

Phasenmodule für Absicherungsmaßnahmen bei Verkehrsführungen von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen

FE 03.506/2012/KRB

Entwicklung von Phasenmodellen für die Einrichtung von Arbeitsstellen und Verfeinerung der Regelwerke für die Arbeitsstellensicherung

im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr
und digitale Infrastruktur

Philipp-Armand Klee, M. Sc.
Dr.-Ing. Dirk Kemper
Dipl.-Wirt.-Ing. Eugen Diner

Institut für Straßenwesen
RWTH Aachen University

Dr.-Ing. Michael M. Baier
BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung
Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH
Aachen

Dipl.-Ing. Georg Beyer
traffiConsult beyer Verkehrsplanung
Saarbrücken

Schlussbericht
November 2017

FE030506-SB-171207

Kurzfassung

Das deutsche Autobahnnetz bedarf auch weiterhin des Neubaus und des Ausbaus. Da ein Großteil der deutschen Autobahnen in den 1970er und 1980er Jahren gebaut wurde, wächst auch der Anteil der Strecken, die einer Instandsetzung bzw. grundhaften Erneuerung bedürfen. Im Zuge der erforderlichen Baumaßnahmen ist die Einrichtung von Arbeitsstellen längerer Dauer erforderlich. Jährlich werden in Deutschland auf Autobahnen etwa 400 Arbeitsstellen längerer Dauer eingerichtet.

Arbeitsstellen längerer Dauer stellen einen erheblichen Eingriff in den Verkehr dar, mit Auswirkungen sowohl auf den Verkehrsablauf als auch auf die Verkehrssicherheit. Eine besondere Gefahr stellt hierbei die Einrichtung von Arbeitsstellen dar, da alle Absicherungselemente (Verkehrseinrichtungen und Verkehrszeichen) unter Verkehr installiert werden müssen.

Die Sicherung von Arbeitsstellen erfolgt gemäß RSA (1995), ergänzt durch die ZTV-SA (1997). Weitere Hinweise zur Einrichtung von Arbeitsstellen enthält der „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“. Diese Regelwerke geben aber immer nur den Zustand der bereits eingerichteten Arbeitsstelle an, während für den Auf- und Abbau bzw. Umbau der Absicherungen keine Hinweise und Vorgaben vorliegen. Neben der Tatsache, dass alle Absicherungselemente und Verkehrszeichen hierbei unter Aufrechterhaltung des fließenden Verkehrs zu installieren sind, stellen besonders spezifische und riskante Arbeitsvorgänge – wie z. B. das Überqueren der Fahrbahn oder das Entfernen von temporären Markierungen – eine Gefahr für die mit der Absicherung betrauten Personen dar. Ferner existieren derzeit keine länderübergreifenden Vorschriften in denen Anordnungen festgelegt sind, welche Abreitschritte nacheinander erfolgen sollen und welche Zwischenphasen beim Auf-, Um- und Abbau einzuplanen sind.

Aufbauend auf vorhandenen Erkenntnissen sollte mit diesem Forschungsprojekt ein länderübergreifendes, systematisches Verfahren entwickelt werden, welches die Arbeitssicherheit erhöht, den Verkehrsfluss aufrechterhält und auf den bestehenden Regelwerken basiert.

Abstract

The German motorway network continues to require new construction and expansion. As most of the German motorways were built in the 1970s and 1980s, the number of routes requiring either an overhaul or fundamental renewal is continuously increasing. In the execution of such projects, the period for the duration of the associated work stations also increases. Each year about 400 such work stations are established in Germany.

Long-term roadworks have a significant impact on traffic, affecting the traffic flow and the traffic safety. A particular danger is the establishment of the workstations, as all the safety construction elements and traffic signs have to be installed under continuous traffic flow

The safety aspects for such road work sites are undertaken in accordance with the “Guidelines for Cordoning off Work Sites on Roads” (RSA, 1995), supplemented by the “Technical Contract Conditions and Guidelines for the Work Involved in Safeguarding Roadworks” (ZTV-SA, 1997). Further information on the establishment of road work locations can be found in the “Guidelines for the Execution of Road Work Sites on Federal Motorways”. The above mentioned guidelines only indicate the state of the road work sites already established, while no instructions and specifications are available for the establishment thereof. Due to the fact that all the safety elements and traffic signs must be installed while maintaining the traffic flow, particularly specific and dangerous work processes arise – e. g. the crossing of the motorway between the traffic or the removal of temporary markings adjacent to the traffic – are particularly dangerous activities to be carried out by the for road workers. Furthermore, currently there are no transnational regulations which determine the sequence of measures to be taken, and which intermediate phases are to be planned for the erection, conversion and dismantling activities.

Based on existing knowledge, this research project should be used to develop a transnational, systematic process that increases work safety, maintains traffic flow and uses the existing regulations as a basis for the determination of such rules.

Inhalt

1	Ausgangslage, Problemstellung und Zielsetzung	4	7.3.5 Modul VF 5s+1	24
2	Methodische Vorgehensweise und Arbeitsprogramm	5	8 Leitfaden	24
3	Grundlagenstudie	6	9 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	25
3.1	Vorhandene Regelwerke zu Absicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen längerer Dauer	7	Literatur	26
3.2	Interviews	8	Anhang	
3.2.1	Länderspezifische Besonderheiten	9		
3.2.2	Standpunkte zu der Systematisierung der Absicherungsarbeiten.....	9		
4	Workshop	10		
4.1	Themenschwerpunkte	11		
4.1.1	Verkehrssicherheit und -ablauf	11		
4.1.2	Arbeitssicherheit.....	11		
4.1.3	Wirtschaftlichkeit, Recht & Vergabe.....	12		
4.1.4	Praktische Umsetzbarkeit.....	12		
4.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	13		
5	Grundstruktur des modularen Ansatzes	14		
5.1	Konzept	14		
5.2	Relevante Verkehrsführungen	14		
5.2.1	Fahrstreifenanzahl im Querschnitt	14		
5.2.2	Einsatzhäufigkeiten	14		
6	Detailanalysen	16		
6.1	Methodik.....	16		
6.2	Übersicht der betrachteten Arbeitsstellen .	17		
6.3	Ergebnisse	17		
6.3.1	Identifizierung der Tätigkeitsabfolge	18		
6.3.2	Ermittlung des Zeitbedarfs	18		
6.3.3	Identifizierung von Problemen.....	18		
7	Darstellung der Module	19		
7.1	Aufbau der Modulkomponenten	20		
7.1.1	Tätigkeitskatalog	21		
7.1.2	Zeittafel.....	21		
7.1.3	Zeichnerische Darstellung der Zwischen- und Endzustände	22		
7.2	Vierstreifige Querschnitte	22		
7.2.1	Modul VF 2s+2	22		
7.2.2	Modul VF 4s+0	23		
7.2.3	Modul VF 3s+1	23		
7.2.4	Modul VF 2s+0	23		
7.3	Sechsstreifige Querschnitte	23		
7.3.1	Modul VF 3s+3	23		
7.3.2	Modul VF 4s+1	23		
7.3.3	Modul VF 4s+2	24		
7.3.4	Modul VF 5s+0	24		

1 Ausgangslage, Problemstellung und Zielsetzung

Das deutsche Autobahnnetz bedarf in Zeiten hoher Verkehrsmengen und Mobilitätsbedürfnisse auch weiterhin des Neubaus (z. B. Lückenschlüsse) und vor allem des Ausbaus (Ausbau von vier auf sechs sowie von sechs auf acht Fahrstreifen). Da ein Großteil der deutschen Autobahnen in den 1970er und 1980er Jahren gebaut wurde, wächst auch der Anteil der Strecken, die einer Instandsetzung bzw. grundhaften Erneuerung bedürfen. Angesichts der erforderlichen Baumaßnahmen ist die Einrichtung von Arbeitsstellen längerer Dauer erforderlich. Im Zuge von Sanierungs- und Ausbaumaßnahmen wurden im Jahr 2016 etwa 575 Arbeitsstellen längerer Dauer in Deutschland eingerichtet (ADAC, 2016). Zudem werden durch jährlich etwa 100.000 Arbeitsstellen kürzerer Dauer, die beispielsweise sowohl für Tätigkeiten des Straßenbetriebsdienstes als auch im Zusammenhang mit dem Auf- und Abbau bzw. Umbau von Arbeitsstellen längerer Dauer eingerichtet werden, Fahrstreifen über einen Zeitraum von wenigen bis mehreren Stunden gesperrt.

Auf Grund ihrer Auswirkungen auf den Verkehrsablauf sowie die Verkehrssicherheit stellen Arbeitsstellen längerer Dauer erhebliche Eingriffe in den Verkehr dar. So haben verschiedene Untersuchungen z. B. von BAKABA et. al. (2012) gezeigt, dass das Unfallrisiko in Arbeitsstellen längerer Dauer höher ist als auf der freien Strecke von Autobahnen. Dies gilt sowohl für den Baustelleninnenbereich als auch für den Zulaufbereich oder Verschwenkungen und Überleitungen.

Eine erhöhte Gefahr stellt insbesondere der Auf-, Um- und Abbau von Arbeitsstellen längerer Dauer dar. Neben der Tatsache, dass alle Absicherungselemente (Verkehrseinrichtungen und Verkehrszeichen) hierbei unter Aufrechterhaltung des fließenden Verkehrs zu installieren sind, stellen besonders spezifische und riskante Arbeitsvorgänge – wie z. B. das Überqueren der Fahrbahn mit Schildern, Halterungen usw. oder das Entfernen von temporären Markierungen von der Fahrbahn – eine Gefahr für die mit der Absicherung betrauten Personen (u. a. auch Straßenwärter) dar.

Aus Befragungen geht hervor, dass der Beruf des Straßenwärters neben den dargestellten Risiken auch enorme psychische Belastungen birgt. Die unmittelbare Nähe zum fließenden Verkehr erfordert ständige Konzentration sowie die Bereitschaft und die Fähigkeit schnell zu reagieren bzw. sich in Sicherheit zu bringen (KAYSER et al., 1993). So haben Straßenwärter ein 13-fach höheres Risiko bei

der Arbeit tödlich zu verunglücken als andere Beschäftigte (STRASSENWÄRTER, 2016). Bundesweit kommen laut PORTUNE (2005) etwa 8 bis 10 Straßenwärter jährlich auf Autobahnen ums Leben.

Über die Risiken der Arbeitssicherheit hinaus kommt es im Prozess der Einrichtung und des Umbaus von Verkehrsführungen in Arbeitsstellen regelmäßig, u. a. auch durch die fehlenden Anordnungen von Zwischenphasen, zu Einschränkungen im Verkehrsablauf. Diese lassen sich überwiegend auf die notwendigen, zusätzlichen Sperrungen von Fahrstreifen mit einer erhöhten Stauwahrscheinlichkeit infolge der Reduzierung der Leistungsfähigkeit zurückführen. Der sich ergebende Verkehrszustand der Staubildung birgt wiederum eine erhöhte Gefahr für sehr gefährliche Auffahrunfälle (vgl. hierzu z. B. FELDGES/KATZLER, 2011, sowie VOLKENHOFF, 2014).

Zur Reduzierung der Risiken wurden in Hessen so genannte Phasenpläne entwickelt, die insbesondere die Sicherheit der Beschäftigten beim Auf- und Abbau der Absicherungen von Arbeitsstellen, aber auch beim Umbau von einzelnen Verkehrsführungen verbessern sollen. In diesen Phasenplänen wird jeder erforderliche Schritt der erforderlichen Tätigkeiten beschrieben, so dass u. a. das gefährliche Überqueren der Fahrbahn entfällt. Diese entwickelten Phasenpläne dienen der hessischen Straßenbauverwaltung zur Planung von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen (HESSEN MOBIL, 2013).

Die in Hessen getroffenen Regelungen stellen zusammen mit dem dort ebenfalls bestehenden Baustellenmanagementhandbuch der Straßenbauverwaltung ein integriertes Gesamtkonzept dar, das in erster Linie auf die hessischen Problemstellungen, Randbedingungen und Anforderungen zugeschnitten ist. Eine Integration des entwickelten Vorgehens in die Verfahrensabläufe der anderen Bundesländer ist auf Grund teils doch sehr großer Unterschiede in den Vorgehens- und Verfahrensabläufen sowie abweichender Randbedingungen nicht ohne Weiteres möglich.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden daher zunächst die Vorgaben und Erfordernisse aller Bundesländer abgefragt. Die Zusammenführung der Anforderungen aus den einzelnen Ländern hinsichtlich einer Strukturierung des Umgangs mit Arbeitsstellen bildete hierbei ebenso einen Schwerpunkt wie die Darstellung der Einsatzchancen und -risiken. Die Klärung der Fragen, in welcher Form und für welche Arbeitsstellen unter welchen Randbedingungen systematische und verbindliche Vorgaben

an den Auf-, Um- und Abbau gemacht werden sollen, stellten eine wesentliche Zielsetzung des Projekts dar.

Im Ergebnis sollte die Erarbeitung einer Systematisierung der Arbeiten der Absicherungsmaßnahmen auf Autobahnen sowie dem Aufzeigen einer Einbindungsmöglichkeit der gewonnenen Erkenntnisse in die bestehenden Regelwerke erfolgen. Die Konformität mit relevanten Regelwerken – hier sind die RSA (1995) und die ZTV-SA (1997) zu nennen – und gesetzlichen Vorschriften (insbesondere die StVO und die VwV-StVO) hatte hierbei einen hohen Stellenwert.

2 Methodische Vorgehensweise und Arbeitsprogramm

Die methodische Vorgehensweise basierte auf einer thematischen Vierteilung, beginnend mit einer Grundlagenstudie, an der ein Workshop mit Vertretern von Straßenbauverwaltungen der Länder, Absicherungsunternehmen und Fachgremien anknüpfte, einer Detailanalyse von Absicherungsmaßnahmen sowie der anschließenden Ausarbeitung von Phasenmodulen und den Entwurf eines entsprechenden Regelwerks in Form eines Leitfadens. Das sich daraus ergebende Arbeitsprogramm ist in Bild 1 dargestellt.

Für die Erstellung einer umfassenden Übersicht wurden im Rahmen einer Grundlagenstudie zunächst, aufbauend auf einer Literaturrecherche, Interviews mit Vertretern aus den zuständigen Ministerien und Straßenbauverwaltungen der Länder sowie der Polizei durchgeführt. Mit den durchgeführten Interviews sollten Erkenntnisse und Erfahrungen der Arbeitsabläufe von Absicherungsmaßnahmen sowie die Akzeptanz einer Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen identifiziert werden. Die Ergebnisse der Grundlagenstudie sind in Ziffer 3 zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Grundlagenstudie stellten die Basis für einen Workshop mit Vertretern von Straßenbaubehörden und Straßenverkehrsbehörden, der Polizei, von Absicherungsunternehmen sowie von Fachverbänden und Gremien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen dar. Ziel des Workshops war es, auf Grundlage vorhandener Kenntnis- und Erfahrungsstände der Teilneh-

mer die befördernden als auch hemmenden Faktoren und Rahmenbedingungen zu einer Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen zu identifizieren. Die Ergebnisse des Workshops sind in Ziffer 4 zusammengefasst.

Des Weiteren war das Ergebnis des Workshops die Festlegung der Grundstruktur der auszuarbeitenden Phasenmodule und ihres modularen Aufbaus (siehe Ziffer 5). Zudem ergaben sich Hinweise für die Durchführung der ergänzenden Detailanalysen sowie für die konkrete Ausarbeitung der Phasenmodule.

Parallel zu den Detailanalysen (siehe Ziffer 6) wurde die Ausarbeitung der Phasenmodule (siehe Ziffer 7) mit Hilfe eines Online-Kommunikationsportals (Web-Portal) mit einer Expertengruppe abgestimmt (eine Beschreibung dieses Web-Portals enthält Anhang 1). Diese Expertengruppe wurde aus Teilnehmern des Workshops und weiteren, von den Teilnehmern vorgeschlagenen, Personen zusammengesetzt. Hierdurch wurde eine Möglichkeit geschaffen, aktuelle Entwicklungen schneller zur Verfügung zu stellen und entsprechende Anmerkungen frühzeitig in die Projektbearbeitung zu integrieren.

Ursprünglich war vorgesehen, zu eruieren, ob bzw. unter welchen Randbedingungen die Empfehlung zu einer Vorgabe von systematischen Auf-, Um- und Abbaumodulen zu treffen ist. Hierzu sollte ein formalisiertes oder teilformalisiertes Verfahren entwickelt werden, um die Vorteilhaftigkeit einer Systematisierung durch die Abschätzung und Gegenüberstellung des zu erwartenden Nutzens zum entsprechenden Mehraufwand zu bewerten.

Da durch die Interviews mit Straßenverkehrsbehörden und Straßenbauverwaltungen der Länder sowie der Polizei und aus der Diskussion im Workshop bereits die allgemeine Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit einer Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen gegenüber der konventionellen Vorgehensweise bestätigt wurde (siehe hierzu Ziffer 3 und Ziffer 4), wurde auf Anregung des forschungsbegleitenden Ausschusses und in Abstimmung mit der projektbetreuenden Bundesanstalt für Straßenwesen auf eine solche bewertete Prüfung des Einsatzes von Phasenmodulen verzichtet. Stattdessen erfolgte im Rahmen der Detailanalysen eine deutlich differenziertere Betrachtung von einzelnen Absicherungstätigkeiten und mit Erfassung von deren jeweiligen Dauern.

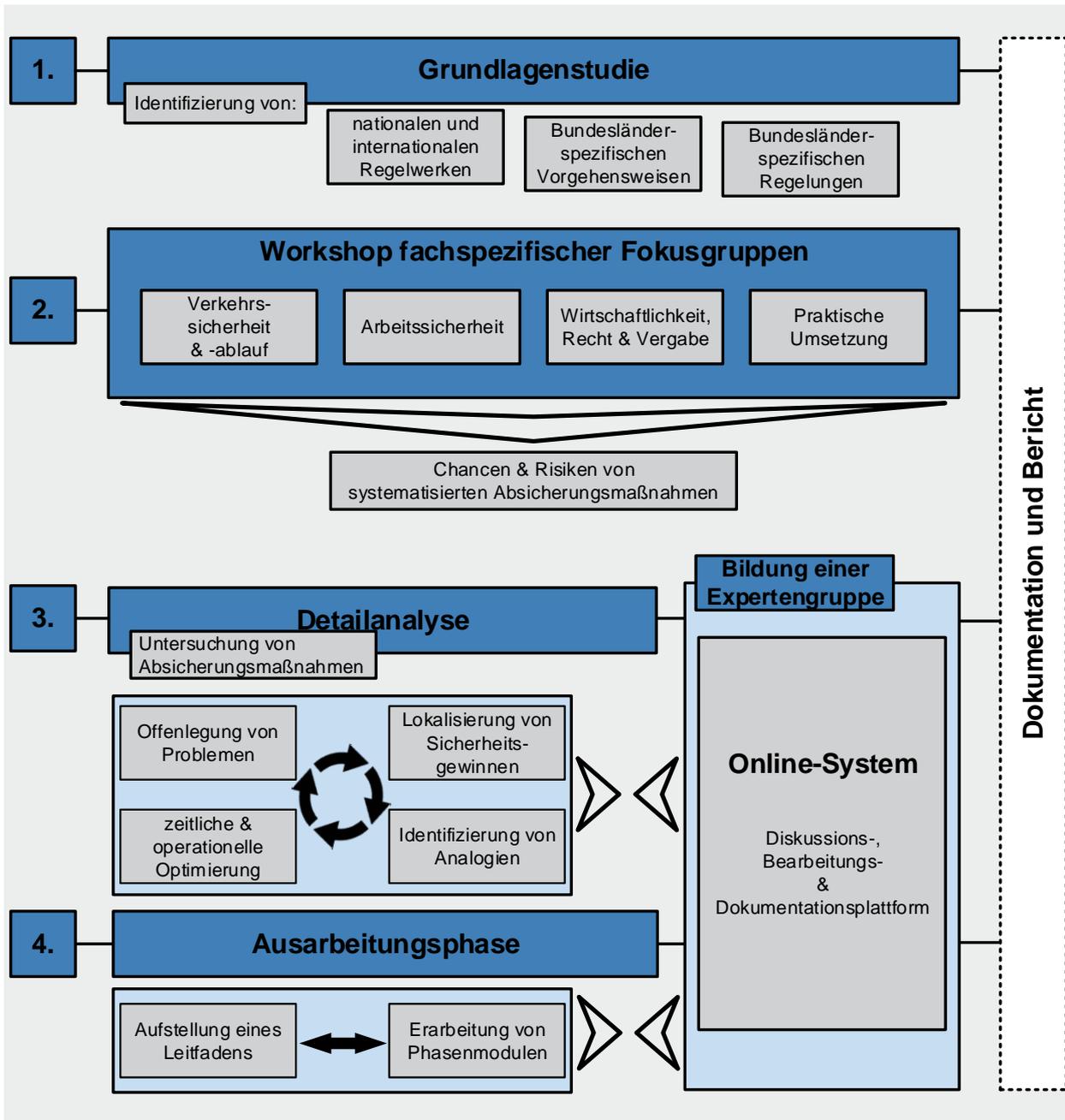


Bild 1: Arbeitsprogramm

Der Fokus der Detailanalysen wurde daher darauf gelegt, Analogien in Bezug auf die Absicherungstätigkeiten bei verschiedenen Verkehrsführungen festzustellen, aber auch Probleme bei den einzelnen Absicherungstätigkeiten offenzulegen. Zudem sollte eruiert werden, wie die einzelnen Arbeitsprozesse einer Absicherungsmaßnahme zeitlich wie operationell zu optimieren sind, auch um Sicherheitsgewinne zu lokalisieren. Die Ergebnisse der Detailanalysen sind in Ziffer 6 zusammengefasst.

3 Grundlagenstudie

Die Grundlagenstudie gliedert sich in zwei Arbeitsschritte. Mit einer Recherche und Auswertung nationaler und internationaler Fachliteratur, nationaler Regelwerke sowie ergänzender Regelungen der Bundesländer wurden Erkenntnisse über die Vorgehensweisen bei Auf-, Um- und Abbau von Arbeitsstellen an Straßen gewonnen (Ziffer 3.1). Ergänzend hierzu wurden anhand der durchgeführten Interviews die Erfahrungen der Arbeitsabläufe von

Absicherungsmaßnahmen sowie die Akzeptanz einer Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen identifiziert (Ziffer 3.2). Die aus der Grundlagenstudie gewonnenen Erkenntnisse dienen zur Vorbereitung des Workshops (siehe hierzu Ziffer 4).

3.1 Vorhandene Regelwerke zu Absicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen längerer Dauer

Die rechtliche Grundlage für alle verkehrslenkenden, beschränkenden oder verbotenden Maßnahmen auf öffentlichen Verkehrsflächen aus Anlass von Arbeiten im Straßenraum in Deutschland ist § 45 StVO. Die Sicherung von Arbeitsstellen erfolgt gemäß der VwV-StVO zu § 43 StVO nach den RSA (1995), ergänzt durch die ZTV-SA (1997).

Der mit dem ARS Nr. 04/2011 eingeführte „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (zum Zeitpunkt der Einführung noch Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) erweitert die beiden zuvor genannten Regelwerke mit Hinweisen zur Disposition und Einrichtung von Arbeitsstellen. Dabei behandelt der Leitfaden die verkehrliche Auswirkung von Arbeitsstellen, die Planung von Arbeitsstellen mit der Wahl von Verkehrsführung, Betriebsform und Ausführungszeitraum und gibt Hinweise zur Koordination der Maßnahmen sowie zur Ausschreibung und Vergabe von Arbeitsstellen.

Alle genannten Regelwerke geben jeweils nur den Endzustand der einzurichtenden Verkehrsführung an, während für die Einrichtung, den eigentlichen Aufbau bzw. den Abbau der Arbeitsstelle, sowie einen eventuellen Umbau und die dabei erforderlichen einzelnen Arbeitsabläufe keine Hinweise und Vorgaben vorliegen. In Deutschland existieren über die StVO bzw. VwV-StVO hinaus keine zusätzlichen und bundesweit geltenden Regelungen in Bezug auf Gebote oder Verbote. Dies führt dazu, dass „kritische“ Situationen entstehen können bzw. unter Umständen stillschweigend in Kauf genommen werden müssen, obwohl ein hohes Gefährdungspotenzial vorliegt. Beispielsweise gehört das nicht zulässige Überqueren der Fahrbahn unter Verkehr auf Autobahnen, teilweise mit Einrichtungsgegenständen wie Halterungen, Bakenfüßen oder Gewichten, oft zur täglichen Praxis bei der Absicherung von Arbeitsstellen. Diesbezüglich ist ein konkreteres länderübergreifendes Verbot derzeit nicht vorhanden.

Auf Grund von fehlenden bundesweiten, einheitlichen Regelungen für die Auf-, Um- und Abbauphasen von Arbeitsstellen längerer Dauer sowie einer

relativ veralteten Fassung der RSA (aus dem Jahr 1995) wurden von einzelnen Bundesländern eigene Regelwerke erarbeitet und eingeführt, die über die RSA (1995) hinausgehen.

Bei den länderspezifischen Regelungen ist besonders die Erstellung von Phasenplänen in Hessen hervorzuheben. Die hessische Straßenbauverwaltung hat hierzu systematisch unterteilte Vorgaben an den Auf- und Abbau von Arbeitsstellen sowohl längerer als auch kürzerer Dauer entwickelt. In Form von Verkehrszeichenplänen werden die durchzuführenden Arbeiten und Abläufe mit einem hohen Detaillierungsgrad dargestellt (woraus sich ein entsprechender Umfang der Phasenpläne ergibt) sowie an das ausführende Personal (Absicherungsunternehmen) weitergegeben und vertraglich vereinbart. Dieses formalisierte Vorgehen ist im Vergleich zu anderen Ländern deutlich systematischer und detaillierter.

So besteht beispielsweise in Nordrhein-Westfalen lediglich eine Rundverfügung, die den Mitarbeitern eher grundsätzliche Handlungsanweisungen bezüglich des Arbeitsschutzes erteilt. Zusätzlich sind Musterpläne vorhanden, die auf den Regeplänen der RSA (1995) basieren und z. B. die Verwendung von Pfeilbaken (statt Schraffenbaken) und Warnschwellen vorschreiben. Die Mindestbreite für den linken Pkw-Fahstreifen in den nordrhein-westfälischen Musterplänen ist abweichend von den RSA (1995) mit 2,60 m statt 2,50 m angegeben. Dafür wird im Zeichen 264 StVO („Tatsächliche Breite“) die Maßangabe „2,1 m“ statt „2 m“ verwendet. D. h., konkrete Vorgaben zum Auf- und Abbau bzw. Umbau von Absicherungen bestehen nicht.

In Baden-Württemberg gibt es „Arbeitshinweise für Bauvorhaben in der Straßenbauverwaltung“. Darin werden jedoch keine ergänzenden Vorschriften zu den Absicherungsmaßnahmen gemacht, sondern eher die übliche Vorgehensweise bei Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bauüberwachung usw. explizit beschrieben.

In Sachsen gelten die „Ergänzenden Bestimmungen zu den RSA“. Dort ist beispielsweise geregelt, dass eine Richtungsfahrbahn kurzzeitig (maximal 15 Minuten) durch die Polizei vollgesperrt werden darf, wenn die Art der Arbeiten dies erforderlich macht. Außerdem muss in Nachtbaustellen eine zusätzliche fahrbare Absperrtafel als Ersatz in der Arbeitsstelle bereitgehalten werden. Darüber hinaus ist vorgeschrieben, dass Vormarkierungen, insbesondere in Überleitungen, vom Auftraggeber abgenommen werden müssen.

Unabhängig vom Vorhandensein länderspezifischer ergänzender Regelungen besteht seitens der

Verwaltungen in allen Bundesländern das Ziel, die Einrichtung von Arbeitsstellen möglichst zu verkehrsschwachen Zeiten durchzuführen. Im „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“ ist in diesem Zusammenhang geregelt, dass nur bei einer Verkehrsstärke von weniger als 1.500 Kfz/h die Anzahl der Fahrstreifen verringert werden soll. Einige Bundesländer, z. B. Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen, verfügen darüber hinaus über sogenannte Sperrzeitenkataloge, die für jeden Autobahnabschnitt diejenigen Zeiten vorgeben, zu denen die Anzahl der Fahrstreifen auf keinen Fall reduziert werden darf.

Weitere länderspezifische Besonderheiten wurden in den Interviews mit Vertretern der Bundesländer identifiziert. Auf diese wird in Ziffer 3.2 näher eingegangen.

Die Recherche hinsichtlich länderspezifischer Vorgaben an Absicherungsmaßnahmen ergab Ansätze und Regelungen, welche sich durch begleitende Gebote oder Verbote, jedoch nicht durch klare Vorgaben an die Umsetzung auszeichnen. Die nachfolgende Auflistung liefert die entsprechenden Beispiele. So bestehen Vorgaben, Gebote bzw. Verbote hinsichtlich

- der Betriebsform,
- der Arbeiten bzw. Tätigkeiten, die im Zuge der Arbeitsstellenabsicherung nachts auszuführen bzw. zu unterlassen sind,
- der Aufenthaltsorte des Personals,
- der zu verwendenden Schutzkleidung,
- der einzusetzenden Technik,
- der Gewichtsvorgaben für Absicherungsfahrzeuge,
- der Mindestabstände zwischen Arbeitsbereich und fahrbarer Absperrtafel,
- der Abweichungen von Regelfällen,
- den sicherheitserhöhenden Maßnahmen.

Eine ausführliche Auflistung der Vorgaben, Gebote und Verbote ist dem Anhang 3 zu entnehmen.

Mit dem MVAS (1999) wurde bereits ein erster Schritt einer Vereinheitlichung von Standards im Bereich der Verkehrsabsicherung definiert. Das MVAS (1999) definiert den zeitlichen Mindestrahmen und den inhaltlichen Umfang der erforderlichen Fachkenntnisse von Schulungen zur Absicherung von Arbeitsstellen an Straßen. Ferner wurde seitens des durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (zum Zeitpunkt der Einführung noch Bundesministerium für Verkehr, Bau- und

Wohnungswesen) mit dem ARS Nr. 19/1999 bestimmt, dass eine Schulung nach dem MVAS (1999) bei der Angebotsabgabe durch das verkehrsabsichernde Unternehmen nachzuweisen ist (vgl. ARS Nr. 19/1999).

3.2 Interviews

Die durchgeführten Interviews dienen einerseits der Ergänzung der Recherche vorhandener Regelwerke Ziffer 3.1 und andererseits zur Vorbereitung des anschließenden Workshops (siehe Ziffer 4). Es wurden Interviews mit Vertretern aus den zuständigen Landesministerien, Straßenbauerwaltungen, Straßenverkehrsbehörden und der Polizei durchgeführt. Die Bereitschaft für eine Teilnahme bzw. Unterstützung des Forschungsprojekts wurde vorab über einen Fragebogen bei den entsprechenden Institutionen aller Bundesländern abgefragt. Daraufhin haben 11 Länder ihre Unterstützung zugesagt.

Letztendlich an den Interviews teilgenommen haben die sechs nachfolgenden Straßenbauverwaltungen und/oder Straßenverkehrsbehörden (in alphabetischer Reihenfolge der Bundesländer):

- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg,
- Autobahndirektion Nordbayern,
- Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr,
- Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen,
- Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz,
- Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen,
- Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt.

Die Interviews wurden teilformalisiert bei dem jeweiligen Interviewpartner vor Ort durchgeführt. D. h., es hat ein Dialog zwischen den beteiligten Personen stattgefunden, je nach Diskussionsstand wurden aber vom Interviewer gezielt formulierte Fragen oder Thesen gestellt, um die Diskussion anzuregen bzw. fortzuführen.

Der Fokus der Interviews lag auf der Identifizierung der Verfahren und Vorgehensweisen der Absicherungsarbeiten von Arbeitsstellen längerer Dauer in den jeweiligen Bundesländern. Außerdem sollte der Standpunkt zur Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen erfragt werden.

Zunächst wurde den Interviewpartnern das Projektziel vorgestellt. In diesem Zusammenhang wurde ihnen die Frage gestellt, inwieweit die Phasenpläne

aus Hessen schon bekannt sind. Folgende weitere Fragen sollten in den Interviews beantwortet werden:

- Welche Chancen und Risiken werden in einer bindenden Vorgabe von Zwischenzuständen von Absicherungsarbeiten gesehen?
- Wie wird ein derartiges Vorgehen im eigenen verwaltungsinternen Ablauf als integrierbar bewertet und an welcher Stelle im Prozess?
- Welche Hindernisse bzw. „K.O.-Kriterien“ sprechen gegen die Systematisierung?

Eine Diskussion über diese Fragen hat unter Berücksichtigung der Aspekte Verkehrsablauf, Verkehrssicherheit, Arbeitssicherheit, Rechtslage (Ausschreibung und Vergabe) und Wirtschaftlichkeit stattgefunden.

Die Ergebnisse der Interviews sind nachfolgend zusammengefasst. Dabei erfolgt eine Betrachtung der länderspezifischen Besonderheiten (Ziffer ...) und der Standpunkte zu der Systematisierung der Absicherungsarbeiten (Ziffer ...).

3.2.1 Länderspezifische Besonderheiten

Die grundsätzliche Vorgehensweise sieht in allen Bundesländern gleich aus und besteht im Wesentlichen aus den folgenden Schritten:

1. Planung der Arbeiten,
2. Ausschreibung,
3. Vergabe,
4. verkehrsrechtliche Anordnung,
5. Ausführung der Arbeiten,
6. Bauüberwachung.

Unterschiede bestehen z. B. hinsichtlich der Arbeitsaufteilung zwischen Straßenbauverwaltung, Straßenverkehrsbehörde und Polizei auf der einen Seite, sowie Auftragnehmer, externen Planungsbüros und gegebenenfalls weitere Beteiligte auf der anderen Seite. Bei den Verkehrszeichenplänen, die für die verkehrsrechtlichen Anordnungen benötigt werden, ist es nicht einheitlich, wann und durch wen diese in detaillierter Form fertiggestellt werden. In vielen Ländern gibt es ein Abstimmungsgespräch o. ä., an dem Vertreter von Straßenbauverwaltung (beispielsweise von der zuständigen Autobahnmeisterei), Straßenverkehrsbehörde, Polizei und Auftragnehmer teilnehmen. Der Zeitpunkt dieses Gespräches variiert jedoch: in Niedersachsen findet es z. B. vor der Ausschreibung statt, in Bayern erst nach der Vergabe.

Zusätzlich zur Absicherung der Arbeitsstellen nach den Regelplänen der RSA (1995) werden in einigen Ländern auch andere Absicherungselemente verwendet. In Nordrhein-Westfalen wird der Einzug eines Fahrstreifens mit Warnschwellen und dem sogenannten kleinen Blinkpfeil gekennzeichnet, in Rheinland-Pfalz werden Stauwarnanlagen verwendet und in Bayern werden LED-Vorwarntafeln installiert.

In Sachsen-Anhalt ist bei der Umlegung des Verkehrs bei Arbeitsstellen längerer Dauer grundsätzlich die Polizei anwesend. In den meisten anderen Ländern ist die Polizei nur in Sonderfällen, z. B. bei Vollsperrungen, vor Ort.

Große Unterschiede gibt es bei Vorschriften zum Überqueren der Fahrbahn durch das Arbeitspersonal. In Niedersachsen ist dies strengstens verboten, in Nordrhein-Westfalen zu vermeiden und nur bei mehr als drei Fahrstreifen verboten, in Sachsen ab drei Fahrstreifen verboten, in Bayern im Allgemeinen nicht erlaubt und in Sachsen-Anhalt und Rheinland-Pfalz nicht verboten.

Weiterhin gibt es in den einzelnen Ländern verschiedene Maßnahmen, die die Arbeitssicherheit erhöhen sollen. Beispielsweise gibt es in Nordrhein-Westfalen spezielle Schulungen für die Mitarbeiter, in Sachsen und Sachsen-Anhalt darf der eigentliche Arbeitsbereich erst 100 m bzw. 150 m hinter fahrbaren Absperrtafeln beginnen.

Für die Verkehrssicherheit ist eine regelmäßige Kontrolle der Arbeitsstellensicherung durch die Straßenverkehrsbehörde oder Autobahnmeisterei unerlässlich. Unterschiede zwischen den Bundesländern gibt es bei Art und Umfang dieser Kontrollen. In Sachsen sollen Arbeitsstellen längerer Dauer dreimal täglich (vor dem Berufsverkehr, tagsüber und nach Einbruch der Dunkelheit) kontrolliert werden, in Baden-Württemberg erfolgt nur eine Kontrolle nach Änderungen von Verkehrssicherungsmaßnahmen.

3.2.2 Standpunkte zu der Systematisierung der Absicherungsarbeiten

Bezüglich der Phasenpläne aus Hessen lässt sich sagen, dass diese den meisten Interviewpartnern bekannt sind, wenn auch nicht im Detail. Als Ergebnis bzgl. einer Systematisierung der Absicherungsarbeiten lässt sich festhalten, dass trotz deutlich unterschiedlicher Vorgänge in den Ländern eine prinzipielle Befürwortung der Projektzielsetzung vorlag. Teilweise gehören in diesen Ländern bereits heute strikte Vorgaben, in Textform und/oder auch in gra-

fischer Ausführung als „Standardpläne“ oder „Musterpläne“ (letztere beispielsweise in Nordrhein-Westfalen) zum Stand der Technik. Begründet wurde der Einsatz der Vorgaben seitens der Verwaltungseinheiten durch deutliche Vorteile in den Vergabeprozessen, dem Umgang mit Nachträgen und der Sicherstellung eines Qualitätsstandards. Darüber hinaus kommen die Vorgaben den Vorstellungen von qualitätsbewussten Absicherungsunternehmen entgegen, verbessern die Kommunikation und Zusammenarbeit und stellen eine Transparenz in den Kalkulationen dar.

Verwaltungen von Ländern die keine konkreten Vorgaben für die Umsetzung von Absicherungsmaßnahmen formulieren, sehen meist die Vorteilhaftigkeit in der Einführung von Vorgaben, begründet jedoch die fehlenden Vorgaben mit einem zu hohen personellen Aufwand.

Die Chancen und Risiken, die bei der Einführung von verbindlichen Vorgaben in Form von Zwischenzuständen gesehen werden, hängen stark vom Detaillierungsgrad dieser Vorgaben ab. Soll ein hoher Detaillierungsgrad, z. B. eine verkehrsrechtliche Anordnung jeglicher Arbeitsprozesse oder Schritte angestrebt werden, so wurde hier keine Etablierungsmöglichkeit gesehen. Unschlüssig waren sich die Befragten bei einem „sehr geringen“ Detaillierungsgrad. Einerseits konnten sich hierbei alle Befragten die Etablierung vorstellen, andererseits steht dies im Widerspruch zu der Sinnhaftigkeit einer derartigen Lösung. Im Gegensatz hierzu führten Fragen, die auf einen Mittelweg abzielen immer zu einer Zustimmung. Eine klare Definition von Zwischenzuständen und/oder Tätigkeiten im Umgang mit Absicherungsmaßnahmen in Textform oder auch in expliziten Plänen, teils auf einem Verkehrszeichenplanniveau stellte für die Befragten die anzustrebende Auslegung dar. Auf diese Weise können Ausführungsstandards besser dargestellt werden und ein großer Beitrag zur Qualitätssicherung erfolgen. Weiter kann nur auf diese Weise der Problematik von umfassend vorhandenen Sonderlösungen entgegengewirkt werden in dem das Fachpersonal „Reaktions- und Handlungsräume“ bekommt und nicht aus der Eigenverantwortung gezogen wird.

Die Frage nach der Stelle im verwaltungsinternen Prozess, an der Vorgaben zu Zwischenzuständen eingebunden werden können, wurde von allen Interviewpartnern einheitlich beantwortet. Die Vorgaben müssen bei der Vorbereitung der Ausschreibung berücksichtigt werden, damit sie mitausgeschrieben werden.

Von den Interviewpartnern wurde festgestellt, dass die Hindernisse bei der Einführung von solchen Vorgaben von der Art und dem Umfang der Vorgaben abhängen. „K.O.-Kriterien“, die grundsätzlich gegen die Einführung sprechen, wurden jedoch von keinem der Interviewpartner genannt.

4 Workshop

Mit dem übergeordneten Ziel, die Chancen und Risiken einer einheitlichen und verbindlichen Systematisierung des Auf-, Um- und Abbaus von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen zu identifizieren, wurde ein Workshop in Aachen durchgeführt. Zentrale Idee des Workshops war es, auf Basis des vorhandenen Kenntnis- und Erfahrungsstands zu länderspezifischen Abläufen und Randbedingungen die Anforderungen und Vorstellungen für eine solche einheitliche Systematisierung zu diskutieren. Zur Sicherstellung einer objektiven Ausgangslage wurden neben Vertretern der Straßenbauverwaltungen der Länder (planende, ausschreibende und ausführende Stellen) und Straßenverkehrsbehörden sowie Vertreter der Polizei auch Vertreter von Absicherungsverbänden und -unternehmen, Mitglieder entsprechender Fachgremien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen und der Berufsgenossenschaften/Unfallversicherungen, Sicherheitsbeauftragte der Länder sowie Vertreter der Bundesanstalt für Straßenwesen eingeladen.

Die Teilnehmer wurden für den Workshop nach ihrem fachlichen Hintergrund entsprechend in die folgenden vier moderierten Fokusgruppen aufgeteilt:

1. Verkehrssicherheit und -ablauf,
2. Arbeitssicherheit,
3. Wirtschaftlichkeit, Recht & Vergabe sowie
4. praktische Umsetzbarkeit.

Die ersten drei Gruppen setzten sich schwerpunktmäßig mit den Auswirkungen einer verbindlichen Systematisierung auf das jeweilige Thema auseinander. Es wurden sowohl fördernde als auch hemmende Faktoren und Rahmenbedingungen behandelt. Die vierte Gruppe beschäftigte sich mit der praktischen Umsetzbarkeit von systematischen Vorgaben an die Arbeitsstellenabsicherung. Dort standen vor allem die Fragestellungen hinsichtlich der Art und dem Umfang der Systematisierung aber auch der Integration derartiger Vorgaben in die praktische Arbeit im Vordergrund.

4.1 Themenschwerpunkte

Zur Anregung einer Diskussion wurden in den Gruppen vordefinierte Thesen für den jeweiligen Themenschwerpunkt eingebracht. Die erarbeiteten Ergebnisse aus den Diskussionen wurden anschließend durch die einzelnen Gruppen allen Beteiligten des Workshops präsentiert. Eine abschließende gemeinsame Diskussion zu dem jeweiligen Themenschwerpunkt führte zu der endgültigen Ergebnisdarstellung.

4.1.1 Verkehrssicherheit und -ablauf

Die Thesen zur Verkehrssicherheit waren:

- Durch die Vorgabe von definierten Abläufen können die Auswirkungen auf den Verkehr besser kalkuliert und somit minimiert werden. Phasenpläne erhöhen die Verkehrssicherheit, indem die Absicherung der Zwischenzustände (Phasen mit „halbfertigen“ Verkehrseinrichtungen) klar geregelt ist.

Die Thesen zum Verkehrsablauf waren:

- Durch die Vorgabe von definieren Abläufen können die Auswirkungen auf den Verkehrsablauf besser eingeplant werden.
- Die Arbeit bzw. die Abläufe werden transparenter und sollen somit einen Qualitätsstandard realisieren bzw. diesen erhöhen.
- Die Zwischenzustände können zu einem gestörten Verkehrsablauf führen.
- Phasenpläne können den Bewegungsspielraum der Autobahnmeistereien einschränken (Witterung, ...).
- Einrichtungsschritte mit massiven Auswirkungen auf den Verkehr (Teil- oder Vollsperrungen) dürfen nur bei geringen Verkehrsbelastungen vorgenommen werden.

Die Diskussionsergebnisse im Hinblick auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Sinnhaftigkeit und die Notwendigkeit einer systematischen Unterteilung von geregelten Endzuständen werden gesehen, vor allem hinsichtlich Zeitmanagementvorteilen und besseren Ausbildungsgrundlagen.
- Kein zu hoher Detaillierungsgrad der Pläne (klare textliche Vorgaben statt Pläne für jede Einzelsituation sind eine Alternative), da Personalressourcen keine ausführliche Kontrolle bzw. Überwachung erlauben, die Absicherungsunterneh-

men nicht aus der Eigenverantwortung genommen werden sollen und zahlreiche „Sonderfälle“ in der Praxis keine vollständige Standardisierung mit Plänen erlauben.

- Kurzzeitige Vollsperrungen können ergänzend einen Lösungsansatz darstellen (sollen nach Möglichkeit jedoch vermieden werden).

4.1.2 Arbeitssicherheit

Die Thesen zur Arbeitssicherheit waren:

- Die Vorgabe von definierten Arbeitsabläufen wird die Ausbildung von Straßenwärtern bzw. Verkehrsabsicherern deutlich verbessern, z. B. bei Schulungen nach MVAS (1999).
- Durch die Einführung von Phasenplänen wird die Arbeitssicherheit erhöht.
- Die Fahrbahn darf zum Aufstellen von Verkehrszeichen generell nicht überquert werden.
- Die erarbeiteten Vorgaben sollen in das Ausbildungsprogramm der Straßenwärter bzw. Verkehrsabsicherer integriert werden.
- Phasenpläne verbessern durch definierte Handlungsanweisungen die Arbeitssicherheit des ausführenden Personals.
- Einrichtungsschritte, mit notwendigen Eingriffen in den Verkehr (z. B. Anhalten), werden eindeutig geregelt und Zuständigkeiten definiert.

Die Diskussionsergebnisse im Hinblick auf die Arbeitssicherheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Eine systematische Unterteilung von geregelten Endzuständen ist im Zusammenhang mit organisatorischen Maßnahmen zielführend.
- Die Ergebnisse des Forschungsprojekts sollten in die Ausbildung integriert werden.
- Mit der Definition von Zwischenzuständen entsteht auch eine Verbesserung der Sicherheit vor Ort, durch die Möglichkeit der Gefährdungsbeurteilung, Eigenkontrolle und -absicherung.
- Einheitliche, vertraglich geregelte Vorgaben (wie z. B. Vorgaben hinsichtlich des Überquerens der Fahrbahn) verbessern die Belange des Arbeitsschutzes.
- Aspekte der Wirtschaftlichkeit erfordern eine hohe Beachtung.

4.1.3 Wirtschaftlichkeit, Recht & Vergabe

Die Thesen zur Wirtschaftlichkeit waren:

- Definierte Abläufe geben dem Verkehrssicherer Planungssicherheit.
- Phasenpläne werden nicht umgesetzt, wenn die Ausführung nach Plänen zu kostenintensiv wird.
- Die Umsetzung von Phasenplänen soll qualitativ gut arbeitende Verkehrsabsicherer in ihrem Vorgehen bestärken und andere zum Nachziehen bewegen.
- Die definierten Abläufe sollen über die Qualitätssicherung den Wettbewerb zielführend ankurbeln.
- Durch die Vorgabe von Phasenplänen mit Zwischenzuständen wird die Dauer zur Einrichtung und zum Abbau deutlich erhöht.
- Phasenpläne können eine Kommunikationsbasis bzw. eine sachlich, ökonomische Bezugsebene zwischen Verwaltung (Planung) und Ausführung (Industrie) darstellen.

Die Thesen zu Recht & Vergabe waren:

- Phasenpläne bieten dem Verkehrsabsicherer Rechtssicherheit.
- Phasenpläne können eine Kommunikationsbasis bzw. eine sachlich, ökonomische Bezugsebene zwischen Verwaltung (Planung) und Ausführung (Industrie) darstellen.
- Die Arbeitswirklichkeit hinsichtlich Recht und Vergabe beinhaltet häufig Sonderlösungen und diese lassen sich nicht formalisieren.
- Phasenpläne müssen einen länderübergreifenden (somit deutschlandweit vergleichbaren) Standard bei Arbeitsstellen längerer Dauer schaffen.
- Phasenpläne helfen nur, wenn sie eine bindende Rechtsgrundlage haben.
- Einrichtungsschritte, mit notwendigen Eingriffen in den Verkehr (z. B. Anhalten), werden eindeutig geregelt und Zuständigkeiten definiert.
- Phasenpläne sind nicht vereinbar mit bestehenden Detailplänen der Länder.
- Wo und wie müssen entsprechende Regelungen im Regelwerk verankert werden?

Die Diskussionsergebnisse im Hinblick auf die Arbeitssicherheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Verankerungen systematischer Unterteilungen von geregelten Endzuständen im Planungsablauf als definierte Zwischenzustände stellen keine „K.O.-Kriterien“ dar, da hier eine Verankerung im Rahmen der Vorplanung bzw. der Ausschreibungsvorbereitung ermöglicht wird, zumal bereits beispielhafte Zusammenarbeiten zwischen den Verwaltungseinheiten und „gut“ arbeitenden Absicherungsunternehmen existieren.
- Die Herausforderung liegt in der Sicherstellung der Konkretheit bei überschaubarem Detaillierungsgrad (überschaubare Anzahl von Zwischenständen mit klar definierten Arbeits- bzw. Einrichtungsschritten).
- Es ergeben sich wirtschaftliche Vorteile, da eine hohe Konformität mit der VOB, eine Vermeidung bzw. Minimierung von Nachträgen, eine Planungssicherheit und eine Qualitätssicherung (Sicherstellung der Leistungserbringung für alle Auftragnehmer) ermöglicht werden, woraus sich auch volkswirtschaftliche Vorteile ergeben.

4.1.4 Praktische Umsetzbarkeit

Die Thesen zur praktischen Umsetzbarkeit waren:

- Die Vorgaben sollen nur wesentliche „Fixpunkte“ enthalten, z. B. Herstellung Mittelstreifenüberfahrt oder Umlegung von Fahrstreifen.
- Jeder Arbeitsschritt soll genau beschrieben werden, d. h. der Aufbau einer Verkehrsführung in fest definierten Zwischenschritten
- Die Einrichtung von Arbeitsstellen soll durch äußere Vorgaben bestimmt werden, z. B. generelles Verbot die Fahrbahn zu überqueren.
- Phasenpläne sollen nur auf ausgewählte Verkehrsführungen beschränkt werden.
- Phasenpläne sollen Erfahrungen der Praktiker bildlich darstellen.
- Phasenpläne sind nicht notwendig, da sie in Standardfällen nicht notwendig und in Sonderfällen nicht anwendbar sind.
- Phasenpläne sind nicht vereinbar mit bestehenden Detailplänen der Länder.
- Phasenpläne sollen die vorhandenen Einflussparameter gut genug berücksichtigen.

Die Diskussionsergebnisse im Hinblick auf die praktische Umsetzbarkeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Ein Handlungsspielraum vor Ort ist beizubehalten.

- Die Phasenpläne sollten einen modularen Aufbau haben.
- Mögliche Anhaltspunkte für die Abgrenzung der Zwischenzustände sind Realisierung von Mittelstreifenüberfahrten, Aufstellen einer transportablen Schutzeinrichtung, Aufbringen der Markierung oder Aufstellen der Beschilderung, Arbeitsabgrenzung (Wartung, Vorarbeit, Aufbau, usw.).
- Es wird eine Gewährleistung der StVO-Konformität ermöglicht.
- Verbesserung des Vergabeprozesses, durch gleiche Ausgangslage für alle Beteiligten.

4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Aus den in Ziffer 4.1.1 bis 4.1.4 vorgestellten Ergebnissen ist zu entnehmen, dass die allgemeine Sinnhaftigkeit und vor allem die Notwendigkeit einer systematischen Unterteilung der Auf-, Um- und Abbaumaßnahmen für Verkehrseinrichtungen nach den RSA (1995) von den Workshopteilnehmern erkannt wurde. Hierfür sprachen über die Belange der Sicherheit hinaus – sowohl für den Verkehrsteilnehmer als auch für das Absicherungspersonal – auch deutliche Vorteile aus Sicht der Verwaltung und Wirtschaft. Eine bessere Konformität mit der VOB, die Vermeidung bzw. Minimierung von Nachträgen, eine höhere Planungssicherheit, ein hohes Maß an Qualitätssicherung (Sicherstellung der Leistungserbringung für alle Auftragnehmer) sowie zahlreiche volkswirtschaftliche Vorteile konnten auf der „Chancenseite“ verzeichnet werden.

Demgegenüber standen auf der „Risikoseite“ nur Aspekte, welche im engen Zusammenhang mit dem Detaillierungsgrad zu sehen sind. Ein hoher Detaillierungsgrad birgt ein hohes Maß an Komplexität sowie entsprechende Schwierigkeiten bezüglich einer reibungslosen Integration in bestehende Abläufe. Weiter sprach auch der mit dem Detaillierungsgrad wachsende Personalaufwand zur Erstellung, Anordnung und besonders der Kontrolle von hoch detaillierten Vorgaben für einen überschaubaren (nicht zu fein, aber auch nicht zu grob) Detaillierungsgrad.

Im Hinblick auf die Arbeitssicherheit ging hervor, dass eine verbindliche Vorgabe zur Arbeitsstellenabsicherung im Zusammenhang mit organisatorischen Maßnahmen zu sehen ist und vor allem die Arbeitssicherheit vor Ort verbessert. Einheitliche, vertraglich geregelte Vorgaben liefern die Möglichkeit einer Gefährdungsbeurteilung und stellen eine Basis zur Eigenkontrolle und -absicherung dar.

Unter Beachtung der vorgestellten Erkenntnisse entwickelte sich im Verlauf des Workshops der „modulare Aufbau einer Systematisierung von Arbeitsstellenabsicherungen“ als priorisierte Herangehensweise. So können besondere Abläufe, wie z. B. die Herstellung einer Mittelstreifenüberfahrt, mit einem „Meilensteincharakter“ verbunden werden, aus denen Zwischenzustände definiert werden können. Der Detaillierungsgrad soll hierbei so ausgelegt sein, dass mit der notwendigen Eigenverantwortung des Personals vor Ort ein klares und sicheres Vorgehen gewährleistet werden kann.

Die Reduzierung der Eigenverantwortung der Absicherungsunternehmen durch Vorgabe sämtlicher Arbeitsschritte wurde von den Experten nicht gewünscht. Die Tatsache, dass nicht alle in der Praxis vorhandenen „Regelfälle“ und besonders nicht die „Sonderfälle“ abgebildet werden können, begründete diese Entscheidung.

In Bezug auf die Abgrenzung einzelner Module wurden folgende Ansätze ermittelt:

- Abgrenzung nach Art der durchzuführenden Arbeiten (Wartungsarbeiten, vorbereitende Arbeiten, Aufbau-, Umbau- oder Abbauarbeiten),
- Abgrenzung nach Art des Fahrbahnquerschnitts (Anzahl der Fahrstreifen, verfügbare Breite, nutzbarer Seitenstreifen),
- Abgrenzung nach Tätigkeiten mit einem „Meilensteincharakter“ (z. B. Markierungs- bzw. Beschilderungsarbeiten, Realisierung von Mittelstreifenüberfahrten, Aufstellen einer transportablen Schutzeinrichtung) und Definition von zugehörigen Zwischenzuständen.

Weiterhin wurde die Anforderung formuliert, dass die Anzahl der in der Praxis zu verwendenden Module bzw. der damit zusammenhängenden Zwischenzuständen begrenzt bleiben und sich durch klar definierte Arbeitsschritte auszeichnen sollen. Bei Bedarf ist hierbei eine präzise textliche Ausformulierung einer grafischen Erläuterung vorzuziehen. Kurzzeitige Vollsperrungen können ergänzend einen Lösungsansatz darstellen, sollen jedoch nach Möglichkeit vermieden werden.

Die Diskussion zum Überqueren der Fahrbahn im Zuge der Arbeitsstellenabsicherung führte überwiegend zum Wunsch nach einem Verbot. Dieses sollte generell ausgelegt werden, so dass sich die Problematik der Identifikation und Festlegung von Randbedingungen, wie z. B. die Aussage „Das Überqueren der Fahrbahn ist bis zu einer Verkehrsstärke von XY Kfz/h zulässig.“, erübrigt.

5 Grundstruktur des modularen Ansatzes

Kernaufgabe dieses Forschungsprojekts war, aufbauend auf den gesammelten Ergebnissen aus der Grundlagenstudie und dem Workshop sowie den Detailanalysen, Phasenmodule für die Auf-, Um- und Abbaumaßnahmen von Arbeitsstellen längerer Dauer zu entwickeln. Hierzu wurde ein Konzept verfolgt, welches auf einer Systematisierung der Absicherungsmaßnahmen aufbaut (Ziffer 5.1). Des Weiteren wurde analysiert, welche Verkehrsführungen für solch eine Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen relevant sind und inwieweit bestimmte Verkehrsführungen z. B. aufgrund ihrer Fahrstreifenanzahl Analogien aufweisen (Ziffer 6.3).

5.1 Konzept

Die in Ziffer 4 zusammengefassten Ergebnisse des Workshops geben letztendlich für die Entwicklung von Phasenmodulen den Detaillierungsgrad und Umfang vor: „nicht zu fein, aber auch nicht zu grob“. Vor dem Hintergrund einer einfachen Anwendbarkeit dieses Konzepts wurde ein Ansatz der Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen auf Autobahnen verfolgt, welcher die bereits geltenden Regelungen der RSA (1995) und ZTV-SA (1997) beinhaltet. Durch die Systematisierung und Bündelung der einzelnen Arbeitsschritte für den Auf-, Um- und Abbau von Arbeitsstelle längerer Dauer durch Arbeitsstellen kürzerer Dauer bekommen diese einen besonderen Stellenwert. In diesem Zusammenhang kann auf die Regelungen und den geltenden Standards für Arbeitsstellen kürzerer Dauer im Zuge der Absicherungsmaßnahmen zurückgegriffen werden.

Für die Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen von Arbeitsstellen längerer Dauer wurde ein modularer Ansatz entwickelt, der sich in Modulgruppen, Module und Modulkomponenten aufgliedert (siehe Beispiel in Bild 2). Die einzelnen Module wurden so strukturiert, dass eine vielseitige Verwendung möglich wird. In den einzelnen Modulen werden Auf-, Um- und Abbau einer Verkehrsführung verbal wie grafisch beschrieben. Sie stellen folglich ein unterstützendes Werkzeug zur Planung und Betreuung der Bauvorhaben auf Bauherrenseite sowie für die ausführenden Firmen dar, und zwar ergänzend zu den bestehenden Regelungen der RSA (1995) und der ZTV-SA (1997).

Mit der Einbindung von Arbeitsstellen kürzerer Dauer können gezielt Abgrenzungen innerhalb der

durchzuführenden Arbeiten definiert werden, was wiederum Zwischenzustände innerhalb der Module bestimmt. Diese Zwischenzustände werden durch die einzelnen Modulkomponenten wiedergegeben und können folglich aufeinander aufbauen. Eine detaillierte Beschreibung enthält Ziffer 7.

5.2 Relevante Verkehrsführungen

Für die Entwicklung der Module wurde im Vorhinein untersucht, welche relevanten Verkehrsführungen einer Arbeitsstelle längerer Dauer in die Ausarbeitung einfließen müssen. Hierzu wurde auf die Baubetriebsmeldung des Bundes aus den Jahren 2003 bis 2012 zurückgegriffen, die neben der Übersicht der jeweiligen Baumaßnahme in den einzelnen Bundesländern auch die dazugehörige eingerichtete Verkehrsführung beinhaltet. In Bild 3 sind die relevanten Verkehrsführungen angegeben.

Zur Festlegung der primär zu untersuchenden und bearbeitenden Verkehrsführungen wurde die Baubetriebsmeldung des Bundes hinsichtlich

- Fahrstreifenanzahl im Querschnitt sowie
- Einsatzhäufigkeiten

betrachtet.

5.2.1 Fahrstreifenanzahl im Querschnitt

Es hat sich als sinnvoll erwiesen, die Anzahl der Fahrstreifen des Querschnitts als Unterscheidungskriterium zu integrieren. Hierdurch konnten sofort Erkenntnisse hinsichtlich der Einsatzhäufigkeit abgeleitet werden.

5.2.2 Einsatzhäufigkeiten

In den Jahren 2003 bis 2012 wurden Verkehrsführungen überwiegend auf vierstreifigen Querschnitten gemeldet. Aufgrund der kapazitätserhöhenden Maßnahmen der letzten Jahre ist davon auszugehen, dass Verkehrsführungen auf mehrstreifigen Querschnitten (sechs- und achtstreifig) in Zukunft deutlich stärker zu gewichten sind. Trotzdem legt sich die Fokussierung der zu entwickelnden Module auf die derzeit relevanten Verkehrsführungsarten (dargestellt durch die 10 am häufigsten vorkommenden Verkehrsführungen in Bild 3), da ein ständiger Sanierungsbedarf der bestehenden Querschnitte aufgrund der stetig wachsenden Verkehrsbelastung erforderlich ist. Deshalb wurden Module für Verkehrsführungen auf vier- und sechsstreifigen Querschnitten erarbeitet.

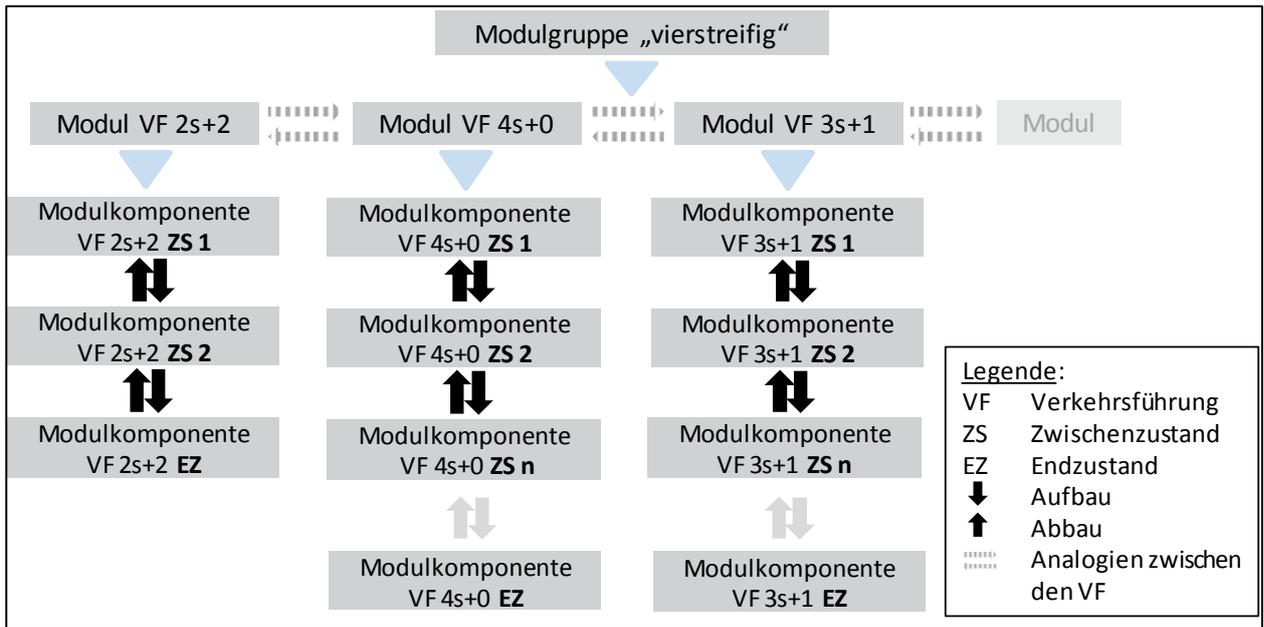


Bild 2: Modulkonzept (Auszug aus Modulgruppe „vierstreifige Querschnitte“)

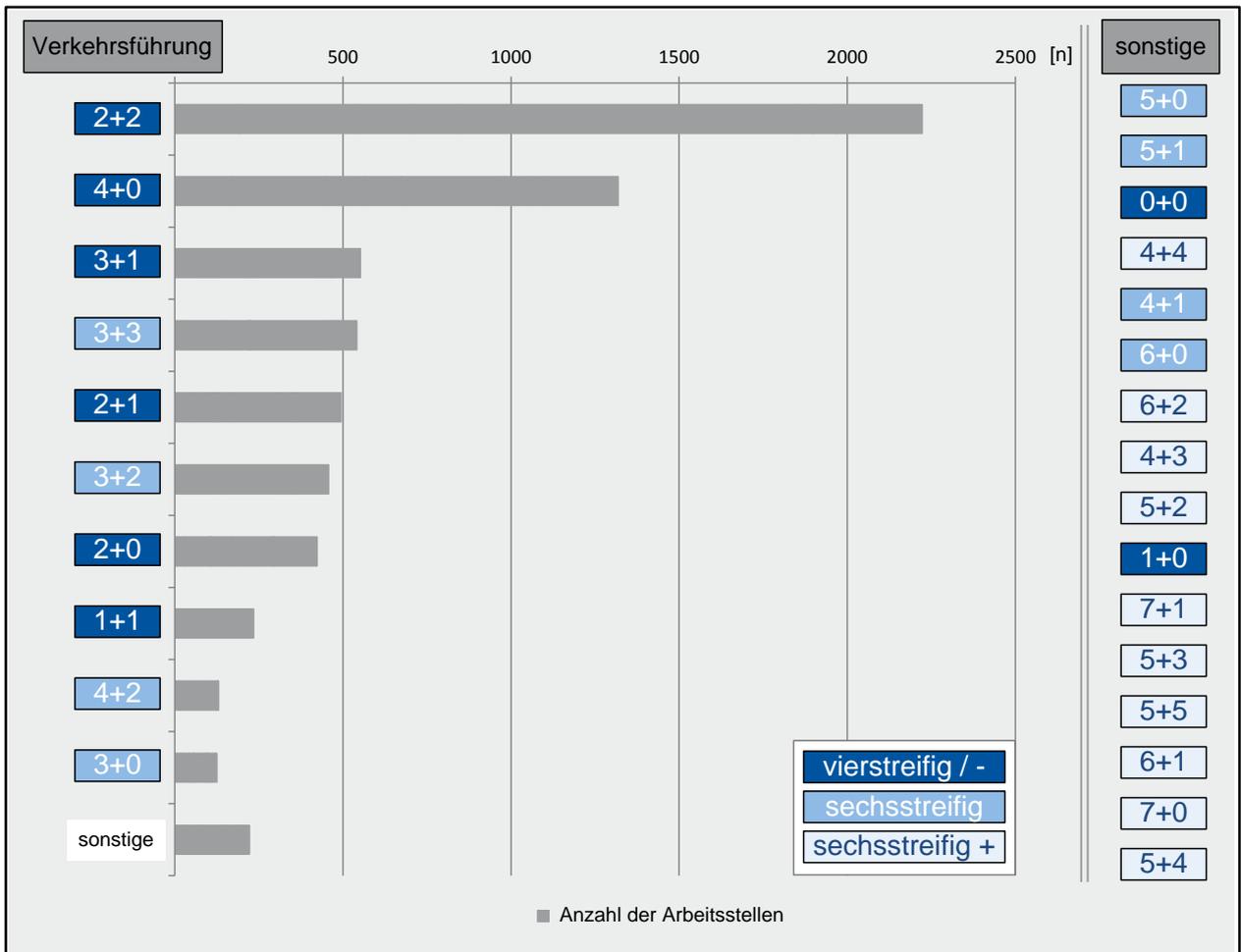


Bild 3: Relevante Verkehrsführungen

Tätigkeit		Anzahl	20 min				20 min				20 min				Material	
Nr	Vv		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Beschreibung	Anzahl
17/0	Demarkieren	2	40	35											Bisherige Mitte (Bsp. Balken und rechte FS)	
18/0	gelbe Markieren (Sprühfarbe)	3		35	40	40									Linien Rand, ab 10: id 10th (Gewebe)	
19/0	Balken aufstellen (Kreuzung)	2				2,1	2,1								Balken Rand mit Licht	
20/0	gelbe Markieren (Folie)	1				2,1									Mittellinie vor Kreuzung	
	(Fahrbahn säubern)	1				2,0									(mit Laubbäumen)	
21/0	Balken aufstellen	1				1,8									Rückversicherung	
22/0	Demarkieren	1				1	1,8									
23/1	S.o.	3					2,1	2,1								
23/0	Balken aufstellen, Leitband abbauen	2								1,8					Rückversich.	
24/0	Balken abbauen	1								1,8					chemische Rückversicherung	
25/0	Vorfahrtsschildern	2									1,2					

Bild 4: Aufnahmebogen der Multimomentaufnahmen (Beispiel)

6 Detailanalysen

Ziel der Detailanalyse war das Aufdecken von Problemen, die Lokalisierung von Potenzialen zur Erhöhung der Sicherheit für Verkehrsteilnehmer und Absicherer, die Identifizierung von Analogien bei den Absicherungsmaßnahmen unterschiedlicher Verkehrsführungen sowie die zeitliche und operationelle Optimierung der einzelnen Arbeitsschritte. Hierzu wurde der Fokus auf die Aufnahme der Auf-, Um- und Abbaumaßnahmen von Arbeitsstellen längerer Dauer mittels Multimomentaufnahme sowie der Auswertung der aufgenommenen Tätigkeiten gelegt. Mit der Multimomentaufnahme wurde zur Definition von zeitlichen und operationellen Optimierungen die erfasste Anzahl des Personals, des Tätigkeitsprofils, der Wege, der Art und Menge des eingesetzten Materials sowie der Umfelddaten (beispielsweise Witterung) abgeleitet. Mit den erfassten Tätigkeiten, Zeiten und der Anzahl von Personen konnten im Weiteren Tätigkeitskataloge und Zeittafeln für die unterschiedlichen Verkehrsführungen entwickelt werden (siehe hierzu Ziffer 7).

6.1 Methodik

Das Ziel war es, die bei einer Arbeitsstelle längerer Dauer durchgeführten Tätigkeiten zur Absicherung hinsichtlich ihrer Dauer und Reihenfolge zu erfassen. Eine kontinuierliche, detaillierte Erfassung aller Tätigkeiten ist bei den meisten Arbeitsstellen aus praktischen Gründen jedoch nicht möglich, da das eingesetzte Personal in der Regel mehrere Tätigkeiten parallel durchführt und häufig in unterschiedlichen Abschnitten der Arbeitsstelle tätig ist. Aus diesen Gründen wurde als Methodik die Multimomentaufnahme gewählt.

Dabei werden die Zeiten anhand von Stichproben ermittelt. Hierzu notiert der Beobachter in einem bestimmten Turnus, welche Tätigkeit jede Arbeitsperson in der Arbeitsstelle im Augenblick der Beobachtung ausführt (SCHLICK et. al., 2010). Im Rahmen dieser Untersuchung wurde ein Turnus von 5 Minuten gewählt. Damit wird sichergestellt, dass auch kurze Tätigkeiten erfasst werden und trotzdem alle Arbeitspersonen beobachtet werden können. Außerdem wird die Reihenfolge der Tätigkeiten, die bei der klassischen Multimomentaufnahme eher nebensächlich ist, aufgenommen, um auch den Ablauf der Verkehrssicherung nachvollziehen zu können.

Für jede Tätigkeit wurden folgende Daten in einem Aufnahmebogen festgehalten (Bild 4):

- Fortlaufende Nummer,
- Beschreibung der Tätigkeit,
- Anzahl der Arbeitspersonen
- Beginn und Ende der Tätigkeit,
- Ort der Durchführung,
- verwendetes Material.

Ergänzend zum Aufnahmebogen wurde der Arbeitsablauf mit Fotos und Videos dokumentiert.

6.2 Übersicht der betrachteten Arbeitsstellen

Bei der Auswahl der betrachteten Arbeitsstellen spielten mehrere Kriterien eine Rolle. Auf der einen Seite sollten möglichst viele verschiedene Verkehrsführungen betrachtet werden, um ein breites Spektrum aller Tätigkeiten, die zur Absicherung einer Arbeitsstelle längerer Dauer nötig sind, zu erfassen; zudem sollten Arbeitsstellen in mehreren Bundesländern ausgewählt werden, um die unterschiedlichen Regelungen z. B. in Bezug auf das Queren der Fahrbahn berücksichtigen zu können. Auf der anderen Seite ist die Auswahl beschränkt auf die Arbeitsstellen, die während des für die Detailanalysen vorgesehenen Zeitraums eingerichtet werden. Des Weiteren war die Unterstützung seitens der jeweiligen Straßenbauverwaltung und der ausführenden Verkehrssicherungsunternehmen erforderlich, um die geplanten Zeiten für die vorgesehenen Auf-, Um- und Abbautätigkeiten der Absicherungsmaßnahmen sowie kurzfristige Änderungen der Bauzeitenplanung in Erfahrung bringen zu können.

Besonders letzteres hat sich als problematisch herausgestellt, da die Absicherungsunternehmen z. T. nicht bereit waren, sich „über die Schulter“ schauen zu lassen. Auch die sehr kurzfristigen Änderungen bei der Bauzeitenplanung und sogar die kurzfristige Absage der Baumaßnahmen seitens der Baufirmen haben die Anzahl geeigneter Messstellen stark eingeschränkt und darüber hinaus die Personaleinsatzplanung für die Messungen erschwert.

Die Detailanalysen wurden im Zeitraum vom Sommer 2016 bis Sommer 2017 an den in Tabelle 1 angegebene Arbeitsstellen durchgeführt. Insgesamt wurden acht Arbeitsstellen in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz einbezogen. Dabei wurden Auf-, Um- und Abbautätigkeiten von zwölf Verkehrsführungen betrachtet.

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Arbeitsstellen

Land (BAB)	Durchgeführte Absicherung
Niedersachsen (A 1)	Abbau 4s+0, Aufbau 4s+0 auf der Gegenfahrbahn
Nordrhein-Westfalen (A 1)	Aufbau 2s+2s
Nordrhein-Westfalen (A 3)	Auf- und Abbau 3+2 Auf- und Abbau 4+2 Umbau 4+2
Nordrhein-Westfalen (A 52)	Aufbau 2+2
Nordrhein-Westfalen (A 61)	Aufbau 2+1s
Rheinland-Pfalz (A 61)	Abbau 3s+1, Aufbau 3s+1 auf der Gegenfahrbahn
Rheinland-Pfalz (A 61)	Abbau 2s+2
Nordrhein-Westfalen (A 553)	Umbau 2s+2s

6.3 Ergebnisse

Zur Auswertung wurden die Tätigkeiten zunächst sinnvoll kategorisiert. Bei der Erstellung des Tätigkeitenkatalogs ist die Unterteilung zwischen längenunabhängigen und längenabhängigen Tätigkeiten wesentlich. Ein weiteres wichtiges Merkmal zur Unterteilung der Tätigkeiten ist der Bereich der Arbeitsstelle, an dem diese durchgeführt werden. Unterschieden wird zwischen Zulauf, Überleitung bzw. Verschwenkung, Innenbereich, Rückleitung bzw. Rückverschwenkung und neuralgischen Punkten (z. B. Ein- und Ausfahrten).

Längenunabhängige Tätigkeiten beziehen sich insbesondere auf Verschwenkung/Rückverschwenkung bzw. Überleitung/Rückleitung, d. h. ihre Dauer hängt nicht von der Gesamtlänge der Arbeitsstelle ab. Die Tätigkeiten in diesen Bereichen sind aber dennoch zeitintensiv; dies liegt z. B. an der Geometrie einer Verschwenkung bzw. Überleitung und dem hier aufwendigeren Einmessen für die Markierung sowie dem Ausrichten der transportablen Schutzeinrichtung. Die Dauer für längenunabhängige Tätigkeiten wird in Stunden oder in Personenstunden angegeben.

Längenabhängige Tätigkeiten finden insbesondere im Innenbereich der Arbeitsstelle statt, d. h. ihre Dauer hängt von der Länge der Arbeitsstelle ab. Die Dauer wird dementsprechend in Stunden pro Kilometer (h/km) bzw. Personenstunden pro Kilometer (Pers. · h/km) angegeben.

Außerdem spielt die Art der Tätigkeit eine entscheidende Rolle. Hier wird im Wesentlichen unterschieden zwischen Vormarkieren, Markieren, Demarkieren, Baken, Beschilderung sowie Positionierung und Montage transportabler Schutzeinrichtungen. Gesondert zu betrachten ist die Einrichtung von Arbeitsstellen kürzerer Dauer zur Absicherung der zuvor genannten Tätigkeiten.

Anhand der Unterscheidung zwischen längenunabhängigen und längenabhängigen Tätigkeiten wurde für jede Verkehrsführung ein Tätigkeitskatalog (siehe Ziffer 7.1.1) erstellt, in dem alle Tätigkeiten, die zur Sicherung einer Arbeitsstelle erforderlich sind, aufgelistet sind.

6.3.1 Identifizierung der Tätigkeitsabfolge

Anhand der Beobachtungen des Auf-, Ab- und Umbaus verschiedener Verkehrsführungen konnte für jede Verkehrsführung eine Abfolge der Tätigkeiten identifiziert werden. Die beobachteten Abfolgen entsprachen jedoch häufig nicht einer strukturierten und effizienten Vorgehensweise. Auf diesen Aspekt wird in Ziffer 6.3.3 näher eingegangen.

6.3.2 Ermittlung des Zeitbedarfs

Neben der Tätigkeitenabfolge, die für jede Verkehrsführung spezifisch ist, wurden Zeitbedarfswerte für einzelne (längenunabhängige und längenabhängige) Tätigkeiten ermittelt, die unabhängig von der betrachteten Verkehrsführung und somit auch auf andere Verkehrsführungen übertragbar sind. Der Zeitbedarf ist abhängig von der Anzahl der Personen, die die Tätigkeit durchführen. Vereinfachend wurde angenommen, dass der Zeitbedarf umgekehrt proportional zur Anzahl der Personen ist, solange eine tätigkeitsabhängig sinnvolle Personenanzahl gewählt wird.

Die Zeitbedarfswerte basieren nur auf den durchgeführten Detailanalysen und stellen damit den beobachteten Ist-Zustand und nicht den optimal möglichen Zustand dar. Abweichungen können sich z. B. ergeben, weil

- Vor- und Nachbereitungsarbeiten einen nicht unwesentlichen Zeitanteil ausmachen, der durch eine effizientere Organisation der Tätigkeiten gesenkt werden kann,
- der Arbeitsablauf effizienter gestaltet werden kann (weniger Unterbrechung und Wiederaufnahme von Tätigkeiten),
- das Arbeiten dicht neben dem Verkehr die Tätigkeiten beeinträchtigt,

- die Witterungsbedingungen die Arbeiten, insbesondere das Aufbringen der Gelbmarkierung, beeinflussen kann,
- der Auf- und Abbau stark von den eingesetzten Systemen abhängt, z. B. bei transportablen Schutzeinrichtungen vom Hersteller und Typ.

Zusätzlich unterliegt die Dauer einer Tätigkeit naturgemäß statistischen Schwankungen. Dadurch kann es zu Ungenauigkeiten bei den abgeleiteten Zeitbedarfswerten kommen, wenn z. B. eine Tätigkeit nicht ausreichend häufig beobachtet werden konnte. Deshalb wurden die ermittelten Zeitbedarfswerte in Abstimmung mit Experten validiert.

Eine Liste mit den Zeitbedarfswerten befindet sich in Anhang 2.

6.3.3 Identifizierung von Problemen

In vielen Fällen erschien der beobachtete Arbeitsablauf nicht optimal. Dadurch ergaben sich Verzögerungen der Bauzeit, unnötige Eingriffe in den Verkehrsablauf und im schlimmsten Fall sogar Gefährdungen des Personals oder der Verkehrsteilnehmer.

In organisatorischer Hinsicht war eine fehlende Struktur bei der Tätigkeitenabfolge zu beobachten. Arbeiten wurden ohne ersichtlichen Grund unterbrochen und später fortgesetzt, zudem variierte die Anzahl der Arbeitskräfte während der Durchführung einer Tätigkeit. Außerdem konnten lange Pausen und fehlende Taktung zwischen Tätigkeiten festgestellt werden. Diese sind z. T. auch auf fehlende Absprachen zwischen den ausführenden Unternehmen zurückzuführen.

Zur Durchführung der Tätigkeiten lagen meist keine klaren Anweisungen der Vorgesetzten vor. Dies wirkte sich nicht nur negativ auf den Arbeitsablauf, sondern auch auf die Sicherheit aus.

Folgende Schwierigkeiten bei der Arbeits- und Verkehrssicherheit konnten beobachtet werden: Das Arbeitspersonal arbeitet häufig ohne Absicherung sehr dicht neben dem fließenden Verkehr (Bild 5) oder es muss zum Aufstellen von Schildern oder Baken die Fahrbahn (bis zu drei Fahrstreifen) überquert werden (Bild 6). Beim Abbau einer Stahl-schutzwand unmittelbar neben dem fließenden Verkehr können auch die Verkehrsteilnehmer gefährdet (Bild 7) werden. Außerdem fanden unzulässige Eingriffe in den fließenden Verkehr statt, um bestimmte Tätigkeiten schneller durchführen zu können (Bild 8 und Bild 9).



Bild 5: Verlegen einer Gelbmarkierung unmittelbar neben dem fließenden Verkehr



Bild 6: Aufstellen eines Schildes im Mittelstreifen



Bild 7: Abbau einer Stahlschutzwand unmittelbar neben dem fließenden Verkehr



Bild 8: Baustellenfahrzeug wendet unter Mitbenutzung der Fahrbahn



Bild 9: Kurzzeitige Vollsperrung einer Einfahrt zum Verlegen einer Gelbmarkierung



Bild 10: Missachtung der Längsabspernung durch Leitkegel

Während der Sicherungsarbeiten kommt es immer wieder zu missverständlichen Situationen für die Verkehrsteilnehmer, z. B. wenn die Gelbmarkierung schon vorhanden ist, aber noch nicht gilt (Bild 10). Außerdem war zu beobachten, dass während der Sicherungsarbeiten durch die Sperrung einzelner Fahrstreifen oder sogar kurzzeitige Vollsperrung enorme Verkehrsbeeinträchtigungen auftreten, die verringert werden können, wenn die Dauer der Arbeiten verkürzt werden kann oder die Arbeiten verstärkt nachts und am Wochenende durchgeführt werden.

7 Darstellung der Module

Die Phasenmodule basieren auf dem in Ziffer 5 vorgestellten Konzept der Modulgruppen, Module und Modulkomponenten. Die Modulkomponente bildet hierbei das „Kernstück“, in dem verbale wie grafische Erläuterungen der auszuführenden Tätigkeiten enthalten sind (siehe Ziffer 7.1). Die Modulgruppen werden nach der Anzahl der Fahrstreifen (vier- bzw. sechsstreifiger Querschnitt) differenziert. Aufbauend hierauf wurden gezielt für die jeweilige Modulgruppe die einzelnen Module mit den zugehörigen Modulkomponenten erarbeitet (siehe Ziffer 7.2 und 7.3).

7.1 Aufbau der Modulkomponenten

Der modulare Ansatz soll sowohl den Verwaltungen als Hilfsmittel zur Planung und Betreuung der Bauvorhaben mit Arbeitsstellen längerer Dauer auf Bundesautobahnen sowie den ausführenden Firmen als unterstützendes Werkzeug dienen. Wichtig hierfür ist die Begrenzung des Informationsgehalts auf die maßgebenden Informationen einer Absicherungsmaßnahme. Die maßgebenden Informationen sind die Tätigkeitsabfolge und der jeweilige Zeitbedarf sowie die Darstellung der Behelfsverkehrsführung. Die Modulkomponenten wurden ferner so aufbereitet, dass die maßgebenden Informationen durch eine schriftliche wie zeichnerische Darstellung einfach und verständlich entnommen werden können.

Wie in Ziffer 5.1 beschrieben, sollen die einzelnen Module aus mehreren, aufeinander aufbauenden Zwischenzuständen bestehen. Mit jeder Modulkomponente wird ein Zwischenzustand generiert, nach dem beispielsweise aufgrund einer verkehrlichen Situation, der Aufbau unterbrochen werden kann.

Dabei definieren sich die Zwischenzustände über zwei Eigenschaften:

- Der Zwischenzustand erlaubt ein verkehrssicheres „Liegenbleiben“ der Behelfsverkehrsführung über Nacht oder
- der Zwischenzustand dient einer „klaren Darstellung“ der Arbeitsabläufe.

Der Endzustand eines Moduls repräsentiert dabei jeweils eine Verkehrsführung nach den RSA (1995).

Für eine praxistaugliche Anwendung ist der Aufbau der Modulkomponenten in allen Modulen identisch. Dabei wird dem Aufbau einer Modulkomponente eine Dreiteilung zu Grunde gelegt (Bild 11). Im oberen Bereich befinden sich zur Orientierung die Angaben zum Modul und der Verkehrsführung, dem Zwischenzustand sowie eine Legende. Der mittlere Teil der Modulbeschreibung unterteilt sich in einen Tätigkeitskatalog und eine Zeittafel. Darunter ist der Zustand der Arbeitsstelleneinrichtung, ein Zwischenzustand oder der Endzustand grafisch dargestellt.

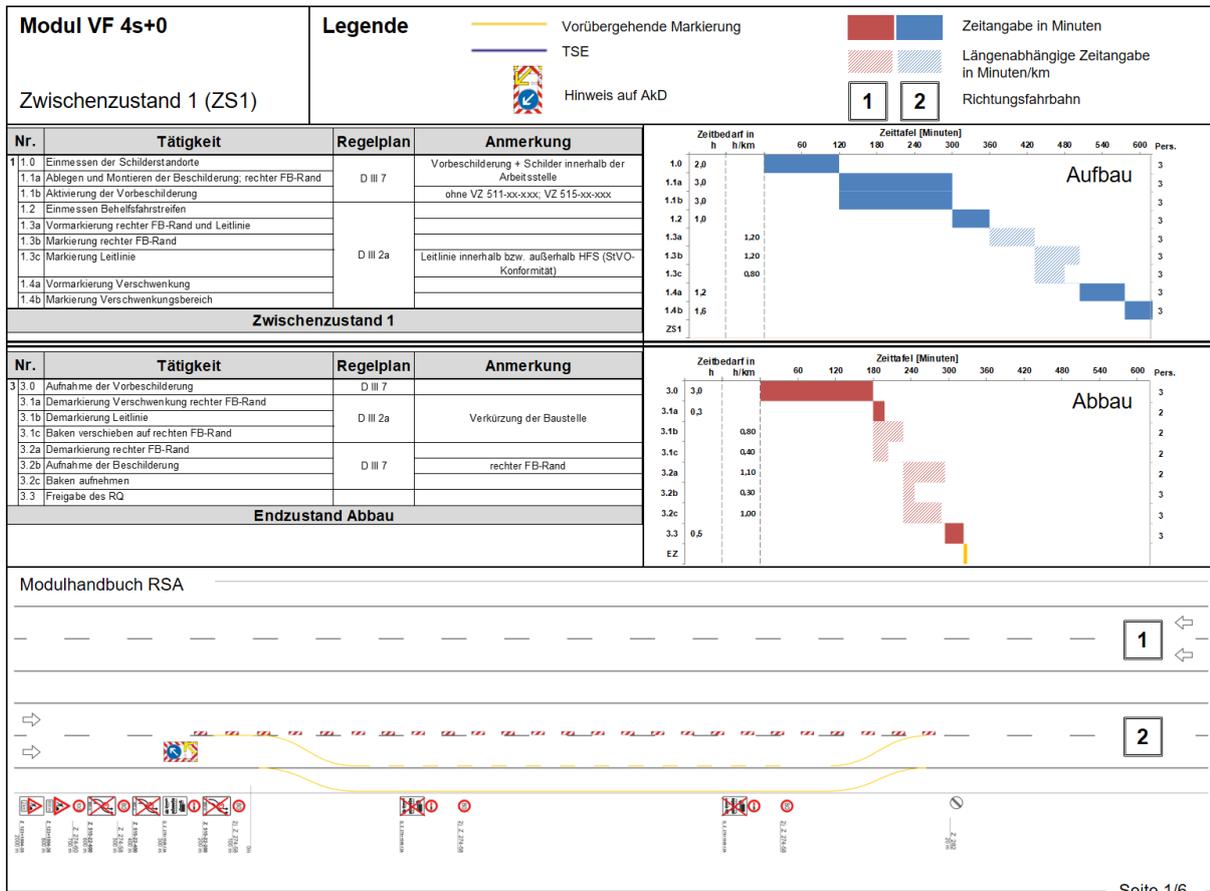


Bild 11: Beispieldarstellung einer Modulkomponente (hier: „Modul VF 4s+0 Zwischenzustand 1“)

Nr.	Tätigkeit	Regelplan	Anmerkung
3	3.1a Baken in Endposition umbauen	D III 3b	Verschwenkungsbereich Baken beleuchtet
	3.1b Baken zur Sicherung der Montagearbeiten an der TSE abbauen		
3.2	Mittelstreifenüberfahrt mit Baken schließen	D III 3b	Richtungsfahrbahn 1
3.3	Geschwindigkeitsreduzierung montieren und aktivieren; rechter FB-Rand	D III 7	Richtungsfahrbahn 1 zwischen den Mittelstreifenüberfahrten
3.4	Beschilderung im Mittelstreifen aktivieren		im abgesperrten Baufeld Behelfsfahrtstreifen
3.5a	Vormarkierung rechter FB-Rand und Leitlinie		
3.5b	Markierung rechter FB-Rand		
3.5c	Markierung Leitlinie		
Zwischenzustand 3			

Bild 12: Beispiel eines Tätigkeitskatalogs (hier: „Modul VF 4s+0 Zwischenzustand 3“)

Im Hinblick auf eine praxistaugliche Anwendung war die Anzahl der Module und Modulkomponenten auf das nötigste Maß zu begrenzen. Zudem sollten die Planunterlagen möglichst übersichtlich gehalten und ein „Hin- und Herblättern“ durch Verweise auf andere Module vermieden werden.

Durch eine definierte Gliederung der Tätigkeitenabfolge unter Einbeziehung von Arbeitsstellen kürzer Dauer können die Arbeitsschritte für den Auf- bzw. Abbau „gespiegelt“ werden. Für den Auf- bzw. Abbau gibt es innerhalb der Module folglich immer einen „Hin- und Rückweg“. Aufgrund dessen beinhalten eine Modulkomponente jeweils Auf- sowie Abbautätigkeit. Hierzu wurden die Felder für den Tätigkeitskatalog und für Zeittafel in die Bereiche Aufbau bzw. Abbau unterteilt. Zur eindeutigen Unterscheidung enthält das Balkendiagramm der Zeittafel für den Aufbau eine blaue Färbung und für den Abbau eine rote Färbung (vgl. Bild 11). Die zeichnerische Darstellung repräsentiert weiterhin den jeweiligen Zwischenzustand für den Aufbau einer Modulkomponente. Die Tätigkeitenabfolge für den Abbau der jeweiligen Verkehrsführung beginnt demnach immer mit der Modulkomponente die den Endzustand des Aufbaus zeigt.

7.1.1 Tätigkeitskatalog

Der Tätigkeitskatalog muss alle notwendigen Tätigkeiten, die zur Errichtung eines Zwischenzustands erforderlich sind, beinhalten. Dabei wurde die Abfolge der einzelnen Tätigkeiten aufbauend auf den in Ziffer 6.3 vorgestellten Ergebnissen der Detailanalysen entwickelt. Ferner haben, aufgrund des vorab definierten, besonderen Stellenwerts der Regelungen für Arbeitsstellen kürzer Dauer, die auszuführenden Tätigkeiten eine gezielte Zuweisung zu den Regelplänen einer Arbeitsstelle kürzer Dauer nach den RSA (1995). Hierdurch wird gewährleistet, dass ohne weitere Erläuterungen die

geltenden Standards bei Absicherungsmaßnahmen eingehalten werden. Bedarf es für die jeweilige Tätigkeit einer genaueren Erläuterung wurde dies über die ergänzenden Anmerkungen realisiert. Bild 12 zeigt exemplarisch den Tätigkeitskatalog des Zwischenzustands 3 aus dem Modul VF 4s+0.

7.1.2 Zeittafel

Die Zeittafel verdeutlicht auf Grundlage einer exemplarischen Arbeitsstellenlänge von einem Kilometer die zeitlichen Abhängigkeiten der einzelnen Tätigkeiten einer Absicherungsmaßnahme. Sie soll der Verwaltung/Behörde zur Festlegung der Bauzeiten und Fristen für die vorhandenen Zeitfenster dienen und die ausführenden Firmen bei der zeitlichen Kalkulation unterstützen. Unter bauvertraglichen Gesichtspunkten ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Bauherr nur die Bauzeiten, gegebenenfalls mit erforderlichen Zwischenterminen, vorgibt. Der eigentliche Bauablauf mit Rüst- und Bauzeiten sowie die Durchführung der Absicherungsmaßnahmen und die Inbetriebnahme in Abstimmung mit der verkehrsanordnenden Behörde unterliegen dem Zuständigkeitsbereich der ausführenden Firma (siehe VOB/B). Insofern ist zwar die Detaillierung der Abläufe für die Realisierung der Absicherungsmaßnahmen in der Theorie für die ausführende Firma als Auftragnehmer hilfreich, aber nicht bindend. Der Auftragnehmer als Vertragspartner erstellt immer unter Berücksichtigung der Vertragsfristen seinen Zeitenplan für die Errichtung der Absicherungsmaßnahmen in eigener Verantwortung.

Zur einfachen Verdeutlichung wurde bei der Visualisierung der Zeittafel auf ein Gantt-Diagramm (Balkendiagramm) zurückgegriffen, bei dem die Tätigkeiten in zeitlicher Abfolge durch Balken auf einer Zeitachse dargestellt werden. Die Länge eines Balkens steht für die zeitliche Dauer einer Tätigkeit (Bild 13).

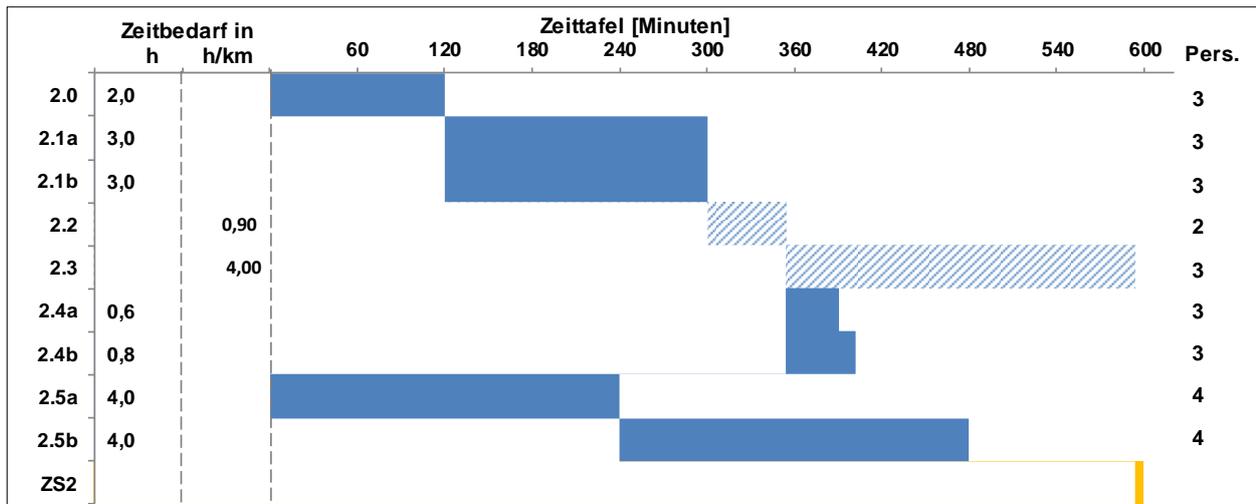


Bild 13: Beispiel einer Zeittafel (hier: „Modul 4s+0 Zwischenzustand 2“)

Die Visualisierung durch das Gantt-Diagramm hat den Vorteil, dass hierdurch die Abhängigkeit der einzelnen Tätigkeiten sichtbar gemacht werden können, was bei Verkehrsführungen mit höherer Komplexität zur Übersichtlichkeit beiträgt.

Wie schon bei der Entwicklung der Abfolge der einzelnen Tätigkeiten wird zur Definition des Zeitbedarfs der Tätigkeiten auf die in Ziffer 6.3 dargestellten Ergebnisse der Detailanalysen zurückgegriffen. Zudem wurde beim Zeitbedarf zwischen längenabhängigen (blau schraffiert) und längenunabhängigen (blau) Tätigkeiten unterschieden, was ebenfalls bereits in Ziffer 6.3 erläutert ist. Die einzelnen Zeitbedarfswerte sind Anhang 3 zu entnehmen. Des Weiteren wurde bei der Ermittlung der Zeitbedarfswerte auch die optimale Anzahl des benötigten Personals für die jeweilige Tätigkeit definiert. Diese Angabe ist eine weitere Hilfestellung für die ausführenden Firmen zur Planung des jeweiligen Einsatzes.

7.1.3 Zeichnerische Darstellung der Zwischen- und Endzustände

Die zeichnerische Darstellung eines Zwischen- oder Endzustands dient primär der Visualisierung dieses Zustands. Es wird verdeutlicht, wie der jeweilige Zustand abgesperrt, beschildert, markiert und beleuchtet werden muss. Des Weiteren wird ein Bezug auf die Arbeitsstellen kürzer Dauer genommen.

Zu beachten ist jedoch, dass die Ausarbeitung eines Verkehrszeichenplans weiterhin der ausführenden Firma als Auftragnehmer in Abstimmung mit der verkehrsplanenden Behörde unterliegt. Die zeichnerische Darstellung der Zwischenzustände

bzw. des Endzustands ist im Sinne der RSA (1995) als Regelplan zu verstehen, der keinen Verordnungscharakter besitzt und auf wiederkehrende Standardsituationen abgestimmt ist.

7.2 Vierstreifige Querschnitte

Die Modulgruppe „vierstreifige Querschnitte“ beinhaltet die einzelnen Module für die Verkehrsführungen VF 2s+0, VF 2s+2, VF 3s+1 und VF 4s+0. Durch die identifizierten Analogien zwischen den VF 2s+2, VF 3s+1 und VF 4s+0 kann eine gewisse Abhängigkeit zwischen den Modulen hergestellt werden. Diese Abhängigkeit, in der das Modul der VF 2s+2 als Grundmodul für die Module VF 3s+1 und VF 4s+0 dient, zeigt Bild 14. Die einzelnen Module sind in Anhang 3 (Entwurf eines Leitfadens für die Durchführung von Absicherungsmaßnahmen bei Verkehrsführungen von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen) enthalten.

7.2.1 Modul VF 2s+2

Das Modul VF 2s+2 besteht aus zwei Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 2s+2-Verkehrsführung nach den RSA (1995) darstellt. Zwischenzustand 1 und 2 beinhalten auch die Maßnahmen zum Abbau, wobei Zwischenzustand 2 den Start für die Tätigkeitsabfolge der Abbaumaßnahme dargestellt und der Zwischenzustand 1 des Moduls den Tätigkeitskatalog für den Endzustand des Abbaus darstellt.

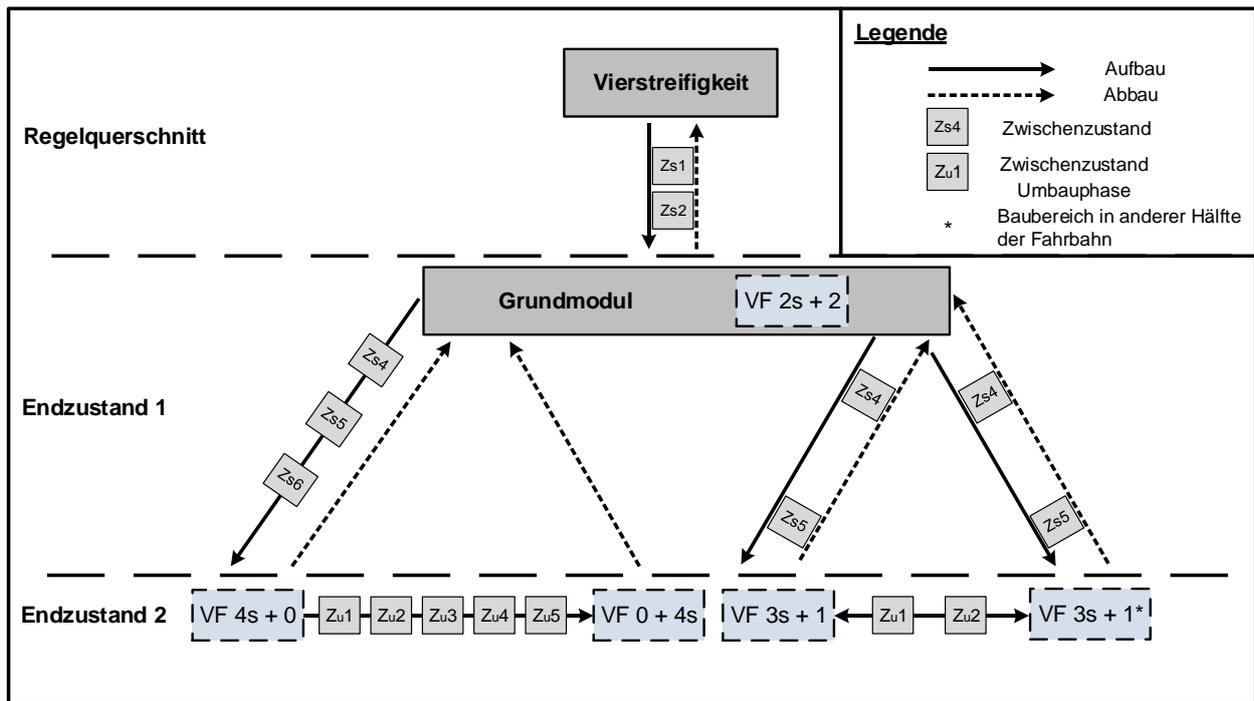


Bild 14: Modulgruppe „vierstreifige Querschnitte“

7.2.2 Modul VF 4s+0

Das Modul VF 4s+0 besteht aus 5 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 4s+0-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Endzustand des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 3 Schritte benötigt. Des Weiteren beinhaltet dieses Modul den Umbau von einer 4s+0- auf eine 0+4s-Verkehrsführung. Der Umbau besteht aus 5 Zwischenzuständen und dem Endzustand.

7.2.3 Modul VF 3s+1

Das Modul VF 3s+1 besteht aus 5 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 3s+1-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Zwischenzustand 5 des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 4 Schritte benötigt. Des Weiteren beinhaltet dieses Modul den Umbau von einer 3s+1- auf eine 3s+1s-Verkehrsführung, bei dem der Behelfsfahrbereich, der bei der 3s+1-Verkehrsführung auf dem Fahrbereich 2 verläuft, auf den Seitenbereich verschoben wird. Der Umbau besteht aus 2 Zwischenzuständen und dem Endzustand.

7.2.4 Modul VF 2s+0

Das Modul VF 2s+0 besteht aus 6 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 2s+0-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt.

7.3 Sechsstreifige Querschnitte

Die Modulgruppe „sechsstreifige Querschnitte“ beinhaltet die einzelnen Module für die Verkehrsführungen VF 3s+3, VF 4s+1, VF 4s+2, VF 5s+0 und VF 5s+1. Die einzelnen Module sind in Anhang 3 (Entwurf eines Leitfadens für die Durchführung von Absicherungsmaßnahmen bei Verkehrsführungen von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen) enthalten.

7.3.1 Modul VF 3s+3

Das Modul VF 3s+3 besteht aus 2 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 3s+3n-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Zwischenzustand 2 des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 2 Schritte benötigt.

7.3.2 Modul VF 4s+1

Das Modul VF 4s+1 besteht aus 6 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 4s+1-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Zwischenzustand 6 des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 4 Schritte benötigt. Des Weiteren beinhaltet dieses Modul den Umbau von einer 4s+1- auf eine 4s+1s-Verkehrsführung, bei dem der

Behelfsfahrtstreifen, der bei der 4s+1-Verkehrsführung auf dem Fahrstreifen 3 verläuft, auf den Seitenstreifen verschoben wird. Der Umbau besteht aus 2 Zwischenzuständen und dem Endzustand.

7.3.3 Modul VF 4s+2

Das Modul VF 4s+2 besteht aus 5 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 4s+2-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Zwischenzustand 5 des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 4 Schritte benötigt. Des Weiteren beinhaltet dieses Modul den Umbau von einer 4s+2- auf eine 4s+2s-Verkehrsführung, bei dem die Behelfsfahrtstreifen, die bei der 4s+2-Verkehrsführung auf den Fahrstreifen 2 und 3 verlaufen, auf den Fahrstreifen 1 und den Seitenstreifen verschoben werden. Der Umbau besteht aus 2 Zwischenzuständen und dem Endzustand.

7.3.4 Modul VF 5s+0

Das Modul VF 5s+0 besteht aus 5 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 5s+0-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Endzustand des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 4 Schritte benötigt.

7.3.5 Modul VF 5s+1

Das Modul VF 5s+1 besteht aus 5 Zwischenzuständen und dem Endzustand, der eine 5s+1-Verkehrsführung gemäß den RSA (1995) darstellt. Der Zwischenzustand 5 des Aufbaus stellt den Beginn für die Tätigkeitsabfolge des Abbaus dar. Für den Abbau werden insgesamt 4 Schritte benötigt. Des Weiteren beinhaltet dieses Modul den Umbau von einer 5s+1- auf eine 5s+1s-Verkehrsführung, bei dem der Behelfsfahrtstreifen, der bei der 5s+1-Verkehrsführung auf dem Fahrstreifen 3 verläuft, auf den Seitenstreifen verschoben wird. Der Umbau besteht aus 2 Zwischenzuständen und dem Endzustand.

8 Leitfaden

Neben dem Katalog der Phasenmodule wurde auch ein entsprechender Erläuterungstext zur Einbindung in ein Regelwerk formuliert. Hierzu war zunächst zu klären, in welcher Form die Phasenmodule veröffentlicht werden sollen. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit einer Veröffentlichung durch

die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen oder einer Veröffentlichung durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Die Formulierung des Erläuterungstextes ist im Hinblick auf den zu wählenden Duktus auch von der Art der Veröffentlichung abhängig.

Bei einer Veröffentlichung durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen ist deren Systematik von technischen Veröffentlichungen zu berücksichtigen. Hier wäre zum einen eine Veröffentlichung als Regelwerk der 2. Kategorie (R2) denkbar, die Merkblätter und Empfehlungen umfasst. Diese sind stets innerhalb der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen abgestimmt und werden als Stand der Technik empfohlen. In vielen Fällen werden diese Regelwerke auch mit Externen abgestimmt, dabei in der Regel mit den Straßenbauverwaltungen der Länder und/oder den Straßenverkehrsbehörden der Länder. Zum anderen ist auch eine Veröffentlichung als Wissensdokument der 1. Kategorie (W1) denkbar, welche Hinweise umfassen. Diese sind auch innerhalb der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen abgestimmt, jedoch nicht mit Externen. Sie geben den aktuellen Stand des Wissens innerhalb der zuständigen Gremien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen wieder.

Bei einer Veröffentlichung durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur wäre eine Veröffentlichung als Leitfaden denkbar, analog zu dem Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen. Dieser wurde durch eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe unter Leitung der Bundesanstalt für Straßenwesen erarbeitet und durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (damals noch Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) mit dem ARS Nr. 04/2011 eingeführt. Gegebenenfalls könnte auch eine Integration in den bestehenden Leitfaden erfolgen.

In Abstimmung mit der Bundesanstalt für Straßenwesen wurde die Veröffentlichung der Phasenmodule durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Form eines Leitfadens für die Durchführung von Absicherungsmaßnahmen bei Verkehrsführungen von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen als die zielführendste Vorgehensweise präferiert. Hierzu wurde ein Entwurf erarbeitet, der als Anhang 3 beigefügt ist. Vor der Veröffentlichung und Einführung dieses Leitfadens wird eine Abstimmung mit den Straßenbauverwaltungen und/oder den Straßenverkehrsbehörden der Länder als sinnvoll angesehen.

9 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Das deutsche Autobahnnetz bedarf in Zeiten hoher Verkehrsmengen und Mobilitätsbedürfnisse auch weiterhin des Neubaus (z. B. Lückenschlüsse) und des Ausbaus (Anbau von Fahrstreifen). Da ein Großteil der deutschen Autobahnen in den 1970er und 1980er Jahren gebaut wurde, wächst auch der Anteil der Strecken, die einer Instandsetzung bzw. grundhaften Erneuerung bedürfen. Im Zuge der erforderlichen Baumaßnahmen ist die Einrichtung von Arbeitsstellen längerer Dauer erforderlich. Jährlich werden etwa 400 Arbeitsstellen längerer Dauer in Deutschland eingerichtet.

Arbeitsstellen längerer Dauer stellen einen erheblichen Eingriff in den Verkehr dar, mit Auswirkungen sowohl auf den Verkehrsablauf als auch auf die Verkehrssicherheit, und bergen gleichzeitig bergen zugleich hohe Risiken für das mit der Einrichtung bzw. dem Räumen von Absicherungen (Verkehrseinrichtungen und Verkehrszeichen) beschäftigten Personen.

Die Sicherung von Arbeitsstellen erfolgt gemäß der VwV-StVO zu § 43 StVO nach den RSA (1995), ergänzt durch die ZTV-SA (1997). Weitere Hinweise zur Disposition und Einrichtung von Arbeitsstellen enthält der „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“. Die genannten Regelwerke geben aber immer nur den Zustand der bereits eingerichteten Arbeitsstelle an, während für die Einrichtung, den eigentlichen Aufbau bzw. den Abbau der Arbeitsstelle keine Hinweise und Vorgaben vorliegen. Neben der Tatsache, dass alle Absicherungen (Verkehrseinrichtungen und Verkehrszeichen hierbei unter Aufrechterhaltung des fließenden Verkehrs zu installieren sind, stellen besonders spezifische und riskante Arbeitsvorgänge – wie z. B. das Überqueren der Fahrbahn mit Schildern, Halterungen usw. oder das Entfernen von temporären Markierungen von der Fahrbahn – eine Gefahr für die mit der Einrichtung bzw. dem Räumen von Arbeitsstellenabsicherungen beschäftigten Personen dar. Ferner existieren derzeit keine länderübergreifenden Vorschriften in denen Anordnungen festgelegt sind, welche Abreitschritte nacheinander erfolgen sollen und welche Zwischenphasen bei den Auf-, Um- und Abbau einzuplanen sind.

Eine Ausnahme bildet hier das Bundesland Hessen, das mit der Vorgabe von Phasenplänen den Auf- und Abbau von Arbeitsstellen regelt. In diesen Phasenplänen wird jeder erforderliche Schritt der Einrichtung bzw. des Abbaus grafisch durch einen Plan dargestellt.

Aufbauend auf den vorhandenen Erkenntnissen sollte mit diesem Forschungsprojekt eine systematische Vorgehensweise für den Auf-, Um- und Abbau von Arbeitsstellen längerer Dauer erarbeitet werden, welche die Arbeitssicherheit erhöht, eine praktische Hilfestellung bietet, einheitlich und verständlich ist, Erfordernisse aller Bundesländer berücksichtigt sowie den Verkehrsfluss aufrechterhält, und zudem auf den geltenden Regelungen der StVO und VwV-StVO sowie bestehenden technischen Regelwerken aufbaut. Mit diesem Anforderungskatalog wurden Phasenmodule entwickelt, die eine mögliche Grundlage für systematische und verbindliche Vorgaben für den Auf-, Um- und Abbau von Arbeitsstellen längerer Dauer bieten.

Aus den Erkenntnissen zu den bisherigen Vorgehensweisen wurde deutlich, dass die die Notwendigkeit einer systematischen Unterteilung der Auf-, Um- und Abbaumaßnahmen für Verkehrseinrichtungen nach den RSA (1995) gegeben ist. Hierfür sprachen über die Belange der Sicherheit hinaus – sowohl für den Verkehrsteilnehmer als auch für das Absicherungspersonal – auch deutliche Vorteile aus Sicht der Verwaltung und Wirtschaft. Eine bessere Konformität mit der VOB, die Vermeidung bzw. Minimierung von Nachträgen, eine höhere Planungssicherheit, ein hohes Maß an Qualitätssicherung sowie zahlreiche volkswirtschaftliche Vorteile konnten auf der „Chancenseite“ verzeichnet werden.

Demgegenüber standen auf der „Risikoseite“ nur Aspekte, welche im engen Zusammenhang mit dem Detaillierungsgrad zu sehen sind. Ein hoher Detaillierungsgrad birgt ein hohes Maß an Komplexität sowie entsprechende Schwierigkeiten bzgl. einer reibungslosen Integration in bestehende Abläufe. Weiter sprach auch der mit dem Detaillierungsgrad wachsende Personalaufwand zur Erstellung, Anordnung und besonders der Kontrolle von hoch detaillierten Vorgaben für einen überschaubaren Detaillierungsgrad der Phasenmodule.

Im Hinblick auf die Arbeitssicherheit ging hervor, dass eine verbindliche Vorgabe zur Arbeitsstellenabsicherung im Zusammenhang mit organisatorischen Maßnahmen zu sehen ist und vor allem die Arbeitssicherheit vor Ort verbessert. Einheitliche, vertraglich geregelte Vorgaben liefern die Möglichkeit einer Gefährdungsbeurteilung und stellen eine Basis zur Eigenkontrolle und -absicherung dar.

Vor diesem Hintergrund wurden, aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen aus dem durchgeführten Workshop und der Detailanalysen, Phasenmodule für den Auf-, Um- und Abbau von Arbeitsstellen längerer Dauer erarbeitet. Hierzu wurde ein Konzept verfolgt, welches auf einer Systematisierung

der Absicherungsmaßnahmen aufbaut. Des Weiteren wurde analysiert, welche Verkehrsführungen für solch eine Systematisierung von Absicherungsmaßnahmen relevant sind und inwieweit bestimmte Verkehrsführungen aufgrund ihrer Fahrstreifenanzahl Analogien aufweisen.

Für die Entwicklung der Phasenmodule wurde ein modularer Ansatz gewählt, der sowohl den Verwaltungen als Hilfsmittel zur Planung und Betreuung der Bauvorhaben mit Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen, sowie den ausführenden Firmen als unterstützendes Werkzeug dienen soll. Wichtig hierfür ist die Begrenzung des Informationsgehalts auf die maßgebenden Informationen einer Absicherungsmaßnahme. Die maßgebenden Informationen sind die Tätigkeitsabfolge, der Zeitbedarf der jeweiligen Arbeitsschritte sowie die zeichnerische Darstellung der Behelfsverkehrsführung. Die Modulkomponenten wurden ferner so entwickelt, dass die maßgebenden Informationen durch eine verbale wie zeichnerische Darstellung einfach und verständlich entnommen werden können. Für eine praxistaugliche Anwendung ist der Aufbau der Modulkomponenten in allen Modulen identisch.

Im Ergebnis stehen somit für die ausgewählten Verkehrsführungen neben den Modulen zum Auf- und Abbau sowie auch dem Umbau von Verkehrsführungen detaillierte Informationen zu den notwendigen Tätigkeiten, dem Zeitbedarf – sowohl für langanhängige als auch für längenunabhängige Tätigkeiten – sowie die zeichnerische Darstellung aller Zwischenzustände zur Verfügung. Um die Überführung der erzielten Ergebnisse in die Praxis sicherzustellen wurde ein Entwurf eines Leitfadens für die Durchführung von Absicherungsmaßnahmen bei Verkehrsführungen von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen erstellt, der wesentliche Schritte zur Anwendung der Phasenmodule erläutert.

Für die Überführung der Ergebnisse in die Praxis ist eine wissenschaftliche Begleitung zu empfehlen, um einerseits die Praxistauglichkeit weiter zu prüfen und die Zeitbedarfswerte zu spezifizieren und andererseits den Leitfaden gegebenenfalls anzupassen.

Literatur

ADAC: Sommerreise 2016 – mehr Baustellen und mehr Staus. ADAC e. V., München 2016.

ARS Nr. 04/2011: Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen, StB 11/7123.7/2/1299927; Bonn 2011

ARS Nr. 19/1999: Arbeitsstellen an Straßen; Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen (MVAS 1999), VkB1. 1999 S.694, Bonn 1999

Bakaba, E., Enke, M., Heine, A., Lippold, C., Maier, R., Schulz, R., Ortlepp, J.: Untersuchung der Verkehrssicherheit im Bereich von Baustellen auf Bundesautobahnen. Forschungsbericht VI 04, Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Berlin 2012

Feldges, M., Katzler, R.: Tool zur Abschätzung von Rückstaus und Wirtschaftlichkeit von Stauwarnanlagen (StWA) – Dokumentation. Studie im Auftrag des Landes Baden-Württemberg, Aachen 2011

Hessen Mobil: Hessischer Verkehrszeichenplan-Katalog für Arbeitsstellen längerer Dauer. Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement, Frankfurt am Main 2015

Kayser, H. J., Feldges, M., Buschmann, U., Overkamp, K.: Unfälle mit Unterhaltungspersonal auf Bundesautobahnen. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 673, Bonn-Bad Godesberg 1993

Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen, Version Mai 2011; Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach 2011

MVAS 1999: Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV-Nr. 371, Köln 1999

STRASSENWÄRTER: Sicherheit für Straßenwärter- Blaues Blinklicht; Fachgewerkschaft der Straßen- und Verkehrsbeschäftigten VERBAND DEUTSCHER STRASSENWÄRTER, Betriebsdienst, Technik und Verwaltung im öffentlichen und privaten Straßenwesen e.V., 2016

Portuné, R.: Psychische Belastungen bei Tätigkeiten im Straßenbetriebsdienst – Bereiche, Häufigkeit und Intensität psychischer Belastungen bei Straßenwärtern. Tagungsband zum Kolloquium Straßenbetriebsdienst, Karlsruhe 2005

Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA), Ausgabe 1995. Bundesministerium für Verkehr, Bonn-Bad Godesberg 1995

Schlick, M. C., Burder, R., Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. Springer Verlag, Luxemburg 2010

Volkenhoff, T., Querdel, C., Steinauer, B.: Das modifizierte Reißverschlussverfahren. In: Straßenverkehrstechnik 54 (2010), Heft 5, S. 292-295

Volkenhoff, T., Kemper, D., Steinauer, B.: Pilothafter Einsatz moderner Verkehrserfassungssysteme zur Stauvermeidung in Baustellen. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1074, Bonn 2012

Volkenhoff, T.: Modellbasierte Ableitung des Einsatzbereiches eines videogestützten Störfall- und Arbeitsstellenmanagements in Arbeitsstellen längerer Dauer auf Bundesautobahnen. Aachener Mitteilungen Straßenwesen, Erd- und Tunnelbau, Band 61, Aachen 2014

Volkenhoff, T.: Einsatz eines videogestützten Störfall- und Arbeitsstellenmanagements in Baustellen auf BAB. Tagungsband zur Heureka '14: Optimierung in Verkehr und Transport, Stuttgart 2014

Weinsbach, K.: Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf im Bereich von Baustellen auf Betriebsstrecken der Bundesautobahnen. In: Straße + Autobahn 39 (1988), Heft 7, S. 257 265

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV SA), Ausgabe 1997. Bundesministerium für Verkehr, Bonn 1997

Anhang

Anhang 1: Projektbegleitendes Web-Portal

Für die Realisierung bzw. Vereinfachung von Kommunikations- und Diskussionswegen zwischen den am Projekt beteiligten Experten entwickelte das Projektteam eine online-Kommunikationsplattform (Web-Portal). Der Nutzen des Web-Portals liegt im Wesentlichen in der einfachen und zeitgemäßen Zurverfügungstellung relevanter Informationen, Ankündigungen und Ergebnisse sowie zur Berücksichtigung des Expertenwissens in Form einer Kommentarabgabe und Diskussionsplattform, sowohl auf einer qualitativen als auch quantitativen Ebene. Vor allem aufgrund des zweiten Punktes wurde das Webportal so aufgebaut, dass eine möglichst vielfältige Kommentarabgabe erfolgen kann.

Aufbau des Web-Portals

Den Nutzern wird eine statische Abbildung als Kommentargrundlage zur Verfügung gestellt, auf welcher sie ihren Kommentar verfassen und die entsprechende Bezugsstelle markieren können. Auf diese Weise entstehen keine systembedingten Unterschiede zwischen der Diskussion einer Grafik, Tabelle oder Planzeichnung.

Festlegung der Absicherung bei Markierungsarbeiten	
<p>Auswahlkriterien</p> <pre> graph LR A[Auswahlkriterien] --> B[Variante 1] A --> C[Variante 2] B --> D[Leitkegel] C --> E[2 AkDs] </pre>	<p>Die Pläne stellen zwei Varianten des zu errichtenden Zwischenzustand einer 4s+0 Verkehrsführung dar. Das Hauptaugenmerk soll sich im nachfolgenden auf die Arbeitsstelle kürzerer Dauer (AkD) an den beiden Verschwenkungen richten.</p> <p>Ausgangssituation Die Markierungsarbeiten innerhalb des Verschwenkungsbereichs auf dem inneren Fahrstreifen der Richtungsfahrbahn 1 müssen mit einer AkD nach Regelplan D III / 3b abgesichert werden. Die Markierungsarbeiten werden i.d.R. hintereinander in Fahrtrichtung ausgeführt, wobei hierfür zwischen den Varianten 1 und 2 unterschieden werden kann.</p> <p>Variante 1 Bei Variante 1 wird der innere Fahrstreifen der Richtungsfahrbahn 1 zwischen den beiden Verschwenkungen durch Leitkegel für den Verkehr gesperrt. Vorteil: Markierungsarbeiten können bei ausreichend Personal parallel ausgeführt werden. Nachteil: Die Kapazität des Regelquerschnitts wird herabgesetzt.</p> <p>Variante 2 Bei Variante 2 wird jeweils nur an den Verschwenkungen eine AkD eingerichtet. Sind die Markierungsarbeiten an der ersten Verschwenkung abgeschlossen, wandert die AkD in Fahrtrichtung zur zweiten Verschwenkung. Vorteil: Kapazität des Regelquerschnitts wird nur innerhalb der AkD eingeschränkt. Nachteil: Markierungsarbeiten können nur hintereinander ausgeführt werden.</p> <p>Ihre Meinung ist uns wichtig!!!</p> <p>Bitte wählen Sie Ihre präferierte Variante aus, indem Sie Ihre Auswahl in das Textfeld „Komponentenspezifische Anmerkungen“ mit den Worten „Variante 1“ oder „Variante 2“ eintragen und mit einer entsprechenden Markierung an der Stelle in dem jeweiligen Planausschnitt bestätigen.</p> <p>Falls Ihnen etwas auffällt, was wir vergessen haben oder sie auf einen Punkt detaillierter eingehen möchten, bitten wir Sie dies an der entsprechenden Stelle zu kommentieren.</p> <p style="text-align: right;">Vielen Dank für die Zusammenarbeit! Ihr Projektteam</p>

Statische Abbildung im Web-Portal

Zur stetigen Erweiterung des Experten-Teams wurde innerhalb des Web-Portals die Rubrik „Benutzer vorschlagen“ eingeführt. Hiermit wurde es den Nutzern ermöglicht, weitere Fachleuten zur Unterstützung des Expertenteams vorzuschlagen. Hierdurch verspricht sich das Projektteam detaillierte und qualifizierte Kommentarabgaben im Web-Portal zu erhalten, die zu einer fundierten Ausarbeitung und Weiterentwicklung der vorgestellten Ergebnisse beitragen.

Für das Erreichen einer anwenderfreundlichen Oberfläche des Web-Portals wurde die Kommentarabgabe dreigeteilt sowie eine Kommentarzusammenfassung verwirklicht. Für die Nutzer bestand die Möglichkeit der Abgabe von „Allgemeinen Anmerkungen“, „Komponentenspezifischen Anmerkungen“, sowie „zusätzlichen Kommentaren“.

Die allgemeinen Anmerkungen beziehen sich auf die jeweiligen Modul- bzw. Erläuterungseinheiten, wobei es sich hier anbietet, übergeordnete oder konzeptionelle Anmerkungen zu machen.

Komponentenspezifische Anmerkungen beziehen sich immer auf die betrachtete Abbildung/Komponente. Dem Nutzer wird die Möglichkeit gegeben detailliert auf Elemente in der Abbildung einzugehen, diese zu kommentieren, bewerten oder zu verifizieren. Folglich wird mit diesem Tool eine Plattform geschaffen, auf der später aufbauend die Module bzw. Modulkomponenten auf Grundlage des Expertenwissens der Nutzer gezielt abgeändert und weiterentwickelt werden können.

Die zusätzlichen Kommentare sind für Anmerkungen bestimmt, die keinen direkten Bezug zu einem jeweiligen Modul bzw. Erläuterungseinheiten haben, jedoch der Optimierung weiterhelfen.

Mit der Erstellung einer Kommentarzusammenfassung wird dem Nutzer ein zusammenfassender Überblick der komponentenspezifischen Anmerkungen geboten. Zur Verkürzung der Arbeitszeit können Nutzer den plakativ und schriftlich dargestellten Anmerkungen zustimmen und ihre Bearbeitung mit dem Button „Ich habe keine weiteren Anmerkungen“ abschließen. Dies beschleunigt die Bearbeitungszeit und führt folglich zu einer Unterstützung der Akzeptanz der Bearbeitung.

Kommentarzusammenfassung



Ergebnisse der Gruppe Verkehrssicherheit und -ablauf:



Zusammenfassend ließ sich festgehalten:

1. Die Sinnhaftigkeit, auch die Notwendigkeit einer systematischen Unterteilung von geregelten Endzuständen ist vorhanden
 - > Datenmanagementvorläge
 - > Bessere Ausbildungsgrundlagen
2. Kein hoher Detaillierungsgrad der Pläne (Verwendung von klaren Vorgaben statt Plänen ist eine Alternative)
 - > Personalressourcen erlauben keine ausführliche Kontrolle bzw. Überwachung
 - > Absicherungsunternehmen sollen nicht die Eigenverantwortung entnommen werden
 - > Zahlreiche „Sonderfälle“ in der Praxis erlauben keine vollständige Standardisierung mit Plänen
3. Kurzzeitige Vollsperrungen können ergänzend ein Lösungsansatz darstellen (sollen nach Möglichkeit jedoch vermieden werden)

Nr.	Datum	Kommentare	
1	02.03.16 13:42:24	Das generelle Betretungsverbot würde ich abhängig machen von der Verkehrsstärke und dem Querschnitt, evtl. noch von der Tageszeit	<input type="button" value="Ich stimme zu"/>
2	02.03.16 13:46:27	ich denke sämtliche Arbeiten im Verkehrsraum sind auch durch uns zu überwachen, da wir die Leistungen auch abrechnen. Das bedeutet nicht, dass ständig jemand vor Ort sein muss	<input type="button" value="Ich stimme zu"/>
3	15.03.16 08:58:56	Kurzzeitige Vollsperrungen können bei richtiger Durchführung und Stauabsicherung eine hilfreiche Möglichkeit darstellen.	<input type="button" value="Ich stimme zu"/>

Kommentarzusammenfassung des Web-Portals

Auswertungsverfahren

Das Webportal unterstützt das Projektteam dahingehend, dass die ausgearbeiteten Module oder Zwischenergebnisse durch die Kommentarabgabe der Nutzer auf kürzestem Weg analysiert sowie bewertet werden können. Für eine spätere Aufarbeitung und Weiterentwicklung der Module oder Erläuterungseinheiten müssen die erfassten Kommentare einer Auswertung unterzogen werden.

Mit einer Zustimmung zu den komponentenspezifischen Anmerkungen innerhalb der Kommentarzusammenfassung durch den Nutzer wird der jeweilige Bereich, in dem der Kommentar abgegeben wurde, quantitativ gewichtet. Intuitiv lassen sich auf diese Weise Bereiche mit einer hohen Relevanz identifizieren. Durch diese Identifizierung erfolgt ein Ranking mit der höchsten Kommentardichte.

Der Bereich mit der höchsten Kommentardichte wird das Attribut Kategorie 1, dem mit der zweithöchsten Dichte Kategorie 2 usw. zugesprochen. Im Rahmen des Projekts ist die maximale Anzahl der Kategorien auf 3 festgelegt. Neben der Kommentardichte erfolgt durch die Funktion der Zustimmung für einen abgegebenen Kommentar auch eine Wichtung dieser durch das Expertenteam des Web-Portals. Somit wird nicht nur ersichtlich, welcher Bereich die höchste Kommentardichte erfährt, sondern auch speziell welcher Kommentar die höchste Wichtung in diesem Bereich erfahren hat, die damit besonders zu analysieren ist.

Aufbauend auf dieser automatisch generierten, quantitativen Auswertung wird anschließend eine qualitative Auswertung vorgenommen, auch von den Kommentaren, die nicht in die Kategorie 1-3 fallen.

Anhang 2: Zeitbedarfswerte

längenabhängige Tätigkeiten [Innenbereich der Verkehrsführung]

Kategorie	Beschreibung der Tätigkeit	Anmerkung	Anzahl Personen	Zeitbedarf* [h/km]						Arbeitsstunden/km [Pers.-h/km]
				0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Baken	Baken ausladen und aufbauen		2		0,9					1,8
	Baken und Bakenfüße ausladen und hinlegen	ohne Aufbauen	3		0,4					1,2
			4		0,3				1,2	
	Baken versetzen	um einen Fahrstreifen zu sperren bzw. freizugeben	1			0,8				0,8
			2		0,4				0,8	
			3		0,3				0,9	
			4		0,2				0,8	
	Baken über Schutzwand heben und aufbauen		1			0,7				0,7
2				0,4				0,8		
Vor-markieren	Vormarkieren	für Gelbmarkierung oder Schutzwand	1			1,7				1,7
			2		0,9				1,8	
			3		0,6				1,8	
Markieren	Grundierung auftragen, gelbe Fahrbahnmarkierung (Folie) verlegen und festdrücken	durchgezogene Linie	3			1,2				3,6
			4		0,9				3,6	
			5		0,7				3,5	
		Leitlinie	3			0,8				2,4
			4		0,6				2,4	
			5		0,5				2,5	
TSE	Stahlschutzwand abbauen und auf Lkw verladen ¹	für kontinuierlichen Arbeitsablauf mehrere Lkw zum Abtransport erforderlich	3					4,0	12,0	
			4			3,0			12,0	
			5		2,4				12,0	
	Stahlschutzwand abbauen, über Mittelstreifen heben und aufbauen ²	z.B. bei Umbau von 4s+0 auf 0+4s (mit Zwischenschritt 2s+2s)	6			3,4			20,4	
			7			2,9			20,3	
			8		2,6				20,8	
			2				11,3		22,6	
Betonschutzwand versetzen ³	z.B. bei Umbau von 4s+2	3					9,3	27,9		
De-markieren	Markierungsfolie abreißen ⁴	durchgezogene Linie	1			2,1			2,1	
			2		1,1				2,2	
		Leitlinie	1			1,6			1,6	
			2		0,8				1,6	
Be-schilderung	Schilder ausladen und aufbauen	Annahme:	4		0,1				0,4	
	Schilder aktivieren	2 Schilder alle 1.000 m	4		0,1				0,4	
	Schilder abbauen und auf Lkw verladen	(gemäß RSA-Regelplänen)	4		0,1				0,4	

Projekt: Phasenmodule für die Absicherungsmaßnahmen der Verkehrsführungen von Arbeitsstellen auf Autobahnen Stand 20.07.2017 Institut für Straßenwesen

* die dargestellten Werte sind nur Näherungswerte und nicht verbindlich
¹ z.B. Meton VII, andere Systeme ggf. abweichend ³ z.B. BSWF NJ TSE 81, andere Systeme ggf. abweichend
² z.B. ProTec 50, andere Systeme ggf. abweichend ⁴ Folientyp P7, SMA. Bei anderen Folientypen und/oder Fahrbahnbelägen länger

längenunabhängige Tätigkeiten [(Rück-)Verschwenkung, (Rück-)Überleitung, Zulauf]

Kategorie	Beschreibung der Tätigkeit	Anmerkung	Anzahl Personen	Zeitbedarf* [h]				Arbeitsstunden [Pers.·h]
				0,0	1,0	2,0	3,0	
Baken	Baken ausladen und aufbauen	auf einer Seite der Fahrbahn, inkl. Zulauf	2	0,4				0,8
			3	0,3				0,9
			4	0,2				0,8
	Baken versetzen	um einen Fahrstreifen zu sperren bzw. freizugeben	1	0,3				0,3
	2	0,2					0,4	
Lauflicht auf Baken aufbauen	nur in manchen Bundesländern üblich	2		1,0			2,0	
Lauflicht auf Baken abbauen	nur in manchen Bundesländern üblich	2	0,4				0,8	
Vor-markieren	Vormarkieren einer Verschwenkungslinie	bei 2 Fahrstreifen pro Richtung besteht eine (Rück-) Verschwenkung aus 3 Linien (rechter Rand, Mitte, linker Rand)	2	0,4				0,8
			3	0,3				0,9
	Vormarkieren einer Rückverschwenkungslinie		2	0,4				0,8
			3	0,3				0,9
Markieren	Markieren einer Verschwenkungslinie	jeweils Grundierung auftragen, gelbe Markierungsfolie verlegen und festdrücken. Bei 2 Fahrstreifen pro Richtung besteht eine (Rück-) Verschwenkung aus 3 Linien (rechter Rand, Mitte, linker Rand)	2	0,5				1,0
			3	0,4				1,2
	Markieren einer Rückverschwenkungslinie		2	0,5				1,0
			3	0,4				1,2
TSE	Stahlschutzwand in einer Verschwenkung/Überleitung abbauen ¹		3	0,4				1,2
	Betonschutzwand in einer Überleitung umstellen ²	z.B. bei Umbau von 4s+0 auf 0s+4	4		1,0			4,0
De-markieren	Markierungsfolie einer (Rück-) Verschwenkungslinie abreißen ³	bei 2 Fahrstreifen pro Richtung besteht eine (Rück-) Verschwenkung aus 3 Linien (rechter Rand, Mitte, linker Rand)	1	0,6				0,6
			2	0,3				0,6
			3	0,2				0,6
	Markierungsfolie einer (Rück-) Überleitungslinie abreißen ³	bei 2 Fahrstreifen pro Richtung besteht eine (Rück-) Überleitung aus 4 Linien (rechter Rand, doppelte Mittellinie, linker Rand)	1		0,9			0,9
			2	0,5				1,0
			3	0,3			0,9	

Projekt: Phasenmodule für die Absicherungsmaßnahmen der Verkehrsführungen von Arbeitsstellen auf Autobahnen

Stand 20.07.2017 Institut für Straßenwesen

* die dargestellten Werte sind nur Näherungswerte und nicht verbindlich

¹ z.B. ProTec 50, andere Systeme ggf. abweichend² z.B. Typ Ultra 55V, andere Systeme ggf. abweichend³ Folientyp P7, SMA. Bei anderen Folientypen und/oder Fahrbahnbelägen länger

Anhang 3: Länderspezifischer Vorgaben, Ge- und Verbote

Vorgaben, Ge- bzw. Verbote	länderspezifische Regelungen	Quelle
Betriebsform	NI: Bauzeitverkürzung durch Mehrschicht-, Nacht- und Wochenendarbeit	Finke, Maßnahmen zur Bauzeitverkürzung in Niedersachsen, Kolloquium „Wege aus dem Stau“ 23.08.2011
Arbeiten bzw. Tätigkeiten, die im Zuge der Arbeitsstellsicherung nachts auszuführen bzw. zu unterlassen sind	NRW: Sperrzeitenkatalog	Interview mit Straßen NRW, 06.12.2015
	RP: Schutzwände nur nachts aufbauen	Interview mit Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, 17.12.2015
	BW: Eingriffe in den Verkehr möglichst in verkehrsschwachen Zeiten, Verkehrssicherung muss auch bei Dunkelheit überprüft werden, Musterpläne „AkD bei Nacht“	Arbeitshinweise für Bauvorhaben in der Straßenbauverwaltung Klein et. al., Arbeitsstellen kürzerer Dauer in Baden-Württemberg – Modifizierte Absicherungen, Zeitschrift Straßenverkehrstechnik 4/2004
	NI: Queren der Fahrbahn strengstens verboten	Interview mit Niedersächsischer Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, 16.12.2015
	NRW: im Regelfall Queren zu vermeiden, auf keinen Fall mehr als 3 Fahrstreifen überqueren	Interview mit Straßen NRW, 06.12.2015
	SN: Queren der Fahrbahn ab 3 FS verboten, Aufenthalt mind. 100m von fahrbarer Absperrtafel	Ergänzende Bestimmungen zu den RSA, Landesamt für Straßenbau und Verkehr in Sachsen
	BY: Queren der Fahrbahn i.A. nicht erlaubt	Interview mit Autobahndirektion Nordbayern, 25.01.2016
	HE: Queren der Fahrbahn nicht erlaubt	Baustellenmanagementhandbuch Hessen, Version 3, 01/2016
verwendende Schutzkleidung	SN: in der Ausschreibung muss auf Warnkleidung und Kennzeichnung der Fahrzeuge hingewiesen werden	Ergänzende Bestimmungen zu den RSA, Landesamt für Straßenbau und Verkehr in Sachsen
einzusetzende Technik	NRW: Verwendung von Warnschwellen und „kleinem Blinkpfeil“ vor fahrbaren Absperrtafeln	Interview mit Straßen NRW, 06.12.2015
	BY: mobile Stauwarnmelder, LED-Vorwarntafeln	Interview mit Autobahndirektion Nordbayern, 25.01.2016
Gewichtsvorgaben für Absicherungsfahrzeuge	HE: zulässiges Gesamtgewicht des Zugfahrzeugs mind. 7,49 t	Baustellenmanagementhandbuch Hessen, Version 3, 01/2016

Vorgaben, Ge- bzw. Verbote	länderspezifische Regelungen	Quelle
Mindestabstände zwischen Arbeitsbereich und fahrbarer Absperrtafel	SN: Aufenthalt mind. 100m von fahrbarer Absperrtafel	Ergänzende Bestimmungen zu den RSA, Landesamt für Straßenbau und Verkehr in Sachsen
	ST: Abstand zu fahrbarer Absperrtafel mind. 150m	Interview mit Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt, 13.01.2016
	HE: mind. 100m	Baustellenmanagementhandbuch Hessen, Version 3, 01/2016
	bundesweit: gemäß Entwurf der ASR A5.2 abhängig von Gesamtgewicht des Zugfahrzeugs und zulässiger Höchstgeschwindigkeit	Arbeitsstättenregel ASR A5.2 Straßenbaustellen A5.2 (Entwurf)
Abweichung von Regelfällen	NRW: immer Verwendung von Pfeilbaken, Breite des linken Fahrstreifens 2,60m statt 2,50m	Interview mit Straßen NRW, 06.12.2015
sicherheitserhöhende Maßnahmen	NRW: Mitarbeiter bekommen Zulassung für Arbeiten auf BAB (Zertifikate, Schulungen, Lehrgänge)	Interview mit Straßen NRW, 06.12.2015
	RP: Stauvorwarnanlagen	Interview mit Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, 17.12.2015
	SN: in AkD muss Verantwortlicher ständig vor Ort sein	Ergänzende Bestimmungen zu den RSA, Landesamt für Straßenbau und Verkehr in Sachsen
	ST: Umlegung des Verkehrs bei AID generell mit Polizei	Interview mit Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt, 13.01.2016
	HE: Sicherheitskonzept für den Auf- und Abbau von Tagesbaustellen (Phasenplankatalog)	Pressemitteilung des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, 31.07.2013
BB = Brandenburg; BE = Berlin; BW = Baden-Württemberg; BY = Bayern; HB = Bremen; HE = Hessen; HH = Hamburg; MV = Mecklenburg-Vorpommern; NI = Niedersachsen; NRW = Nordrhein-Westfalen; RP = Rheinland-Pfalz; SH = Schleswig-Holstein; SL = Saarland; SN = Sachsen; ST = Sachsen-Anhalt; TH = Thüringen		

Anhang 4: Leitfaden

Der Entwurf des Leitfadens für die Durchführung von Absicherungsmaßnahmen bei Verkehrsführungen von Arbeitsstellen längerer Dauer auf Autobahnen mit den zugehörigen Phasen ist als gesondertes Dokument in elektronischer Form beigefügt.