpunkte zur Beseitigung der ermittelten Defizite zu entwickeln.

- Den Auftraggebern eines Bestandsaudits steht es bei der gewählten Vorgehensweise grundsätzlich frei, das durchführende Personal eines Bestandsaudits im ersten Bearbeitungsschritt auch im Zuge des zweiten Bearbeitungsschrittes einzubinden. Die Auditoren könnten geeignete kurz- und langfristige Maßnahmen vorschlagen. In Hinblick auf die teils schwierigen finanziellen und personellen Situationen der Straßenbauverwaltungen der Länder wird diesen somit eine gewisse Flexibilität beim Einsatz von Personalressourcen geschaffen.

Einzusetzendes Personal

- Die Ausführung eines Bestandsaudits ist von qualifiziertem und erfahrener Fachpersonal vorzunehmen. Ausreichende Kenntnisse in den Bereichen Planung, Bau und Betrieb sollten die eingesetzten Auditoren dabei grundsätzlich aufweisen. Die Vermittlung notwendiger Grundlagen sind im Rahmen verpflichtender Aus- bzw. Weiterbildungen zu gewährleisten.
- Organisation und Durchführung eines Bestandsaudits sollte bei einem ortsunkundigen Auditor liegen, der als Einzelperson oder auch im Team arbeitet. Das unvoreingenommene und unbeflusste Audit einer Strecke hat sich letztlich als vorteilhaft herausgestellt, was somit auch den Einsatz von externen und unabhängigen Auditoren für ein Bestandsaudit voraussetzt.
- Der Einbezug weiterer Personen mit entsprechenden Orts- und Fachkenntnissen ist im Rahmen der Audits sinnvoll. Vorteilhaft ist die Teilnahme eines Vertreters des Straßenbetriebsdienstes bei der Streckenbegehung. Alle weiteren Personen sollten nach Bedarf selbstständig durch den Auditor hinzugezogen werden. Idealerweise erfolgt die Einbindung erst im Zuge der Nachbetrachtung und Detailanalyse.

Zusammenstellung und Kontrolle von Streckenunterlagen

- Der Umfang an einzubeziehenden Unterlagen sollte sich zunächst auf ein verträgliches Maß beschränken und nur absolut notwendige Informationen und Daten berücksichtigen. Im Zuge von Nachbetrachtung und Detailanalyse besteht bei Bedarf grundsätzlich die Möglichkeit, zusätzliche Informationen und Daten in Form weiterer Unterlagen oder weitergehender Untersuchungen einzubeziehen.
- Soweit verfügbar, sollten die Grundlegendaten dabei folgende Angaben beinhalten:
 - Funktion der Straße, Verkehrsbelastung und Verkehrsteilnehmergruppen,
 - Stationierung sowie Nummerierung der Knotenpunkte und Abschnitte,
 - Entwurfselemente aus dem Lage- und Höhenplan,
 - Querschnittsmaße,
 - Ausstattungselemente (Verkehrszeichen, Wegweisung, Markierung, Fahrzeug-Rückhaltesysteme),
 - Straßenzustandsmerkmale sowie
 - Informationen über bereits erfolgte Ausbau- und Sanierungsmaßnahmen.
- Speziell bei älteren Bestandsstrecken sollte in der Regel davon ausgegangen werden, dass mögliche Defizite zu Entwurfselementen aus Lage- und Höhenplan aufgrund der häufig nicht vorhandenen Unterlagen durch eine Begutachtung von Videomaterial bzw. im Zuge der Streckenbegehung zu überprüfen sind.
- Zur Kontrolle von Aktualität und Vollständigkeit vorliegender Unterlagen sowie der Aufnahme nicht vorhandener Angaben sollte eine Streckenbefahrung zur Videodokumentation vor der eigentlichen Inspektion eingeplant werden. Dabei sind die Anforderungen des Datenschutzes zu beachten. Befahrungsbilder der ZEB sind lediglich als ergänzendes Hilfsmittel zu sehen.

Begutachtung der Strecke

- Die Begutachtung der Strecke sollte sich aus Streckenbegehung und Streckenbefahrung zu-

sammensetzen. Durch die Streckenbefahrung werden wichtige Erkenntnisse aus Fahrersicht im Hinblick auf zusammenhängende Aspekte wie Trassierungsparameter, gewählte Geschwindigkeiten oder auch auf die Begreifbarkeit von Verkehrsabläufen ermittelt, während die Streckenbegehung mehr auf die Detailbetrachtung verschiedenster Aspekte abzielt.

- Eine Streckenbefahrung in der Nebenverkehrszeit ist zur Gewinnung persönlicher Eindrücke vorteilhaft und sichert zudem die digitale Dokumentation der Strecke. Der weitere Umfang an Streckenbefahrungen ist dagegen bei jeder Strecke individuell zu bestimmen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, Strecken auch bei Nacht zu befahren. Dagegen sollte eine Befahrung zur Hauptverkehrszeit nur auf stärker belasteten Strecken durchgeführt werden.
- Aufgrund der Individualität von Strecken lassen sich keine klaren Vorgaben in Hinblick auf eine ideale und effiziente Aufnahme entwickeln. Die Streckenbegehung zu Fuß hat sich hinsichtlich der erkannten Defizite als geeignetste Variante herausgestellt.
- Es bedarf formalisierter Werkzeuge, um eine einheitliche Bearbeitung und Auswertung des Bestandsaudits zu erhalten. Die entwickelten Werkzeuge im Rahmen des Forschungsvorhabens eignen sich grundsätzlich für einen flächendeckenden Einsatz, bedürfen aber noch leichter Anpassungen.
- Unabhängig von der ausgewählten Vorgehensweise zur Auditierung der Strecke sollten nach Möglichkeit folgende Instrumente und Unterlagen als unterstützende Hilfsmittel zur Ortsbegehung mitgenommen werden:
 - Defizitliste mit Auflistung aller zu überprüfender Sicherheitsaspekte,
 - Eingabemedium zur Dokumentation ermittelter Defizite,
 - Digitalkamera zur Dokumentation ermittelter Defizite,
 - Unterlagen aus den Streckeninformationen zur Hilfestellung bei Detailfragen sowie
 - Meterstab, Maßband und digitale Wasserwaage zur Ermittlung benötigter Kennwerte.
- Die Auditierung der Untersuchungstrecke sollte bei trockenem Wetter und bei ausreichend

Tageslicht erfolgen, damit die Ergebnisse nicht infolge von Witterungs- und Lichteinflüssen verfälscht werden. Im Hinblick auf die Jahreszeit ist zu sagen, dass sich in etwa der Zeitraum von Anfang Mai bis Ende Oktober für die Inspizierung der Strecken von Vorteil ist. In diesem Zeitraum sind erfahrungsgemäß alle Verkehrsteilnehmergruppen unterwegs und die Bäume weisen ausreichend Blätter auf, um die räumliche Wirkung aber auch freizuhaltende Sichtfelder zu beurteilen.

- Saisonale Unterschiede, aber auch spezielle Verkehrssituationen, können im Rahmen der Auditierung nur bedingt aufgenommen werden, da sich die Untersuchung zumeist nur auf wenige Tage beschränkt und nicht immer alle typischen Verkehrssituationen in diesem Zeitraum vorzufinden sind. Entsprechende Themen sind im Rahmen eines Erfahrungsaustausches abzufragen oder auch durch gesonderte Untersuchungen in das Audit einzubinden.

Nachbetrachtung und Detailanalyse

- Im Nachgang der Begutachtung vor Ort sollten folgende Unterlagen oder Dokumente in das Audit mit eingebunden werden:
 - Unfalldaten (Unfalltypenkarte, Unfalllisten, Unfallberichte etc.) aus den vergangenen drei Jahren sowie
 - Unterlagen aus der „Zustandserfassung und Zustandsbewertung der Fahrbahnoberflächen von Straßen (ZEB)“.

Lediglich bei Bedarf und Notwendigkeit sollten zusätzlich folgende Unterlagen herangezogen werden:

- Verkehrsbelastungen (DTV (Kfz/24h)), ggf. differenziert nach Morgen- und/oder Abendspitze sowie Anteil der einzelnen Verkehrsteilnehmergruppen,
- signaltechnische Unterlagen von Lichtsignalanlagen, aus denen Betriebszeiten und Phasensteuerungen hervorgehen,
- Unterlagen aus anderen Verfahren wie Streckenkontrolle, Verkehrsschau oder Unfallkommission sowie
- Unterlagen zu thematischen Schwerpunkten der Strecke.

Im Hinblick auf das Alter der Unterlagen wird zu prüfen sein, inwieweit diese in das Audit einbe-

zogen werden können oder ob die Ermittlung neuer Grundlagendaten erforderlich ist.

Verfahrensabläufe

- Die Aufnahme aller Hindernisse im fahrbahnnahe Rand führte dazu, dass eine Vielzahl an Defiziten in dieser Hauptkategorie ermittelt wurde. Die Entfernung der Hindernisse oder das Ausrüsten mit Schutzplanken ist mit enormen Investitionen verbunden. Die aktenkundige Aufnahme von festen Hindernissen ohne Beseitigung kann zu haftungsrechtlichen Problemen führen.
- Durch den Aufbau einer zentralen Datenhaltung auf Bundes- und/oder Länderebene könnte den Anwendern ein formalisiertes Erfassungs- und Bearbeitungssystem zur Verfügung gestellt werden, welches klare Strukturen vorhält und eine einheitliche Bearbeitung sichert. Neben der schnellen Verfügbarkeit der Daten könnten hierüber entsprechende Folgeprozesse für den zweiten Arbeitsschritt eingeleitet werden und zudem statistische Auswertungen liefern. In anderen Anwendungsbereichen sind solche Datenmanagementstrukturen durchaus üblich.

10 Expertenworkshop zum Bestandsaudit

10.1 Hintergrund und Vorgehensweise

Am 29. Oktober 2014 fand in den Räumlichkeiten der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein Bund-Länder-Workshop zur „Durchführung eines anlassbezogenen Bestandsaudit“ statt. Dieser wurde gemeinsam durch das BMVI und die BASt organisiert und durch die Forschungsnehmer dieses Forschungsvorhabens intensiv begleitet. Rund 50 Personen nahmen an dem Expertenworkshop teil.

Ziel des Workshops

Ziel des Expertenworkshops war es, ein erstes Meinungsbild seitens der Bundes- und Ländervertreter zum grundsätzlichen Verfahren des Bestandsaudits zu erhalten und verschiedene Themenschwerpunkte auf Basis der bisherigen Erkenntnisse des Forschungsvorhabens zu diskutieren. Zudem sollten aus der Veranstaltung wich-

tige Rückschlüsse für die Erarbeitung eines entsprechenden Regelwerkes gezogen werden.

Einführung in die Thematik über Vorträge

Im ersten Teil der Veranstaltung wurden die Teilnehmenden zunächst über vier Vorträge in die Thematik eingeführt. Die Referenten hatten dabei die Aufgabe, einen groben Überblick über zentrale Aspekte des Verfahrens zu geben und entscheidende Diskussionspunkte an konkreten Beispielen zu erläutern. Aus diesem Grund wurden zu Anfang zwei Pilotprojekte präsentiert. Der anschließende Vortrag galt vor allem der Notwendigkeit eines Bestandsaudits, wo mit Seitenblick auf das Sicherheitsaudit zwei konkrete Ausbauplanungen unter Einbezug eines Bestandsaudit präsentiert wurden. Den Abschluss bildete ein Vortrag zu den Erkenntnissen des Forschungsvorhabens, wie ein umfassendes Bestandsaudit zukünftig möglicherweise ablaufen könnte.

Differenzierung in zwei Workshopgruppen

Der zweite Teil der Veranstaltung wurde in Form von Workshops gestaltet, in denen sich die Teilnehmenden aktiv einbringen konnten. Hierzu wurde im Vorfeld darum gebeten, sich auf zwei Workshopgruppen aufzuteilen. Diese waren wie folgt gegliedert:

- Bestandsaudits bei Erhaltungsmaßnahmen (Gruppe 1) sowie
- Bestandsaudits bei anderen Anlässen (Gruppe 2).

Bei freier Wahlmöglichkeit war letztlich Gruppe 1 mit 33 Personen etwas stärker nachgefragt als Gruppe 2 mit 19 Personen.

Standpunktfrage zum Bestandsaudit per Meinungslinie

In beiden Workshopgruppen wurde zunächst ein erster Eindruck über grundsätzliche Standpunkte der Teilnehmenden zum Thema Bestandsaudit gewonnen, indem sich diese zu zwei vorher bekannten Thesen auf einer Meinungslinie zwischen Zustimmung und Ablehnung positionieren konnten und anschließend kurz interviewt wurden, warum sie sich gerade an der jeweiligen Stelle positioniert hätten. Die beiden Thesen lauteten dabei:

- Notwendigkeit eines Bestandsaudits ist gegeben sowie
- Bestandsaudits lassen sich ohne Probleme in die bestehenden Verwaltungsstrukturen integrieren.

Im Rahmen der Standpunktabfrage wurden zudem für den zweiten Teil des Workshops mehrere Kleingruppen von bis zu fünf Personen bestimmt. Hierbei wurde darauf geachtet, dass Teilnehmende mit ähnlichen Standpunkten in eine Kleingruppe eingeteilt wurden.

World-Café zur Diskussion von Themenschwerpunkten eines Bestandsaudit

Der zweite Teil des Workshops bestand aus einer abgewandelten Form des World-Café, indem die gebildeten Kleingruppen verschiedene Themenschwerpunkte eines Bestandsaudits diskutieren konnten. Die Fragestellungen lauteten dabei:

- Anlässe und Zeitpunkt für ein Bestandsaudit,
- Personal und Qualifikation zur Durchführung eines Bestandsaudits,
- Finanzierung und Durchführung eines Bestandsaudits,
- Umfang, Detaillierungsgrad und Hilfsmittel eines Bestandsaudits sowie
- Umgang mit den Ergebnissen eines Bestandsaudits.

Die vorher festgelegten Kleingruppen fanden sich zur Diskussion eines Themenschwerpunktes an einem der bereitgestellten Stehtische zusammen und diskutierten die jeweils gestellte Fragestellung über einen Zeitraum von zehn Minuten. Zentrale Ergebnisse wurden dabei von einem Tischpaten auf Notizkarten festgehalten und an die bereit-

gestellten Stellwände geheftet. Nach jeweils zehn Minuten Diskussion wechselten die Kleingruppen die Tische entsprechend durch, sodass am Ende jede Kleingruppe jeden Tisch einmal besucht hatte. Die Ergebnisse der vorherigen Runden wurden den nachfolgenden Kleingruppen zur Verfügung gestellt und durch den Tischpaten am Anfang kurz erläutert, sodass sämtliche Gedanken und Anmerkungen durch die einzelnen Kleingruppen der jeweiligen Workshopgruppe diskutiert werden konnten und ein breites Meinungsbild zu den einzelnen Fragestellungen und Themenschwerpunkt entstand.

Vorstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der beiden Workshops wurden abschließend allen Teilnehmenden der Veranstaltung durch die jeweiligen Tischpaten nach Themenschwerpunkt sortiert präsentiert. Hierdurch konnte ein guter Vergleich der Ergebnisse zwischen den beiden Workshopgruppen gezogen und einheitliche und abweichende Ergebnisse gegenübergestellt werden.

10.2 Ergebnisse des Workshops

10.2.1 Allgemeines Meinungsbild

Notwendigkeit eines Bestandsaudits

Das Meinungsbild der Teilnehmenden bei Abfrage zur Notwendigkeit eines Bestandsaudits ist in Bild 86 und 87 dargestellt.

Für Gruppe 1 konnten im Rahmen der Interviews folgende zentralen Aussagen zur ersten These zusammengefasst werden:

- Die Notwendigkeit eines Bestandsaudits wird von einem Großteil der Teilnehmenden gesehen. Die Teilnehmenden mit Tendenz in Richtung Ablehnung verweisen vorrangig auf die

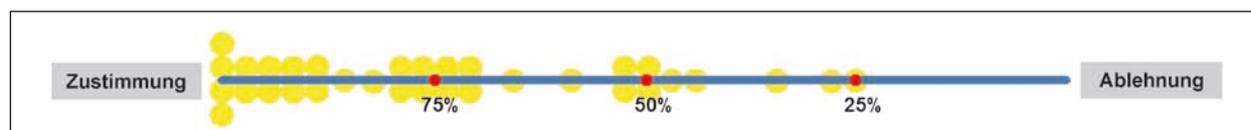


Bild 86: Meinungsbild zur Notwendigkeit eines Bestandsaudits in Gruppe 2 (Basis: 19 Personen)

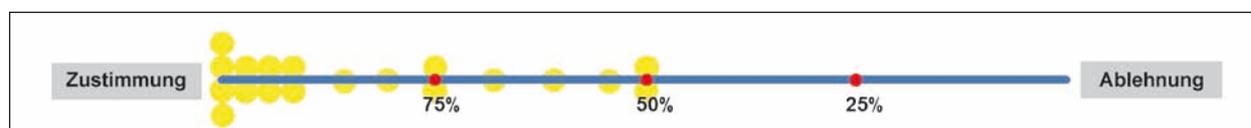


Bild 87: Meinungsbild zur Notwendigkeit eines Bestandsaudits in Gruppe 1 (Basis: 33 Personen)

bestehenden Verfahren, die bei korrekter Durchführung grundsätzlich ausreichend sein sollten.

- Die geringen Abweichungen vieler Teilnehmender von der vollen Zustimmung sind vor allem damit begründet, dass die Anwendung des Verfahrens zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht eindeutig beurteilt werden kann und die notwendige Verfügbarkeit finanzieller sowie personeller Ressourcen zur Umsetzung des Verfahrens durchaus kritisch gesehen wird.
- Wichtig erscheint den Teilnehmenden die Entwicklung eines anlassbezogenes Verfahrens, welches bestehende Strukturen verzahnt, eine ganzheitliche Betrachtung berücksichtigt und somit auch Verständnis auf politischer und öffentlicher Ebene erzeugt.

Die Interviews aus Gruppe 2 brachten zusammengefasst für These 1 folgende Aussagen:

- Die Notwendigkeit eines Bestandsaudits wurde von fast allen Teilnehmenden gesehen.
- Die Abweichung von der vollen Zustimmung war ähnlich wie in Gruppe 1 damit begründet, dass Umfang und Inhalte des Verfahrens noch nicht eindeutig beurteilt werden können und aus diesem Grund die Unklarheit besteht, inwieweit die finanziellen und personellen Ressourcen zur Umsetzung des Verfahrens zur Verfügung stehen.
- Wichtig erschien den Teilnehmenden dieser Workshopgruppe ebenfalls ein stark anlassbezogenes Verfahren, welches systematisch aufgebaut ist, Ergebnisse bestehender Verfahren berücksichtigt bzw. ergänzt und sich vor allem auf eine qualitative und bedachte Umsetzung zur Verbesserung der Verkehrssicherheit beschränkt.

Über beide Workshopgruppen bestand somit weitestgehend Einigkeit, dass die Notwendigkeit zur Durchführung eines Bestandsaudits gegeben ist, Umfang und Inhalte aber auf die finanziellen und personellen Ressourcen der Länderverwaltungen angepasst werden müssen.

Integration des Bestandsaudits in die bestehenden Verwaltungsstrukturen

Das allgemeine Meinungsbild der Teilnehmenden zur Abfrage der problemlosen Integration des Bestandsaudits in die bestehenden Verwaltungsstrukturen ist in den Bildern 88 und 89 dargestellt.

Die ergänzenden Interviews in Gruppe 1 zur These 2 konnten aus zeitlichen Gründen leider nicht umfassend durchgeführt werden. Mit Blick auf die getroffenen Aussagen in These 1 ergaben sich aber durchaus Rückschlüsse, welche Gründe zur Abgabe des ermittelten Meinungsbildes führten. Letztendlich bestätigten auch die zusammengefassten Aussagen aus Gruppe 2 diese Eindrücke. Für Gruppe 2 wurden dabei folgende Anmerkungen zusammengefasst:

- Die Formulierung „ohne Probleme“ führte in der These dazu, dass die Teilnehmenden eine stärker ablehnende Haltung eingenommen haben als letztendlich die Argumentation in den Interviews widerspiegelt.
- Bedenken wurden vor allem gegenüber dem Einsatz von qualifiziertem Personal und der Finanzierung von Durchführung bzw. Umsetzung des Verfahrens geäußert. Gewisse Einschränkungen im Umfang und Inhalt des Verfahrens müssten daher aus Sicht der Teilnehmenden als ein wichtiges Kriterium für die Integration gelten.

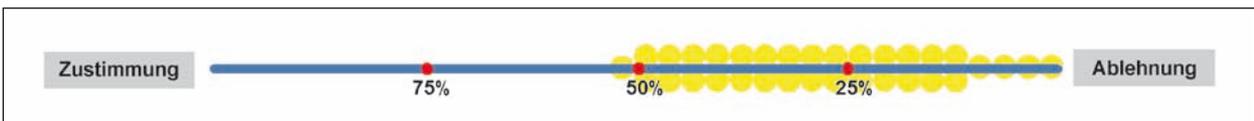


Bild 88: Meinungsbild zur problemlosen Integration des Bestandsaudit in die bestehenden Verwaltungsstrukturen in Gruppe 1 (Basis: 33 Personen)

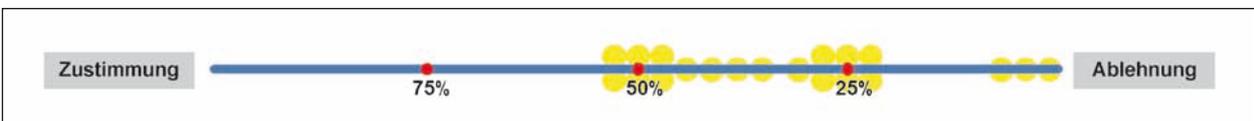


Bild 89: Meinungsbild zur problemlosen Integration des Bestandsaudit in die bestehenden Verwaltungsstrukturen in Gruppe 2 (Basis: 19 Personen)

- Als weiterer zu beachtender Punkt wurden zudem die verschiedenen Strukturen und Zielsetzungen der Länderverwaltungen genannt, die entsprechenden Einfluss auf die Integration des Verfahrens haben könnten. Neben den Bedenken gab es hierbei aber durchaus auch Anmerkungen, die Chancen in der Nutzung bestehender Strukturen und dem vorhandenen Personal sehen.
- Brauchen Straßen ohne Unfallgeschehen und geringer Verkehrsbelastung ein umfassendes Audit?
- Ist eine Erweiterung des Zeitraums für die Unfalldatenauswertung notwendig, um kritische Stellen im Netz herausfiltern zu können?

Letztlich wurden in der zweiten These weitestgehend die Anmerkungen und Eindrücke aus der ersten These bestätigt. Die finanziellen und personellen Ressourcen der Länderverwaltungen sind aus Sicht der Teilnehmenden ein entscheidender Faktor, was Umfang und Inhalt des Verfahrens betrifft, um dieses am Ende in den Länderverwaltungen integrieren zu können.

10.2.2 Diskussion der Themenschwerpunkte

Anlässe und Zeitpunkt für ein Bestandsaudit

Einigkeit bestand über beide Gruppen darin, dass eine flächendeckende Umsetzung nicht zu realisieren sei und es Anlässen bedarf, die dem Verfahren einen entsprechenden Rahmen geben. Hierbei wurden von beiden Gruppen folgende Anlässe übereinstimmend benannt:

- Um- und Ausbaumaßnahmen (ggf. auch aus Ausbau- und Erhaltungsprogrammen),
- größere Erhaltungsmaßnahmen (ggf. auch aufgrund schlechter Straßensubstanz nach ZEB),
- Unfallauffälligkeiten (ggf. auch plötzlich auftretend),
- Auffälligkeiten aus anderen Netzuntersuchungen und Schwerpunktthemen (SiPO, ESN, MvMot, ESAP, Seitenraum, Hindernisse) sowie
- generellen Netzveränderungen und Umstufungen von Straßen.

In Hinblick auf diesen Themenschwerpunkt ergaben sich im Rahmen der Diskussionen aber auch Fragestellungen, die nicht eindeutig beantwortet werden konnten und somit offen geblieben sind:

- Wie erfolgt der Umgang mit der öffentlichen Aufmerksamkeit (Anwohner, Presse)?
- Bedarf es einer Prioritätenreihung, um den Umfang an Audits in Hinblick auf die bestehenden Ressourcen verträglich zu gestalten?

Einigkeit bestand unter allen Teilnehmenden zudem darin, dass der Anstoß für ein Bestandsaudit von Seiten der Straßenbauverwaltung erfolgen sollte und dass an einigen Stellen eine verbesserte Abstimmung zwischen den Bereichen Planung und Erhaltung eingerichtet werden muss, um die Prozesse mit ausreichend Vorlauf an den zentralen Stellen berücksichtigen zu können.

Personal und Qualifikation zur Durchführung eines Bestandsaudits

Zum Teil differenzierte Meinungen ergaben sich bei den Diskussionen zum Themenschwerpunkt Personal und Qualifikation zur Durchführung eines Bestandsaudits. Die Diskussion war dabei sehr stark geprägt von den zum Teil angespannten personellen und finanziellen Situationen in den Länderverwaltungen und den vorliegenden Erfahrungswerten anwesender Sicherheitsauditoren.

Einigkeit bestand zwischen den beiden Workshopgruppen darin, dass:

- ausgebildete Ingenieure/Ingenieurinnen als Auditoren eingesetzt werden und eine spezielle Weiterbildung/Ausbildung zur Durchführung von Bestandsaudits notwendig ist,
- eine ausreichende Berufs- und Praxiserfahrung zur Durchführung der Audits vorliegen sollte – im entwurfstechnischen, planerischen, und verkehrlichen Bereich,
- die Bearbeitung und Durchführung des Bestandsaudits federführend beim ausgebildeten Auditor liegt, für spezielle Verfahrensinhalte aber Personen mit dem notwendigen Sachverstand einbezogen werden können,
- die Begutachtung der Strecke im Team erfolgt und sich das Team aus verschiedenen Tätigkeitsfeldern zusammensetzt. Neben dem Auditor aus dem Planungsbereich sollte hier auf jeden Fall eine Person aus dem Straßenbetriebsdienst berücksichtigt werden,

- keine Beteiligung der Öffentlichkeit im eigentlichen Verfahren vorzusehen ist.

Bei der genauen Ausgestaltung einiger Punkte gab es allerdings kein eindeutiges Meinungsbild unter den Teilnehmenden. Die Diskussionen führten hierbei häufig in verschiedene Richtungen und Ansätze. Folgende Punkte waren hiervon betroffen:

- Bei der geforderten Weiterbildung der Auditoren wurde neben der Einbindung in das zertifizierte Ausbildungsprogramm von Sicherheitsauditoren (extra Modul „Bestandsaudit“) auch eine völlig losgelöste und nicht zu umfangreiche Weiterbildung diskutiert. Hauptgründe hierfür waren unter anderem die hohe Auslastung ausgebildeter Sicherheitsauditoren, die Gefahr der Vernachlässigung von Sicherheitsaudits durch Fokussierung auf das Bestandsaudit sowie die fehlenden Möglichkeiten für zusätzliches Personal bzw. Auditoren.
- Ebenso kontrovers wurde der Einsatz interner oder externer Auditoren zur Durchführung des Bestandsaudits diskutiert. Der Einsatz von internem Personal der Straßenbauverwaltungen würde möglicherweise Synergien in Hinblick auf Organisation und Abwicklung des Verfahrens schaffen, allerdings wäre mit diesem Ansatz nur bedingt eine neutrale und unbeeinflusste Betrachtung möglich. Zudem wäre dies mit dem zur Verfügung stehendem Personal in vielen Verwaltungen nicht zu realisieren.
- Bei der genauen Zusammensetzung des Teams zur Begutachtung der Strecke ergaben sich am Ende verschiedene Varianten. Zum einen wurde die Ergänzung des Teams durch ein/e Planer/in der Straßenbauverwaltung favorisiert, um entsprechende Kenntnisse der örtlichen Planung einzubringen. Zum anderen wurde die Berücksichtigung von Ingenieure/Ingenieurinnen aus der Erhaltungsplanung angeregt, um somit Erfahrungen in Hinblick auf mögliche Ausschreibungen zu nutzen. Ebenso wurde der ergänzende Einbezug von Personen aus dem Kreis der Unfallkommissionen diskutiert.

Finanzierung und Durchführung eines Bestandsaudits

Die zum Teil angespannte finanzielle Situation in den Länderverwaltungen und deren Auswirkungen auf ein mögliches Verfahren wurde von den Teilnehmenden immer wieder in den einzelnen The-

menschwerpunkten angesprochen, was letztendlich die zentrale Bedeutung dieses Themenschwerpunktes herausstellt. Nicht nur die Durchführung des Verfahrens bedarf zusätzlicher Ressourcen, auch die Beseitigung der ermittelten Defizite ist mit entsprechendem Finanzierungsbedarf verbunden.

Einigkeit bestand bei den Teilnehmenden darin, dass eine tiefgründige Diskussion der Finanzierungsstrukturen im Rahmen des Expertenshops unter Berücksichtigung der anwesenden Personen nicht zielführend gewesen wäre, weshalb der Fokus bewusst auf zentrale Fragestellungen in Hinblick auf Finanzierung und Durchführung des Verfahrens gerichtet wurde. Folgende Themen konnten dabei zusammengefasst werden:

- Wer ist für die Finanzierung des Bestandsaudit zuständig? Während die Planung und das Sicherheitsaudit bei den Ländern angesiedelt sind, liegt die Zuständigkeit des Straßenbetriebes beim Bund.
- Welche Verbindlichkeit zur Beseitigung von Defiziten besteht in Hinblick auf die finanziellen Rahmenbedingungen?
- Könnte eine höhere Flexibilität in der Verwendung von Finanzmitteln für Umbau- und Ausbaumaßnahmen gewisse Vorteile mit sich bringen?
- Könnte die Priorisierung von auditoren Streckenabschnitten im Zuge der Verteilung von Finanzmitteln zu einer Erhöhung der Wertigkeit des Verfahrens beitragen?

Umfang, Detaillierungsgrad und Hilfsmittel eines Bestandsaudits

Die intensiven Diskussionen zur eigentlichen Durchführung des Verfahrens führten im Zuge des Expertenworkshops in beiden Gruppen zunächst zu vielen unterschiedlichen Ansätzen, Gedanken und Sichtweisen. Letztendlich zeigte sich in der Zusammenfassung der Ergebnisse aber, dass in vielen Punkten durchaus einheitliche Sichtweisen und Meinungsbilder der Teilnehmenden vorhanden waren und somit entsprechende Rückschlüsse gezogen werden können. Dabei bestand Einigkeit in folgenden Punkten:

- Eine persönliche Begutachtung der Strecke ist zwingend erforderlich und beinhaltet dabei Streckenbegehung und Streckenbefahrung.

- Formalisierte Werkzeuge (Checkliste, Erhebungsformular, Musterbericht) und Vorgaben für einzubeziehende Unterlagen sind zwingend notwendig, um eine einheitliche Vorgehensweise in Durchführung und Auswertung der Inspektion sicherzustellen und vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.
- Der Einsatz technischer Eingabegeräte (Tablet-PC etc.) ermöglicht eine direkte Aufnahme und Verarbeitung von Daten und bietet zudem die Gelegenheit, zentrale Unterlagen direkt vor Ort einzusehen. Hierdurch kann der Arbeitsaufwand deutlich reduziert werden. Die zu erstellende Foto- und Videodokumentation ist nach Möglichkeit mit GPS-Daten aufzunehmen.

Lediglich beim Einbezug der relevanten Unterlagen bzw. Datengrundlagen konnte ein sehr unterschiedliches Meinungsbild ermittelt werden. Dies ist vor allem damit begründet, dass dieses Thema durchaus entscheidenden Einfluss auf Umfang, Kosten und Personaleinsatz nimmt. Folgende Ergebnisse konnten hierzu ermittelt werden:

- Bei den Planunterlagen sollten zu mindestens topografische Karten und Luftbilder mit einbezogen werden. Nach Möglichkeit sind auch Bestandspläne zu berücksichtigen, wobei durchaus Bedenken gegenüber der Verfügbarkeit solcher Bestandspläne festgestellt werden konnten.
- Der Einbezug von Unfalldaten und Sicherheitsbewertungen nach ESN wird befürwortet, allerdings bestand Uneinigkeit über den Zeitpunkt der Einbindung. Es stellte sich die Frage, inwieweit eine frühzeitige Berücksichtigung der Daten die unvoreingenommene und neutrale Begutachtung vor Ort beeinflusst? Bei den Daten der ESN wurde zudem angemerkt, dass diese nicht flächendeckend verfügbar seien.
- Eine Berücksichtigung von Befahrungsdaten Daten aus der ZEB wird dagegen als eher schwierig erachtet. Neben Alter und Qualität der Daten wurde negativ angemerkt, dass auch diese Daten nicht flächendeckend bzw. für alle Straßenklassen verfügbar seien.
- Der Einbezug weiterer Daten aus Geländemodellen, TT-SIB oder Ingenieurbauwerken wurden dagegen nur am Rande genannt und betrachtet.

Abschließend wurde noch die Frage gestellt, inwieweit die einzubeziehenden Unterlagen dem Auditor

schon mit der Aufgabenstellung zur Verfügung gestellt werden können, um den Arbeitsaufwand in der Zusammenstellung von Unterlagen möglichst gering zu halten?

Umgang mit den Ergebnissen eines Bestandsaudits

In der Abfolge der weiteren Vorgehensweise war bereits ein recht einheitliches Meinungsbild unter den Teilnehmenden zu erkennen. Wie in den anderen Themenschwerpunkten ergaben sich aber auch an dieser Stelle noch Fragen zur genaueren Ausgestaltung.

- Der Auditbericht dokumentiert zunächst nur Probleme und Sicherheitsdefizite und dient dazu, einen nachfolgenden Prozess zur Beseitigung der Defizite anzustoßen. Es stellte sich daher die Frage, welche Haftung bzw. Verpflichtung aufgrund der Dokumentation entsteht?
- Der Bericht sollte zunächst nur dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. Dieser hat die Aufgabe, weitere Beteiligte (Straßenmeistereien, Verkehrsbehörden, Unfallkommissionen) einzubeziehen und eine Bewertung der Ergebnisse zu erstellen. Es erfolgt abschließend eine Stellungnahme an den Auditor. Es kam in diesem Zuge die Frage auf, inwieweit eine verbindliche Frist für die Bearbeitung und Stellungnahme vorgegeben werden kann?
- Unter Berücksichtigung der finanziellen Gesamtsituation erscheint zur Beseitigung von Defiziten und der Umsetzung von Maßnahmen eine Priorisierung mit Dringlichkeitsreihung notwendig. Zu klären wäre, welche Kriterien hierfür anzusetzen sind? Beispielhaft wurden Sicherheitsrelevanz, Machbarkeit und bauliche Folgen genannt.

Letztendlich wurde im Rahmen der Diskussionen auch auf die Gefahren hingewiesen, dass durch ein Bestandsaudit entsprechender Einfluss auf andere Prozesse wie beispielsweise ein Genehmigungsverfahren genommen werden könnte. Ebenso wurde die Gefahr gesehen, dass bereits vorgesehene und geplante Maßnahmen kurzfristig aufgrund eines Bestandsaudits verschoben werden müsste. Es bedarf hier somit einer nachhaltigen Planung.

10.3 Erkenntnisse des Expertenworkshop

Die Diskussionen und Ergebnisse im Rahmen des Expertenworkshops haben aufgezeigt, dass grundsätzlich eine hohe Akzeptanz für das Verfahren zum Bestandsaudits gegeben ist und von einem Großteil der Teilnehmenden die Notwendigkeit gesehen wird, das Verfahren als ergänzendes Instrument der Verkehrssicherheitsarbeit in die bestehenden Strukturen zu integrieren. Ein Unterschied zwischen den Teilnehmenden aus den Bereichen Erhaltung und Planung konnte dabei nicht festgestellt werden.

Im Rahmen des Expertenworkshops konnte unter anderem ein Großteil der Erkenntnisse zur methodischen Vorgehensweise aus dem Forschungsvorhaben bestätigt werden. Diese fanden somit auch in den Empfehlungen zur Erarbeitung eines Regelwerkes entsprechende Berücksichtigung. Insbesondere folgende Aspekte wurden dabei einbezogen:

- Es bedarf eines anlassbezogenen Verfahrens, welches die zu untersuchenden Streckenabschnitte benennt.
- Das Verfahren des Bestandsaudits dokumentiert zunächst nur die Probleme und Defizite der zu untersuchenden Strecken(abschnitte) und setzt einen nachfolgenden Prozess zur Beseitigung der ermittelten Defizite in Gang.
- Die Bearbeitung und Durchführung des Bestandsaudits erfolgt federführend durch ausgebildete Ingenieure/Ingenieurinnen mit spezieller Weiterbildung/Ausbildung und ausreichender Berufserfahrung.
- Eine persönliche Begutachtung der Strecken ist zwingend erforderlich und kann nicht durch Betrachtungen und Analysen von Videomaterial ersetzt werden.
- Die Begutachtung der Strecke erfolgt im Team und setzt sich aus Personen verschiedener Tätigkeitsfelder (Planung, Bau und Betrieb) zusammen.
- Ergänzende Befahrungen dienen der Dokumentation und vermitteln dem Auditor ein Gefühl für die Verkehrsanlage.
- Es bedarf formalisierter Werkzeuge (Checklisten, Erhebungsformulare, Musterberichte) zur

einheitlichen Bearbeitung und Auswertung der Bestandsaudits.

Während sich somit für die methodische Vorgehensweise eine grobe Struktur herauskristallisierte, lag zur Ausgestaltung und zum Umfang von inhaltlichen Punkten nicht immer ein einheitliches Meinungsbild vor. Vielfach waren die Diskussionen dabei von den schwierigen personellen und finanziellen Situationen in den Länderverwaltungen geprägt und die Anmerkungen stellten am Ende eine Bandbreite der minimalen bis maximalen Anforderungen in der Ausgestaltung des Verfahrens dar. So konnten beispielsweise nur erste allgemeine Rückschlüsse zu möglichen Aus- und Weiterbildungskonzepten der Auditoren oder den zu berücksichtigenden Datengrundlagen gezogen werden. Grundsätzlicher Tenor bestand bei diesen Aspekten allerdings darin, bestehende Strukturen zu nutzen und Synergien mit anderen Verfahren zu schaffen.

Letztlich zeigten sich in diesen Punkten aber die bestehenden Unklarheiten im Hinblick auf den künftigen Stellenwert des Verfahrens, den zu erwartenden Aufwand, die Folgen der Durchführung und die Bereitstellung von finanziellen Mitteln. Hinzu kommen die Fragestellungen zu rechtlichen Aspekten, wie verpflichtend am Ende verschiedene Inhalte des Verfahrens und die Beseitigung von ermittelten Defiziten anzusetzen sind. Im Zuge des Expertenworkshop wurde noch einmal deutlich, dass an dieser Stelle noch weiterer Klärungsbedarf außerhalb des Expertenworkshops und des Forschungsvorhabens zu erwarten sind.

11 Empfehlungen

Einführung von ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde deutlich, dass durch ein verbessertes Straßensicherheitsmanagement im Bestand das Sicherheitsniveau von Straßen gehoben werden kann und durch ergänzende Sicherheitsüberprüfungen weitere Defizite im Streckennetz ermittelt werden, die durch die aktuell bestehenden Verfahren nicht erfasst wurden.

Die im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelten Ansätze für ergänzende Sicherheitsüberprüfungen eignen sich dabei grundsätzlich zur Umsetzung.

Ansatz der erweiterten Streckenkontrolle

Die erweiterte Streckenkontrolle wäre nach Artikel 6 der Richtlinie 2008/96/EG ein präventives und flächendeckendes Verfahren, welches die Möglichkeit bietet, themenbezogene Sonderuntersuchungen über alle Strecken durchzuführen und sämtliche Defizite zu dokumentieren. Die Einbindung in den Straßenbetriebsdienst bringt den Vorteil mit sich, bereits bestehende Strukturen in den Straßenmeistereien zu nutzen und kein weiteres, separates Verfahren mit eigenen Strukturen aufzubauen. Die Mitarbeiter des Straßenbetriebsdienstes haben eine sehr gute Ortskenntnis und können eine Vielzahl der Defizite erkennen.

Eine direkte Kombination mit dem Verfahren der Streckenwartung ist aufgrund der unterschiedlichen Zielsetzungen und Rahmenbedingungen nicht zu empfehlen, weil für die zusätzlichen Überprüfungen in der Regel eine einmalige Befahrung ausreicht. Die erweiterte Streckenkontrolle muss daher als eigenes Verfahren gesehen werden, welche sich lediglich auf die personellen und arbeitstechnischen Strukturen der Streckenwartung stützt. Umfang und Zeitraum der ergänzenden Tätigkeiten müssen allerdings auf die personellen und arbeitstechnischen Strukturen abgestimmt sein oder bedürfen zusätzlicher Ressourcen.

Ansatz des Bestandsaudits

Der Ansatz des Bestandsaudits dagegen kann aufgrund des vorgesehenen Umfangs und des damit verbundenen Zeitbedarfs nur als anlassbezogenes Verfahren auf einzelnen Strecken bzw. Streckenabschnitten gesehen werden. Je nach Anlass könnte das Bestandsaudit somit als präventives und streckenbezogenes Verfahren bzw. nach Artikel 5 der Richtlinie als reaktives und streckenbezogenes Verfahren angesehen werden.

Trotz des enormen Aufwandes empfiehlt sich letztlich die Aufnahme aller erkennbaren Defizite, da jede Strecke individuell ist und unterschiedliche Schwerpunkte in der Ermittlung von Defiziten aufzeigt. Entscheidungen zum weiteren Umgang sollten somit individuell nach Vorliegen der Ergebnisse getroffen werden.

Die methodische Vorgehensweise aus Kapitel 5 hat sich absolut bewährt und kann somit auch für die Erstellung eines Regelwerkes empfohlen werden. In Verbindung mit den Erkenntnissen und Folgerungen lassen sich folgende Empfeh-

lungen zur Ausgestaltung zusammengefasst anführen:

- Das Verfahren des Bestandsaudits dokumentiert nur die Probleme und Defizite und setzt einen nachfolgenden Prozess zur Bewertung und Beseitigung der ermittelten Defizite in Gang.
- Die Bearbeitung und Durchführung eines Bestandsaudits erfolgt federführend durch ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure mit spezieller Weiterbildung/Ausbildung und ausreichender Berufs- und Praxiserfahrung im entwurfstechnischen, planerischen und verkehrlichen Bereich.
- Die Begutachtung der Strecke erfolgt im Team aus verschiedenen Tätigkeitsfeldern. Neben dem Auditor sollte auf jeden Fall eine Person aus dem Straßenbetriebsdienst mit Streckenkenntnissen berücksichtigt werden.
- Eine persönliche Begutachtung der Strecke ist zwingend erforderlich und beinhaltet dabei Streckenbegehung und Streckenbefahrung.
- Das Unfallgeschehen sollte im Sinne einer objektiven und neutralen Begutachtung der Strecke erst im Nachgang einbezogen werden.
- Es bedarf formalisierter Werkzeuge zur einheitlichen Bearbeitung und Auswertung von Bestandsaudits.

Datenbank zur Erstellung von Defizitlisten und statistischen Auswertungen

Die erarbeitete Defizitliste erwies sich im Hinblick auf Aufbau und Struktur als verständlich, praktikabel und flexibel. Durch die klare Trennung der verschiedenen Merkmale ist es ohne Probleme möglich, Defizitlisten nach verschiedenen Verfahren oder individuellen Bedürfnissen zu erstellen. Die Ergänzung bzw. Anpassung von Defiziten ist jederzeit möglich.

Es empfiehlt sich der Aufbau einer zentralen Datenbank auf Basis dieser Struktur, aus der Defizitlisten für unterschiedliche Anwendungen oder Verfahren erstellt werden können. Dies sollte verfahrensübergreifend erfolgen und somit eine bessere Verknüpfung der Verfahren sicherstellen. Doppelte Erfassungen von Defiziten werden somit vermieden und Überprüfungsinhalte sind den Verfahren klar zugeordnet. Zudem stehen für die

Anwender formalisierte Hilfsmittel zur Verfügung, die eine einheitliche Erfassung ermöglichen. Thematische Sonderuntersuchungen wie zum Beispiel Autobahnanschlussstellen könnten kurzfristig eingebunden und zu überprüfende Inhalte abgeglichen werden.

Eine Berücksichtigung der Defizitlisten als Druckvariante in mögliche Regelwerke erscheint aufgrund der Komplexität nicht zeitgemäß und ziel führend.

Die entwickelte Variante der Defizitliste kann zunächst als erstes Zwischenergebnis gesehen werden. Bereits während der Praxisanwendung zeigte sich, dass Defizite fehlen und noch Unklarheiten bei Formulierungen oder der genauen Zuordnung vorhanden sind. Es empfiehlt sich daher, die Defizitliste weiter zu entwickeln und die Formulierungen gemeinsam mit ausgebildeten Sicherheitsauditoren auf Basis der Erfahrungen des Forschungsvorhabens zu besprechen und ggf. anzupassen. Ebenso sollte ein ergänzender Austausch mit den Straßenverkehrsbehörden stattfinden, um die Defizite zur Verkehrsschau in der Datenbank abzugleichen und ggf. anzupassen.

Da das Forschungsvorhaben für außerörtliche Straßenbereiche entwickelt wurde, sind Innerortsbereiche noch einmal gesondert zu betrachten und ebenfalls mit der bestehenden Datenbank abzugleichen. Es ist davon auszugehen, dass die entwickelte Struktur auch innerörtliche Defizite integrieren kann.

Zusätzlich zu den Defizitlisten sollte eine Beispielsammlung aufgebaut werden, die wesentliche Defizite darstellt und wichtige Rahmenbedingungen in der Erfassung berücksichtigt. Auch hierdurch kann die einheitliche Erfassung möglicher Defizite gewährleistet werden.

Bereitstellung formalisierter Unterlagen

Um den Aufwand und Zeitbedarf zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung in den einzelnen Verfahren zu minimieren, sollten im Rahmen der zentralen Datenbank formalisierte Unterlagen zur Erfassung von Defiziten, zur Auswertung von Ergebnissen und zur Berichtserstellung zur Verfügung gestellt werden. Die fehlenden Strukturen einer technischen Datenverarbeitung wurden im Rahmen des gesamten Forschungsvorhabens deutlich und führten in allen Verfahren zu Proble-

men in der Umsetzung. Durch Optimierung dieser Prozesse könnten wertvolle Ressourcen für den zusätzlichen Aufwand durch ergänzende Verfahren gewonnen werden bzw. sich auf wesentliche Aspekte zur Umsetzung der bestehenden Verfahren konzentriert werden.

Zentrales Datenmanagement

Ein wesentliches Problem ist die flächendeckende und digitale Verfügbarkeit von Daten, die für ergänzende Sicherheitsüberprüfungen notwendig sind. Die Beschaffung dieser Daten gestaltet sich zum Teil sehr aufwendig und zeitintensiv. Häufig besteht keine Kenntnis darüber, welche Daten an welcher Stelle vorliegen und die Ablage von Daten erfolgt unabhängig voneinander.

Zentrale Informationssysteme wie z. B. BAYSIS erleichtern grundsätzlich die Bearbeitung solcher Projekte. Durch den Aufbau bzw. die Erweiterung solcher Systeme könnte eine wichtige Basis zur Aufwandsminimierung in den ergänzenden Sicherheitsüberprüfungen erfolgen und eine bessere Verknüpfung der Verfahren und Daten entstehen. Heutige DV-Tools erlauben beispielsweise, aus dem Instrumentarium ZEB Beschilderungspläne zu erstellen.

Einsatz technischer Hilfsmittel

Grundsätzlich scheint es möglich, die im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelte Systematik samt Defizitliste in bestehende Softwarelösungen der Streckenwartung einzubinden oder mit einer mobilen Datenerfassung zu verknüpfen.

Es wird empfohlen, eine mobile Datenerfassung mit Tablet-PC, Handhelds oder ähnlicher Eingabegeräte für die Aufnahme von Defiziten einzusetzen. Im Hinblick auf die personellen Ressourcen über alle Verfahren hinweg zeigt sich in diesem Punkt hoher Optimierungsbedarf und großes zeitliches Einsparpotenzial. Grundsätzlich erscheint es auch hierdurch möglich, zusätzliche Ressourcen hinsichtlich der ergänzenden Verfahren zu ermöglichen.

Optimierung bestehender Strukturen und Verfahren

Die Problematik der fehlenden Weiterbildungs- und Schulungsmöglichkeiten zeigte sich in allen Bereichen des Forschungsvorhabens und -bedarf

dringend neuer Ansätze. In Absprache mit den zuständigen Stellen sollten daher Möglichkeiten für zusätzliche Weiterbildungs- und Schulungsangebote besprochen werden.

Das im Forschungsvorhaben entwickelte Schulungskonzept eignet sich vom Grundsatz her für den weiteren Einsatz im Bereich der bestehenden Verfahren sowie der erweiterten Streckenkontrolle.

Nahezu durchgängig wurden die begleitenden Schulungen sehr positiv aufgenommen. Hieraus entstand ein starkes Engagement in der nachfolgenden Praxisphase. Grundsätzlich könnten angepasste Schulungsprogramme daher zu einer verbesserten Mitarbeitermotivation führen.

Für die Organisation und die Durchführung des Bestandsaudits wurden Textbausteine erarbeitet (siehe Anhang 16), die für die Erarbeitung der Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS) vom Arbeitsausschuss 2.7 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen genutzt werden können.

12 Literatur

- BELCHER, M.; COOK, P.; PROCTOR, S.: *Practical Road Safety Auditing*, Thomas Telford Publishing, London 2001
- BAIER, R.; BARK, A.; BRÜHNING, E.; KRUMM, R.; MEEWES, V.; NIKOLAUS, H.; RÄDER-GROßMANN, Th.; ROHLOFF, M.; SCHWEINHUBER H.-G.: *Sicherheitsaudit von Straßen in Deutschland*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 98, Bergisch Gladbach 2002
- BAIER, R.; HEIDEMANN, S.; KLEMP, A.; SCHÄFER, K. H.; SCHLUCKLIESS, L.: *Anwendung von Sicherheitsaudits an Stadtstraßen*, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 126, Bergisch Gladbach 2005
- BAIER, R.; BARK, A.; KLEMP-KOHNEN, A.; KUTSCHERA, R.: *Handbuch der Verkehrssicherheit von Straßen – Entwurf eines Handbuches für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen (HVS)*. FE 03.389/2005/FGB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Gießen/Aachen 2008 (unveröffentlicht)
- BAIER, R.; BARK, A.; KLEMP-KOHNEN, A.; KUTSCHERA, R.: *Sicherheitsrelevante Aspekte der Straßenplanung*, Beispielsammlung für Planer und Auditoren. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Serie Verkehrstechnik Heft V 196, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven 2010
- BAIER, R.; BARK, A.; MAIER, R.; BERGER, R.; KLEMP-KOHNEN, A.; KRÄHLING, D.; KUTSCHERA, R.; SCHUCKLIESS, L.: *Bewertung der Sicherheitsbelange der Straßeninfrastruktur*. FE 12.0012/2009/FGB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Gießen/Aachen/Dresden 2015
- BAIER, R.; BAIER, M.; BARK, A.; CHALES-DE BEAULIEU, C.; KLEMP-KOHNEN, A.; THEIS, C.: *Evaluation der Anwendung und der Ergebnisse der Sicherheitsaudits von Straßen in Deutschland*. FE 82.535/2011 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Aachen/Gießen 2015
- BAIER, M. M.; BAKABA, J. E.; ONAY, H.: *Auswertung und Analyse von Auditberichten und zugehöriger Stellungnahmen der Straßenbauverwaltung Brandenburg 2002 bis 2004*. Informationen aus der Unfallforschung der Versicherer, Nr. 0601 (Ergänzung zum Forschungsbericht Nr. 01/05), Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Berlin 2007
- BAKABA, J. E.; BUTTERWEGGE, P.: *Auswertung von Auditberichten und Stellungnahmen im Land Brandenburg*. Forschungsberichte des Verkehrstechnischen Instituts der Deutschen Versicherer, Nr. 01/05, Berlin 2005
- Baden-Württemberg Innenministerium: *Dienstanweisung für die Streckenwartung auf Bundesautobahnen*, Stuttgart 2007
- Bayerische Straßenbauverwaltung: *IT-unterstützte Dokumentation der Streckenwartung*, Vortrag im Rahmen einer Informationsveranstaltung zur Einführung der neuen Dienstanweisung ZSB, München 2012
- BIEDERBICK, M.: *Bestandsaudit von Straßen am Beispiel der Überprüfung von Verkehrszeichen im Landkreis Bergstraße*, Prämierte Abschlussarbeit der Hochschule Darmstadt beim Förderpreises 2010 „Sicherheit im Straßenverkehr“ des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR), Darmstadt 2009

- BMV – Bundesministerium für Verkehr: Schreiben von 30.09.1998, StB 27/38.58.00/83 Va 98: Unterhaltung und Betrieb auf Bundesfernstraßen, Bonn 1998
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen, Version 1.1, Bonn 2004
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) Vom 22. Oktober 1998 in der Fassung vom 17. Juli 2009, Bonn 2009
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/2010, Straßeninfrastruktur-Sicherheitsmanagement; Umsetzung der Richtlinie 2008/96/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 19.12.2008 über ein Sicherheitsmanagement für die Straßeninfrastruktur in nationales Recht, Bonn 5.11.2010
- BMVIT – Österreichische Forschungsgesellschaft Strasse Schiene Verkehr: RVS 02.02.34 – Road Safety Inspections, 2007
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Road Safety Inspections – Handbuch zur Durchführung von RSI, Wien 2010
- Bundesrat: Ein europäischer Raum der Straßenverkehrssicherheit – Leitlinien für die Politik im Bereich der Straßenverkehrssicherheit 2011 – 2020. Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen KOM(2010) 389 endg., Bonn 2010
- EBERSBACH, D.; SCHÜLLER, H.: Praktische Anwendung der Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN) – Erfahrungen mit den Verfahren der Abschnittsbildung. In: Straßenverkehrstechnik, Jg. 52, Nr. 9, 2008, S. 515-527
- EU – Europäische Gemeinschaften (Hrsg.): Richtlinie 2008/96/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über ein Sicherheitsmanagement für die Straßeninfrastruktur vom 19. November 2008, Straßburg 2008
- FÄRBER, N.; LERNER, M.; PÖPPEL-DECKER, M.: Sicherheitspotenzialkarten für Bundesstraßen nach den ESN. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 206, Bergisch Gladbach 2012
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen – Teil 2: Maßnahmen gegen Unfallhäufungen. FGSV-Nr. 316/2, FGSV-Verlag, Köln 2001
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen (ESAS). FGSV-Nr. 298, Köln 2002
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen. FGSV-Nr. 383, Köln 2003
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen – Teil 1: Führen und Auswerten von Unfalltypen-Steckkarten, FGSV-Nr. 316/1, Köln 2003a
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (M DV). FGSV-Nr. 389, Köln 2007
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN). FGSV-Nr. 121, Köln 2008
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Merkblatt für die Ausbildung und Zertifizierung der Sicherheitsauditoren von Straßen (MAZS). FGSV 298/1, Köln 2009
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Ausgabe 2001, Fassung 2009, Köln 2001/2009
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Merkblatt zur örtlichen Unfalluntersuchung in den Unfallkommissionen M Uko, FGSV-Nr. 316/1, Köln 2012
- GERLACH, J.; KESTING, T.; LIPPERT, W.; BAIER, R.: Qualifizierung von Mitarbeitern kommunaler Straßenverwaltungen zu Auditoren für das

- Sicherheitsaudit für Innerortsstraßen, FE 77.471/ 2002 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Wuppertal/Aachen 2004 (veröffentlicht in: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 134, Bergisch Gladbach 2006)
- HESS, R.; MEERGANZ, D.; TEMME, L.; WOHLRAB, B.: Entwicklung eines „Qualitätsmonitoring im Straßenbetriebsdienst“ zur IT-gestützten nachlaufenden Steuerung des operativen Straßenbetriebsdienstes unter besonderer Berücksichtigung mathematischer Optimierungsverfahren. FE 03.0422/2006/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Schlussbericht Karlsruhe/Neuss 2009
- HDUK – Highways Department United Kingdom (Hrsg.): Guidance Notes – Road Inspection Manual (RIM), Research Development Division (RD/GN/016A), February, 2004
- HLSV – Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Dienstanweisung für den Straßenunterhaltungsdienst der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (DA SUD), Wiesbaden 2006.
- JAKOBS, C.: Entwicklung eines Regelwerks zum Bestandsaudit von Straßen, Master-Thesis an der Hochschule Darmstadt, 2012
- Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Regelung des Streckenwartungsdienstes in Mecklenburg-Vorpommern in Ergänzung zum Maßnahmenkatalog MK 6d, Rostock 28.03.2003
- LBM-RP – Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Aufgaben der Streckenwartung im Bereich der Autobahn- und Straßenmeistereien, Koblenz 10.04.2000
- LBV-SH – Landesamt für Straßenbau und Verkehr (Hrsg.): Streckenkontrollen, Kiel 31.08.1998
- LBV-SH – Landesamt für Straßenbau und Straßenverkehr Schleswig-Holstein (Federführung), Brandenburgisches Landesamt für Verkehr und Straßenbau, Niedersächsisches Landesamt für Straßenbau, Baubehörde der Freien Hansestadt Hamburg, Landesamt für Straßenbau Sachsen-Anhalt (Mitwirkung): Maßnahmenkatalog Straßenunterhaltung und Betrieb MK 6d, Optimierung von Einsatzverfahren – Streckenwartung – 1997
- LfS-SL – Landesamt für Straßenwesen: Dienstanweisung für den motorisierten Straßenwärter (DA-Sw-mot), Neunkirchen 15.09.1999
- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: Dienstanweisung für die Streckenwartung auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen. Stuttgart 2002
- NADLER, B.; NADLER, F.; ELIAS, D.: Road Safety Inspection Schemes Review. ERA-NET ROAD Project Nr. 823129, Vienna, 2nd May 2011
- Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (Hrsg.): Organisation des Straßenunterhaltungsdienstes, Durchführung der Streckenkontrolle auf Straßenmeistereien, Hannover 30.01.2006
- NIKOLAUS, H.: Betriebsaudit für Straßen – Ein Diskussionsvorschlag für höhere Verkehrssicherheit im Straßennetz. Vortrag im Rahmen des VSVI-Seminars am 25.01.2006 in Friedberg
- Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Bayerische Straßenbauverwaltung: Dienstanweisung für die Straßenwärter/innen der Bayerischen Straßenbauverwaltung zur Durchführung der Streckenwartung auf den Autobahnen, Bundes- und Staatsstraßen (DA-Streckenwartung-By). München 2012
- PFEIFFER, L.; KLEPEL, M.; BAUMANN, R.; SCHWERIN, W.; RICHTER, J.; WOLF, P.: Die Verkehrssicherheitsinspektion ein Verfahren zur Erhöhung der Sicherheit vorhandener Verkehrsanlagen. In Zeitschrift für Verkehrssicherheit 03/2010
- PIARC – World Road Association (Hrsg.): Road Safety Inspection Guideline – For safety checks of existing roads, 2007
- PIARC – World Road Association (Hrsg.): Catalogue of design safety problems and potenzial countermeasures, 2009
- PIARC – World Road Association (Hrsg.): Road Safety Audit guideline – For safety checks of new road projects, 2011
- SCHMAUDER, M.; JUNG, P.; PARITSCHKOW, S.: Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst (Sommerdienst) – OPTISOM FE

- 03.0453/2009/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 3. Zwischenbericht (in Bearbeitung)
- SÉTRA – Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (Hrsg.): Guide méthodologique – Démarche Isri (Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires), 2008, Übersetzung ins englische "Road safety Inspections – Methodological Guide", June 2009
- SPAHN, V.: Bestandsaudit auf der Basis der ESN in der Straßenbauverwaltung Bayern. Vortrag im Rahmen des AK 2.7.2 am 12.09.2011 in Frankfurt
- StB BW – Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg: Dienstanweisung für die Streckenwartung auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, Stuttgart 2000
- STMI – Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, Innenministerium Baden-Württemberg, Land Berlin, Landesbetrieb Straßen NRW, Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, Landesbetrieb für Straßenbau Saarland TLBV Thüringen: Maßnahmenkatalog für den Straßenbetriebsdienst M10 – Optimierung der Streckenwartung – Entwurf vom Januar 2010 (unveröffentlicht)
- STRASSEN.NRW – Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Allgemeine Rundverfügung Nr. 17/2009 der Hauptabteilung Betrieb und Verkehr, Aufgaben- und Zuständigkeitsabgrenzungen der Straßen- und Autobahnmeistereien des Landesbetriebes Straßenbau: Streckenwartung, Gelsenkirchen 15.10.2008
- Unfallforschung der Versicherer: Artikel „ESN vs. Eurorap“, www.udv.de (letzter Zugriff 20.09.2012)
- VENGELS, S.; WEINERT, R.: Pilotanwendung der Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 171, Bergisch Gladbach 2011
- VOLLPRACHT, H.-J.; PFEIFFER, L.: Verkehrssicherheitsinspektionen in Brandenburg nach dem PIARC Leitfaden. In Zeitschrift Straße und Autobahn 06/2008
- STRASSEN.NRW: Betriebsaudit B56n – Erläuterungsbericht, Regionalniederlassung Vile-Eifel 2008
- TLBV – Landesamt für Straßenbau Freistaat Thüringen: Dienstanweisung Nr. 17/2004 – 2.4/1, Durchführung der Streckenkontrolle durch die Straßenbauverwaltung auf Bundesfern- und Landesstraßen, Erfurt 23.08.2004

Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Unterreihe „Verkehrstechnik“

2014

V 235: **Dynamische Messung der Nachtsichtbarkeit von Fahr-
bahnmarkierungen bei Nässe**

Drewes, Laumer, Sick, Auer, Zehntner € 16,00

V 236: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2012**

Fitschen, Nordmann € 28,50

Die Ergebnisdateien sind auch als CD erhältlich oder können außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

V 237: **Monitoring von Grünbrücken – Arbeitshilfe für den Nach-
weis der Wirksamkeit von Grünbrücken für die Wiedervernetzung
im Rahmen der KP II – Maßnahmen**

Bund-Länder Arbeitskreis

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden. Der Anhang ist interaktiv. Das heißt er kann ausgefüllt und gespeichert werden.

V 238: **Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebs-
dienst – Sommerdienst**

Schmauder, Jung, Paritschkow € 19,00

V 239: **Dynamische Messung der Griffigkeit von Fahrbahnmar-
kierungen**

Steinauer, Oeser, Kemper, Schacht, Klein € 16,00

V 240: **Minikreisverkehre – Ableitung ihrer Einsatzbereiche und
Einsatzgrenzen**

Baier, Leu, Klemps-Kohnen, Reinartz, Maier, Schmotz € 23,50

V 241: **Rastanlagen an BAB – Verbesserung der Auslastung und
Erhöhung der Kapazität durch Telematiksysteme**

Kleine, Lehmann, Lohoff, Rittershaus € 16,50

V 242: **Bordsteinkanten mit einheitlicher Bordhöhe und Bodenin-
dikatoren an Überquerungsstellen**

Boenke, Grossmann, Piazzolla, Rebstock, Herrnsdorf, Pfeil € 20,00

V 243: **Nutzen und Kosten von Verkehrsbeeinflussungsanlagen
über den gesamten Lebenszyklus**

Balmberger, Maibach, Schüller, Dahl, Schäfer € 17,50

V 244: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2013**

Fitschen, Nordmann € 28,50

V 245: **Überprüfung der Befahrbarkeit innerörtlicher Knotenpunk-
te mit Fahrzeugen des Schwerlastverkehrs**

Friedrich, Hoffmann, Axer, Niemeier, Tengen, Adams, Santel

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 246: **Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Verkehrssicherheit in
Einfahrten auf Autobahnen**

Kathmann, Roggendorf, Kemper, Baier

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 247: **Befahrbarkeit plangleicher Knotenpunkte mit Lang-Lkw**

Lippold, Schemmel

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 248: **Verkehrsnachfragewirkungen von Lang-Lkw – Grundlage-
ermittlung**

Burg, Röhling

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

2015

V 249: **Auswirkungen von Querschnittsgestaltung und längs-
gerichteten Markierungen auf das Fahrverhalten auf Land-
straßen**

Schlag, Voigt, Lippold, Enzfelder

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 250: **Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen
mit Lang-Lkw**

Lippold, Schemmel

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 251: **Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen von Straßenumge-
staltungen nach dem „Shared Space“-Gedanken**

Baier, Engelen, Klemps-Kohnen, Reinartz € 18,50

V 252: **Standortkataster für Lärmschutzanlagen mit Ertragsprognose
für potenzielle Photovoltaik-Anwendungen**

Gündra, Barron, Henrichs, Jäger, Höfle, Marx,

Peters, Reimer, Zipf € 15,00

V 253: **Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Sicherheit und den
Ablauf des Verkehrs in Arbeitsstellen**

Baier, Kemper

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 254: **Beanspruchung der Straßeninfrastruktur durch Lang-
Lkw**

Wellner, Uhlig

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 255: **Überholen und Räumen – Auswirkungen auf Verkehrssi-
cherheit und Verkehrsablauf durch Lang-Lkw**

Zimmermann, Riffel, Roos

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 256: **Grundlagen für die Einbeziehung der sonstigen Anlagen-
teile von Straßen in die systematische Straßenerhaltung als Vor-
aussetzung eines umfassenden Asset Managements**

Zander, Birbaum, Schmidt

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 257: **Führung des Radverkehrs im Mischverkehr auf innerörtli-
chen Hauptverkehrsstraßen**

Ohm, Fiedler, Zimmermann, Kraxenberger, Maier

Hantschel, Otto € 18,00

V 258: **Regionalisierte Erfassung von Straßenwetter-Daten**

Holldorb, Streich, Uhlig, Schäufele € 18,00

V 259: **Berücksichtigung des Schwerverkehrs bei der Modellie-
rung des Verkehrsablaufs an planfreien Knotenpunkten**

Geistefeldt, Sievers

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 260: **Berechnung der optimalen Streudichte im Straßenwinter-
dienst**

Hausmann

€ 15,50

V 261: Nutzung von Radwegen
in Gegenrichtung – Sicherheitsverbesserungen
Alrutz, Bohle, Busek € 16,50

V 262: Verkehrstechnische Optimierung des Linksabbiegens
vom nachgeordneten Straßennetz auf die Autobahn zur Vermeidung
von Falschfahrten
Maier, Pohle, Schmotz, Nirschl, Erbsmehl € 16,00

V 263: Verkehrstechnische Bemessung von Landstraßen – Weiterentwicklung
der Verfahren
Weiser, Jäger, Riedl, Weiser, Lohoff € 16,50

V 264: Qualitätsstufenkonzepte zur anlagenübergreifenden Bewertung
des Verkehrsablaufs auf Außerortsstraßen
Weiser, Jäger, Riedl, Weiser, Lohoff € 17,00

V 265: Entwurfstechnische Empfehlungen für Autobahntunnelstrecken
Bark, Kutschera, Resnikow, Baier, Schuckließ
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden

V 266: Verfahren zur Bewertung der Verkehrs- und Angebotsqualität
von Hauptverkehrsstraßen
Baier, Hartkopf € 14,50

V 267: Analyse der Einflüsse von zusätzlichen Textanzeigen im Bereich
von Streckenbeeinflussungsanlagen
Hartz, Saighani, Eng, Deml, Barby
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 268: Motorradunfälle – Einflussfaktoren der Verkehrsinfrastruktur
Hegewald, Fürneisen, Tautz
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

2016

V 269: Identifikation von unfallauffälligen Stellen motorisierter
Zweiradfahrer innerhalb geschlossener Ortschaften
Pohle, Maier € 16,50

V 270: Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf den
Straßenbetriebsdienst (KliBet)
Holldorb, Rumpel, Biberach, Gerstengarbe, Österle, Hoffmann € 17,50

V 271: Verfahren zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien
bei der Ausschreibung von Elementen der Straßeninfrastruktur
Offergeld, Funke, Eschenbruch, Fandrey, Röwekamp
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 272: Einsatzkriterien für Baubetriebsformen
Göttgens, Kemper, Volkenhoff, Oeser, Geistefeldt, Hohmann € 16,00

V 273: Autobahnverzeichnis 2016
Kühnen € 25,50

V 274: Liegedauer von Tausalzen auf Landstraßen
Schulz, Zimmermann, Roos € 18,00

V 275: Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf
Bundesautobahnen
Grahl, Skottke
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 276: Psychologische Wirkung von Arbeitsstellen auf die
Verkehrsteilnehmer
Petzoldt, Mair, Krems, Roßner, Bullinger € 30,50

V 277: Verkehrssicherheit in Einfahrten auf Autobahnen
Kathmann, Roggendorf, Scotti
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 278: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2014
Fitschen, Nordmann € 30,50

V 279: HBS-konforme Simulation des Verkehrsablaufs auf
Autobahnen
Geistefeldt, Giuliani, Busch, Schendzielorz, Haug, Vortisch, Leyn, Trapp € 23,00

2017

V 280: Demografischer Wandel im Straßenbetriebsdienst – Analyse
der möglichen Auswirkungen und Entwicklung von Lösungsstrategien
Pollack, Schulz-Ruckriegel € 15,50

V 281: Entwicklung von Maßnahmen gegen Unfallhäufungsstellen
– Weiterentwicklung der Verfahren
Maier, Berger, Kollmus € 17,50

V 282: Aktualisierung des Überholmodells auf Landstraßen
Lippold, Veters, Steinert € 19,50

V 283: Bewertungsmodelle für die Verkehrssicherheit von
Autobahnen und von Landstraßenknotenpunkten
Bark, Krähling, Kutschera, Baier, Baier, Klemps-Kohnen, Schuckließ, Maier, Berger € 19,50

V 284: Berücksichtigung des Schwerverkehrs bei der Modellierung
des Verkehrsablaufs an planfreien Knotenpunkten
Geistefeldt, Sievers
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 285: Praxisgerechte Anforderungen an Tausalz
Kamptner, Thümmeler, Ohmann
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 286: Telematisch gesteuertes Kompaktparken – Grundlagen
und Entwicklung
Kleine, Lehmann € 16,50

V 287: Werkzeuge zur Durchführung des Bestandsaudits und einer
erweiterten Streckenkontrolle
Bark, Kutschera, Resnikow, Follmann, Biederbick € 21,50

Fordern Sie auch unser kostenloses Gesamtverzeichnis aller
lieferbaren Titel an! Dieses sowie alle Titel der Schriftenreihe
können Sie unter der folgenden Adresse bestellen:

Fachverlag NW in der Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen
Tel. +(0)421/3 69 03-53 · Fax +(0)421/3 69 03-63

Alternativ können Sie alle lieferbaren Titel auch auf unserer
Website finden und bestellen.

www.schuenemann-verlag.de