

Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst - Sommerdienst

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Verkehrstechnik Heft V 238



bast

Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst - Sommerdienst

von

Martin Schmauder
Philipp Jung
Silke Paritschkow

Professur für Arbeitswissenschaft,
Institut für technische Logistik und Arbeitssysteme,
Technische Universität Dresden

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Verkehrstechnik Heft V 238

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 03.0453/2009/LRB
Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst (Sommerdienst)

Fachbetreuung

Hermann Josef Wirtz

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 978-3-95606-076-2

Bergisch Gladbach, Mai 2014

Kurzfassung – Abstract

Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst – Sommerdienst

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens sollte untersucht werden, inwiefern die Arbeitsabläufe des Straßenbetriebsdienstes (ausgenommen Winterdienst sowie Wartung von Brücken und Tunneln) effizienter und effektiver gestaltet werden können. Eine Gliederung der zum Straßenbetriebsdienst zugehörigen Arbeitsaufgaben an den Straßen lässt sich im Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen (2004) finden. Die dort aufgeführten Leistungsbereiche sind allerdings ergebnisorientiert und nicht ausführungorientiert beschrieben, d. h., auf Arbeitsweisen und einzusetzende Fahrzeuge und Geräte wird nicht eingegangen.

Das Forschungsvorhaben machte genau diese Aspekte zum Untersuchungsgegenstand. Ziel des Vorhabens war es, ausgehend von aus Literatur- und Feldanalysen gewonnenen Erkenntnissen, Empfehlungen für optimierte Arbeitsabläufe, einen verbesserten Technikeinsatz bzw. Auslastung von Fahrzeugen und Maschinen für den Sommerdienst in Autobahn- und Straßenmeistereien auszusprechen. Bei den hierfür notwendigen Untersuchungen sollten auch ergonomische Gesichtspunkte beachtet werden, sodass die dort gewonnenen Erkenntnisse in die Gestaltungsvorschläge eingebracht werden können.

Nach einer Literaturanalyse wurden in 15 Meistereien Grobanalysen und in 10 Meistereien Feinanalysen durchgeführt. Anhand der Grobanalysen wurden 12 Untersuchungsschwerpunkte bestimmt, für die mittels der Feinanalysen Optimierungspotenziale und entsprechende Empfehlungen hinsichtlich Arbeitsabläufen, Arbeitsorganisation, Technikeinsatzes und Ergonomie ausgearbeitet wurden.

Empfehlungen kurzfristiger Natur, die sich durch einen geringen Umsetzungsaufwand auszeichnen, wurden im Rahmen eines Pilotprojektes in drei Autobahnmeistereien testweise zur Anwendung gebracht und anschließend gemeinsam mit den jeweiligen Meistereien bewertet. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden daraufhin bei der Ausarbeitung praxistgerechter Gestaltungsvorschläge berücksichtigt.

Als Ergebnis stehen Gestaltungsvorschläge in verdichteter Form für die betrachteten Analyseschwerpunkte, die neben Umsetzungsmöglichkeiten auch Informationen zu angestrebten Zielen sowie evtl. zu berücksichtigenden Aspekten bieten.

Des Weiteren wurden drei Produkte erarbeitet, die auf eine direkte Nutzung in der Praxis ausgerichtet sind. In einer Sammlung von Positivbeispielen werden Lösungen für den Betrieb von Meistereien vorgestellt, die in einzelnen Meistereien bereits vorhanden sind und sich in der Praxis bewährt haben. Ein entwickeltes Excel-Tool kann von Meistereien für das Anlegen und Pflegen eines Aufgabenpools genutzt werden. Um Meistereien bei der eigenständigen Erarbeitung eines Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege zu unterstützen, wurde eine entsprechende Hilfestellung erstellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich gerade im Straßenbetriebsdienst schnelle und zielgerichtete Prozesse nur durch eine gelungene Gestaltung der Belastungen für die Mitarbeiter erreichen lassen. Weiterhin spielen meistereienübergreifende Anliegen wie die Organisation bzgl. gemeinsam genutzter Fahrzeuge und Geräte sowie ein verstärkter Ausbau der Wissensweitergabe eine entscheidende Rolle für die Ausnutzung vorhandener Potenziale. Auf all diese Faktoren wird in den Projektergebnissen Bezug genommen.

Improvement of work processes in road maintenance – summer maintenance

The aim of this research project was to find out to what extent work processes in the field of road maintenance (excluding winter maintenance as well as the maintenance of bridges and tunnels) can be made more efficient and more effective. An official list of the maintenance tasks involving work on the roads can be found in the Road Maintenance Requirements Specification Book for federal highways (2004). However, the different sections of work listed in this publication are described in a results-driven rather than an execution-driven manner, hence lacking a detailed description of work methods and required vehicles and tools.

The research project thus turned these very aspects into its objects of study. The goal of the project was to make recommendations based on the relevant literature as well as field analyses in order to optimize work processes, improve the use of technology as well as the utilization of vehicles and machines for summer maintenance services in highway and road maintenance units. Ergonomic aspects were considered as well, so as to facilitate the inclusion of these findings in the recommendations.

Following an analysis of the relevant literature, macro analyses were conducted in 15 maintenance units and micro analyses in 10 maintenance units. Based on the macro analyses 12 research priorities were determined, which then guided the micro analyses. Using the results of the micro analyses, the project developed potentials for improvement and made recommendations regarding work processes, organization, use of technology, and ergonomics.

In the course of a pilot study, short-range recommendations that were comparatively easy to implement were tested in three road maintenance units. This trial run was subsequently evaluated in cooperation with the respective units. The findings of the pilot study were then included in the development of practice-oriented recommendations.

In accordance with the research priorities of the project, the result is a list of concise suggestions for improvement in the field of road maintenance. Furthermore, the results include concrete ways of putting these suggestions into practice as well as additional information on the research objectives and other aspects that might have to be considered in specific cases.

In addition to that, three products were developed that are geared directly towards practical use.

Firstly, a collection compiled in the course of the project provides positive examples that were already in place in some of the maintenance units and had proven themselves in practice.

Secondly, an Excel tool was developed in order to aid the maintenance unit in compiling and maintaining a task pool.

A guideline was developed in order to enable the maintenance units to develop a plan for the

preventive maintenance and upkeep without further external assistance.

Given these findings, it becomes evident that especially in road maintenance services the goal of time-efficient and goal-oriented processes can only be reached through a successful balancing of the stresses faced by the workers. Moreover, the existing potential can only be tapped by expanding the exchange of knowledge and strengthening communication between the maintenance units with regard to organizational items and shared vehicles and equipment. All these factors are addressed in the results of the present research project.

Inhalt

1	Einführung	7	4.5	Streckenkontrolle und -wartung	47
2	Literaturanalyse	8	4.6	Reinigen von Abläufen in Kombination mit Kehrarbeiten	49
2.1	Situation auf den Straßen	8	4.6.1	Bewertung der Belastung bei der Reinigung von Abläufen	49
2.2	Arbeitsstellen kurzer Dauer – Optimierungsansätze	10	4.6.2	Kostenvergleichsrechnung für den Einsatz von 1 oder 2 MA	56
2.3	Arbeitsschutz	11	4.6.3	Reihenfolge von Tätigkeiten sowie Einsatz von Technik und Hilfsmitteln	58
2.3.1	Physische Belastungen und Gefährdungen	11	4.7	Zusammenführung: Zuordnung von Leistungspositionen	59
2.3.2	Erkenntnisse zu psychischen Belastungen von Straßenwärtern	12	4.8	Verkehrssicherung	60
2.4	Nacharbeit	17	4.9	Wissensmanagement	61
2.5	Aufgaben der Meistereien	21	4.10	Meistereiübergreifende Anliegen	64
3	Feldanalysen	24	4.11	Auftragseinsteuering und Flexibilität	65
3.1	Vorbereitung	24	4.12	Wartung und Pflege	66
3.2	Grobanalyse: Vorgehensweise und Ergebnis	24	5	Pilotprojekt	67
3.2.1	Datenauswertung der Aufschriebe zur Kosten-Leistungsrechnung	25	5.1	Vorgehensweise	67
3.2.2	Leitfadengeführte Interviews mit der Meistereileitung	26	5.2	Ergebnisse	69
3.2.3	Festlegung von Untersuchungs- schwerpunkten für die Feinanalyse ...	28	5.2.1	Pilotmaßnahmen für Aufgaben an Straßen	69
3.3	Feinanalyse	28	5.2.2	Pilotmaßnahmen für übergeordnete Aspekte	72
4	Erarbeitung von Empfehlungen	31	6	Gestaltungsvorschläge	74
4.1	Beseitigung von Unfallschäden	31	6.1	Beseitigung von Unfallschäden	74
4.2	Mähen von Banketten	33	6.2	Mähen von Banketten	75
4.3	Schäden an Fahrbahnen beseitigen	35	6.3	Schäden an Fahrbahnen beseitigen	76
4.3.1	Sofortmaßnahmen	35	6.4	Gehölzrückschnitt	77
4.3.2	Einsatz eines Road-Repair- Patchers in Straßenmeistereien	37	6.5	Streckenkontrolle und -wartung	79
4.4	Gehölzrückschnitt	42	6.6	Reinigung von Abläufen in Kombi- nation mit Kehrarbeiten	80
4.4.1	Einzelbetrachtungen der drei Ablaufschritte	42	6.7	Verkehrssicherung	82
4.4.2	Zusammenspiel der drei Ablaufschritte	46	6.8	Wissensmanagement	82
			6.9	Meistereiübergreifende Anliegen	83

7	Produkte für die Praxis	83
7.1	Excel-Tool für das Anlegen und Pflegen eines Aufgabenpools	83
7.1.1	Makroaktivierung	83
7.1.2	Gliederung des Tools und Navigation im Tool	84
7.1.3	Aufgabeneingabe	84
7.1.4	Die Listen	85
7.1.5	Die Archive	86
7.2	Vorschläge zur Erarbeitung eines Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege	86
7.3	Sammlung von Praxishilfen	89
7.3.1	Hilfen für die Durchführung von Arbeiten an den Straßen	89
7.3.2	Hilfen für die Durchführung von (vorbereitenden) Tätigkeiten auf dem Gehöft	98
8	Zusammenfassung und Ausblick	108
9	Literatur	109

Ein Excel-Tool für das Anlegen und Pflegen eines
Aufgabenpools von Meistereien ist unter
www.bast.de abrufbar

1 Einführung

Dieser Schlussbericht (Bearbeitungszeitraum Oktober 2010 bis Dezember 2012) dokumentiert die Ergebnisse des Projektes FE 03.0453/2009/LRB „Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst (Sommerdienst) – OPTISOM“.

Bevor die gewonnenen Erkenntnisse dargestellt werden, soll dieses Kapitel eine Einführung in das Projekt geben und dabei Ausgangssituation, Ziele und die Vorgehensweise beschreiben.

Ausgangssituation

Der Straßenbetriebsdienst der öffentlichen Verwaltungen braucht einen Vergleich mit privaten Anbietern nicht zu scheuen. Als Fazit eines über drei Jahre laufenden Pilotprojekts in Hessen, in dem verwaltungseigene Meistereien mit einer privatisierten Meisterei verglichen wurden, lässt sich festhalten, dass die verwaltungseigenen Referenzmeistereien einen deutlichen Kostenvorteil pro Netzkilometer bei (leicht) besserer Qualität gegenüber der durch einen privaten Betreiber verantworteten Pilotmeisterei hatten (MATTHEß & NORKAUER, 2012).

Auf der anderen Seite sieht sich der Straßenbetriebsdienst im Zuge steigender Verkehrsbelastungen einem erweiterten und intensivierten Aufgabenspektrum bei erschwerten und gefährlichen Arbeitsbedingungen ausgesetzt. Bereits im Jahr 2006 prognostizierte HESS, dass eine steigende Auslastung der Fahrbahnen auf eine ebenfalls steigende Anzahl von Arbeitsstellen treffen wird (HESS, 2006).

Dies hat zur Folge, dass nach wie vor ein bedeutender Anteil der Gesamtkosten am Bauwerk Straße auf den Straßenbetriebsdienst entfällt. Des Weiteren beeinträchtigen die arbeitsintensiven Aufgaben des Betriebsdienstes teilweise den Verkehr und führen so zu hohen volkswirtschaftlichen Kosten.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens sollte untersucht werden, inwiefern die Arbeitsabläufe des Straßenbetriebsdienstes (ausgenommen Winterdienst sowie Wartung von Brücken und Tunneln) effizienter und effektiver gestaltet werden können. In Experteninterviews, die die Professur für Arbeitswissenschaft der TU Dresden für das Projekt „Entwicklung von Anlagekonzeptionen für ein Meiste-

reiegehört unter besonderer Berücksichtigung optimierter Arbeitsabläufe“ (FE 04.0209/2007/LRB) geführt hat, wurde deutlich, dass auch in der Praxis in diesem Bereich große Optimierungspotenziale gesehen werden.

Eine Gliederung der zum Straßenbetriebsdienst zugehörigen Arbeitsaufgaben an den Straßen lässt sich im Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen (2004) finden. Die dort aufgeführten Leistungsbereiche sind allerdings ergebnisorientiert und nicht ausführungorientiert beschrieben, d. h., auf Arbeitsweisen und einzusetzende Fahrzeuge und Geräte wird nicht eingegangen.

Das Forschungsvorhaben machte genau diese Aspekte zum Untersuchungsgegenstand.

Zielstellung

Ziel des Vorhabens war es, ausgehend von aus Literatur- und Feldanalysen gewonnenen Erkenntnissen, Empfehlungen für optimierte Arbeitsabläufe, einen verbesserten Technikeinsatz und eine verbesserte Auslastung von Fahrzeugen und Maschinen für den Sommerdienst in Autobahn- und Straßenmeistereien auszusprechen.

Bei den hierfür notwendigen Untersuchungen sollten auch ergonomische Gesichtspunkte beachtet werden, sodass die dort gewonnenen Erkenntnisse in die Gestaltungsvorschläge eingebracht werden können.

Es lassen sich folgende Teilziele festhalten:

- Senkung der Verkehrsbeeinträchtigungen,
- Kostensenkung,
- höhere Akzeptanz der Mitarbeiter/bessere Motivation der Mitarbeiter,
- Zeitersparnisse,
- Verbesserung des Gesundheits- und Unfallschutzes,
- Verringerung der Umweltschäden,
- optimierte Auslastung des Fahrzeug- und Maschinenparks.

Vorgehensweise

Der Arbeitsplan beinhaltete sechs Arbeitspakete (AP), die in Bild 1 dargestellt werden.

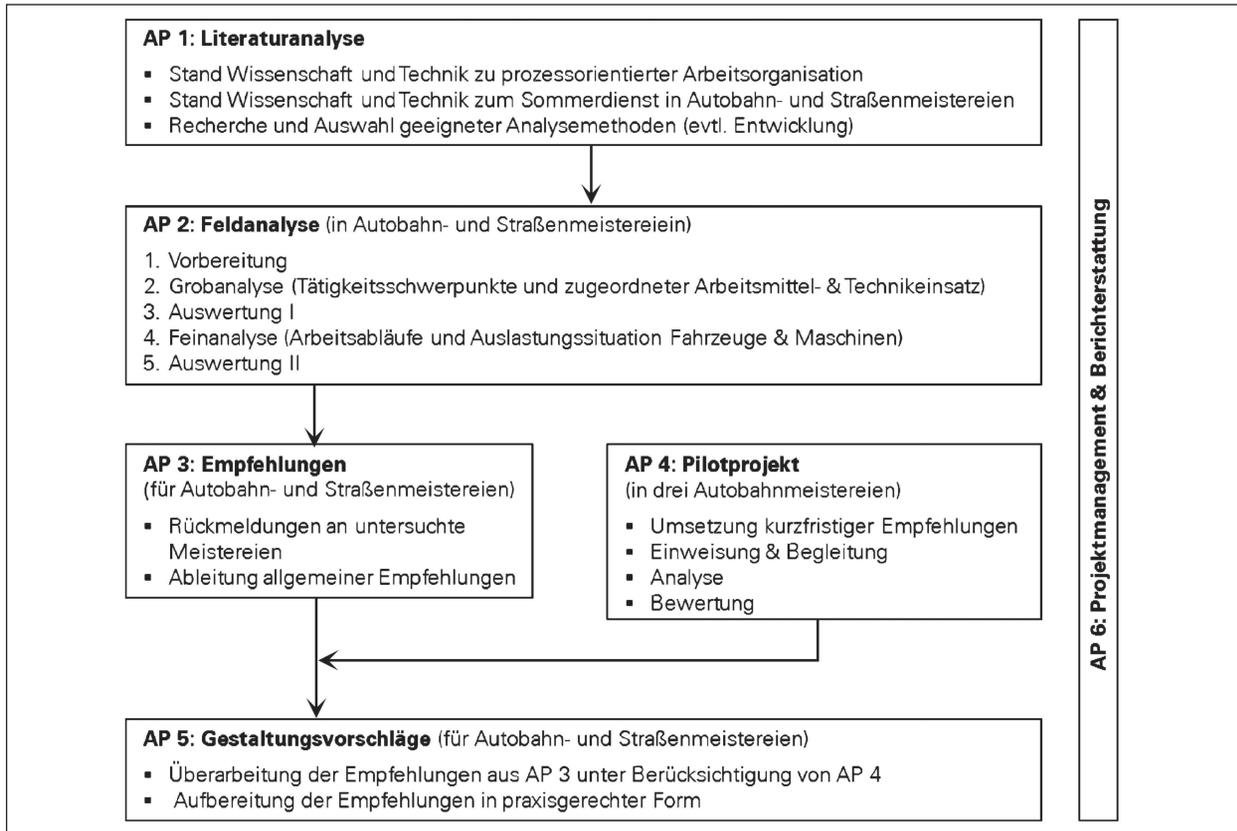


Bild 1: Vorgehen im Projekt

Dem Auftragnehmer wurde von der Bundesanstalt für Straßenwesen projektbegleitend ein Betreuungsausschuss zur Seite gestellt, der sich aus Fachleuten aus verschiedenen Bereichen des Straßenbetriebsdienstes zusammensetzte.

Im Projektverlauf wurden in mehreren Projekttreffen zwischen dem Auftragnehmer, dem Auftraggeber und dem Betreuungsausschuss die zu erarbeitenden Arbeitspakete konkretisiert und die weitere Vorgehensweise abgestimmt.

2 Literaturanalyse

2.1 Situation auf den Straßen

In den letzten Jahren sind die Verkehrsbelastungen auf deutschen Autobahnen gestiegen und es ist auch für die Zukunft zu vermuten, dass die Verkehrsleistung weiter zunimmt (ROOS & NORKAUER, 2002). Die Verkehrsleistung ist die wichtigste Kennzahl zur Bestimmung der Verkehrsentwicklung. Sie bezeichnet das Produkt von Personen und Entfernung im Personenverkehr oder Masse und Entfernung im Güterverkehr und besitzt

demzufolge die Einheit Personenkilometer (Pkm) oder Tonnenkilometer (tkm).

Die vom BMVBS geförderte Studie „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (FE 96.0857/2005)“ wurde von der Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH [BVU] und der Intraplan Consult GmbH [ITP] erstellt und enthält Aussagen zu der Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr und im Güterverkehr (vgl. Bild 2).

Laut der Studie wächst die Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr [MIV] bis 2025 von 887,4 Mrd. (2004) auf 1029,7 Mrd. Pkm, was einer Steigerung um 16 % entspricht.

Noch eindrucksvoller liest sich die Prognose für den Straßengüterfernverkehr. Hier wird damit gerechnet, dass die Verkehrsleistungen um 84 % von 367 Mrd. tkm auf 676 Mrd. tkm steigen.

Unter Berücksichtigung dieser Prognose kommt dem Straßenbetriebsdienst eine immer höhere Bedeutung zu. KLEIN (2004) argumentiert, dass die stark zunehmende Auslastung des Bauwerks Straße zu einem wachsenden Erhaltungs-/Instandhaltungsbedarf führt.

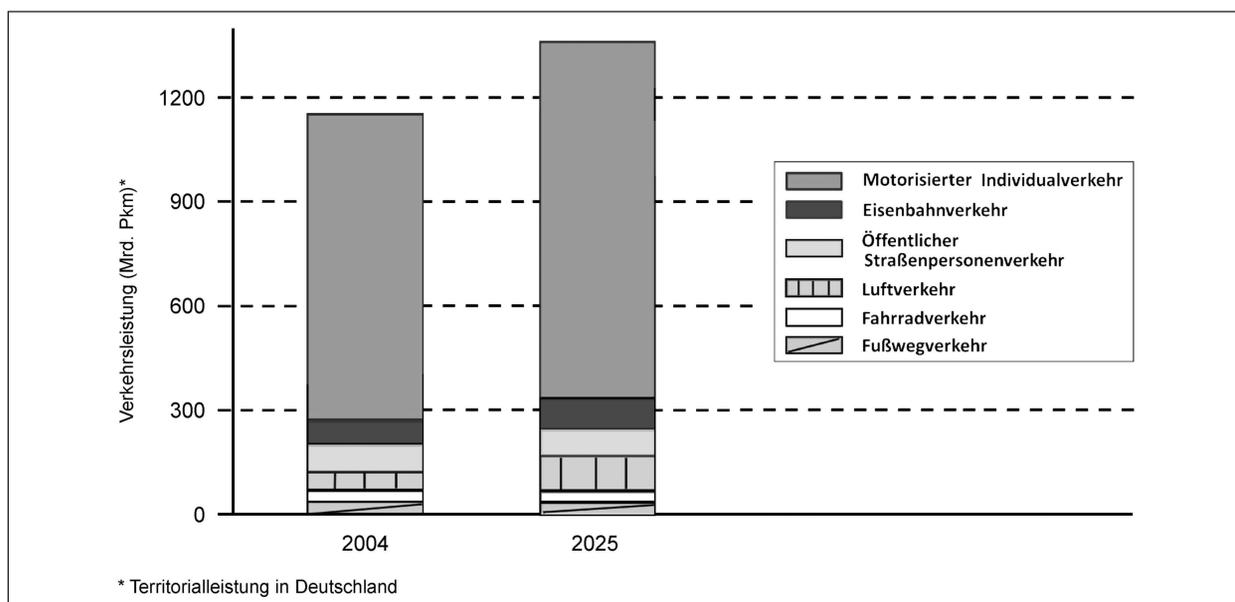


Bild 2: Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr in Deutschland, BVU und ITP (2007)

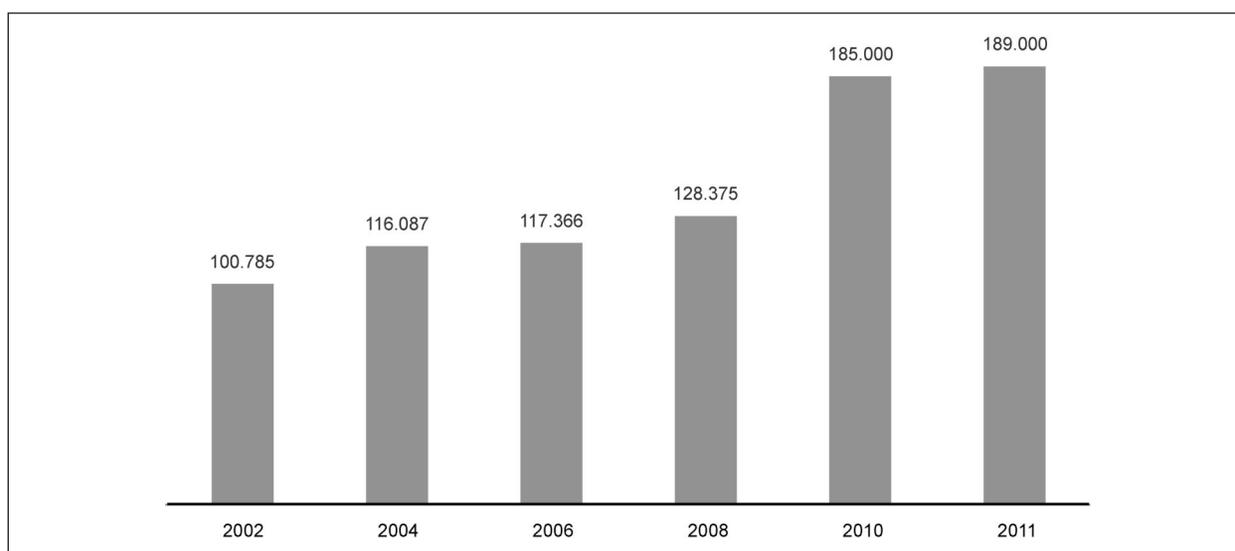


Bild 3: Anzahl der Staumeldungen auf Fernstraßen in Deutschland nach ADAC (2012) gefunden unter statista.com

Die zur Durchführung dieser Instandhaltungsmaßnahmen notwendigen Arbeitsstellen kürzerer Dauer verursachen mit wachsendem Verkehrsaufkommen immer häufiger Staus.

Eine Auswertung der Anzahl von Staumeldungen in Deutschland in den vergangenen Jahren unterstützt diese Aussage. So wachsen die Staumeldungen laut ADAC (ADAC, 2012) seit 2002 kontinuierlich von 100.785 bis zu einem Wert von 189.000 für das Jahr 2011 (siehe Bild 3).

Zu den Ursachen für die Bildung von Staus findet man bei DURTH folgende Aussage:

„Misst man die Verkehrsstörungen auf Bundesautobahnen an der in den Verkehrsfunkmeldungen ge-

nannten Ursache, so machen hohes Verkehrsaufkommen und Unfälle je etwa ein Drittel ihrer Anzahl aus. Den Rest beherrschen mit über 20 % die Arbeitsstellen und davon sind die 'Arbeitsstellen kurzer Dauer' (AkD), allgemein als Tagesbaustellen bezeichnet, mit über 16 % aller der größte Posten. In den Staudauern machen sie gar 25 % aus“ (DURTH, 2001).

Die geschilderten Entwicklungen auf den deutschen Straßen führen zu einer Vielzahl von Herausforderungen für die Arbeit des Straßenbetriebsdienstes:

Neben einer erhöhten Wahrscheinlichkeit, Stauungen zu verursachen, kommt es durch das hohe

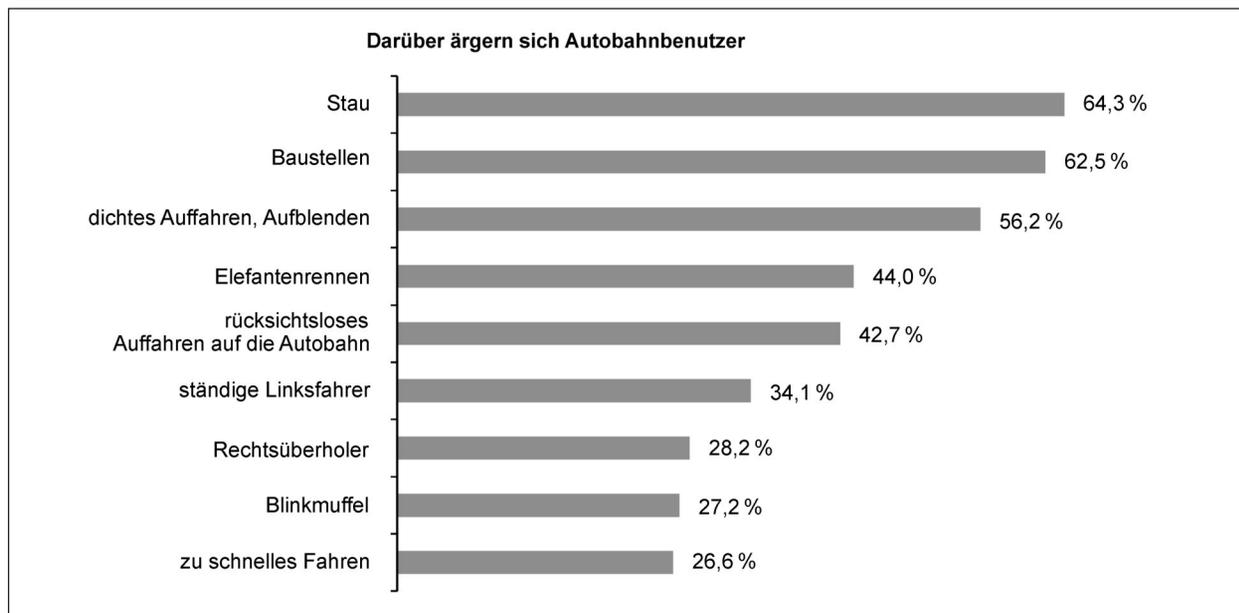


Bild 4: Ärger auf der Autobahn nach DVR (Deutscher Verkehrssicherheitsrat, 2009)

Verkehrsaufkommen auch zu einer Behinderung der Arbeiten und zu einer erhöhten Belastung für das Personal.

Es muss des Weiteren damit gerechnet werden, dass sich der Unmut der Verkehrsteilnehmer erhöht und verstärkt am Meistereipersonal ausgelassen wird. Eine repräsentative Umfrage unter Autobahnnutzern, die im Auftrag des Deutschen Verkehrssicherheitsrates [DVR] im Sommer 2009 durch das Marktforschungsinstitut Ipsos durchgeführt wurde, führt als Hauptärgernisse die Punkte Stau und Baustellen auf (vgl. Bild 4).

2.2 Arbeitsstellen kurzer Dauer – Optimierungsansätze

In der jüngeren Vergangenheit gab es mehrere Forschungsprojekte, die sich mit den Auswirkungen von Arbeitsstellen kurzer Dauer auseinandergesetzt haben und Maßnahmen erarbeitet haben, um diese Auswirkungen zu senken. Im Folgenden sollen entwickelte Maßnahmen von zwei Projekten kurz vorgestellt werden, um zu verdeutlichen, welche Lösungsvorschläge bereits existieren und welche Punkte für das Projekt OPTISOM als Ausgangspunkte für Konkretisierungen dieser Vorschläge möglich sind.

DURTH (2001) führt folgende Maßnahmen in der Reihenfolge ihrer zeitsparenden Wirkung zur Verringerung von Staus auf deutschen Autobahnen auf:

1. Vermeidbare Arbeiten in verkehrsschwache Zeiten verlegen,
 - allgemein außerhalb des Berufsverkehrs,
 - speziell als Nacharbeit oder am Wochenende und in der Ferienzeit.
2. Leistungsverbesserungen in der Sperrzeit anstreben
 - durch größere Kolonnen,
 - durch rationellere Geräte (z. B. Kehrgeschwindigkeit),
 - durch Bündelung verschiedener Arbeiten (Mähen, Kehren, Gehölzpflege).
3. Information der Verkehrsteilnehmer und Verkehrsbeeinflussung,
 - Verkehrsfunk u. a. Medien zur Routenempfehlung oder
 - Wechselwegweisung.
4. Betonschutzwände statt Distanzschutzplanken im Mittelstreifen stark belasteter Abschnitte.

Als besonders geeignet für genauere Betrachtungen im Rahmen des Projekts OPTISOM erweist sich bei dieser Aufstellung die Maßnahme 2 „Leistungsverbesserungen in der Sperrzeit anstreben“. Konkrete Empfehlungen bzgl. einzusetzender Arbeitsmittel, Kolonnenstärken oder Zusammen-

legung mehrerer Arbeiten können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, diese Maßnahme in der Praxis verstärkt umzusetzen.

DURTH macht außerdem darauf aufmerksam, dass die Notwendigkeit, Tagesbaustellen flexibler einzusetzen und zu organisieren, in seiner Untersuchung in jeder Hinsicht deutlich wird.

Auch die von NORKAUER (2004) erarbeiteten Maßnahmen zur Staureduktion zeigen diese Notwendigkeit auf. Folgende Maßnahmen werden von NORKAUER erörtert:

- Arbeiten zu verkehrsschwachen Zeiten,
- Arbeiten in zwei aufeinanderfolgenden Arbeitsstellen,
- Unterbrechung der Arbeiten bei Staubildung,
- Mitbenutzung des Seitenstreifens für die Verkehrsführung.

Genauer betrachtet werden kann von diesen Maßnahmen die Unterbrechung der Arbeiten bei Staubildung hinsichtlich folgender Fragestellung:

Welche Voraussetzungen können geschaffen werden, um die Wahrscheinlichkeit einer Nutzung der Unterbrechung für die Durchführung von Tätigkeiten zu erhöhen?

NORKAUER unterscheidet bei den Unterbrechungen zwischen zwei Fällen:

1. Fall: Die Unterbrechung zur Stauauflösung kann nicht für die Durchführung von Tätigkeiten genutzt werden.
2. Fall: Die Unterbrechung kann zur Durchführung von Tätigkeiten genutzt werden.

Bei dem ersten Fall handelt es sich um das Worst-Case-scenario, welches sich durch eine nicht wertschöpfende Pause auszeichnet. Gleichzeitig ist dieser Fall aber in der Praxis am häufigsten anzutreffen. Zwar spricht NORKAUER auch diesem Worst-Case-scenario eine mögliche Wirksamkeit zur Verringerung der Zeitkosten über alle Nutzer zu – ein häufigeres Erreichen des 2. Falls bleibt allerdings anzustreben.

2.3 Arbeitsschutz

2.3.1 Physische Belastungen und Gefährdungen

PORTUNÉ (2006) macht deutlich, dass Straßenwärter in ihrem Arbeitsalltag einem hohen Unfall- bzw. Gesundheitsrisiko sowie auch einer Vielzahl von Belastungen ausgesetzt sind. Er verweist auf NIENHAUS, ELSNER und STOFFERS (1990), laut denen nahezu die Hälfte der im Straßenbetriebsdienst Beschäftigten aufgrund gesundheitlicher Probleme vorzeitig aus dem Erwerbsleben ausscheidet.

In der Publikation des Bundesverbandes der Unfallkassen „Arbeitsschutz beim Straßenunterhaltungsdienst: Ein Tag beim Sommerdienst“ [GUV-I 8570] werden körperliche Belastungen und klassische Gefährdungen, die mit der Sommer-Arbeit im Straßenbetriebsdienst in Verbindung stehen, beschrieben. Als häufigste Unfälle werden Ausrutschen und Stolpern sowie Unfälle bei der Be- und Entladung der Fahrzeuge genannt. Für Autobahnmeistereien wird zudem auf schwere Unfälle, bei denen Lkws auf Arbeitskolonnen auffahren, die sich im Bereich der Seitenstreifen aufhalten, verwiesen. Bei detaillierterer Betrachtung wird deutlich, dass der Beruf Straßenwärter eine Vielzahl von möglichen Belastungen und Gefährdungen mit sich bringt, die beachtet werden sollten.

Um einen Eindruck zu vermitteln, gibt Tabelle 1 einen zusammenfassenden Überblick über die in der GUV-I 8570 genannten Belastungs- und Gefährdungsfaktoren, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Bei Betrachtung der Tabelle fällt auf, dass sich Tätigkeiten im Bereich der Grünpflege als besonders gefährdend herausstellen. Dies liegt zum einen an den eingesetzten Arbeitsmitteln und zum anderen am Einsatzort.

Neben den in Tabelle 1 aufgeführten Aspekten der GUV-I 8570 sind für die Gefährdungsbeurteilung im Straßenbetriebsdienst auch Faktoren, die mit dem Winterdienst in Verbindung stehen, relevant. Die entsprechende GUV-Information 8569 (2005) wird an dieser Stelle nicht vorgestellt, da der Winterdienst nicht Gegenstand der Betrachtungen dieses Projekts ist.

Beide GUV-Informationen finden Berücksichtigung in der GUV-I 8756 „Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen an Arbeitsplätzen bei der Straßenunterhaltung“ (2008), die mit einem Gefähr-

Gefahrenquelle/Gefährdungsfaktor/ Belastungsfaktor	Besonders stark vertreten bei ...	Beispiel
Umknicken/Ausrutschen	mehreren Aufgaben	Klettern auf Fahrzeuge bei der Be- und Entladung
Lärm	mehreren Aufgaben	Arbeiten mit Motorsäge
Schneidwerkzeuge	Grünpflege	Anbaugeräte – Gehölköpfe
Einzugwerkzeuge	Grünpflege	Häcksler
Schweres Heben und Tragen	mehreren Aufgaben	Be- und Entladung
Haltearbeit	Grünpflege	Heckenschneiden
Unkontrolliert bewegte Teile	Grünpflege	Heckenschneiden
Insektenstiche und -bisse	Grünpflege	Wespenstiche
Dornen	Grünpflege	
Arbeiten in der Höhe	Grünpflege, Wartung von Straßenausstattung	Wartung von Beleuchtungs- einrichtungen
Arbeiten an geneigten Flächen	Grünpflege	Mäharbeiten
Witterungseinflüsse	Arbeiten im Freien	Hitze, Kälte, Strahlung
Kontakt mit undefinierbaren Gegenständen	Abfallbeseitigung	Infektionen
Schnell fahrender Verkehr	Arbeiten im Verkehrsraum	Schäden an Fahrbahnen beseitigen

Tab. 1: Überblick über Belastungs- und Gefährdungsfaktoren – zusammengefasst nach GUV-I 8570 (2005)

dungs- und Belastungskatalog ein greifbares Hilfsmittel zur Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen im Straßenbetriebsdienst zur Verfügung stellt.

2.3.2 Erkenntnisse zu psychischen Belastungen von Straßenwärtern

Psychische Belastungen im Straßenbetriebsdienst finden bei der Gefährdungsbeurteilung im Straßenbetriebsdienst zurzeit noch keine ausreichende Berücksichtigung. Noch existiert wenig Literatur, obwohl es deutliche Hinweise gibt, dass ein Bedarf durchaus gegeben ist (PORTUNÉ, 2006). Die Studie von PORTUNÉ hatte deswegen zum Ziel, eine Grundlage für die Erstellung eines Instrumentariums zu bilden, das die Ermittlung und Beurteilung psychischer Belastungen im Straßenbetriebsdienst im Rahmen einer ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung ermöglicht.

Zu diesem Zweck wurden unter anderem Rangreihen basierend auf Fragebögen erarbeitet, die die Häufigkeit und die Intensität psychischer Belastungen bei Straßenwärtern widerspiegeln. Bild 5 zeigt die Rangreihe bzgl. der Häufigkeit psychischer Belastungen.

Es ist zu erkennen, dass die aufgeführten psychischen Belastungen in ihren Kategorien relativ

gleichmäßig verteilt sind. Auffallend in den Spitzenpositionen ist die Kategorie A (Aufmerksamkeitssteuerung), die in den ersten sieben Positionen dreimal auftritt.

Relativ häufig haben sich Straßenwärter auch mit geringer Anerkennung (Imageprobleme) und Beschimpfungen auseinanderzusetzen.

Bild 6 (S. 14) veranschaulicht, dass sich die eingeschätzte Intensität der Belastungen deutlich von der Häufigkeit unterscheidet.

Bestimmend sind bei dieser Darstellung vor allen Dingen die Kategorien U (Unfallproblematik) und V (Arbeiten im Verkehrsraum).

FASTENMEIER, EGGERDINGER und GOLDSTEIN (2008) haben psychische Belastungen des Personals des Straßenbetriebsdienstes analysiert und schildern die aufgenommene Situation für Straßenwärter und für Straßenmeister. Ihre Untersuchungen bauen auf Analyseergebnissen von NIENHAUS et al. (1990) und der im ersten Zwischenbericht beschriebenen Analyse von PORTUNÉ (2006) auf. Es wird zudem darauf verwiesen, dass bis zum Verfassungszeitpunkt dies die zwei einzigen umfangreichen Untersuchungen zur spezifischen Belastungssituation von Straßenwärtern sind.

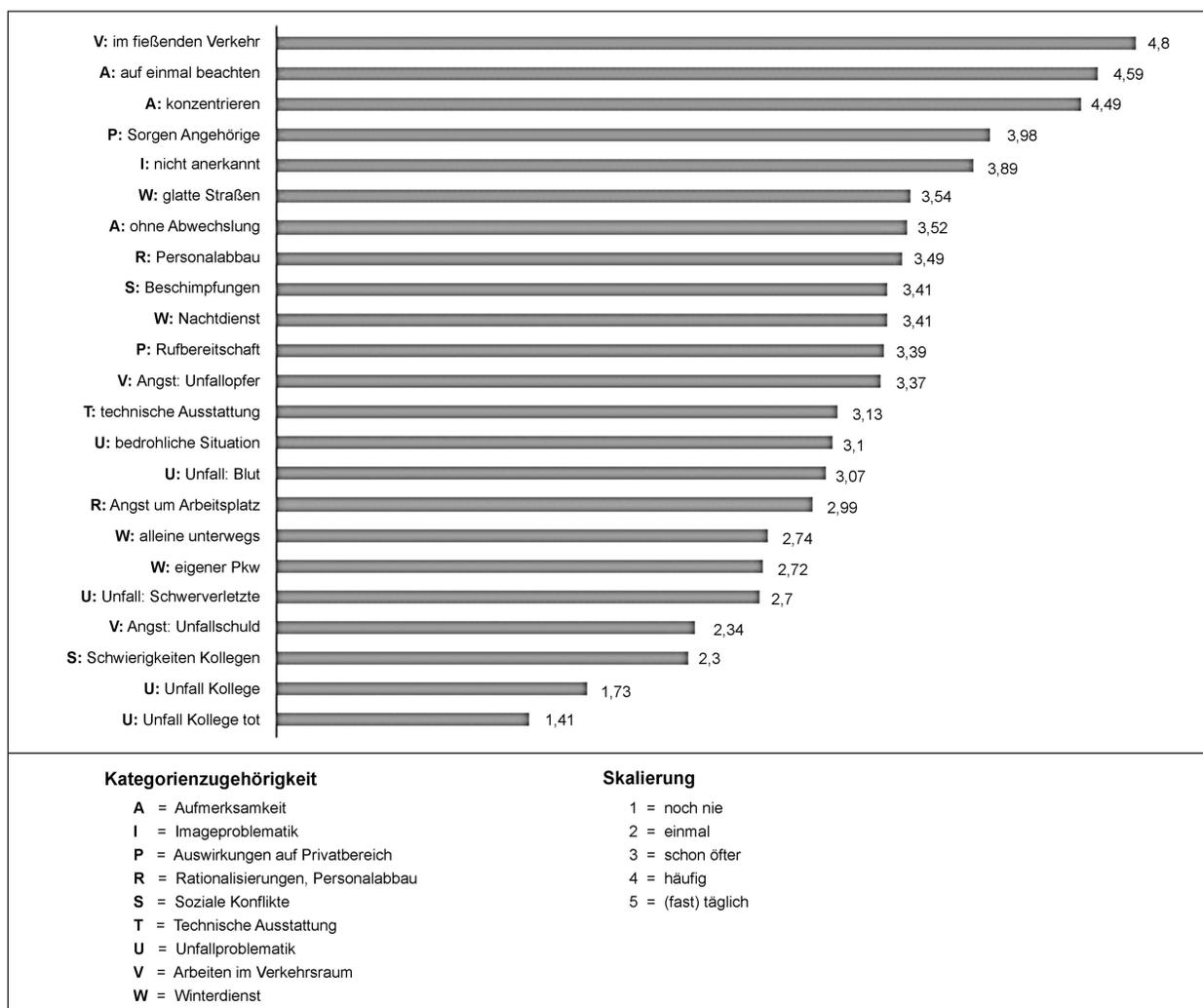


Bild 5: Rangreihe der Mittelwerte bezüglich der Häufigkeit psychischer Belastungen (PORTUNÉ, 2006)

Zusammenfassend halten sie folgende Belastungsschwerpunkte bei Straßenwärtern fest:

- Winterdienst,
- Unfallgeschehen (Verkehrsunfälle mit Beteiligung von Mitarbeitern),
- eher geringer Handlungsspielraum,
- hohe Anforderungen an Konzentration und Aufmerksamkeit,
- hoher Zeitdruck und hohes Arbeitspensum,
- hohe Anforderungen an das Einhalten von Verhaltensvorschriften sowie Risikoeinschätzung,
- zu wenig Erholungszeiten nach Unfällen und im Winterdienst,
- schweres Heben und Tragen,

- negative Arbeitsbedingungen wie
 - Lkw-Verkehr,
 - schnell vorbeifahrende Verkehrsteilnehmer,
 - Lärm,
 - Abgase,
 - Beschimpfungen durch Verkehrsteilnehmer (FASTENMEIER, EGGERDINGER & GOLDSTEIN, 2008).

Die eigenen Einschätzungen der befragten Straßenmeister hinsichtlich ihrer wesentlichen Belastungsfaktoren fassen FASTENMEIER et al. wie folgt zusammen:

- kurzfristige Arbeitsplanungen,
- schnelle Entscheidungen ohne ausreichende Vorbereitungen,
- für alles verantwortlich zu sein („Mädchen für alles“),

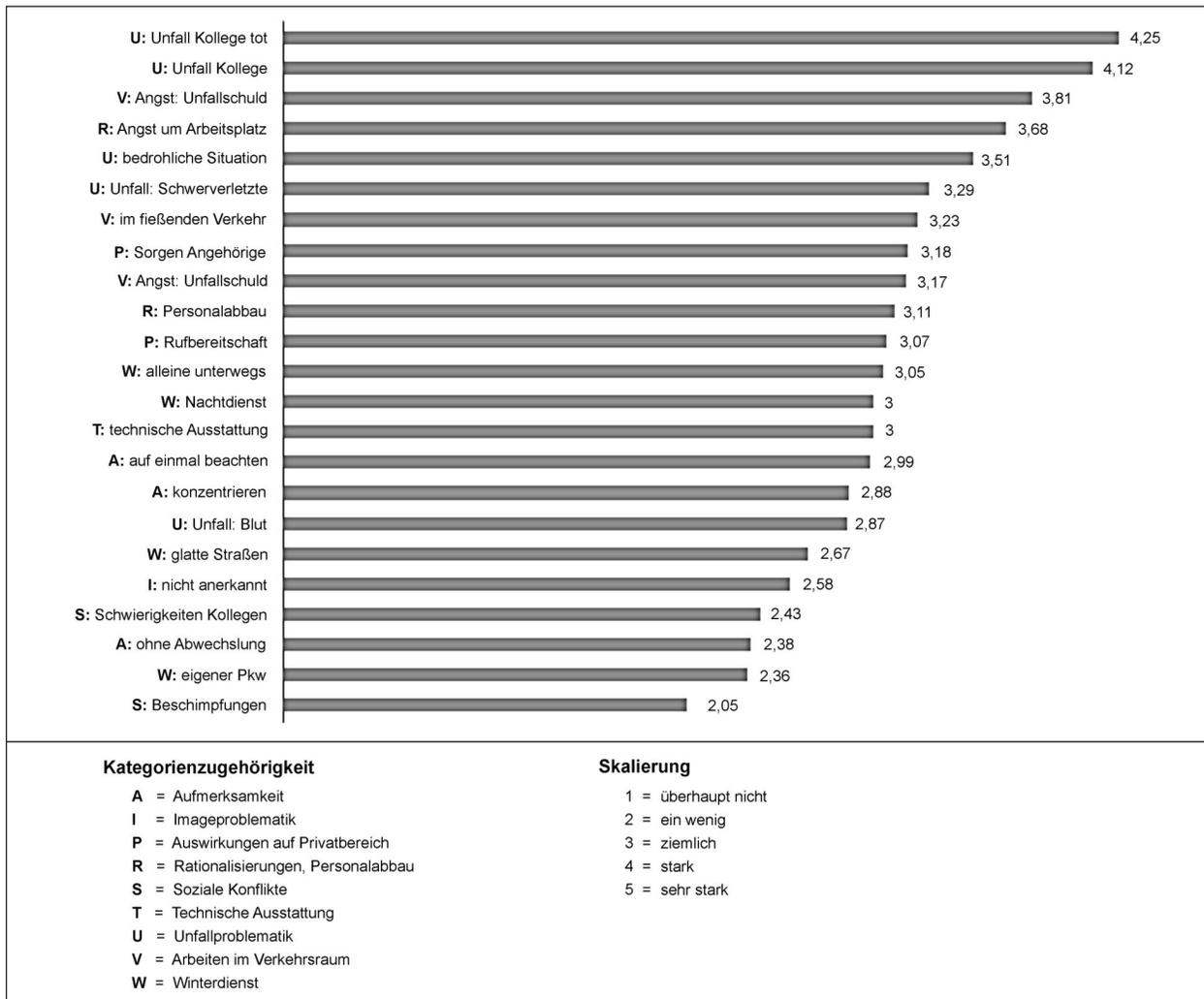


Bild 6: Rangreihe der Mittelwerte bezüglich der Intensität psychischer Belastungen (PORTUNÉ, 2006)

- zu viel Verantwortung delegiert zu bekommen,
- mangelnde Informationen durch die Leitung,
- Rationalisierungsdruck,
- uneinsichtige und unkollegiale Mitarbeiter.

Basierend auf ihren Untersuchungen formulieren die Autoren folgende Thesen:

- Die befragten Straßenmeister zeigen gute Ausprägung positiver Stressbewältigungsstrategien, insbesondere Kontrollstrategien. Sie sehen sich in der Lage und haben auch das Bedürfnis, aktiv gestaltend einzugreifen.
- Es besteht ein hohes Bedürfnis nach sozialer Unterstützung. Hier kann sich ein Mitteilungswunsch ausdrücken, wie auch das Bedürfnis, sich insbesondere bei hohen Anforderungen Bestätigung und Rückendeckung bei Entscheidungen einzuholen.

- Die Kommunikation mit Kollegen wird als stressentlastendes Moment gesehen und gesucht. Die geringe Tendenz zur Abkapselung zeugt von Offenheit in der Benennung von Stressoren und deren individueller Auswirkung. Entsprechend werden auch Störungen in der Kommunikation mit Kollegen/Mitarbeitern als belastend erlebt.

Dementsprechend werden die sozialen und persönlichen Randbedingungen für Straßenmeister eher negativ eingeschätzt. Des Weiteren wird auf Arbeits- und Zeitdruck sowie Rationalisierungsdruck verwiesen. Positiv bewertet wird, dass sich die Arbeit des Straßenmeisters (im Gegensatz zur geschilderten Situation der Straßenwärter) durch einen großen Handlungsspielraum und hohe Vielseitigkeit auszeichnet (FASTENMEIER, EGGERDINGER & GOLDSTEIN, 2008).

Die in der Analyse ermittelten Belastungssituationen liefern die Grundlage für die Erarbeitung von

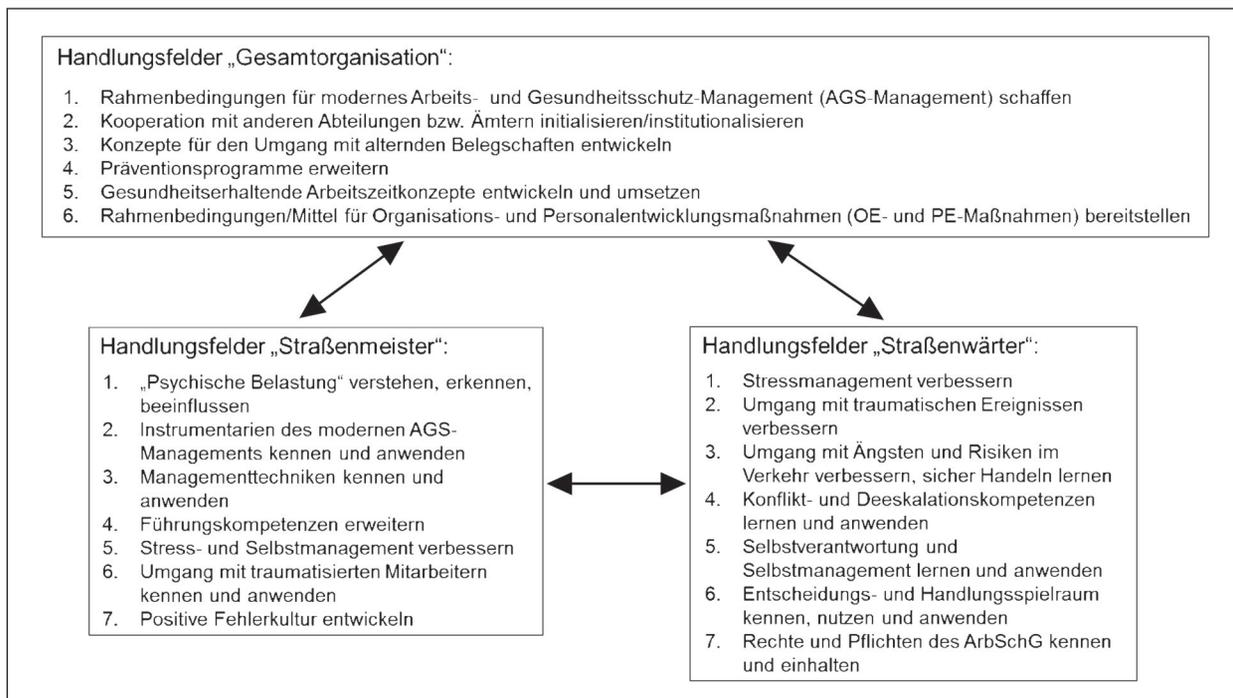


Bild 7: Handlungsfelder des Umsetzungskonzepts von FASTENMEIER et al. (FASTENMEIER, EGGERDINGER & GOLDSTEIN, 2008)

Handlungsfeldern, die sich zu einem Umsetzungskonzept zusammensetzen (vgl. Bild 7).

Das Umsetzungskonzept bezieht sich wie dargestellt auf verschiedene Ebenen des Straßenbetriebsdienstes. Es verfolgt einen zweifachen Ansatz zur Verminderung psychischer Belastungen. Präventions- und Reduktionsmaßnahmen setzen sowohl an den am Arbeitsplatz vorhandenen Anforderungen als auch an der persönlichen Ebene an.

Bei Betrachtung von Bild 7 wird deutlich, dass die Umsetzung des Konzepts auf längerfristigen Maßnahmen beruht. Auf der Ebene des oberen und mittleren Managements handelt es sich dabei bspw. um die Erarbeitung von Leitlinien mit Hilfe von Workshops, Durchführung von Pilotprojekten, um ggf. Modifizierungen durchführen zu können, und Vergabe von Teilprojekten zur Entwicklung oder Ergänzung weiterer relevanter Themen wie alternde Belegschaft oder Arbeitszeitmodelle.

Auf der Ebene von Straßenmeistern und Straßenwärttern werden vor allen Dingen Qualifizierungsmaßnahmen vorgeschlagen, die aus verschiedenen Bausteinen (angelehnt an die aufgeführten Handlungsfelder) bestehen und in einer Abschlussarbeit und einem Abschlusskolloquium münden sollen.

Die Autoren führen allerdings auch kurzfristig umsetzbare Maßnahmen auf, die für das Projekt

OPTISOM von Relevanz sind und in den zu erarbeitenden Empfehlungskatalog aufgenommen werden können. Hierunter fallen folgende Maßnahmen:

Teamgespräche/Teamentwicklung/Projektarbeit

Turnus: 14-tägliche Teamgespräche. Teamentwicklung und Projektarbeit nach Bedarf.

(Mögliche) Inhalte:

- Austausch über relevante Vorkommnisse im Straßenbetriebsdienst,
- Bearbeitung von Verbesserungsvorschlägen,
- kollegiale Beratung,
- Durchführung gemeinsamer Aktivitäten
- u. a.

Regelmäßige Mitarbeitergespräche

Turnus: jährlich, nach Bedarf öfter.

Mögliche Inhalte:

- Zufriedenheit,
- Verbesserungsvorschläge,
- Feedback und Wünsche an den Vorgesetzten,
- persönliche Ziele und Entwicklungsmaßnahmen
- u. a.

Vernetzung

- Unterstützung und Organisation der Vernetzung zwischen Meistereleitungen,
- kollegialer Austausch,
- gegenseitige Anregungen (FASTENMEIER, EGGERDINGER & GOLDSTEIN, 2008).

Es fällt auf, dass für viele der hier aufgeführten Stichpunkte auch durch das vorliegende Projekt Handlungsbedarf aufgezeigt werden konnte.

Wie oben bereits geschildert, hat die Untersuchung von FASTENMEIER et al. ergeben, dass der Handlungsspielraum der Straßenwärter eher geringer Natur ist. Als Maßnahme wird deswegen im Rahmen der Qualifizierungen und Schulungen für Straßenwärter das Handlungsfeld „Entscheidungs- und Handlungsspielraum kennen, nutzen und erweitern“ aufgeführt (vgl. Bild 7, Handlungsfeld 6 für Straßenwärter).

Es wird deswegen als sinnvoll erachtet, den Begriff Handlungsspielraum an dieser Stelle kurz vorzustellen (siehe Bild 8) und Möglichkeiten für eine Vergrößerung zu erläutern.

Der Handlungsspielraum wird in Bild 8 als Produkt von Tätigkeitsspielraum und Entscheidungs- bzw. Kontrollspielraum grafisch erläutert. Die horizontale Dimension des Handlungsspielraums wird als Tätigkeitsspielraum bezeichnet und ist ein Maß für den Umfang der auszuführenden Tätigkeiten. Der Ent-

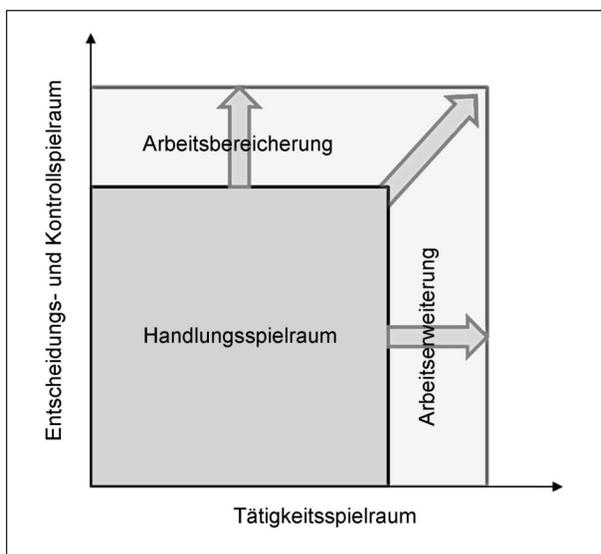


Bild 8: Der Handlungsspielraum als Produkt von Tätigkeitsspielraum und Entscheidungs- bzw. Kontrollspielraum nach ULICH (1998)

scheidungs- und Kontrollspielraum als vertikale Dimension zeigt den Umfang der dispositiven Tätigkeiten und die Anforderungshöhe (BULLINGER, 1994).

Folgende Möglichkeiten bieten sich an, um den Handlungsspielraum zu erweitern:

- Arbeitsplatzwechsel (Job Rotation),
- Arbeitserweiterung (Job Enlargement),
- Arbeitsbereicherung (Job Enrichment).

SCHMAUDER (2009) erläutert diese drei Begriffe wie im Folgenden zitiert:

„Arbeitsplatzwechsel (Job Rotation)

Unter dem Begriff der Job Rotation ist ein systematischer Arbeitsplatzwechsel zu verstehen. Das Prinzip des systematischen Arbeitsplatzwechsels gehört längst zum klassischen Gestaltungsinventar. Dabei erfolgt ein nach einem bestimmten Zeitregime, z. B. wöchentlich, durchgeführter Wechsel des Arbeitsplatzes, mit dem ein Ausgleich von einseitigen Arbeitsbelastungen und/oder eine Erweiterung des Anforderungsspektrums und damit auch eine Qualifizierung der Arbeitskräfte erfolgen sollen. Die Folge von Job Rotation soll u. a. die Verringerung oder Vermeidung von Monotonie sein. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, dass der Arbeitnehmer einen größeren Überblick über das Gesamtprodukt erhält. Für den Arbeitgeber von großem Interesse ist die Möglichkeit, die Arbeitnehmer flexibler einsetzen zu können und somit urlaubs- oder krankheitsbedingte Ausfälle besser zu kompensieren.

Die Erweiterung der Anforderungen erfolgt horizontal, d. h., es handelt sich in der Regel um Aufgaben der gleichen Anforderungsgruppe.

Arbeitserweiterung (Job Enlargement)

Beim Konzept der Arbeitserweiterung wird die horizontale Arbeitsteilung dauerhaft erweitert. Dies geschieht durch die Zusammenfassung von gleichartigen Tätigkeiten und Bearbeitungen durch eine Person, wodurch der Tätigkeitsspielraum erweitert wird. Mit Job Enlargement geht in der Regel die Verlängerung der Taktzeiten einher. Im Gegensatz zum Konzept der Job Rotation, in dem eine Erweiterung des Anforderungsspektrums durch Arbeitsplatzwechsel bei fortbestehender Arbeitsteilung er-

folgt, werden hier die vorhandene Aufgabenverteilung und Zuordnung in einer Abteilung oder einem Bereich neu gestaltet, um so beispielsweise kurzzyklische und repetitive Tätigkeiten zu vermeiden. Die Arbeitskräfte erhalten Aufgaben mit einem erweiterten Spektrum zugeordnet. Im Gegensatz zum Job Enrichment handelt es sich allerdings um Aufgaben der gleichen Anforderungsstufe/-gruppe.

Arbeitsbereicherung (Job Enrichment)

Im Job Enrichment geht es bei der Ausdehnung der Arbeitsinhalte vor allem um die Einbeziehung von höherwertigen, qualifizierteren Tätigkeiten, z. B. um die Einbeziehung von Planungs-, Prüfungs-, Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten. Es erfolgt also eine vertikale (und horizontale) Erweiterung der Aufgabeninhalte.

Die individuellen Lösungen unterscheiden sich also insbesondere hinsichtlich ihres Fokus (Zeit oder Inhalt der Tätigkeit) sowie ihrer Wirkung bezüglich des Handlungsspielraumes (Tätigkeitsspielraum x Entscheidungs- und Kontrollspielraum). Während mit Job Rotation und Job Enlargement lediglich eine horizontale Erweiterung des Tätigkeitsspielraumes erfolgt, führt Job Enrichment auch zu einer Ausdehnung des Entscheidungs- und Kontrollspielraumes und zur Erhöhung der Arbeitsautonomie.

Aus motivationstheoretischen Untersuchungen ist bekannt und empirisch gut belegt, dass die Gestaltung von bestimmten Merkmalen von Arbeitsaufgaben, wie z. B. Ganzheitlichkeit, Anforderungsvielfalt, Möglichkeiten der sozialen Interaktion, Autonomie, Feedback über Verhalten und Resultate sowie Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten im Rahmen der Tätigkeit, eine positive Auswirkung auf die Arbeits- und Leistungsmotivation sowie auf die Persönlichkeitsentwicklung haben, die sich vor allem dann entfaltet, wenn die Arbeit für die jeweilige Person einen wichtigen Lebensbereich darstellt. Somit führt Job Enrichment zu einer höheren Bewertung und besseren Einstufung der Arbeit durch den Mitarbeiter.

Eine Überprüfung dieser Maßnahmen auf die Möglichkeit, sie auf den Straßenbetriebsdienst zu übertragen, lässt den Schluss zu, dass zumindest der Arbeitsplatzwechsel (Job Rotation) und die Arbeitsbereicherung (Job Enrichment) bei der Ausarbeitung von Empfehlungen in Betracht gezogen werden können.“

2.4 Nachtarbeit

Das Ziel der Durchführungen von Arbeitsstellen kurzer Dauer während der Nacht ist vor allen Dingen eine Reduzierung der Verkehrsbeeinträchtigung und somit eine Senkung der volkswirtschaftlichen Verlustzeiten und Kosten.

Eine umfassende Auseinandersetzung mit dem Thema Nachtarbeit verlangt die Beleuchtung folgender relevanter Aspekte:

- Verkehrssicherheit,
- Sicherheit des Arbeitspersonals,
- Wirtschaftlichkeit.

Verkehrssicherheit und Sicherheit des Arbeitspersonals

KEMPER (2010) schreibt in seiner vergleichenden Betrachtung der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf Autobahnen bei Tag und Nacht, dass die Bereiche von Arbeitsstellen als deutlich unfallauffälliger einzustufen sind als die Abschnitte der freien Strecke. Unfallraten für Arbeitsstellen kürzerer Dauer übertreffen dabei die Unfallraten für Arbeitsstellen längerer Dauer wesentlich. Durch Analyse der Unfallzahlen im Bereich von Arbeitsstellen konnte gezeigt werden, dass die Zahl der Unfälle im Arbeitsstellenbereich im Vergleich zur freien Strecke bei Tag wesentlich stärker ansteigen als bei Nacht. KEMPER beziffert den Anstieg bei Tag mit dem Faktor 8, gegenüber dem Faktor 6 bei Nacht.

Die Unfallanalyse von KEMPER für den Raum Köln (2002-2005) liefert folgendes Ergebnis für die Verteilung von Unfällen in AkD über die Tageszeit (Bild 9):

Die Verteilung der Tätigkeiten im von KEMPER betrachteten Raum Köln vom 01.04.2002-31.03.2005 sah dabei aus wie in Tabelle 2 dargestellt.

KEMPER beziffert folglich den aus arbeitssicherheitstechnischer Sicht günstigsten Zeitraum für die Durchführung von Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf zwischen 01:00 und 05:00 sowie zwischen 08:00 und 12:00. Als gefährlichstes Zeitfenster werden die Zeiten zwischen 06:00 und 07:00 und 18:00 und 20:00 bezeichnet. Die Unfallzahlen je Arbeitsstunde liegen bei Nacht wesentlich tiefer als bei Tag und können insbesondere durch eine verbesserte Baustellenankündigung (Unfallsschwerpunkt Zulaufbereich, s. o.) weiter gesenkt werden.

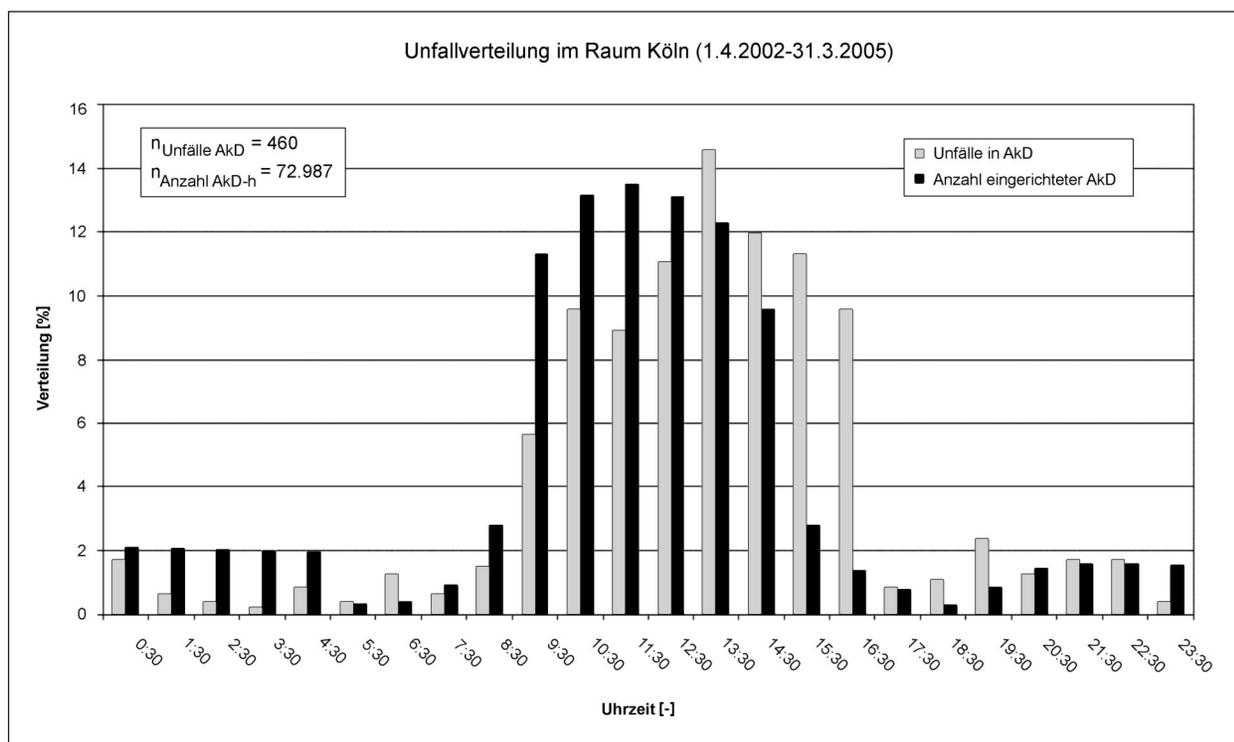


Bild 9: Vergleichende Darstellung der eingerichteten AkD und der Unfälle in AkD im Raum Köln (01.04.2002-31.03.2005) (KEMPER, 2010)

	Tag		Nacht	
	Anzahl	Anteil an AkD	Anzahl	Anteil an AkD
Arbeiten am Mittel- und Trennstreifen	126	0,9 %	23	0,2 %
Arbeiten am Seitenstreifen	57	0,4 %	8	0,1 %
Arbeiten an der Fahrbahndecke	1.117	7,6 %	789	5,3 %
Entwässerungsarbeiten	231	1,6 %	11	0,1 %
Arbeiten an Verkehrszeichen (VZ)	847	5,7 %	69	0,5 %
Aus- und Umbaumaßnahmen	83	0,6 %	68	0,5 %
Brückenarbeiten	734	5,0 %	246	1,7 %
Gehölzpflege	1.195	8,1 %	2	0,0 %
Mäharbeiten	744	5,0 %	0	0,0 %
Markierungsarbeiten	1.560	10,6 %	137	0,9 %
MSR-Technik	404	2,7 %	220	1,5 %
Reinigung an Fahrbahn und VZ	835	5,7 %	1	0,0 %
Schutzplankenarbeiten	3.577	24,2 %	68	0,5 %
Sicherungsarbeiten	565	3,8 %	257	1,7 %
Vermessungsarbeiten	190	1,3 %	4	0,0 %
sonstiges	274	1,9 %	104	0,7 %
Summe	12.539	85 %	2.007	13,6 %

Anmerkung: 211 Arbeitsstellen (1,43 %), die bei Nacht und bei Tag betrieben wurden, fanden in den Analysen keinen Eingang

Tab. 2: Verteilung der Tätigkeiten im Raum Köln (01.04.2002-31.03.2005) (KEMPER, 2010)

Interessant ist ein Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen von DURTH, KLOTZ und STÖCKERT (1999), die von NORKAUER, HABBE, PETER und VERSTEGE (2004) aufgeführt und diskutiert werden. Bild 10 stellt die gleichen Zusammenhänge dar wie Bild 9. Die Ergebnisse in Bezug auf die Nachtstunden sind allerdings konträr.

ROOS, HESS, NORKAUER, ZIMMERMANN, ZACKOR und OTTO (2006) führen weiterhin auf, dass STÖCKERT (2001) das Phänomen der Unfallhäufungen in den Nachtstunden vertiefend untersucht hat und einen Zusammenhang zwischen Lichtverhältnissen und Unfallhäufigkeit nachweisen konnte. Bei Dunkelheit ereignen sich im untersuchten Datenkollektiv bezogen auf die Sperrdauer der AkD 13-mal so viele Unfälle (NORKAUER, HABBE, PETER & VERSTEGE, 2004).

Darauf aufbauend sprechen NORKAUER et al. die Empfehlung aus, dass Arbeiten bei Dunkelheit aus Gründen der Unfallverhütung und der Verkehrssicherheit möglichst bis ca. 24 Uhr abgeschlossen sein sollten. KEMPER beleuchtet Unterschiede für Unfälle bei Tag und bei Nacht bzgl. Unfallverur-

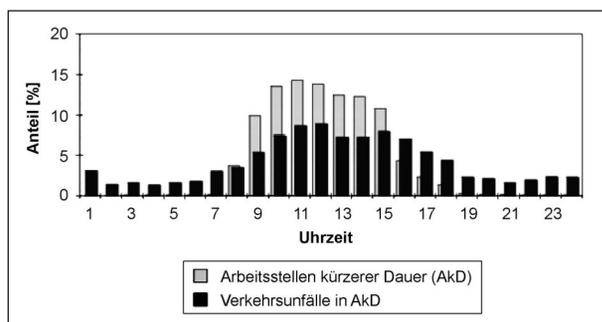


Bild 10: Unfallkennziffern von AkD an Bundesautobahnen nach DURTH et al. (1999)

sacher und Unfallorts und kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Unfallverursacher
 - bei Tag: knapp 30 % Lkw,
 - bei Nacht ca. 40 % Lkw (gemäß gestiegenem Schwerverkehrsanteil).
- Unfallort
 - bei Tag: hauptsächlich im Arbeitsbereich,
 - bei Nacht: hauptsächlich im Zulaufbereich.

Er kommt deswegen zu dem Schluss, „dass Unfälle, die die Sicherheit des Arbeitspersonals betreffen, hauptsächlich bei Tag aufgetreten sind und somit die Nachtbaustellen aus Sicht der Arbeitssicherheit zu empfehlen sind“.

Um der erhöhten Unfallgefahr im Zulaufbereich zu begegnen, sollte auf eine ausreichende Beschilderung sowie die Verwendung von LED-Technik bei Absperrtafeln und Vorwarnern gesetzt werden. Zu der Studie von KEMPER ist zu sagen, dass keine Wanderbaustellen betrachtet wurden. Er kommt nach Bewertung von Unfallursachen und -orten allerdings zu der Aussage, dass Anwendungen von mobilen Baustellen bei Nacht durchaus möglich sind.

Neben einer den Umständen bei Nacht angepassten Absicherung und Beleuchtung der AkD wird weiteres Optimierungspotenzial in einer besser sichtbaren Warnkleidung für die Beschäftigten gesehen (siehe Bild 11).

Bzgl. weiterer Anforderungen an die Beschäftigten, wie z. B. gesundheitliche und soziale Aspekte oder die Leistungsfähigkeit bei Nacht, konnten laut

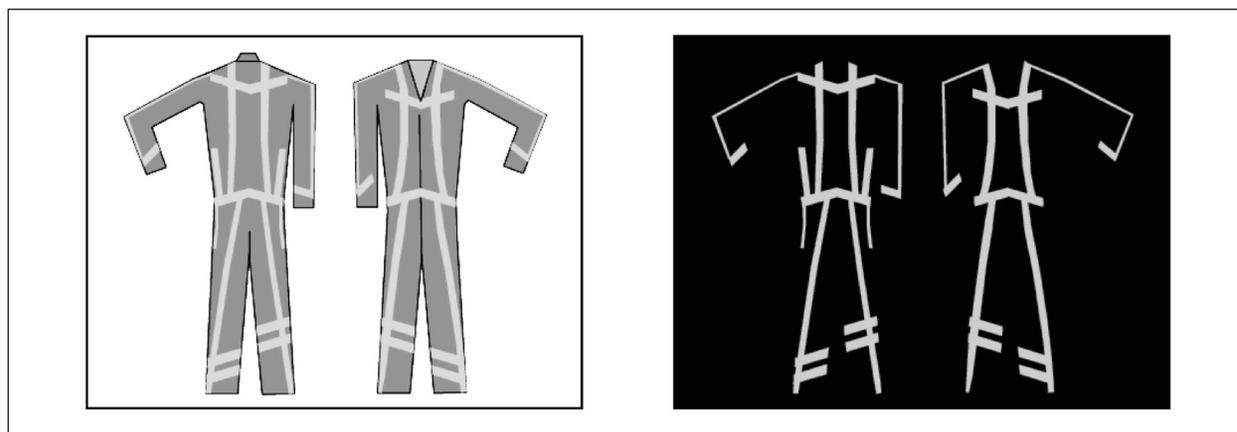


Bild 11: Warnkleidung mit erhöhter Erkennbarkeit bei Nacht (KEMPER, 2010)

KEMPER „keine hinreichenden Argumente gefunden werden, die gegen einen Einsatz bei Nacht sprechen. Die Auswirkungen, die festgestellt wurden, können alle durch begleitende Maßnahmen deutlich vermindert oder gänzlich behoben werden“ (KEMPER, 2010).

ROOS et al. (2006) verweisen allerdings auf die Emotionalität der Diskussion über Nachtarbeit, die auf gesundheitlichen und sozialen Schwierigkeiten beruht, vor denen sich Arbeitnehmer fürchten. Für sie bleibt die gesellschaftspolitische Frage zu klären, „ob es sich bei der Stauvermeidung um ein dringendes öffentliches Bedürfnis handelt, das den deutlichen Eingriff in die Regelungen zur Arbeitszeit im Hinblick auf Nachtarbeit rechtfertigt“ (ROOS, HESS, NORKAUER, ZIMMERMANN, ZACKOR & OTTO, 2006).

Wirtschaftlichkeit

NORKAUER et al. (2004) konnten feststellen, dass die Nachtarbeit keine Einbußen in Bezug auf Quantität (Leistung) und Qualität von Tätigkeiten mit sich bringt.

Als zusätzliche Kosten, die bei der Nachtarbeit anfallen, führen NORKAUER et al. auf:

- Nachtzuschläge für die Arbeitskräfte,
- Kosten für die benötigte Beleuchtung der Arbeitsstelle sowie
- Kosten aus den zusätzlich notwendig werden den Sicherheitsmaßnahmen für die Arbeitsstelle.

Den direkten Kosten steht ein indirekter Nutzen gegenüber. Folgende Darstellung von KEMPER (Bild 12) gibt einen Überblick.

Es lässt sich erkennen, dass die indirekten Kostenfaktoren, die den Nutzen widerspiegeln, die direkten Kostenfaktoren um ein Vielfaches übertreffen. Den größten Anteil nehmen mit den Straßennutzungskosten Kosten volkswirtschaftlicher Natur ein.

ROOS et al. (2006) beziffern das Nutzen-Kosten-Verhältnis im Mittel bei Anwendung in ganz Deutschland mit 12 (vgl. Tabelle 3).

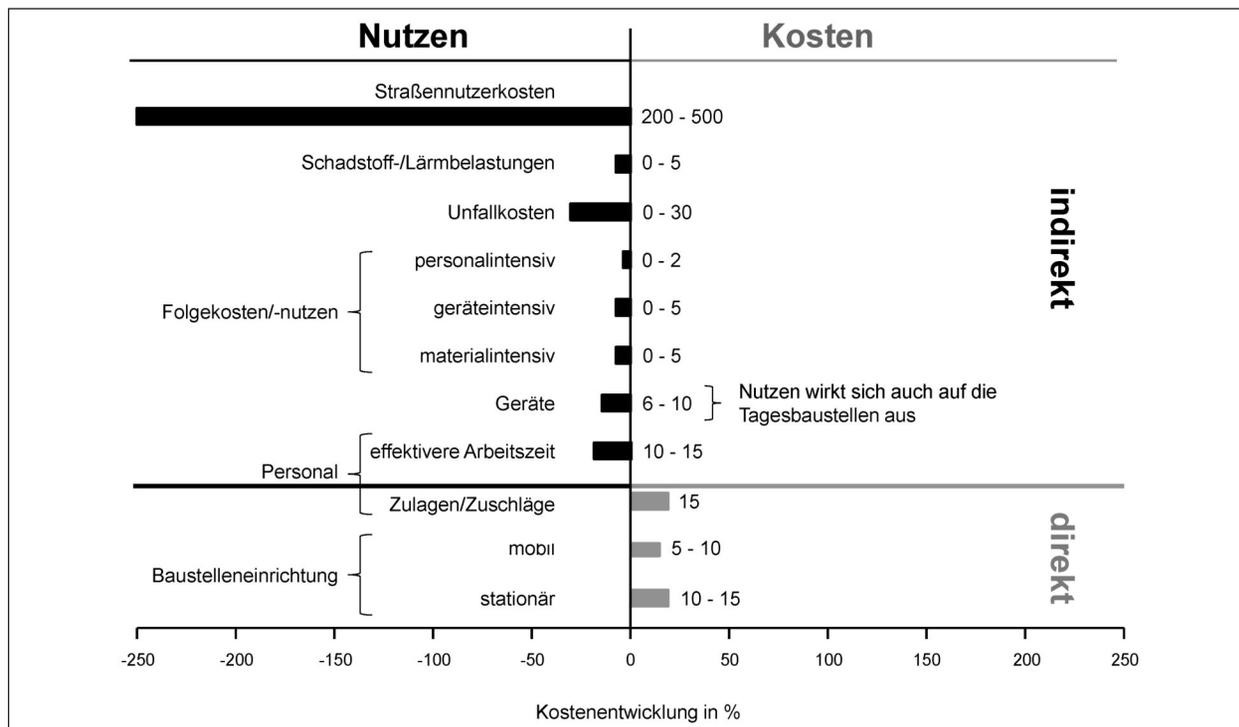


Bild 12: Direkte und indirekte Kostenfaktoren bei der Durchführung von Nachtbaustellen (KEMPER, 2010)

Maßnahme zur Staureduktion	Mehrkosten [€/d]	Nutzen [€/d]	Nutzen-Kosten-Verhältnis
Verlegung in die Nacht	2.156,40	25.389,00	12

Tab. 3: Nutzen-Kosten-Verhältnis für die Verlegung von AkD in die Nacht nach ROOS et al. (2006)

In Bezug auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis von AkD bei Nacht kommen die betrachteten Quellen folglich übereinstimmend zu einer überaus positiven Bewertung.

Die Situation bzgl. der Verkehrs- und Arbeitssicherheit wird allerdings konträr beurteilt. So finden sich auch deutliche Unterschiede in der abschließenden Einschätzung zur Nachtarbeit.

ROOS et al. (2006) empfehlen, die Nachtarbeit in Anbetracht ihrer gesundheitlichen und sozialen Auswirkungen nur als letzten Ausweg in Betracht zu ziehen, „wenn ein Ausweichen in andere verkehrsarme Zeiten oder in eine Spätschicht nicht zum Erfolg führen“.

KEMPER (2010) schließt sein Fazit mit folgenden Worten:

„Da Arbeitsstellen kürzerer Dauer sehr häufig notwendig sind, muss unter Berücksichtigung des zunehmenden Verkehrs in Zukunft auf die Nachtzeit ausgewichen werden. Dazu wurde nachgewiesen, dass alle Arbeiten in diesen verkehrsarmen Zeiten sicher durchgeführt werden können. Es liegt an den Straßenbauverwaltungen, den Nutzen der Nachtarbeit zu erkennen und die Weichen dementsprechend zu stellen.“

2.5 Aufgaben der Meistereien

Der Aufgabenkatalog von Autobahn- und Straßenmeistereien ist umfangreich. Einen Eindruck über den Umfang sowie eine Strukturierungsgrundlage liefert das Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen (2004), welches zu erbringende Einzelleistungen katalogisiert in Leistungsbereichen und Leistungsgruppen aufführt. Es ist dabei aber zu beachten, dass die Tätigkeiten der Meistereien über das Leistungsheft hinaus gehen. Kontrollleistungen sind bspw. keine Leistungen im Sinne des Leistungshefts.

In dem Leistungsheft aufgeführt werden:

Leistungsbereiche (z. B. Grünpflege)	Leistungsgruppen (z. B. Grasflächen im Intensiv- bereich)	Einzelleistungen (z. B. Bankette an Fahrbahnen mähen)
6	22	77

Nimmt man den Leistungsbereich 5 „Winterdienst“ aus dieser Betrachtung heraus, verbleiben:

Leistungsbereiche (z. B. Grünpflege)	Leistungsgruppen (z. B. Grasflächen im Intensiv- bereich)	Einzelleistungen (z. B. Bankette an Fahrbahnen mähen)
5	19	68

Es wird ersichtlich, dass eine Eingrenzung der im Rahmen des Projekts näher zu betrachtenden Betriebsdienstaufgaben notwendig ist. Sie soll vor allen Dingen auf Basis der Ergebnisse der Grob-analyse (Interviews mit den Meistereileitungen und Auswertung von Daten aus der Kosten-Leistungs-Rechnung der Länder) geschehen. Es sollen aber auch relevante Erkenntnisse aus der Literatur in diesem Zusammenhang genutzt werden.

Als geeignete Kriterien zur Eingrenzung der näher zu betrachtenden Aufgaben können in Anlehnung an die vorgestellten Projekt-Ziele Zeit- oder Kostenaufwände, Zusammenhänge mit Verkehrsbeeinträchtigungen sowie arbeitsschutzrelevante Aspekte genannt werden. Nachdem in Kapitel 2.3 der Arbeitsschutz bereits beleuchtet wurde und die Arbeiten im Bereich der Gehölzpflege als besonders belastend identifiziert werden konnten, sollen an dieser Stelle aufwandsbezogene Daten und Zusammenhänge von Tätigkeiten und Verkehrsbeeinträchtigungen Berücksichtigung finden.

Die in Bild 13 dargestellten Diagramme lassen sich auf der Homepage der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern finden und zeigen die Aufteilung der jährlichen Betriebsdienstkosten in Bayern.

Nach dem Winterdienst stehen bei dem Diagramm für die Autobahnmeistereien die Aufgabenbereiche Beseitigung von Unfallschäden, Reinigungsarbeiten und Mäharbeiten auf den vorderen Positionen. Bei Straßenmeistereien werden diese Plätze hingegen von Sofortmaßnahmen am Straßenkörper, Gehölzpflege und Mäharbeiten belegt. Diese Positionsverteilung (ohne Beachtung des Winterdienstes) findet sich in ähnlicher Weise bei BARGSTÄDT, Hö ROLD und OBANZ (2007) und ist in Bild 14 dargestellt. Es muss dabei allerdings darauf verwiesen werden, dass eine direkte Vergleichbarkeit nicht gegeben ist, da Bild 14 die Verteilung des Zeitaufwands des Personals von Straßenmeistereien enthält.

Im Rahmen der Forschungszusammenarbeit des Landesbetriebes Bau Sachsen Anhalt und der Bauhaus-Universität Weimar wurden prozessbezogene Daten (Aufwandswerte) aus den Jahren 2005 und

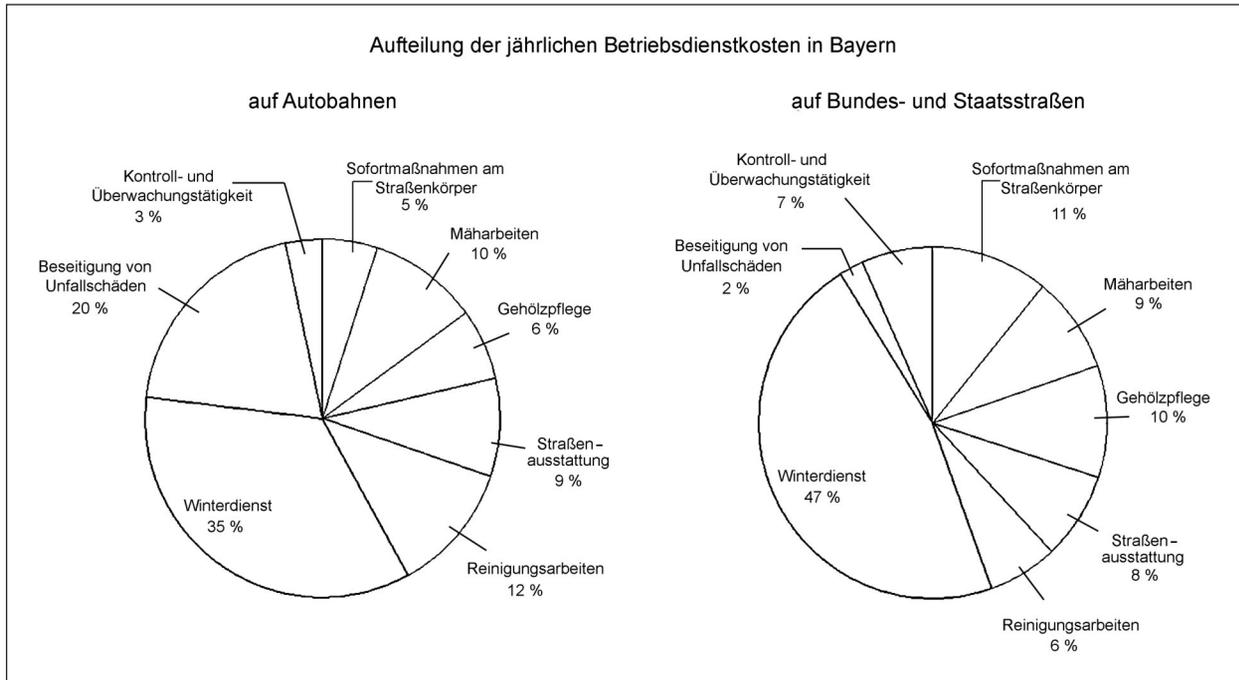


Bild 13: Anteile der einzelnen Leistungen an den Vollkosten, Durchschnitt aller bayerischen Autobahnmeistereien und Straßenmeistereien – nur Betriebsdienst (Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern)

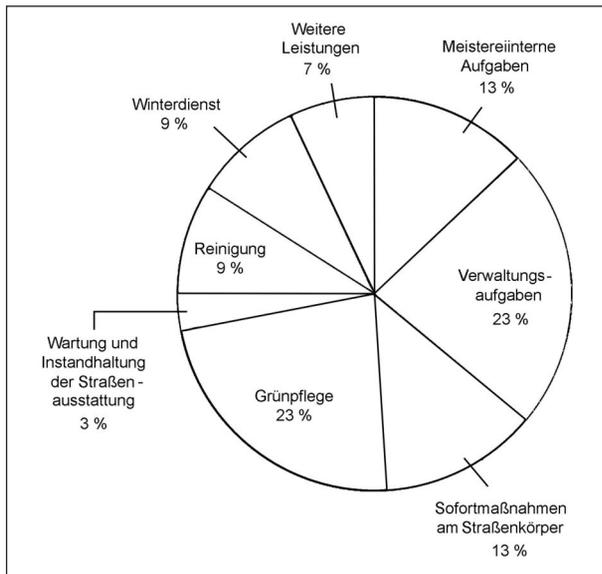


Bild 14: Verteilung des Zeitaufwands für Personal nach BARGSTÄDT et al. (2007)

ten miteinander zu verknüpfen, wurden diese von BARGSTÄDT et al. in gewichteter Form addiert (Wichtung: 1 Personalstunde : 1 Fahrzeugstunde : 1 Gerätestunde entspricht 100 % : 50 % : 20 %). Die zugehörige, in Tabelle 4 aufgeführte Auswertung zeigt, dass die zehn aufwandsintensivsten Leistungsarten in Summe einen gewichteten Anteil von 58 % an den Gesamtstunden für sich beanspruchen. Es fällt des Weiteren auf, dass drei dieser zehn Leistungsarten nicht im Leistungsheft aufgeführt werden.

Um Synergieeffekte aus gemeinsamer Nutzung von Fahrzeugen oder Geräten durch mehrere Meistereien nutzen zu können, wurde in einem weiteren Schritt eine XYZ-Analyse mit dem beschriebenen Datenmaterial durchgeführt. Bild 15 beinhaltet einige ausgesuchte Leistungsarten – nach dem vorgestellten Prinzip gewichtet und nach Häufigkeit klassifiziert.

2006 von sieben beteiligten Straßenmeistereien ausgewertet. Die Autoren räumen ein, dass die Aussagekraft des Zahlenmaterials als kritisch zu beurteilen ist. Als Grund werden Zuordnungsprobleme bei einzelnen Tätigkeiten zu den im Leistungsheft angegebenen Leistungsarten genannt. Dies ist ein Problem, das auch während der für das Projekt OPTISOM durchgeführten Grobanalysen beobachtet werden konnte. Um die Zeitaufwandswerte von Personal, Fahrzeugen und Gerä-

Mit den Auswirkungen von Tagesbaustellen auf den Verkehr hat DURTH sich in seiner Forschungsarbeit auseinandergesetzt. Der Fokus der Arbeit richtet sich auf die Ermittlung von Zeitkosten, wobei der größte Wert auf den volkswirtschaftlichen Teil in Form von Reisekosten gelegt wurde. Hierbei wurde auch der Zusammenhang zu der jeweilig ausgeführten Tätigkeit auf den Straßen beleuchtet. Auf diese Weise kommt DURTH auf fünf Haupt-Stauverursacher, die in Bild 16 dargestellt werden.

	Leistungsbezeichnung	Nr. nach Leistungsheft	Gewichteter Zeitanteil an den Gesamtstunden	Kumulativer Anteil
1	Schäden an Fahrbahnen beseitigen	1.01	9,75 %	9,75 %
2	Allgemeine Wartungstätigkeiten	6.02	6,59 %	16,34 %
3	Instandhaltung und Wartung von Fahrzeugen und Geräten	x	6,50 %	22,84 %
4	Bankette an Fahrbahnen mähen	2.01	6,46 %	29,29 %
5	Fahrbahnen einschl. Seitenstreifen streuen	5.01	5,90 %	35,20 %
6	Streckenkontrolle	x	5,33 %	40,53 %
7	Bäume sanieren oder fällen	2.15	5,21 %	45,73 %
8	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden	2.10	4,52 %	50,25 %
9	Leistungen für die eigene Verwaltung	x	3,94 %	54,19 %
10	Bäume pflegen	2.14	3,64 %	57,83 %

Wichtung: 1 Personalstunde : 1 Fahrzeugstunde : 1 Gerätestunde entspricht 100 % : 50 % : 20 %

Tab. 4: Leistungsarten mit gewichtetem Zeitanteil nach BARGSTÄDT et al. (2007)

		Einsatzhäufigkeit		
		hoch (A)	mittel (B)	niedrig (C)
Regelmäßigkeit	regelmäßig (X)	<ul style="list-style-type: none"> Streckenkontrolle Schäden an Fahrbahnen beseitigen Bäume sanieren/fällen Leistungen für eigene Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrszeichen instand halten Lichtsignalanlagen warten u. instand halten Abfallbehälter leeren 	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Wartungstätigkeiten Radwege kehren
	saisonal (Y)	<ul style="list-style-type: none"> Bankette mähen Instandhaltung u. Wartung der Fahrzeuge u. Geräte Bäume pflegen Brückenbauwerke reinigen Leitpfosten instand halten 	<ul style="list-style-type: none"> Werkstatt / Lagerbewirtschaftung Fahrbahnrande u. Randstreifen kehren Leistungen für andere Verwaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> Instandhaltung und Wartung des Gehöfts Beseitigung von Unfallschäden Verkehrszählung
	unregelmäßig (Z)	<ul style="list-style-type: none"> Fahrbahnen einschl. Standstreifen streuen Straßenmulden u. Entwässerungsgräben mähen Sonstiges Winterdienst 	<ul style="list-style-type: none"> Durchlässe und Düker reinigen Bankette an Radwegen mähen Mängel an unbefestigten Seiten- Mittel- u. Randstreifen beseitigen 	<ul style="list-style-type: none"> Sonstige Entwässerungseinrichtungen reinigen Schäden an nicht befahrenen, befestigten Flächen beseitigen Verkehrszeichen reinigen

Bild 15: Klassifikation ausgewählter Leistungsarten nach BARGSTÄDT et al. (2007)

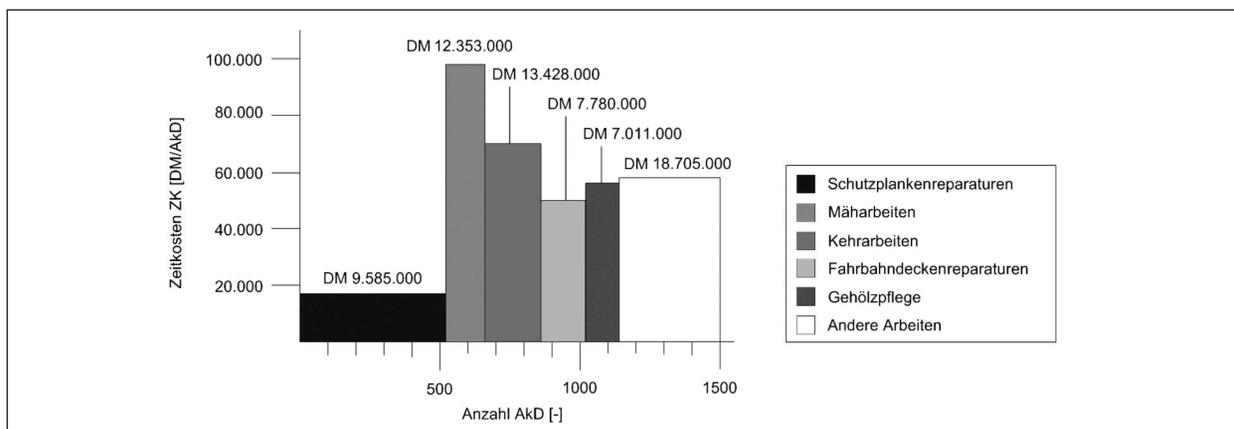


Bild 16: Die 5 Haupt-Stau-Verursacher auf BAB nach DURTH 2001

3 Feldanalysen

3.1 Vorbereitung

Um die Repräsentativität der Untersuchungen zu gewährleisten, erfolgte die Auswahl der Meistereien in Absprache mit dem Auftraggeber und dem Betreuungsausschuss. Um die entscheidenden Auswahlkriterien zu erhalten, wurde eine Befragung durchgeführt und anhand der Ergebnisse eine Matrix erarbeitet (Tabelle 5), die alle wichtigen Kriterien enthält.

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Meistereien war darauf zu achten, dass die als relevant eingestuften Kriterien möglichst gleichmäßig vertreten sind.

Anhand dieser Auswahlkriterien und der Bereitschaft der Meistereien, an den Untersuchungen teilzunehmen, wurden die zu untersuchenden Meistereien festgelegt.

Die Feldanalysen wurden in zwei Schritten durchgeführt:

- einer Grobanalyse, in der 15 Meistereien untersucht wurden, und
- einer Feinanalyse, in die zehn Meistereien einbezogen wurden.

Die Grobanalyse verfolgte dabei das primäre Ziel, relevante Aspekte im Sinne von Untersuchungs-

gegenständen für die Detailuntersuchungen der Feinanalyse zu bestimmen und erste Optimierungspotenziale festzustellen.

3.2 Grobanalyse: Vorgehensweise und Ergebnis

Um die geschilderten Ziele der Grobanalyse (Festlegung von Untersuchungsgegenständen für die Feinanalyse und Zuordnung von erstem Optimierungspotenzial) zu erreichen, kamen folgende Untersuchungsmethoden zum Einsatz:

- Datenauswertung der Aufschriebe zur Kosten-Leistungs-Rechnung der Länder,
- leitfadengeführte Interviews mit der Meistereileitung,
- Dokumentenanalyse.

Die Dokumentenanalyse hatte einen inhaltlich unterstützenden Charakter. Als Beispiele für ausgewertete Dokumente können genannt werden:

- Verbandsbücher,
- Dienstanweisungen,
- Präsentationen zu entwickelten Arbeitsweisen,
- Organisationskonzepte.

	AM	SM	MM
Stadt			
Land			irrelevant
Große Grasfläche Intensivbereich			
Kleine Grasfläche Intensivbereich			
Große Gehölzfläche Intensivbereich			
Kleine Gehölzfläche Intensivbereich			
Hoher Anteil Straßen ohne Seitenstreifen			
Entwässerungseinrichtungen (viele)	irrelevant		
Höhenlage (hoch)			
Alter Betriebsstrecke (alt)		irrelevant	
Tunnel bzw. große Verkehrsbeeinflussungsanl. (vorhanden)			
Unfallaufkommen (hoch)			
Autobahnkreuze (vorhanden)		irrelevant	
Autobahnkreuze (nicht vorhanden)		irrelevant	

Tab. 5: Matrix relevanter Kriterien für die Meister-Auswahl

3.2.1 Datenauswertung der Aufschriebe zur Kosten-Leistungsrechnung

Es musste bei der Auswertung der zur Verfügung gestellten Daten beachtet werden, dass diese unterschiedliche Kriterien aufweisen. Zeitraum, Anzahl der berücksichtigten Meistereien, Betrachtungstiefe und Dimensionen variieren. Tabelle 6 gibt einen Überblick.

Es lässt sich erkennen, dass Aussagen zu personalbezogenen und arbeitsmittelbezogenen Aufwänden in Bezug auf bestimmte Leistungen oder Leistungsgruppen gewonnen werden können, ohne dass eine direkte Vergleichbarkeit der Daten vorliegt. Tabelle 7 und Tabelle 8 zeigen das vereinfachte Ergebnis der Datenauswertung für Straßen- und Autobahnmeistereien. Es werden die jeweils

Bundesland	Zeitraum	Anzahl AM	Anzahl SM	Tiefe	Dimensionen	Bezug
X	01. 2009 bis 11. 2010	7	0	Einzelleistungen	• Personalstunden	Gesamtpersonal
Y	Jahr 2009	5	3	Aufgabenbereiche	• Personalkosten • Fahrzeug- und Gerätekosten	UI und UA
Z	Jahr 2008	29	55	Einzelleistungen	• Personalstunden • Fuhrparkstunden	UI

Tab. 6: Charakteristika der ausgewerteten Daten

	Bundesland 1	Bundesland 2
Aufwand Personal	Pflege von Gehölzen	Allg. Wartungstätigkeiten (inkl. Streckenkontrolle/-wartung)
	Mähen von Grasflächen	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden
	Entwässerungseinrichtungen reinigen	Bäume pflegen, sanieren oder fällen
	Schäden an Flächen beseitigen	Schäden an Fahrbahnen beseitigen
	Verkehrszeichen/-Einrichtungen instand halten	Bankette an Fahrbahnen mähen
Aufwand Fahrzeuge und Geräte	Mähen von Grasflächen	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden
	Pflege von Gehölzen	Allg. Wartungstätigkeiten (inkl. Streckenkontrolle/-wartung)
	Schäden an befestigten Flächen beseitigen	Bankette an Fahrbahnen mähen
	Entwässerungseinrichtungen reinigen	Straßenmulden und Entwässerungsgräben mähen
	Schäden an unbefestigten Flächen beseitigen	Bäume pflegen, sanieren oder fällen

Tab. 7: Zusammenfassende Auswertung: KLR-Daten für Straßenmeistereien

	Bundesland 1	Bundesland 2	Bundesland 3
Aufwand Personal	Erholungs- und Aufenthaltsflächen instand halten/pflegen	Beseitigung von Unfallschäden	Abfallbeseitigung
	Pflege von Gehölzen	Allgemeine Wartungstätigkeiten (inkl. Streckenkontrolle/-wartung)	Streckenkontrolle
	Mähen von Grasflächen	WC-Anlagen reinigen	WC-Anlagen reinigen
	Abfallbeseitigung	Bäume sanieren oder fällen	Bäume sanieren oder fällen
	Entwässerungseinrichtungen reinigen	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden	Bankette an Fahrbahnen mähen
Aufwand Fahrzeuge und Geräte	Mähen von Grasflächen	Beseitigung von Unfallschäden	x
	Erholungs- und Aufenthaltsflächen instand halten/pflegen	Allgemeine Wartungstätigkeiten (inkl. Streckenkontrolle/-wartung)	x
	Pflege von Gehölzen	Bankette an Fahrbahnen mähen	x
	Entwässerungseinrichtungen reinigen	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden	x
	Reinigung und Kehren	Bäume sanieren oder fällen	x

Tab. 8: Zusammenfassende Auswertung: KLR-Daten für Autobahnmeistereien

fünf aufwandsintensivsten Leistungspositionen bzw. Leistungsbereiche je Bundesland aufgeführt.

Einen Großteil der Personal- und Fahrzeug-/Geräteaufwände in Straßenmeistereien nimmt die Grünpflege ein. Dabei sind vor allen Dingen das Mähen von Banketten und das Zurückschneiden von Gehölzen im Straßenrandbereich zu nennen. Weiterhin spielt in beiden betrachteten Bundesländern die Beseitigung von Fahrbahnschäden eine bedeutende Rolle im Arbeitsspektrum der Straßenmeistereien.

Tabelle 8 macht deutlich, dass das Aufgabenspektrum von Autobahnmeistereien breiter gefächert ist als bei Straßenmeistereien.

Neben der Bankettmahd und dem Gehölzschnitt im Straßenrandbereich lassen sich in der Aufführung verschiedene Leistungen aus dem Bereich Reinigung sowie die Beseitigung von Unfallschäden finden.

3.2.2 Leitfadengeführte Interviews mit der Meistereileitung

In den leitfadengeführten Interviews kamen vor allen Dingen folgende projektrelevante Aspekte zur Sprache:

- Personal und Geräteaufwände,
- Verkehrsbeeinträchtigungen,
- Arbeitsschutz.

Bild 17 zeigt einen beispielhaften Auszug aus dem Leitfaden zum Interview der Grobanalyse.

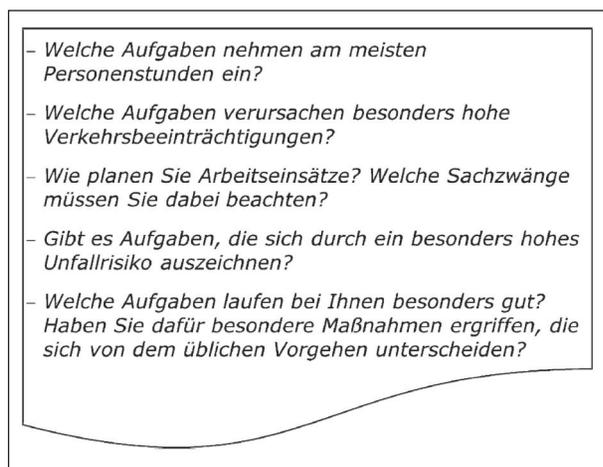


Bild 17: Beispielhafter Auszug aus dem Interviewleitfaden zur Grobanalyse

Aussagen zu personalbezogenen Aufwänden

An dieser Stelle werden die Antworten der Meistereileitungen auf die Bitte nach einer Einschätzung, welche Einzelleistungen am meisten Personenstunden für sich einnehmen, wiedergegeben.

Die Tabellen 9 und 10 führen die Einzelleistungen auf, die in mindestens der Hälfte der jeweiligen Meistereitypen als besonders personalaufwändig bezeichnet wurden. Tabelle 9 bietet die Übersicht für die sechs Straßenmeistereien.

Misch- und Autobahnmeistereien wurden gemeinsam ausgewertet. Tabelle 10 enthält die Einzelleistungen, die in den neun Meistereien mindestens fünfmal genannt wurden.

Wie die Datenauswertung aus der Kostenleistungs-Rechnung der Länder geben auch die Einschätzungen der Meistereileitungen für Autobahnmeistereien ein vielschichtigeres Arbeitsprofil ab als für Straßenmeistereien.

Neben den Grünpflegearbeiten im Randbereich („Bankette an Fahrbahnen mähen“ und „Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden“), die auch für die Straßenmeistereien genannt wurden, enthält die Aufstellung für Autobahnmeistereien verschiedene Arbeiten im Mittelstreifen (aus den Bereichen Grünpflege und Reinigung), mehrere Einzelleistungen aus dem Bereich Reinigung und die „Beseitigung von Unfallschäden“. Im Vergleich zu der Datenauswertung taucht die Streckenkontrolle/-wartung nicht auf.

In Übereinstimmung mit der Datenauswertung hat die Leistung „Schäden an Fahrbahnen beseitigen“ bei Straßenmeistereien eine höhere Platzierung als bei Autobahnmeistereien. Die in der Datenauswertung stark vertretene Leistung „Bäume sanieren oder fällen“ wurde in den Interviews vergleichsweise selten genannt.

Aussagen zu fahrzeug- und maschinenbezogenen Aufwänden sowie zur Verkehrsbeeinträchtigung

Zu dieser Fragestellung wurde von den Meistereileitungen darauf verwiesen, dass die Einsatzstelle mit ihren örtlichen Gegebenheiten einen bestimmenden Einfluss darauf besitzt, wie hoch der notwendige Aufwand für die Verkehrssicherung ausfällt. Direkt damit in Verbindung stehen deswegen die notwendigen Aufwände im Bereich des Fahr-

Nr.	Bezeichnung	Anzahl Nennungen
101	Schäden an Fahrbahnen beseitigen	6
201	Bankette an Fahrbahnen mähen	6
602	Allgemeine Wartungstätigkeiten (meist Streckenkontrolle/-wartung gemeint)	4
210	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden	3
214	Bäume pflegen	3
204	Sichtfelder im Bereich von Knotenpunkten mähen	3

Tab. 9: Straßenmeistereien – Einzelleistungen mit dem höchsten Personalaufwand nach Einschätzung der Meistereileitungen

Nr.	Bezeichnung	Anzahl Nennungen
201	Bankette an Fahrbahnen mähen	9
203	Mittel- und Trennstreifen zwischen Fahrbahnen mähen	8
409	Straßenabläufe reinigen	7
101	Schäden an Fahrbahnen beseitigen	6
601	Beseitigung von Unfallschäden	5
421	Abfälle und Müll entlang der Strecke einsammeln	5
210	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden	5
401	Fahrbahnränder und Seitenstreifen kehren	5
211	Gehölze im Mittel- und Trennstreifen zurückschneiden	5
402	Befestigte Mittel- und Trennstreifen kehren	5

Tab. 10: Autobahn- und Mischmeistereien – Einzelleistungen mit dem höchsten Personalaufwand nach Einschätzung der Meistereileitungen

zeug- und Geräteinsatzes und die resultierenden Verkehrsbeeinträchtigungen.

Für Autobahnmeistereien kann zusammenfassend gesagt werden, dass Arbeiten im Randbereich bei engem Querschnitt und vor allen Dingen Arbeiten im Mittelstreifen den höchsten Fahrzeugaufwand und die stärksten Verkehrsbeeinträchtigungen mit sich bringen.

Für Straßenmeistereien stellt sich die Situation komplexer dar. Ausschlaggebend sind die jeweiligen Sichtbedingungen für die Verkehrsteilnehmer an der Arbeitsstelle. Diese werden insbesondere durch Kurvenlage und Senkungen bestimmt. Eine sinnvolle Zusammenfassung ist deswegen nicht möglich.

Arbeitsschutz

Die Beobachtung, dass im Winterdienst in den Meistereien viele Überstunden gesammelt werden, trifft auf den Großteil der Meistereien zu. Im Rahmen der Interviews wurden zu dieser Fragestellung von sie-

ben Meistereien Aussagen gemacht. Die durchschnittliche Anzahl von Überstunden pro Mitarbeiter betraf zum jeweiligen Analysetermin über 95 h.

Unter Berücksichtigung, dass in den Wintermonaten wegen des Winterdienstes ein längerer Urlaub für die Mitarbeiter nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, ergeben sich Kapazitätsengpässe in den Sommermonaten, wenn Überstundenabbau und Urlaub zusammenkommen.

Bzgl. des Krankenstands lässt sich keine einheitliche Aufnahme der Situation wiedergeben. Aus Rücksicht wurden von den Meistereileitungen zu diesem Punkt zu wenige und/oder zu ungenaue Angaben gemacht.

Festgehalten werden kann allerdings, dass die gesundheitlichen Probleme in den Meistereien aufgrund des wachsenden Alters des Personals zunehmen. Die Folgen beziehen sich nicht ausschließlich auf Fehlzeiten durch Krankheit, sondern vielmehr auf die eingeschränkte Einsetzbarkeit der älteren Mitarbeiter. Die meisten Meistereien haben

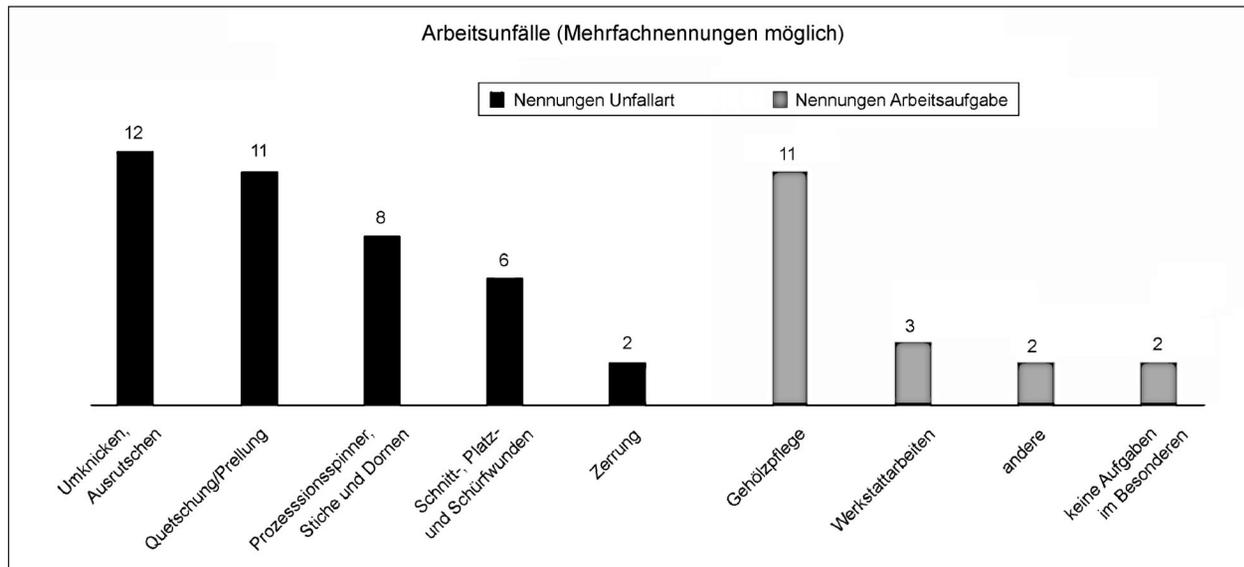


Bild 18: Zusammenfassung der Aussagen zu Arbeitsunfällen

ältere Mitarbeiter, die nicht mehr für alle Tätigkeiten eingesetzt werden können. Körperlich stark belastende Aufgaben (wie bspw. die Gehölzpflege mit Motorsäge) müssen von jüngeren Kollegen durchgeführt werden.

Hinsichtlich der Arbeitsunfälle konnte ein relativ klares Bild herausgearbeitet werden. Die im Rahmen der Grobanalyse erhobenen Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die 15 betrachteten Meistereien und haben keinen Anspruch auf Repräsentativität. Durchschnittlich für die 15 Meistereien kam es im Jahr 2010 zu drei meldepflichtigen Arbeitsunfällen je Meisterei. Die im Verbandsbuch erfassten Unfallereignisse lagen für das Jahr 2010 zwischen vier und 15 pro Meisterei. An der Spitze der Unfälle stehen laut Einschätzungen der Meistereileitungen Umknicken und Ausrutschen, gefolgt von Quetschungen und Prellungen sowie Verletzungen durch Insekten und Dornen. Als Aufgabe mit dem höchsten Unfallpotenzial konnte eindeutig die Gehölzpflege identifiziert werden (vgl. Bild 18), dies deckt sich mit den Ergebnissen der Literaturrecherche aus Kapitel 2.3.1.

3.2.3 Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten für die Feinanalyse

Auf Grundlage der vorgestellten Untersuchungen wurden gemeinsam mit dem Betreuungsausschuss unter Berücksichtigung möglicher Optimierungspotenziale folgende Analyseschwerpunkte, die sich einzelnen Leistungspositionen oder Leistungsbereichen zuordnen lassen, für die Feinanalyse festgelegt:

- Beseitigung von Unfallschäden,
- Behebung von Fahrbahnschäden,
- Mähen von Banketten,
- Gehölzpflege im Randbereich,
- Streckenkontrolle und -wartung,
- Ablaufreinigung in Kombination mit Kehrarbeiten.

Hinzu kommen weiterhin sechs Analyseschwerpunkte, die übergeordneten Charakter besitzen und sich nicht direkt einer Leistungsposition zuordnen lassen:

- Verkehrssicherung,
- Auftragseinstuerung und Flexibilität,
- Wartung von Fahrzeugen und Geräten,
- Praxishilfen,
- Wissensmanagement,
- meistereiübergreifende Anliegen.

3.3 Feinanalyse

Während der Grobanalyse wurden 15 Meistereien untersucht, von denen zehn für die Feinanalyse ausgewählt werden sollten. Bei der Auswahl waren folgende Kriterien ausschlaggebend:

- Akzeptanz/Motivation der Meistereileitung für das Projekt OPTISOM,
- Verteilung über die teilnehmenden Bundesländer,

Meisterei	Betrachtete Aufgabe auf den Straßen
Meisterei 1	Kombinierte Arbeiten: Kehren, Schächte reinigen, Spülen von Rohrleitungen
Meisterei 2	Bankette mähen mit folgender Konstellation: <ul style="list-style-type: none"> • 1 MA • Frontkombination
Meisterei 3	Streckenkontrolle und -wartung
Meisterei 4	Streckenkontrolle und -wartung
Meisterei 5	Bankette mähen mit folgender Konstellation: <ul style="list-style-type: none"> • 2 MA • Triomäher
Meisterei 6	Schächte reinigen (geplant: in Kombination mit Kehren, Kehrmaschine stand leider nicht zur Verfügung)
Meisterei 7	Kehren in Kombination mit Schächte reinigen
Meisterei 8	Bankette mähen mit folgender Konstellation: <ul style="list-style-type: none"> • 1 MA • Bankettmähergerät & Heckausleger
Meisterei 9	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden
Meisterei 10	Gehölze im Straßenrandbereich zurückschneiden

Tab. 11: Übersicht über Untersuchungen der Feinanalyse

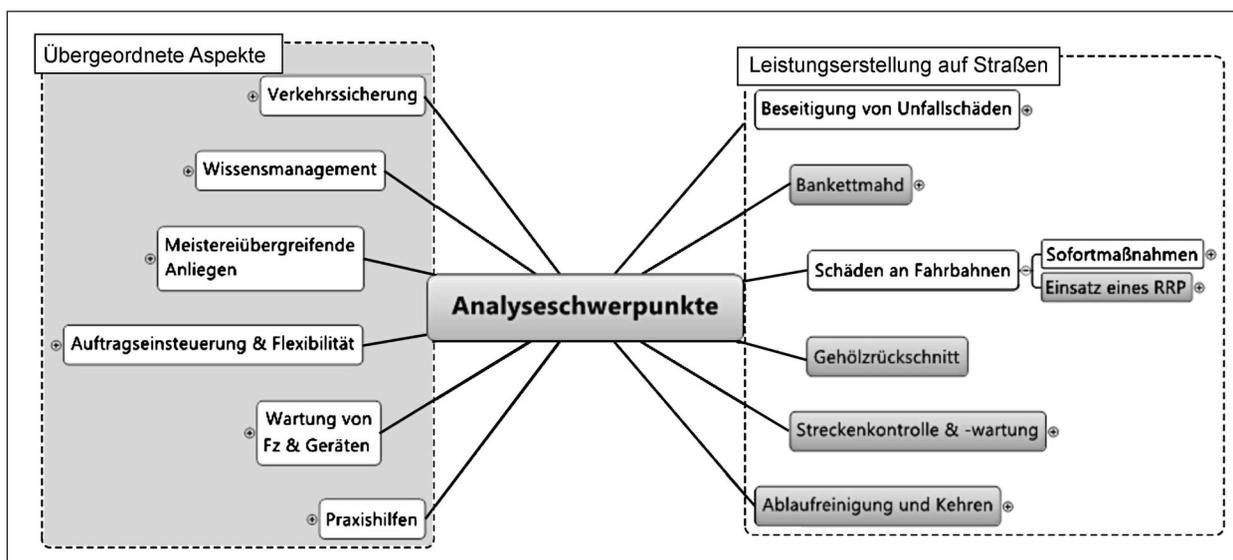


Bild 19: Analyseschwerpunkte für die Feinanalyse

- Verteilung der Auswahlkriterien in unserer Matrix,
- Verteilung der Meistereitypen,
- Betrachtung konkreter bereits existierender Lösungen.

Die Feinanalyse lief von Juni bis Dezember 2011. Tabelle 11 gibt einen Überblick über die Verteilung von beobachteten Aufgaben auf den Straßen.

Darüber hinaus wurden in der SM Nidda Experteninterviews mit der Meistereileitung sowie dem durchführenden Straßenwärter zu dem Einsatz eines Road-Repair-Patchers (RRP) durchgeführt.

Es wird ersichtlich, dass in jeder Meisterei die Durchführung einer Arbeitsaufgabe auf der Straße beobachtet wurde. Um eine Vergleichsgrundlage zu schaffen, wurden die Aufgaben und zugehörige Meistereien derart ausgewählt, dass jede Aufgabe mindestens zweimal betrachtet werden konnte, wobei sich Vorgehensweisen der Meistereien innerhalb der Aufgaben unterschieden.

Bild 19 gibt einen Überblick über die zwölf Analyseschwerpunkte für die Feinanalyse. Sie lassen sich in zwei Gruppen gliedern: Schwerpunkte, die im übergeordneten Sinne mit der Durchführung des

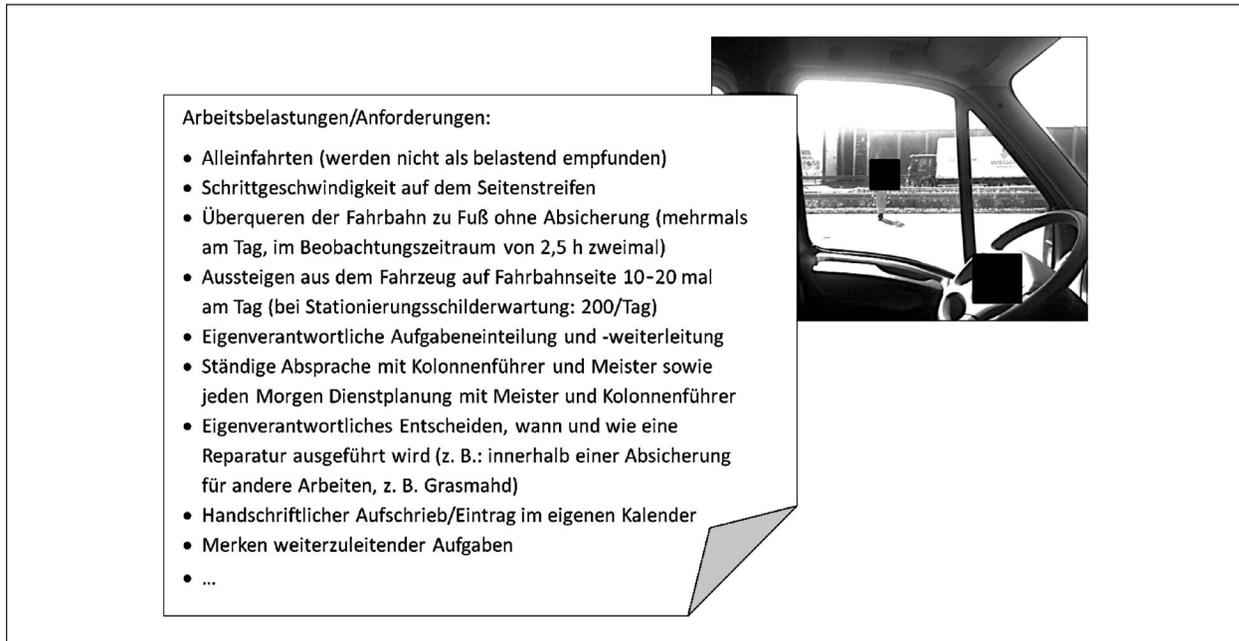


Bild 20: Auszug aus dem Protokoll einer Arbeitsbeobachtung der Streckenkontrolle und -wartung

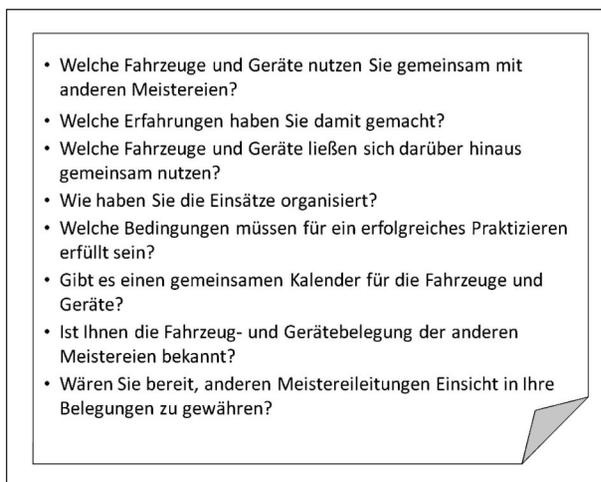


Bild 21: Auszug aus dem Fragekatalog der Feinanalysen

Straßenbetriebsdienstes in Verbindung stehen und Aspekte, die sich direkt der Leistungserstellung auf Straßen zuordnen lassen. Hervorgehoben sind die Leistungen, zu denen im Rahmen der Feinanalyse Arbeitsbeobachtungen auf den Straßen stattgefunden haben.

Bild 20 zeigt einen Auszug aus der Niederschrift einer Arbeitsbeobachtung für die Aufgaben der Streckenkontrolle und -wartung.

Zu allen Schwerpunkten des Bildes wurden detaillierte, leitfadensbasierte Interviews mit Meistereileitung und mit einzelnen Beschäftigten der Meisterei geführt. In Bild 21 lässt sich ein Ausschnitt des entsprechenden Leitfadens einsehen.

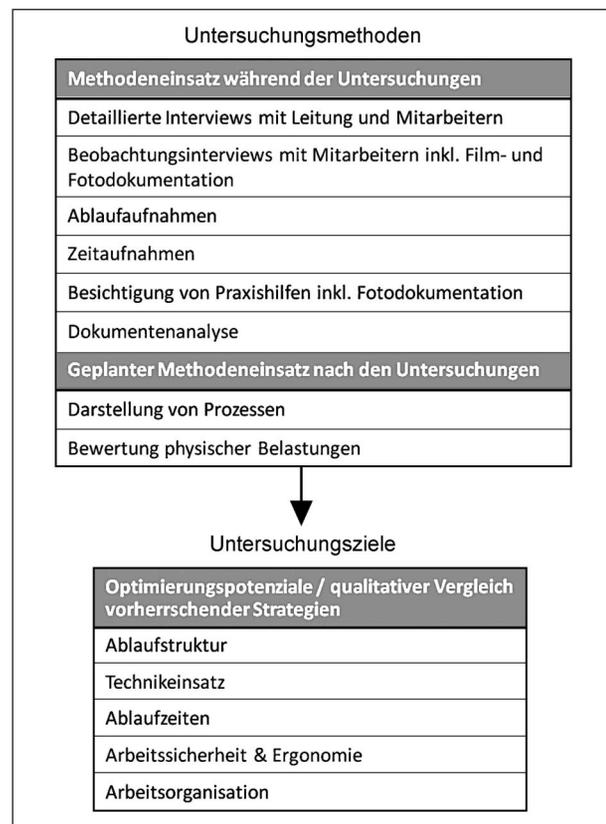


Bild 22: Methoden und Ziele der Feinanalyse

Mit Hilfe der eingesetzten Methoden wurden Optimierungspotenziale im Sinne von Ansatzpunkten für konkrete Gestaltungsempfehlungen aufgedeckt. Bild 22 fasst Methoden und Ziele der Feinanalyse auf einen Blick zusammen.

4 Erarbeitung von Empfehlungen

In den folgenden Kapiteln werden Empfehlungen für die einzelnen Analyseschwerpunkte hergeleitet. Den Kapiteln voran geht eine Zusammenfassung der Optimierungspotenziale, geschlossen wird mit einer zusammengefassten Beschreibung der Empfehlungen. Praxisgerecht aufbereitete Gestaltungsvorschläge, die auf den folgenden Ausführungen basieren, lassen sich in Kapitel 6 einsehen.

Davon ausgenommen sind die Schwerpunkte „Auftragseinstellung und Flexibilität“, „Wartung und Pflege“ sowie „Praxishilfen“. Hier wurden im Rahmen des Projekts konkrete Produkte erarbeitet, die in Kapitel 7 aufgeführt werden.

4.1 Beseitigung von Unfallschäden

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für die Beseitigung von Unfallschäden
<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe (Extrem-)Situationen, denen die Mitarbeiter am Unfallort ausgesetzt sind, • Anfahrtszeiten zum Unfallort.

Die Arbeiten vor Ort lassen sich nicht in standardisierter Form beschreiben, da sie je nach Unfall stark variieren. Ansatzpunkte für Verbesserungen basieren deswegen nicht auf geregelten Arbeitsabläufen, sondern auf einer Unterstützung der Mitarbeiter vor Ort im Hinblick auf die Situation nach einem Unfall sowie die Verbesserung von Reaktionszeiten.

Es lassen sich zunächst Maßnahmen nennen, die die Mitarbeiter vor Ort unterstützen und eine Arbeiterleichterung darstellen. Sie haben zum Ziel, den Mitarbeitern in unvorhersehbaren und komplexen Situationen, die gerade in Verbindung mit Unfällen regelmäßig auftreten können, Hilfestellung zu leisten.

Zum einen können in Dienst- oder Unfallhandys sämtliche Kontaktdaten, die eventuell benötigt werden, hinterlegt werden. Als Beispiele lassen sich anführen:

- Kontaktdaten benachbarter Meistereien,
- Kontaktdaten relevanter Fremdfirmen (z. B. für Rohrbrüche oder Beschädigungen an Lichtsignalanlagen).

Zum anderen können ergänzend dazu Unfallmappen angelegt werden, die eine umfangreichere Sammlung mit Kontakten zur Verfügung stellen und darüber hinaus Handlungsanleitungen wie beispielsweise

- Regelpläne zur Absicherung oder
- Vorgehensweisen bei Havariefällen

bieten.

Neben einem reibungslosen Ablauf der Beseitigung von Unfallschäden vor Ort kann auf diese Weise auch das Sicherheitsgefühl der Mitarbeiter verbessert werden.

Des Weiteren lassen sich Maßnahmen nennen, die zu einer verkürzten Vorbereitungszeit für die Beseitigung von Unfallschäden und somit zu einer verbesserten Reaktionszeit führen können. In Straßen- und Autobahnmeistereien kommen folgende Strategien zur Reduzierung von Reaktionszeiten bei der Beseitigung von Unfallschäden zum Einsatz:

- Bereich zur Lagerung von Ausrüstung für Unfälle,
- Einsatzanhänger für Unfälle,
- Einsatzcontainer für Unfälle,
- Einsatzfahrzeug für Unfälle.

Sie unterscheiden sich bzgl. erzielbarer Zeiten, des Raumangebots und der Ressourcenbindung und stehen in diesem Hinblick in einem Zielkonflikt. Die folgenden Ausführungen charakterisieren die Strategien diesbezüglich in Tabellenform. Es werden zudem konkrete Gestaltungsempfehlungen für die einzelnen Strategien ausgesprochen.

Bereich zur Lagerung von Ausrüstung für Unfälle

Regelmäßig benötigte Arbeitsmittel werden in der Meisterei in einem zusammenhängenden Bereich gelagert (s. auch Tabelle 12). Dabei ist zu beachten:

- Gewährleistung guter Zugänglichkeit
 - kein Abstellen hintereinander,
 - genügend Platz für das Abstellen von Fahrzeugen und Anhängern, um Wege bei der Beladung zu verkürzen.
- Reduzierung notwendiger Arbeitsschritte
 - Vorhalten der Arbeitsmittel in einem vorgeseicherten Zustand, um Arbeiten im Bereich der Ladungssicherung zu verkürzen,

- Vorhalten von Verkehrsschildern in einem vormontierten Zustand, um Aufbauzeiten zu verringern.

Einsatzanhänger für Unfälle

Die wichtigsten Materialien für eine größere Absperrung sowie Arbeiten vor Ort werden auf einem Einsatzanhänger für Unfälle vorgehalten (vgl. auch Tabelle 13). Dabei ist zu beachten:

- Gewährleistung guter Zugänglichkeit
 - Der Anhänger sollte von einem Fahrzeug rückwärts angefahren werden können. Ein Manövrieren des Anhängers von Hand ist zu vermeiden.
- Arbeitsmittel, die keinen Platz auf dem Anhänger finden, bei einigen Unfällen aber auch benötigt werden, sollten nah an dem Hänger positioniert werden.

Einsatzcontainer für Unfälle

Sämtliche Materialien für eine größere Absperrung sowie Arbeiten vor Ort werden in einem Einsatzcontainer für Unfälle (Heckanbaugerät) vorgehalten (vgl. auch Tabelle 14). Dabei ist zu beachten:

- Gewährleistung guter Zugänglichkeit
 - Der Container sollte von einem Großfahrzeug rückwärts angefahren werden können.
- Verringerung der Rüstzeiten
 - Es sollten Technologien eingesetzt werden, die ein schnelles Rüsten des Fahrzeugs gewährleisten (bspw. unterfahrbare Heckanbaugeräte oder Hakenlift).

Einsatzfahrzeug für Unfälle

Die wichtigsten Materialien für eine größere Absperrung sowie Arbeiten vor Ort werden auf einem Fahrzeug vorgehalten (vgl. auch Tabelle 15). Dabei ist zu beachten:

Zeiten	Auch bei guter Zugänglichkeit fallen Zeiten für das Zusammenstellen und Beladen des gewählten Transportmittels an.
Raumangebot	Das Transportmittel kann flexibel je nach Notwendigkeit gewählt werden.
Ressourcenbindung	Bei dieser Maßnahme werden keine Ressourcen gebunden, die außerhalb von Unfallarbeiten ungenutzt bleiben.
Bemerkung	Die Gefahr, notwendige Arbeitsmittel zu vergessen, ist erhöht, da die Zusammenstellung für jeden Unfall neu erfolgt.

Tab. 12: Bereich zur Lagerung von Ausrüstung für Unfälle – Charakterisierung im Hinblick auf den Zielkonflikt

Zeiten	Für den Normalfall ist lediglich ein Ankoppeln des Anhängers am Fahrzeug notwendig. Es müssen keine Materialien zusammengestellt werden.
Raumangebot	Das Raumangebot eines Anhängers ist begrenzt.
Ressourcenbindung	Bei konsequenter Anwendung dieses Konzepts bleibt der Anhänger außerhalb von Unfallzeiten ungenutzt.
Bemerkung	Eine Nutzung des Anhängers im Zuge planbarer Arbeiten hebt das Konzept auf.

Tab. 13: Einsatzanhänger für Unfälle – Charakterisierung im Hinblick auf den Zielkonflikt

Zeiten	Für die große Mehrheit aller Unfallarbeiten ist lediglich ein Aufbau des Containers notwendig. Es muss hierbei allerdings beachtet werden, dass in der Regel zunächst ein Abbau des zurzeit genutzten Anbaugeräts vollzogen werden muss. Die Reaktionszeit ist deswegen im Vergleich zum Einsatzanhänger für Unfälle erhöht.
Raumangebot	Der Container bietet vergleichsweise viel Stauraum.
Ressourcenbindung	Der Container bleibt außerhalb von Unfallzeiten ungenutzt.

Tab. 14: Einsatzcontainer für Unfälle – Charakterisierung im Hinblick auf den Zielkonflikt

Zeiten	Die Zeiten variieren sehr stark, da sie von der Distanz des planmäßigen Einsatzortes des Fahrzeugs zum Unfallort abhängig sind.
Raumangebot	Neben den Materialien für die Beseitigung von Unfallschäden müssen auch die für das Tagesgeschäft notwendigen Arbeitsmittel vorgehalten werden. Dies reduziert das Raumangebot.
Ressourcenbindung	Das Fahrzeug wird im Regelfall in das Tagesgeschäft eingegliedert. Eine exklusive Nutzung ausschließlich für die Beseitigung von Unfallschäden würde eine sehr hohe Ressourcenbindung bedeuten.

Tab. 15: Einsatzfahrzeug für Unfälle – Charakterisierung im Hinblick auf den Zielkonflikt

- Das Fahrzeug ist so zu wählen, dass es zum entsprechenden Zeitpunkt schnell von den momentan durchgeführten Aufgaben abgezogen werden kann.
- Das Fahrzeug sollte auch im Rahmen der täglichen, planbaren Arbeiten von den mitgeführten Arbeitsmitteln profitieren können (bspw. Streckenwartfahrzeug).

Zusammengefasste Empfehlungen für die Beseitigung von Unfallschäden

- Anlegen von Unfallhandys mit Kontaktdaten,
- Anlegen von Unfallmappen mit unterstützenden Informationen für die Arbeiten vor Ort,
- Nutzung von Strategien zur Reaktionszeitreduzierung,
 - Bereich zur Lagerung von Ausrüstung für Unfälle
 - Einsatzanhänger für Unfälle,
 - Einsatzcontainer für Unfälle,
 - Einsatzfahrzeug für Unfälle.

4.2 Mähen von Banketten

Zusammengefasste Optimierungspotenziale zum Mähen von Banketten

- Psychische Belastungen durch hohe Konzentrationsanforderungen in Kombination mit monotonem Streckenverlauf (insb. bei Autobahnmeistereien),
- physische Belastungen durch Einnahme ungünstiger Körperhaltungen, um Sichtprobleme auszugleichen,
- physische Probleme im Hand-Arm-System bei der Interaktion mit Bedienelementen,
- Ein- und Aussteigen auf linker Seite, sehr nah am Verkehr,
- Auswirkungen der eingesetzten Technik auf weitere Aufgaben, die mit dem Geräteträger durchgeführt werden,
- Umgewöhnung für die Mitarbeiter durch nicht sortenreinen Fahrzeug- /Gerätebestand,
- Wunsch nach stärkerer Einbeziehung der Nutzer bei der Anschaffung neuer Geräte,
- Ausmähen von Leit- und Schutzplankenpfosten entgegen den Angaben aus dem Leistungsheft.

Das Mähen von Banketten zeichnet sich vor allen Dingen durch die hohen Konzentrationsanforderungen an die durchführenden Mitarbeiter aus. Psychische Ermüdung und Fehlhandlungen sind mög-

liche Folgen dieser Belastungssituation. Diese Effekte können verstärkt auftreten, wenn den Mitarbeitern das Bedienkonzept der Geräte nicht vertraut ist.

Des Weiteren kommt es zur Einnahme ungünstiger Körperhaltungen, um Sichtverdeckungen auf die Anbaugeräte auszugleichen.

Obwohl sich im Leistungsheft der Hinweis finden lässt, dass ein zusätzlicher Freischnitt um Leit- und Schutzplankenpfosten nicht erforderlich ist (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen – Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, 2004), mäh ein Großteil der bisher befragten Meistereien Leitpfosten aus. Als Begründung werden meist eine zu befürchtende Sichtverdeckung der Pfosten sowie eine Verholzung des Bewuchses angeführt.

Es konnte herausgearbeitet werden, dass in der Praxis eine Vielzahl von Konstellationen bzgl. Technik- und Personaleinsatzes zu finden ist. Im Wesentlichen besitzen folgende Faktoren bestimmenden Charakter:

- Anzahl Mitarbeiter im Fahrzeug,
- Positionierung der Anbaugeräte,
- Sitzposition im Fahrzeug bei einem Mitarbeiter.

Ausprägung und Kombination der aufgeführten Faktoren haben Auswirkungen auf folgende Aspekte:

- Arbeitsablauf,
- psychische Belastungen,
- physische Belastungen,
- Arbeitssicherheit,
- Kosten,
- Flexibilität (Einsatzmöglichkeiten für weitere Aufgaben) und Technik.

Bild 23 zeigt die Auswirkungen der geschilderten Konstellationen in vereinfachter qualitativer Form.

Insbesondere die aufgeführten Angaben zu physischen und psychischen Belastungen geben nur Tendenzen wieder. Sie unterliegen stets individuellen Leistungsvoraussetzungen und Körpermaßen sowie den Gegebenheiten vor Ort.

In einigen Meistereien kommt für die Bankettmahd auch ein Schlepper zum Einsatz. Tabelle 16 führt Vor- und Nachteile des Schleppers auf.

Betrachtet man die Faktoren „Kosten“, „Sicherheit“ und „Flexibilität/Technik“ in Bild 23, kann die Konstellation mit einem Frontmähergerät und einem Heckausleger bei Bedienung durch einen Mitarbeiter als zu empfehlende Variante hervorgehoben werden. Voraussetzung ist für diese Variante

die Verwendung eines Parallelogrammauslegers, um das Heckanbaugerät auf Höhe der Kabine laufen lassen zu können. Es ist hierbei allerdings zu prüfen, wie stark sich die aufgeführten Nachteile im Bereich von physischen Belastungen (Verdrehungen des Kopfes, um das seitlich laufende Anbaugerät erfassen zu können) bei dem jeweiligen Nutzer auswirken und wie sehr sie durch die Versetzung der beiden Anbaugeräte aufgefangen werden können.

Aus Sicht von auftretenden Belastungen ist ein Mähen mit zwei Mitarbeitern zu präferieren. Insbesondere die reduzierte Anzahl zu bedienender Stellteile bzw. Anbaugeräte sowie die Möglichkeit zur sozialen Interaktion können einer psychischen

Ausprägung		Ablauf	Physische Belastungen	Psychische Belastungen	Sicherheit	Kosten	Flexibilität/ Technik
Anzahl Mitarbeiter	1 MA	Betätigung mehrerer Bedienelemente. Gefahr von Verwechslungen		Erhöhte Anforderungen an Konzentration Keine soziale Interaktion		Geringer	
		Reagieren ohne Absprachen	Kein Aufgabenwechsel innerhalb des Fahrzeugs möglich				
	2 MA	Aufteilung der Bedienung		Reduzierte Anforderungen an Konzentration Soziale Interaktion		Höher	
		Verzögertes Reagieren bei Hinweisen	Aufgabenwechsel innerhalb des Fahrzeugs möglich				
Sitzposition im Fahrzeug	links		Verdrehte Sitzhaltung		Ein-/Ausstieg nah am Verkehr		
	rechts		Bessere Sitzhaltung		Ein-/Ausstieg fern von Verkehr		
Positionen Anbaugeräte	2 vorn	Anbaugeräte annähernd ortsgleich	Reduzierte Kopfdrehungen				Ausgleichsgewicht
	1 vorn, 1 hinten	Erhöhtes Zeitfenster für Reaktionen Gerät hinten	Kopfdrehungen				Verteiltes Gewicht. Reichweite Heckausleger

Bild 23: Auswirkungen von Technik- und Personaleinsatz bei der Bankettmahd

Vorteile	Nachteile
In der Regel günstiger in der Anschaffung	Zeitverluste für An- und Abfahren
Geeigneter für Arbeiten im Gelände	Im Winterdienst müssen Nachläufer als Streuer verwendet werden.
Durch die Rundumsicht können sich bessere Sichtbedingungen auf die Anbaugeräte ergeben. Dies ist allerdings immer abhängig von der jeweiligen Kabine und den Körpermaßen der Nutzergruppe.	Nur ein richtiger Arbeitssitz vorhanden. Gearbeitet wird zwingend immer mit einem Mitarbeiter.
	Großes Vorbaumaß erschwert die Sicht nach vorne.

Tab. 16: Vor- und Nachteile eines Schleppers im Vergleich zu einem Geräteträger

Ermüdung entgegenwirken. Des Weiteren lässt sich bei dieser Variante ein Aufgabenwechsel zwischen den beiden Bedienern einfach realisieren, sodass Belastungswechsel geschaffen werden.

Um eine mögliche Zweimannbesetzung zu gewährleisten, sollte auf einen eindrehbaren Beifahrersitz nicht verzichtet werden. Bei der Gehölzpflege (insbesondere bei Umsetzung der Empfehlung „Portionieren mittels Anbaugeräts des Geräteträgers“ vgl. hierzu in Kapitel 4.4.1 „Portionieren“) bedeutet ein derartiger Sitz eine erhebliche Arbeitserleichterung.

Die technische Ausstattung dieser Variante bietet somit auch die Möglichkeit, die Arbeiten mit zwei Mitarbeitern durchzuführen. Es kann also variabel auf die Bedürfnisse und Fähigkeiten verschiedener Mitarbeiter reagiert werden. Insbesondere diesen Vorteil kann ein Arbeiten mit einem Schlepper nicht bieten.

Im Falle von Schmerzen im Hand-Arm-Bereich können nachrüstbare Armauflagen eine Verbesserung der Situation darstellen.

Wie bereits angedeutet, kann ein Aufgabenwechsel (Job Rotation) für einen Belastungswechsel für die Mitarbeiter sorgen, sodass physische und psychische Belastungen verbessert werden können. Prinzipiell sind zwei Formen des Aufgabenwechsels möglich:

- Wechsel innerhalb des Fahrzeugs (beim Mähen mit zwei Mitarbeitern im Geräteträger),
- Wechsel mit nachfolgenden Fahrzeugen (bspw. Verkehrssicherung).

Neben einer Realisierbarkeit des Wechsels (ein Wechsel mit der Verkehrssicherung ist bspw. nur im Rahmen von Pausen möglich) muss bei der Umsetzung dieser Maßnahme unbedingt beachtet werden, dass die Arbeitsaufgabe „Bankettmahd“ sehr hohe Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter stellt. Werden diese von den am Wechsel beteiligten Mitarbeitern nicht erfüllt, kann es zu einer

Verschlechterung der Belastungssituation und somit zu nicht angestrebten Folgeerscheinungen kommen (vgl. hierzu auch Kapitel 4.12).

Zusammengefasste Empfehlungen zum Mähen von Banketten

- Einsatz von 2 Mitarbeitern für eine Verbesserung der psychischen Belastungen,
- für das Mähen mit einem Mitarbeiter: rechte Sitzposition Nachrüsten von Armauflagen,
- Job Rotation,
 - mit Verkehrssicherung: Wechsel während der Pausenzeiten (Qualifikationsanforderungen beachten!),
 - innerhalb des Fahrzeugs: Wechsel einfacher (Qualifikationsanforderungen beachten!),
 - Einsatz eines qualifizierten Mitarbeiters für die Verkehrssicherung, um Job Rotation zu ermöglichen.
- Kein Ausmähen von Leitpfosten und Schutzplankenpfosten.

4.3 Schäden an Fahrbahnen beseitigen

4.3.1 Sofortmaßnahmen

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für die Durchführung von Sofortmaßnahmen

- Durchführung der Arbeiten ohne Absicherung,
- Ausnutzung von Möglichkeiten durch höherwertigere Produkte oder Plusgrade,
- Austausch über erzielbare Arbeitsergebnisse,
- in einigen Meistereien: relativ hoher Personalaufwand.

Für die Durchführung von Sofortmaßnahmen im Bereich der Fahrbahnausbesserungen können zwei Fälle hinsichtlich Personalsituation, Häufigkeit der Durchführung und Möglichkeiten für eine Behebung voneinander getrennt betrachtet werden:

- Einbau im Winter,
- Einbau bei Plusgraden (außerhalb der Winterdienstsaison).

In Tabelle 17 werden die beiden Fälle charakterisiert.

Charakteristika für den Einbau im Winter	Charakteristika für den Einbau bei Plusgraden (außerhalb der Winterdienstsaison)
Dünne Personaldecke	Bessere Personalsituation
Häufige Fahrbahnaufbrüche	Weniger Fahrbahnaufbrüche
Begrenzte Anzahl an einbaubaren Produkten	Mehr Einbaumöglichkeiten

Tab. 17: Sofortmaßnahme Schäden an Fahrbahnen beseitigen im Winter und bei Plusgraden

Aufbauend auf die vorgestellte saisonale Unterscheidung konnten folgende relevante Aspekte beleuchtet werden:

- Einige Meistereien berücksichtigen die zwei unterschiedlichen Rahmenbedingungen, die sich über das Jahr ergeben. Sie nutzen die günstigeren Umstände während der wärmeren Jahreszeit und können dementsprechend bessere Arbeitsergebnisse für diese Jahreszeit erzielen.
- Andere Meistereien machen über das gesamte Jahr keine Unterschiede bei der Verfahrensweise zur Beseitigung von Fahrbahnschäden.

- Aufgrund der dünnen Personaldecke in Verbindung mit der Häufigkeit, mit der sich Fahrbahnschäden bilden, kommt es im Winter insbesondere bei Autobahnen zu besonderen Gefährdungen, die den Streckenwart betreffen, der in diesem Fall häufig einen Einbau alleine durchführt.

Im Winter kommt aufgrund der vorherrschenden Temperaturen in allen Meistereien schnell einzu bauendes Kaltmischgut (das verwendete Produkt variiert) zum Einsatz. Personalaufwand sowie die Strategie bei der Behebung von Fahrbahnschäden bei Plusgraden differieren allerdings. Tabelle 18 gibt einen Überblick. Auf eine Unterscheidung zwischen

Meistereityp	Aufwand Durchführung	Angaben zur Liegedauer	Einsatz anderer Lösungen im Sommer?	Angaben zur Liegedauer Sommereinbau	Anmerkung
AM	<ul style="list-style-type: none"> • Streckenwart mit Streckenwartfahrzeug oder • 1-2 MA mit Mannschaftswagen 	Wenige Tage bis einige Monate	nein		Besonders im Winter: Einbau durch den Streckenwart auch an gefährlichen Stellen. Verdichten dann durch den fahrenden Verkehr
AM	<ul style="list-style-type: none"> • 2 MA mit Mannschaftswagen 	Wenige Wochen	Ja: Thermoplastischer Asphalt auf Granulatbasis	Mind. 1 Jahr. Aufwand nahezu identisch mit dem für den Einbau von KMG.	Einbau des plastischen Asphalts mit Hilfe eines Gasbrenners. Es wird kein Kocher verwendet.
AM	<ul style="list-style-type: none"> • Streckenwart mit Streckenwartfahrzeug oder • 1-2 MA mit Mannschaftswagen 	2 Tage bis 4 Monate	nein	--	Nach Aussage baut der Streckenwart nur bei „sicheren Stellen“ alleine ohne Verkehrssicherung ein
AM	<ul style="list-style-type: none"> • Streckenwart mit Streckenwartfahrzeug oder • 1-2 MA mit Mannschaftswagen 	1 Tag bis 1 Woche	Ja: Plastasphalt	Mehrere Wochen	Erwärmen des Plastasphalts im Fugenvergusskocher
SM	<ul style="list-style-type: none"> • 2 MA mit Mannschaftswagen 	4-6 Wochen	nein	--	
SM	Keine Angaben	Keine Angaben	Ja: Überarbeitung mit dem RRP	Keine Angaben	Einsatz des (Miet-)RRP nur für Überarbeitungen und Schäden von bis zu 2 cm Tiefe.
SM	<ul style="list-style-type: none"> • 4 MA mit Mannschaftswagen: <ul style="list-style-type: none"> – 1 fährt – 1 säubert Loch – 1 füllt Loch – 1 stampft 	Meist nur 1 Woche	Ja: Reaktivasphalt (selbst aushärtend unter Zusatz von Wasser)	Mehrere Monate	Bei Reaktivasphalt ist Aufwand identisch zum Einbau von KMG. Es wird lediglich noch Wasser benötigt.
SM	<ul style="list-style-type: none"> • Streckenwart mit Streckenwartfahrzeug oder • 2 MA mit Mannschaftswagen und Lastanhänger 	Von 3 Tagen bis einige Monate	nein	--	
SM Nidda	<ul style="list-style-type: none"> • 2 MA mit Mannschaftswagen 	Höchstens wenige Monate. Meist deutlich weniger.	Ja: RRP	Mindestens 3 Jahre	Einsatz des RRP bei Schlaglöchern bis zu 5 cm sowie zur Überarbeitung von bereits eingebautem KMG

Tab. 18: Strategien der Meistereien für die Behebung von Fahrbahnschäden

AM und ASM wurde verzichtet, um eindeutige Zuordnungen und eventuelle Rückschlüsse zu unterbinden.

In Einzelfällen kommt es zur Durchführung der Arbeiten bei unzureichender Verkehrssicherung. Grund für diese Verfahrensweise ist die dünne Personaldecke im Winter in Kombination mit der Häufigkeit auftretender Schadstellen aufgrund der Witterung. Ein ungesichertes Arbeiten auf Autobahnen – vor allen Dingen im Verkehrsraum – stellt eine sehr hohe Gefährdung für den durchführenden Mitarbeiter sowie für die Verkehrsteilnehmer dar.

Meistereien, die bei Plusgraden andere Reparaturmaßnahmen ergreifen als während der Winterzeit, berichten von einer wesentlich längerfristigen Behebung der Schadstelle. In den Interviews wurde ersichtlich, dass die Meistereileitungen aufgrund der Vielzahl möglicher Produkte zur Reparatur nicht über alle Lösungsmöglichkeiten informiert sind. Schlechte Erfahrungen mit teureren Produkten haben an dieser Stelle zudem zu einer ablehnenden Haltung gegenüber Neuerungen auf dem Markt geführt. Das erfolgreiche Arbeiten anderer Meistereien mit diesen Produkten beweist allerdings den erzielbaren Nutzen. Es soll an dieser Stelle auch darauf hingewiesen werden, dass es am Markt auch Zweikomponentenmaterial gibt, das u. a. aufgrund der Wärmeentwicklung bei der stattfindenden chemischen Reaktion selbst bei Minusgraden eingebaut werden kann und zu verbesserten Ergebnissen im Vergleich zu herkömmlichem Kaltmischgut führt.

Zumindest in einer Straßenmeisterei konnte festgestellt werden, dass der Personalaufwand für die betrachtete Arbeitsaufgabe mit vier Mitarbeitern sehr hoch ist. Es kann zumindest davon ausgegangen werden, dass noch weitere Meistereien dementsprechend operieren.

Um die insbesondere im Winter angespannte Personalsituation zu entlasten und bei der Durchführung auftretende Gefährdungen auszuschließen bzw. zu reduzieren, ist eine Verringerung der notwendigen Arbeitseinsätze zur Schadensbehebung anzustreben. Dies lässt sich durch die Verwendung qualitativ besserer Einbauprodukte erreichen, die sich insbesondere bei Plusgraden einsetzen lassen.

Teilweise übersteigt die Liege-Dauer dieser Produkte sogar ein Jahr, was bedeutet, dass die

Schadstelle auch einen Winter übersteht. Ein selteneres Anfallen der Reparaturarbeiten kann die eventuell höheren Kosten für lang haltbare Behebungsarbeiten schnell ausgleichen. Dies wird bei Autobahnmeistereien besonders ersichtlich, wenn man sich den Sicherungsaufwand vor Augen führt, der neben dem Aufwand für die Durchführung der Arbeiten berücksichtigt werden muss. Bei Straßenmeistereien lässt sich anführen, dass die Beseitigung von Fahrbahnschäden hier eine wesentlich größere Rolle spielt als bei Autobahnmeistereien. Erzielbare Arbeitsergebnisse müssen in der Praxis stärker verbreitet werden, um die Verwendung geeigneter Produkte zu fördern. Hierfür eignen sich bspw. (auch überregionale) Treffen von Meistereileitungen, in denen neben organisatorischen Aspekten auch relevante Punkte bzgl. täglicher Arbeiten und ihrer Abläufe besprochen werden sollten (vgl. Kapitel 4.9).

Außerdem kann zumindest in einigen (Straßen-) Meistereien der Personalaufwand für die Durchführung der Aufgabe (nicht für die Verkehrssicherung, vgl. oben) „Beseitigung von Straßenschäden“ reduziert werden.

Zusammengefasste Empfehlungen zur Durchführung von Sofortmaßnahmen

- Verringerung der Anzahl notwendiger Arbeitseinsätze durch
 - Einbau qualitativ besserer Produkte,
 - Nutzung von Road-Repair-Patchern (bei Straßenmeistereien, s. u.).
- Für die Durchführung der Arbeiten (ohne Verkehrssicherung) reichen 1-2 Mitarbeiter,
- Verbesserung des Austausches zwischen Meistereien durch Themenausweitung der (über)regionalen Treffen von Meistereileitungen.

4.3.2 Einsatz eines Road-Repair-Patchers in Straßenmeistereien

Diesem Kapitel vorausgehend ist darauf hinzuweisen, dass die Frage zu stellen ist, inwieweit ein RRP dazu geeignet ist, die im Leistungsheft aufgeführten (UI-)Leistungen zu erbringen. Diese Frage muss im Zuge einer eventuellen Anschaffung für den konkreten Einzelfall beantwortet werden. Darüber hinaus sind bei einer meistereiübergreifenden Nutzung erhöhte Aufwände für An- und Abfahrten des Personals zu berücksichtigen.

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für den Einsatz eines RRP

- Einsatzmöglichkeiten des RRP werden nicht ausgenutzt,
- durch eine geeignete Vorgehensweise bei der Durchführung der Arbeiten und einen geeigneten Technik- bzw. Personaleinsatz lassen sich qualitativ bessere Ergebnisse auf wirtschaftlichere Art erzielen,
- für eine gute Auslastung des Geräts ist die meistereiübergreifende Organisation ausschlaggebend.

Vor allen Dingen Straßenmeistereien müssen sich verstärkt mit der Beseitigung von Fahrbahnschäden auseinandersetzen. Eine mögliche Verbesserung der Situation liegt in der Nutzung eines Road-Repair-Patchers (RRP) in der wärmeren Jahreszeit, wie es auch CRON (2004) diskutiert.

Aufgrund der hohen Splittaufbringung auf die Fahrbahn ist ein Einsatz eines RRP für Autobahnmeistereien nicht geeignet. Der Forschungsnehmer hat einen Untersuchungstermin mit der Straßenmeisterei Nidda wahrgenommen, die einen RRP seit Jahren nutzt und gute Ergebnisse damit erzielt (Bild 24). Der Termin ist als zusätzlicher Termin zu den Feinanalysen zu verstehen.

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die Ergebnisse der Experteninterviews mit der Straßenmeisterei Nidda sowie Optimierungspotenziale und Empfehlungen wiedergegeben, bevor die Verwendung von RRP in anderen Meistereien im Sinne einer vergleichenden Betrachtung geschildert wird.

Einsatzmöglichkeiten für den RRP

Ein Arbeiten mit dem RRP ist bei Oberflächentemperaturen ab ca. 10 °C bei trockener Witterung

möglich. Ein Einsatz des RRP während der Wintermonate kann somit ausgeschlossen werden. Der Patcher wird für planbare Arbeiten eingesetzt, die langfristig (auch mit anderen Meistereien) abgestimmt werden. Bei starkem Gefälle stößt der RRP an seine Grenzen. Verallgemeinert kann festgehalten werden, dass der Patcher für kleinflächigere Reparaturarbeiten genutzt wird. Typische Einsatzgebiete sind die folgenden:

- Netzrisse,
- Ausmagerungen und Substanzverluste auf kleinen Flächen,
- offene und poröse Oberflächen: Ausgleichen von kleineren Unebenheiten,
- Überarbeiten von Schadstellen, die im Winter mit Kaltmischgut behoben wurden,
- tiefere Unebenheiten (Schlaglöcher bis zu 5 cm) – hier bewährt sich der RRP besonders.

Für Fugenvergüsse wird der Patcher nicht eingesetzt.

Die Standfestigkeit der mit dem RRP durchgeführten Reparaturen muss differenzierter betrachtet werden. Bei Netzrissen ist im Folgejahr mit einer erneuten Schadensbildung zu rechnen. Hier kann der RRP allerdings vor Beginn der Winterperiode eine drastische Verschlechterung der Fahrbahn durch eindringende Feuchtigkeit in Verbindung mit Temperaturen im Gefrierbereich mittels Versiegelung der Risse durch ausreichend Bitumenemulsion verhindern.

Die größte Stärke des RRP liegt in der Beseitigung von Aufbrüchen der Fahrbahn (Schlaglöcher bis zu



Bild 24: Der RRP der Straßenmeisterei Nidda

5 cm). Wird der Patcher in diesem Bereich eingesetzt, ist die Standfestigkeit der Flickstellen deutlich besser einzustufen als vergleichbare Schadstellenbeseitigungen mit Kaltasphalt oder anderen Reparaturasphalten, die kalt eingebaut werden.

Im Schnitt liegen die Stellen drei Jahre, wenn der Untergrund standhaft ist und kein weiteres Oberflächenwasser im Schadstellenbereich eindringt. Es gibt durchaus auch Stellen im Bezirk, die bereits länger als drei Jahre liegen und keine Probleme mehr machen.

Arbeitsweise mit dem RRP

Durchführung

Der RRP kann von einem Mitarbeiter alleine von der Kabine aus bedient werden. Der Rüssel, mit dem Emulsion und Splitt ausgebracht werden, wird dabei mit Joysticks gesteuert und hat einen Aktionskreis von ca. 3-4 m Durchmesser. Es kann wahlweise nur Emulsion, nur Splitt oder beides gemeinsam ausgebracht werden. In der Meisterei hat

sich folgende Verfahrensweise als diejenige mit den besten Arbeitsergebnissen herausgestellt:

- Ausbringen von Emulsion mit relativ niedrig gestelltem Rüssel (vgl. Bild 25),
- Ausbringen von Splitt mit höher gestelltem Rüssel (vgl. Bild 26),
- bei tieferen Schadstellen: Wiederholen beider Arbeitsschritte.

Die bearbeitete Schadstelle ist direkt nach der Reparatur für den Verkehr befahrbar. Das Material härtet sofort gut aus. Bild 27 zeigt mit dem RRP beseitigte Schadstellen, die seit ungefähr fünf Wochen liegen.

Der RRP zeichnet sich neben einer guten Qualität der Arbeitsergebnisse auch durch eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit aus, die mit manueller Arbeit nicht zu vergleichen ist. Die in Bild 25 und Bild 26 dargestellte Schadstelle (Überarbeitung von Sofortmaßnahmen aus den Wintermonaten) konnte in weniger als 2,5 min behoben werden.



Bild 25: Ausbringen von Emulsion



Bild 26: Ausbringen von Splitt



Bild 27: Vor fünf Wochen durchgeführte Reparaturarbeiten mit dem RRP

Vor- und nachbereitende Tätigkeiten

Neben den geschilderten Vorzügen muss allerdings auch beachtet werden, dass die Arbeit mit dem RRP Aufwände zur Konsequenz hat, die bei klassischer Verfahrensweise nicht anfallen. Diese Aufwände resultieren in erster Linie aus dem Splitt, der auf den Straßen ausgebracht wird. Im Vorfeld der Arbeiten ist eine großzügige Beschilderung der Arbeitsabschnitte aufzustellen. Insbesondere bei Arbeiten in Ortsdurchfahrten erweist sich dies als sehr arbeitsintensiv. Des Weiteren muss der lose Splitt nach Durchführung der Reparaturen gekehrt werden.

Der geschilderte Mehraufwand muss bei einem Kostenvergleich mit klassischen Arbeitsweisen berücksichtigt werden. Darüber hinaus wird der Vergleich durch die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des RRP erschwert. Diese bedeuten bei herkömmlicher Arbeitsweise eine Vielzahl zu betrachtender, voneinander abgrenzbarer Aufwendungsfälle. Auch muss in die Betrachtung der Umstände einfließen, dass durch die Nutzung eines Patchers ein gewisses Maß an Arbeiten während des Winters vermieden werden kann.

Organisation

Neben dem Netz der Straßenmeisterei Nidda wird der Patcher auf Netzen von neun weiteren Straßenmeistereien eingesetzt. Der Grund dafür ist eine wesentlich bessere Auslastung des Geräts. Der betrachtete RRP ist in der Zeit von Mitte April bis Mitte Oktober zu 100 % der möglichen Einsatzzeit, also abzüglich Regentagen und Ausfallzeiten, ausgelastet (vgl. Bild 28). Dies lässt sich bei Ver-

wendung durch ausschließlich eine Meisterei nicht erreichen. Aufgrund der hohen Anzahl beteiligter Meistereien stellt sich die Situation sogar derart dar, dass aus Zeitmangel nicht alle anfallenden Arbeiten durchgeführt werden können. Eine gute Anzahl beteiligter Meistereien wurde auf etwa vier geschätzt.

Die Beteiligung mehrerer Meistereien bedeutet eine dementsprechende Koordinierung der Arbeitseinsätze sowie eine Regelung der anfallenden Kosten. Die mit dem RRP in Verbindung stehenden Kosten werden über einen meistereiübergreifenden Projekttopf abgerechnet. Dies gilt neben Reparaturen und Wartungen auch für die benötigte Menge an Emulsion und Splitt.

Anfang jedes Jahres wird ein Belegungsplan für das Fahrzeug auf Basis von Bedarfsmeldungen der betroffenen Meistereien erstellt. Aufgrund der eingeschränkten Einsatzbarkeit während Regens werden dabei Pufferzeiten eingeplant. Bild 28 zeigt den Belegungsplan für 2009, die rot hinterlegten Felder kennzeichnen Pufferzeiten.

Verantwortlich für die Einsatzplanung ist die SM Nidda, die ebenfalls den Fahrer für das Fahrzeug stellt. Das Fahrzeug hat auf dem Gehöft in Nidda seinen Hauptstellplatz, wird aber für die Zeit von Arbeiten auf Netzen anderer Meistereien auf dem jeweiligen Gehöft abgestellt. Auf diese Weise fallen lange Anfahrtswege für den Patcher nur jeweils einmal an. Man kann das Verfahren dementsprechend annäherungsweise als temporäre Versetzung des Fahrers (samt Fahrzeug) in eine Nachbarmeisterei beschreiben. Notwendige Tätigkeiten vor und nach den Reparaturarbeiten mit dem Patcher werden vom Personal der jeweilig für das Netz zuständigen Meisterei durchgeführt. Die Anlieferung von Emul-

2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Januar																															
Februar																															
März																															
April																															
Mai																															
Juni																															
Juli																															
August																															
September																															
Oktober																															
November																															
Dezember																															

Bild 28: Belegungsplan für den RRP für das Jahr 2009

sion erfolgt in Containern mit einem Volumen von 1.000 l. Dies hat im Vergleich zur Anlieferung in Serviceanhängern (in der Vergangenheit wurde ein Anhänger mit einem Volumen von 5.000 l eingesetzt) folgende Vorteile:

- Die kleineren Container gewähren eine bessere Übersicht über den aktuellen Bestand.
- Emulsion neigt dazu zu verklumpen. Dies kann zu Verstopfungen beim Einsatz und somit zu Ausfallzeiten des Geräts führen. Die Standzeit der Emulsion sollte dementsprechend kurz gehalten werden.
- Bei Nutzung eines RRP durch mehrere Meistereien: Kleinere Mengen eignen sich für eine flexible Anlieferung direkt auf das jeweilige Gehöft.

Die Festlegung eines so genannten Stammfahrers sowie eines Vertreters wird als sehr wichtig für gute Arbeitsergebnisse erachtet. Ein geübter Fahrer ist in der Lage, Einsatzgrenzen des Patchers richtig einzuschätzen. Darüber hinaus verfügt er über ausreichend Kenntnisse, um kleine Reparaturarbeiten am Fahrzeug vor Ort auf der Strecke durchzuführen sowie die richtigen Maßnahmen im Sinne einer vorbeugenden Wartung und Instandhaltung zu ergreifen. Ausfallzeiten können auf diese Art und Weise erheblich gesenkt werden. Für den betrachteten RRP liegen sie im Bereich weniger Tage pro Jahr.

RRP-Einsatz in anderen untersuchten Meistereien

Lediglich eine weitere Straßenmeisterei hat angegeben, umfangreichere Erfahrungen mit einem RRP gemacht zu haben. Der Patcher wird von der

Meisterei einmal jährlich für einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen angemietet. Die Schadstellen, die hier mit Hilfe des Patchers behoben werden, sind in ihrer Aufstellung nahezu identisch mit den oben aufgeführten Einsatzbereichen:

- kleine Schlaglöcher bis 2 cm Tiefe,
- Risse,
- Ausmagerungen in der Fahrbahndecke,
- Nacharbeiten von mit Kaltasphalt gestopften Löchern (im Winter).

Es fällt bei einem Vergleich allerdings auf, dass tiefere Schäden von mehr als 2 cm nicht mit dem Patcher behoben werden (was bei der SM Nidda bis 5 cm der Fall ist). Dementsprechend wird in dieser Meisterei der Patcher während Plusgraden nicht als Alternative für einen Kalteinbau herangezogen. Damit handelt es sich um genau das Einsatzfeld, in dem der Patcher in Nidda als besonders wertvoll angesehen wird.

Der angemietete Patcher wird von zwei Meistereimitarbeitern bedient, von denen einer in der Kabine sitzt und der andere den Rüssel über der Schadstelle führt. Die zum Einsatz kommende Technik beider Meistereien lässt sich also nicht direkt vergleichen. Darüber hinaus kann vermutet werden, dass die Mitarbeiter bei einer Anmietdauer von durchschnittlich fünf Wochen je Jahr und drei Mitarbeitern, die in die Technik eingewiesen sind, nicht über den Umfang von Expertenwissen verfügen, wie es bei einem Stammfahrer, der die gesamte Saison über im Einsatz ist, der Fall ist. Weitere Begründungen bzw. Verbesserungsmöglichkeiten

könnten in den Arbeitsabläufen bei der Schadensbehebung liegen.

Zusammengefasste Empfehlungen zur Nutzung eines Road-Repair-Patchers
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Nutzung von RRP gemäß den Einsatzmöglichkeiten, • Arbeit aus der Kabine mit 1 Mitarbeiter, • Einsatz erfahrenen Personals, • gemeinsame Nutzung durch mehrere Meistereien, • eigenständige Finanzierung, • Organisation mittels gemeinsamen Kalenders unter Berücksichtigung von Pufferzeiten, • Abstellen des Fahrzeugs auf Meisterei des aktuellen Einsatzorts, • Anlieferung von Emulsion direkt an jeweilige Meisterei in kleinen Behältern.

4.4 Gehölzrückschnitt

Die mit dem Gehölzrückschnitt in Verbindung stehenden Arbeiten lassen sich in drei Ablaufschritte untergliedern:

1. Schneiden des Gehölzes,
2. Portionieren des Gehölzes als Vorbereitung für die Entsorgung,
3. Entsorgung des Gehölzes.

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für den Gehölzrückschnitt
<ul style="list-style-type: none"> • Physische Belastungen durch das Hantieren mit Motorsägen oder Gehölz, • Belastungen durch Witterungseinflüsse, • Unfallrisiken durch Arbeiten an Böschung, • Unfallrisiken durch Arbeiten mit Motorsägen und Häckslern, • Ablaufzeiten der drei Arbeitsschritte passen nicht zusammen, • Überschneidung mit Winterdienst führt zu <ul style="list-style-type: none"> – kurzen Zeitfenstern für die Gehölzpflege, – vielen Überstunden für die Mitarbeiter.

Anzustreben sind dementsprechend insbesondere Maßnahmen, die dazu beitragen, den Anteil von

Arbeiten in der Böschung mit handgeführten Motorsägen zu reduzieren.

Bevor in Kapitel 4.4.1 das Zusammenspiel der drei Schritte beleuchtet wird, werden die Schritte einzeln detailliert betrachtet und diskutiert.

4.4.1 Einzelbetrachtungen der drei Ablaufschritte

Schneiden

Die Schneidarbeiten können generell auf zwei verschiedene Arbeitsweisen durchgeführt werden:

- Arbeit mit dem Geräteträger,
- Arbeit mit Motorsägen.

Bild 29 gibt eine vereinfachte Übersicht über die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten beider Arbeitsweisen. Anforderungen aus dem Grünpflegemerkblatt sowie landschaftsgestalterische Gesichtspunkte und Baumschutz sind bei der Wahl der Arbeitsmittel zu beachten.

Motorsägen zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie auch für Gehölze mit einem breiten Durchmesser eingesetzt werden können. Generell lassen sie sich flexibler einsetzen als ein Geräteträger. Tabelle 19 fasst Vor- und Nachteile der Arbeit mit Motorsägen zusammen.

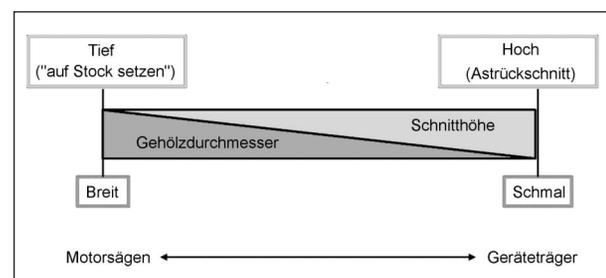


Bild 29: Einsatzfelder von Geräteträger und Motorsägen bei der Gehölzpflege

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Beliebige Reichweite • Flexibilität: Kombination mit dem Fällen von Bäumen oder der Baumpflege möglich • Gezieltes, punktuelles Ausholzen möglich • Höherwertigere Pflegeergebnisse durch gezielten und sauberen Schnitt möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Langsames Arbeiten • Unfallrisiken durch Arbeit an Böschung • Unfallrisiken durch Arbeit mit Motorsägen und unkontrolliert bewegte Teile • Körperliche Belastung • Belastung durch Witterungseinflüsse • Lärmbelastung

Tab. 19: Vor- und Nachteile von der Arbeit mit Motorsägen

Im Gegensatz dazu bietet der Geräteträger sicheres und schnelleres Arbeiten (vgl. Tabelle 20).

Die Aufstellung von Vor- und Nachteilen für die Arbeit mit Motorsägen und die Arbeit mit dem Geräteträger macht deutlich, dass wenn möglich mit dem Geräteträger gearbeitet werden sollte. Neben kürzeren Durchlaufzeiten zeichnet sich diese Arbeitsweise vor allen Dingen durch ihre Vorteile im Bereich Unfall- und Gesundheitsschutz aus.

Arbeiten mit Motorsägen sollten lediglich dann durchgeführt werden, wenn der Anlagebestand derart ausgeprägt ist, dass die Vorteile der manuellen Arbeit ausgenutzt werden können. Dies kann bei der Erfüllung folgender Kriterien der Fall sein:

- Es sind viele Gehölze nah über dem Boden zu schneiden,
- es sind viele Gehölze weit entfernt vom Straßenrand zurückzuschneiden,
- es müssen punktuelle Rückschnitte durchgeführt werden.

Für punktuelle Maßnahmen größeren Umfangs, also insbesondere Fällarbeiten, kann die Anmietung eines Fällkrans in Betracht gezogen werden. Diese Maschine zeichnet sich durch schnelle Durchführungszeiten und ein sicheres Ablegen der gefällten Bäume aus. Laut Meistereiangaben lassen sich so täglich im Schnitt ca. 100 Bäume fällen. Einer Entscheidung sollte stets eine Vergleichsrechnung, in der eigene Kosten und Kosten des Angebots für den Kran gegenübergestellt werden, vorangehen. Es kann des Weiteren sinnvoll sein, die Anmietung eines Fällkrans mit der Anmietung eines Großraumhäckslers zu verbinden. Dies sollte im Zuge der Vergleichsrechnung berücksichtigt werden. Als Vorteile für den Kran lassen sich stichpunktartig festhalten:

- In sehr kurzer Zeit können sehr viele Bäume gefällt werden.

- Die Bäume können kontrolliert abgelegt werden. Es ist deswegen keine Vollsperrung mehr notwendig, sondern es muss lediglich eine Spur gesperrt werden.
- Die Fenster für Gehölzpflege werden bei den strengen Wintern immer kürzer.
- In den Wintermonaten werden durch den Winterdienst viele Überstunden angesammelt, eine Entlastung der Mitarbeiter/eine Zeitverkürzung für die Gehölzpflege kann die Situation verbessern.

Aus wirtschaftlicher Sicht sowie im Hinblick auf Belastungen und Arbeitssicherheit wird im Sinne einer langfristigen Strategie empfohlen, den Bewuchs im Straßenrandbereich so zu halten, dass der Gehölzschnitt mittels Geräteträgers realisiert werden kann. Größere Maßnahmen im Aufgabenfeld notwendiger Baumfällungen sollten, wenn möglich, so lange aufgeschoben werden, bis sich ein Einsatz eines Fällkrans lohnt. Insbesondere im Extensivbereich ist zudem auf eine umweltschonende Gehölzpflege Wert zu legen. Eine Qualitätssteigerung des Pflegezustandes und die Förderung regionaltypischer Pflanzengesellschaften können durch ökologische Pflegepläne und die Anwendung gezielter manueller Schnittmaßnahmen erreicht werden.

Bei der Arbeit mit dem Geräteträger solle auf folgende Aspekte geachtet werden:

- Bei der Besetzung des Geräteträgers mit lediglich einem Mitarbeiter sollte das Fahrzeug ein Sitzen auf der rechten Seite ermöglichen. Dies sorgt für eine bessere Sicht und die Vermeidung von ungünstigen Körperhaltungen und senkt somit die physischen Belastungen. Bild 30 zeigt beispielhaft, welche ungünstige Körperhaltungen von den Mitarbeitern eingenommen werden können, um von der linken Sitzposition ihre Sicht auf das Anbaugerät zu gewährleisten. Als indirekte Folge der Empfehlung lassen sich kürzere Durchlaufzeiten vermuten.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Schnelleres Arbeiten • Vermeidung von Unfällen durch Ausrutschen und Stolpern an der Böschung • Vermeidung von Unfällen durch die Arbeit mit Motorsägen • Vermeidung von körperlichen Belastungen durch das Hantieren mit Motorsägen • Vermeidung von Belastungen durch Witterungseinflüsse 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschränkte Reichweite • Unsauberer Schnitt • Beschränkter Maximaldurchmesser des Gehölzes

Tab. 20: Vor- und Nachteile von der Arbeit mit Geräteträger

- Wird die Arbeit von zwei Mitarbeitern ausgeführt, lassen sich Heckanbaugeräte nutzen, die in der Regel eine höhere Reichweite besitzen können als Frontausleger.
- Der Sitz des zweiten Mitarbeiters sollte dabei eingedreht werden.
- Wenn möglich, sollte ein Aufgabenwechsel (Job Rotation) stattfinden. Dieser kann bei zwei Mitarbeitern innerhalb des Fahrzeugs durch Aufgabentausch oder durch den Wechsel mit Mitarbeitern von Sicherungsfahrzeugen oder weiterer Tätigkeiten realisiert werden. Qualifikationsanforderungen sind dabei zu beachten.



Bild 30: Körperhaltung bei der Besetzung mit einem Mitarbeiter auf dem linken Sitz

Für die Arbeit mit Motorsägen lassen sich folgende Hinweise aussprechen:

- Arbeit in Teams mit zwei (bis drei) Mitarbeitern. Ein Mitarbeiter führt die Sägearbeiten durch, der zweite assistiert, nimmt das Gehölz entgegen und portioniert das Gehölz.
- Job Rotation innerhalb der Teams sorgt für einen Belastungswechsel.
- Der Einsatz mehrerer Teams senkt den relativen Sicherungsaufwand sowie relative An- und Abfahrtszeiten.

Portionieren

Die klassische Portionierung des geschnittenen Gehölzes erfolgt manuell, evtl. mit Hilfe einer Forke. Bei der Durchführung der Schneidarbeiten mittels Motorsägen gibt es zu dieser Verfahrensweise keine Alternative.

Die Arbeit lässt sich als körperlich anstrengend und relativ langsam charakterisieren. Das Bewegen des meist verzahnten Geästs erfordert Kraft und Geduld (vgl. Bild 31).

Werden die Schneidarbeiten mit dem Geräteträger durchgeführt, eröffnet sich eine zweite Möglichkeit, die Portionierung für die Entsorgung vorzunehmen. Bild 32 zeigt die Portionierung mit Hilfe des für den



Bild 31: Manuelles Portionieren von Gehölz



Bild 32: Portionieren von Gehölz mit dem Anbaugerät des Geräteträgers

Rückschnitt verwendeten Anbaugeräts des Geräte-trägers vom Fahrzeug aus.

Diese Arbeitsweise bietet neben einer kürzeren Durchlaufzeit die Vermeidung körperlicher Belastungen. Des Weiteren kann das Gehölz durch die Kraft des Anbaugeräts wesentlich dichter gepresst werden, sodass eine Aufnahme (bspw. durch einen Ladekran) erleichtert und eine Volumenreduzierung, die auch für den Abtransport auf Lkw-Pritschen relevant ist, erreicht wird. Es muss beachtet werden, dass das Fahrzeug für die Portionierung zurücksetzen muss und dass die an den Bediener gestellten Qualifikationsanforderungen für die Portionierung als sehr hoch eingeschätzt werden.

Entsorgung

Die Schneidarbeiten können generell auf zwei verschiedene Arbeitsweisen durchgeführt werden:

- Häckseln vor Ort oder
- Abfahren.

In Tabelle 21 werden Vor- und Nachteile des Häckselns vor Ort aufgeführt.

Tabelle 22 verdeutlicht, dass im Vergleich zum Häckseln vor Ort das Abfahren sicherer ist und weniger Personals bedarf.

Auf Basis der Gegenüberstellung von positiven und negativen Aspekten der beiden Verfahrensweisen

wird empfohlen, das Gehölz abzufahren und auf ein Häckseln vor Ort zu verzichten. Je nach Qualität und Menge des Gehölzes bieten sich im Anschluss weitere Optionen an.

Bei ausreichender Menge und Qualität sind Fremdfirmen mit Großraumhäcksler bereit, einen Preis für das zu häckselnde und mitzunehmende Holz zu zahlen. Auch ein Verkauf von Stückholz ist denkbar.

Das Häckseln vor Ort wird lediglich unter folgenden Umständen als sinnvoll erachtet:

- punktuelle Maßnahmen geringen Ausmaßes, die mit Motorsägen durchgeführt werden,
- das Häckselgut kann in den Randbereich verblasen werden.

Das Abfahren kann von folgenden Maßnahmen profitieren:

- Vergrößerung des Volumens von Aufnahmebehältern auf dem Fahrzeugheck, um die Anzahl der Fahrten für den Abtransport des Schnittguts zu reduzieren.
- Nutzung von unterfahrbaren Anbaugeräten oder Hakenlifthanbaugeräten, um den Wechsel zwischen Streuern und Aufnahmebehältern zu vereinfachen und zu verkürzen. Derart kann besser auf Winterdienstpausen reagiert werden; Sich ergebende Zeitfenster während des Winters können effizient genutzt werden.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Verblasen in den Randbereich entfällt das Aufnehmen des Häckselguts. Entsprechend werden keine Anhänger oder Boxen auf dem Heck von Großfahrzeugen benötigt • Die geringe Schüttdichte des Häckselgutes hat zur Folge, dass die Anzahl von Abfahrten reduziert werden kann 	<ul style="list-style-type: none"> • Unfallrisiko durch ausschlagende, unkontrolliert bewegte Teile und Einzug-Gefahr • Lärmbelastung • Arbeiten in der Böschung notwendig • Körperliche Belastungen • Personalaufwendig • Bei Abfahren des Häckselguts wird neben einem Häcksler auch ein entsprechendes Transportmittel (Anhänger, Lkw-Aufbau,...) benötigt

Tab. 21: Vor- und Nachteile des Häckselns vor Ort

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Keine manuelle Arbeit mit hohen physischen Belastungen • Hohe Motivation der Mitarbeiter bei Umgang mit dem Ladekran • Keine Verletzungsgefahr durch ausschlagende, unkontrolliert bewegte Teile oder Einzug • Kran mit 1-Mann-Bedienung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wechsel zu und von Streuer während der Winterdienstzeit notwendig • Mehr Fahrten als beim Häckseln notwendig

Tab. 22: Vor- und Nachteile des Abfahrens

- Portionierung des zu ladenden Schnittguts mit Hilfe von Geräteträgeranbaugeräten, um eine möglichst hohe Dichte zu gewährleisten. Dies reduziert Aufnahmevorgänge und Anzahl von Abfahrten.

Da das Häckseln lediglich im genannten Fall zum Einsatz kommen sollte, empfiehlt sich ein Häcksler als Anhänger. So kann die Kolonne den Häcksler mitführen und ein Geräteträger wird nicht benötigt.

4.4.2 Zusammenspiel der drei Ablaufschritte

Schneidarbeiten mittels Geräteträgers sind deutlich schneller als die Arbeiten für die Entsorgung. Dies gilt sowohl für das Abfahren als auch für das Häckseln.

Folgende Möglichkeiten bieten sich an, um diesen Umstand auszugleichen:

- Durchführung der Portionierarbeiten mit dem Geräteträger (s. o.) bei Eingliederung in die Schneidarbeiten. Diese Empfehlung eignet sich nur bei der Entsorgung durch Abfahren, da sie stark verdichtetes Schnittgut mit sich bringt. So wird die Einsatzzeit des Fahrzeugs erhöht, die Gesamtdurchlaufzeit verkürzt und die Anzahl notwendiger Aufnahmen mit dem Ladekran verringert.
- Verdoppelung der Kapazitäten für die Entsorgung in direktem Anschluss an die Schneidarbeiten. Dies ist zumindest bei der Entsorgung durch Abfahren für die meisten Meistereien theoretisch möglich, da notwendige Geräte (Lkw mit Ladekran) in zweifacher Ausführung vorhanden sind (im Gegensatz zum Häcksler). Dies senkt die Gesamtdurchlaufzeit und erhöht die Leistungsfähigkeit, sodass Zeitfenster im Winter besser ausgenutzt werden können.

Im Gegensatz zu den Schneidarbeiten unterliegen die Entsorgungsarbeiten keinem vorgeschriebenen Zeitfenster und dürfen auch im Frühjahr (außerhalb der Winterdienst-Monate) durchgeführt werden. Dies können Meistereien für sich nutzen, indem sie die portionierten Schnittgut-Haufen dementsprechend lange im Randbereich liegen lassen. Diese Verfahrensweise bringt folgende Vorteile:

- Verringerung des Personal- und Gerätebedarfs für die Grünpflege während der Winterdienstzeit und somit eine verbesserte Planbarkeit,

- Trennung von Arbeiten mit stark unterschiedlichen Geschwindigkeiten,
- Durchführung der Entsorgungsarbeiten im Frühjahr (also ohne „Fremdbestimmung“ durch den Winter).

Folgende Faktoren können gegen eine solche Maßnahme sprechen:

- Gefahr, dass Gehölz auf die Fahrbahn geweht wird,
- Tiere können sich in den Haufen einnisten,
- erhöhtes Verletzungsrisiko bei Unfällen.

Folgende Maßnahmen können zu einer Verringerung der aufgezeigten Risiken beitragen:

- starke Verdichtung/Verzahnung der Haufen durch Portionierung mittel Geräteträgers (s. o.),
- Lagerung der Haufen lediglich hinter Schutzplanken.

In Verbindung mit dieser Maßnahme kann die Anmietung eines Großraumhäckslers sinnvoll sein. Die deutlich bessere Leistung gegenüber einem gewöhnlichen Häcksler kann in diesem Fall gut ausgenutzt werden, da sich ausreichend Holz über den Winter angesammelt haben dürfte. Neben direkten Kostenvorteilen kommt es zu einer geringeren Eingriffszeit in den Verkehrsraum und somit zu einer Reduzierung volkswirtschaftlicher Kosten.

Herr LEIBIG, Leiter der ASM Leverkusen, beziffert die Ersparnis für eine Schneidsaison durch die Anmietung von 30 Leistungstagen auf knapp 42.000 €

Zusammengefasste Empfehlungen für den Gehölzrückschnitt

- In der Regel sollte das Schneiden des Gehölzes aus dem Geräteträger durchgeführt und auf eine Arbeit mit Motorsägen verzichtet werden.
- Empfehlungen für die Schneidarbeiten mittels Geräteträgers
 - Einsatz von 2 Mitarbeitern und Nutzung von Heckanbaugeräten,
 - eindrehabarer Beifahrersitz,
 - für die Arbeit mit 1 Mitarbeiter: rechte Sitzposition,
 - Job Rotation.
- Empfehlungen für die Schneidarbeiten mit Motorsägen:
 - Arbeit in Teams,
 - Einsatz mehrerer Teams,
 - Job Rotation,
 - Nutzung von Schnellrüstsystemen.

Zusammengefasste Empfehlungen für den Gehölzrückschnitt (Fortsetzung)

- In der Regel ist eine Portionierung mittels Geräteträgers manuellen Arbeiten vorzuziehen (Qualifikationsanforderungen sind dafür als sehr hoch zu bezeichnen):
 - Einsatz von 2 Mitarbeitern und Nutzung von Heckanbaugeräten,
 - eindrehabarer Beifahrersitz.
- In der Regel ist ein Abfahren des Gehölzes dem Häckseln vorzuziehen,
- Empfehlungen für das Abfahren:
 - Vergrößerung des Aufnahmevolumens der Heckanbaugeräte,
 - Nutzung von Schnellrüstsystemen.
- Empfehlungen für das Häckseln:
 - Nutzung eines Nachläufers.

Zusammengefasste Optimierungspotenziale zur Streckenkontrolle und -wartung

- Breit gefächertes Aufgabenspektrum, aus dem sich Anforderungen an die eingesetzten Arbeitsmittel ergeben,
- zeitintensive und umständliche Leistungsdokumentation,
- Gefährdungen durch das Betreten von Verkehrsraum (insbesondere für Autobahnmeistereien).

Die Organisation dieses Aufgabenbereichs differiert gesehen über die betrachteten Bundesländer sehr stark. Am häufigsten anzutreffen sind Meistereien, die über einen Streckenwart verfügen, der alleine in seinem Streckenwartfahrzeug seinen Aufgaben nachgeht. Es konnten aber auch folgende Formen der Organisation aufgenommen werden:

- Meistereien ohne Streckenwart,
- Besetzung des Streckenwartfahrzeugs mit zwei Personen,
- Bildung von zwei bis drei Streckenkontroll-/wartungsteams je Meisterei bestehend aus je zwei Personen.

(LEIBIG, 2010). Neben den bereits geschilderten Vorzügen dieser Arbeitsweise, führt LEIBIG auch auf, dass die Fehlzeiten spürbar zurück gegangen sind.

4.5 Streckenkontrolle und -wartung

Der Betriebsdienst beinhaltet generell die Kontrolle (z. B. Streckenkontrolle und Baumschau), 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 sind.

Im Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen werden in den sechs Leistungsbereichen die Tätigkeiten und Aufwendungen beschrieben, die unmittelbar dem Betrieb der Bundesfernstraßen oder ihrer Bestandteile zugeordnet werden können und die im Rahmen der Auftragsverwaltung erbracht werden.

Kontrollleistungen sind jedoch Verwaltungsleistungen, für die im Rahmen der Auftragsverwaltung die Straßenbauverwaltungen der Länder zuständig sind; sie sind somit keine Leistungen im Sinne des Leistungsheftes.

Die Streckenkontrolle wird von vielen Meistereileitungen als ihr Auge und Ohr auf der Strecke bezeichnet. Zu behebbende Mängel müssen entdeckt und ggf. protokolliert werden. Je nach Umfang der mit der Behebung der Schäden verbundenen Arbeiten wird die Entscheidung getroffen, ob die Arbeiten selbst durchgeführt und/oder an die Meistereileitung weitergeleitet werden.

Ein ähnlich vielschichtiges Bild ergibt sich, wenn man die zum Einsatz kommende Technik zur Leistungsdokumentation betrachtet. Hier reicht das Spektrum von dem klassischen Aufschrieb auf Papier über das Mitführen kleiner „Bordlaptops“ bis hin zur Verwendung von persönlichen digitalen Assistenten (PDA). Mit dem vielfältigen Aufgabenspektrum des Streckenwarts geht ein erhöhter Aufwand bei der Leistungsdokumentation einher. Auch bei Nutzung moderner Technik bedeutet dies einen relativ hohen Zeitaufwand.

Es konnten folgende Anforderungen, die die täglichen Arbeitsaufgaben die Streckenkontrolle und -wartung stellen, aufgenommen werden:

- Häufiges Ein- und Aussteigen auf dem Seitenstreifen (bzw. der Straße bei Straßenmeistereien): Bei linksseitigem Ausstieg ist dies gefährlich.
- Sichtkontrollen aus dem fahrenden Fahrzeug.
- Erledigung eines breiten Aufgabenspektrums: Es wird stets ein vielseitiges Spektrum an Werkzeug und Material mitgeführt.

Diese Anforderungen sollten bei der Gestaltung des Streckenwartfahrzeugs Berücksichtigung finden, sodass folgende Hinweise zur Ausstattung ausgesprochen werden können:

- Erleichterung des Ein- und Ausstiegs vom linken Sitz aus durch rechte Tür durch barrierefreie Gestaltung der Fahrzeugkabine,
- Schiebetüren, um an Fahrzeug nah am rechten Rand des Seitenstreifens abstellen zu können,
- Gewährleistung sehr guter Sichtbedingungen aus dem Fahrzeug durch erhöhte Sitzposition und geringe Sichteinschränkungen durch Bauteile,
- Ausrüstung der Fahrzeug-Pritsche mit auszieh-/ausklappbarer Werkbank,
- Verstaumöglichkeiten für diverses Kleinwerkzeug,
- vielfältige Möglichkeiten für eine Ladungssicherung,
- Ausbau des Fahrzeugs aus Leichtbaumaterialien, um das Gewicht zu reduzieren.

Technik, die zur Unterstützung bei der Leistungsdokumentation zum Einsatz kommt, sollte auf das große Aufgabenspektrum der Arbeitsaufgabe zugeschnitten sein. Zum Beispiel sollten

- Wechsel zwischen einzelnen Leistungspositionen schnell durchführbar sein,
- häufigste Leistungspositionen priorisiert sein,
- intelligente Softwarelösungen zum Einsatz kommen (bspw. automatische Reaktion auf Anhalten bzw. Weiterfahrt des Fahrzeugs und Präsentation entsprechender Verbuchungsvorschläge).

Bei Autobahnmeistereien konnte eine besondere Gefährdung für die mit der Streckenkontrolle/-wartung beauftragten Mitarbeiter beobachtet werden. Insbesondere bei dem Einsammeln von Gegenständen, die auf der Fahrbahn liegen, kommt es regelmäßig zu ungesichertem Betreten von Verkehrsraum. Die BGI/GUV-I 8763 der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV, 2012) hat für diese Situationen eine Liste erstellt, die als Hilfe dazu dient, geeignete Maßnahmen zu treffen. Als Grundvoraussetzung für die Sicherheit des Straßenwärters werden ein Fahrzeug mit ordnungsgemäßer Kennzeichnung, Rundumleuchte und Blinkpfeile beziehungsweise Blinkleuchten sowie das Tragen von Warnkleidung bezeichnet. Die Liste besteht aus folgenden Punkten (DGUV, 2012):

1. Wo stelle ich mich mit meinem Fahrzeug sicher hin?
 - Fahrbahn mit Seitenstreifen: auf Seitenstreifen,
 - Fahrbahn ohne Seitenstreifen: äußerster rechter Fahrbahnrand.
2. Sicherung des Fahrzeugs bzw. Kenntlichmachung
 - Einschalten der Warnbeleuchtung.
3. Entscheidung über Größe/Gewicht des Gegenstandes:

Kann Straßenwärter selbst Gegenstand beseitigen oder muss Hilfe angefordert werden?

 - Muss Hilfe angefordert werden: bis zum Eintreffen der Hilfe Verkehr vor Gefahr warnen.
 - Kann Gegenstand alleine beseitigt werden: weiter mit folgendem Punkt.
4. Bei 3-streifiger Richtungsfahrbahn
 - bei starkem Verkehrsaufkommen: Hilfe anfordern und bis zum Eintreffen der Hilfe Verkehr vor Gefahr warnen,
 - bei schwachem Verkehrsaufkommen: weiter mit folgendem Punkt.
5. Bei 2-streifiger Richtungsfahrbahn
 - rückwärtiger Verkehr im Spiegel und durch Umdrehen beobachten,
 - Geschwindigkeiten einschätzen (einige Fahrzeuge vorbei lassen, um ein Gefühl für die Geschwindigkeiten zu bekommen),
 - nicht hektisch werden und ruhig bleiben,
 - bei Verkehrslücken Tür öffnen und „sicher“ aussteigen,
 - Verkehr weiter beobachten und bei einer Verkehrslücke die Fahrbahn zügig, aber nicht hektisch überqueren,
 - den Verkehr ständig im Auge behalten.
6. Gegenstand beseitigen (Heben und Tragen)
 - Gegenstand aufheben und warten: gegebenenfalls im Grünstreifen. Verkehr beobachten und Verkehrslücke abwarten,
 - Gegenstand so tragen, dass der fließende Verkehr beobachtet werden kann.

7. Rückweg
 - Verkehr weiter beobachten und bei einer Verkehrslücke die Fahrbahn zügig, aber nicht hektisch überqueren,
 - den Verkehr ständig im Auge behalten.
8. Gegenstand auf Ladefläche legen und sichern.
9. Verkehr beobachten und sicher ins Fahrzeug einsteigen (von hinten).
10. Anfahren erst dann, wenn sich sicher in den fließenden Verkehr eingefädelt werden kann.

Des Weiteren hat die Feinanalyse verdeutlicht, dass Meistereien Probleme bei der Zuordnung von durch die Streckenkontrolle und -wartung durchgeführten Maßnahmen zu den im Leistungsheft aufgeführten Positionen haben (vgl. Kapitel 4.7).

Zusammengefasste Empfehlungen zur Streckenkontrolle und -wartung

- Anpassung des Streckenwartfahrzeugs an die Anforderungen aus der Arbeitsaufgabe,
- verbesserte und vereinfachte Gestaltung der technischen Hilfsmittel zur Leistungsdokumentation,
- Berücksichtigung der Handlungsanleitung der DGUV (2012) bei dem Entfernen von Gegenständen auf der Fahrbahn.

4.6 Reinigen von Abläufen in Kombination mit Kehrarbeiten

Die Durchführung der beiden Aufgaben in Kombination wird in vielen Meistereien praktiziert und bietet folgende Vorteile:

- relative Reduzierung des Sicherungsaufwands,
- Reduzierung von Verkehrsbeeinflussungen,
- Reduzierung physischer Belastungen, da Schlammfangeimer auf die Straße entleert werden können.

Aus den genannten Gründen hat sich die Kombination in der Praxis bewährt und wird als sinnvoll erachtet. Betrachtet man die zugehörigen Arbeitsabläufe allerdings detailliert, fallen Unterschiede bzgl. folgender Faktoren auf:

- Struktur der Arbeitsabläufe,
- Mitarbeiterinsatz,
- Zeiten der Arbeitsabläufe,
- Technik- und Hilfsmiteinsatz sowie

- physischer Belastung für die Straßenwärter.

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für die Ablaufreinigung und Kehrarbeiten

- Ablaufreinigung: hohe physische Belastungen durch Heben von Deckeln und Eimern,
- Ablaufreinigung: Einzelarbeit mit geringem Tätigkeitsumfang und wenig Abwechslung,
- Ablaufreinigung und Kehrarbeiten: Zeiten passen nicht zueinander.
- Bestimmend für das Tempo ist die Reinigung der Abläufe.
- Arbeiten im Mittelstreifen bedeuten immer eine hohe Verkehrsbeeinträchtigung.
- Ausmähen von Leit- und Schutzplankenpfosten entgegen den Angaben aus dem Leistungsheft.

Anzustreben sind deswegen Maßnahmen, die zu folgenden Aspekten einen Beitrag leisten können:

- Reduzierung von körperlichen Belastungen,
- Bereicherung der Arbeit,
- schnellere Reinigung der Abläufe für ein verbessertes Kolonnentempo.

Vor allen Dingen im Bereich der physischen Belastung konnte ein dringender Handlungsbedarf festgestellt werden. Ausschlaggebend dafür sind in erster Linie die schwer zu bewegenden Ablaufdeckel (bis zu mehr als 50 kg), die ebenfalls teilweise sehr schweren Schlammfangeimer und die hohe Anzahl zu reinigender Abläufe je Arbeitstag.

In vielen Meistereien werden Deckel und Eimer von Hand bewegt, dabei kommt es zudem zur Einnahme ungünstiger Körperhaltungen. Im folgenden Kapitel wird die Belastungssituation der Straßenwärter näher beleuchtet und bewertet. Dabei ergibt sich zudem die Gelegenheit, verschiedene Varianten hinsichtlich der oben aufgeführten Faktoren vorzustellen.

4.6.1 Bewertung der Belastung bei der Reinigung von Abläufen

Für eine Bewertung der auftretenden Belastungen bieten sich zunächst die Leitmerkmalmethoden (LMM) an, die im Folgenden kurz vorgestellt werden sollen.

Einführung – Beschreibung LMM

Die Leitmerkmalmethoden sind Screening-Verfahren, die für den betrieblichen Praktiker zur Gefährdungsbeurteilung konzipiert sind.

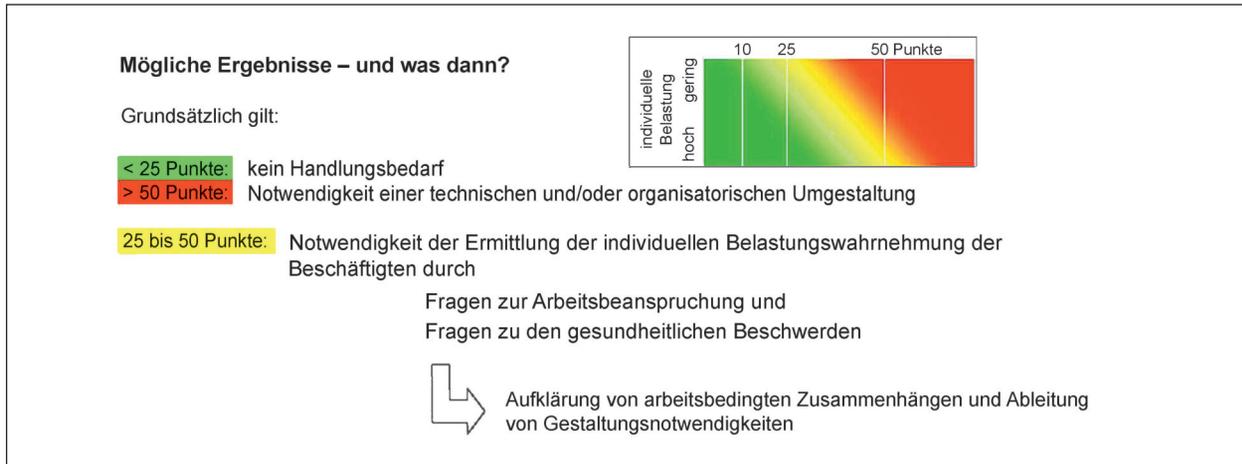


Bild 33: Beurteilungsmodell bei der Leitmerkalmethode nach BAuA (2002)

Derzeit stehen drei Leitmerkalmethoden zur Verfügung, die in der Praxis Anwendung finden:

- LMM „Heben, Halten, Tragen“ (LMM HHT),
- LMM „Ziehen und Schieben“ (LMM ZS),
- LMM „Manuelle Arbeit“.

Die Verfahren bilden aus verschiedenen Belastungsarten, wie Körperhaltung, Kraftaufwand, Positionier- und Bewegungsgeschwindigkeit, Ausführungsbedingungen und Zeitanteil, einen Punktwert, der sich im Ergebnis in einen Risikobereich einordnen lässt. Der in vier Teile gegliederte Risikobereich zeigt das jeweilige Gefährdungspotenzial unter Beachtung der individuellen Belastbarkeit an (GLITSCH et al., 2004).

Die BAuA (2002) spricht weiterhin folgende Hinweise für das Arbeiten mit der Leitmerkalmethode aus:

Die Beurteilung erfolgt grundsätzlich für Teiltätigkeiten und ist auf einen Arbeitstag zu beziehen. Wechseln innerhalb einer Teiltätigkeit Lastgewichte und/oder Körperhaltungen, müssen Mittelwerte gebildet werden. Treten innerhalb einer Gesamttätigkeit mehrere Teiltätigkeiten mit deutlich unterschiedlichen Lastenhandhabungen auf, müssen diese getrennt eingeschätzt und dokumentiert werden.

Die Beurteilung erfolgt immer in folgenden drei Schritten:

1. Bestimmung der Zeitwichtung,
2. Bestimmung der Wichtung der Leitmerkmale und

3. Bewertung.

Für die Beurteilung der bei dem Reinigen von Abläufen auftretenden Belastungen kommt die Leitmerkalmethode „Heben, Halten, Tragen“ zum Einsatz. Die Beurteilung wird im folgenden Abschnitt detailliert durchgeführt.

Beurteilung der Arbeitsbelastungen bei der Reinigung von Abläufen mit der Leitmerkalmethode „Heben, Halten, Tragen“

Bestimmung von Zeit- und Lastwichtung

Der erste Schritt besteht darin, die vorliegende Zeitwichtung zu bestimmen. In dem hier betrachteten Fall wird der Ablaufdeckel vom Mitarbeiter angehoben und auf der Straße abgesetzt. Es handelt sich demzufolge um Umsetzvorgänge, die kürzer als 5 Sekunden sind. Es treten für den Deckel zwei Umsetzvorgänge je Ablauf auf.

Im Rahmen der Feinanalysen wurde die Anzahl zu reinigender Abläufe je Arbeitstag ermittelt. Sie liegt zwischen 60 und mehr als 200 Abläufen je Tag. So kommt es für die Ablaufdeckel zu 120 bis mehr als 400 Umsetzvorgängen je Tag. Für die vorliegende Betrachtung wird von einer Reinigung von bis zu 100 Abläufen ausgegangen. Die Zeitwichtung liegt deswegen bei 4 (vgl. Bild 34).

Bei dem aufgenommenen Arbeitsspiel wurden Deckel in Rostpultform mit den Maßen 30 cm x 50 cm bewegt. Das Gewicht der Deckel wurde bestimmt, es liegt bei 34 kg. Dies führt zu einer Lastwichtung von 7 (vgl. Bild 34).

Beurteilung von Lastenhandhabung anhand von Leitmerkmalen						Version 2001
Die Gesamttätigkeit ist ggf. in Teiltätigkeiten zu gliedern. Jede Teiltätigkeit mit erheblichen körperlichen Belastungen ist getrennt zu beurteilen.						
Arbeitsplatz/Tätigkeit: Schachtdeckel heben (Eimer nicht berücksichtigt)						
1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung (Nur eine zutreffende Spalte ist auszuwählen)						
4	Hebe- oder Umsetzvorgänge (< 5 s)		Halten (> 5 s)		Tragen (> 5 m)	
	Anzahl am Arbeitstag	Zeitwichtung	Gesamtdauer am Arbeitstag	Zeitwichtung	Gesamtweg am Arbeitstag	Zeitwichtung
	< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
	10 bis < 40	2	5 bis 15 min	2	300 m bis < 1 km	2
	40 bis < 200	4✓	15 min bis < 1 Stunde	4	1 km bis < 4 km	4
	200 bis < 500	6	1 Stunde bis < 2 Stunden	6	4 bis < 8 km	6
	500 bis < 1.000	8	2 Stunden bis < 4 Stunden	8	8 bis < 16 km	8
	≥ 1.000	10	x 4 Stunden	10	≥ 16 km	10
Beispiele: • Setzen von Mauersteinen, • Einlegen von Werkstücken in eine Maschine, • Pakete aus einem Container entnehmen und auf ein Band legen		Beispiele: • Halten und Führen eines Gussrohrlings bei der Bearbeitung an einem Schleifbock, • Halten einer Handschleifmaschine, • Führen einer Motorsense		Beispiele: • Möbeltransport, • Tragen von Gerüstteilen vom Lkw zum Aufstellort		
2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen von Last-, Haltungs- und Ausführungsbedingungen						
7	Wirksame Last ¹ für Männer		Lastwichtung	Wirksame Last ¹ für Frauen		Lastwichtung
	< 10 kg		1	< 5 kg		1
	10 bis < 20 kg		2	5 bis < 10 kg		2
	20 bis < 30 kg		4	10 bis < 15 kg		4
	30 bis < 40 kg		7✓	15 bis < 25 kg		7
	≥ 40 kg		25	≥ 25 kg		25
¹ Mit der „wirksamen Last“ ist die Gewichtskraft bzw. Zug-/Druckkraft gemeint, die der Beschäftigte bei der Lastenhandhabung ausgleichen muss. Sie entspricht nicht immer der Lastmasse. Beim Kippen eines Kartons wirken nur etwa 50 %, bei der Verwendung einer Schubkarre oder Sackkarre nur 10 % der Lastmasse						

Bild 34: LMM: Bestimmung von Zeit- und Lastwichtung

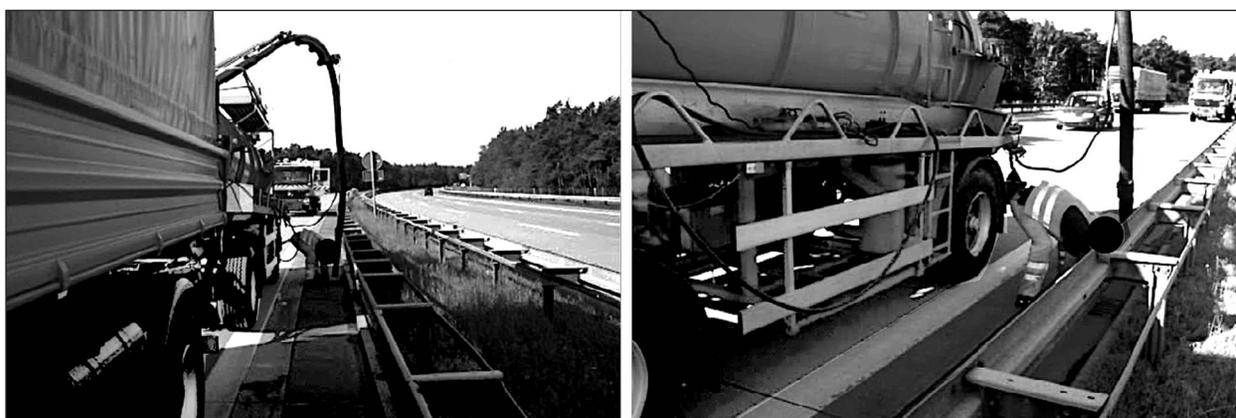


Bild 35: Körperhaltung beim Umsetzen von Ablaufdeckeln von Hand

Bestimmung der Haltungswichtung

Bild 35 zeigt die aufgenommene Körperhaltung für das Umsetzen der Ablaufdeckel von Hand. Es ist zu erkennen, dass der Oberkörper sehr weit nach vorne gebeugt wird.

Vergleicht man die aufgenommene Körperhaltung mit den Einordnungs-Vorgaben der Leitmerkmal-methode, kommt es zu einer Haltungswichtung von 4 (vgl. Bild 36).

4	Charakteristische Körperhaltungen und Lastposition ¹	Körperhaltung, Position der Last	Haltungswichtung
		<ul style="list-style-type: none"> • Oberkörper aufrecht, nicht verdreht • Last am Körper 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • geringes Vorneigen oder Verdrehen des Oberkörpers • Last am Körper oder körpfernah 	2
		<ul style="list-style-type: none"> • tiefes Beugen oder weites Vorneigen • geringes Vorneigen mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers • Last körfern oder über Schulerhöhe 	4✓
		<ul style="list-style-type: none"> • weites Vorneigen mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers • Last körfern • eingeschränkte Haltungsstabilität bei Stehen • Hocken oder Knien 	8
<p>¹ Für die Bestimmung der Haltungswichtung ist die bei der Lastenhandhabung eingenommene charakteristische Körperhaltung einzusetzen; z. B. bei unterschiedlichen Körperhaltungen mit der Last sind mittlere Werte zu bilden – keine gelegentlichen Extremwerte verändern!</p>			

Bild 36: LMM: Bestimmung der Haltungswichtung

Bestimmung von Ausführungsbedingungen

Die aufgenommenen Ausführungsbedingungen liegen im mittleren Bereich. Ein ebener, rutschfester Boden sowie eine ausreichende Bewegungsfläche sind nicht in jedem Fall gegeben. Die Ausführungswichtung liegt daher bei 1 (vgl. Bild 37).

Bewertung

Der abschließende Schritt beinhaltet die Bewertung der aufgenommenen Situation. Hier wird die Summe von Last-, Haltung- und Ausführungswichtung mit der Zeitwichtung multipliziert. In dem betrachteten Arbeitsspiel kommt es zu einem Punktwert von 48.

Der erreichte Punktwert liegt im „gelben Bereich“. Somit handelt es sich um eine wesentlich erhöhte Belastung, bei der eine Überbeanspruchung für normal belastbare Personen möglich ist. Eine Bestimmung der individuellen Belastbarkeit und das Prüfen von Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich. Es sollte auch beachtet werden, dass der Wert von 48 sehr nah an der Grenze zu dem „roten Bereich“ liegt, der ab 50 beginnt. Des Weiteren muss darauf hingewiesen werden, dass die hier verwendete Methode lediglich die Belastung durch ein Lastgewicht berücksichtigt. Bei dem betrachteten Arbeitsspiel kommt es allerdings neben der Belastung durch die Ablaufdeckel auch zu Belastungen durch die Ablaufeimer. Diese wiegen voll im Mittel 18 kg, leer 4 kg.

Ausführungsbedingungen	Ausf.-wichtung
Gute ergonomische Bedingungen, z. B. ausreichend Platz, keine Hindernisse im Arbeitsbereich, ebener rutschfester Boden, ausreichend beleuchtet, gute Griffbedingungen	0
Einschränkung der Bewegungsfreiheit und ungünstige ergonomische Bedingungen (z. B. 1. Bewegungsraum durch zu geringen Höhe oder durch eine Arbeitsfläche unter 1,5 m ² eingeschränkt oder 2. Standsicherheit durch unebenen, weichen Boden eingeschränkt)	1✓
Stark eingeschränkte Bewegungsfreiheit und/oder Instabilität des Lastschwerpunktes (z. B. Patiententransfer)	2

Bild 37: LMM: Bestimmung der Ausführungsbedingungen

Das Multiple-Lasten-Tool bietet dem Nutzer die Möglichkeit, verschiedene Lastgewichte bei der Beurteilung von Arbeiten zu berücksichtigen. Es wird im kommenden Abschnitt vorgestellt. Anschließend erfolgt eine Beurteilung der Arbeit „Reinigen von Abläufen“ anhand des Tools, um alle beteiligten Lastgewichte berücksichtigen zu können.

Beschreibung Multiple-Lasten-Tool

Wie bereits geschildert, ist es schwierig, mit den Leitmerkmalmethoden Arbeiten zu bewerten, die sich dadurch auszeichnen, dass verschiedene Lasten bewegt und verschiedene Körperhaltungen eingenommen werden.

„Um hier Abhilfe zu schaffen, wurden [...] die Prinzipien der Leitmerkmalsmethoden Heben, Halten, Tragen (LMM-HHT) und Ziehen und Schieben (LMM-Z/S) in ein MS-Excel-Tool übertragen und in Abstimmung mit der BAuA-Fachgruppe 3.1 zum Multiple-Lasten-Tool weiterentwickelt“ (Institut für Arbeitswissenschaft, Technische Universität Darmstadt, 2007).

Die Entwickler beschreiben das Tool folgendermaßen:

„Das Tool ist als MS-Excel-Tabelle gestaltet, in die für jede bewegte Last die entsprechenden Leitmerkmale der Lastenhandhabung (d. h. Lastgewicht, Körperhaltung, Häufigkeit, Dauer oder Wegstrecke, Ausführungsbedingungen und beim Ziehen oder Schieben die Anforderungen an die Positioniergenauigkeit der bewegten Last) eingetragen werden können. Sofern vorhanden, kann ein Teil dieser Daten relativ einfach aus verfügbaren Datenquellen übernommen werden. Über spezifische Algorithmen werden aus den Daten dann Punktwerte (Wichtungen) ermittelt und daraus ein Risikowert errechnet, der wie bei der Leitmerkmalmethode nach dem Ampelschema bewertet wird“ (Institut für Arbeitswissenschaft, Technische Universität Darmstadt, 2007).

Neben der Möglichkeit, verschiedene Lastgewichte zu berücksichtigen, ermöglicht das Tool auch die exakte Wert-Eingabe der Gewichte und der Anzahl von Umsetzungsvorgängen (bei den Leitmerkmalmethoden sind lediglich Bereichsangaben möglich).

Ergebnisse der Bewertung mit dem Multiple-Lasten-Tool

Die folgenden Ausführungen beinhalten die Ergebnisse der Belastungsbewertung mit Hilfe des Multiplen-Lasten-Tools. Dabei konnten verschiedene Varianten bei der Ausführung bewertet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass über die betrachteten Varianten hinaus weitere Arbeitsformen möglich sind, bspw. die Verwendung von zwei Schachthaken durch eine Person oder das Arbeiten von zwei Personen mit je einem Schachthaken an einem Ablauf. Für alle betrachteten Varianten gelten die folgenden Daten:

- Gewicht der Deckel: 34 kg,
- Gewicht der vollen Eimer: 18 kg,
- Gewicht der leeren Eimer: 4 kg.

Variante A

Die hier bewertete Variante gleicht der mittels Leitmerkmalmethode bewerteten Arbeitsweise (vgl. Bild 35) und zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Durchführung durch einen Mitarbeiter,
- keine Verwendung von Hebehilfen (Schachthaken).

Tabelle 23 zeigt die Bewertung für verschiedene Häufigkeiten. Es wird deutlich, dass die Arbeit bereits ab einer Anzahl von 65 Abläufen je Tag als gesundheitsgefährdend anzusehen ist.

Es kommt zu einem Punktwert von 50,5 im „roten Bereich“. Dies bedeutet, dass eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich ist und Gestaltungsmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin lässt sich der Tabelle entnehmen, dass der grüne, anzustrebende Bereich erst ab einer Maximalanzahl von 11 zu reinigenden Abläufen erreicht wird.

Neben der Belastung durch die hohen Gewichte (Deckel und Eimer) kommt es bei dieser Arbeitsweise auch zu einer sehr ungünstigen Körperhaltung, da keine Hilfsmittel (Schachthaken) verwendet werden, die ein tiefes Hinüberbeugen des Mitarbeiters vermeiden.

Die auftretenden Belastungen lassen sich neben der Maßnahme „Job Rotation“ (also einer Reduzierung der Hebehäufigkeiten je Mitarbeiter) durch folgende Maßnahmen reduzieren:

- Einsatz von Hebehilfen (Schachthaken),
- Einsatz eines zweiten Mitarbeiters.

Anzahl gereinigter Abläufe	Punktwert
75	53,5
65	50,5
50	45,5
40	41,6
30	37,1
20	31,5
12	25,1
10	23,9

Tab. 23: Bewertung mit MLT: 1 MA ohne Schachthaken

Variante B

Diese Variante besitzt folgende Charakteristika (vgl. Bild 38):

- Durchführung durch einen Mitarbeiter,
- Verwendung von Hebehilfen (Schachthaken).

Eine Möglichkeit, die auftretende Belastung für den Mitarbeiter zu reduzieren, liegt in der Verwendung von Hebehilfen für das Bewegen des Ablaufdeckels. Es kommt so zu einer verbesserten Körperhaltung des Mitarbeiters, da ein starkes Bücken vermieden wird. Am Markt sind von Schachthaken bis hin zu fahrbaren Deckelhebern verschiedene Arbeitsmittel zu diesem Zweck zu finden. Verwendet wurden in den untersuchten Meistereien jedoch ausschließlich Schachthaken aufgrund ihres geringen Gewichts und ihrer Handlichkeit für das Tragen.



Bild 38: Ablaufreinigung durch einen Mitarbeiter mit Schachthaken

Anzahl gereinigter Abläufe	Punktwert
115	50
100	47,3
75	42,1
50	35,8
40	32,8
30	29,2
20	24,8
12	19,7
10	18,8

Tab. 24: Bewertung mit MLT: 1 MA mit Schachthaken

Tabelle 24 zeigt die Bewertung für das Arbeiten mit Schachthaken in Abhängigkeit der Häufigkeit.

Es fällt auf, dass der rote Bereich erst bei 115 Abläufen je Tag erreicht wird. Im grünen Bereich können bis zu 20 Abläufe je Tag gereinigt werden.

Variante C

Variante C besitzt folgende Merkmale:

- Durchführung durch zwei Mitarbeiter,
- Verwendung von Hebehilfen (Schachthaken).

Die hier beschriebene Verfahrensweise zeichnet sich dadurch aus, dass zwei Mitarbeiter an der Reinigung eines Ablaufes beteiligt sind. Mitarbeiter 1 öffnet dabei den Deckel mit dem Schachthaken. Dabei kippt er den Deckel zu sich hin, während er auf der Stirnseite stets aufliegt. So ergibt sich eine Halbierung des zu bewegenden Gewichts. Während der Reinigung durch den Mitarbeiter 2 hält Mitarbeiter 1 den Deckel hochkant. Anschließend wird er mit beiden Händen wieder eingesetzt (vgl. Bild 39).

Tabelle 25 zeigt die Bewertung für die beschriebene Arbeitsweise für verschiedene Häufigkeiten. Es ist zu erkennen, dass der rote Bereich erst bei 270 Abläufen erreicht wird. Stärker belastet ist Mitarbeiter 1. Das System bietet außerdem den Vorteil, dass sich die Mitarbeiter mit den durchzuführenden Teiltätigkeiten abwechseln können und so eine weitere Belastungsreduzierung erreichen können.

Bei der durchgeführten Bewertung dieser Variante ist Folgendes zu beachten:

Die Haltearbeit für MA1 (Deckel heben und senken), die während der Reinigungszeit auftritt, lässt sich mit dem Multiple-Lasten-Tool nicht korrekt berücksichtigen. Es ist deswegen von einer höheren Belastungssituation auszugehen als dargestellt. Um die eingenommene Körperhaltung einzeln zu bewerten, wurde die OWAS-Methode (OVAKO Working Posture Analysing System) herangezogen (s. Bild 40). Die OWAS-Methode wurde in den 70er Jahren im finnischen Stahlwerk OVAKO entwickelt und dient der Analyse und Bewertung von Körperhaltungen (ELLEGAST, 2005).

Es muss dabei beachtet werden, dass die Haltung getrennt von den oben beschriebenen Belastungen bewertet wird.

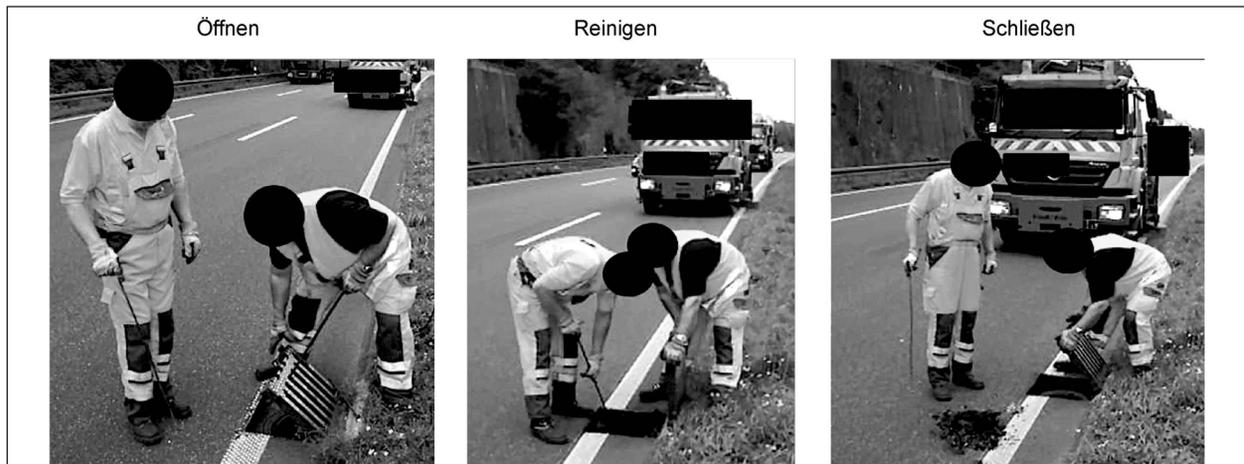


Bild 39: Ablaufreinigung durch zwei Mitarbeiter unter Verwendung von Schachthaken

MA1: Kippen des Deckels		MA2: Leeren des Eimers	
Anzahl gereinigter Abläufe	Punktwert	Anzahl gereinigter Abläufe	Punktwert
270	50,2	270	41,2
200	44,6	200	36,5
150	39,7	150	32,6
100	33,8	100	27,7
75	30,1	75	24,7
50	25,6	50	21
40	23,4	40	19,2

Tab. 25: Bewertung MLT: 2 MA an einem Ablauf

Code:

R	A	B	L	K
2	1	2	2	X

RÜCKEN	ARME	BEINE (1-7) / LASTGEWICHT (1-3)*																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		*	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	1																					
	2																					
	3																					
2	1																					
	2																					
	3																					
3	1																					
	2																					
	3																					
4	1																					
	2																					
	3																					

Aktionskategorie 1:
Es handelt sich um eine natürliche, nicht schädigende Körperhaltung/Kombination aus Körperhaltungen. Es sind keine Maßnahmen notwendig.

Aktionskategorie 2:
Es handelt sich um eine Körperhaltung/Kombination aus Körperhaltungen, die hohe Belastung auf das Muskel-Skelett-System verursachen können. Maßnahmen sollten in naher Zukunft ergriffen werden.

Aktionskategorie 3:
Es handelt sich um eine gesundheitsgefährdende Körperhaltung/Kombination aus Körperhaltungen. Überbelastungen des Muskel-Skelett-Systems sind wahrscheinlich. Maßnahmen sollten so schnell wie möglich ergriffen werden.

Aktionskategorie 4:
Es handelt sich um eine sehr gesundheitsgefährdende Körperhaltung/Kombination aus Körperhaltungen. Schädigungen des Muskel-Skelett-Systems sind wahrscheinlich. Maßnahmen sollten sofort ergriffen werden.

1	keine Maßnahmen	3	Maßnahmen schnellstens
2	Maßnahmen bald	4	Maßnahmen sofort

Bild 40: Bewertung der eingenommenen Körperhaltung mittels der OWAS-Methode

Es kommt also zusätzlich zu den in Tabelle 25 aufgeführten Belastungsbewertungen noch zu einer Körperhaltung im gelben Bereich, die als kritisch

angesehen werden kann. Dies revidiert das äußerst positive Bild, welches sich aus Tabelle 25 ergibt, zu einem gewissen Teil. Trotzdem wird diese Variante

als die aus ergonomischer Perspektive günstigste angesehen.

Neben dem Einsatz von Schachthaken und der Arbeit mit zwei Mitarbeitern kann eine Reduzierung der physischen Belastungen auch durch einen Aufgabenwechsel erreicht werden.

Im kommenden Kapitel wird die Möglichkeit des Einsatzes eines zweiten Mitarbeiters zur Ablaufreinigung näher beleuchtet.

4.6.2 Kostenvergleichsrechnung für den Einsatz von 1 oder 2 MA

In diesem Kapitel sollen die Mehrkosten für einen zweiten Mitarbeiter und die notwendige Leistungssteigerung, um die Mehrkosten auszugleichen, bestimmt werden.

Die in Tabelle 26 aufgeführten Stundensätze sind leicht veränderte und auf ganze Zahlen gerundete Stundensätze zur Betriebskostenrechnung aus einem Bundesland.

Für das Arbeiten mit 1 Mitarbeiter bei der Ablaufreinigung sind im Regelfall folgende Aufwände notwendig:

- 2 Klein-Lkw mit
- 2 Vorwarntafeln,
- 1 Lkw mit
- 1 Absperrtafel,
- 1 Kehrmaschine,
- 5 Mitarbeiter (4 für die Fahrzeuge und 1 Mitarbeiter zu Fuß für die Ablauf-Reinigung).

Dies verursacht Kosten von 272 €/h.

Typ	Stundensatz (ohne Bedienung) [€/h]
Lkw	29
Klein-Lkw	15
Fahrbare Absperrtafel	5
Fahrbare Vorwarntafel	4
Kehrmaschine	50
Mitarbeiter	30

Tab. 26: Gerundete Stundensätze

Zusätzlicher Aufwand bei dem Einsatz von 2 Mitarbeitern bei der Ablaufreinigung:

- 1 Mitarbeiter

Dies verursacht zusätzliche Kosten von 30 €/h und somit Gesamtkosten von 302 €/h. Dies entspricht Mehrkosten von 11 %, die durch eine entsprechende Leistungssteigerung ausgeglichen werden müssten, ohne die volkswirtschaftlichen Kosten in dieser Betrachtung zu berücksichtigen.

Dabei muss allerdings beachtet werden, dass eine Leistungssteigerung nicht für die gesamten 8 Stunden je Arbeitstag möglich ist. Arbeitsvor- und -nachbereitung sowie An- und Abfahrten werden durch einen zusätzlichen Mitarbeiter zeitlich nicht positiv beeinflusst. Diese Arbeiten nehmen in Summe ca. 2 Stunden in Anspruch.

In den verbleibenden 6 Stunden, die auf der Straße gearbeitet werden, entsteht deswegen folgender fiktiver Kostensatz für die Arbeit mit 2 Mitarbeitern bei der Ablaufreinigung:

$$272 \frac{\text{€}}{\text{h}} + \frac{8\text{h} \cdot 30 \text{ €/h}}{6\text{h}} = 312 \text{ €/h}$$

Es kommt also zu einem um 15 % erhöhten Kostensatz, der durch eine entsprechende Leistungssteigerung ausgeglichen werden müsste.

Die Leistungssteigerung soll dabei durch schnellere Zeiten für die Ablaufreinigung erreicht werden. Dies ist sinnvoll, da diese Arbeit für die fortschreitende Kolonne den Takt vorgibt. Es gilt deswegen: Gelingt hier eine Leistungssteigerung, folgt automatisch auch eine Steigerung der Kehrleistung.

Die Tätigkeit „Ablauf reinigen“ setzt sich aus den in Bild 41 dargestellten Schritten zusammen.

Die Zeiten für die Zurücklegung der Distanzen zwischen den Abläufen kann durch einen zusätzlichen Mitarbeiter nicht beeinflusst werden.

Für eine Zeitverkürzung gibt es folglich zwei Alternativen:

1. paralleles Durchführen der aufgeführten Ablaufschritte,
2. Verkürzung der Zeiten für die ersten drei Ablaufschritte.



Bild 41: Ablaufschritte beim Reinigen von Abläufen

Zu Alternative 1: Paralleles Durchführen der aufgeführten Ablaufschritte

Die entsprechende Ablaufstruktur wird in Bild 42 dargestellt.

Dabei gilt:

D = Zeit für die Arbeit an Ablauf (öffnen + Reinigung + Schließen)

W = mittlere Zeit für Weg zwischen zwei Abläufen

n = Anzahl gereinigter Abläufe

Zeit bei Einsatz von 1 MA = $(D + W) \cdot n_1$

Zeit bei Einsatz von 2 MA = $(D + 2W) \cdot n_2/2$

Mit $n_2 = 1,15 \cdot n_1$

$(D + W) \cdot n = (D + 2W) \cdot 0,575 n$

$D/W = 0,353$

Die Zeit für die Arbeit an den Abläufen muss mindestens ~35 % der Zeit betragen, die für das Zurücklegen der Distanz zwischen 2 Abläufen benötigt wird.

In Tabelle 27 werden einige Beispielfälle aufgeführt, um das Ergebnis der durchgeführten Rechnung an-

schaulicher zu machen und eine Abschätzung zu erleichtern.

Auf Grundlage der Tabelle wird die Möglichkeit, die Mehrkosten für einen zweiten Mitarbeiter durch eine entsprechende Leistungssteigerung auszugleichen, als realistisch eingeschätzt.

Bei den aufgeführten Überlegungen muss beachtet werden, dass der angenommene Fall mit einem Idealfall gleichzusetzen ist, bei dem alles wie „am Fließband“ läuft. Es sind keine Verteilzeit oder un-absehbare Arbeiten bzw. Zwischenfälle berücksichtigt. Außerdem beruht der Fall auf den angenommenen Arbeitszeiten.

Aber auch unvorhergesehene Arbeiten (wie bspw. die Beseitigung von größeren Abfällen) kann durch den Einsatz von einem zweiten Mitarbeiter, der zu Fuß unterwegs ist, beschleunigt werden. Eine Quantifizierung ist allerdings nicht möglich.

Neben einer Zeitverkürzung kommt es auch zu Reduzierung der körperlichen Belastung, da die Anzahl zu reinigender Abläufe je Mitarbeiter gesenkt wird und die relative Wegstrecke je Ablauf erhöht wird. So kommt es zu einer besseren Verteilung körperlicher Arbeiten (Ablaufreinigung) und ausgleichender Belastung (Wegstrecke).

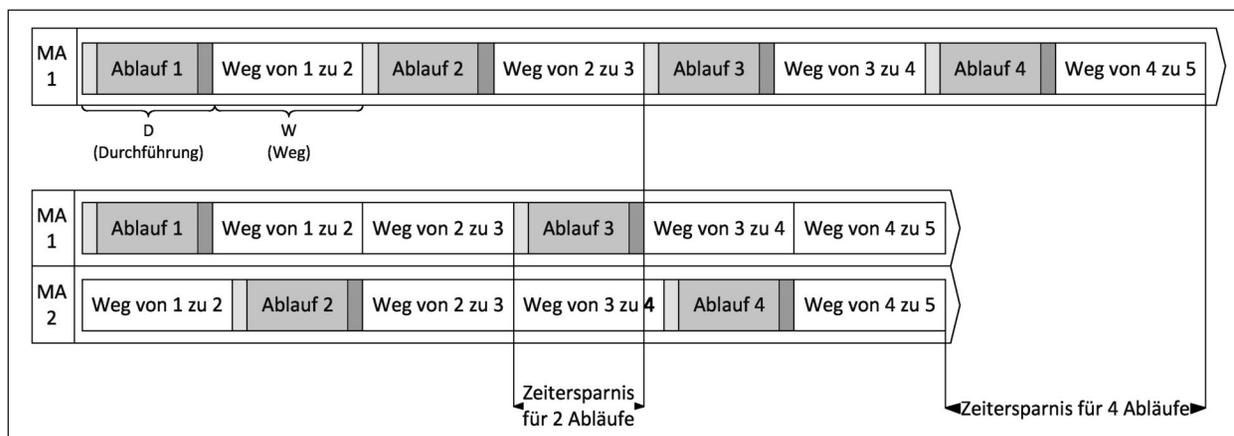


Bild 42: Paralleles Arbeiten bei der Ablaufreinigung

Angenommene Zeit Ablaufreinigung	Sich ergebende maximale Zeit für den Weg zwischen zwei Abläufen	Sich ergebender maximaler Abstand zwischen zwei Abläufen bei einer Geschwindigkeit von 1,4 m/s
20 s	57 s	80 m
30 s	85 s	120 m
40 s	114 s	160 m
50 s	142 s	200 m
60 s	171 s	240 m

Tab. 27: Beispielfälle für den Ausgleich von Mehrkosten für einen zweiten Mitarbeiter durch Leistungssteigerung

Zu Alternative 2: Verkürzung der Zeiten für die ersten drei Ablaufschritte

Eine Verkürzung der drei Arbeitsschritte (öffnen, Reinigen, Schließen) kann theoretisch zum einen durch die gemeinsame Bewältigung aller Arbeitsschritte erreicht werden. Das in dieser Verfahrensweise verborgene Potenzial wird allerdings als sehr niedrig eingeschätzt.

Zum anderen kann eine Zeitverkürzung durch folgenden Arbeitsablauf erreicht werden (vgl. Bild 39):

1. öffnen des Deckels durch MA1 (der Deckel wird mittels Schachthaken zu sich gekippt, dies bedeutet eine Zeiteinsparung zum herkömmlichen öffnen des Ablaufs mittels Schachthaken),
2. Reinigen des Ablaufs durch MA2 – Halten des Deckels durch MA1,
3. Schließen des Deckels durch MA1 (dies bedeutet einen Zeitgewinn, da nicht nach dem Deckel gegriffen werden muss).

Der erzielte Zeitgewinn ist abhängig von dem verwendeten Hilfsmittel, liegt aber immer im Bereich weniger Sekunden. Ein Ausgleich der Mehrkosten ist wahrscheinlich nicht zu erreichen.

Eine Belastungsreduzierung ist vorhanden (vgl. S. 53 „Ergebnisse der Bewertung mit dem Multiple-Lasten-Tool“) – die genaue Bewertung fällt allerdings aus den oben genannten Gründen schwer.

In der Praxis kann zwischen den zwei Arbeitsformen je nach Situation und Bedürfnis der Mitarbeiter gewechselt werden bzw. weitere Varianten der Aufgabenteilung zur Anwendung gebracht werden.

Der Einsatz von zwei Mitarbeitern bringt auf diese Weise neben verbesserten Zeiten und reduzierten Belastungen auch eine Bereicherung der Arbeit sowie die Möglichkeit zur sozialen Interaktion.

4.6.3 Reihenfolge von Tätigkeiten sowie Einsatz von Technik und Hilfsmitteln

Bzgl. der Reihenfolge der durchzuführenden Aufgaben konnte aufgenommen werden, dass nicht alle Meistereien auf die geschilderte Art und Weise (erst Ablaufreinigung, dann Kehren) verfahren. In der Praxis ist auch die umgekehrte Reihenfolge aufzufinden. Als Begründung wird aufgeführt, dass die soeben gereinigten Abläufe nicht direkt im Anschluss durch die Kehmaschine wieder verschmutzt werden.

Um den Hebeweg zu verkürzen und physische Belastungen zu reduzieren, kommen für die Ablaufreinigung in diesem Fall Spülwagen zum Einsatz, die zum Aussaugen der Ablaufschächte genutzt werden.

Ein Zeitvergleich durch stichprobenartige Zeitaufnahmen zeigt klare Zeitvorteile (> 30 s), wenn die Eimer lediglich auf der Straße entleert werden (und anschließend die Kehmaschine den Schlamm aufnimmt). Dies gewinnt an Bedeutung, wenn man sich vor Augen hält, dass die Ablaufreinigung als zeitintensivste Tätigkeit das Fortschreiten der gesamten Arbeitskolonne bestimmt.

Es wird deswegen empfohlen, auf ein Aussaugen der Ablaufschächte (soweit dies nicht notwendig sein sollte) zu verzichten. Dies gilt auch für den Fall, dass in die Kombination auch noch das Spülen von Leitungen eingegliedert wird. Eine Verunreinigung der gereinigten Ablaufschächte wird verhindert, indem die Eimer hinter den Abläufen ausgeleert werden.

Außerdem konnte beobachtet werden, dass in vielen Meistereien keine Schachthaken oder andere Hebehilfen (obwohl vorhanden) zum Einsatz kommen. Der Grund liegt in der umständlichen Handhabung der Hilfsmittel. Oftmals sind sie derart konstruiert, dass ein mehrfaches Ansetzen/Positionieren am Ablaufdeckel notwendig ist (vgl. Bild 43).

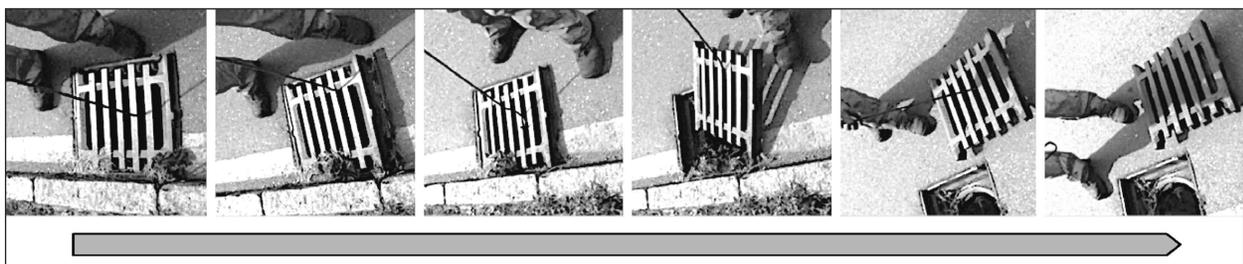


Bild 43: Schwierigkeiten bei der Positionierung von Schachthaken am Ablaufdeckel

Die Hebehilfen sollten, um den Deckel besser und zielgerichteter bewegen zu können, mit zwei Händen genutzt werden können. Es konnte in Kapitel 4.6.1 nachgewiesen werden, dass durch die Verwendung von Hebehilfen erhebliche Verbesserungen bzgl. physischer Belastungen zu erzielen sind. Aus diesem Grund wird ein Einsatz empfohlen.

Eine weitere Möglichkeit, den geschilderten Problemen bei der Ablaufreinigung zu begegnen, könnte darin liegen, auf einen Einsatz von Eimern in den Abläufen zu verzichten. Eine Anpassung der Deckelgeometrie ist für die Umsetzung dieser Maßnahme nicht notwendig. Regional begrenzt wird derart bereits verfahren; Komplikationen scheinen nicht aufzutreten. Allgemein gesicherte Erkenntnisse, die sich auf einen langfristigen Beobachtungszeitraum beziehen, liegen diesbezüglich allerdings noch nicht vor. Es könnten zudem regionale Unterschiede hinsichtlich der Eignung dieser Maßnahme auftreten.

Zusammengefasste Empfehlungen zur Ablaufreinigung und Kehrarbeiten

- Reihenfolge: erst Ablaufreinigung, dann Kehren,
- falls nicht notwendig: kein Aussaugen der Abläufe,
- Einsatz von Hebehilfen (Schachthaken oder anderen Arbeitshilfen),
- Einsatz von zwei Mitarbeitern für die Ablaufreinigung:
 - Mix aus parallelem und gemeinsamen Arbeiten für kurze Durchlaufzeiten und flexibles Reagieren auf physische Belastungen,
 - Bereicherung der Arbeit durch Planung und Absprechen,
- Job Rotation:
 - mit Verkehrssicherung: Wechsel während der Pausenzeiten (Qualifikationsanforderungen leicht zu erfüllen),
 - mit Kehrmaschine: Wechsel immer möglich (hohe Qualifikationsanforderungen).

4.7 Zusammenführung: Zuordnung von Leistungspositionen

Mittels der Feinanalysen konnten für die folgenden drei Analyseschwerpunkte Schwierigkeiten bei der Zuordnung von Leistungspositionen aufgedeckt werden.

- Bankettmahd,
- Gehölzpflege,
- Streckenkontrolle und -wartung.

Es lohnen sich deswegen eine Zusammenführung der ermittelten Schwierigkeiten und eine thematisch zusammenhängende Betrachtung.

Bankettmahd

Auf die Leistungsposition 2.01 werden zwischen ein und drei nebeneinander liegende Schnitte gebucht. Dies führt dementsprechend zu unterschiedlich hohen Aufwänden bei der betreffenden Position bei gleicher Leistung auf den Straßen.

Weiterhin haben Meistereien bei der Aufteilung auf mehrere Leistungspositionen Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Aufwände.

Gehölzpflege

Insbesondere bei der Arbeit mit Motorsägen, die sich durch ihre flexiblen Einsatzmöglichkeiten auszeichnen, kommt es zur Durchführung mehrerer Einzelleistungen. Der Gehölzrückschnitt im Straßenrandbereich (2.10) wird je nach Situation und aktuellen Bedürfnissen um die Leistungen „Gehölze außerhalb des Straßenrandbereichs pflegen“ (2.13) und „Bäume sanieren oder fällen“ (2.15) ergänzt. Eine trennende Aufwandsdokumentation vor Ort fällt schwer, da die Grenzen und zugehörige Zeiten schwer zu bestimmen sind. Eine nachträgliche Zuordnung (falls sie denn vollzogen wird) kann nur durch Schätzen zustande kommen.

Streckenkontrolle und -wartung

Die Durchführung kleinerer Wartungsmaßnahmen nimmt meist weniger als 0,5 Stunden ein, sodass laut Leistungsheft eine Zuordnung auf die Position 6.02 „allgemeine Wartungstätigkeiten“ erfolgen müsste. Wiederholt sich eine Tätigkeit gesehen über einen Arbeitstag allerdings so oft, dass in Summe mehr als eine halbe Stunde Zeit in Anspruch genommen wurde, wird dies in einigen Meistereien berücksichtigt. In diesem Fall wird die Zeit aufsummiert und nachträglich die entsprechende Einzelposition außerhalb der 6.02 gebucht. Oftmals kommt es bei dieser Verfahrensweise zu Schätzungen.

Des Weiteren wird in einigen Meistereien Technik eingesetzt, die während der gesamten Arbeitszeit auf bestimmte Positionen gebucht mitläuft und so ein Tagesprotokoll erstellt. In diesen Fällen muss für jede Tätigkeit außerhalb der Kontrolle um- und wieder zurückgebucht werden. Der zugehörige relative Aufwand ist als sehr hoch zu beziffern, wenn man sich die Häufigkeit und die kurze zeitliche Dauer der kleineren Wartungsmaßnahmen vor Augen führt.

Empfehlungen

Es kann davon ausgegangen werden, dass die geschilderten Probleme in ähnlicher Art und Weise für weitere Leistungen oder Leistungsbereiche auftreten. Ein erster Schritt zur Problembeseitigung besteht deswegen in einer entsprechenden Überprüfung.

In einem zweiten Schritt sollten für die auftretenden Schwierigkeiten Regelungen getroffen werden. Die verwendeten Vorlagen zur Leistungsdokumentation sollten um entsprechende Beschreibungen erweitert werden.

Bei der Bearbeitung sollte des Weiteren Wert auf eindeutige Formulierungen gelegt werden. Es können auch ergänzende Hinweise verfasst werden. Brandenburg führt in seinem Leistungsheft bspw. unter der Position 2.01. folgende Anmerkung auf: „< 1,80 m vom befestigten Fahrbahnrand“.

4.8 Verkehrssicherung

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für die Verkehrssicherung

- Gefahren für die Straßenwärter bei der Einrichtung der Verkehrssicherung,
- Sichtverdeckungen für die Verkehrsteilnehmer auf Warneinrichtungen,
- besondere Gefahren bei der Streckenwartung von Autobahnmeistereien durch ungesichertes Arbeiten,
- Einsatz von zwei Mitarbeitern für die Ablaufreinigung:
 - Entfernung von Gegenständen auf den Fahrbahnen,
 - Aufnahme von Schäden im Mittelstreifen,
 - Einbau von Kaltmischgut.

Vorausgehend sei für dieses Kapitel auf die Forschungsarbeit von ROOS, ZIMMERMANN, RIFFEL & CYPRA („Verbesserung der Sicherheit des Betriebsdienstpersonals in Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf Bundesautobahnen“, 2008) verwiesen. Dort lassen sich zahlreiche Empfehlungen für die Unfallvermeidung und die Unfallfolgenminderung finden. Im Folgenden werden lediglich Verbesserungspotenziale oder Maßnahmen erörtert, die im Rahmen der durchgeführten Feldanalysen aufgenommen werden konnten oder zur Sprache gekommen sind.

Die in den Meistereien eingesetzten Arbeitsmittel für die Verkehrssicherung unterscheiden sich besonders hinsichtlich ihres Alters und somit ihrer technischen Möglichkeiten. Aus der Verwendung

von Arbeitsmitteln, die (schon lange) nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen, resultieren Unfallrisiken für die Mitarbeiter.

Als Beispiel sind hier insbesondere Vorwarnanhänger zu nennen, deren Tafeln sich lediglich manuell (und nicht von der Fahrzeugkabine aus) hochklappen lassen. Dies bedeutet vorrangig für das Personal von Autobahnmeistereien eine hohe Gefährdung, da die Mitarbeiter gezwungen werden, ihre Fahrzeuge zu verlassen, um die Sicherung der Arbeitsstelle einzurichten.

Ein- und Aussteigen nah am (noch nicht vorgewarnten) Verkehr sollten wenn möglich unterbunden werden. Hier wird dementsprechend der Einsatz von Technik empfohlen, die mit dem durchschnittlich auf deutschen Straßen zur Verkehrssicherung eingesetzten Stand der Technik vergleichbar ist.

Darüber hinaus könnten Techniken, die sich im Ausland bewährt haben, auch in Deutschland eingesetzt werden oder zumindest hinsichtlich ihrer Wirksamkeit unter deutschen Verkehrsbedingungen getestet werden. Als Beispiel lassen sich hier Vorwarnsysteme mit Überkopfsignalisierung nennen, wie sie in Österreich und den Niederlanden eingesetzt werden.

2003 wurde von der RTWH Aachen, dem Landesbetrieb Straßenbau NRW und der HOKA B. V. aus den Niederlanden der Einsatz eines derartigen Systems auf der BAB 61 pilotweise untersucht. Erkenntnisse waren (ROOS, ZIMMERMANN, RIFFEL & CYPRA, 2008):

- Die Verkehrsteilnehmer reduzieren ihre Geschwindigkeit frühzeitiger,
- die Verkehrsteilnehmer nehmen die erforderlichen Fahrstreifenwechsel frühzeitiger vor.



Bild 44: Mobile Lane Signalling System (MRS) in den Niederlanden (HYTRANS, 2004)

Des Weiteren konnte aufgenommen werden, dass es im Rahmen des Betriebsdienstes auf Autobahnmeistereien regelmäßig zu einem ungesicherten Betreten der Fahrbahn kommt. Dies kann Mitarbeiter (insbesondere Streckenwarte) betreffen, die Gegenstände auf der Fahrbahn sofort entfernen möchten, um die Sicherheit für den Verkehr zu gewährleisten. Weiterhin kann es auch bei der Schadensaufnahme im Mittelstreifen oder bei der Behebung von Straßenschäden mit Kaltmischgut zu einem ungesicherten Betreten der Fahrbahnen kommen. Die Entscheidung, ob die Fahrbahn ohne Verkehrssicherung betreten wird, liegt bei dem Mitarbeiter vor Ort. Es sei an dieser Stelle noch einmal auf die Handlungsanleitung der BGI/GUV-I 8763 (DGUV, 2012) verwiesen (vgl. Kapitel 4.5).

Aufschiebbare und planbare Arbeiten wie bspw. eine detaillierte Schadensaufnahme im Mittelstreifen sollten so eingegliedert werden, dass eine Verkehrssicherung zur Verfügung steht. Bei der Behebung von Straßenschäden wird zudem empfohlen, länger liegende Produkte einzubauen, um die notwendige Anzahl der durchzuführenden Arbeiten zu reduzieren.

Zum anderen kann es dazu kommen, dass Mitarbeiter die Fahrbahn überqueren, um Klappschilder im Mittelstreifen zu aktivieren. Die Klappschilder wurden ursprünglich installiert, um die Verkehrssicherheit und die Sicherheit des Meistereipersonals zu erhöhen und ihre Wirkung wird von den Meistereien positiv beurteilt. An dieser Stelle bergen sie jedoch auch ein erhebliches Unfallrisiko. Es wird deswegen empfohlen, zukünftig ausschließlich auf fernbedienbare Klappschilder im Mittelstreifen zu setzen. So wird eine Fahrbahnüberquerung vermieden.

Zusammengefasste Empfehlungen für die Verkehrssicherung

- Ersatz veralteter Technik:
 - bspw. Ersatz manuell auszuklappender Vorwarntafeln.
- Nutzung neuartiger Technologien, die im Ausland bereits eingesetzt werden:
 - bspw. Mobile Lane Signalling System, Vorteile (ROOS, ZIMMERMANN, RIFFEL, & CYPRA, 2008):
 - besser sichtbar,
 - frühzeitiges Einordnen der Verkehrsteilnehmer,
 - frühzeitigere Geschwindigkeitsreduzierung,
 - geringere Geschwindigkeit der Verkehrsteilnehmer.
- Nutzung von fernbedienbaren Klapptafeln im Mittelstreifen,
- Eingliederung planbarer Aufgaben, bei denen Verkehrsraum betreten werden muss, in Tätigkeiten, bei denen eine Verkehrssicherung zur Verfügung steht.

4.9 Wissensmanagement

Zusammengefasste Optimierungspotenziale zum Wissensmanagement

- Verlust von personengebundenem Wissen,
- verbesserungswürdiger Wissens-Austausch mit weiteren Meistereien,
- keine systematische Förderung von meistereiinternen Verbesserungsvorschlägen.

Meistereiinternes Wissen ist zu einem bedeutenden Teil personengebunden. In den Meistereien kommt es häufig, bedingt durch unterschiedliche Einsatzgebiete, zu einer Trennung von jungen und alten Mitarbeitern. Gründe und Folgen liegen unter anderem in dem demografischen Wandel in Deutschland in Verbindung mit den hohen physischen Belastungen des Berufsbildes Straßenwärter. In Bild 45 werden die Zusammenhänge dargestellt.

Meistereien befürchten vor allen Dingen, personengebundenen Erfahrungswissen zu verlieren. Neben den in Bild 45 aufgeführten Gründen wird in der Praxis auch eine zunehmende Entwurzelung der jüngeren Mitarbeiter für die Situation verantwortlich gemacht. Hiermit sind eine schwindende Verbundenheit und ein sinkendes Interesse an der geschichtlichen und aktuellen Lage der Heimat, Ortswechsel nach der Ausbildung sowie eine verstärkte Migration innerhalb des Landes gemeint.

Es wird empfohlen, bei der Arbeitseinteilung (falls möglich) die Bildung altersgemischter Teams anzustreben. Denkbar ist auch die Einführung eines Mentoringprogramms.

Mentoringprogramme sind Personalentwicklungsmaßnahmen und dienen zur beruflichen und persönlichen Entwicklung sowie zur Karriereförderung ausgewählter Mitarbeiter. Eine erfahrene Person (Mentorin oder Mentor) unterstützt die Entwicklung und Karriere einer jüngeren, weniger erfahrenen Person (Mentee) außerhalb der normalen Vorgesetzten-Untergebenen-Beziehung.

Ziel dieser Maßnahme ist es, beide beteiligten Personen durch die gemeinsame Zeit profitieren zu lassen. Für die Mentorin/den Mentor lassen sich folgende Vorteile auflisten:

- Einblick in die Denkweise von jungen, motivierten MitarbeiterInnen erhalten,
- Erkennen der eigenen Fähigkeiten und Stärken (Reflexion), damit bewusster Einsatz und Nutzung der eigenen Potenziale,

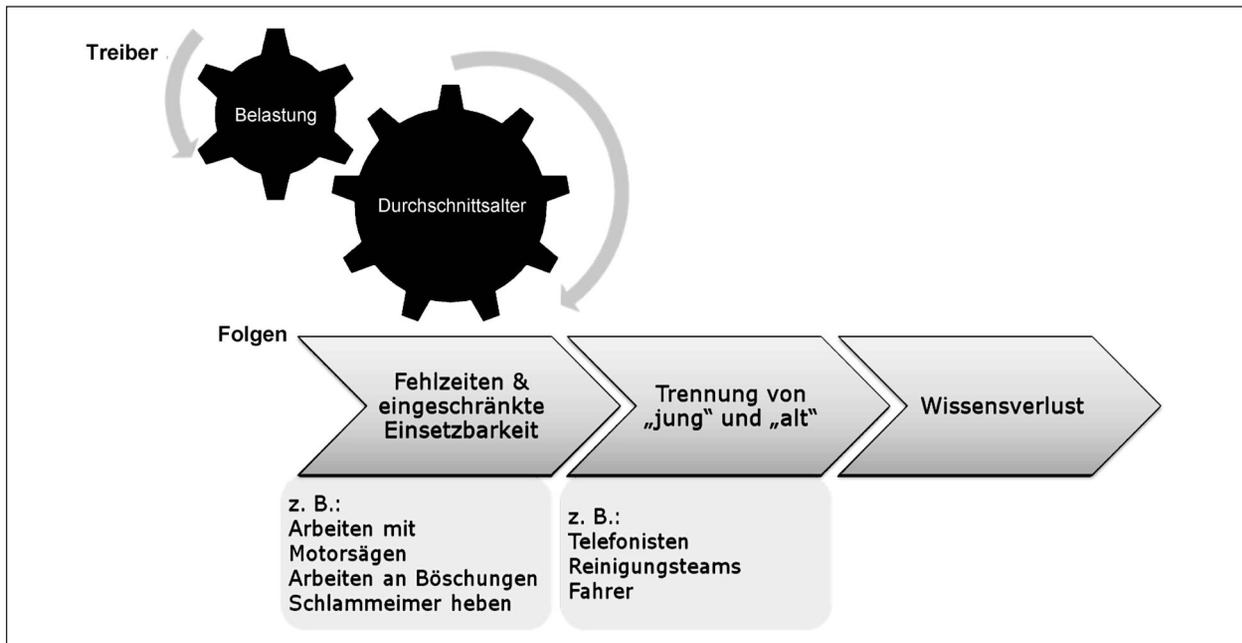


Bild 45: Wissensverlust durch Trennung von jungen und älteren Mitarbeitern

- Ausbau der beruflichen Position.

Der Mentee soll auf folgende Art und Weise von dem Programm profitieren:

- ermöglicht, die eigenen Fähigkeiten und Kompetenzen zu erkennen und zu entwickeln,
- Sicherung einer ausbaufähigen und dauerhaften Position im Unternehmen.

Des Weiteren können für den betrachteten Bereich folgende Maßnahmen zur Organisationsentwicklung von FASTENMEIER, EGGEDINGER & GOLDSTEIN (2008) aufgeführt werden:

- regelmäßige Mitarbeitergespräche zwischen Meistereileiter und Mitarbeiter,
- Teamgespräche/Teamentwicklung/Projektarbeit.

Für die Mitarbeitergespräche empfehlen die Autoren einen jährlichen Turnus. Sie sollen der Kommunikation von persönlichen Entwicklungszielen, der Arbeitszufriedenheit und der Rückmeldung über Belastungen und empfundene Beanspruchungen dienen.

Für Teamgespräche wird ein 14-täglicher Turnus empfohlen. Teamentwicklung und Projektarbeit sollten nach Anlass und Bedarf stattfinden. Als Inhalt wird unter anderem die Bearbeitung von Verbesserungsvorschlägen aufgeführt (FASTENMEIER, EGGEDINGER & GOLDSTEIN, 2008).

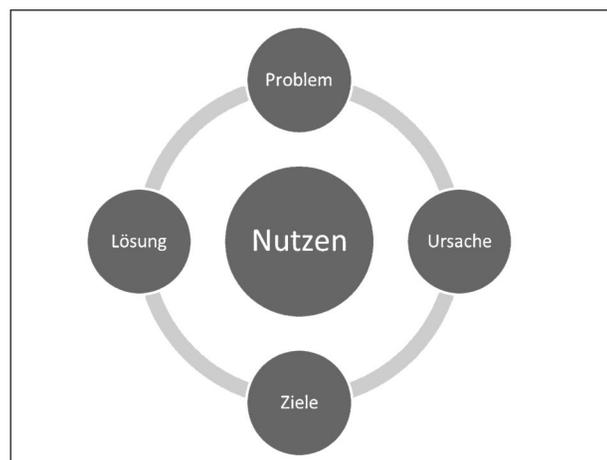


Bild 46: Mögliche Vorlage zur Bearbeitung von Verbesserungsvorschlägen

Als täglich ausführende Personen verfügen die Straßenwärter über ein unübertroffenes Fachwissen über Abläufe und Verbesserungsmöglichkeiten. Dieses Fachwissen sollte systematisch genutzt und ausgeschöpft werden. Im Rahmen der Bearbeitung von Verbesserungsvorschlägen könnte bspw. mit Blitz-Workshops, die anhand einer Vorlage (vgl. Bild 46) strukturiert werden, vorgegangen werden.

Ein geregeltes Verbesserungswesen, welches von den Mitarbeitern wahrgenommen und genutzt wird, lässt sich nicht nur in der Wirtschaft im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung nutzen. Diese Maßnahme kann auch im Straßenbetriebsdienst zum

Einsatz kommen. Einige Bundesländer haben bereits ein Verbesserungswesen eingeführt.

Es muss hierzu allerdings festgehalten werden, dass die Meistereien Verbesserungsmöglichkeiten in den Systemen sehen. Die Systeme liegen in der Regel bei übergeordneten Instanzen und schließen also auch andersartige Aufgabenfelder wie bspw. den IT-Bereich ein. Sie werden deswegen von den Meistereien als entfernt wahrgenommen. Verbesserungsvorschläge, die sich auf meistereispezifische Problemlagen beziehen, werden aufgrund dieses Sachverhalts in den meisten Fällen nicht eingereicht.

Als Gegenbeispiel kann das Verbesserungswesen der Autobahnmeisterei Efringen-Kirchen herangezogen werden. Es wurde durch Eigeninitiative des Meistereileiters ins Leben gerufen und bleibt meistereiintern. Innerhalb weniger Monate wurden mehr als 30 Vorschläge eingereicht. Die Vielzahl davon ist gut ausgearbeitet und zeichnet sich durch einen praktischen Nutzen für die Meisterei aus.

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich das System größtenteils direkt auf andere Meistereien übertragen lässt. Für die Einführung in weiteren Meistereien können folgende Hinweise ausgesprochen werden:

- Bekanntgabe und Vorstellung vor den Mitarbeitern,
- Betonung des gemeinsamen Ziels,
- Verdeutlichung, dass es vorrangig darum geht, meistereiinterne Dinge zu verbessern. Es geht um (kleine) Lösungen, die den Arbeitsalltag erleichtern/verbessern,
- um bei dem relativ kleinen Personenkreis einer Meisterei keine Abnutzungserscheinungen aufkommen zu lassen, wird empfohlen, das Vorschlagswesen terminlich zu beschränken und in regelmäßigen Abständen zu wiederholen,
- Erinnerung an den Wettbewerb auch während der Laufzeit,
- es sollte die Möglichkeit bestehen, Vorschläge auch anonym einreichen zu können,
- Bei der Prämienregelung sind eventuell zutreffende Regelungen oder Vorschriften zu beachten,

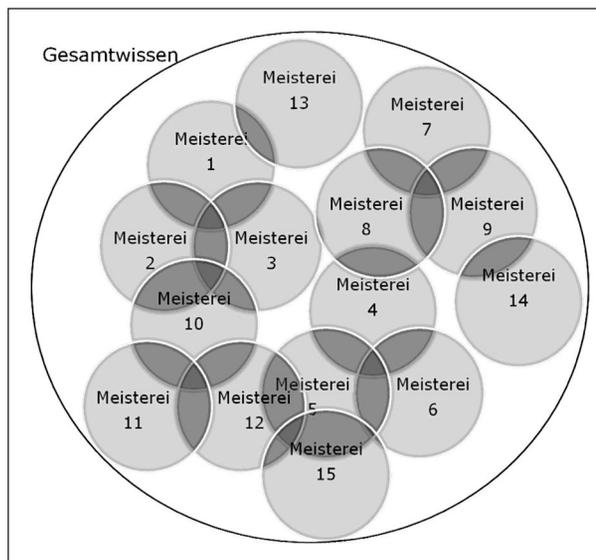


Bild 47: Wissen gesehen über mehrere Meistereien

- Erstellung eines Aushangs mit der Aufforderung zur Beteiligung.

Zu der Betrachtung von meistereiübergreifendem Wissen kann die Aussage getroffen werden, dass das Wissen gesehen über die Gesamtanzahl der Meistereien das Wissen einzelner Meistereien um ein Vielfaches übersteigt (siehe Bild 47).

In den Experteninterviews wurde deswegen die Frage diskutiert, inwiefern ein Austausch mit anderen Meistereien stattfindet. Folgende Aspekte wurden hinterfragt:

- Form des Austauschs,
- am Austausch beteiligte Personen,
- Regelmäßigkeit des Austauschs,
- inhaltliche Themen.

Es konnte die Vermutung bestätigt werden, dass in diesem Bereich ein hohes Optimierungspotenzial zu finden ist. Ein Austausch findet für Meistereileitungen zwar regelmäßig statt, ist aber auf regional nah liegende Meistereien und meist betriebswirtschaftliche Themen beschränkt. Es wird deswegen empfohlen, die während der Treffen stattfindenden Diskussionen auf Themen auszuweiten, die sich direkt mit der Durchführung oder Organisation der Leistungserstellung auf den Straßen befassen. Außerdem sollte ein überregionaler Austausch angeregt werden, um neue Impulse und Lösungsansätze kennenzulernen und diskutieren zu können.

Zusammengefasste Empfehlungen zum Wissensmanagement

- Weitergabe von personengebundenem Erfahrungs- bzw. Fachwissen
 - bspw. durch Teamarbeit oder
 - durch Mentoringprogramme oder
 - Teamgespräche.
- Förderung von meistereispezifischen Verbesserungsvorschlägen
 - bspw. durch ein meistereiinternes Vorschlagswesen oder
 - Verbesserungs-Workshops.
- Ausbau des meistereiübergreifenden Austauschs.

4.10 Meistereübergreifende Anliegen

Zusammengefasste Optimierungspotenziale für meistereiübergreifende Anliegen

- gehemmte Bereitschaft zur gemeinsamen Nutzung,
- Organisation von Arbeitseinsätzen gemeinsam genutzter Fahrzeuge und Geräte,
- fehlende Übersicht über vorhandene Fahrzeuge und Geräte gesehen über mehrere Meistereien.

In der gemeinsamen Nutzung von Fahrzeugen und Geräten durch mehrere Meistereien wird ein großes wirtschaftliches Potenzial gesehen. Sie kann als Alternative zu der alleinigen Nutzung und zur Anmietung von Fremdfirmen gesehen werden und lässt sich zwischen diesen beiden Möglichkeiten einordnen.

Die Entscheidung für oder gegen eine gemeinsame Nutzung sollte stets in Abhängigkeit der Bedürfnisse der beteiligten Meistereien getroffen werden. Im Zuge dieser Überlegungen sind (jeweils für die einzelnen Meistereien und für die meistereiübergreifende Situation) zu beachten:

- Anlagebestände und zugehörige Arbeitsaufwände,
- Arbeitsaufwände, die sich nicht unbedingt direkt auf Anlagebestände zurückführen lassen (bspw. Kehrarbeiten),
- saisonale Verteilung der Einsätze der in Betracht gezogenen Fahrzeuge oder Geräte.

Weiterhin ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass sich ergebende Anfahrtswege möglichst kurz gehalten werden sollten und dass eine Umsetzung für Fahrzeuge und Geräte, die im Rahmen von Sofortmaßnahmen eingesetzt werden, relativ schwie-

rig zu realisieren sein wird. Für die folgenden Fahrzeuge oder Geräte ist eine gemeinsame Nutzung (zumindest ansatzweise) in der Praxis mittlerweile recht verbreitet:

- Kehrmaschine,
- Hubsteiger,
- Kanalspülgerät.

Das Spektrum der Organisationsformen reicht dabei von dem gelegentlichen Aushelfen auf kurzfristige direkte Anfrage bis hin zur geplanten gemeinsamen Nutzung mittels langfristiger zeitlicher Absprachen.

Darüber hinaus wird in der Praxis die Möglichkeit gesehen, Anbaugeräte für den Geräteträger gemeinsam zu nutzen. Hierbei ist allerdings neben der technischen Kompatibilität die saisonale Verteilung zugehöriger Arbeiten besonders stark zu beachten, um Potenziale ausschöpfen zu können und die Durchführung notwendiger Arbeiten nicht zu be- oder gar zu verhindern. Meistereien, die in unterschiedlichen Höhenlagen liegen, können bspw. Mäharbeiten zu unterschiedlichen Zeiten im Jahr durchführen.

Die größten Schwierigkeiten in einer gemeinsamen Nutzung sehen die Meistereileitungen in folgenden Aspekten:

- Unklarheiten über anfallende Kosten und deren Übernahme,
- Verschlechterung des Gerätezustands durch „Verleihen“ an andere Meistereien,
- unklare Absprachen über die Verantwortung für das Gerät,
- erhöhter Planungs- und Koordinationsaufwand.

Die Gesamtheit der aufgeführten Aspekte verstärkt oder begründet in vielen Meistereien eine gehemmte Bereitschaft bzgl. einer gemeinsamen Nutzung von Fahrzeugen und Geräten. Neben einem klar geregelten Konzept für anfallende Kosten, Koordination und Organisation sollte deswegen auch an einer verbesserten Beziehung zwischen den Meistereien gearbeitet werden.

FASTENMEIER et al. (2008) sprechen sich für eine Unterstützung und Organisation der Vernetzung von Meistereien aus, um die Sicherheit in der Führungsrolle der Meistereileitungen zu verstärken und

Raum für gegenseitige Anregungen zu bieten. Neben diesen Effekten wird auch eine erleichterte gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen und Geräten durch diese Maßnahme erwartet. Des Weiteren wurde in den untersuchten Meistereien der Wunsch nach einem (verbesserten) Verleihen von Spezialgeräten wie bspw. besonders leistungsstarken Gehölmähköpfe geäußert.

Ein erster Schritt für eine unkomplizierte Umsetzung kann in diesem Fall die Nutzung eines gemeinsamen Datenzugriffs sein. Dort kann jede Meisterei eine Aufstellung über zutreffende Geräte einstellen.

Zusammengefasste Empfehlungen für meistereiübergreifende Anliegen

- Gezielte Anschaffung zur gemeinsamen Nutzung (kein Verleihen, sondern geteilte Nutzung),
- Eigenständige Finanzierung,
- Bestimmung von Verantwortlichkeiten für die Fahrzeuge und Geräte,
- Koordination/Einsatzplanung/finanzielle Aspekte: eine Meistereileitung,
- Nutzung eines für alle beteiligten Meistereileitungen einsehbaren Kalenders, Einplanung von Pufferzeiten,
- gemeinsamer Datenzugriff für mehrere Meistereien,
- Forderung & Förderung meistereiübergreifender Kooperation auf den regionalen Treffen.

4.11 Auftragseinsteuering und Flexibilität

Die Einsatzplanungen laufen in jeder Meisterei unterschiedlich ab – geregelte, übergreifende Abläufe gibt es diesbezüglich nicht.

Falls eine Jahresplanung durchgeführt wird, dient diese vor allen Dingen dem Zweck, die an Fremdfirmen zu vergebenden Aufgaben zu ermitteln.

Einige Meistereileitungen führen darüber hinaus Monats- oder Wochenplanungen durch und machen diese ihren Mitarbeitern wiederum zum Teil zugänglich.

Konsens sind tägliche Planungen bzw. Arbeitseinteilungen, die sich anhand saisonaler Notwendigkeiten und aktueller Bedürfnisse orientieren. Teilweise sind diese Einteilungen mit dem Austeilen schriftlicher Arbeitsanweisungen verbunden. In vielen Meistereien wurde darauf hingewiesen, dass langfristige Planungen zur Arbeitseinteilung im Straßenbetriebsdienst nicht sinnvoll und nicht umsetzbar sind. Der Betriebsdienst wird als Tagesgeschäft bezeichnet, in dem auf aktuelle Situationen

reagiert wird. Ein Agieren ist nur eingeschränkt möglich.

Folgende Sachzwänge müssen bei der Arbeitseinteilung berücksichtigt werden:

- Aktuelle Verkehrslage
 - Reise- oder Berufsverkehr,
 - Stau,
 - Umleitungen.
- Größere Baustellen.
- Zeitbeschränkungen für die Durchführungen von Arbeiten im Verkehrsraum (Sperrzeiten).
- Aktuelle Wetterlage
 - Schneefall und Glätte → Winterdienst,
 - Regen → nicht alle Leistungen durchführbar (z. B. Schäden an Fahrbahnen beseitigen).
- Hereintragen von Aufgaben durch Dritte
 - eigene Verwaltung,
 - Polizei,
 - Bürger.
- Sofortaufgaben i. S. von Feuerwehraufgaben
 - Unfallschadenbeseitigung,
 - Unwetterschadenbeseitigung.
- Zeitgrenzen für die Gehölzpflege.
- Verfügbarkeit der Fremdfirmen
 - anzumietende Geräte,
 - notwendiges Personal.
- Einsetzbarkeit eigener Fahrzeuge und Geräte.
- Verfügbarkeit Personal
 - Urlaub,
 - Krankheit,
 - Überstunden (vor allen Dingen aus dem Winterdienst),
 - mögliche Nacheinsätze,
 - Eignung der Mitarbeiter für die jeweiligen Aufgaben.

Neben saisonal notwendigen Arbeiten müssen sich Meistereien auch mit kurzfristig auftretenden Arbeitsaufgaben auseinandersetzen. Gemeldet

Navigation

Eingabe von Aufgaben

Kurzbeschreibung der Aufgabe	Leistungsbereich	Örtliche Lage	Aufnahme-Datum <input type="checkbox"/> Heute	Spätestens zu erledigen bis	Priorität
					<input checked="" type="radio"/> hoch <input type="radio"/> mittel <input type="radio"/> niedrig

Nach Eintragen: Aufgabe in Listen überführen →

Bild 48: Eingabemaske des Tools zur Auftragseinstellung

werden diese Aufgaben in den meisten Fällen von der Streckenkontrolle/-wartung. Aber auch das weitere Personal sowie die Meistereileitung tragen zu einer Einstimmung der Aufgaben bei.

Die Weiterverarbeitung der eingehenden Arbeitsaufträge wird in der Praxis unterschiedlich gehandhabt. Elektronische Hilfsmittel wie bspw. persönliche digitale Assistenten erleichtern die Informationsflüsse, werden aber noch relativ wenig genutzt. In vielen Fällen wird noch mit Papier, Stift und auf Zuruf gearbeitet. Ein systematisches Anlegen eines Aufgabenpools erfolgt in vielen Fällen nicht. Dies kann dazu führen, dass Aufgaben langfristigen Charakters aus den Augen verloren werden. Das relativ häufig durch Sachzwänge hervorgerufene kurzfristige Umplanen bei der täglichen Arbeitseinteilung am Morgen wird so behindert.

Es wurde aus diesen Gründen ein Excel-basiertes Tool zur Verwaltung langfristiger Arbeitsaufgaben erstellt, das für die Meistereien eine Hilfestellung bei dem Anlegen und Pflegen eines Aufgabenpools darstellen soll (vgl. Bild 48).

Aufgaben können mit Angaben zur Terminierung und Priorität versehen, nach den Eingabekriterien geordnet und nach Durchführung archiviert werden. Eine Unterscheidung zwischen selbst durchzuführenden und zu vergebenden Aufgaben ist ebenso möglich. Die verfolgten Ziele sind eine erhöhte Übersichtlichkeit, eine Unterstützung bei der lang- und kurzfristigen Arbeitsplanung, die Vermeidung von Mehrarbeit und die Reduzierung von Störungen der Informationsflüsse.

Das Tool lässt sich für alle Bundesländer an die jeweils verwendeten Leistungskataloge anpassen und ist als Lösung für die aktuelle Situation zu ver-

stehen. Die Zukunft gehört technisch effizienteren und weitreichenderen Systemen.

Um sich ergebende Arbeitsunterbrechungen auf Autobahnen (bspw. um eine Staubildung zu vermeiden) effizienter nutzen zu können, wird zudem empfohlen, den Mitarbeitern alternative Arbeitsaufgaben mitzugeben oder leicht transportierbare Arbeitsmittel, die sich in vielen Bereichen einsetzen lassen (wie bspw. Freischneider oder Müllstipper), auf Verdacht mitzuführen.

Während der Wintermonate ist die bestimmende Tätigkeit in den Meistereien der Winterdienst. Bei ungünstiger Wetterlage kommt es zu hohen Überstunden für das Meistereipersonal. Hinzu kommt eine erschwerte Durchführung der Arbeiten im Bereich der Gehölzpflege, die ebenfalls während der kalten Jahreszeit durchgeführt werden müssen.

Ein flexibles und effizientes Ausnutzen von Zeitfenstern, in denen kein Winterdienst notwendig ist, für die Gehölzpflege ist aus diesen Gründen von hoher Bedeutung. Im entsprechenden Kapitel 4.4 sind zugehörige Gestaltungsvorschläge und Lösungsansätze aufgeführt. Eine Dokumentation bzw. Bedienungsanleitung für das erarbeitete Tool findet sich in Kapitel 7.1.

4.12 Wartung und Pflege

In vielen Meistereien konnte zu diesem Analyse-schwerpunkt ein Missverständnis festgestellt werden, welches TAKEDA für Unternehmen wie folgt beschreibt:

„Es muss beachtet werden, dass der Begriff Instandhaltung sich nicht lediglich darauf be-

schränkt, Defekte zu beheben, sondern die Ursache zu bestimmen und ein wiederholtes Auftreten des Defekts zu verhindern. In vielen Unternehmen wird dies nicht beachtet und der Begriff Instandhaltung wird gleichgesetzt mit einer notdürftigen Reparatur“ (TAKEDA, 2009).

In der Mehrheit der Meistereien gibt es bereits Absprachen zu durchzuführenden Reinigungs-, Pflege- und Wartungsmaßnahmen. Es fehlt allerdings an einer konkreten Zuordnung von zeitlicher Lage und Verantwortlichen zu den Fahrzeugen und Geräten sowie an einer verstärkten Konzentration auf Maßnahmen vorbeugender Natur. Zu diesen Maßnahmen sollen neben Wartung auch Tätigkeiten der Pflege gezählt werden.

Im Bereich der präventiven Wartung und Pflege in Verbindung mit der Festlegung von Verantwortlichen und eines festen Wartungs- und Pflegeplans werden Verbesserungsmöglichkeiten gesehen, die folgende Effekte bewirken können:

- verbesserte Verfügbarkeit und verbesserter Zustand von Fahrzeugen und ausgewählten Geräten,
- Reduzierung von Reparaturkosten,
- verstärkte Mitarbeiterbindung,
- Erhöhung der Verantwortung der Mitarbeiter.

Ein derartiger Wartungsplan und das damit in Verbindung stehende Eingreifen in bestehende Meisterstrukturen müssen bei dem Personal auf Akzeptanz stoßen, um eine Wirksamkeit gewährleisten zu können. Es wird deswegen empfohlen, die Ausarbeitungen des Plans durch das Meisterpersonal durchführen zu lassen. Hinweise zur Vorgehensweise lassen sich in Kapitel 7.2 finden.

5 Pilotprojekt

Verteilt auf die drei Autobahnmeistereien Erbshausen, Plauen und Rangsdorf wurden kurzfristig umsetzbare Empfehlungen aus dem vorangegangenen Kapitel teilweise zur Anwendung gebracht. Das Pilotprojekt lief von Mai 2012 bis September 2012. Ziel war es, die angewendeten Maßnahmen zu überprüfen und ggf. anzupassen. Tabelle 28 führt die Maßnahmen auf, die Teil des Pilotprojekts waren. In jeder der Meistereien kamen zwischen zwei und fünf der aufgeführten Maßnahmen zur Anwendung.

Aufgabenbereich	Maßnahme
Mähen von Banketten	Job Rotation innerhalb des Fahrzeugs
	Job Rotation mit nachfolgenden Fahrzeugen
Ablaufreinigung und Kehren	Nutzung von Schachthaken
	Einsatz eines zweiten Mitarbeiters zur Reinigung
	Job Rotation
Aufgabeneinstellung	Nutzung des Excel-Tools
Wartung & Pflege	Plan zur systematisierten, vorbeugenden Wartung und Pflege
Wissensmanagement	Vorschlagswesen
Beseitigung von Fahrbahnschäden – Sofortmaßnahmen	Einbau höherwertiger Produkte

Tab. 28: Maßnahmen im Pilotprojekt

5.1 Vorgehensweise

Das Pilotprojekt lässt sich in drei Phasen gliedern:

- Vorbereitung,
- Durchführung,
- Bewertung.

Vorbereitung und Durchführung

Die im Pilotprojekt teilweise anzuwendenden Maßnahmen wurden nach zwei Kriterien ausgesucht:

- kurzfristige Umsetzbarkeit und
- geringer Umsetzungsaufwand.

Es wurde anschließend entschieden, das Pilotprojekt in drei Autobahnmeistereien (und nicht wie ursprünglich vorgesehen in einer) durchzuführen, um ein ausgewogenes Verhältnis von neuen Arbeitsweisen je Meisterei zu gewährleisten. Die beteiligten Meistereien wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- bis zum Zeitpunkt des Piloten praktizierte Arbeitsweisen,
- Bereitschaft zur Mitarbeit im Pilotprojekt,
- örtliche Nähe, um die Betreuung zu erleichtern.

Die Auswahl von Maßnahmen und Meistereien geschah in enger Abstimmung mit dem Betreuungsausschuss des Projekts.

Anschließend wurde Informationsmaterial für die Meistereien zusammengestellt, welches für die jeweils getesteten Maßnahmen Informationen zu Motivation, Durchführung und Protokollierung enthielt. In persönlichen Terminen vor Ort wurden die letzten Details geklärt.

Die Durchführung lag in der Hand der Meistereien. Während dieser Zeit bestand enger Kontakt mit den Meistereileitungen, in einem Fall gab es ein Zwischengespräch, um Anpassungen vornehmen zu können.

Bewertung

Nach Abschluss der Pilotphase wurden die getesteten Maßnahmen in allen drei Meistereien in Vor-Ort-Terminen bewertet. An der Bewertung nahmen die Meistereileitung und Vertreter der Mitarbeiter teil. Dabei kamen leitfadengeführte Interviews, Fragebögen und Dokumentenanalyse zum Einsatz. Tabelle 29 gibt einen Überblick.

Es lässt sich erkennen, dass Fragebögen den Aufgabenbereichen „Mähen von Banketten“ und „Ablaufreinigung und Kehren“ zugeordnet worden sind. Sie dienten zur Bewertung von Maßnahmen, die sich auf Arbeiten an den Straßen beziehen. Eine entsprechende Verfahrensweise bzgl. des Einbaus qualitativ besserer Produkte bei den Sofortmaßnahmen machte aufgrund der geringen An-

zahl aufgetretener Schäden im Pilotzeitraum keinen Sinn.

Die Bögen besaßen einen einfachen Aufbau und zielten inhaltlich auf die folgenden vier Aspekte ab:

- Einschätzung der Veränderungen bzgl. Durchführungszeiten durch die Maßnahme,
- Einschätzung der Veränderungen bzgl. der Ergebnisqualität durch die Maßnahme,
- Schnellbewertung der Maßnahme,
- Feedback in Stichpunkten.

Für die Maßnahmen, die sich auf Aufgaben auf dem Gehöft beziehen, war neben den Interviews eine Betrachtung der erarbeiteten Ergebnisse geplant:

- **Wartung und Pflege:** Einblick in den erstellten Wartungs- und Pflegeplan,
- **Auftragseinstellung:** Einblick in die im Pilotzeitraum gepflegte Excel-Datei zur Anlage und Pflege eines Aufgabenpools,
- **Vorschlagswesen:** Einblick in die eingereichten Vorschläge.

Zu einem Einblick in eingereichte Vorschläge kam es leider nicht, da die Beteiligung an dem Vorschlagswesen ausblieb.

Aufgabenbereich	Maßnahme	Bewertung mittels
Mähen von Banketten	Job Rotation innerhalb des Fahrzeugs	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfadengeführte Interviews • Fragebögen • Einblick in die Protokollierung
	Job Rotation mit nachfolgenden Fahrzeugen	
Ablaufreinigung und Kehren	Nutzung von Schachthaken	
	Einsatz eines zweiten Mitarbeiters zur Reinigung	
	Job Rotation	
Beseitigung von Fahrbahnschäden – Sofortmaßnahmen	Einbau qualitativ besserer Produkte	
Aufgabeneinstellung	Nutzung des Excel-Tools	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfadengeführte Interviews • Einblick in die gepflegte Excel-Datei
Wartung & Pflege	Plan zur systematisierten, vorbeugenden Wartung und Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfadengeführte Interviews • Einblick in den erstellten Plan
Wissensmanagement	Vorschlagswesen	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfadengeführte Interviews

Tab. 29: Pilotprojekt: Maßnahmen und Bewertung

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Pilotmaßnahmen für Aufgaben an Straßen

Mähen von Banketten

Pilotmaßnahmen in diesem Bereich waren der Aufgabenwechsel innerhalb des Fahrzeugs und mit nachfolgenden Fahrzeugen. Ein Wechsel innerhalb des Fahrzeugs lässt sich leichter und häufiger umsetzen (ein Wechsel mit nachfolgenden Fahrzeugen ist meist nur zu Pausenzeiten möglich), wohingegen bei einem Wechsel mit nachfolgenden Fahrzeugen mehr Mitarbeiter an der Rotation beteiligt werden können.

Übergeordnetes Ziel der Maßnahmen war eine verbesserte psychische Belastung für die Mitarbeiter. Als entscheidend dafür, ob die Maßnahmen den erwünschten Effekt erzielen, hat sich eindeutig die Qualifikation der am Wechsel beteiligten Mitarbeiter erwiesen. Dies wird in Bild 49 deutlich. Es werden die Einschätzungen der Mitarbeiter, die auf den Fragebögen vorgenommen wurden, dargestellt.

Nehmen an dem Wechsel auch Mitarbeiter teil, die theoretisch zwar über die notwendigen Qualifikationen verfügen, im Tagesgeschäft allerdings in der Regel nicht mit Mäharbeiten beauftragt werden und höchstens seltene Vertretungen übernehmen, kann es schnell zu negativen Effekten kommen. Insbesondere die psychischen Fehlbeanspruchungen

nehmen an Art und Intensität zu. Die Mitarbeiter fühlen sich unsicher, angespannt und haben Angst davor, Schäden an den Mähgeräten zu verursachen. Zeitdruck verstärkt die genannten Effekte, mit denen auch eine verminderte Leistung sowie eine schlechtere Ergebnisqualität einhergehen. In Summe führen diese Aspekte zu einer verschlechterten Stimmung innerhalb der Mannschaft.

Zu diesen Ausführungen ist ergänzend darauf hinzuweisen, dass die Maßnahme auch die Chance bietet, Mitarbeiter erfolgreich anzulernen bzw. zu qualifizieren. Dies war in einer Meisterei in einem Einzelfall so. Der betreffende Mitarbeiter hatte bis zum damaligen Zeitpunkt noch keine ausreichenden Erfahrungen im Umgang mit dem Auslegermähergerät. Bei der Qualifizierung sollte wie folgt vorgegangen werden/die folgenden Bedingungen realisiert werden:

- Einsatz des anzulernenden Mitarbeiters in „einfachen“ Streckenabschnitten (wenig Hindernisse, die ein Einschwenken des Mähgeräts erfordern oder Beschädigungen hervorrufen können),
- Einsatz eines zweiten Mitarbeiters, der sich als Betreuer bzw. „Trainer“ eignet,
- verringerter Leistungsdruck,
- vordergründig sollte die Qualität und nicht die Zeit bemessen/beurteilt werden.

Kriterium	Aufgabenwechsel mit nicht ausreichend qualifiziertem Personal für das Tagesgeschäft	Aufgabenwechsel mit qualifiziertem Personal								
Veränderung bzgl. Leistung										
Veränderung bzgl. Qualität										
Bewertung										
Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Stimmung innerhalb der Mannschaft sinkt • Mehr Abwechslung aber auch mehr Anspannung • Unsicherheit • Angst, Schäden zu verursachen • Stress 	<ul style="list-style-type: none"> • Ermüdung lässt nach • Bessere Konzentration • Weniger Monotonie • Stimmung innerhalb der Mannschaft besser • Kennenlernen der anderen Aufgabe und Entwickeln von Verständnis 								
<p>Legende</p> <table border="0"> <tr> <td> etwas schlechter</td> <td> etwas besser</td> <td> ziemlich schlecht</td> <td> ziemlich gut</td> </tr> <tr> <td> schlechter</td> <td> besser</td> <td> schlecht</td> <td> gut</td> </tr> </table>			 etwas schlechter	 etwas besser	 ziemlich schlecht	 ziemlich gut	 schlechter	 besser	 schlecht	 gut
 etwas schlechter	 etwas besser	 ziemlich schlecht	 ziemlich gut							
 schlechter	 besser	 schlecht	 gut							

Bild 49: Pilotmaßnahmen Bankettmähd: zusammengefasstes Ergebnis der Fragebögen

Ein Wechsel, an dem ausreichend qualifiziertes Personal beteiligt wird, hat sich in der Praxis bewährt und die erwünschten Effekte erzielt. Insbesondere die psychische Belastungssituation hat sich verbessert. Durch Variation der durchzuführenden Tätigkeiten und den damit einhergehenden Belastungswechsel können die Anforderungen an die Konzentration verbessert werden. Das Risiko einer psychischen Ermüdung und somit wahrscheinlich auch die Anzahl von Beschädigungen an den Mähgeräten können auf diese Weise verringert werden. Die Mitarbeiter lernen des Weiteren das Aufgabenspektrum ihrer Kollegen kennen und entwickeln derart ein verbessertes Verständnis für die Arbeit der anderen. Dies trägt zu einer verbesserten Stimmung innerhalb der Mannschaft bei.

Als positive Nebeneffekte werden leichte Verbesserungen bzgl. erzielbarer Zeiten und Arbeitsqualität gesehen.

Ablaufreinigung in Kombination mit Kehrarbeiten

Die drei zur Anwendung gebrachten Maßnahmen

- Schachthaken (in einer Meisterei, in der weitestgehend ohne Schachthaken gearbeitet wurde),
- Aufgabenwechsel und

- Einsatz von zwei Mitarbeitern bei der Ablaufreinigung

hatten insbesondere folgende Effekte als Ziel:

- Reduzierung von physischen Belastungen und
- Bereicherung der Arbeitsaufgabe „Ablaufreinigung“.

In Bild 50 werden die auf den Fragebögen enthaltenen Einschätzungen der Mitarbeiter bzgl. der drei Maßnahmen zusammengefasst.

Sowohl die Bewertung für die Verwendung von Schachthaken als auch die Einschätzung zum Aufgabenwechsel fallen ambivalent aus. Zwar werden beide als ziemlich gut eingestuft, die erzielbaren Leistungen können aber durch die Maßnahmenanwendung zurückgehen. Dies trifft vor allen Dingen für die Verwendung von Schachthaken zu. Wie bereits in Kapitel 4.6.3 beschrieben ist die Handhabung der Hebehilfen als umständlich und zeitintensiv zu bezeichnen. Positiv bemerkt wurde, dass die Schachthaken sich auch zur Reinigung der Deckelauflageflächen eignen. Kommt es beim Aufgabenwechsel zu einer Bedienung der Kehrmaschine durch unerfahrenes Personal, kann dies die Leistung der Kehrmaschine beeinträchtigen und zu Zeitverlusten führen. Im Gegensatz zum Aufgabenwechsel beim Mähen von Banketten beschränkt

Kriterium	Verwendung Schachthaken	Aufgabenwechsel	Abläufe: Einsatz von 2 MA																
Veränderung bzgl. Leistung	▬	▬	⊕ ⊕																
Veränderung bzgl. Qualität	◎	⊕	⊕																
Bewertung	★	★	★																
Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Umständliche Handhabung (vor allem bei Einzelarbeit) → zeitaufwendiger • Übung notwendig • Bessere Haltung • Nutzung auch als Reinigungswerkzeug 	<ul style="list-style-type: none"> • Leistung der Kehrmaschine kann zurück gehen • Geringere Belastung • Abwechslung ist wichtig 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeit gewinnt durch Unterhaltung und Planung • Man ist nicht mehr allein • Besseres Eingehen auf verschiedene Situationen • Geringere Belastung 																
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Legende</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"> etwas schlechter</td> <td style="width: 25%;"> etwas besser</td> <td style="width: 25%;"> keine</td> <td style="width: 25%;"> ziemlich schlecht</td> </tr> <tr> <td> schlechter</td> <td> besser</td> <td></td> <td> schlecht</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td> ziemlich gut</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td> gut</td> </tr> </table> </div>				etwas schlechter	etwas besser	keine	ziemlich schlecht	schlechter	besser		schlecht				ziemlich gut				gut
etwas schlechter	etwas besser	keine	ziemlich schlecht																
schlechter	besser		schlecht																
			ziemlich gut																
			gut																

Bild 50: Pilotmaßnahmen Ablaufreinigung und Kehren: zusammengefasstes Ergebnis der Fragebögen

sich der negative Effekt in der Regel auf Zeiten – psychische Fehlbeanspruchungen scheinen in hohem Maße provoziert zu werden. Positiv werden beide Maßnahmen im Hinblick auf ihre Effekte bei psychischen und physischen Belastungen beurteilt.

Der Einsatz von zwei Mitarbeitern bei der Ablaufreinigung stieß auf durchweg positive Resonanz. Die angestrebten Ziele konnten mit einer Bereicherung der Arbeit, der Möglichkeit zur sozialen Interaktion, der Reduzierung von körperlichen Belastungen sowie der Verbesserung von Durchführungszeiten erreicht werden. Des Weiteren eignet sich diese Maßnahme, um die durch die beiden anderen Maßnahmen hervorgerufene Leistungsabnahme auszugleichen bzw. abzufangen.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass alle drei Maßnahmen einzeln betrachtet positive Effekte mit sich bringen und somit ihre Berechtigung haben. Darüber hinaus wurde durch alle drei Maßnahmen ein Fächer an verschiedenen Lösungsmöglichkeiten für eine Arbeitsaufgabe geschaffen, die sich insbesondere durch Abwechslungsarmut auszeichnete. Bild 51 verdeutlicht den geschilderten Zusammenhang.

Beseitigung von Straßenschäden – Sofortmaßnahmen

An erster Stelle ist bzgl. dieser Pilotmaßnahme darauf hinzuweisen, dass es im Zeitraum von Mai

bis September relativ wenige Straßenschäden (Schlaglöcher) zu beheben gilt. Die Pilotmaßnahme „Einbau von höherwertigerem Kaltmischgut“ kam aus diesem Grund lediglich in zwei Fällen zur Anwendung. Des Weiteren ist festzustellen, dass der angestrebte Nutzen einer verlängerten Liegezeit des eingebauten Produktes erst in den Wintermonaten (also deutlich nach Ende des Pilotprojekts) zweifelsfrei nachgewiesen werden kann. Zum Zeitpunkt der Maßnahmenbewertung konnte diesbezüglich deswegen ausschließlich auf die Einschätzung von Experten (Meistereileitung und durchführende Mitarbeiter) gebaut werden. Bei der Pilotmaßnahme kam ein mittels Gasbrenners zu erhaltendes Kaltmischgut zum Einsatz. Die Einschätzung der Experten lautet wie folgt:

Das Material lässt sich gut verarbeiten. Durch den lageweisen Einbau wird dabei ein vergleichsweise etwas längerer Zeitraum benötigt. Die Oberflächenstruktur und die Anschlüsse an den Flanken können als sehr gut bezeichnet werden. Bei größeren Flächen besteht die Gefahr, dass das Mischgut nicht einheitlich erhitzt werden kann, was dazu führt, dass mehrere Brenner eingesetzt werden sollten. Bis zum Bewertungszeitpunkt sind die geflickten Stellen nicht wieder aufgebrochen. Es wird davon ausgegangen, dass dies auch bis zum Jahresende nicht der Fall sein wird.

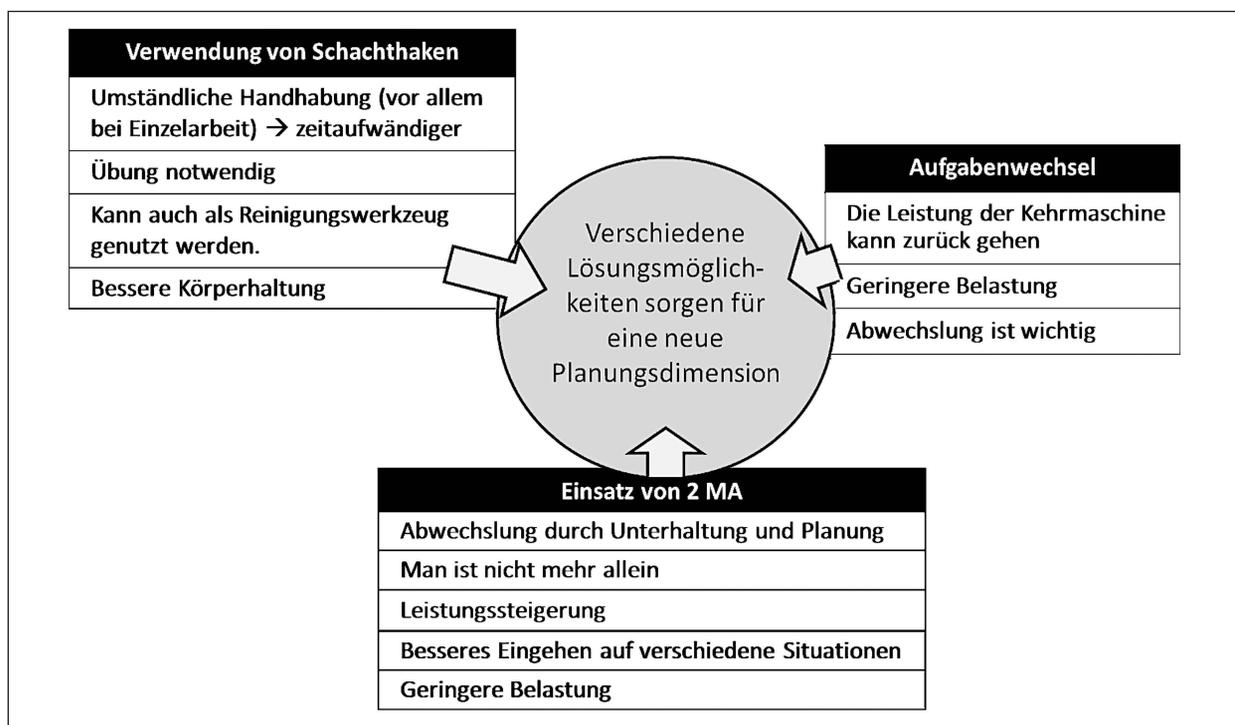


Bild 51: Pilotprojekt Ablaufreinigung und Kehren: Zusammenspiel der drei Maßnahmen

Die Maßnahme wird als gut beurteilt – genannte Anwendungsgrenzen sind allerdings zu beachten.

5.2.2 Pilotmaßnahmen für übergeordnete Aspekte

Auftragseinstuerung

Das erarbeitete Excel-Tool zum Anlegen und Pflegen eines Aufgabenpools kam in allen drei Autobahnmeistereien zum Einsatz. Neben der Nutzung für die Einstuerung von auftretenden Aufgaben langfristigen Charakters stand es den Meistereien frei, weitere Anwendungsgebiete in die Nutzung mit einzubeziehen. Gesehen über die drei Meistereien kam es zu einer Nutzung des Tools für folgende Aspekte bzgl. der Planung von Aufgaben:

- Einstuerung plötzlich aufgetretener Aufgaben langfristigen Charakters,
- Grobplanung langfristiger, planbarer Aufgaben mit hohem Personalaufwand,
- Aufschrieb eigener (der Meistereileitung) Kontrollfahrten im Sinne einer Merk- bzw. Notizliste.

Das Tool stieß im Wesentlichen auf positive Resonanz, hervorgehoben wurden dabei folgende Punkte:

- einfache Handhabung,
- Übersichtlichkeit,
- geringer Einarbeitungs- und Pflegeaufwand.

Diese Kriterien sollten auch bei der Konzeptionierung von weitreichenderen Softwarelösungen für die Zukunft beachtet werden. Ein erheblicher Mehraufwand für die Software-Nutzung sowie eine umständliche Handhabung tragen zu einer erhöhten Hemmschwelle für die Anwendung der Software bei.

Von den Meistereileitungen wurde zu einem relativ frühen Zeitpunkt im Projekt der Wunsch geäußert, bei der Archivierung erledigter Aufgaben Angaben bzgl. des Datums machen zu können. Die Funktion wurde daraufhin implementiert, sodass jetzt neben der Nutzung zur planerischen Nutzung auch die Möglichkeit besteht, Arbeitsverteilungen rückblickend zu beurteilen sowie schnell und einfach gezielte Auskünfte auf etwaige Nachfragen geben zu können. Als weitere Ergänzung ist eine Erinnerungsfunktion denkbar, die den Nutzer selbstständig auf bald auslaufende Fristen hinweist.

Eine Meisterei brachte die Überlegung ins Spiel, ein ähnliches Tool für das Werkstattpersonal zu programmieren, um die Übersicht über durchzuführende und bereits getätigte Arbeiten an Fahrzeugen und Geräten zu verbessern.

Es hat sich im Zuge der Pilotanwendung weiterhin herausgestellt, dass sich das Tool nicht für die kapazitative Planung von Arbeiten eignet. Der Einsatz von Personal und Arbeitsmitteln lässt sich nicht in geeigneter Weise in der Datei angeben, ebenso fehlt zu diesem Zweck eine Kalenderfunktion. Eine derartige Nutzung war für das Tool jedoch nicht angestrebt worden.

Mit dem Tool wurde eine sinnvolle Möglichkeit im Sinne eines Angebots für Meistereien geschaffen, Aufgabenlisten anzulegen und zu pflegen/organisieren. Ob und wie eine Nutzung des Tools sinnvoll ist bzw. stattfindet, liegt immer im Ermessensspielraum der jeweiligen Meistereileitung.

Wartung und Pflege

Die Erarbeitung eines systematisierten Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege wurde in zwei Meistereien durchgeführt. Das übergeordnete Ziel dieser Maßnahme ist mit der Senkung von Reparaturkosten und einer Verbesserung von Ausfallzeiten von Fahrzeugen und Geräten von langfristiger Natur. Bewertet werden sollten aus diesem Grund vorrangig die eigenständige Erarbeitung durch Meistereien sowie positive Nebeneffekte, die sich durch die Erarbeitung des Plans oder durch den Plan selbst ergeben.

Beiden Meistereien wurde eine Hilfestellung zur Erarbeitung zur Verfügung gestellt, die einen Vorschlag mit geeigneten Leitfragen zur Vorgehensweise enthielt. Während sich beide Meistereien an den Leitfragen orientierten, differierte die gewählte Vorgehensweise relativ stark: In einer Meisterei wurde der Plan in einer Arbeitsgruppe bestehend aus Werkstattpersonal, Straßenwärter und Meistereileitung erarbeitet; In der zweiten Meisterei wurde eine schriftliche Befragung der Mitarbeiter hinsichtlich durchzuführender Maßnahmen durchgeführt und von der Meistereileitung anschließend zu dem Plan zusammengefasst. Das Formblatt zur schriftlichen Befragung sah aus wie in Tabelle 30 dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass für die Meisterei neben Zeitpunkten und durchzuführenden Maßnahmen auch der Zeitaufwand von Bedeutung war. Dies bringt eine zusätzliche Dimension in den Wartungs- und Pflegeplan, die auch als

Verantwortlicher	Zeitpunkt	Maßnahmen	Gerät/Fahrzeug	Zeitaufwand in min.
Fahrer/Bediener	Vor Arbeitseinsatz	auszufüllen	Vorgabe	auszufüllen
Fahrer/Bediener	Nach Arbeitseinsatz	auszufüllen		auszufüllen

Tab. 30: Formblatt Mitarbeiterbefragung zur Erarbeitung des Wartungs- und Pflegeplans in Meisterei 2

Gerät	Zugeordn. Personal	Zeitpunkt der Tätigkeit			Umfang der Tätigkeit		
		Grundreinigung	Reinigung u. Pflege	Wartung	Grundreinigung	Reinigung u. Pflege	Wartung

Tab. 31: Aufbau des Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege in Meisterei 1

Steuerungsinstrument für die Arbeitsvor- und -nachbereitung auf dem Gehöft genutzt werden kann. Die Meisterei hat sich hinsichtlich berücksichtigter Fahrzeuge und Geräte zunächst auf die Geräteträger und die Mähgeräte beschränkt. Der erarbeitete Plan kommt bereits zur Anwendung.

Der zweite Plan, der im Rahmen des Pilotprojekts von einer anderen Meisterei erarbeitet worden ist, zeichnet sich vor allen Dingen durch seine Detailtiefe aus. Es werden von Fahrzeugen über Anbaugeräte bis hin zu Kleingeräten nahezu sämtliche Geräte der Meisterei aufgeführt. Die Einordnung der durchzuführenden Maßnahmen erfolgt anhand dreier Kategorien:

- Grundreinigung,
- Reinigung und Pflege,
- Wartung.

Jeder Kategorie sind für jedes Gerät namentlich genannte Verantwortliche, Durchführungszeitpunkte und durchzuführende Maßnahmen zugeordnet. Tabelle 31 zeigt den Aufbau des erarbeiteten Plans.

Der erstellte Plan ist sehr detailreich und beinhaltet derart viele Informationen, dass die Meisterei es für denkbar hält, ihn schrittweise, angepasst an die saisonalen Arbeiten und zum Einsatz kommenden Geräte, einzuführen/bekannt zu geben.

Neben den angestrebten Zielen langfristiger Natur können die positiven Nebeneffekte gesehen über die beiden Meistereien wie folgt zusammengefasst werden:

- Es können durch den Plan einheitliche Standards geschaffen werden,
- verbesserter Überblick für Meistereileitungen über Tätigkeiten im Bereich Wartung und Pflege,

- erhöhtes Bewusstsein bei den Mitarbeitern für Wartungs- und Pflegemaßnahmen.

Die Pilotanwendung hat gezeigt, dass sich systematisierte Pläne zur vorbeugenden Wartung und Pflege sehr gut von Meistereien erarbeiten lassen. Es wurden zwei Pläne mit unterschiedlichen Schwerpunkten herausgearbeitet, welche die meisterspezifischen Bedürfnisse hinsichtlich des Plans widerspiegeln.

Bei der Ausarbeitung von Hinweisen zur Erarbeitung eines derartigen Plans erscheint es deswegen wichtig, Hilfestellung im Sinne einer Rahmenvorgabe zu bieten. Dieser grobe Rahmen lässt sich durch eine prinzipielle Vorgehensweise und die Aufführung von Leitfragen gewährleisten. Für die konkrete Erarbeitung relevanter Details sollte den Meistereien genügend Raum gelassen werden, um meisterspezifische Anliegen berücksichtigen zu können.

Wissensmanagement

Nach dem Vorbild der Autobahnmeisterei Efringen-Kirchen sollte in einer Meisterei im Rahmen des Pilotprojekts ein meistereinternes Vorschlagswesen testweise zur Anwendung gebracht werden. Prinzip und Vorgehen wurden dabei nahezu direkt aus Efringen-Kirchen übernommen, wo die Maßnahme sehr erfolgreich umgesetzt worden ist.

Leider blieb eine Beteiligung der Mitarbeiter an dem Vorschlagswesen vollständig aus. Auch nachdem die Pilotmaßnahme nach der Hälfte der Zeit aus der ersten Meisterei abgezogen wurde und in eine zweite Meisterei verpflanzt wurde, kam es zu keinen besseren Ergebnissen. Die von den Meistereileitungen aufgeführten Begründungen waren unterschiedlicher Natur. Es wurden folgende Aspekte aufgeführt:

- Eine Einreichung gilt unter den Mitarbeitern als Versuch, sich mit dem Chef gut zu stellen,
- die Mitarbeiter halten ihre eigenen Ideen für zu simpel für eine Einreichung.

Sind diese Gruppenprozesse als mögliche Begleiterscheinung frühzeitig bekannt, ist es möglich, auf diese beiden Punkte positiv einzuwirken. Bei den Hinweisen zur Implementierung eines Vorschlagswesens wird aus diesem Grund auf beide Punkte als mögliche Folgeerscheinungen bzw. Hindernisse im Sinne einer Vorwarnung hingewiesen. Das Vorschlagswesen in Efringen-Kirchen hat unter Beweis

schlagswesen in Efringen-Kirchen hat unter Beweisgestellt, dass sich diese Maßnahme prinzipiell erfolgreich zum Einsatz bringen lässt.

6 Gestaltungsvorschläge

In diesem Kapitel werden praxisgerecht aufbereitete Gestaltungsvorschläge präsentiert, die verdichtete Verbesserungsmaßnahmen darstellen. Sie basieren auf den Ausführungen von Kapitel 4, in dem sich Hintergrundinformationen und Herleitungen finden lassen.

6.1 Beseitigung von Unfallschäden

Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Arbeiten vor Ort	<ul style="list-style-type: none"> • Hilfestellung für die vor Ort anwesenden Mitarbeiter • Erhöhung des Sicherheitsgefühls der Mitarbeiter 	Einrichtung von Unfallhandys mit möglicherweise notwendigen Kontaktdaten	Beispiele Kontaktdaten: <ul style="list-style-type: none"> • Benachbarte Meistereien • Fremdfirmen
		Einrichtung von Unfallmappen mit weiterführenden Informationen	Beispiele weiterführende Informationen: <ul style="list-style-type: none"> • Handlungsanweisungen • Regelpläne Absicherung
Vorbereitende Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung der Reaktionszeiten • Verringerung des Risikos, dass notwendige Arbeitsmittel vergessen werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorhaltung regelmäßig benötigter Arbeitsmittel im vorgesicherten Zustand • Vorhalten von Verkehrszeichen in vormontiertem Zustand 	In der Sammlung mit Praxishilfen (Kapitel 7.3) lassen sich Beispiele finden.
		Einrichtung/Nutzung von: <ul style="list-style-type: none"> • Bereich zur Lagerung von Ausrüstung für Unfälle • Einsatzanhänger für Unfälle • Einsatzcontainer für Unfälle • Einsatzfahrzeug für Unfälle 	Für alle 4 Möglichkeiten gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede bzgl. erzielbarer Zeiten, Raumangebot sowie Ressourcenbindung • Als Entscheidungshilfe können die Ausführungen unter Kapitel 4.1 herangezogen werden. • Eine Kombination aus „Unfalllager“ und einer der drei weiteren Strategien kann sinnvoll sein.
Nutzung von einem Bereich zur Lagerung von Ausrüstung für Unfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung von Zeiten • Vereinfachung von Arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstellen der vorgehaltenen Arbeitsmittel nebeneinander nicht hintereinander • auf Anfahbarkeit achten • Fläche zum Beladen vorsehen 	
Nutzung von Einsatzanhängern für Unfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung von Zeiten • Vereinfachung von Arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Hänger sollte rückwärts von einem Fahrzeug angefahren werden können • Ein Manövrieren des Hängers von Hand ist zu vermeiden 	
Nutzung von Einsatzcontainern für Unfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung von Zeiten • Vereinfachung von Arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Container sollte rückwärts von einem Großfahrzeug angefahren werden können • Es sollten Schnellrüstsysteme (z. B. unterfahrbare Systeme oder Hakenliftsysteme) zum Einsatz kommen 	

Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Nutzung von Einsatzfahrzeugen für Unfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung von Zeiten • Nutzung von Synergieeffekten 	<ul style="list-style-type: none"> • Wahl eines Fahrzeugs, welches schnell von den momentan durchgeführten Aufgaben abgezogen werden kann. • Das Fahrzeug sollte auch im Rahmen der täglichen, planbaren Arbeiten von den mitgeführten Arbeitsmitteln profitieren können (bspw. Streckenwartfahrzeug). 	

Beseitigung von Unfallschäden – Fortsetzung

6.2 Mähen von Banketten

Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Sitzposition	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung von körperlichen Belastungen • Verbesserung der Sicht • Erhöhung der Sicherheit bei Ein- und Ausstieg 	Bei Besetzung mit 1 MA: Rechte Sitzposition	Zu Ein- und Ausstieg kommt es nicht nur bei Arbeitsbeginn und -ende, sondern auch bei Kontrollen am Mähgerät oder Entfernung von Gegenständen.
Position der Anbaugeräte	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten • Verbesserte Auslastung des Fahrzeugs 	Nutzung von Frontmähgerät in Kombination mit einem Heckausleger	Bei dem Einsatz von nur einem Mitarbeiter bei der Bankettmähd ist ein Heckausleger als Parallelogrammausleger Voraussetzung
Beifahrersitz	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten • Verbesserung der Sicht für den Beifahrer 	Der Beifahrersitz sollte sich um 90° drehen lassen.	Eine derartige Sitzposition ist Voraussetzung für die Umsetzung des Gestaltungsvorschlags „Portionieren mit dem Geräteträger“ zur Gehölzpflege
Mitarbeiteranzahl	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung von psychischen Belastungen • Vermeidung von Schäden an Anbaugeräten 	Der Einsatz von zwei Mitarbeitern führt zu einer reduzierten Anzahl zu bedienender Geräte und senkt somit das Risiko von psychischer Ermüdung und Fehlgriffen.	
Job Rotation	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Handlungsspielraums • Belastungswechsel • Reduzierung von Monotonie 	Bei Besetzung mit 1 MA: Wechsel mit Mitarbeitern der Verkehrssicherung während der Pausenzeit fernab der Strecke	Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Entsprechende Mitarbeiter für den Wechsel sind an der Durchführung beteiligt • Notwendige Qualifikationen für das Mähen sind sehr hoch und müssen vorhanden sein • Es kann andernfalls zu einer Verschlechterung der Situation kommen. Unerfahrene Mitarbeiter verspüren Unsicherheit und Anspannung bei dem Mähen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterter Einsatz der Maßnahme Job Rotation 	Bei Besetzung mit 2 MA: Wechsel innerhalb des Fahrzeugs	
	<ul style="list-style-type: none"> • Personalqualifizierung • Erleichterter Einsatz der Maßnahme Job Rotation 	Besetzung der Fahrzeuge der Verkehrssicherung mit für das Mähen qualifiziertem Personal	
		Eingliederung von Anlernprozessen in den Aufgabenwechsel	Es ist darauf zu achten, dass die psychischen Belastungen für relativ unqualifiziertes Personal als sehr hoch einzustufen sind. Es werden deswegen folgende Bedingungen empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Anlernen auf einfachen Streckenabschnitten • Anlernen durch einen geeigneten Mitarbeiter • Keine/geringe Leistungsvorgaben

Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Belastung Hand-Arm-System	Reduzierung von körperlichen Belastungen	Nachrüstung und Verwendung einer Unterarmauflage für die Joystickbedienung	Die geschilderten Beschwerden treten nicht bei jedem Nutzer auf. Befragung durchführen.
Anschaffung neuer Fahrzeuge und Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterung der Bedienbarkeit • Verbessertes Sicherheitsgefühl der Mitarbeiter 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbeziehung der Mitarbeiter bei der Neuanschaffung • Anstreben eines sortenreinen Bestands 	Die Umsetzung kann mit dem Anschaffungsprozess von Meistereien als staatlichen Einrichtungen schwer in Einklang zu bringen sein. Sie ist jedoch anzustreben.
Ausmähen von Leit- und Schutzplankenpfosten	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Mehrarbeit • Kostenreduzierung • Konformität zum Leistungsheft 	Kein Ausmähen von Leit- und Schutzplankenpfosten	

Mähen von Banketten – Fortsetzung

6.3 Schäden an Fahrbahnen beseitigen

Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Verkehrssicherung bei Autobahnmeistereien	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Sicherheit für das Personal 	Es gelten die Richtlinien zur Absicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)	Bei einigen Autobahnmeistereien kommt es (auch bei Beseitigung von Schäden im Verkehrsraum) zu Arbeiten ohne Verkehrssicherung.
Produktauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Liegedauer • Verringerung der Anzahl notwendiger Maßnahmen • Verringerung von Anfahrts-, Absicherungs- und Durchführungskosten 	Nutzung der Vorteile, die sich bei Plusgraden und/oder durch höherwertigere Produkte (z. B. Zweikomponentenmischgut) ergeben	Meistereien sind in einigen Fällen nicht über alle Lösungsmöglichkeiten informiert. Testweise Anwendungen teurerer Produkte mit schlechten Ergebnissen können zu einer ablehnenden Haltung geführt haben. Die Auswertung der Feinanalyse beweist allerdings einen erzielbaren Nutzen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbreitung erzielbarer Ergebnisse durch die Verwendung qualitativ besserer Produkte 	<ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichungen • Fachlicher Austausch auf (über)regionalen Treffen • Nutzung der Kontakte zwischen Meistereien 	
Anzahl der Mitarbeiter für die Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung von Kosten • Erhöhte Verfügbarkeit von Ressourcen 	Mehr als 2 Mitarbeiter werden im Regelfall nicht für die Durchführung benötigt.	

6.4 Gehölzrückschnitt

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Schneidarbeiten	Entscheidung zwischen Geräteträger und Motorsägen	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung körperlicher Belastungen • Reduzierung von Unfallrisiken • Verbesserung von Zeiten 	Die Arbeit mit dem Geräteträger ist der Arbeit mit Motorsägen vorzuziehen.	<p>Eine Arbeit mit Motorsägen kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es sind viele Gehölze nah über dem Boden zu schneiden • Es sind viele Gehölze weit entfernt vom Straßenrand zurückzuschneiden • Es müssen punktuelle Rückschnitte durchgeführt werden
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Schneidarbeiten mittels Geräteträger	Anzahl Mitarbeiter im Fahrzeug und sich ergebende Potenziale	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung der Belastungen • Verbesserter Wirkraum des Anbaugeräts • Ermöglichen einer Portionierung mittels Anbaugerät • Ermöglichung von Job Rotation innerhalb des Fahrzeugs 	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird empfohlen, mit 2 MA im Fahrzeug zu arbeiten • In diesem Fall können Heckanbaugeräte genutzt werden, die in der Regel eine höhere Reichweite aufweisen • Der Sitz des Beifahrers sollte eingedreht werden 	Durch die Umsetzung dieser Empfehlungen wird eine Portionierung mittels Anbaugerät ermöglicht (s. u.). Es kann somit auf eine manuelle Portionierung verzichtet werden. Außerdem wird auf die vorgeschlagene Weise eine Job Rotation innerhalb des Fahrzeugs ermöglicht.
	Sitzposition bei der Arbeit mit 1 Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung physischer Belastungen • Verbesserung von Zeiten • Erhöhte Sicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechte Sitzposition 	Es wird das Arbeiten mit 2 MA empfohlen (s. o.).
	Job Rotation	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Handlungsspielraums • Belastungswechsel • Reduzierung von Monotonie 	<p>Bei Besetzung mit 1 MA: Wechsel mit Mitarbeitern der Verkehrssicherung während der Pausenzeit fernab der Strecke</p> <p>Bei Besetzung mit 2 MA: Wechsel innerhalb des Fahrzeugs</p>	<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssicherung vorhanden • notwendige Qualifikationen (sehr hoch) vorhanden <p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • notwendige Qualifikationen (sehr hoch) vorhanden
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Schneidarbeiten mittels Motorsägen	Anzahl Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Verkürzung von Durchführungszeiten • Senkung relativer Kosten für Verkehrssicherung und Anfahrten 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten in Teams mit 2 MA • Einsatz mehrerer Teams 	
	Job Rotation	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Handlungsspielraums • Belastungswechsel • Reduzierung physischer Belastungen 	Wechsel der Aufgabenverteilung (Schneiden und Assistieren/Portionieren) innerhalb eines Teams	<p>Voraussetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • notwendige Qualifikationen vorhanden
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Portionieren	Entscheidung zwischen Geräteträger und manuellem Portionieren	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung/Vermeidung physischer Belastungen • Reduzierung von Belastungen durch Witterungseinflüsse • Verbesserung von Zeiten • Erleichterung für das Abfahren von Gehölz 	Ein Portionieren mittels Anbaugerät des Geräteträgers ist dem Arbeiten von Hand (mit Forke) vorzuziehen.	<p>Voraussetzungen (s.o.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notwendige Qualifikation vorhanden • Durchführung der Schneidarbeiten mit Geräteträger (nicht mit Motorsägen) • 2 MA im Fahrzeug • eingedrehter Beifahrersitz

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Entsorgung	Entscheidung zwischen Abfahren und Häckseln vor Ort	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Verringerung des Unfallrisikos • Verbesserung der Motivation • Reduzierung des Personalbedarfs 	Ein Abfahren des Gehölzes mittels Lkw mit Kran ist dem Häckseln vor Ort vorzuziehen.	Ein Häckseln kann in folgenden Fällen sinnvoll sein: <ul style="list-style-type: none"> • Punktuelle Maßnahmen geringen Ausmaßes, die mit Motorsägen durchgeführt werden • Das Häckselgut kann in den Randbereich verblasen werden
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Entsorgung durch Abfahren	Aufnahmebehälter auf Lkw-Heck	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung notwendiger Fahrten • Reduzierung von Kosten • Verkürzung von Durchführungszeiten 	Das Volumen des Aufnahmebehälters sollte durch seitliche Steckwände vergrößert werden (vgl. hierzu Sammlung mit Praxishilfen).	
	Zusammenspiel mit dem Winterdienst	<ul style="list-style-type: none"> • Ausnutzung von Zeitfenstern, die durch das Wetter bestimmt werden 	Nutzung von Schnellrüstsystemen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Hakenliffttechnik • unterfahrbare Anbaugeräte 	Der Hinweis gilt gleichermaßen für die Streuer, sodass ein Wechsel zwischen Winterdienst und Gehölzpflege schnell möglich ist.
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich – Entsorgung durch Häckseln vor Ort	Technische Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des Aufwands • Reduzierung von Kosten 	Auswahl eines nachlaufenden Häckslers statt eines Anbaugeräts.	Es ist zu beachten, dass das Häckseln nur in Ausnahmefällen (s. o.) empfohlen wird.
Gehölzrückschnitt Straßenrandbereich	Langfristige Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung körperlicher Belastungen • Reduzierung von Unfallrisiken • Verkürzung von Durchführungszeiten • Reduzierung von Kosten • Reduzierung notwendigen Personals 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewuchs am Straßenrandbereich so halten, dass die Schneidarbeiten mittels Geräteträger realisiert werden können. • Größere Maßnahmen sollten, wenn möglich, so lange aufgeschoben werden, bis sich ein Einsatz eines Fällkrans lohnt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vor Anmietung eines Fällkrans ist stets eine Kostenvergleichsrechnung durchzuführen. • Es bietet sich an, die Anmietung eines Fällkrans mit der Anmietung eines Großraumhäckslers zu verbinden.

Gehölzrückschnitt – Fortsetzung

6.5 Streckenkontrolle und -wartung

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Streckenkontrolle und -wartung	Ein- und Aussteigen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Sicherheit für den Streckenwart 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein- und Ausstieg auf rechter Seite • Rechte Sitzposition oder • Erleichterter Ein- und Ausstieg durch rechte Tür auf linken Sitz durch barrierefreie Gestaltung • Schiebetüren, um das Fahrzeug weit rechts abstellen zu können. 	<p>Die Arbeit des Streckenwarts bedingt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • häufiges Ein- und Aussteigen auf dem Seitenstreifen • kontinuierliche Sichtkontrollen während des Fahrens • Durchführung diverser Arbeitsaufgaben vor Ort
	Sichtbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterte Sichtkontrollen aus dem Fahrzeug heraus • Verringerung ungünstiger Körperhaltungen • Verbesserte Befundaufnahme 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Sitzposition • Geringe Sichtverdeckung durch Bauteile 	
	Fahrzeugausstattung	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterung der Durchführung von Sofortmaßnahmen • Verbesserte Ladungssicherung • Verbesserte Arbeitsbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrüstung des Ladungsraums mit einer ausziehbaren Werkbank • Verstaumöglichkeiten und Ordnungsprinzipien für diverses Kleinwerkzeug • Vielfältige Möglichkeiten für eine Ladungssicherung • Ausbau mit Leichtbaumaterialien zur Gewichtsreduzierung 	
Leistungsdokumentation	Unterstützung durch Technik	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Wertschöpfungsanteils • Vereinfachung von Vorgängen • Vermeidung von Dokumentationsfehlern 	<p>Anpassung der Technik an das Aufgabenspektrum bspw. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachte Wechsel zwischen Leistungspositionen • Priorisierung von Leistungspositionen nach Auftretenshäufigkeit 	
Entfernen von Gegenständen auf der Fahrbahn	Regeln für die Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Sicherheit für den Streckenwart 	<ul style="list-style-type: none"> • Einschätzung der Situation und Ableitung von Handlungen durch die Streckenwarte anhand abgesprochener Standards • Sensibilisierung des Personals • Eingliederung planbarer, aufschiebbarer Arbeiten zu Arbeiten, bei denen eine Sicherung zur Verfügung steht 	<p>In der BGI/GUV-I 8763 (DGUV, 2012) lässt sich eine Liste mit Handlungsschritten für die Entfernung von Gegenständen auf der Fahrbahn finden.</p>

6.6 Reinigung von Abläufen in Kombination mit Kehrarbeiten

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Ablaufreinigung und Kehrarbeiten	Kombination von Arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung volkswirtschaftlicher Kosten • Reduzierung von Verkehrsbeeinflussungen • Reduzierung relativer Sicherungsaufwände 	<ul style="list-style-type: none"> • Kombination von Ablaufreinigung und Kehrarbeiten 	Dies wird in der Mehrheit der Meistereien bereits durchgeführt und hat sich in der Praxis bewährt.
Ablaufreinigung und Kehrarbeiten in Kombination	Reihenfolge der Arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Verbesserung der Zeiten für die Ablaufreinigung • Verbesserung der Gesamtzeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Kehren sollte nach der Ablaufreinigung durchgeführt werden 	Auf diese Weise wird erreicht, dass die Schlammfangeimer auf die Straße entleert werden können und so der Hebeweg verkürzt wird.
	Technikeinsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Zeiten für die Ablaufreinigung • Verbesserung der Gesamtzeit • Verringerung der Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Soweit nicht notwendig, sollte auf eine Reinigung mittels Ausaugen der Ablaufschächte verzichtet werden 	Je Ablauf ergibt sich ein relativ großer Zeitgewinn.
Ablaufreinigung (in Kombination mit Kehrarbeiten)	Mitarbeiter-einsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Verbesserung der Zeiten für die Ablaufreinigung • Verbesserung der Gesamtzeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von 2 MA zur Ablaufreinigung • Die 2 MA können flexibel zwischen den beiden geschilderten Systemen (s. o.) wechseln. 	<p>Ein paralleles System wird als schneller, ein gemeinsames System als belastungsgünstiger bewertet. Beide Systeme bieten verbesserte Zeiten und reduzierte Belastungen im Vergleich zur Arbeit mit 1 MA.</p> <p>Es ist zu beachten, dass die Gewichte der Ablaufdeckel variieren können und bis zu mehr als 50 kg betragen können.</p> <p>Bei Arbeiten mit dem parallelen System darf es zu keinen zusätzlichen Gefährdungen durch früh wieder einschwenkenden Verkehr kommen. Geeignete Strecken- und Sichtbedingungen sowie Abstände zwischen Abläufen und zu Sicherheits- bzw. Arbeitsfahrzeugen sind deswegen Voraussetzung.</p>
	Job Rotation	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Erweiterung des Handlungsspielraums • Belastungswechsel 	Wechsel mit der Verkehrs-sicherung	Lediglich während der Pausenzeit möglich.
			Wechsel mit dem MA der Kehrmaschine	Voraussetzung: notwendige Qualifikationen vorhanden
	Körperhaltung beim Heben	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von geeigneten Hebehilfen (bspw. Schachthaken) 	Die Hebehilfen sollten ein Arbeiten mit 2 Händen ermöglichen und so konstruiert sein, dass eine Positionskorrektur am Ablaufdeckel nicht notwendig ist.
Methodeneinsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Handlungsspielraums • Bereicherung der Arbeit 	<p>Die durchführenden Mitarbeiter sollten selbst entscheiden können, auf welche Art und Weise sie die aufgeführten Vorschläge</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 MA • Job Rotation • Hebehilfen miteinander kombinieren wollen. 	Auf diese Weise kann die Arbeit um planerische Elemente und Absprachen angereichert werden.	

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Ablaufreinigung (in Kombination mit Kehrarbeiten)	Job Rotation	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Erweiterung des Handlungsspielraums • Belastungswechsel 	<p>Wechsel mit der Verkehrs-sicherung</p> <p>Wechsel mit dem MA der Kehrrmaschine</p>	<p>Lediglich während der Pausenzeit möglich.</p> <p>Voraussetzung: notwendige Qualifikationen vorhanden</p>
	Körperhaltung beim Heben	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von geeigneten Hebehilfen (bspw. Schachthaken) 	<p>Die Hebehilfen sollten ein Arbeiten mit 2 Händen ermöglichen und so konstruiert sein, dass eine Positionskorrektur am Ablaufdeckel nicht notwendig ist.</p>
	Methodeneinsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Handlungsspielraums • Bereicherung der Arbeit 	<p>Die durchführenden Mitarbeiter sollten selbst entscheiden können, auf welche Art und Weise sie die aufgeführten Vorschläge</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 MA, • Job Rotation, • Hebehilfen, <p>miteinander kombinieren wollen.</p>	<p>Auf diese Weise kann die Arbeit um planerische Elemente und Absprachen angereichert werden.</p>
	Einschätzung der Belastungen durch ausführende Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Erhöhte Akzeptanz weiterer Gestaltungshinweise 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufklärung über körperliche Belastungen beim Heben und Tragen • Aufklärung über richtiges Heben und Tragen • Verbreitung der Ergebnisse der im Rahmen des Projekts durchgeführten Belastungsbewertung 	<p>Die tatsächliche Belastung der Wirbelsäule ist um ein Vielfaches höher als das zu hebende Gewicht.</p>
	Eimer-einsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung physischer Belastungen • Vermeidung von Mehrarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Es kann getestet werden, ob auf den Einsatz von Eimern in den Abläufen verzichtet werden kann 	<p>Regional begrenzt wird bereits auf die geschilderte Weise verfahren. Eine Anpassung der Deckelgeometrie ist nicht notwendig. Es liegen allerdings noch keine allgemein gesicherten Erkenntnisse für einen längerfristigen Zeitraum vor. Zudem werden regionale Unterschiede hinsichtlich der Eignung erwartet.</p>

Reinigung von Abläufen in Kombinatoren mit Kehrarbeiten – Fortsetzung

6.7 Verkehrssicherung

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Verkehrssicherung	Technikeinsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Ein- und Aussteigen aus den Fahrzeugen • Erhöhung der Sicherheit für die Mitarbeiter • Erhöhung der Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer 	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatz veralteter Technik • Einsatz von Rechtslenkerfahrzeugen 	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Ersatz von manuell auszuklappenden Vorwarntafeln
			Verwendung von Technik, die sich im Ausland bereits bewährt hat.	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Vorwarnsysteme mit Überkopfsignalisierung
			Einsatz von Klappschildern im Mittelstreifen	Die Schilder sollten fernbedienbar sein, damit ein Betreten der Fahrbahn unterbunden wird (s. u.)
Arbeiten ohne Verkehrssicherung	Betretens der Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Sicherheit für die Mitarbeiter • Erhöhung der Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer 	<ul style="list-style-type: none"> • Einschätzung der Situation und Ableitung von Handlungen durch die Streckenwarte anhand abgesprochener Standards • Sensibilisierung des Personals • Eingliederung planbarer, aufschiebbarer Arbeiten zu Arbeiten, bei denen eine Sicherung zur Verfügung steht • Verringerung der Anzahl von Schadensbehebungen 	<p>Insb. bei folgenden Tätigkeiten kommt es zum Betreten von Verkehrsraum ohne Verkehrssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entfernung von Gegenständen, • Behebung von Straßenschäden, • Schadensaufnahme im Mittelstreifen. <p>In der BGI/GUV-I 8763 (DGUV, 2012) lässt sich eine Liste mit Handlungsschritten für die Entfernung von Gegenständen auf der Fahrbahn finden.</p>

6.8 Wissensmanagement

(Teil-)Aufgabe	Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Wissensmanagement (meistereintern)	Personengebundenes Erfahrungswissen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Wissensverlust • Erhöhung der Kompetenzen der Mitarbeiter • Erhöhte Mitarbeiterbindung 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung altersgemischter Teams bei der Arbeitseinteilung • Einführung eines Mentoringprogramms • Teamgespräche • Mitarbeitergespräche 	<p>Für die Durchführung von Mitarbeiter- und Teamgesprächen ist der Erwerb entspr. Qualifizierungen für die Meistereileitungen sinnvoll (vgl. (FASTENMEIER, EGGARDINGER, & GOLDSTEIN, 2008).</p> <p>Bei der Einführung eines Vorschlagswesens können folgende Erscheinungen hemmend wirken: Mitarbeiter halten ihre eigenen Ideen für nicht gut genug. Mitarbeiter empfinden die Beteiligung am Vorschlagswesen als Versuch, sich mit der Meistereileitung gut zu stellen.</p>
	Verbesserungsvorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Effizienz von Arbeitsabläufen • Vermeidung von Verschwendung • Verbesserte Motivation der Mitarbeiter 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines meistereinternes Vorschlagswesens <ul style="list-style-type: none"> – Betonung des gemeinsamen Ziels – Zur Vermeidung von Abnutzungserscheinungen: terminliche Beschränkung und Wiederholung in regelmäßigen Abständen – Vorschläge sollten auch anonym eingereicht werden können • Blitzworkshops innerhalb von Teamgesprächen 	
Wissensmanagement (meistereübergreifend)	Meistereübergreifende Gespräche	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des meistereübergreifenden Wissens • Gegenseitiges Profitieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaltliche Erweiterung der bereits bestehenden Treffen auf die Durchführung und Organisation von Arbeiten • Durchführung überregionaler Treffen 	Insbesondere zwischen den Bundesländern gibt es große Unterschiede bzgl. der Arbeitsweisen.

6.9 Meistereübergreifende Anliegen

Ansatz	Gestaltungsziele	Mögliche Umsetzung	Anmerkungen
Zuordnung gemeinsam genutzter Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Bereitschaft für eine gemeinsame Nutzung • Erleichterung der Kostenzuordnung 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsam genutzte Geräte sollten nicht dem Besitz einer Meisterei zugeteilt werden • Es sollte jedoch eine Meistereileitung als Verantwortliche benannt werden • Es empfiehlt sich eine eigenständige Finanzierung 	Meistereübergreifende Lösungen sind bei verursachergerechter Kostenbestimmung schwierig.
Terminplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachte Terminierung von Einsätzen auf fremden Netzen • Verbesserte Auslastung 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung eines gemeinsamen Kalenders • Organisation und Verwaltung des Kalenders durch verantwortliche Meisterei • Berücksichtigung von Pufferzeiten bei den Planungen • Klare Absprachen für notwendige Verschiebungen 	
Anfahrtswege	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Anfahrtswegen • Reduzierung von Kosten • Verkürzung von Zeiten 	Die Geräte sollten in den jeweiligen Einsatz-Zeiträumen auf der entsprechenden Meisterei untergebracht werden.	
Vernetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Bereitschaft für eine gemeinsame Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung der Meistereileitungen • Forderung und Förderung von Kooperationen 	
Nutzung gemeinsamer Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterte Terminierung • Erleichterter Verleih von Spezialgeräten • Erleichterte Suche nach Ersatzteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines gemeinsamen Datenzugriffs • Teilnahme aller Meistereien der jeweiligen Dienststelle 	Einrichtung für bspw.: <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsamer Kalender • Liste mit Spezialgeräten je Meisterei

7 Produkte für die Praxis

7.1 Excel-Tool für das Anlegen und Pflegen eines Aufgabenpools

Um die Meistereileitung dabei zu unterstützen, Aufgaben (insbesondere langfristigen Charakters) zu sammeln und organisieren, wurde ein Excel-Tool entwickelt, welches im Folgenden beschrieben werden soll.

Das Tool besitzt Schaltflächen, die der Anwender zur Navigation nutzen kann. Hierzu müssen Makros aktiviert sein. Im Regelfall können Makros in den Versionen Excel 2007 und Excel 2010 wie im folgenden Kapitel erläutert aktiviert werden.

7.1.1 Makroaktivierung

Makroaktivierung für Excel 2010

Bild 52 zeigt einen Ausschnitt des Bildschirms, wie er sich beim Starten des Tools mit Excel 2010 darstellt. Relevante Elemente für die Aktivierung von Makros sind hervorgehoben.

Beim Starten erscheint eine Sicherheitswarnung in dem oberen Bildschirmbereich, die in der Darstellung mit einem Kasten gekennzeichnet ist. Bei Verwendung von Excel 2010 genügt ein Klick auf das gekennzeichnete Feld „Inhalt aktivieren“, um die Makros nutzen zu können.

Makroaktivierung für Excel 2007

Bild 53 zeigt einen Ausschnitt des Startbildschirms für Excel 2007.

Auch bei Verwendung von Excel 2007 erscheint eine Sicherheitswarnung in dem oberen Bildschirmbereich.

Für die Aktivierung der Makros sind bei dieser Version allerdings drei Mausklicks (linke Taste) notwendig. Der erste Klick erfolgt auf das Feld „Optionen“.

Es erscheint das in Bild 54 dargestellte Dialogfenster.



Bild 52: Sicherheitswarnung beim Start des Tools mit Excel 2010



Bild 53: Sicherheitswarnung beim Start des Tools mit Excel 2007



Bild 54: Dialogfenster – Aktivierung Makros bei Excel 2007

Es ist hier die Option „Diesen Inhalt aktivieren“ auszuwählen (2. Klick) und durch „OK“ zu bestätigen (3. Klick).

7.1.2 Gliederung des Tools und Navigation im Tool

Das Tool besteht aus 5 Tabellenblättern (oder Seiten):

- Aufgabeneingabe,

- eigene Liste,
- eigenes Archiv,
- Liste Firmen,
- Archiv Firmen.

Auf jeder Seite des Tools befindet sich die in Bild 55 dargestellte Navigationsleiste, mit deren Hilfe der Nutzer durch einen Klick auf die vier anderen Seiten navigieren kann.

Im Folgenden werden die einzelnen Abschnitte näher erläutert.

7.1.3 Aufgabeneingabe

Auf dieser Seite kann der Nutzer neue Aufgaben in das Tool einspeisen.

Die Eingabemaske befindet sich im zentralen Bildausschnitt. Es sind sechs Angaben je Aufgabe zu machen (vgl. Tabelle 32).

Sobald alle Angaben gemacht worden sind, kann die Aufgabe in die Listen übertragen werden. Hierzu genügt ein Klick auf eine der beiden unteren rechteckigen Schaltflächen in Dunkel- oder Hellgrau. Soll die Aufgabe von der Meisterei selbst durchgeführt werden, sollte die dunkelgraue Schaltfläche gewählt werden. Soll die Aufgabe an eine



Bild 55: Navigationsleiste des Tools

Bild 56: Tabellenblatt Aufgabeneingabe

Kurzbeschreibung der Aufgabe	Dieses Feld kann frei ausgefüllt werden, um die Aufgabe zu beschreiben.
Leistungsbereich	Hier kann aus einer Liste ausgewählt werden. Hierzu bitte auf den Pfeil nach unten klicken. Die Liste ist für jedes Bundesland an den dortigen Leistungskatalog angepasst worden.
örtliche Lage	Dieses Feld kann frei ausgefüllt werden, um eine Angabe zu machen, wo die Aufgabe zu erledigen ist.
Aufnahmedatum und Spätestens zu erledigen bis	In diese Felder sollten Termine eingegeben werden. Bei „Aufnahmedatum“ ist durch Klick auf das Kästchen mit der Beschriftung „Heute“ ein automatisches Eintragen des aktuellen Datums möglich.
Priorität	Hier kann gewählt werden, ob die Aufgabe wichtig (hoch), mittel wichtig (mittel) oder relativ unwichtig (niedrig) ist. Die Kodierung bleibt erhalten, wenn die Aufgaben in die Listen übertragen werden.

Tab. 32: Angaben bei der Einspeisung von Aufgaben

Fremdfirma vergeben werden, sollte die hellgraue Schaltfläche gewählt werden (Bild 56).

7.1.4 Die Listen

Die beiden Listen (eigene Meisterei und Fremdfirmen) bieten die gleichen Möglichkeiten für den Nutzer und werden deswegen an dieser Stelle gemeinsam beschrieben. Bild 57 zeigt die aufzufindenden Nutzermöglichkeiten. Es sind beispielhaft drei fiktive Aufgaben eingetragen.

Die in der Liste eingetragenen Aufgaben lassen sich per Klick auf die grauen Schaltflächen nach vier Kriterien sortieren:

- Priorität,
- Leistungsbereich,
- Aufnahme-Datum,
- Frist-Datum.

Ein Klick in ein Feld der Spalte „Auswahl“ genügt, um eine ganze Zeile (also einen ganzen Eintrag in der Liste) auszuwählen. Ausgewählte Aufgaben können entweder archiviert werden (graue Schaltfläche) oder komplett gelöscht werden („Eintrag löschen“-Schaltfläche). Bei der Archivierung erfolgte eine Entfernung aus der Liste und ein Eintrag in das entsprechende Archiv. Vor Archivierung muss an-

1	Kurzbeschreibung der Aufgabe	Leistungsbereich	Örtliche Lage	Aufnahme-Datum	Spätestens zu erledigen bis	Auswahl	erledigt am
2	Rastanlagen Bänke reparieren	3 Wartung und Instandhaltung	Rastanlage XY	02.03.2012	30.04.2012		
3	Baumkontrolle	2 Grünpflege	A XX Abschnitt YY	02.03.2012	31.08.2012		
4	Graffiti entfernen	4 Reinigung	A XX Brücke QQ	03.05.2012	31.12.2012		
5							
6							
7							

Bild 57: Tabellenblatt eigene Liste

1	Kurzbeschreibung der Aufgabe	Leistungsbereich	Örtliche Lage	Aufnahme-Datum	Spätestens zu erledigen bis	Auswahl	erledigt am
2	Rastanlagen Bänke reparieren	3 Wartung und Instandhaltung	Rastanlage XY	02.03.2012	30.04.2012		28.04.2012
3	Baumkontrolle	2 Grünpflege	A XX Abschnitt YY	02.03.2012	31.08.2012		30.05.2012
4	Graffiti entfernen	4 Reinigung	A XX Brücke QQ	03.05.2012	31.12.2012		12.11.2012
5							
6							
7							

Bild 58: Tabellenblatt eigenes Archiv

gegeben werden, wenn die zu archivierende Aufgabe erledigt wurde.

7.1.5 Die Archive

Die beiden Archive (eigene Meisterei und Fremdfirmen) bieten die gleichen Möglichkeiten für den Nutzer und werden deswegen an dieser Stelle gemeinsam beschrieben. Bild 58 zeigt die aufzufindenden Nutzermöglichkeiten. Es sind beispielhaft drei fiktive Aufgaben eingetragen.

Das Archiv enthält die bereits erledigten Aufgaben und ähnelt in seinem Aufbau den Listen. Die eingetragenen Aufgaben besitzen keine Priorität (also auch keine farbliche Kodierung) mehr. Dafür wird das Datum der Erledigung in das Archiv übernommen. Die eingetragenen Aufgaben lassen sich per Klick auf die grauen Schaltflächen nach vier Kriterien sortieren:

- Leistungsbereich,
- Aufnahme-Datum,
- Frist-Datum,

- Datum der Erledigung.

Ein Klick in ein Feld der Spalte „Auswahl“ genügt, um eine ganze Zeile (also einen ganzen Eintrag in der Liste) auszuwählen. Ausgewählte Aufgaben können komplett gelöscht werden („Eintrag löschen“-Schaltfläche).

7.2 Vorschläge zur Erarbeitung eines Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege

Die im Folgenden aufgeführten Vorschläge sind als Rahmenvorgabe bzw. Handlungshilfen zu verstehen und besitzen unterstützenden Charakter.

Einleitung

Die Betonung für den zu erarbeitenden Plan liegt auf dem Wort „vorbeugend“. Die Entstehung von Schäden an Fahrzeugen und Geräten soll durch die systematische Durchführung von Maßnahmen aus den Bereichen Pflege und Wartung verhindert werden.

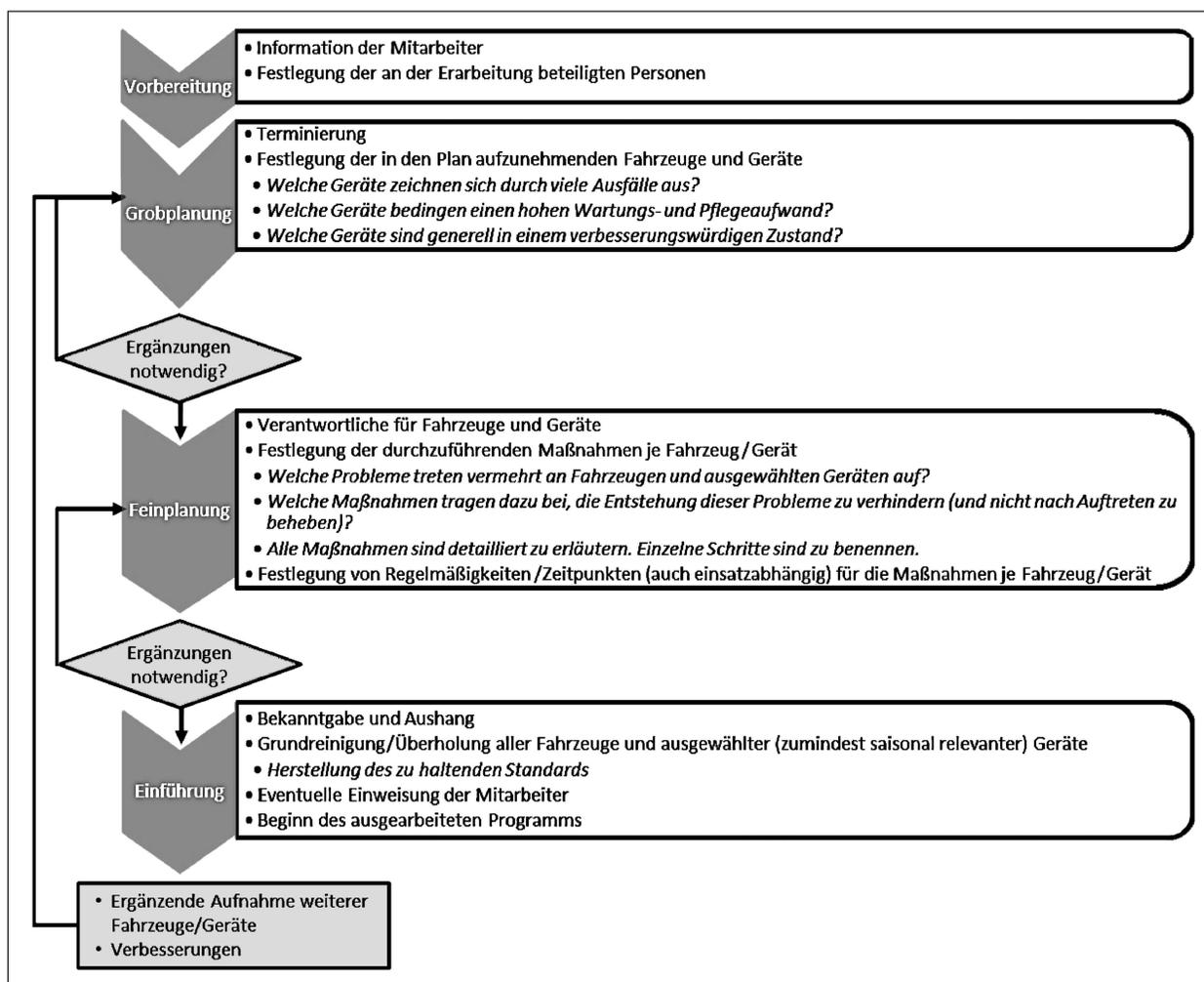


Bild 59: Hilfestellung zur Erarbeitung eines Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege

Nicht hiermit gemeint sind die regelmäßigen Maßnahmen, die vom Hersteller vorgegeben werden.

Prinzipiell soll mittels des Plans festgelegt werden:

- Wer führt
- wann
- welche Maßnahme
- an welchen Fahrzeugen oder Geräten durch?

Es ist bekannt, dass Meistereien in diesem Bereich teilweise bereits Absprachen getroffen haben. Diese Absprachen sollen (soweit sinnvoll) natürlich erhalten bleiben. Es geht darum, bereits bestehende Systeme auszubauen und schriftlich festzuhalten.

Es lassen sich folgende Ziele für das Vorhaben formulieren:

- Senkung von Ausfallzeiten von Fahrzeugen und Geräten,

- verringerte Kosten für Reparaturen,
- Verbesserung des Zustands von Fahrzeugen und Geräten.

Schlussendlich soll ein Plan herauskommen, der durchzuführende Maßnahmen und entsprechende Zuordnungen schriftlich festhält und in der Meisterei ausgehängt bzw. bekannt gegeben werden soll.

Die Erarbeitung lässt sich in vier Phasen unterteilen:

- Vorbereitung,
- Grobplanung,
- Feinplanung,
- Einführung.

Bild 59 fasst die Hilfestellung für die beschriebenen Phasen grafisch zusammen, bevor auf die einzelnen Phasen im Detail eingegangen wird.

Vorbereitung

Zunächst sollte das Vorhaben den Mitarbeitern vorgestellt werden. Dabei sollten auch die angestrebten Ziele, also die Motivation für die Maßnahme, dargestellt werden. Des Weiteren sollte geklärt werden, welche Personen in welcher Form in die Erarbeitung des Plans einbezogen werden. Da die Maßnahme auf einer Schnittstelle zwischen Straßenwärtern, Werkstattbereich und Meistereileitung platziert ist, sollten Vertreter aller drei Bereiche berücksichtigt werden.

Es ist denkbar, ein „Projektteam“ zusammenzustellen, welches die inhaltliche Ausarbeitung übernimmt. Alternativ kann auch ein Koordinator bestimmt werden, der bestimmte Teilaufgaben gezielt an das Personal verteilt.

Grobplanung

Am Ende dieser Phase sollten zwei Teilergebnisse stehen:

- ein Terminplan und
- eine Liste mit Fahrzeugen und Geräten, die in den Pflege- und Wartungsplan aufgenommen werden sollen.

Für den Terminplan sollten zumindest folgende Fristen festgelegt werden:

- Ende der Grobplanung,
- Ende der Feinplanung.

Wahrscheinlich bietet es sich zudem an, weitere inhaltliche Details zu berücksichtigen und Arbeitstreffen zu terminieren.

Inhaltlich wird mehr als eine Liste an dieser Stelle noch nicht gefordert. Es sollte sich bei der Auswahl auf die wichtigsten Fahrzeuge und Geräte konzentriert werden.

Bei der Auswahl können folgende Leitfragen hilfreich sein:

- Welche Geräte zeichnen sich durch viele Ausfälle aus?
- Welche Geräte bedingen einen hohen Wartungs- und Pflegeaufwand?
- Welche Geräte sind generell in einem verbesserungswürdigen Zustand?
- Welche Fahrzeuge und Geräte stellen den höchsten Wert für die Meisterei dar?

Nach Abschluss der Grobplanung sollten die Ergebnisse überprüft und ggf. angepasst bzw. ergänzt werden, bevor es zur Feinplanung kommt.

Feinplanung

Am Ende dieser Phase soll ein Plan herauskommen, der für alle Meistereimitarbeiter sichtbar aufgehängt werden soll. Dieser Plan soll Auskunft darüber geben, wer welche Wartungs- und/oder Pflegemaßnahmen an welchen Fahrzeugen oder Geräten zu welchen Zeitpunkten durchführt.

Der Plan soll übersichtlich und selbsterklärend sein.

Im Einzelnen sind also folgende drei Fragen zu klären:

1. Welche Person ist für welches Fahrzeug oder Gerät verantwortlich? Dabei sollten folgende Punkte beachtet werden:
 - Welcher Mitarbeiter hat besonders viel mit dem jeweiligen Fahrzeug oder Gerät zu tun?
 - Die Verantwortlichkeiten sollten gerecht und gleichmäßig verteilt werden.
2. Welche Maßnahmen sollen an welchem Fahrzeug oder Gerät durchgeführt werden? Dabei sollten folgende Punkte beachtet werden:
 - Welche Probleme treten vermehrt an Fahrzeugen und ausgewählten Geräten auf?
 - Welche Maßnahmen tragen dazu bei, die Entstehung dieser Probleme zu verhindern (und nicht nach Auftreten zu beheben)?
 - Gibt es evtl. Maßnahmen, die momentan von der Werkstatt durchgeführt werden, die sich auf die Straßenwärter übertragen ließen?
 - Alle Maßnahmen sind detailliert zu erläutern. Eventuell sollten einzelne Schritte erläutert werden.
 - Differenzierte Aufstellung für jedes Gerät.
3. Zu welchen Zeitpunkten sollen die Maßnahmen durchgeführt werden? Dabei sollten folgende Punkte beachtet werden:
 - Gibt es Fahrzeuge oder Geräte, die einsatzbedingt gereinigt, gepflegt oder gewartet werden müssen?

- Gibt es Fahrzeuge oder Geräte, für die sich regelmäßig wiederkehrende Maßnahmen eignen?
- Differenzierte Aufstellung für jedes Gerät.

Nach Abschluss der Feinplanung sollten die Ergebnisse überprüft und ggf. angepasst bzw. ergänzt werden, bevor es zur Bekanntgabe und Einführung kommt.

Einführung

Der ausgearbeitete Plan wird dem Personal vorgestellt und in der Meisterei ausgehängt. Darauf aufbauend sollte für die aufgeführten Fahrzeuge und Geräte eine Grundreinigung bzw. -pflege stattfinden, um den zu haltenden Standard herzustellen.

Ggf. müssen Mitarbeiter genauer über die durchzuführenden Maßnahmen aufgeklärt und geschult werden. Nach Beginn des vorgesehenen Programms kann der Plan schrittweise um weitere Fahrzeuge und Geräte ergänzt werden. Weiterhin sollte das Programm stets um mögliche Verbesserungen ergänzt und aktualisiert werden.

7.3 Sammlung von Praxishilfen

Die vorliegende Sammlung stellt Lösungen für den Betrieb von Meistereien vor, die in einzelnen Meistereien bereits vorhanden sind und sich in der Praxis bewährt haben. Alle aufgeführten Lösungen haben gemein, dass sie sich relativ leicht umsetzen lassen, sodass eine eventuelle Einführung von den Meistereien selbstständig durchgeführt werden kann.

Dabei ist vor jeder Einführung zu prüfen, ob die konkrete Maßnahme in der jeweiligen Ausführung den relevanten Sicherheitsvorschriften entspricht.

Ziel der Sammlung ist es, Meistereien voneinander profitieren zu lassen, indem die aufgeführten Lösungen verbreitet werden, um so die Arbeitsbedingungen für Meistereien zu verbessern.

Die Lösungen beziehen sich sowohl auf Arbeiten an den Straßen als auch auf (vorbereitende) Tätigkeiten auf dem Gehöft. Dementsprechend gliedert sich die Sammlung in zwei Teile.

7.3.1 Hilfen für die Durchführung von Arbeiten an den Straßen

Fällhaken



Der Haken sitzt auf einer Teleskopstange, mit deren Hilfe er an dem zu fällenden Baum oder Ast positioniert wird. Anschließend wird die Stange vom Haken entfernt und beiseite gelegt. Das Seil dient nun dazu, die gewünschte Fallrichtung des Holzes zu gewährleisten. Es ist dabei so lang, dass der am Seil ziehende Mitarbeiter nicht vom fallenden Ast getroffen wird.

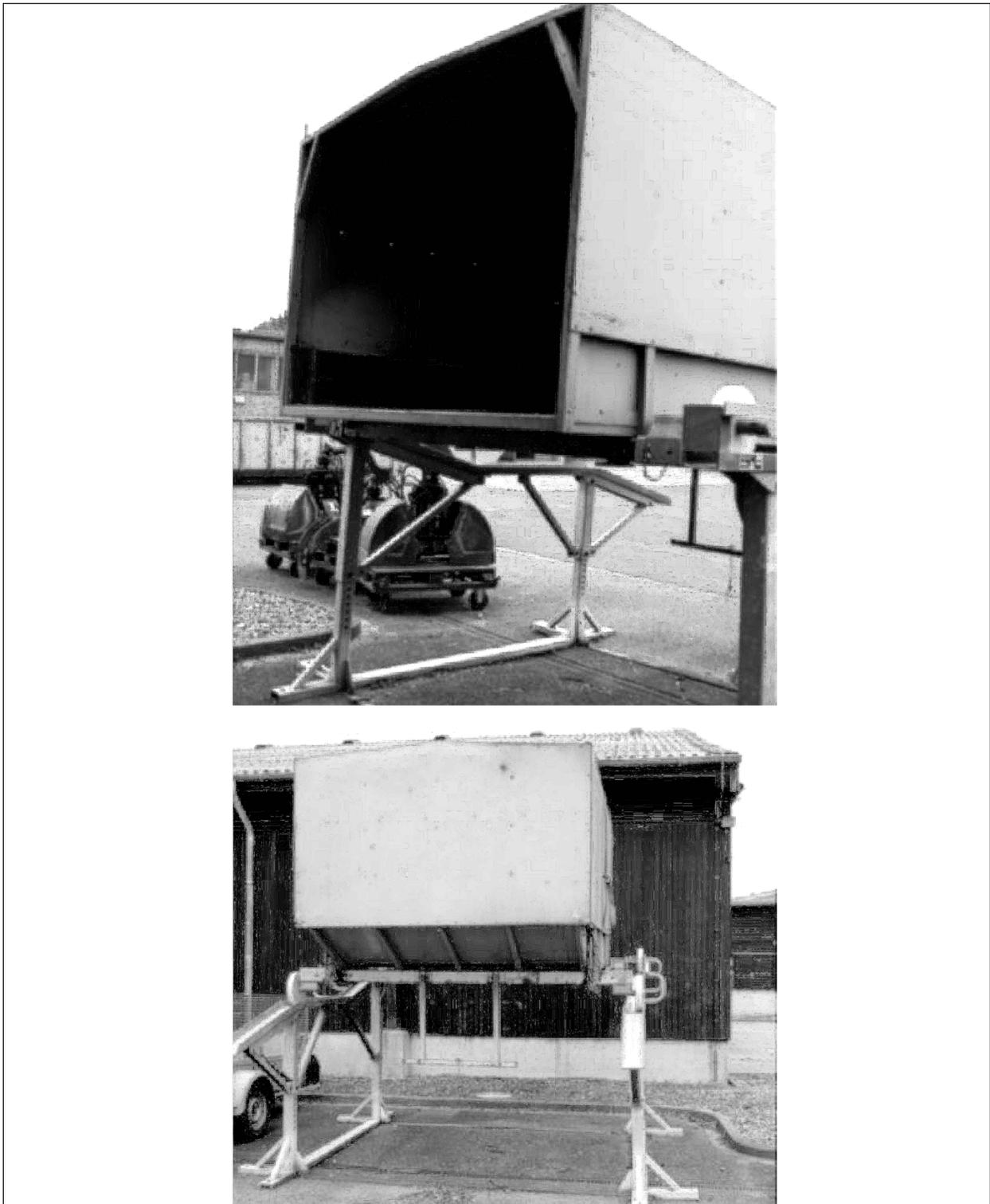
Auf diese Weise können Risiken von Arbeitsunfällen und Gefahren für den Straßenverkehr minimiert werden.

Erhöhte Seitenwände Lkw-Pritsche



Die beiden abgebildeten Steck-Elemente dienen zu einer Erhöhung der Seitenwände von Lkw-Pritschen. Auf diese Weise kann das Aufnahmevolumen der Pritsche erheblich vergrößert werden. Dies kann vor allem im Rahmen der Gehölzpflege bei der Abfahrt des Schnittguts genutzt werden. Die Anzahl notwendiger Fahrten für den Abtransport wird gesenkt, wodurch Durchführungszeiten und -aufwände verbessert werden können.

Aufnahmebox Häckselgut



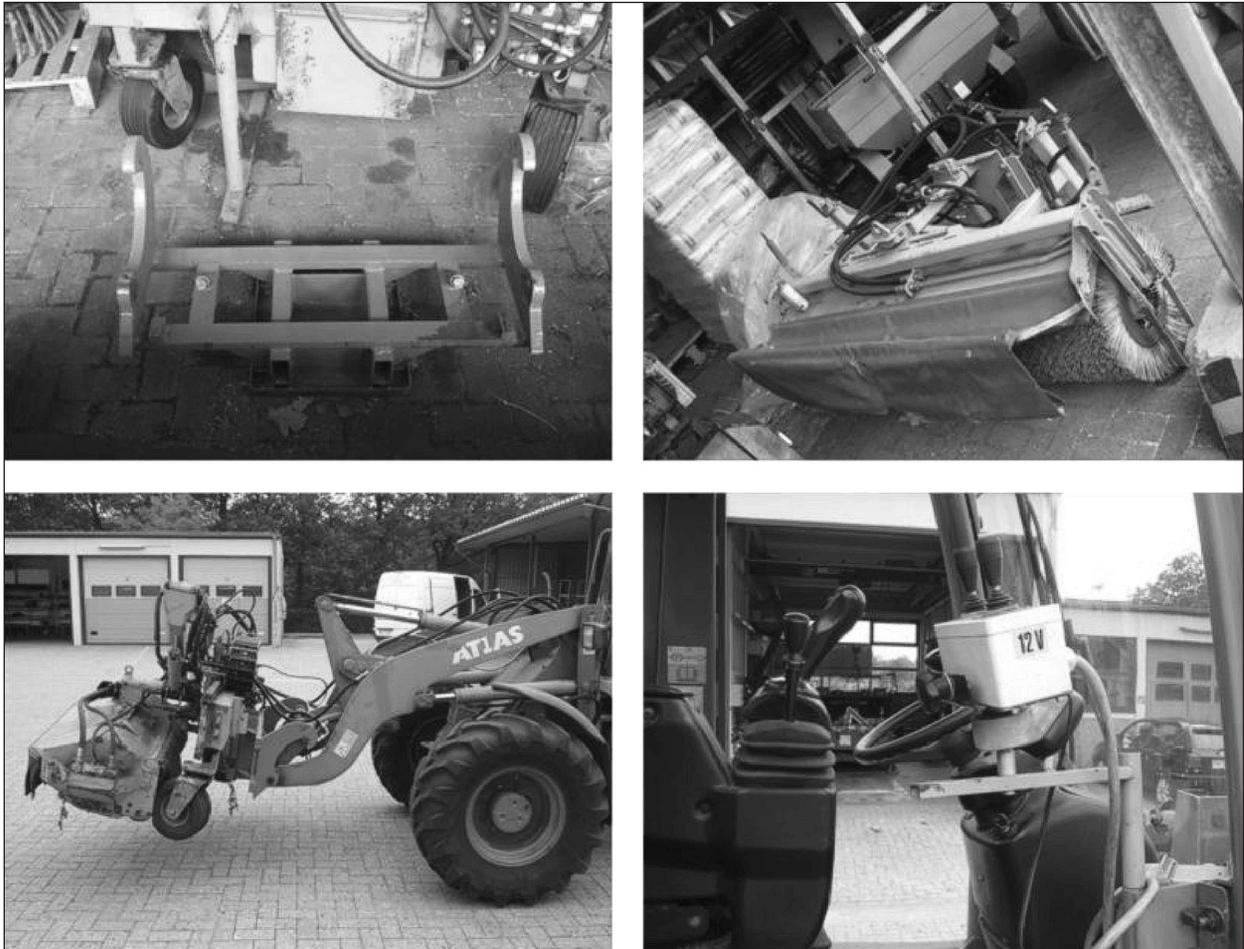
Die dargestellte Box für Lkw-Pritschen dient zur Aufnahme von Häckselgut, welches während der Gehölzpflege anfällt. Die Anzahl notwendiger Fahrten für den Abtransport wird gesenkt, wodurch Durchführungszeiten und -aufwände verbessert werden können. Ein Verlust von Ladegut wird verhindert. Des Weiteren sorgt das unterfahrbare Schnellwechselsystem dafür, dass sich ergebende Arbeitsfenster, die vor allen Dingen durch das Wetter in den Wintermonaten bestimmt werden, effizient genutzt werden können.

Hochdruckreiniger am Geräteträger



Ein Hochdruckreiniger am Geräteträger erhöht die Einsatzmöglichkeiten des Fahrzeugs und somit die Flexibilität der Meisterei. Engpässen kann so leichter begegnet werden. Außerdem können kleinere Reinigungsarbeiten mit wenig Aufwand durchgeführt werden.

Anbauplatte am Radlader für RWUG-Geräte



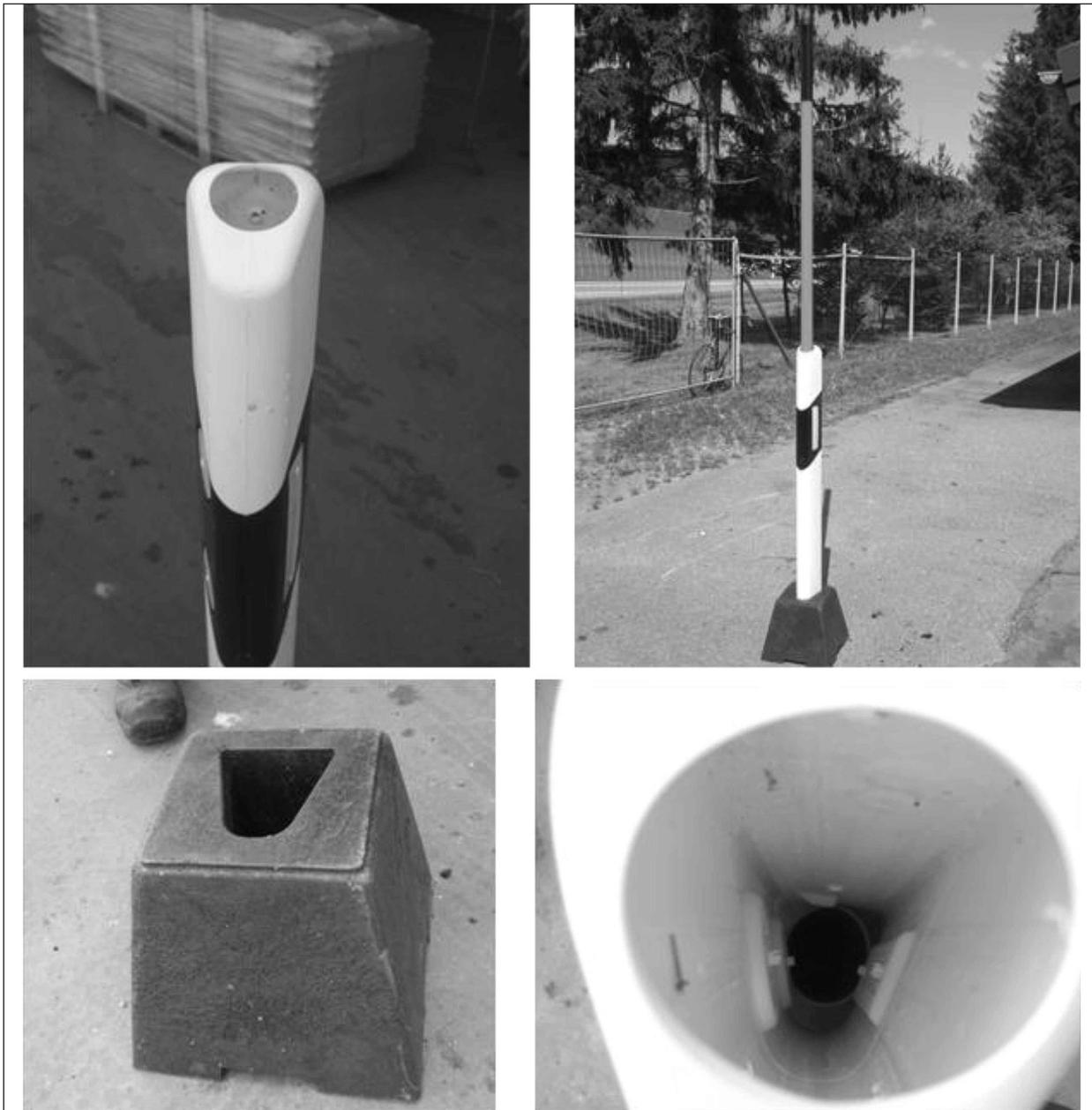
Mit Hilfe der Anbauplatte lassen sich Anbaugeräte, die ursprünglich für Radwegeunterhaltungsgeräte konzipiert worden sind, auch mit einem Radlader nutzen. Diese Maßnahme ist vor allen Dingen bei Geräten, die andernfalls nicht mehr genutzt werden würden, sinnvoll. Sie trägt zu einem erweiterten Einsatzfeld des Radladers bei.

Einhängeleiter für Lkw-Pritschen



Die abgebildete Leiter wird platzsparend und anwendungsnah unter der Pritsche befestigt. So kann ein sicheres Hinaufsteigen auf schnelle Art und Weise gewährleistet werden.

Durchsteckbare Leitpfosten



Die Leitpfosten sind durchsteckbar und in ihrem unteren Ende mit einer Aufnahme für die Schneepfähle ausgestattet. Ein Einsatz ist dementsprechend in besonderem Maße in Regionen mit starkem Schneefall empfehlenswert. Physisch anstrengende Arbeiten für das Setzen von Schneepfählen per Hand in den Boden bei Frost können durch eine Verwendung der dargestellten Leitpfosten reduziert werden.

Ausstattung von Streckenwartungsfahrzeugen



Streckenwarte haben eine Vielzahl von kleineren allgemeinen Wartungsarbeiten zu erledigen, die direkt nach dem Erkennen durchgeführt werden. Eine Rückkehr auf das Gehöft, um die Arbeit vorzubereiten, bleibt also in den meisten Fällen aus. Aus diesem Grund ist es zweckmäßig, die Fahrzeuge mit einer Werkzeugkiste (Foto unten) auszustatten, um viel Werkzeug geordnet und gesichert mitführen zu können. Eine ausziehbare Werkbank (Foto oben) kann Arbeiten an der Straße erleichtern, zu einer besseren Handhabbarkeit und somit zu schnelleren Durchführungszeiten und erhöhter Arbeitssicherheit beitragen. Eine hochklappbare Seitenwand kann als Überdachung fungieren und den Mitarbeiter vor Witterungseinflüssen schützen. Sie sollte mit einer Wegfahrsperrung versehen werden, die ein Losfahren mit offener Klappe verhindert.

Ausstattung von Streckenwartungsfahrzeugen (Fortsetzung)



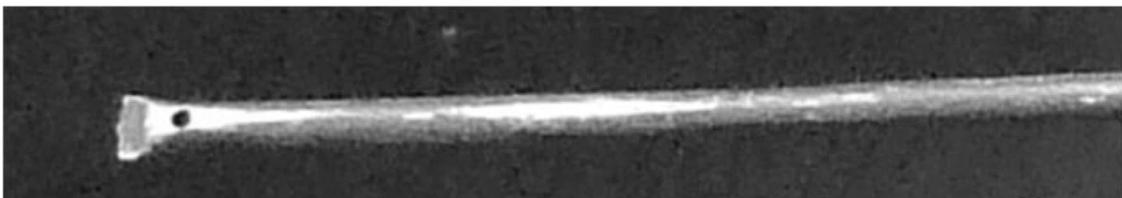
Die Fotos zeigen die neuen Streckenwartungsfahrzeuge des Regierungspräsidiums Freiburg, die nach Vorbildern aus NRW (Polizei) sowie aus England, Frankreich und Italien (Straßenbauverwaltung) entwickelt worden sind.

Die Kastenwagen mit mittlerem Hochdach ermöglichen ein Arbeiten geschützt vor Witterungseinflüssen. Damit die Fahrer sich besser auf Verkehr und ihre Arbeit konzentrieren können, sind die Fahrzeuge mit einer Automatik ausgestattet. Aus Gründen der Sicherheit bei sich ggf. lösenden Gegenständen im Falle eines Unfalls und wegen der Heizung sind Fahrerkabine und Laderaum durch eine Wand voneinander abgetrennt.

Die Fahrzeuge verfügen über ein Wegstreckenmessgerät sowie Regalsysteme zur Unterbringung von Werkzeugen, Ersatzteilen und Dokumentations- und Absicherungsmaterial im Laderaum. Auf dem Dach sind eine Blinkpfeil-Kombination in Verbindung mit einer LED-Vollmatrix zur Anzeige von zusätzlichen Informationen an den Verkehrsteilnehmer (wie z. B. „Ölspur“, „Unfall“, „Stau“ etc. sowie ggf. unterstützenden Elementen wie z. B. Pfeile in Richtung des Blinkpfeils etc.) und ein Arbeitsscheinwerfer angebracht.

7.3.2 Hilfen für die Durchführung von (vorbereitenden) Tätigkeiten auf dem Gehöft

Säuberung Geräteträgerkühler



Die fotografierte Druckluftpistole oder Ausblaspistole dient zum Ausblasen der Kühler von Mehrzweckgeräteträgern. Durch ihre Länge, ihre schlanke Form sowie die seitlich am Ende angebrachten Öffnungen (bei dichter Spitze) eignet sie sich gut dazu, die Engstellen der Kühler auszublasen. So lassen sich bessere Arbeitsergebnisse bei gleichzeitig reduziertem Reinigungsaufwand erzielen.

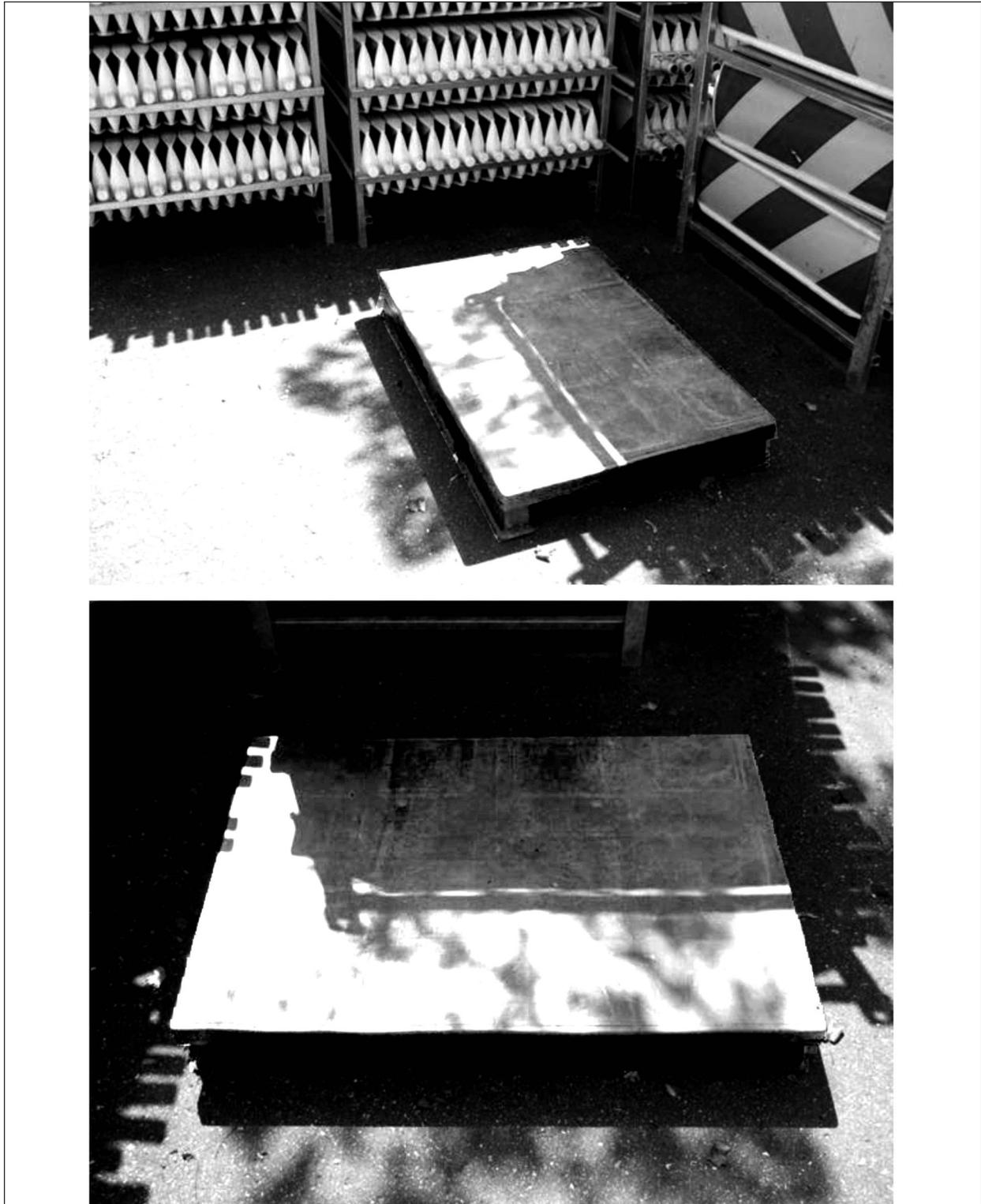
Leistungspaletten



Arbeitsmittel, die bei einem Einsatz stets gemeinsam benötigt werden, können auf „Leistungspaletten“ vorgehalten werden. Auf diese Weise befinden sich alle Materialien an einer Stelle.

Ein schnelles Aufladen mittels Gabelstapler oder Radlader gewährleistet eine weitere Reduzierung von Vorbereitungs- (bzw. Reaktions-)Zeiten und senkt darüber hinaus die körperliche Belastung für die Mitarbeiter.

Kunststoffpaletten



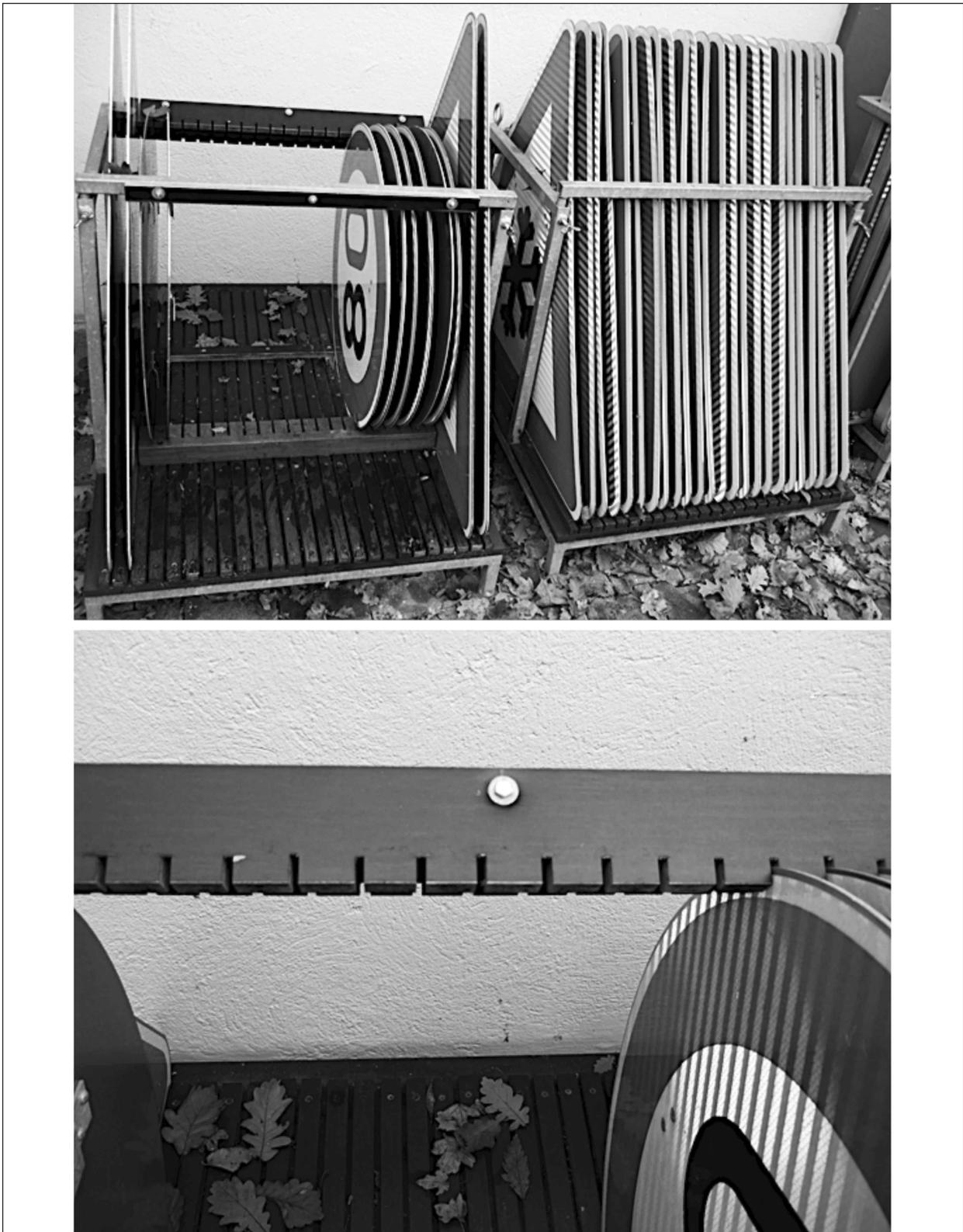
Kunststoffpaletten erweisen sich als wesentlich stabiler und witterungsbeständiger als die klassischen Paletten aus Holz. Aus diesen Gründen ist ihr Einsatz gerade für die Lagerung von schweren Arbeitsmaterialien im Außenbereich besonders empfehlenswert.

Vorgesichertes Absperrmaterial



Baken und Bakenfüße können in großen Mengen in vorgesichertem Zustand vorgehalten werden. Dies erleichtert die Ladungssicherung und ermöglicht eine schnelle Beladung der Fahrzeuge mittels Gabelstapler oder Radlader bei gleichzeitiger Reduzierung von körperlichen Belastungen für die Mitarbeiter. Die Absperrung langer Streckenabschnitte wird vereinfacht.

Vorgesicherte Verkehrszeichen



Mit Hilfe der dargestellten Vorrichtungen können Verkehrszeichen herkömmlicher Größe in höherer Anzahl gebündelt vorgehalten werden. Dies ermöglicht eine schnelle Beladung der Fahrzeuge mittels Gabelstapler oder Radlader bei Reduzierung von körperlichen Belastungen für die Mitarbeiter. Die Vorsicherung erleichtert zudem die Ladungssicherung auf dem Fahrzeug.

Vorgesicherte Groschilder



Mit Hilfe der dargestellten Vorrichtungen können Verkehrszeichen bedeutender Größe in höherer Anzahl gebndel vorgehalten werden. Die Vorrichtung ermöglicht eine schnelle Beladung der Fahrzeuge mittels Gabelstapler, Radlader oder Kran und sorgt derart für die Reduzierung von körperlichen Belastungen für die Mitarbeiter. Die Vorsicherung erleichtert zudem die Ladungssicherung auf dem Fahrzeug.

Mobile Schilderhalterung

Die dargestellte Halterung für Sicherung und Transport von Verkehrszeichen in geringen Stückzahlen lässt sich nach Bedarf am Fahrzeug anbringen und flexibel an die Anzahl von Verkehrszeichen anpassen. Die Halterung erleichtert zudem die Ladungssicherung auf dem Fahrzeug.

Querstreben für Fahrzeugpritschen



Die Fahrzeugpritschen können mit Querstreben versehen werden, die zur Ladungssicherung beitragen. Sie lassen sich auf die jeweilige Ladung durch Einstellung des gewünschten Abstandes anpassen und tragen somit zu einem Zeitgewinn und einer Vereinfachung der Ladungssicherung bei.

Weitere Hilfen für Transport und Ladungssicherung



Hier sind weitere Möglichkeiten, Fahrzeuge mit Hilfen für die Ladungssicherung auszustatten, aufgezeigt. Es werden dargestellt:

- eine Box für Kleingeräte oder Zweitakter-Gemische, die erhöht steht, sodass auch unter ihr Raum entsteht (oben links),
- eine Halterung für Hochentaster (oben rechts),
- eine Halterung für Bakenfüße, die stets mitgeführt werden sollen (unten links), sowie
- eine Möglichkeit, Fahrzeugwände für die Ladungssicherung zu nutzen (unten rechts).

Kran auf Fahrzeugpritsche als Ladehilfe



Der abgebildete Kleinkran wird als Hilfsmittel für die Fahrzeugbeladung eingesetzt. Schwere Arbeitsmittel und Materialien können so auf einfache Art und Weise auf die Fahrzeugpritsche gehoben werden. Physische Belastungen werden vermieden bzw. reduziert.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des Vorhabens war es, ausgehend von aus Literatur- und Feldanalysen gewonnenen Erkenntnissen, Empfehlungen für optimierte Arbeitsabläufe, einen verbesserten Technikeinsatz bzw. Auslastung von Fahrzeugen und Maschinen für den Sommerdienst in Autobahn- und Straßenmeistereien auszusprechen. Bei den hierfür notwendigen Untersuchungen sollten auch ergonomische Gesichtspunkte beachtet werden, sodass die dort gewonnenen Erkenntnisse in die Gestaltungsvorschläge eingebracht werden können.

Nach einer Literaturanalyse wurden in 15 Meistereien Grobanalysen und in 10 Meistereien Feinanalysen durchgeführt. Anhand der Grobanalysen wurden die folgenden 12 Untersuchungsschwerpunkte bestimmt, für die mittels der Feinanalysen Optimierungspotenziale und entsprechende Empfehlungen hinsichtlich Arbeitsabläufen, Arbeitsorganisation, Technikeinsatzes und Ergonomie ausgearbeitet wurden:

- Beseitigung von Unfallschäden,
- Bankettmahd,
- Behebung von Schäden an Fahrbahnen,
- Gehölzrückschnitt,
- Streckenkontrolle und -wartung,
- Ablaufreinigung und Kehrarbeiten,
- Verkehrssicherung,
- Wissensmanagement,
- Meistereübergreifende Anliegen,
- Auftragseinstuerung und Flexibilität,
- Wartung von Fahrzeugen und Geräten,
- Praxishilfen.

Empfehlungen kurzfristiger Natur, die sich durch einen geringen Umsetzungsaufwand auszeichnen, wurden im Rahmen eines Pilotprojektes in drei Autobahnmeistereien testweise zur Anwendung gebracht und anschließend gemeinsam mit den jeweiligen Meistereien bewertet. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden daraufhin bei der Ausarbei-

tung praxismgerechter Gestaltungsvorschläge berücksichtigt.

Als Ergebnis stehen Gestaltungsvorschläge in verdichteter Form für die betrachteten Analyseschwerpunkte, die neben Umsetzungsmöglichkeiten auch Informationen zu angestrebten Zielen sowie evtl. zu berücksichtigenden Aspekten bieten.

Des Weiteren wurden drei Produkte erarbeitet, die auf eine direkte Nutzung in der Praxis ausgerichtet sind. In einer Sammlung von Positivbeispielen werden Lösungen für den Betrieb von Meistereien vorgestellt, die in einzelnen Meistereien bereits vorhanden sind und sich in der Praxis bewährt haben. Ein entwickeltes Excel-Tool kann von Meistereien für das Anlegen und Pflegen eines Aufgabenpools genutzt werden. Um Meistereien bei der eigenständigen Erarbeitung eines Plans zur vorbeugenden Wartung und Pflege zu unterstützen, wurde eine entsprechende Hilfestellung erstellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich gerade im Straßenbetriebsdienst schnelle und zielgerichtete Prozesse nur durch eine gelungene Gestaltung der Belastungen für die Mitarbeiter erreichen lassen. Weiterhin spielen meistereübergreifende Anliegen wie die Organisation bzgl. gemeinsam genutzter Fahrzeuge und Geräte sowie ein verstärkter Ausbau der Wissensweitergabe eine entscheidende Rolle für die Ausnutzung vorhandener Potenziale. Auf all diese Faktoren wird in den Projektergebnissen Bezug genommen.

Insbesondere mit den praxismgerecht aufbereiteten Gestaltungsvorschlägen aus Kapitel 6 und den Produkten für die Praxis aus Kapitel 7 stellt der vorliegende Bericht einen ersten Schritt dar, um das im Rahmen des Projekts gesammelte Wissen zu verbreiten. Darüber hinaus sollten weitere Kanäle zur Verbreitung und Differenzierung der Projektergebnisse (bspw. durch Durchführung von Workshops) geschaffen und genutzt werden, sodass eine breitenwirksame Optimierung der Arbeitsprozesse erfolgen kann.

9 Literatur

- ADAC (März 2012): Statista. Abgerufen am 26. Oktober 2012 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/169948/umfrage/anzahl-der-staumeldungen-in-deutschland/>
- BARGSTÄDT, H.-J., HÖROLD, S. & OBANZ, D. (Juli 2007): Arbeitsprozessanalyse im Straßenbetriebsdienst. Straße und Autobahn, S. 382-384
- Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH (2007): Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025: FE 96.0857/2005 – Kurzfassung. München
- BULLINGER, H.-J. (1994): Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: B. G. Teubner
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [BAuA] (2002): Leitmerkmalmethode zur Beurteilung von Heben, Halten und Tragen (Formblatt). Abgerufen am 17. Januar 2011 von [Baua.de](http://www.baua.de)
- Bundesministerium für Verkehr (2011): RSA: Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen – 4. überarbeitete Auflage. Bonn: Kirschbaum Verlag GmbH
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen – Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr (2004): Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen. Version 1.1. Bonn
- Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.) (2005): GUV-I 8569: Arbeitsschutz beim Straßenunterhaltungsdienst – Ein Tag beim Winterdienst.
- Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.) (2005): GUV-I 8570: Arbeitsschutz beim Straßenunterhaltungsdienst – Ein Tag beim Sommerdienst.
- Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.) (2008): GUV-I 8756: Gefährdungs- und Belastungskatalog – Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen an Arbeitsplätzen bei der Straßenunterhaltung.
- CRON, K. F. (2004): Wirtschaftliche Durchführung von Kleinreparaturen an Straßen im „Ein-Mann-Betrieb“. Straßenbetriebsdienst – FGSV Kolloquium 2003, S. 15-16
- Deutscher Verkehrssicherheitsrat (September 2009): Ärger auf der Autobahn. Abgerufen am 8. April 2011 von [dvr.de: http://dvr.de/presse/informationen/grafiken/1281.htm](http://dvr.de/presse/informationen/grafiken/1281.htm)
- DGUV (2012): BGI/GUV-I 8763: Psychische Belastungen im Straßenbetrieb und Straßenunterhalt. Berlin
- DURTH, W. (2001): Auswirkungen von Tagesbaustellen. Straßenbetriebsdienst: FGSV-Kolloquium 1999, S. 29-33
- DURTH, W., KLOTZ, S. & STÖCKERT, R. (1999): Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Arbeitsstellen kürzerer Dauer („Tagesbaustellen“) auf Bundesautobahnen. Darmstadt
- ELLEGAST, R. (2005): BGIA-Report 4/2005: Fachgespräch Ergonomie 2004. Sankt Augustin: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA
- FASTENMEIER, W., EGGERDINGER, C. & GOLDSTEIN, C. (2008): Maßnahmen gegen die psychischen Belastungen des Personals des Straßenbetriebsdienstes. Bergisch Gladbach: Wirtschaftsverlag NW
- GLITSCH, U., OTTERSACH, H.-J., ELLEGAST, R., HERMANN, I., FELDGES, W., SCHAUB, K. et al. (2004): BIA-Report 5/2004: Untersuchung der Belastung von Flugbegleiterinnen und Flugbegleitern beim Schieben und Ziehen von Trolleys in Flugzeugen. Sankt Augustin: Hauptverband der Gewerbl. Berufsgenossenschaften
- HESS, R. (2006): Entscheidungskriterien für den Einsatz von Maßnahmen zur Staureduktion im Straßenbetriebsdienst. Straßenbetriebsdienst 2005, S. 121-128
- HYTRANS (2004): Hytrans Traffic System. Abgerufen am 26. März 2012 von [mobile traffic information: http://www.hytrantrafficsystem.com/products/products_MRS.htm](http://www.hytrantrafficsystem.com/products/products_MRS.htm)
- Institut für Arbeitswissenschaft, Technische Universität Darmstadt (2007): Kobra: Multiple Lasten Tool. Abgerufen am 18. Januar 2012 von [Kobra-Projekt: http://www.kobra-projekt.de/download/multiple-lasten-tool](http://www.kobra-projekt.de/download/multiple-lasten-tool)
- KEMPER, D. (2010): Vergleichende Betrachtung der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Arbeits-

- stellen kürzerer Dauer auf Autobahnen bei Tag und Nacht. Aachen
- KLEIN, A. (2004): Arbeitsstellen kürzerer Dauer. Straßenbetriebsdienst: FGSV-Kolloquium 2003, S. 33-39
- LEIBIG, S. (2010): Bearbeitung Lichtraumprofil. Unveröffentlichtes Präsentationsmaterial
- MATTHEß, V. & NORKAUER, A. (2012): Pilotprojekt Privatisierung einer Straßenmeisterei in Hessen – ein Rückblick. Straßenbetriebsdienst Kolloquium 2011
- NIENHAUS, A., ELSNER, G. & STOFFERS, R. (1990): Arbeitsbedingte Belastungen und gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Straßenwärtern. In: B. V. Straßenwärter, Belastungen und Unfallgefahren im Straßenunterhaltungsdienst. Köln: Donar-Verlag
- NORKAUER, A. (2004): Arbeitsstellen kürzerer Dauer in Baden-Württemberg – Maßnahmen zur Staureduzierung. Straßenbetriebsdienst: FGSV-Kolloquium 2003, S. 24-32
- NORKAUER, A., HABBE, M., PETER, A. & VERSTEGE, S. (2004): Analyse und Bewertung von Maßnahmen zur Staureduktion bei Arbeitsstellen kürzerer Dauer. Karlsruhe
- Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (kein Datum): Aufgaben des Straßenbetriebsdienstes. Abgerufen am 3. April 2011 von <http://www.stmi.bayern.de/bauen/strasenbau/aufgaben/07831/>
- PORTUNÉ, R. (2006): Psychische Belastungen bei Tätigkeit im Straßenbetriebsdienst – Bereiche, Häufigkeit und Intensität psychischer Belastungen bei Straßenwärtern. Straßenbetriebsdienst: FGSV-Kolloquium 2005, S. 150-166
- ROOS, R. & NORKAUER, A. (2002): Tagesbaustellen in verkehrsarmen Zeiten – verkehrliche, betriebliche und wirtschaftliche Aspekte. Straßenbetriebsdienst: FGSV-Kolloquium 2001, S. 37-43
- ROOS, R., HESS, R., NORKAUER, A., ZIMMERMANN, M., ZACKOR, H. & OTTO, J. (2006): Planung und Organisation von Arbeitsstellen kürzerer Dauer an Bundesautobahnen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen – Verkehrstechnik, Heft V 143
- ROOS, R., ZIMMERMANN, M., RIFFEL, S. & CYPRA, T. (2008): Verbesserung der Sicherheit des Betriebsdienstpersonals in Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf Bundesautobahnen. kürzerer Dauer an Bundesautobahnen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen – Verkehrstechnik, Heft V 170
- SCHMAUDER, M. (2009): Arbeitsinhalt. Dresden: unveröffentlichtes Lehrmaterial
- STÖCKERT, R. (2001): Auswirkungen von Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf Autobahnen auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Verkehrsablaufes. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 12 Verkehrstechnik/Fahrzeugtechnik, Heft 457. Düsseldorf: VDI Verlag
- TAKEDA, H. (2009): Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. München: mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag GmbH, E-Book-Ausgabe (PDF)
- ULICH, E. (1998): Arbeitspsychologie. Stuttgart: Poeschel

Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Unterreihe „Verkehrstechnik“

2009

- V 176: Bestimmung der vertikalen Richtcharakteristik der Schallabstrahlung von Pkw, Transportern und Lkw
Schulze, Hübel € 13,00
- V 177: Sicherheitswirkung eingefräster Rüttelstreifen entlang der BAB A24
Lerner, Hegewald, Löhe, Velling € 13,50
- V 178: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2007 – Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen
Fitschen € 26,00
- V 179: Straßenverkehrszählung 2005: Methodik
Kathmann, Ziegler, Thomas € 15,50
- V 180: Verteilung von Tausalzen auf der Fahrbahn
Hausmann € 14,50
- V 181: Voraussetzungen für dynamische Wegweisung mit integrierten Stau- und Reisezeitinformationen
Hülsemann, Krems, Henning, Thiemer € 18,50
- V 182: Verkehrsqualitätsstufenkonzepte für Hauptverkehrsstraßen mit straßenbündigen Stadt-/Straßenbahnkörpern
Sümmermann, Lank, Steinauer, M. Baier, R. Baier, Klemps-Kohnen € 17,00
- V 183: Bewertungsverfahren für Verkehrs- und Verbindungsqualitäten von Hauptverkehrsstraßen
Lank, Sümmermann, Steinauer, Baur, Kemper, Probst, M. Baier, R. Baier, Klemps-Kohnen, Jachtmann, Hebel € 24,00
- V 184: Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Fahrradfahrern
Alrutz, Bohle, Müller, Prahlow, Hacke, Lohmann € 19,00
- V 185: Möglichkeiten zur schnelleren Umsetzung und Priorisierung straßenbaulicher Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit
Gerlach, Kesting, Thiemeyer € 16,00
- V 186: Beurteilung der Streustoffverteilung im Winterdienst
Badelt, Moritz € 17,00
- V 187: Qualitätsmanagementkonzept für den Betrieb der Verkehrsrechnerzentralen des Bundes
Kirschfink, Aretz € 16,50

2010

- V 188: Stoffeinträge in den Straßenseitenraum – Reifenabrieb
Kocher, Brose, Feix, Görg, Peters, Schenker € 14,00
- V 189: Einfluss von verkehrsberuhigenden Maßnahmen auf die PM10-Belastung an Straßen
Düring, Lohmeyer, Pöschke, Ahrens, Bartz, Wittwer, Becker, Richter, Schmidt, Kupiainen, Pirjola, Stojiljkovic, Malinen, Portin € 16,50
- V 190: Entwicklung besonderer Fahrbahnbeläge zur Beeinflussung der Geschwindigkeitwahl
Lank, Steinauer, Busen € 29,50
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

- V 191: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2008
Fitschen, Nordmann € 27,00
Dieser Bericht ist als Buch und als CD erhältlich oder kann ferner als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

- V 192: Anprall von Pkw unter großen Winkeln gegen Fahrzeugrückhaltesysteme
Gärtner, Egelhaaf € 14,00

- V 193: Anprallversuche an motorradfahrerfreundlichen Schutzeinrichtungen
Klöckner € 14,50

- V 194: Einbindung städtischer Verkehrsinformationen in ein regionales Verkehrsmanagement
Ansorge, Kirschfink, von der Ruhren, Hebel, Johanning € 16,50

- V 195: Abwasserbehandlung an PWC-Anlagen
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.
Londong, Meyer € 29,50

- V 196: Sicherheitsrelevante Aspekte der Straßenplanung
Bark, Kutschera, Baier, Klemps-Kohnen E 16,00

- V 197: Zählungen des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs auf den Bundesautobahnen und Europastraßen 2008
Lensing € 16,50

- V 198: Stoffeintrag in Straßenrandböden – Messzeitraum 2005/2006
Kocher, Brose, Chlubek, Karagüzel, Klein, Siebertz € 14,50

- V 199: Stoffeintrag in Straßenrandböden – Messzeitraum 2006/2007
Kocher, Brose, Chlubek, Görg, Klein, Siebertz € 14,00

- V 200: Ermittlung von Standarts für anforderungsgerechte Datenqualität bei Verkehrserhebungen
Bäumer, Hautzinger, Kathmann, Schmitz, Sommer, Wermuth € 18,00

- V 201: Quantifizierung der Sicherheitswirkungen verschiedener Bau-, Gestaltungs- und Betriebsformen auf Landstraßen
Vieten, Dohmen, Dürhager, Legge € 16,00

2011

- V 202: Einfluss innerörtlicher Grünflächen und Wasserflächen auf die PM10-Belastung
Endlicher, Langner, Dannenmeier, Fiedler, Herrmann, Ohmer, Dalter, Kull, Gebhardt, Hartmann € 16,00

- V 203: Bewertung von Ortsumgehungen aus Sicht der Verkehrssicherheit
Dohmen, Vieten, Kesting, Dürhager, Funke-Akbiyik € 16,50

- V 204: Einfluss von Straßenrandbegrünung auf die PM10-Belastung
Bracke, Reznik, Mölleken, Berteilt, Schmidt € 22,00
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

- V 205: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2009
Fitschen, Nordmann € 27,50
Dieser Bericht ist sowohl als gedrucktes Heft der Schriftenreihe als auch als CD erhältlich oder kann außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

- V 206: Sicherheitspotenzialkarten für Bundesstraßen nach den ESN
Färber, Lerner, Pöppel-Decker € 14,50

- V 207: Gestaltung von Notöffnungen in transportablen Schutzeinrichtungen
Becker € 16,00

- V 208: Fahrbahnquerschnitte in baulichen Engstellen von Ortsdurchfahrten
Gerlach, Breidenbach, Rudolph, Huber, Brosch, Kesting € 17,50

V 209: Stoffeintrag in Straßenrandböden – Messzeitraum 2008/2009
Beer, Surkus, Kocher € 14,50

2012

V 210: Schmale zweibahnig vierstreifige Landstraßen (RQ 21)
Maier, Berger € 18,50

V 211: Innliegende Linkseinfädelungstreifen an plangleichen Knotenpunkten innerorts und im Vorfeld bebauter Gebiete
Richter, Neumann, Zierke, Seebo € 17,00

V 212: Anlagenkonzeption für Meistereigehöfte – Optimierung von Arbeitsabläufen
Schmauder, Jung, Paritschkow € 19,00

V 213: Quantifizierung von Verkehrsverlagerungen durch Baustellen an BAB
Laffont, Mahmoudi, Dohmen, Funke-Akbiyik, Vieten € 18,00

V 214: Vernetzungseignung von Brücken im Bereich von Lebensraumkorridoren
Schmellekamp, Tegethof
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

V 215: Stauprävention auf BAB im Winter
Kirschfink, Poschmann, Zobel, Schedler € 17,00

V 216: Verbesserung der Verkehrssicherheit auf einbahnig zweistreifigen Außerortsstraßen (AOSI)
Lippold, Weise, Jährg € 17,50

V 217: Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger an Lichtsignalanlagen
Alrutz, Bachmann, Rudert, Angenendt, Blase, Fohlmeister, Häckelmann € 18,50

V 218: Empfehlungen zum richtigen Aufbringen von Tausalzlösungen
Hausmann € 16,00

V 219: Bewältigung großer Verkehrsmengen auf Autobahnen im Winter
Roos, Zimmermann, Schulz, Riffel € 16,50

2013

V 220: Maßnahmen zur Bewältigung der besonderen psychischen Belastung des Straßenbetriebsdienstpersonals – Pilotstudie
Pöpping, Pollack, Müller € 16,00

V 221: Bemessungsverkehrsstärken auf einbahnigen Landstraßen
Arnold, Kluth, Ziegler, Thomas € 18,50

V 222: Aktualisierung des MLuS 02 – Erstellung der RLuS
Düring, Flassak, Nitzsche, Sörgel, Dünnebeil, Rehberger € 19,50

V 223: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2010
Fitschen, Nordmann € 16,50
Dieser Bericht ist sowohl als gedrucktes Heft der Schriftenreihe als auch als CD erhältlich oder kann außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

V 224: Prüfung und Bewertung von Schutzeinrichtungen der Aufenthaltstufe H4b für den Einsatz auf Brücken – Teil 1 und 2
Bergerhausen, Klostermeier, Klöckner, Kübler € 19,00

V 225: Neue Technik für den Straßenbetriebsdienst – Teil 1: Neue Informations- und Kommunikationstechniken
Teil 2: Autonomes Fahren für den Straßenbetriebsdienst
Holldorb, Häusler, Träger € 21,50

V 226: Bewertungsmodell für die Verkehrssicherheit von Landstraßen
Maier, Berger, Schüller, Heine € 18,00

V 227: Radpotenziale im Stadtverkehr
Baier, Schuckließ, Jachtmann, Diegmann, Mahlau, Gässler € 17,00

V 228: Sicherheitskenngrößen für den Radverkehr
Baier, Göbbels, Klemp-Kohnen € 15,50

V 229: Straßenverkehrszählungen (SVZ) mit mobilen Messsystemen
Schmidt, Frenken, Hellebrandt, Regniet, Mahmoudi € 20,50

V 230: Verkehrsadaptive Netzsteuerungen
Hohmann, Giuliani, Wietholt € 16,50

V 231: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2011
Fitschen, Nordmann € 28,50
Dieser Bericht ist sowohl als gedrucktes Heft der Schriftenreihe als auch als CD erhältlich oder kann außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

V 232: Reflexkörper und Griffigkeitsmittel in Nachstreumittelgemischen für Markierungssysteme
Recknagel, Eichler, Koch, Proske, Huth € 23,50

V 233: Straßenverkehrszählung 2010 – Ergebnisse
Lensing € 16,00

V 234: Straßenverkehrszählung 2010 – Methodik
Lensing € 17,50

2014

V 235: Dynamische Messung der Nachtsichtbarkeit von Fahrbahnmarkierungen 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 Nachweis 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 Straßenbetriebsdienst – Sommerdienst
Schmauder, Jung, Paritschkow € 19,00

Alle Berichte sind zu beziehen im:

Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7
28195 Bremen
Tel. (0421) 3 69 03-53
Fax (0421) 3 69 03-48
www.schuenemann-verlag.de

Dort ist auch ein Kompletverzeichnis erhältlich.