



fachhochschule
stralsund

university of
applied
sciences

fachbereich school of
maschinenbau mechanical engineering

Fachbereich Maschinenbau

Diplomarbeit

zur Erlangung des Diplomgrades
Diplom-Ingenieur (FH)
im Studiengang Maschinenbau

Thema: Studie zur Absicherung von Einsatzstellen
im Straßenverkehr

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Janusz Szymczyk
Zweitgutachter: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Petersen
Betreuer: Dipl.-Ing. Markus Egelhaaf

vorgelegt am 04. Oktober 2004
von Andreas Weich
aus Ribnitz-Damgarten
Matrikelnummer: 3858

Kurzreferat

Die Diplomarbeit gibt eine Hilfestellung bei der Absicherung von Einsatzstellen der nichtpolizeilichen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im Straßenverkehr. Insbesondere werden Einheiten der Feuerwehr betrachtet, da diese über ausreichend Gerät und Personal für diese Aufgabe verfügt. Hierfür werden relevante Vorschriften wie Normen, Dienstvorschriften und Richtlinien ausgewertet und zusammengefasst wiedergeben. Des Weiteren werden mobile Absicherungsgeräte sowie Warneinrichtungen für die Montage an Fahrzeugen vorgestellt und bewertet. Auf Grundlage dieser Literaturrecherche gibt der Autor konkrete Handlungsanweisungen für einen effektiven Umgang mit den vorhandenen Geräten zur Absicherung von Einsatzstellen. Es wird auf Teil- und Vollsperrungen auf Straßen mit und ohne getrennte Richtungsfahrbahnen eingegangen. Dabei spielt der Aufbau der Vorwarnung ebenso eine wichtige Rolle wie das Aufzeigen des freien Weges bei einer Teilsperre und das eindeutige Signalisieren einer Vollsperrung. Die Beispiele werden dabei jeweils mit Prinzipskizzen unterlegt. Sinngemäß gelten die Ausführungen auch für Einsatzstellen der Polizei, Pannenhilfsdiensten und Bergungsunternehmen. Ein Ausblick zeigt zukünftige Entwicklungen auf.

Erklärung zur Diplomarbeit

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer entnommen sind, habe ich kenntlich gemacht. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichen bzw. in wesentlichen Teilen gleichen Inhalt noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Stralsund, 04. Oktober 2004

Andreas Weich

Sperrvermerk

Die vorliegende Arbeit unterliegt einem Sperrvermerk seitens der Firma DEKRA Automobil GmbH und darf Dritten gegenüber innerhalb einer Sperrfrist von 2 Jahren nicht zugänglich gemacht werden.

Eine Veröffentlichung der Arbeit darf in diesem Zeitraum nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH getätigt werden. Dies gilt auch auszugsweise und insbesondere, wenn die Arbeit oder deren Ergebnisse Dritten zur Einsichtnahme vorgelegt wird oder Kopien zur Weitergabe an Dritte angefertigt werden. Die Verpflichtungen des Diplomanden im Rahmen der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt.

Danksagung

Die vorliegende Diplomarbeit wurde für das Unternehmen DEKRA Automobil GmbH, Abteilung Unfallforschung & Crash Test Center, angefertigt und durch Herrn Markus Egelhaaf betreut.

Herrn Markus Egelhaaf danke ich ganz besonders für die hervorragende Betreuung und die wohlwollende Unterstützung bei der Realisierung der Diplomarbeit.

Weiterhin gilt mein Dank meinem Erstgutachter Prof. Dr.-Ing. Janusz Szymczyk. Er hat in unkomplizierter Weise kurzfristig die Betreuung der Diplomarbeit übernommen. Herrn Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Petersen, meinem Zweitgutachter, danke ich ebenfalls für die Betreuung der Arbeit.

Ebenso bedanke ich mich bei Jörg Heck, Freiwillige Feuerwehr Mainz-Finthen, und Marcus Michel, Kraftfahrer-Unfall Hilfe e. V. Beide haben mich immer wieder auf neue fachliche Aspekte und Informationen aufmerksam gemacht.

Meinen Bruder Rüdiger Weich, Freiwillige Feuerwehr Ribnitz-Damgarten, gebührt mein Dank nicht nur für seine fachliche Unterstützung, sondern insbesondere für die Motivation, die er immer wieder in mir zu wecken verstand.

Inhalt

	Seite
Kurzreferat.....	I
Verzeichnis der Bilder.....	VII
Verzeichnis der Tabellen	IX
Liste der Abkürzungen.....	X
1 Einleitung.....	11
1.1 Motivation.....	11
1.2 Aufgabenstellung	12
1.3 Betreuer	13
1.4 Das Unternehmen DEKRA.....	14
2 Einsätzen im Straßenverkehr	15
2.1 Einsatzstatistiken	15
2.2 Verkehrsregelung durch die Polizei.....	18
2.3 Probleme bei der Absicherung.....	19
2.3.1 Allgemeine Probleme	19
2.3.2 Einsatzbeispiele	19
3 Vorschriften und Richtlinien.....	23
3.1 Straßenverkehrsordnung	23
3.2 Straßenverkehrszulassungsordnung.....	24
3.3 Feuerwehr-Dienstvorschriften	24
3.3.1 Allgemein	24
3.3.2 FwDV 1/1 Grundtätigkeiten Löscheinsatz und Rettung.....	24
3.3.3 FwDV 1/2 Grundtätigkeiten Technische Hilfeleistung und Rettung..	25
3.3.4 FwDV 13/1 Die Gruppe im technische Hilfeleistungseinsatz.....	27
3.3.5 FwDV 500 Einheiten im ABC-Einsatz	27
3.4 Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns 6.3	29
3.5 Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen.....	31
3.5.1 Allgemein	31
3.5.2 RSA Teil B Innerörtliche Straßen	32
3.5.3 RSA Teil C Landstraßen	33
3.5.4 RSA Teil D Autobahnen	34
3.6 Berufsgenossenschaftliche Information BGI 800	35
3.7 Gesetzliche Unfallversicherung.....	37
3.8 Vergleich der Vorschriften und Richtlinien	39
4 Absicherungsgeräte.....	40
4.1 Warnkleidung.....	40
4.1.1 Allgemein	40
4.1.2 Warnwesten	40
4.1.3 Feuerwehr-Einsatzbekleidung.....	43
4.2 Absicherungsgeräte, mobil.....	45
4.2.1 Allgemein	45

4.2.2	Warndreieck.....	45
4.2.3	Warnleuchte.....	45
4.2.4	Taschenlampe mit Warnaufsatz.....	46
4.2.5	Handscheinwerfer.....	46
4.2.6	Warnfahne.....	46
4.2.7	Warnfackel.....	46
4.2.8	Winkerkelle.....	46
4.2.9	Folienabspermband.....	47
4.2.10	Leitkegel.....	47
4.2.11	Faltleitkegel®.....	48
4.2.12	Faltsignal.....	50
4.2.13	Blitzleuchte.....	51
4.2.14	TRI-Blitz.....	53
4.2.15	Turbo Flare.....	53
4.2.16	Sonstige Warngeräte.....	54
4.2.17	Verkehrssicherungshassel.....	54
4.2.18	Ausstattung von Einsatzfahrzeugen mit Warngerät.....	57
4.3	Warneinrichtungen an Einsatzfahrzeugen.....	60
4.3.1	Farbgebung.....	60
4.3.2	Warnblinklicht.....	64
4.3.3	Abblendlicht.....	64
4.3.4	Arbeitsstellenscheinwerfer, Rundumfeldbeleuchtung, Lichtmast.....	65
4.3.5	Blaues Blinklicht.....	65
4.3.6	Gelbes Blinklicht.....	66
4.3.7	Verkehrswarnanlage.....	66
4.3.8	Weitwarnleuchten.....	68
4.3.9	Blinkpfeil.....	70
4.3.10	Fahrbare Absperrtafel.....	71
4.3.11	Personen-Warn-System, Firma Nissen.....	73
4.3.12	Anpralldämpfer.....	75
4.3.13	Ausstattung von Einsatzfahrzeugen mit Warneinrichtungen.....	77
5	Empfehlungen für den Einsatz von vorhandenem Gerät.....	79
5.1	Vorbemerkung.....	79
5.2	Grundmaßnahmen.....	80
5.2.1	Anfahrt.....	80
5.2.2	Aufstellen der Einsatzfahrzeuge.....	81
5.2.3	Absicherung der Einsatzstelle.....	84
5.3	Absicherung innerörtlich.....	88
5.4	Absicherung durch Teilspernung.....	89
5.4.1	Zweck.....	89
5.4.2	Straßen ohne baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen.....	89
5.4.3	Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen.....	92
5.5	Absicherung durch Vollsperrung.....	97
5.5.1	Zweck.....	97
5.5.2	Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen.....	97
5.5.3	Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen.....	100
5.6	Absicherung von Standstreifen.....	103
5.6.1	Zweck.....	103
5.6.2	Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen.....	103
5.6.3	Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen.....	103
5.7	Abbau der Sicherungsmaßnahmen.....	105

5.8	Besondere Lagen.....	106
5.8.1	Absicherung bei der Brandbekämpfung.....	106
5.8.2	„Knautschzone“ und „Prellbock“.....	109
5.8.3	Teilspernung mit visueller Vollsperrung.....	111
6	Ausblick.....	112
6.1	Vorgehensweise.....	112
6.2	Ausbildung.....	113
6.3	Ausrüstung.....	114
7	Absicherung im Ausland.....	119
7.1	Allgemein.....	119
7.2	Großbritannien.....	119
7.3	Niederlande.....	121
7.4	Schweiz.....	122
7.5	USA.....	123
8	Absicherung beim Einsatz von Unfallgutachtern.....	124
9	Zusammenfassung.....	125
	Verzeichnis der Begriffe und Definitionen.....	126
	Literaturverzeichnis.....	128
	Anhang A Checkliste - Absicherung.....	137
	Anhang B Ausbildungsgrundlage Feuerwehr-Dienstvorschriften.....	138
	Anhang C Gefahren der Einsatzstelle.....	140
	Anhang D Reaktionszeiten und Bremswege.....	141
	Anhang E Anwendung PC-Crash®.....	142

Verzeichnis der Bilder

Abbildung 1:	Feuerwehreinsatz im öffentlichen Straßenverkehr	16
Abbildung 2:	Zerstörung einer Absperrtafel durch einen auffahrenden Lkw.....	18
Abbildung 3:	Wohnmobil fuhr auf den Verkehrssicherungsanhänger auf.....	20
Abbildung 4:	Verkehrssicherungsanhänger stürzte in Folge des Unfalls um	20
Abbildung 5:	Pkw schleuderte gegen das Löschfahrzeug.....	21
Abbildung 6:	Feuerwehrfahrzeug wurde von einem Personenzug gerammt.....	22
Abbildung 7:	Verkehrszeichen 101 – Gefahrstelle	23
Abbildung 8:	Absicherung auf Autobahnen nach FwDV 1/1.....	25
Abbildung 9:	Absicherung von Straßen nach FwDV 1/2	25
Abbildung 10:	Absicherung einer Bundesstraße nach FwDV 1/2.....	26
Abbildung 11:	Teilspernung einer Autobahn nach FwDV 1/2.....	26
Abbildung 12:	Absperrbereiche nach FwDV 500	28
Abbildung 13:	Absicherung nach dem Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns 6.3....	29
Abbildung 14:	Beispiel einer Absicherung einer maximal 20 m langen Arbeitsstelle von kürzerer Dauer mittels fahrbarer Absperrtafel auf einer innerörtlicher Straßen gemäß Regelplan B IV/2 RSA Teil B	32
Abbildung 15:	Beispiel einer Absicherung einer maximal 50 m langen Arbeitsstelle von kürzerer Dauer mittels fahrbarer Absperrtafel (nur bei Tageslicht) auf einer Landstraße gemäß Regelplan C II/2 RSA Teil C.....	33
Abbildung 16:	Beispiel einer Absicherung einer Arbeitsstelle von kürzerer Dauer mittels fahrbarer Absperrtafel auf einer Autobahn bei Sichtweiten unter 400 m gemäß Regelplan D II/2b RSA Teil D.....	34
Abbildung 17:	BGI 800 Regelplan I, Vorschlag für die Absicherung einer Einsatzstelle auf einer zweistreifigen Autobahn ohne Standstreifen	36
Abbildung 18:	BGI 800 Regelplan II, Vorschlag für die Absicherung einer Einsatzstelle auf einer zweistreifigen Autobahn mit Standstreifen	36
Abbildung 19:	Absicherung vor Kuppen und mind. 200 m vor der Einsatzstelle	38
Abbildung 20:	Absicherung vor Kurven und mind. 200 m vor der Einsatzstelle	38
Abbildung 21:	Feuerwehrangehöriger mit Warnweste DIN EN 471	41
Abbildung 22:	Warnweste der Polizei.....	42
Abbildung 23:	Führungskennzeichnungswesten der Feuerwehr.....	42
Abbildung 24:	Feuerwehrangehöriger mit Feuerwehrüberjacke HuPF Teil 1.....	43
Abbildung 25:	Warngeräte: 1: Warnweste; 2: Warndreieck; 3: Warnleuchte; 4: Handscheinwerfer; 5: Warnfahnen; 6: Winkerkelle; 7: Leitkegel – Höhe 500 mm; 8: Faltsignal – Schenkellänge 600 mm	45
Abbildung 26:	Verschiedene Leitkegel bei Dunkelheit; links: alte Tagausführung, Mitte: aktuelle vollretroreflektierende Ausführung, rechts: alte Nachtausführung.....	48
Abbildung 27:	Transportkarre mit Zapfen für Leitkegel	48
Abbildung 28:	Verschiedene Faltleitkegel®	49
Abbildung 29:	Faltleitkegel im Vergleich zu Leitkegeln nach TL Leitkegel	49
Abbildung 30:	Blitzleuchte für den Einsatz auf Autobahnen.....	51
Abbildung 31:	Führungslichtanlage in Transportbehälter	52
Abbildung 32:	Turbo Flare Absperrungs- und Sicherungs-Modul	53
Abbildung 33:	MULTIPAN-Umfahrungshindernis	54
Abbildung 34:	Verkehrssicherungshaspel mit Zubehör	55
Abbildung 35:	Verkehrssicherungshaspel mit Blinkpfeil, nicht für Autobahnen	55
Abbildung 36:	Ein-Personen-Schlauch-Haspeln mit Blitzleuchten	57

Abbildung 37:	Löschfahrzeug mit leuchtroten Folien und Konturmarkierung	61
Abbildung 38:	Reflexfolie mit Sicherheitskennzeichnung nach DIN 30710	62
Abbildung 39:	Löschfahrzeug mit Sicherheitskennzeichnung	62
Abbildung 40:	Streifenwagen mit blauer Folienbeklebung und LED-Warnschild.....	63
Abbildung 41:	Ausgeleuchtete Einsatzstelle auf einer Autobahn	65
Abbildung 42:	Rettungswagen mit Verkehrswarnerinrichtung in der Heckkonsole.....	67
Abbildung 43:	TRI-Blitz als Verkehrswarnanlage	67
Abbildung 44:	Gerätewagen – Öl mit Weitwarnleuchten und Verkehrswarnanlage	69
Abbildung 45:	Rüstwagen mit Weitwarnleuchten	69
Abbildung 46:	Sicherungskraftwagen der Polizei mit Blinkpfeil	70
Abbildung 47:	Fahrbare Absperrtafel mit Zubehör „Bayern“	72
Abbildung 48:	Lasereinheit des Personenwarnsystem.....	73
Abbildung 49:	Schematische Darstellung des Personen-Warn-System.....	74
Abbildung 50:	Anpralldämpfer „Crash-Absorber“	75
Abbildung 51:	Anpralldämpfer „Euro-TMA“	76
Abbildung 52:	Prinzipielle Aufstellung von Einsatzfahrzeugen.....	82
Abbildung 53:	Quer zur Fahrbahn aufgestelltes Löschfahrzeug	83
Abbildung 54:	Unterteilung der Absicherung von Einsatzstellen	84
Abbildung 55:	„Dilemma der Anfangsphase“	84
Abbildung 56:	Transport von Warngerät im einsatzbereiten Zustand.....	86
Abbildung 57:	Räumliche Enge an innerörtlichen Einsatzstellen	88
Abbildung 58:	Abweisende Absicherung.....	90
Abbildung 59:	Teilspernung einer Straße ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen	91
Abbildung 60:	Teilspernung einer Straße mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen	93
Abbildung 61:	Spermöglichkeiten auf dreispurigen Autobahnen.....	93
Abbildung 62:	Aufbau einer abweisenden Absicherung im Schutz des Fahrzeuges...	95
Abbildung 63:	Vollsperrung einer Straße ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen	98
Abbildung 64:	Sicherung einer Vollsperrung mit einer Einsatzkraft mit Warnkelle	98
Abbildung 65:	Vollsperrung einer Straße mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen	101
Abbildung 66:	Absicherung eines Standstreifen.....	104
Abbildung 67:	Pkw rammt ein Löschfahrzeug während des Absicherungsabbau	105
Abbildung 68:	Absicherung einer Schlauchbrücke	107
Abbildung 69:	Drehleiter als Schlauchüberführung	107
Abbildung 70:	Kenntlichmachung eines Standrohres.....	108
Abbildung 71:	„Knautschzone“ und „Prellbock“ bei Teilspernung einer Autobahn	109
Abbildung 72:	„Knautschzone“ und „Prellbock“ bei Vollsperrung einer Autobahn	110
Abbildung 73:	Teilspernung mit visueller Vollsperrung	111
Abbildung 74:	Warndreieck an der Tür eines Löschfahrzeuges gehalten	115
Abbildung 75:	Sicherungskraftwagen der Polizei mit LED-Warnschild.....	117
Abbildung 76:	GW-L 2 mit Rollcontainer „Verkehrssicherungsmaterial“.....	118
Abbildung 77:	Feuerwehrfahrzeug mit aufgebauten Leuchtpfeil	118
Abbildung 78:	Löschfahrzeug mit kariertes Bauchbinde und Blitzleuchten.....	119
Abbildung 79:	Löschfahrzeuge aus Großbritannien mit Schraffierung am Heck.....	120
Abbildung 80:	Niederländisches Löschfahrzeug mit einheitlicher Farbgebung	121
Abbildung 81:	Niederländischer Rettungswagen in einheitlicher Farbgebung	121
Abbildung 82:	Verkehrssicherungsfahrzeug der Feuerwehr Zug	122

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Verkehrsunfälle in Deutschland.....	15
Tabelle 2:	Feuerwehreinsätze in Deutschland	16
Tabelle 3:	Vergleich von Vorschriften für eine Teilspernung auf Landstraßen.....	39
Tabelle 4:	Vergleich von Vorschriften für eine Teilspernung auf Autobahnen	39
Tabelle 5:	Warngeräte als Beladung von ausgewählten Einsatzfahrzeugen	58
Tabelle 6:	Ausstattung von Feuerwehrfahrzeugen mit Warneinrichtungen.....	77
Tabelle 7:	Kräfteansatz für eine Teilspernung auf Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen	89
Tabelle 8:	Kräfteansatz für eine Teilspernung auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen	92
Tabelle 9:	Kräfteansatz für eine Vollsperrung auf Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen	97
Tabelle 10:	Kräfteansatz für eine Vollsperrung auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen	100
Tabelle 11:	Kräfteansatz für die Absicherung eines Standstreifen.....	103

Liste der Abkürzungen

AAO	Alarm- und Ausrückeordnung
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil Club
AG	Aktiengesellschaft
BaSt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BayFwG	Bayrischen Feuerwehrgesetz
BGI	Berufsgenossenschaftliche Information
BMVWBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
e. V.	eingetragener Verein
FwDV	Feuerwehr-Dienstvorschrift
GUV	Gesetzliche Unfallversicherung
GW-L	Gerätewagen-Logistik
HLF	Hilfeleistungslöschfahrzeug
HuPF	Herstellungs- und Prüfbeschreibung für eine universelle Feuerwehr-Schutzbekleidung
KBA	Kraftfahrbundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
LF	Löschfahrzeug
LFS	Landesfeuerweherschule
Lkw	Lastkraftwagen
MTW	Mannschaftstransportwagen
Pkw	Personenkraftwagen
PWS	Personen-Warn-System (Firma Nissen)
RW	Rüstwagen
RSA	Richtlinien für die Sicherungen von Arbeitsstellen an Straßen
SER	Standart-Einsatz-Regel
SFS	Staatliche Feuerweherschule (in Bayern)
SOP	Standard Operation Procedure (dt.: Standard Einsatz Regel)
StAN	Stärke- und Ausstattungsnachweis (des THW)
StVO	Straßenverkehrsordnung
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
THW	Technisches Hilfswerk
TL	Technische Lieferbedingung
TLF	Tanklöschfahrzeug
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UDS	Unfalldatenspeicher
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VSA	Verkehrssicherungsanhänger
VZ	Verkehrszeichen
VwV	Verwaltungs-Vorschrift
ZTV-SA	Zusätzlichen Vertragsbedingen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Straßen
ZustG-Verk	Gesetzes über Zuständigkeiten im Verkehrswesen (Bayern)

1 Einleitung

1.1 Motivation

Immer wieder ist in der Fachpresse von schweren Verkehrsunfällen mit Beteiligung von Einsatzkräften unterschiedlicher Hilfs- und Rettungsdienste an deren Einsatzstellen zu lesen. Davon sind Pannenhilfsdienste und die Polizei, deren originäre Aufgabenfelder im Straßenverkehr liegen, genauso betroffen wie Feuerwehren, Technisches Hilfswerk und Rettungsdienste. Trotz Absicherung mittels Rundumkennleuchten und mitgeführtem Warngerät bergen Einsatzstellen im Straßenverkehr ein besonders hohes Risikopotenzial für die Einsatzkräfte. Eine besondere Rolle bei derartigen Unfällen und deren Folgen spielt die Sicherung der Einsatzstelle. Während Pannenhilfsfahrzeuge von der Ausstattung her in der Regel optimal ausgerüstet sind, wird auf Feuerwehr- und Polizeifahrzeugen oftmals nur eine Grundausrüstung mitgeführt. Noch prekärer ist die Situation beim Rettungsdienst. Hier kann das Personal lediglich auf die in der StVZO vorgeschriebene Warnleuchte und das Warndreieck zurückgreifen. Vergleicht man diese Zustände mit den Anforderungen, welche an die Absicherung von Arbeitsstellen der Straßenbauslastträger gestellt werden, so sind die gegenwärtigen Möglichkeiten der Absicherung durch die nichtpolizeilichen BOS als unzureichend anzusehen.

Der Verfasser ist seit 6 Jahren aktives Mitglied verschiedener Feuerwehren in Deutschland und Österreich. Während dieser Zeit war er an Einsatzstellen immer wieder mit der Absicherung konfrontiert. Neben dem Abschluss des Hochschulstudiums ist es ein Anliegen des Verfassers, mit seiner Arbeit eine Verbesserung der Qualität der Sicherung von Einsatzstellen zu erreichen.

1.2 Aufgabenstellung

Um über die Möglichkeiten der Absicherung von Einsatzstellen weitere Erkenntnisse zu erhalten, soll eine Diplomarbeit durchgeführt werden. Darin sollen die relevanten Vorschriften für die Absicherung vorgestellt und miteinander abgeglichen werden. In diesen Vergleich sollen unterschiedliche Sicherungskonzepte von Feuerwehren, Rettungsdiensten, Pannenhilfsdiensten und Bergungsunternehmen sowie den Straßenbaulastträgern einfließen. Des Weiteren sollen unterschiedliche auf dem Markt angebotene Sicherungssysteme in ihrer Funktion, Anwendbarkeit und Wirkung analysiert und vorgestellt werden. Als Ziel der Arbeit soll ein Empfehlungskatalog für nichtpolizeiliche Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben erstellt werden. In diesem soll die Rechtslage allgemein verständlich dargestellt und realisierbare Konzepte für ein sicheres und effizientes Vorgehen für die Einsatzstellenabsicherung aufgezeigt werden. Typische Unfallszenarien an Einsatzstellen sind mittels der Software PC-Crash[®] visuell darzustellen.

1.3 Betreuer

Die Aufgabenstellung wurde freundlicherweise von der DEKRA Automobil GmbH, Abteilung Unfallforschung & Crash Test Center, zur Verfügung gestellt. Die Betreuung seitens der DEKRA erfolgt durch:

Dipl.-Ing. Markus Egelhaaf,
DEKRA Automobil GmbH
Unfallforschung & Crash Test Center
Handwerkstraße 15
70565 Stuttgart
Tel: 0711-78 61-26 08
Fax: 0711-78 61-28 84
E-Mail: markus.egelhaaf@dekra.com

Betreuende Professoren seitens der Fachhochschule Stralsund sind:

Prof. Dr.-Ing. Janusz Szymczyk (Erstgutachter)
Fachhochschule Stralsund
Fachbereich Maschinenbau
Zur Schwedenschanze 15
18435 Stralsund
Tel: (03831) 45 6549
Fax: (03831) 45 6564
E-Mail: Janusz.Szymczyk@fh-stralsund.de

und

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Petersen (Zweitgutachter)
Fachhochschule Stralsund
Fachbereich Maschinenbau
Zur Schwedenschanze 15
18435 Stralsund
Tel: (03831) 45 6730
Fax: (03831) 45 6564
E-Mail: Wilhelm.Petersen@fh-stralsund.de

1.4 Das Unternehmen DEKRA

DEKRA wurde im Jahr 1925 als Deutscher Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein e. V. in Berlin gegründet. Heute ist DEKRA ein international tätiges Dienstleistungsunternehmen. Unter dem Dach des DEKRA e. V. mit Sitz in Stuttgart arbeiten 95 Tochtergesellschaften und Beteiligungen für mehr Sicherheit und Qualität im Umgang der Menschen mit Technik, Umwelt und Mobilität.

Die DEKRA AG wurde 1996 gegründet; Sitz ist ebenfalls Stuttgart. Die DEKRA AG richtet die Unternehmen einheitlich auf die Anforderungen der Märkte aus und positioniert die DEKRA Gruppe mit innovativen Produkten als eine der führenden Sachverständigen-Organisation in Europa. Als Gesellschafter tritt zu 100 % DEKRA e. V. auf. Die DEKRA AG erzielte im Jahr 2003 mit 10.755 Mitarbeitern einen Umsatz von 978,8 Millionen Euro. Operativ agiert die DEKRA AG mit eigenständigen Geschäftsbereichen, welche den 4 Business Units Automotive, Industrial, Qualification & Consulting sowie International Operations zugeordnet sind. Die Dienstleistungen umfassen Fahrzeugprüfungen, Schadengutachten, unfallanalytische und technische Gutachten, Sicherheitsprüfungen, Aus- und Weiterbildung, Zeitarbeit und Outplacement, Zertifizierungen, Full-Service-Leasing, Umweltdienste, Materialprüfungen, Baugutachten, Consulting und Fachpublikationen. Darüber hinaus werden strategische Beteiligungen in 11 europäische Länder und in die USA unterhalten. Weitere Informationen sind im Internet unter <http://www.dekra.com> zugänglich.

Die wichtigste Business Unit ist mit 6361 Mitarbeiter und einem Umsatz von 676,3 Millionen Euro im Jahr 2003 „Automotive“. Diese Business Unit setzt sich heute aus der DEKRA Automobil GmbH und den DEKRA SüdLeasing Services zusammen. Die angebotenen Dienstleistungen der DEKRA Automobil GmbH umfassen unter anderem Kfz-Prüfungen/Kfz-Gutachten, Personenprüfungen, Technische Überwachung und Sicherheit sowie das Unfallforschung & Crash Test Center, für welches der Verfasser tätig war. Für die Durchführung dieser Dienstleistungen stehen circa 400 Standorten und mehr als 34.000 Werkstattstützpunkten zur Verfügung. Jährlich werden 8,5 Millionen Kfz-Prüfungen durchgeführt. DEKRA Sachverständige fertigen innerhalb eines Jahres annähernd 900.000 Schadengutachten, technische Gutachten, unfallanalytische Gutachten und Fahrzeugbewertungen an.

2 Einsätzen im Straßenverkehr

2.1 Einsatzstatistiken

In der Bundesrepublik Deutschland gab es am Stichtag 01.01.2003 insgesamt 231.581 km Straßen des überörtlichen Verkehrs, davon 12.037 km Autobahnen (D-STATIS). Hinzu kommen noch die innerörtlichen Straßen. Die Gesamtanzahl der Unfälle auf diesen Verkehrswegen der letzten Jahre ist Tabelle 1 zu entnehmen. Verkehrsunfälle bedeuten nicht nur für die Beteiligten Sach- oder Gesundheitsschäden, sondern die daraus resultierenden Verkehrsbehinderungen ziehen auch einen volkswirtschaftlichen Schaden nach sich. Bei fast allen dieser Unfälle war eine Absicherung der Einsatzstelle notwendig, unabhängig davon, ob nur ein beschädigtes Fahrzeug durch einen Pannendienst abgeschleppt wurde oder ob mehrere Löschzüge der Feuerwehr für eine umfangreiche Rettung von eingeklemmten Patienten notwendig waren.

Tabelle 1: Verkehrsunfälle in Deutschland

(Quelle: Statistisches Bundesamt, D-STATIS)

Gegenstand der Nachweisung	2001	2002	2003 ¹
Polizeilich erfasste Unfälle	2373556	2289474	2258710
davon			
- nur mit Sachschaden	1998211	1927420	1904270
- mit Personenschaden	375345	362054	354440
davon			
- innerorts	239883	233865	230404
- außerorts ohne Autobahn	109472	103564	101446
- auf Autobahnen	25990	24625	22590
¹ : vorläufiges Ergebnis			

Absicherungen sind weiterhin an nahezu allen Einsatzstellen der Feuerwehr, des Rettungsdienstes und des Technischen Hilfswerkes bei Bränden, Technischen Hilfeleistungen, Gefahrgut-Einsätzen und bei notfallmedizinischen Einsätzen erforderlich, Abbildung 1.



Abbildung 1: Feuerwehreinsatz im öffentlichen Straßenverkehr
(Quelle: Südmersen, Osnabrück)

Das Jahrbuch DFV 01/02 (S. 301) gibt einen Überblick über die Anzahl der Feuerwehreinsätze, Tabelle 2. Bei diesen Zahlenwerten ist zu beachten, dass Werkfeuerwehren in der Regel auf dem zu betreuenden Werkgelände eingesetzt werden. Dort herrscht zwar kein öffentlicher Straßenverkehr, die Problematik der Absicherung ist jedoch gleich.

Tabelle 2: Feuerwehreinsätze in Deutschland
(Quelle: Jahrbuch DFV 01/02)

Gegenstand der Nachweisung	Jahr	FF ¹	BF ²	WF ³	Summe
Einsätze ohne Rettungsdienst	2000	513813	421724	102537	1038074
davon					
- Brände und Explosionen	2000	121612	67698	7844	197154
- Technische Hilfeleistungen	2000	255861	184132	39239	479232
Einsätze mit Rettungsdienst	2000	1153391	2138464	171546	3463401
Einsätze mit Rettungsdienst	1999	1142294	2098877	199528	3440699
Einsätze mit Rettungsdienst	1998	1042123	2125338	234945	3402406
Einsätze mit Rettungsdienst	1997	1040054	2065211	219565	3324830
¹ : FF - Freiwillige Feuerwehr ² : BF - Berufsfeuerwehr ³ : WF - Werkfeuerwehr					

Jahr für Jahr werden darüber hinaus Hilfeleistungen bei Pannen und kleinen Havarien in großer Zahl von Serviceunternehmen wie Pannenhilfsdienste, Reifendienste, Automobilclubs, Abschlepp- und Bergungsunternehmen und Kfz-Werkstätten durchgeführt. Auch hier ist eine Absicherung der Einsatzstelle notwendig. Der Allgemeine Deutsche

Automobil Club (ADAC) als größter deutscher Automobilclub bewältigte im Jahr 2003 rund 3,7 Millionen dieser Hilfeleistungen (BRIETER 2004). Die Anzahl der Einsätze wird voraussichtlich in Zukunft noch weiter zunehmen, da zum einen die Dichte des Straßenverkehrs zunimmt und zum anderen auf den Straßen immer höhere Geschwindigkeiten erreicht werden. Durch die Ost-Erweiterung der Europäischen Union im Jahr 2004 wird Deutschland immer mehr zum Transitland, eine weitere Zunahme des Verkehrs ist zu erwarten.

Einsatzstellen im Verkehrsraum, insbesondere auf Autobahnen, sind zwangsläufig mit Gefährdungen durch den fließenden Verkehr verbunden. Einsatzkräfte, Verletzte und Beteiligte können an ungesicherten und/oder unübersichtlichen Einsatzstellen durch den Verkehr erfasst werden. LEMBECK 2003 zählt Gründe für die Gefährlichkeit der Einsätze auf:

- die Geschwindigkeit der Fahrzeuge oft höher als die zulässige Höchstgeschwindigkeit,
- mehrere Fahrstreifen können vorhanden sein,
- sehr oft sind mehrere Fahrzeuge an einem Unfall beteiligt,
- Folgeunfälle können sich wegen mangelnder Absicherung ereignen,
- Folgeunfälle können sich durch Schaulustige ereignen,
- die Einsatz Tätigkeiten sind unter Zeitdruck durchzuführen,
- unkonzentrierte, übermüdete oder aggressive Kraftfahrzeuglenker im Verkehr können die Absicherung missachten,
- mit der Verkehrssituation überforderte Kraftfahrzeuglenker können sich nicht angemessen an einer Einsatzstelle verhalten,
- nicht verkehrstaugliche Fahrzeuge können im Verkehr auftreten.

Auch wenn sich die große Mehrheit der sich einer Einsatzstelle nähernden Verkehrsteilnehmer richtig bzw. für die dort tätigen Einsatzkräfte unkritisch verhält, können doch die genannten Gründe zur tödlichen Gefahr werden. Angesichts dieser Tatsachen wird die Wichtigkeit der Absicherung von Einsatzstellen im Straßenverkehr deutlich.

Nationale Statistiken über die Art von Unfällen an Einsatzstellen, die entstandenen Schäden und beteiligte Fahrzeuge sind dem Verfasser nicht bekannt. Nur vereinzelt wird in der Fachpresse über derartige Fälle berichtet. Im überwiegenden Teil dieser Fälle durchbricht ein Fahrzeug die Sicherung in Fahrtrichtung und/oder fährt auf das erste Hindernis an der Einsatzstelle auf, Abbildung 2. Dieses Hindernis kann ein Absicherungsfahrzeug, eine fahrbare Absperrtafel, ein Einsatzfahrzeug oder das

Einsatzobjekt selbst sein. Besonders gefährlich ist der Zeitpunkt des Aufbaus und der Entfernung der Warngeräte. Eine Untersuchung zu Unfällen von Straßenunterhaltungspersonal auf Autobahnen aus dem Zeitraum 1985 bis 1991 wurde im Jahr 1994 von BUTTGEREIT 1994 veröffentlicht.



Abbildung 2: Zerstörung einer Absperrtafel durch einen auffahrenden Lkw
(Quelle: unbekannt)

2.2 Verkehrsregelung durch die Polizei

Die Aufrechterhaltung der Sicherheit und Flüssigkeit des Straßenverkehrs ist Aufgabe der Polizei. Hierfür ist die Polizei gemäß § 44 Absatz 2 StVO befugt, den Verkehr durch Zeichen und Weisungen nach § 36 StVO zu regeln (DUBIG 2000). Dies ist sinngemäß auch in den jeweiligen Polizeigesetzen der Bundesländer verankert. Grundsätzlich ist die Polizei somit für die Absicherung von Einsatzstellen zuständig. Regelmäßig ist die Absicherung von Einsatzstellen jedoch durch die nichtpolizeilichen Behörden und Organisationen zur Gefahrenabwehr (BOS) und die Pannendienste sicherzustellen, da diese zuerst am Unglücksort eintreffen oder die Polizei wegen der Größe der Einsatzstelle materiell und personell hierfür nicht in der Lage ist. Diese Organisationen haben ebenfalls die Aufgabe, die Einsatzstelle zu sichern. Eine Verkehrsregelung fällt nicht in ihren Zuständigkeitsbereich, da hierfür die gesetzliche Grundlage fehlt, eine Ausnahme stellt nur das Bundesland Bayern dar, vergleiche Kapitel 3.4.

2.3 Probleme bei der Absicherung

2.3.1 Allgemeine Probleme

Beispielhaft sollen an dieser Stelle allgemeine Probleme bei der Absicherung von Einsatzstellen aufgezählt werden:

- es wird keine Absicherung an der Einsatzstelle vorgenommen,
- ungenügende oder zu späte Absicherung von Einsatzstellen durch Laienhelfer,
- ungenügende oder zu späte Absicherung der Einsatzstelle durch Hilfskräfte,
- ungünstige Aufstellung von Einsatzfahrzeugen,
- Verzicht auf Warnkleidung,
- ungenügendes oder zu wenig Warngerät,
- zu geringer Abstand der ersten Warnung vor der Einsatzstelle,
- keine Ausnutzung des Schutzes durch die Einsatzfahrzeuge,
- zu offensiver Einsatz von Blitzleuchten bei gleichzeitiger Vernachlässigung des Aufzeigens des freien Weges,
- ungenügende Ausleuchtung der Einsatzstelle,
- Verzicht auf einen Prellbock als letzte Sicherungsbarrikade,
- Verzicht auf den Einsatz von Transporthilfen für das Absperrgerät,
- freie Fahrspuren werden derart eingeengt, dass es zu Folgeunfällen kommen kann,
- verkehrsregelnde Maßnahmen durch unautorisierte Kräfte,
- Probleme beim Rückbau der Sicherungsmaßnahmen.

2.3.2 Einsatzbeispiele

In der Vergangenheit kam es immer wieder zu Unglücksfällen bei der Absicherung von Einsatzstellen. Im Folgenden werden exemplarisch einige Unfälle der jüngeren Vergangenheit aufgezeigt.

Beispiel 1 - Verkehrsunfall

Am 24.05.2004 ist kurz vor 20 Uhr bei einem Verkehrsunfall auf der Autobahn A 65 bei Hochdorf-Assenheim (Rheinland-Pfalz) ein Mitarbeiter eines Abschleppdienstes tödlich verletzt wurden. Die Unfallstelle lag in Fahrtrichtung Ludwigshafen zwischen den Anschlussstellen Haßloch und Dannstadt-Schauernheim im Rhein-Pfalz-Kreis. Als der 35-jährige Mann ein Pannenfahrzeug auf den Abschleppwagen laden wollte, wurde er von einem Lastkraftwagen aus den Niederlanden erfasst, welcher von der Fahrbahn abkam. Der Lkw fuhr dabei auf die heruntergelassene Rampe des Abschleppwagens und flog über diesen hinüber, prallte wieder auf die Autobahn und stürzte um. Der Pannen-Helfer verstarb noch an der Unfallstelle (SWR Online).

Beispiel 2 – Verkehrsunfall

Am 16.07.2004 ereignete sich auf der Autobahn A 2 am Kreuz Braunschweig Nord (Niedersachsen) gegen 1 Uhr ein folgenreicher Unfall. Ein mit Stückgut beladener Lkw kam von der Fahrbahn ab, prallte gegen eine Lärmschutzwand und fing Feuer. Der gesamte Lastzug brannte daraufhin vollständig aus. Der 59-jährige Lkw-Fahrer und sein 43-jähriger Beifahrer wurden schwer verletzt in ein Krankenhaus eingeliefert. Eine Autobahnbrücke wurde durch die Hitze stark beschädigt. Während der Aufräumarbeiten rastete ein 57-Jähriger mit seinem Wohnmobil ungebremst in einen Verkehrssicherungsanhänger vor der Unfallstelle, Abbildung 3 und Abbildung 4. Der Fahrer war nicht angeschnallt und starb sofort (N24), ([newslick.de](http://www.newslick.de)), ([nonstopnews.de](http://www.nonstopnews.de)).



Abbildung 3: Wohnmobil fuhr auf den Verkehrssicherungsanhänger auf
(Quelle: <http://www.nonstopnews.de>)



Abbildung 4: Verkehrssicherungsanhänger stürzte in Folge des Unfalls um
(Quelle: <http://www.nonstopnews.de>)

Beispiel 3 - Verkehrsunfall

Auf der Autobahn A 40 ereignete sich am 28. April 2002 um 06:03 Uhr ein Verkehrsunfall. Die Unfallstelle lag in Fahrtrichtung Mühlheim, zwischen der Auffahrt Gelsenkirchen und Essen Kray. Da aus dem Notruf hervorging, dass es keine Einklemmten gab, alarmierte die Leitstelle einen Rettungswagen, einen Notarztwagen und ein Löschfahrzeug. Die Unfallstelle befindet in einer Linkskurve auf der Einfädelspur der A 40, nicht auf der Autobahn selbst. Es herrscht sehr wenig Verkehr. Der Rettungswagen fuhr bis zur Einsatzstelle durch, das Löschfahrzeug bleibt in einem Abstand von circa 30 Metern vor der Einsatzstelle stehen und sichert die Einsatzstelle ab. An beiden Fahrzeugen sind das Blaulicht und die Warnblinkanlage eingeschaltet. Kurz nachdem die Besatzung des LF das Fahrzeug verlassen hat, um die Einsatzstellenabsicherung weiter auszubauen, schleudert ein Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit gegen das Heck des LF. Das Fahrzeug trifft mit der Fahrerseite auf das LF und verkeilt sich unter dem Fahrzeug und der Haspel, Abbildung 5.



Abbildung 5: Pkw schleuderte gegen das Löschfahrzeug

(Quelle: Lembeck, Essen)

Beide Insassen werden im Fahrzeug eingeklemmt, die Fahrerin verstirbt noch an der Einsatzstelle im Fahrzeug, die Beifahrerin verstirbt nach ihrer Rettung aus dem Fahrzeug im Krankenhaus. Es wurde kein Feuerwehrmann verletzt. Die Fahrerin des nicht mehr verkehrstauglichen Fahrzeuges besaß keinen Führerschein und stand zum Unfallzeitpunkt unter Alkoholeinfluss. (LEMBECK 2003).

Beispiel 4 - Unfall an Bahnübergang

Am 18.07.2004 kam es in Ascheberg (Schleswig-Holstein), Ortsteil Lisch, an einem unbeschränkten Bahnübergang auf der Strecke Lübeck – Kiel zu einem Unfall. Ein PKW war beim Überqueren der Gleisanlagen von einem Zug erfasst und mitgeschleift worden. Der 22-jährige Fahrer trug nur leichte Verletzungen davon und wurde vorsorglich in ein Krankenhaus eingeliefert. Der Zugführer hatte von dem Unfall offenbar nichts bemerkt und setzte seine Fahrt in Richtung Preetz fort. Da der anrückenden Feuerwehr nicht gemeldet wurde, dass sich der Patient bereits in medizinischer Versorgung befand, ging diese davon aus, dass sich noch Personen im Fahrzeugwrack befanden und brachte das Technische Rettungsgerät in Stellung. Aus bislang unklaren Gründen wurde die Bahnstrecke nicht gesperrt. Ein nachfolgender Personenzug näherte sich mit hoher Geschwindigkeit der Unfallstelle. Ein Polizist bemerkte diesen und warnte durch lautes Rufen die anderen Einsatzkräfte. Nur durch beherzte Sprünge von den Gleisen konnten sich diese in Sicherheit bringen. Das an den Gleisen aufgestellte Einsatzfahrzeug wurde jedoch vom Zug gerammt, Abbildung 6, (feuerwehrwelt.de), (OVERATH 2004).



Abbildung 6: Feuerwehrfahrzeug wurde von einem Personenzug gerammt
(Quelle: <http://www.feuerwehrwelt.de>)

3 Vorschriften und Richtlinien

3.1 Straßenverkehrsordnung

In der Straßenverkehrsordnung (StVO) sind die Verhaltensregeln für einen funktionierenden Straßenverkehr niedergeschrieben. In der StVO sind grundsätzliche Anmerkungen zur Absicherung von Verkehrshindernissen und zum Handeln bei Unfällen ausgeführt. In § 15 StVO wird das Liegenbleiben von mehrspurigen Fahrzeugen behandelt. Zur Warnung des fließenden Verkehrs muss demnach Warnblinklicht eingeschaltet werden und ein Warndreieck in circa 100 m Entfernung aufgestellt werden. In § 17 Absatz 4 StVO wird vorgeschrieben, dass haltende Fahrzeuge außerhalb geschlossener Ortschaften mit eigener Lichtquelle zu beleuchten sind. Dies trifft in Zusammenhang mit der Absicherung von Einsatzstellen insbesondere auf Fahrzeuge von Ersthelfern zu, da bei Fahrzeugen, welche in einen Unfall verwickelt sind nicht davon ausgegangen werden kann, dass die lichttechnische Anlage noch funktionsfähig ist. Das Verhalten bei einem Verkehrsunfall regelt § 34 StVO. Jeder Unfallbeteiligte hat demnach unverzüglich zu halten, den Verkehr zu sichern und bei geringfügigem Schaden unverzüglich beiseite zu fahren, sich über die Unfallfolgen zu vergewissern und Verletzten zu helfen.

Der Paragraph § 40 StVO behandelt Gefahrzeichen. Diese sollen nach Abschnitt 2 außerhalb geschlossener Ortschaften im Allgemeinen 150 bis 250 m vor der Gefahrstelle stehen, innerorts unmittelbar vor der Gefahrstelle. Abschnitt 6 zeigt das Verkehrszeichen 101 „Gefahrstelle“, es wird gemäß § 45 StVO bestimmungsgemäß für die Absicherung von Einsatzstellen verwendet, Abbildung 7.



Abbildung 7: Verkehrszeichen 101 – Gefahrstelle
(Quelle: <http://www.verkehrsportal.de>)

Da den nichtpolizeilichen BOS keine verkehrsregelnde Maßnahmen obliegen, sollen sie standardmäßig nur dieses Verkehrszeichen verwenden. Weitere Regelungen, insbesondere zum Gebrauch von lichttechnischen Anlagen, werden in weiteren Kapiteln dieser Arbeit behandelt.

3.2 Straßenverkehrszulassungsordnung

Die Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) enthält die Vorschriften, welche ein Fahrzeug erfüllen muss, damit es sicher am Straßenverkehr teilnehmen kann. Für die Absicherung von Einsatzstellen sind hier insbesondere die lichttechnischen Einrichtungen an Einsatzfahrzeugen von Interesse. Diese werden in den entsprechenden Kapiteln dieser Arbeit behandelt.

3.3 Feuerwehr-Dienstvorschriften

3.3.1 Allgemein

Feuerwehr-Dienstvorschriften regeln die Ausbildung von Feuerwehrangehörigen und geben einen groben Rahmen für die Bewältigung von Standardeinsätzen vor. Die Absicherung von Einsatzstellen ist in den folgenden Feuerwehr-Dienstvorschriften (FwDV) geregelt:

- FwDV 1/1 Grundtätigkeiten Löscheinsatz und Rettung, Stand 1994,
- FwDV 1/2 Grundtätigkeiten Technische Hilfeleistung und Rettung, Stand 1998,
- FwDV 13/1 Die Gruppe im technische Hilfeleistungseinsatz, Stand 1986,
- FwDV 500 Einheiten im ABC-Einsatz, Stand 2003.

Im Folgenden wird auf die Details der einzelnen Dienstvorschriften eingegangen.

3.3.2 FwDV 1/1 Grundtätigkeiten Löscheinsatz und Rettung

In FwDV 1/1, Kapitel 10, werden nur allgemeine Hinweise zum Absichern einer Einsatzstelle gegeben. Es wird auf die beidseitige Sicherung auf Straßen mit Gegenverkehr mit Warndreieck und Warnleuchte, sowie auf die Sicherung vor Kurven und größere Sicherheitsabstände bei unübersichtlicher Straßenverführung verwiesen. Warnposten sollen Warnkleidung tragen. Konkrete Hinweise auf die Vorgehensweise auf Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen sind nur in einer Skizze enthalten, Abbildung 8.

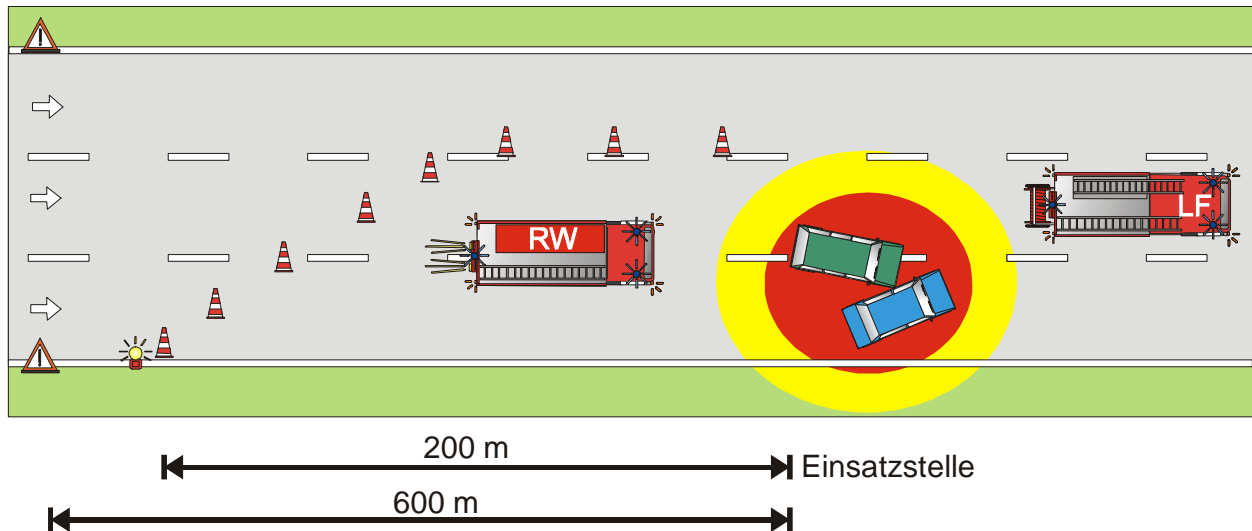


Abbildung 8: Absicherung auf Autobahnen nach FwDV 1/1
(Quelle: Verfasser nach FwDV 1/1)

3.3.3 FwDV 1/2 Grundtätigkeiten Technische Hilfeleistung und Rettung

Die FwDV 1/2 geht in Kapitel 12 detaillierter auf das Sichern von Einsatzstellen ein. Außerhalb geschlossener Ortschaften soll die erste Warnung des Straßenverkehrs 200 m vor der Einsatzstelle erfolgen, Straßen mit Gegenverkehr werden in beide Richtungen gesichert. Hierfür sollen mindestens Warndreieck und Warnleuchten aufgestellt werden, idealerweise auf beiden Seiten der Straße, Abbildung 9. Zusätzliches Warngerät soll nach Bedarf verwendet werden.

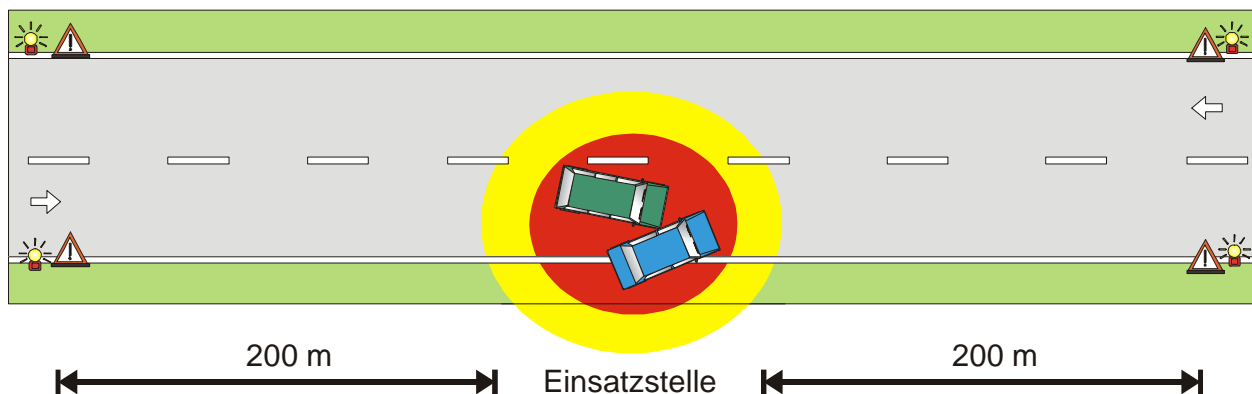


Abbildung 9: Absicherung von Straßen nach FwDV 1/2
(Quelle: Verfasser nach FwDV 1/2)

Ebenfalls wird darauf hingewiesen, dass bei unübersichtlicher Straßenführung, beispielsweise an Kurven und Kuppen, gegebenenfalls größere Abstände zu wählen sind. Die Absicherung von Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften wird an einem Beispiel verdeutlicht, Abbildung 10.

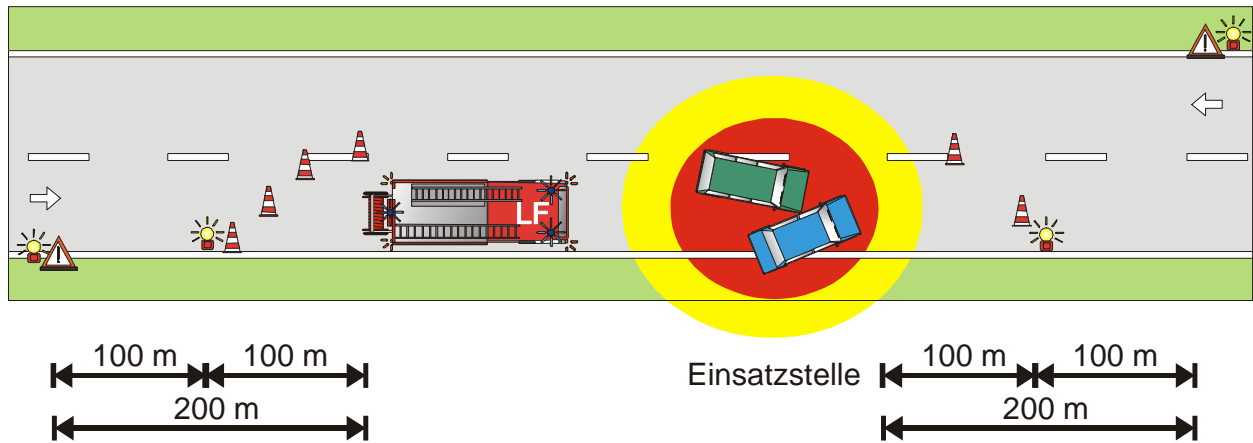


Abbildung 10: Absicherung einer Bundesstraße nach FwDV 1/2

(Quelle: Verfasser nach FwDV 1/2)

Die Absicherung einer 3-spurigen Autobahn ist ebenfalls dargestellt, jedoch mit einem größeren Sicherungsaufwand gegenüber der FwDV 1/1, Abbildung 11. Die Absicherung erfolgt hier wieder entgegen der Fahrtrichtung des fließenden Verkehrs.

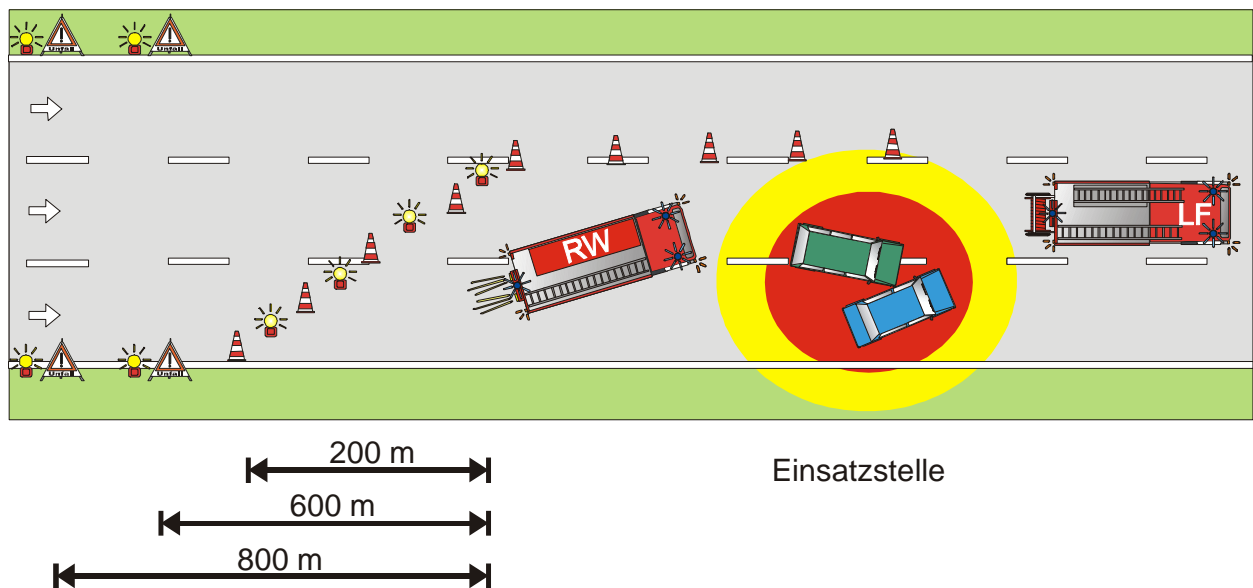


Abbildung 11: Teilspernung einer Autobahn nach FwDV 1/2

(Quelle: Verfasser nach FwDV 1/2)

Es wird auf die zusätzliche Verwendung von Faltsignalen als Ergänzung zu den Warndreiecken hingewiesen, da letztgenannte nicht auffällig genug seien. Die Absperrung mittels Verkehrsleitkegeln ist mit Blitzleuchten zu ergänzen. Für eine Fahrspur sind in der Regel 5 Leitkegel und mindestens 2 Blitzleuchten zu verwenden, für die Sperrung von 2 Fahrspuren 5 bis 7 Leitkegel und mindestens 3 Blitzleuchten. Sicherungsposten sollen eingesetzt werden, um Hindernisse ausreichend kenntlich zu machen. In Kapitel 13 wird auf das Tragen von Warnkleidung, verwiesen.

3.3.4 FwDV 13/1 Die Gruppe im technische Hilfeleistungseinsatz

In der FwDV 13/1 werden keine Hinweise gegeben, wie eine Absicherung aufzubauen ist. In Kapitel 2.2, Aufgaben der Mannschaft, wird die Aufgabe „Absicherung“ dem Wassertrupp¹ zugeteilt. In Kapitel 4.1 wird auf die Fahrzeugaufstellung eingegangen. Diese sollen so aufgestellt werden, dass sie einsatzfähig bleiben und der Zugang zur Einsatzstelle gewährleistet bleibt, beispielsweise für an- und abrückende Rettungswagen Auf Bundesstraßen und Autobahnen ist grundsätzlich zu der verkehrswegabgewandten Seite abzusitzen.

Bei einem Einsatz übernimmt gemäß Kapitel 4.3.2 auf Befehl des Gruppenführers der Wassertrupp die Sicherung der Einsatzstelle gegen fließenden Straßenverkehr, Brandgefahr, herabfallende Teile, Dunkelheit und sonstige Gefahrquellen. Der Wassertrupp trägt deshalb Warnkleidung. Bis zum Eintreffen der Polizei kann der Wassertrupp erforderlichenfalls den kompletten Verkehr oder einzelne Fahrstreifen mit Verkehrswarngerät und Leitkegeln absperren. Bei einem Einsatz mit Bereitstellung, also der Entfaltung der Trupps bis zu einem bestimmten Punkt während der Gruppenführer die Einsatzstelle erkundet, soll gemäß Kapitel 4.3.3 der Schlauchtrupp so weit wie möglich den Wassertrupp bei der Sicherung unterstützen.

3.3.5 FwDV 500 Einheiten im ABC-Einsatz

Die FwDV 500 behandelt Einsätze mit atomaren, biologischen oder chemischen Gefahrstoffen. Hier kommt neben der Sicherung gegen Straßenverkehr der Absperrung der Einsatzstelle gegenüber unkontrolliertem Zutritt nicht berechtigter Personen eine besondere Bedeutung zu. In Kapitel 1.5.3.1 werden Grundsätze zur Fahrzeugaufstellung genannt. Die Fahrzeuge sollen so aufgestellt werden, dass sie einsatzfähig und ungefährdet bleiben. Bei unklarer Lage ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 50 m zum gemeldeten Objekt einzuhalten. Bei ABC-Einsätzen ist außerdem besonders zu beachten:

- möglichst mit dem Wind anfahren,
- auf Windrichtungsänderungen achten,
- Fahrzeuge in Abhängigkeit vom Stoff (z. B. bei kalten oder Schwergasen) nicht in Senken aufstellen,

¹ Eine Löschruppe hat eine Stärke von 1/8, sie besteht aus Gruppenführer, Maschinist, Melder, Angriffstrupp, Wassertrupp und Schlauchtrupp. Die Bezeichnungen leiten sich von der ursprünglichen Aufgabenverteilung bei der Brandbekämpfung ab.

- auf Gefälle im Gelände achten,
- Fahrzeuge nicht im Gefahrenbereich aufstellen.

In Kapitel 1.5.3.5 werden die Gefahren- und Absperrbereiche definiert. Generell sind im ABC-Einsatz ein Gefahren- und ein Absperrbereich zu bilden, hierbei sind die meteorologischen und topographischen Verhältnisse zu berücksichtigen, um eine mögliche Ausbreitung mit zu kalkulieren.

Der Gefahrenbereich (rote Zone) soll bei unklarer Lage mindestens einen Radius von 50 m um das Schadenobjekt aufweisen und wird von der Feuerwehr markiert und gesichert, Zutritt ist nur für Einsatzkräfte unter persönlicher Sonderausrüstung vorgesehen. Der Absperrbereich (grüne Zone) wird im Regelfall von der Polizei abgesperrt. Der Radius dieses Bereiches um das Schadenobjekt beträgt mindestens 100 m, hier haben nur Einsatzkräfte Zutritt, Abbildung 12. Die Absperrung der Bereiche erfolgt mit üblichen Mitteln von Polizei und Feuerwehr.

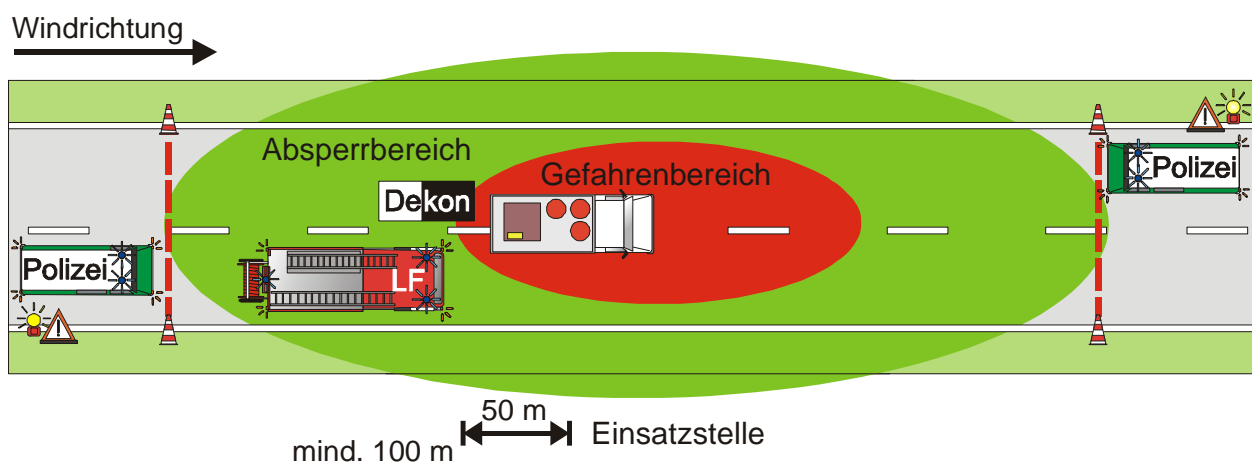


Abbildung 12: Absperrbereiche nach FwDV 500

(Quelle: Verfasser nach FwDV 500)

Gebiete, die im Verdacht stehen, ebenfalls kontaminiert zu sein, sind in den Gefahrenbereich ebenfalls mit einzubeziehen, die Windrichtung und -stärke sollen dabei mit einkalkuliert werden. Werden durch weitere Erkundung detailliertere Erkenntnisse über die Gefahrenlage gewonnen, so sind die genannten Bereiche gegebenenfalls anzupassen.

Bei den Geräten ist besonders die Zulässigkeit von Verkehrssicherungsanhängern (VSA), vergleiche auch Kapitel 4.3.10, und der Gerätesatz „Verkehrsabsicherung Autobahn“ mit einem Gewicht von circa 80 kg hervorzuheben. Der Bayerneinheitliche Gerätesatz besteht aus:

- 10 Leitkegel, vollretroreflektierend, 750 mm hoch,
- 3 Stabblitzleuchten für Leitkegel,
- 3 Faltsignale mit 900 mm Schenkellänge,
- 3 Blitzleuchten, auch für die Anbringung auf den Faltsignalen und
- 1 Transportkarre mit Zapfen für die Leitkegel.

Weiterhin ist die Verwendung von 2 nach hinten wirkenden mobilen Vorwarn-Halogenleuchten auf Sicherungsfahrzeugen zulässig. An einzelnen ausgewählten Fahrzeugen, welche besonders häufig auf Autobahnen als Sicherungsfahrzeug eingesetzt werden, können diese Leuchten auch fest montiert sein. Sie müssen so geschaltet sein, dass sie während der Fahrt nicht betrieben werden können, vergleiche auch Kapitel 4.3.8.

Im Anhang ist ein Beispiel für die Absicherung auf Autobahnen und eine Tabelle mit Reaktionszeiten und Bremswegen bei verschiedenen Geschwindigkeiten und unterschiedlichen Straßenverhältnissen aufgeführt, vergleiche auch Anhang D. Weiterhin findet sich der komplette Wortlaut der Änderung des Gesetzes über Zuständigkeiten im Verkehrswesen vom 21.11.1996 „Vollzug der StVO, Verkehrsregelung durch Mitglieder der Feuerwehren und des Technischen Hilfswerkes“ im Anhang.

In Bayern herrscht eine besondere rechtliche Situation vor. Artikel 25 des Bayrischen Feuerwehrgesetzes (BayFwG) und Artikel 7a des Gesetzes über Zuständigkeiten im Verkehrswesen (ZustG-Verk) zusammen geben den Feuerwehren und dem Technischen Hilfswerk das Recht zur Verkehrsregelung. Hierzu zählen das Erteilen von Zeichen und Weisungen, die Bedienung von Lichtzeichenanlagen und das Aufstellen von transportablen Verkehrszeichen bei Gefahr in Verzug. Unabhängig davon bleibt die alleinige Entscheidungsgewalt zur Verkehrsregelung jedoch bei der Polizei.

3.5 Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen

3.5.1 Allgemein

Die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) werden von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr zur Verfügung erarbeitet. Sie gelten für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an und auf Straßen, um die Verkehrsteilnehmer, aber auch Arbeitskräften und Maschinen zu schützen. Das 144-seitige Dokument gliedert sich in 4 Teile. Teil A behandelt unter „Allgemeines“ Grundbegriffe und Grundsätze, Verkehrszeichen und -einrichtungen sowie Sicherungsgeräte. In den verbleibenden Teilen werden umfangreiche Regelpläne für Arbeitsstellen von längerer und kürzerer Dauer gezeigt. Teil B beschäftigt sich mit „Innerörtliche Straßen“, in Teil C werden „Landstraßen“ und in Teil D „Autobahnen“ beschrieben. Hierbei wird auch auf Sonderfälle wie Vermessungsarbeiten oder Arbeiten im Bereich von Schienenbahnen eingegangen. Diese Richtlinien sind Arbeitsgrundlage für Straßen- und Autobahnmeistereien sowie alle privatwirtschaftliche Unternehmen, welche Unterhaltungs- und Baumaßnahmen sowie Vermessungsaufgaben auf allen Arten von öffentlichen Straßen durchführen. Ergänzt wird die RSA durch 2 Kommentar-Bände, in denen Details in Wort und Bild erläutert werden, sowie die Zusätzlichen Vertragsbedingen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Straßen (ZTV-SA-97).

Von Interesse für die Absicherung von Einsatzstellen sind die beschriebenen Sicherungsmaßnahmen für kurzzeitige stationäre Arbeitsstellen entsprechend Teil A Kapitel 1.1 Nr. (5)a. Diese bestehen im Sinne der Richtlinie nur über eine begrenzte Stundenanzahl, in der Regel während der Tageshelligkeit, auch wenn die Arbeiten am folgenden Tag fortgesetzt werden (RSA, S. 7). Da für die Absicherung von Arbeitsstellen kürzerer Dauer in der Regel fahrbare Absperrtafeln, vergleiche Kapitel 4.3.10, notwendig sind, können nur die Straßenbaulasträger diese Absperrung auch aufbauen. Eine Ausnahme bildet das Bundesland Bayern, hier verfügen einige Feuerwehren ebenfalls über diese Tafeln, vergleiche Kapitel 3.4.

3.5.2 RSA Teil B Innerörtliche Straßen

Innerörtliche Straßen im Sinne dieser Richtlinien sind alle Verkehrsräume innerhalb geschlossener Ortschaften mit Ausnahme von Autobahnen und Kraftfahrstraßen. Bei Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten über 70 km/h sollen zweckmäßige Regelungen aus den Teilen C und D entnommen werden. In Abbildung 14 wird eine beispielhafte Absicherung einer maximal 20 m langen Arbeitsstelle auf innerörtlichen Straßen aufgezeigt.

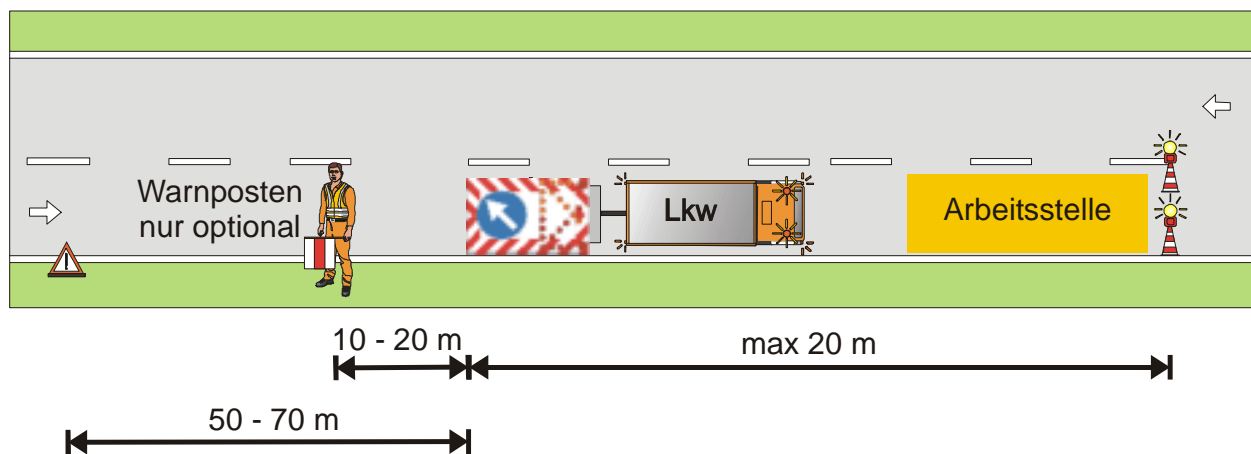


Abbildung 14: Beispiel einer Absicherung einer maximal 20 m langen Arbeitsstelle von kürzerer Dauer mittels fahrbarer Absperrtafel auf einer innerörtlicher Straßen gemäß Regelplan B IV/2 RSA Teil B

(Quelle: Verfasser nach RSA)

Bei Tageslicht genügen 3 Leitkegel mit einer Höhe von 500 mm für die Sperrung eines Fahrstreifens.

3.5.4 RSA Teil D Autobahnen

Autobahnen im Sinne dieser Richtlinien sind alle Autobahnen und Kraftfahrstraßen ohne höhengleiche Kreuzungen und mit besonderen Anschlussstellen für Zu- und Ausfahrten. Die RSA fordert eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h für den Fall, dass Absperrungen im Bereich der Fahrbahn erfolgen. Dies wird erreicht, indem die Beschilderung eine noch geringere zulässige Höchstgeschwindigkeit zeigt. Grundsätzlich sind neben der Beschilderung fahrbare Absperrtafeln mit Blinkpfeil, Zeichen 616, einzusetzen, deren Abstand zur Arbeitsstelle mindestens 50 m betragen muss. Werden die Absperrtafeln bei stationären Arbeitsstellen ohne Zugfahrzeug abgestellt, so soll der Abstand auf 100 m vergrößert werden. Ist die Tafel aus 800 m Entfernung nicht zu erkennen, dann kommen Vorwarntafeln oder weitere Absperrtafeln in Verbindung mit Leitkegeln zur Verhinderung eines irrtümlichen Hineinwechsels in den gesperrten Fahrstreifen zum Einsatz, Abbildung 16.

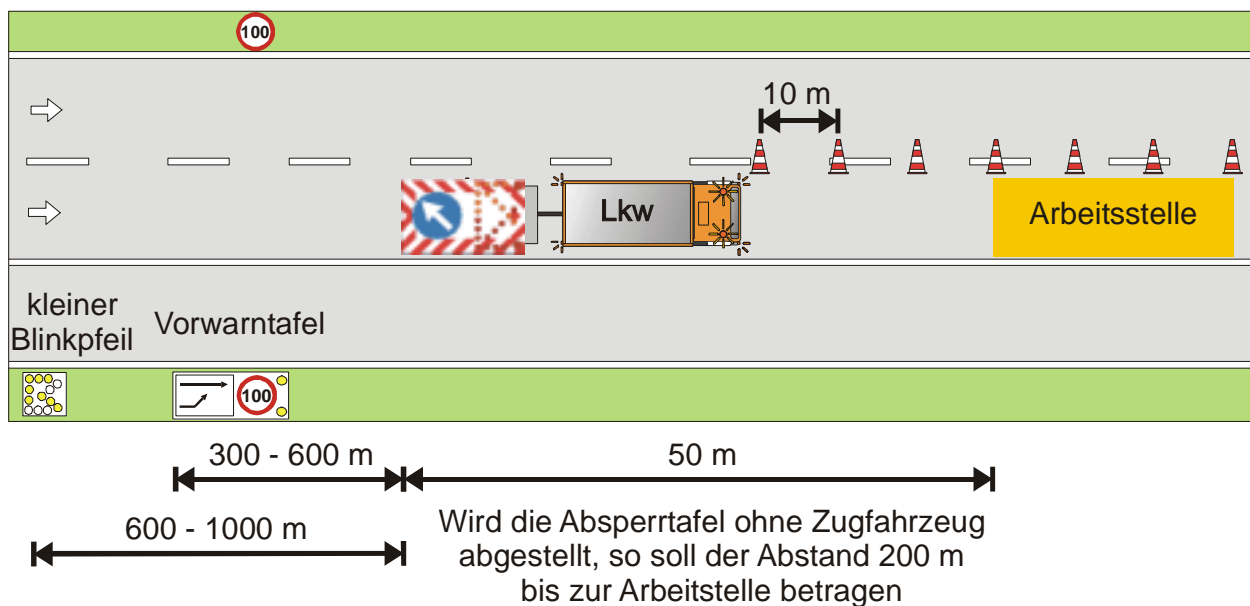


Abbildung 16: Beispiel einer Absicherung einer Arbeitsstelle von kürzerer Dauer mittels fahrbarer Absperrtafel auf einer Autobahn bei Sichtweiten unter 400 m gemäß Regelplan D II/2b RSA Teil D

(Quelle: Verfasser nach RSA)

Für Absperrrmaßnahmen auf Autobahnen sind nur Leitkegel mit einer Höhe von 750 mm zu verwenden, der Abstand soll höchstens 10 m bei Aufstellung hintereinander betragen. Auf Richtungsfahrbahnen mit mehr als 2 Fahrstreifen darf der Verkehr nur an einer Seite der Arbeitsstelle vorbeigeführt werden. Ist mehr als ein Fahrstreifen zu sperren, so ist die Einbeziehung dieser gestaffelt vorzunehmen. Der Abstand zwischen den einzelnen Absperrtafeln soll dann möglichst 200 m betragen.

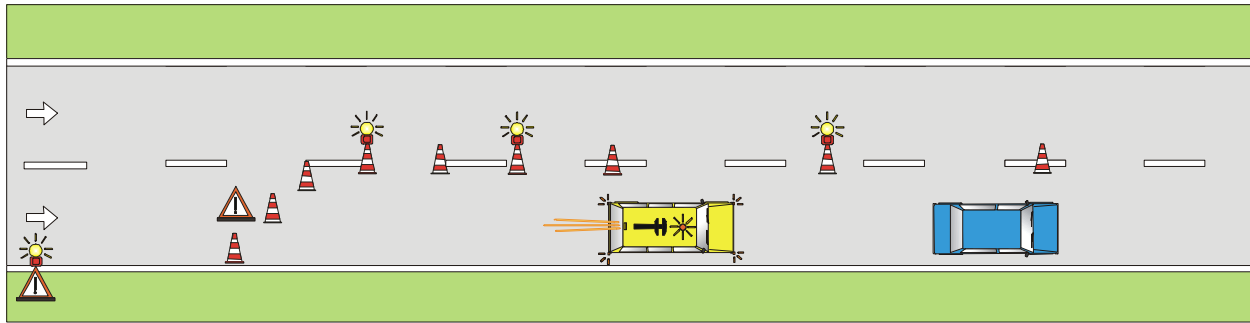
3.6 Berufsgenossenschaftliche Information BGI 800

Die Berufsgenossenschaftliche Information 800 (BGI 800) „Sicherungsmaßnahmen bei Pannen-/Unfallhilfe und Bergungs-/Abschlepparbeiten“ wird unter der Federführung der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltung herausgegeben. Die BGI 800 richtet sich vorrangig an Unternehmer des Pannenhilfe-Sektors und soll ihnen Hilfestellung bei der Umsetzung ihrer Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften und BG-Vorschriften geben, sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können. Die BGI 800 ist somit Grundlage für die Ausbildung von Mitarbeitern von Pannenhilfsdiensten und Abschleppunternehmen.

In dem 42-seitigem Dokument werden die Informationsaufnahme zu einer Hilfeleistung durch ein Servicetelefon, die Voraussetzungen und Einsatzbereitschaft für die Hilfsmaßnahmen sowie die Durchführung des Einsatzes beschrieben. Ein weiteres Kapitel geht auf die Ausbildung und Unterweisung der Beschäftigten ein.

Nach BGI 800 dürfen Mitarbeiter von Pannenhilfsdiensten und Abschleppunternehmen auf Autobahnen und Kraftfahrstraßen keine Instandsetzungsarbeiten durchführen, die eine vorhersehbare Einsatzzeit von mehr als 30 min erfordern. Ausnahmen sind gestattet, wenn die vorbereitenden Maßnahmen zum Abschleppen zeitlich aufwändiger sind, als die eigentlichen Instandsetzungsarbeiten.

Im Anhang der BGI 800 werden Regelpläne mit konkreten Vorschlägen für die Absicherung von Einsatzstellen angeführt. Die Regelpläne I und II sind in Abbildung 17 und Abbildung 18 dargestellt.



Längsabsicherung mit
Leitkegeln im Abstand
von ca. 35 m (4 Leitkegel)

Einsatzstelle

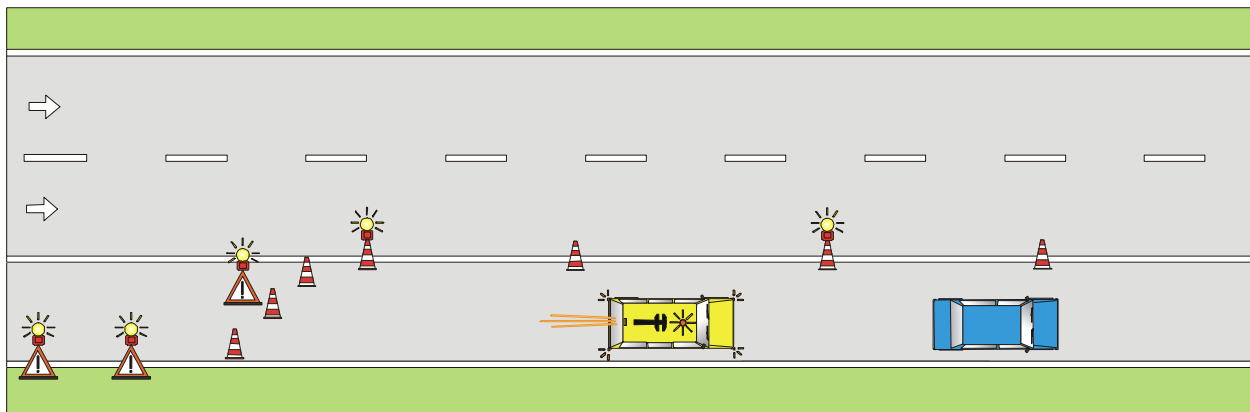
ca. 200 m
ca. 300 m

ca. 20 m

Arbeitsraum ragt nicht
in den linken Fahr-
streifen.
Polizei verständigen!

Abbildung 17: BGI 800 Regelplan I, Vorschlag für die Absicherung einer Einsatzstelle auf einer zweistreifigen Autobahn ohne Standstreifen

(Quelle: Verfasser nach BGI 800)



ca. 50 m

ca. 20 m

ca. 100 m

ca. 200 m

Einsatzstelle
Arbeitsraum ragt nicht
in den rechten Fahr-
streifen.
Polizei verständigen!

Abbildung 18: BGI 800 Regelplan II, Vorschlag für die Absicherung einer Einsatzstelle auf einer zweistreifigen Autobahn mit Standstreifen

(Quelle: Verfasser nach BGI 800)

In den Regelplänen III bis V werden Sonderfälle für Autobahnausfahrten aufgezeigt, die jedoch für die Gefahrenabwehr keine Relevanz haben. Für Bundes- und Landstraßen wird in Regelplan VI eine Warnung mittels Warndreieck und Blitzlampe 100 m vor der Einsatzstelle oder Hindernissen, wie z. B. Kurven und Bergkuppen, empfohlen.

3.7 Gesetzliche Unfallversicherung

Die Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand wie Feuerwehrunfallkassen und Gemeindeunfallkassen erlassen Unfallverhütungsvorschriften, welche die Versicherten² zu befolgen haben. Allgemeine Handlungsanweisungen finden sich in GUV-I 8558 „Sicherer Feuerwehrdienst - Für Feuerwehrangehörige bei Übung und Einsatz“ (S. 27). Es wird die Verwendung von Leitkegeln und Blitzleuchten ebenso erwähnt wie das Ausleuchten der Einsatzstelle. Das Tragen von Einsatzbekleidung mit Warnkleidung wird vorgeschrieben. Ist eine Verkehrslenkung erforderlich, so ist dies der Zuständigkeitsbereich der Polizei.

In der aktuellen GUV-V C 53 „Unfallverhütungsvorschriften Feuerwehren“ wird in Paragraph 17 Absatz 3 auf Warnkleidung eingegangen. Bei einer Gefährdung durch Straßenverkehr ist Feuerwehrschutzkleidung mit Warnwirkung mindestens nach DIN EN 471 Klasse 2 zu tragen, vergleiche auch Kapitel 4.1. Es sollen zum Schutz der Einsatzkräfte vorrangig Absperrrmaßnahmen durchgeführt werden, indem Schilder und Signalgeräte aufgestellt werden.

Das Vorgänger-Dokument der GUV-V C 53 ist die mittlerweile zurückgezogenen GUV 27.1 „Sicherheit im Feuerwehrdienst“ Da hier in dem fünfseitigen Einlegeblattes C6 detaillierter auf die Absicherung eingegangen wurde, soll es hier vorgestellt werden. In dem Dokument wird eine Absicherung auf Bundesstraßen und Autobahnen gemäß FwDV 1/2 empfohlen. Darüber hinaus werden Verhaltenshinweise wie das Tragen von Warnkleidung und das Ausleuchten der Einsatzstelle gegeben. An unübersichtlichen Stellen wie Kuppen und Kurven soll 200 m vor diesen eine Warnung erfolgen, Abbildung 19 und Abbildung 20.

² Beamte der Berufsfeuerwehren sind nicht sozialversicherungspflichtig im Sinne des Sozialgesetzbuchs. Sie genießen bei Arbeitsunfällen Heilfürsorge durch den jeweiligen Dienstherrn und sind somit nicht in der gesetzlichen Unfallversicherung versichert. Dies bedeutet, dass Unfallverhütungsvorschriften als autonomes Satzungsrecht der Unfallversicherer auf Beamte keine (unmittelbare) Anwendung finden. Die Unfallverhütungsvorschriften stellen jedoch den „Stand der Technik“ da und sollen somit auch beachtet werden.

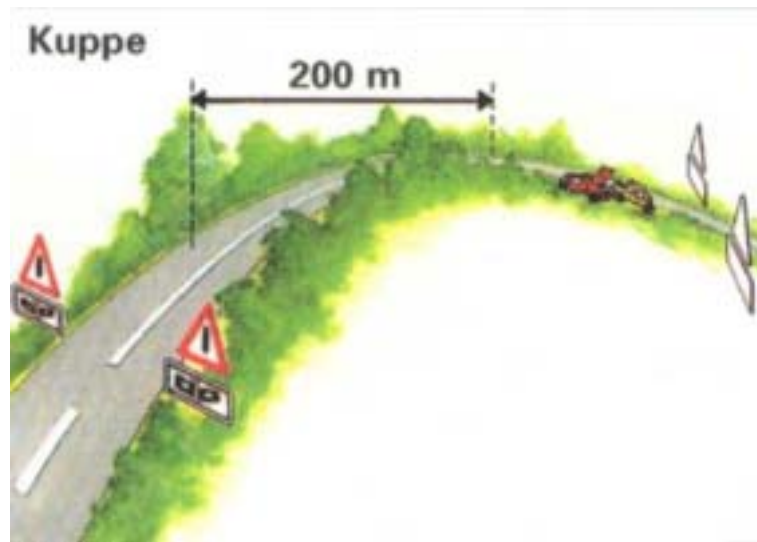


Abbildung 19: Absicherung vor Kuppen und mind. 200 m vor der Einsatzstelle
(Quelle: GUV 27.1)



Abbildung 20: Absicherung vor Kurven und mind. 200 m vor der Einsatzstelle
(Quelle: GUV 27.1)

Es wird explizit auf die Zulässigkeit des Tragens von schwarz-blauen Jacken nach HuPF Teil 1 und orangeroten Feuerwehreinsatzjacken nach Weisungen der Länderinnenministerien als Kleidung mit Warnwirkung hingewiesen, vergleiche auch Kapitel 4.1. Weiterhin wird hervorgehoben, dass Warndreiecke und Warnleuchten nicht auffällig genug seien, stattdessen wird die Verwendung von Leitkegeln, Blitzleuchten und Warnfackeln angeraten. Abschließend werden Literaturquellen für das detailliertere Auseinandersetzen mit der Thematik genannt.

3.8 Vergleich der Vorschriften und Richtlinien

Beispielhaft sollen die vorgestellten Dokumente anhand von Teilsperungen auf verschiedenen Straßentypen miteinander verglichen werden. In Tabelle 3 wird ein Überblick über die Unterschiede zwischen den vorgestellten Vorschriften und Richtlinien für eine Teilsperung auf Landstraßen gegeben.

Tabelle 3: Vergleich von Vorschriften für eine Teilsperung auf Landstraßen
(Quelle: Verfasser)

Vergleich Abstand vor der Einsatzstelle	1. Vorwarnung	abweisende Sicherung	vor Kurven und Bergkuppen
StVO	100 m	n.v.	n.v.
FwDV 1/1	k.A.	k.A.	k.A.
FwDV 1/2	200 m	100 m	200 m
Merkblatt 6.3	150 m	k.A.	k.A.
RSA Teil C	200 m	10 m	200 m
BGI 800	100 m	k.A.	100 m
Legende: k.A.: keine Angaben n.v. : nicht vorgesehen			

Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die Unterschiede zwischen den vorgestellten Vorschriften und Richtlinien für eine Teilsperung auf Autobahnen.

Tabelle 4: Vergleich von Vorschriften für eine Teilsperung auf Autobahnen
(Quelle: Verfasser)

Vergleich Abstand vor der Einsatzstelle	1. Vorwarnung	2. Vorwarnung	3. Vorwarnung	abweisende Sicherung
StVO	100 m	n.v.	n.v.	n.v.
FwDV 1/1	600 m	n.v.	n.v.	200 m
FwDV 1/2	800 m	600 m	n.v.	200 m
Merkblatt 6.3	800 m	600 m	400 m	200 m
RSA Teil D	1000 m	600 m	n.v.	50 m
BGI 800	300 m	n.v.	n.v.	200 m
Legende: k.A.: keine Angaben n.v. : nicht vorgesehen				

Obwohl jeweils ein ähnlicher Sachverhalt behandelt wird, unterscheiden sich die Vorgaben in den einzelnen Werken. Dies ist zum Teil mit der unterschiedlichen Ausstattung der betreffenden Organisationen mit Warngeräten und das Versäumen der Aktualisierung der Vorschriften seitens der herausgebenden Gremien zurückzuführen. Die Empfehlungen für den Umgang mit vorhandenen Geräte in Kapitel 5 basieren auf dieser Gegenüberstellung.

4 Absicherungsgeräte

4.1 Warnkleidung

4.1.1 Allgemein

Warnkleidung ist eine Schutzausrüstung für Personen, d. h. um sie als gefährdete Personen im Straßenverkehr, auch nachts, auffällig und unverwechselbar erkennbar zu machen (SONNEMANN 1995, S. 53). In der für Feuerwehren geltenden Unfallverhütungsvorschrift GUV-C 53 ist in Paragraph 12 Absatz 2 das Tragen von spezieller persönlicher Schutzausrüstung bei besonderen Gefahren festgeschrieben. In Paragraph 17 Absatz 3 wird unter anderem das Tragen von Warnkleidung mit einer Mindestwarnwirkung gemäß DIN EN 471, Klasse 2, bei einer Gefährdung durch Straßenverkehr vorgeschrieben, vergleiche auch Kapitel 3.7. Die Ausführung der Kleidung wird nicht spezifiziert.

Alle anderen nichtpolizeilichen BOS und Hilfsdienste müssen entsprechend den für sie geltenden Unfallverhütungsvorschriften ebenfalls Warnkleidung tragen, wenn sie sich im Straßenverkehr bewegen. Für den Rettungsdienst ist dies in GUV R 2106 in Kapitel 4.2.1 mit vielen Ausführungsbeispielen dargelegt. Teilweise haben diese Organisationen eigene Persönliche Schutzausrüstung kreiert, die ebenfalls die Anforderungen der DIN EN 471 erfüllen, beispielsweise der ADAC. Gemäß BAGUV 1997 sind Abweichungen hinsichtlich der Farbwerte des fluoreszierenden orange-rotem Grundstoff der Warnkleidung bzw. der Anordnung und Art der Reflexstreifen von allgemein anerkannten Regeln der Technik zulässig, wenn die dort geforderte Sicherheit auf andere Weise gewährleistet werden kann. Weiterführende Information zu Funktion und Eigenschaften von Warnkleidung finden sich in (SCHAFFSTÄDTER 1995 S. 146 – 152).

4.1.2 Warnwesten

Warnwesten für den Einsatz im Straßenverkehr müssen mindestens DIN EN 471, Klasse 2, entsprechen, Abbildung 21 und Abbildung 25, Nummer 1. Die erforderliche Anzahl der mitgeführten Warnwesten ergibt sich aus den Beladelisten der einschlägigen DIN-Normen und der GUV D29, Paragraph 31, Absatz 1, vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Diese sollen für jeden Sitzplatz möglichst in Griffreichweite in der Mannschaftskabine gelagert werden, damit sie schon während der Anfahrt angelegt werden können. Seitlich offene Überwurf-Westen sind nicht mehr zulässig (SCHAFFSTÄDTER 1995, S. 146).



Abbildung 21: Feuerwehrangehöriger mit Warnweste DIN EN 471
(Quelle: Verfasser)

Der Verfasser weist im Zusammenhang mit Warnwesten auf die Möglichkeit der Verwechslung mit Führungskennzeichnungswesten hin. Die Feuerwehr verwendet farbige Kennzeichnungswesten zur Kenntlichmachung ihrer Funktionsträger, vergleiche (GRAEGER 2003, S. 102). Gelbe Westen zur Kennzeichnung des Einsatzleiters sind ähnlich den gelben Warnwesten der Polizei, es besteht somit Verwechslungsgefahr, Abbildung 22 und Abbildung 23. Die Polizei kennzeichnet aus polizei-taktischen Gründen ihre Führungskräfte nicht. Gleiche Problematik besteht bei roten Kennzeichnungswesten und orangen Warnwesten. Dieser Umstand muss den Einsatzkräften bewusst sein. Kennzeichnungswesten sollen ebenfalls derart mit Reflexmaterial ausgestattet sein, dass sie eine Etwa-Warnwirkung entsprechend DIN EN 471 erreichen.



Abbildung 22: Warnweste der Polizei

(Quelle: Firma Helpi)



Abbildung 23: Führungskennzeichnungswesten der Feuerwehr

(Quelle: Firma Peter Schmidt, Erkrath)

In Spanien und Italien ist das Tragen einer Warnweste im Gegensatz zu Deutschland auch für die Fahrer von Privat- und Geschäftsfahrzeugen vorgeschrieben, wenn sie das Fahrzeug außerhalb von geschlossenen Ortschaften verlassen und sich auf der Fahrbahn aufhalten. Dies gilt insbesondere für Notfallsituationen wie Unfälle oder Pannen bzw. bei entsprechenden Witterungsbedingungen wie Dunkelheit, Nebel oder Regen. Diese Neuregelung tritt in Italien ab dem 01. April 2004 und in Spanien ab dem 24. Juli 2004 in Kraft (ADAC 2004). Der Verfasser begrüßt diese Neuregelung und empfiehlt auch den nationalen Fahrzeughaltern das Mitführen mindestens einer Warnweste.

Unter der der Warnweste soll entsprechend der Witterung angepasste Kleidung getragen werden, beispielsweise der vorgeschriebene Einsatzanzug, Kälteschutzkleidung nach DIN V EN 342 oder Wetterschutzkleidung nach DIN EN 343.

4.1.3 Feuerwehr-Einsatzbekleidung

Feuerwehrschutzkleidung nach Herstellungs- und Prüfbeschreibung für eine universelle Feuerwehr-Schutzbekleidung (HuPF) Teil 1, mehrlagige Feuerwehrüberjacken mit Nässesperre, ist derart konzipiert, dass eine vergleichbare Warnwirkung nach DIN EN 471 erreicht wird, (SCHMALOHR 1997a) und (SCHMALOHR 1997b), Abbildung 24.



Abbildung 24: Feuerwehrangehöriger mit Feuerwehrüberjacke HuPF Teil 1
(Quelle: Verfasser)

Orange Einsatzkleidung, wie sie in Niedersachsen oder Baden-Württemberg verwendet wird, entspricht mit ihrer Grundfarbe und den silbernen Reflexstreifen der DIN EN 471, Klasse 2. Die Einsatzjacke „Bayern 2000“, welche in Bayern getragen wird, verfügt über einen orangen Koller und die notwendigen Reflexstreifen und erfüllt somit ebenfalls die Anforderungen einer Etwa-Wirkung nach DIN EN 471, Klasse 2. Eine Warnweste braucht demnach nicht über einer solchen Jacke getragen werden.

In der Regel weißt nach HuPF beschaffte Feuerwehrsutzkleidung eine schwarz-blaue Grundfarbe mit Reflexstreifen gelb-silber-gelb auf. Die Anordnung der Streifen ist derart

gestaltet, dass ein menschlicher Torso erkennbar ist. Der Gelbanteil ist besonders gut tagsüber zu erkennen, nachts wirkt der Silberanteil. Regelmäßige fachgerechte Pflege erhält die Warnwirkung der Kleidung lange aufrecht. Eine zusätzliche Warnwirkung wird durch den grün nachleuchtenden Feuerwehrhelm, weitere Reflexstreifen an der Hose und gegebenenfalls verlängerte Reflexstreifen auf der Vorderseite der Jacke erreicht. Ebenso trägt der stärkere Kontrast von schwarz-blauer Kleidung vor roten Feuerwehrfahrzeugen zu diesem Effekt bei, als ihn orange Kleidung aufweisen würde.

Für schwarz-blaue Feuerwehrjacken nach HuPF Teil 3 liegt solch eine Warnwestenbefreiung nicht vor, auch wenn diese nach HuPF Teil 1 bestreift sein sollten. Der Grund ist, dass der Flächenanteil der Reflexstreifen unter dem geforderten Wert liegt und kein Prüfungsbericht eines prüfenden Forschungsinstitutes vorliegt. Über diesen Jacken muss eine Warnweste getragen werden, Abbildung 21. Eine Etwa-Wirkung kann durch die Verwendung eines orangen Kollers erreicht werden, (LEISTNER 2004). Orange Einsatzjacken nach HuPF Teil 3 erfüllen dagegen die Anforderungen.

4.2 Absicherungsgeräte, mobil

4.2.1 Allgemein

Tragbares Warngerät dient zum Aufbau von situationsangepassten Absicherungsmaßnahmen. Im Folgenden werden verschiedene tragbare Warngeräte vorgestellt, Abbildung 25.



Abbildung 25: Warngeräte: 1: Warnweste; 2: Warndreieck; 3: Warnleuchte;
 4: Handscheinwerfer; 5: Warnfahnen; 6: Winkerkelle;
 7: Leitkegel – Höhe 500 mm; 8: Faltsignal – Schenkellänge 600 mm
 (Quelle: Verfasser)

4.2.2 Warndreieck

Das Warndreieck gemäß § 53a StVZO gehört zur Pflichtbeladung von allen Kfz mit Ausnahme von Krankenfahrstühlen, Krafträdern und einachsigen Zug- oder Arbeitsmaschinen, Abbildung 25, Nummer 2. Es ist somit das Standardwarngerät von Zivilisten. Auf Einsatzfahrzeugen werden in der Regel 2 Warndreiecke mitgeführt, vergleiche auch Kapitel 4.2.18.

4.2.3 Warnleuchte

Tragbare Warnleuchten gemäß § 53a StVZO zählen zur Pflichtbeladung von allen Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t, Abbildung 25, Nummer 3. Auf Einsatzfahrzeugen werden in der Regel 2 Warnleuchten mitgeführt, vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Sie können weißes Dauerlicht und oranges Blinklicht abgeben. Auf Grund ihrer geringen Größe eignen sie sich nur bedingt für Einsätze zur Gefahrenabwehr.

4.2.4 Taschenlampe mit Warnaufsatz

Für diverse Taschenlampen werden von der Industrie farbige Warnaufsätze angeboten. Da diese aktiv leuchten, sind sie sehr gut sichtbar. Aus Sicht des Verfassers ist es problematisch, dass durch die konische Form der Aufsätze eine Verkehrslenkung suggeriert wird, auch wenn dies nicht in der Intension des Anwenders liegt.

4.2.5 Handscheinwerfer

Handscheinwerfer nach DIN 14642 oder DIN 14646 eignen sich zusammen mit der gelben Streulichtscheibe ebenfalls für Absicherungszwecke, Abbildung 25, Nummer 4. Ebenfalls können sie zur aktiven Anleuchtung von nicht selbstleuchtendem Warngerät verwendet werden. Sie stehen dann aber nicht mehr für die Beleuchtung an der Einsatzstelle zur Verfügung.

4.2.6 Warnfahne

Warnfahnen sind weiß-rot-weiß gestreifte Fahnen und weisen eine Grundfläche von 50 x 50 cm, Abbildung 25, Nummer 5, oder 75 x 75 cm auf. Mit ihnen kann bei Tageslicht eine Einsatzstelle durch einen Posten kenntlich gemacht werden (SONNEMANN 1995). Da sie weder reflektierend noch selbstleuchtend sind, sollen sie nur bei Tageslicht eingesetzt werden.

4.2.7 Warnfackel

Warnfackeln zeichnen sich durch ihr sehr helles Licht und das typische Flackern aus. Sie haben einen geringen Platzbedarf, die Brenndauer beträgt circa 20 Minuten. Warnfackeln sind naturgemäß nicht wieder verwendbar, da es sich um ein pyrotechnisches Erzeugnis handelt. Sie können auch zur Illuminierung von nicht selbstleuchtendem Warngerät eingesetzt werden.

4.2.8 Winkerkelle

Winkerkellen sind selbstleuchtende Geräte für die Verkehrsbeeinflussung, Abbildung 25, Nummer 6. Mit ihnen wird einem Verkehrsteilnehmer das Anhalten signalisiert. Für die nicht polizeilichen BOS eignen sich nur rote Winkerkellen mit beidseitigem Aufdruck „HALT“ oder „STOP“.

4.2.9 Folienabspermband

Folienabspermband nach TL Warnband eignet sich zum Kenntlichmachen von Gerät und zur optischen Führung an Einsatzstellen. Für die Warnung des fließenden Verkehrs ist es nicht vorgesehen. Bei der Anbringung ist darauf zu achten, dass das Abspermband in voller Größe sichtbar ist und sich nicht zu Schnüren zusammen wickelt. Sind keine natürlichen Befestigungspunkte vorhanden, werden Einschlagpfosten benötigt.

4.2.10 Leitkegel

Leitkegel³ sind rot-weiß gestreifte Absperngeräte mit konischer Form, sie sind das Verkehrszeichen 610. Nach RSA Teil A 3.1.3. sind Leitkegel vollretroreflektierend auszuführen. Es sollen möglichst nur Leitkegel gemäß TL Leitkegel beschafft werden. Das Mindestgewicht eines 500 mm hohen Leitkegels beträgt 1,9 kg, für einen 750 mm hohen Leitkegel sind 4,0 kg vorgeschrieben, dadurch wird eine sehr gute Standfestigkeit erreicht. Werden diese auf Autobahnen eingesetzt, ist eine Leitkegelhöhe von 750 mm erforderlich, auf den übrigen Straßen sind 500 mm ausreichend, Abbildung 25, Nummer 7, vergleiche auch Kapitel 3.5. Einheiten, die auch auf Autobahnen zum Einsatz kommen, sollten 750 mm hohe Leitkegel in ausreichender Anzahl auf den relevanten Einsatzfahrzeugen vorhalten, vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Nach RSA ist auf der 750 mm hohen Ausführung eine Warnleuchte mit gelbem Blitzlicht zulässig. Von der Industrie werden jedoch auch Einsteckleuchten für die kleinere Ausführung angeboten, welche deren Warnwirkung erhöhen.

Zur Beladung älterer Einsatzfahrzeuge zählen oftmals noch Leitkegel nach der alten Tagausführung, daher ohne Reflexstreifen, oder Nachtausführung, daher teilweise reflektierend. Fachleute für Verkehrstechnik halten die rot fluoreszierende Farbe der alten Ausführung für am Tage deutlich auffälliger. Bei Dunkelheit sind die alten Leitkegel-Typen jedoch kaum wahrnehmbar, Abbildung 26. In einigen Bundesländern⁴ sind die alten Leitkegeltypen weiterhin zur Verwendung außerhalb von Autobahnen tagsüber freigegeben. Da bei den BOS, Pannenhilfsdiensten und Bergungsunternehmen regelmäßig der Einsatzort und -zeitpunkt vorher nicht bekannt ist, ist von dieser Regelung Abstand zu nehmen (MICHEL 2001). Alte Leitkegel sollten daher schnellstmöglich durch

³ Umgangssprachlich werden Leitkegel auch als „Lübecker Hütchen“ bezeichnet, weil ihr Erfinder Ewald Kongsback diese 1952 in Lübeck erfand und dort ursprünglich auch herstellen ließ.

⁴ Eine Auflistung der Einföhrungserlasse der Bundesländer findet sich in (MICHEL 2001).

Leitkegel nach TL Leitkegel ersetzt werden. Nur diese bieten optimale Sicherheit für eingesetzte Einsatzkräfte.



Abbildung 26: Verschiedene Leitkegel bei Dunkelheit; links: alte Tagausführung, Mitte: aktuelle vollretroreflektierende Ausführung, rechts: alte Nachtausführung

(Quelle: MICHEL 2001)

Auf Grund des hohen Gewichts empfiehlt sich bei Einsätzen, bei denen eine große Anzahl Leitkegel benötigt, die Verwendung einer Transporthilfe, Abbildung 27. Diese soll auf dem Fahrzeug, welches für die Absicherung vorgesehen ist, verlastet sein.



Abbildung 27: Transportkarre mit Zapfen für Leitkegel

(Quelle: BGI 800)

4.2.11 Faltleitkegel®

Eine Neuentwicklung der Firma Eurasia Deutschland GmbH stellen die so genannten Faltleitkegel® bzw. Faltparkkegel® dar, Abbildung 28. Diese sind im zusammengefalteten Zustand platz sparend zu verstauen. Geeignete Größen für die Absicherung von Einsatzstellen sind die Faltleitkegel® mit einer Höhe von 600 mm, Packmaßen von 300 x 300 x 50 mm und einer Masse von 1,6 kg, sowie Kegel mit einer Höhe von 700 mm, Packmaßen von 330 x 330 x 50 mm und einer Masse von 1,9 kg. Die Massen entsprechen nicht der TL Leitkegel, jedoch wurde die Standfestigkeit in ausgiebigen Feldversuchen in Hessen in Zusammenarbeit mit der Polizei getestet und für gut befunden. Da die Faltleitkegel® auf Grund ihrer faltbarkeit flexibel sind, ist ein

schnellerer Verschleiß als bei konventionellen Leitkegeln zu erwarten. Die ersten Erfahrungsberichte in der Fachpresse werden hierüber Erkenntnis bringen.



Abbildung 28: Verschiedene Faltleitkegel®
(Quelle: Firma Eurasia)

Die Faltleitkegel® können optional auch mit einem leistungsstarken LED-Blinklicht ausgestattet werden, welche den ganzen Kegel von innen heraus blinken lässt, so dass die Faltleitkegel® nicht mehr auf Anstrahlung mit einer Lichtquelle angewiesen sind, Abbildung 29. Werden sie dagegen angestrahlt, zeigen die aufgebrachten Reflexstreifen ein deutliches Signalbild. Somit wirken die Blinkwirkung bei dunklem Umfeld und die Reflektorwirkung bei extrem heller Anstrahlung. Eine aufsteckbare Blitzleuchte ist ebenfalls erhältlich, wird diese auf die 700 mm hohe Ausführung gesteckt, erhält diese eine Höhe von 750 mm, wie in den RSA gefordert.



Abbildung 29: Faltleitkegel im Vergleich zu Leitkegeln nach TL Leitkegel
(Quelle: Firma Eurasia)

Diese Kegel stellen nach Auffassung des Kraftfahrt-Bundesamtes nur eine Ergänzung da und können eine Warnlampe oder das Warndreieck noch nicht ersetzen. Sie können demnach auch ohne Zulassung in der StVZO als Kfz-Zubehör mitgeführt werden (KBA). Durch diese Einstufung kommen die Faltleitkegel[®] nicht für die Absicherung von Arbeitsstellen in Betracht (Firma Eurasia). Die Herstellerfirma bemüht sich momentan um eine Änderung der StVZO und der TL Leitkegel dahingehend, dass Faltleitkegel[®] das Warndreieck ersetzen und auch an Arbeitsstellen eingesetzt werden können. Eine Änderung der hergestellten Größen auf die Maße 500 mm und 750 mm ist zu erwarten.

Nach Auffassung des Fachnormenausschusses Feuerwehrwesen sind die Faltleitkegel[®] als Standardausrüstung in Einsatzfahrzeugen zulässig, da die Normen für die Beladung von Feuerwehrfahrzeugen explizit nur Mindestanforderungen darstellen vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Faltleitkegel[®] der Größen 600 mm und 700 mm, idealerweise mit innen liegender LED und aufgesetzter Blitzleuchte, dürfen somit von Feuerwehren auch auf Autobahnen verwendet werden. Das THW denkt ebenfalls über eine Änderung des Stärke- und Ausstattungsnachweises (StAN) zu Gunsten der Faltleitkegel[®] nach (Firma Eurasia).

4.2.12 Faltsignal

Faltsignale sind im entfalteten Zustand tetraederförmige Warngeräte mit einer Kantenlänge von 600 mm, 700 mm, 900 mm oder 1100 mm. Sie weisen entweder eine weiße oder eine retroreflektierende Grundfläche auf. Sie zeichnen sich durch ein geringes Transportvolumen und eine hohe Warnwirkung aus. Faltsignale von nichtpolizeilichen BOS sollen das Verkehrszeichen 101 „Gefahrstelle“ zeigen, Abbildung 25, Nummer 8. Die 3 Seiten können mit unterschiedlichen Aufschriften versehen werden, beispielsweise „Unfall“, „Ölspur“ und „Feuerwehr“, besser jedoch ist die Verwendung des Zusatzzeichens 1006.35 „Unfallgefahr“, da dieses auch Personen, welche der deutschen Sprache nicht mächtig sind, verstanden wird. Blitzleuchten können teilweise ohne Adapter auf den Faltsignalen befestigt werden.

Auf Autobahnen sollen gemäß den Empfehlungen in (Bayern - Merkblatt 6.3, S. 10) nur Faltsignale mit einer Schenkellänge von mindestens 900 mm zum Einsatz kommen, da diese auffälliger sind. Diese haben eine Masse von 4,7 kg. Auf Grund des geringen Gewichtes können Faltsignale von Wind oder vom Zug vorbeifahrender Fahrzeuge

mitgerissen werden. Zusätzliche Gewichte sind erhältlich, werden aber in der Regel nicht mitgeführt. Verfügt das Faltsignal nicht über eine retroreflektierende Bespannung, dann empfiehlt sich bei Dunkelheit das Anstrahlen mit einem Handscheinwerfer. Die Schutzhülle wird während des Einsatzes sinnvollerweise auf den Fahrersitz gelegt, so ist ein Vergessen ausgeschlossen. Der Verfasser schlägt als Verbesserungsvorschlag vor, Schutzhüllen von Warngerät mittels einer Schnur unverlierbar an diesen zu befestigen.

4.2.13 Blitzleuchte

Blitzleuchten geben gelbe helle Lichtblitze ab und sind somit gut zur Schnellabsicherung bei Tageslicht und Dunkelheit geeignet, Abbildung 30. Je nach Ausführung ist auch Dauerlicht schaltbar. Die Industrie bietet Blitzleuchten nicht nur mit Halogen- oder Blitzlicht an, sondern auch mit LED-Technik. Bei der Beschaffung ist auf eine Zulassung gemäß TL Warnleuchten und eine Freigabe für alle Einsatzbereiche, daher auch für Autobahnen, zu achten, um sie universell anwenden zu können. Je nach Batterieart ergibt sich eine Einsatzdauer von 15 bis 450 Stunden. Hinterlegtes Dauerlicht erlaubt eine einfache Erkennung der Leuchte bei Dunkelheit. Für Blitzleuchten gibt es eine Vielzahl von Zubehör wie Ladegeräte und Adapter für den Einsatz auf Faltsignale und Leitkegel, (Firma Nissen).



Abbildung 30: Blitzleuchte für den Einsatz auf Autobahnen
(Quelle: Firma Nissen, Tönning)

Eine besondere Bauform stellen teleskopierbare Blitzleuchten dar. Durch das Herausziehen der Blitzlampe aus dem Batteriekasten ergibt sich ein höherer Lichtpunkt, die Leuchte wird somit schon über eine größere Entfernung erkannt, Abbildung 34. Im Transportzustand besitzt eine derartige Leuchte die gleichen Abmessungen wie eine konventionelle Blitzleuchte. Weiter Sonderformen sind die Stab-Blitzleuchten und die Leitkegelleuchten, welche beide für das Einstecken in Leitkegel vorgesehen sind, vergleiche Kapitel 4.2.8.

Auf Grundlage von Blitzleuchten und teleskopierbare Blitzleuchten werden auch Führungslichtanlagen von der Industrie angeboten. Es handelt sich dabei um Blitzleuchten, welche mittels Infrarotdioden derart miteinander synchronisiert werden, dass sich ein „führendes Lauflicht“ ergibt, Abbildung 31. So kann ein freier Weg, also eine Fahrspur ohne Gegenverkehr, aufgezeigt werden. Es kann eine Leuchtenkette beliebiger Länge aufgestellt werden. Die Aktivierung erfolgt durch das Einschalten der ersten Blitzleuchte. Diese Anlagen verfügen je nach Ausführung über eine automatische Tag-/Nachtanpassung. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die universelle Anwendung von Führungslichtanlagen jedoch noch problematisch, da den nichtpolizeilichen BOS die gesetzliche Grundlage für die Verkehrsführung fehlt, vergleiche auch Kapitel 6.3.



Abbildung 31: Führungslichtanlage in Transportbehälter
(Quelle: Firma Nissen, Tönning)

Blitzleuchten können auch an fahrbaren Schlauch-Haspeln montiert werden, um diese auch für Verkehrsabsicherungszwecke einsetzen zu können, vergleiche Kapitel 4.2.17.

4.2.14 TRI-Blitz

TRI-Blitze sind eine Kombination von 3 Blitzleuchten. Mit ihnen kann ein gleichzeitiges Blitzen aller Leuchten und ein Lauflicht in 2 Richtungen erzeugt werden. Einheiten von nichtpolizeilichen BOS sollen nach Empfehlung des Verfassers immer das gleichzeitige Blitzen als Signalbild zeigen, um nicht eine Verkehrsführung zu suggerieren. TRI-Blitze sind sowohl als tragbare Einheit, als auch für den Anbau an Fahrzeugen erhältlich, vergleiche auch Abbildung 43.

4.2.15 Turbo Flare

Das Turbo Flare System ist ein aufladbares Warnleuchtensystem, welches selbst bei ungünstigen Witterungsbedingungen gute Warnwirkung erzielt. Angeboten wird das System mit 8 wartungsfreien Einzelmodulen entweder in einem Koffer mit integriertem Akku-Ladesystem oder mit einer Fahrzeughalterung. Die einzelnen Module weisen einen Durchmesser von 18 cm und eine Höhe von 4,4 cm auf, Abbildung 32. Sie werden durch Umdrehen aktiviert, indem sie aus der Transportstellung in die Einsatzposition gebracht werden. Die Module können in aufgeladenem Zustand bis maximal 16 Stunden autonom arbeiten. Ein Überfahren mit Fahrzeugen zerstört die Module nicht (Firma Rescue 3000).



Abbildung 32: Turbo Flare Absperrungs- und Sicherungs-Modul

(Quelle: Firma Rescue 3000, Hamburg)

Diese Geräte eignen sich nur zur zusätzlichen Warnung neben den in Kapitel 5 beschriebenen Maßnahmen, da sie nur ein optisches Signal aussenden und auf Grund ihrer Größe kein physikalisches Hindernis darstellen. Von besonderem Interesse ist die Möglichkeit des Abwurfs aus Einsatzfahrzeugen, ohne dass Einsatzkräfte die Fahrbahn betreten müssen, vergleiche auch Kapitel 6.3.

4.2.16 Sonstige Warngeräte

Neben den beschriebenen Warngeräten wird von der Industrie eine große Anzahl weiterer verschiedenartiger Verkehrssicherungsgeräte angeboten. Stellvertretend werden hier faltbare Hindernisse, wie zum Beispiel das MULTIPAN-Umfahrungshindernis der Firma Nissen, Abbildung 33, diverse Klapp-Baken, auch selbstaufrichtend nach Überfahren, und unterschiedliche Blitzleuchten genannt.



Abbildung 33: MULTIPAN-Umfahrungshindernis
(Quelle; Firma Nissen, Tönning)

Die meisten dieser Entwicklungen zeichnen sich durch ihre geringe Masse, ein kleines Transportvolumen sowie eine große Warnwirkung im Einsatzzustand aus.

Warnbaken oder feste Leitelemente, wie sie üblicherweise an Arbeitsstellen verwendet werden, kommen für die Absicherung von Einsatzstellen nicht in Betracht. Sie sind zu groß und zu schwer, um sie auf Einsatzfahrzeugen mitzuführen. Auch wird für ihren Aufbau mehr Zeit und Personal benötigt, als an einer Einsatzstelle zur Verfügung steht.

4.2.17 Verkehrssicherungshassel

Eine Verkehrssicherungshassel ist eine Transporthilfe für Warngerät, die auf einer Ein-Personen-Haspel nach DIN 14826-2 basiert, Abbildung 34. Diese Haspel kann am Heck des in DIN 14530-11 genormten (Hilfeleistungs-)Löschfahrzeug (H)LF 20/16⁵ oder

⁵ Das LF 20/16 ist ein vollwertiges Erstangriffsfahrzeug für die Brandbekämpfung, das HLF 20/16 auch für die Technische Hilfeleistung. Die erste Zahl mit 100 multipliziert ergibt die Pumpenleistung in l/min unter Normbedingungen, die zweite Zahl ebenfalls mit 100 multipliziert ergibt den Löschwassertankinhalt in l. Die Besatzung besteht aus einer Gruppe 1/8.

ähnlichen Fahrzeugen aufgeprotzt mitgeführt werden. Die Verwendung an einem Rüstwagen⁶ ist ebenfalls möglich (GSANDNER 2004), jedoch ist eine Haspelaufnahme-Vorrichtung nicht in DIN 14555-3 vorgesehen.



Abbildung 34: Verkehrssicherungshaspel mit Zubehör
(Quelle: Feuerwehr Essen)

Auf dieser Haspel werden üblicherweise Warnkegel, Blitzleuchten und Faltsignale mitgeführt, eine sinnvoll gruppierte Lagerung der Einsatzgerätschaften ist so erreicht. Im Aufbau wird Raum für andere Ausrüstungsgegenstände geschaffen. Befindet sich ebenfalls ein Blinkpfeil an der Haspel, vergleiche auch Kapitel 4.3.9, soll eine entsprechende Ladeelektronik für die Energieversorgung vorgesehen werden, Abbildung 35.



Abbildung 35: Verkehrssicherungshaspel mit Blinkpfeil, nicht für Autobahnen
(Quelle: Firma Domeyer, Bremen)

⁶ Ein Rüstwagen verfügt über eine umfangreiche Beladung für schwere Technische Hilfeleistung. Die Besatzung besteht aus einem Trupp 1/3.

Solch eine Haspel kann von nur einem Feuerwehrangehörigen zum Einsatz gebracht werden. Es ist zu beachten, dass im Regelfall 2 Schlauchhaspeln⁷ an einem Löschfahrzeug hängen, um erweiterte taktische Möglichkeiten der Brandbekämpfung nutzen zu können, (CIMOLINO 1995) und (CIMOLINO 2000). In DIN 14530-11 wird jedoch nur mindestens eine Haspel gefordert, so dass eine mögliche zweite Aufnahmevorrichtung mit einer Verkehrssicherungshaspel versehen werden kann. Diese Haspel soll ständig aufgeprotzt sein. Ein Wechsel je nach Alarmstichwort ist nicht sinnvoll, da sich an der Einsatzstelle der Bedarf zur Absicherung ergeben kann, ohne das dies aus dem Alarmstichwort erkenntlich ist, (RUHS 2002).

Eine kostengünstige Alternative ist die Anbringung von handelsüblichen Blitzleuchten an Schlauch-Haspeln, Abbildung 36. Diese Blitzleuchten weisen ein kleineres Batteriefach als die in Kapitel 4.2.13 beschriebenen Blitzleuchten auf und kommen üblicherweise für die Kenntlichmachung von innerörtlichen Arbeitstellen zum Einsatz. Die Haspel stellt einen leicht zu transportierenden Träger für die Blitzleuchte da, diese befindet sich circa 1 m über der Fahrbahn und kann somit leichter erkannt werden. Neben der Absicherung von Verkehrswegen können so auch Unterflurhydranten mit Standrohren gekennzeichnet werden, vergleiche auch Kapitel 5.8.1. Bereits vorhandene Schlauchhaspeln können leicht nachgerüstet werden, der Finanzaufwand beträgt weniger als 200 Euro.

⁷ Auf einer Einzelpersonen-Haspel können 8 B-Schläuche mitgeführt werden, dies sind ebenso viele wie auf einer Zweipersonen-Haspel nach der mittlerweile zurückgezogenen DIN 14826 Teil 1.



Abbildung 36: Ein-Personen-Schlauch-Haspeln mit Blitzleuchten

(Quelle: Mayer, Feuerwehr Brunenthal)














Da die Haspeln am Heck des Fahrzeuges aufgeprotzt sind, müssen die Einsatzkräfte zum Abnehmen hinter das Fahrzeug gehen und befinden sich somit unmittelbar im Gefährdungsbereich. Gerade dann wenn sich die Einsatzstelle auf der linken oder mittleren Fahrspur befindet, hat der Maschinist in der Regel auch keine Möglichkeit das Fahrzeug entsprechend quer zu stellen, um das Heck aus dem direkten Gefährdungsbereich zu bewegen. Diese Tatsache ist bei der Ausbildung der Feuerwehrangehörigen zu verdeutlichen, damit diese mit angemessener Vorsicht die Haspel einsetzen.

4.2.18 Ausstattung von Einsatzfahrzeugen mit Warngerät

In Tabelle 5 ist die Beladung mit Sicherungsmaterial von typischen Einsatzfahrzeugen der Polizei, der Feuerwehr, des Rettungsdienstes und von Pannenhilfsdiensten, welche für den Einsatz im Straßenverkehr vorgesehen sind, aufgezeigt.

Tabelle 5: Warngeräte als Beladung von ausgewählten Einsatzfahrzeugen

(Quelle: BGI 800, Beuth-Verlag, GAEDE 2001, SIEGMEIER 2004, WACKERHAHN 2004, SFS Regensburg; Bilder: Verfasser)

Sicherungsmaterial als Beladung von üblichen Fahrzeugen der Polizei, der Feuerwehr, des Rettungsdienstes und von Pannendiensten (Stand September 2004)		Wanddreieck nach StVZO	Warnleuchte nach StVZO	Warnflagge Rot/Weiß	Winkerkelle	Verkehrsleitkegel 500 mm	Verkehrsleitkegel 750 mm	Blitzleuchten	Faltsignal, mind. 900 mm Seitenlänge	Sturmlaterne, rot	Folienabsperriband Rot/Weiß, 500 m	Verkehrssicherungshassel	Warnkleidung, z. B. nach EN 471
<i>Polizei</i>													
Funkstreifenwagen der Polizei		1	-	-	2	3	-	1	-	-	1	-	2
<i>Feuerwehr</i>													
Tragkraftspritzenfahrzeug TSF DIN 14530 Teil 16, Ausgabe 05/2002		1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4 ^b
Tragkraftspritzenfahrzeug-Wasser TSF-W DIN 14530 Teil 17, Ausgabe 09/2002		2	2	-	1	4	-	-	-	-	-	-	9 ^b
Löschfahrzeug LF 8/6 DIN 14530 Teil 5, Ausgabe 05/1996		2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	9
Löschfahrzeug LF 10/6 DIN 14530 Teil 5, Ausgabe 12/2002		2	2	-	1	4	-	4	-	-	-	(1) ^a	9 ^b
Löschfahrzeug LF 16/12 DIN 14530 Teil 11, Ausgabe 08/1991		2	2	2	1	(3) ^a	-	-	-	(2) ^a	1	(1) ^a	9
(Hilfeleistungs-)Löschfahrzeug (H)LF 20/16 DIN 14530 Teil 11, Entwurf Ausgabe 09/2003		2	2	-	1	4	-	4	-	-	-	(1) ^a	9 ^b
Rüstwagen RW DIN 14555 Teil 3, Ausgabe 06/2002		2	2	-	-	6	-	4	2	-	1	(1) ^a	3
<i>Rettungsdienst</i>													
Rettungswagen RTW Typ C EN 1789, Ausgabe 08/2003		2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 ^c
Notarzteinsetzfahrzeug NEF, DIN 75079, Ausgabe 08/2002		1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 ^c
<i>Pannendienste</i>													
Pannenhilfsfahrzeug StVZO § 52 Abs. 4 Nr. 2; n. BGI 800: < 3,5 t		3	2	1	-	5		1	1	-	-	-	1 ^c
Abschlepp-/Bergungsfahrzeug StVZO § 52 Abs. 4 Nr. 2; n. BGI 800: > 3,5 t		3	2	1	-	5	5	3	1	-	-	-	1 ^c
<i>Straßenmeisterei</i>													
Lkw mit Verkehrssicherungsanhänger beispielhafte Beladung		3	2	-	-	-	12	4	4	-	2	-	1 ^c
^a : auf Wunsch des Bestellers ^b : Die Stückzahl der Warnwesten darf auf eine reduziert werden, sofern die Warnwirkung durch die mitgeführte Schutzkleidung sichergestellt ist ^c : Anzahl entsprechend der Fahrzeugbesatzung													

Die Fahrzeuge der Polizei verfügen über eine sinnvolle Art und Anzahl von Sicherungs- und Warngerät. Durch die Addition von Einheiten kann die Menge an Gerät erhöht werden.

Die Ausstattung von Feuerwehrfahrzeugen erfüllt nur Grundanforderungen. Es ist festzustellen, dass erst ab 2002 eine den aktuellen Bedürfnissen angepasste Ausstattung mit Sicherungsmaterial in der Feuerwehrfahrzeugnormung Eingang gefunden hat. Hierzu zählt insbesondere das Mitführen von Blitzleuchten, welche schon spätestens seit 1998 in den Feuerwehrdienstvorschriften erwähnt werden, vergleiche auch Kapitel 3.3.3. Verkehrsleitkegel mit einer Höhe von 750 mm, wie sie in den RSA für Autobahnen vorgeschrieben sind, haben dabei jedoch immer noch keinen Niederschlag gefunden. Da vollreflektierende Verkehrsleitkegel mit einer Höhe von circa 500 mm die Mindestbeladung von Feuerwehrfahrzeugen darstellen, dürfen diese nach BEHRENS 2004 von der Feuerwehr auch auf Autobahnen eingesetzt werden. Die Normen für Feuerwehrfahrzeuge geben explizit nur die Grundanforderungen vor. Löschfahrzeuge sollen wegen ihrer Ausstattung mit Warngerät und ihr Personalstärke die bevorzugten Einheiten für die Absicherung darstellen. Aufgrund ihrer umfangreichen Ausstattung können sie flexibel auf eine Lageänderung reagieren. Durch das Zusammenziehen mehrerer Einheiten kann die Menge an Warngerät ebenfalls erhöht werden. Da die Standorte der Feuerwehr flächendeckend sind, sind zusätzliche Einheiten in der Regel nach spätestens 15 min verfügbar.

Rettungsdienstfahrzeuge verfügen nur über eingeschränkte Anzahl von Warngeräten, sie können nicht selbstständig eine Einsatzstellenabsicherung aufbauen. Kommen sie auf Straßen mit hohen zulässigen Geschwindigkeiten zum Einsatz, so empfiehlt sich der zusätzliche Einsatz einer separaten Absicherungseinheit.

Die Fahrzeuge von Pannenhilfs- und Bergungsunternehmen verfügen über eine ausreichende hohe Anzahl von angemessenen Absicherungs- und Warngerät.

Die Ausstattung von Fahrzeugen und Anhängern der Straßenbaulastträger ist sehr umfangreich, jedoch liegen die Standorte weit auseinander. Weiterhin muss beachtet werden, dass die Geräte während der Arbeitszeit auf den Straßen unterwegs sind und nachts die Mitarbeiter zu Hause alarmiert werden, so ergeben sich Eintreffzeiten von bis zu 2 Stunden.

4.3 Warneinrichtungen an Einsatzfahrzeugen

4.3.1 Farbgebung

Die Farbgebung von Fahrzeugen der Hilfsorganisationen sowie Pannenhilfs- und Abschleppunternehmen soll diesen ein im Straßenverkehr unverwechselbares Signalbild mit hoher Auffälligkeit verleihen.

Im Folgenden wird speziell auf die Eigenheiten von Feuerwehrfahrzeugen eingegangen. Die beschriebenen Maßnahmen erhöhen die Auffälligkeit des Einsatzfahrzeuges und somit die Sicherheit während der Einsatzfahrt und an der Einsatzstelle. Sie sind sinngemäß auch auf den Rettungsdienst, das THW und Pannenhilfsunternehmen anzuwenden.

In der mittlerweile zurückgezogenen DIN 14502-2 waren für die einzelnen Teile des Fahrzeuges bestimmte Farbanstriche vorgeschrieben. Das Fahrgestell sollte schwarz, die Stoßfänger und vom Aufbau abgesetzte und vorstehende Radabdeckungen sowie Schutz- und Tragrahmen in reinweiß und Aufbauten in feuerrot gehalten werden. Alternativ zu feuerrot kann die Farbe tagesleuchtrot verwendet werden. Bisher war dafür eine Einzelgenehmigung notwendig, da es sich um eine lichttechnische Einrichtung handelt. In Baden-Württemberg wurde vom Ministerium für Umwelt und Verkehr eine generelle Ausnahmeregelung veröffentlicht, so dass in diesem Bundesland die Einzelfallprüfung entfällt. Ein Eintrag in die Fahrzeugpapiere ist weiterhin obligatorisch (NOLLE 2004). Diese Farbe besitzt die Eigenschaft, nicht sichtbare UV-Strahlung durch spezielle Farbpigmente in sichtbare Strahlung umzuwandeln. Der hohen Warnwirkung stehen jedoch als Nachteile der hohe Preis, die aufwendige Mehrschichtenlackierung, der Effekt des Ausbleichens und die kostspielige Reparatur bei Schäden gegenüber (Berliner Feuerwehr). Der größte Anteil der Feuerwehrfahrzeuge ist heute in einer dieser beiden Varianten lackiert. Es liegt ein neuer Normentwurf als Ergänzung zu den europäischen Normen EN 1846-2 und EN 1846-3 von April 2004 vor (DIN 14502-2 Entwurf).

Nach RANFT 1997 ist dies verbesserungswürdig, da nach seinen Untersuchungen Feuerwehrfahrzeuge mit feuerroter Lackierung nicht auffälliger als zivile Fahrzeuge im Straßenverkehr sind. Um eine bessere Warnwirkung zu erreichen, schlägt er unter anderem vor, Feuerwehrfahrzeuge in reinweiß zu beschaffen und zu mindestens 50 %

mit roter oder tagesleuchtroter Folie bis zur Unterkante der Fenster zu bekleben. Diese Maßnahme ist preiswerter als eine komplette Beklebung, da nur große, ebene Flächen beklebt werden und bei Schäden leicht repariert werden können. Der Kontrast wird durch die weißen Flächen erhöht. Die Feuerwehren Kassel, Düsseldorf, Abbildung 37, und Berlin haben mittlerweile große Teile ihres Fuhrparks mit Folien versehen.



Abbildung 37: Löschfahrzeug mit leuchtroten Folien und Konturmarkierung

(Quelle: Bildstelle Feuerwehr Düsseldorf)

Nach § 51a Absatz 4 StVZO sind retroreflektierende gelbe waagerechte Streifen an den Längsseiten von Fahrzeugen zulässig. Diese dürfen nicht die Form von Schriftzügen oder Emblemen haben. Gelbe fluoreszierende Streifen und reflektierende Schriftzüge erhöhen die Auffälligkeit und können kostengünstig an schon bestehenden Fahrzeugen angebracht werden. Nach § 53 Absatz 10 Nummer 3 StVZO in Verbindung mit ECE 104 ist eine Kennzeichnung von schweren und langen Fahrzeugen - ausgenommen Personenkraftwagen - mit einer Länge von mehr als 6,00 m mit Konturmarkierungen aus weißen oder gelben retroreflektierenden Materialien, die den im Anhang zu dieser Vorschrift genannten Bestimmungen entsprechen, zulässig (NOLLE 2004). Eine Konturmarkierung lässt andere Verkehrsteilnehmer die Fahrzeugabmaße auch bei Dunkelheit erfassen, vergleiche auch (CIMOLINO 2004). Die BGI 800 empfiehlt ebenfalls Konturmarkierungen für Pannenhilfs- und Bergungsfahrzeuge.

Eine weitere Verbesserung der Sichtbarkeit von Einsatzfahrzeugen ergibt sich durch die Verwendung von Sicherheitskennzeichnung nach DIN 30710. Es handelt sich um eine vollreflektierende rot-weiß schraffierte Warnmarkierung. Als Trägermaterial dient eine

Reflexfolie, Abbildung 38. Nach SONNEMANN 1995 (S. 58) sind als Mindestfläche je Vorder- und Rückseite eines Fahrzeuges insgesamt 8, je Einzelfläche 2 Normflächen von 141 x 141 mm erforderlich. Größere Flächen oder eine andere Verteilung sind zulässig. Die Kennzeichnung wird derart angebracht, dass die diagonalen Streifen zu den Seiten des Fahrzeuges hin abfallen. Die Sicherheitskennzeichnung ist üblicherweise von Arbeitsfahrzeugen mit Sonderrechten und Winterdienstfahrzeugen bekannt, wird aber auch an Einsatzfahrzeugen verwendet, Abbildung 39.

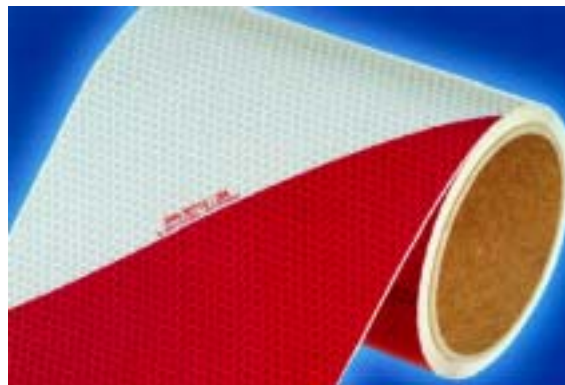


Abbildung 38: Reflexfolie mit Sicherheitskennzeichnung nach DIN 30710
 (Quelle: Firma 3M, Neuss)



Abbildung 39: Löschfahrzeug mit Sicherheitskennzeichnung
 (Quelle: Truckenmüller, Düsseldorf)

Eine Lackierung oder Beklebung der Dächer von Mannschaftskabinen ist aus praktischen Gründen nicht notwendig, da diese von den anderen Verkehrsteilnehmern nicht gesehen werden können. Aus ästhetischen Gründen kann sie jedoch Sinn machen. Wird eine Dachbeschriftung verwendet, so ist für diese das amtliche Kennzeichen vorzusehen (GIHL 1995, S. 105), die Ausführung erfolgt nach DIN 14035.

Polizeifahrzeugen der neuesten Generationen weisen immer öfter silber statt weiß als Grundfarbe auf (Polizeiautos). Darüber hinaus verwendet die Polizei in Brandenburg an diversen Fahrzeugen nicht mehr das typische Grün, sondern Blau als Kontrastfarbe. Trotz der Verwendung von retroreflektierenden Folien ist das Erscheinungsbild dieser Fahrzeuge bei Tageslicht eher als unauffällig zu bewerten, Abbildung 40.



Abbildung 40: Streifenwagen mit blauer Folienbeklebung und LED-Warnschild
(Quelle: Drohm, <http://www.polizeiautos.de>)

4.3.2 Warnblinklicht

Entsprechend § 16 Absatz 1 StVO darf Warnblinklicht nach § 53a StVZO nur dann verwendet werden, wenn andere Verkehrsteilnehmer vor einer Gefahr gewarnt werden sollen. Dies ist bei der Absicherung von Einsatzstellen der Fall. Aus diesem Grund ist auch von allen beteiligten Einsatzfahrzeugen der Hilfsorganisationen Warnblinklicht zu verwenden (FwDV 1/2, S. 77), (LFS MV Lehrmaterial S. 97 bis 98). Besonders in der Anfangsphase, wenn die Absicherungsmaßnahmen noch nicht zum Tragen kommen, ist eine deutliche Kenntlichmachung der Gefahr von Bedeutung. An Kraftfahrzeugen bis 3,5 t und einer Länge unterhalb von 6 m dürfen gelbe Seitenmarkierungsleuchten, sofern solche verbaut sind, mit den Fahrtrichtungsanzeigern mitblinken und verbessern somit die Erkennbarkeit kleiner Fahrzeuge (NOLLE 2004).

Die Wiederholung der Fahrtrichtungsanzeiger im oberen Teil des Hecks von Großfahrzeugen soll möglichst mit der größten verfügbaren Leuchte erfolgen, vergleiche auch Abbildung 45. An Pkw und Transporter-Fahrgestelle ist die Montage von abgesetzten Fahrtrichtungsanzeigern, welche nach vorne und hinten wirken, oben am Heck sinnvoll, vergleiche auch Abbildung 46, bzw. ist dies für einige Fahrzeuge wie beispielsweise Notarzteinsatzfahrzeuge vorgeschrieben.

Für den Einsatz von Fahrzeugen im Bereich von Arbeitsstellen dagegen kommt Warnblinklicht nur in Betracht, wenn durch das Fahrzeug eine unvorhersehbare Gefahr entsteht. Sonst sind die in den RSA beschriebenen Absicherungsmöglichkeiten zu nutzen.

4.3.3 Abblendlicht

Abblendlicht dient der Erhöhung der Sicherheit während der Einsatzfahrt und soll deshalb standardmäßig eingeschaltet werden. An der Einsatzstelle dient es als erste Ausleuchtung und dem aktiven Anleuchten von reflektierendem Material.

Ein intermittierendes Schalten von Abblend- und Fernlicht, so genanntes „Springlicht“, ist trotz der hohen Warnwirkung nicht zulässig (Lichttechn. Einricht., S. 27). Nach Auffassung des Verfassers ist dieser Behelf aus Mitte der 1990iger Jahre mit flächendeckender Einführung von Frontblitzleuchten auch nicht mehr notwendig. Bei Dunkelheit kann es nicht eingesetzt werden.

4.3.4 Arbeitsstellenscheinwerfer, Rundumfeldbeleuchtung, Lichtmast

Arbeitsstellenscheinwerfer, Rundumfeldbeleuchtung und Lichtmaste dienen zur Ausleuchtung einer Einsatzstelle. Die passive Sicherheit bei Dunkelheit an der Einsatzstelle steigt, da Geräte und Hindernisse von den Einsatzkräften und Verkehrsteilnehmern erkannt werden, Abbildung 41.



Abbildung 41: Ausgeleuchtete Einsatzstelle auf einer Autobahn

(Quelle: <http://verkehrsdienst-hessen.de>)

4.3.5 Blaues Blinklicht

Nach § 38 Absatz 1 StVO wird blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn nur während der Einsatzfahrt angewendet, wenn höchste Eile geboten ist. Diese Kombination ordnet an, dass alle übrigen Verkehrsteilnehmer sofort freie Bahn zu schaffen haben. Blaues Blinklicht allein darf nach § 38 Absatz 2 StVO nur von den damit ausgerüsteten Fahrzeugen zur Warnung an Unfall- oder sonstigen Einsatzstellen verwendet werden. Eine abschließende Auflistung dieser Fahrzeuge findet sich in § 52 Abschnitt 3 StVZO. Darüber hinaus wird es bei Einsatzfahrten oder bei der Begleitung von Fahrzeugen oder von geschlossenen Verbänden angewendet.

Zur Abgabe von blauem Blinklicht eignen sich Rundumkennleuchten und Warnbalken mit Drehspiegelleuchten oder Blitzleuchten sowie Frontblitzleuchten (so genannte

„Strassenräumer“). Kennleuchten für blaues Licht können auch an einem Lichtmast oder einer Stange befestigt werden, damit sie bei stehendem Fahrzeuge schon aus großer Entfernung sichtbar sind, vergleiche Abbildung 40. Darüber hinaus sind Blitz- und LED-Leuchten erhältlich, welche derart in Heckklappen von PKW verbaut sind, dass sie bei geöffneter Klappe blaues Blitzlicht nach hinten abstrahlen. In den jeweiligen Normen und Bauvorschriften für Einsatzfahrzeuge ist die Mindestanzahl von Leuchten für blaues Blinklicht enthalten, eine allgemeine Übersicht findet sich in (Lichttechn. Einricht. S. 60 bis 61) Das blaue Blinklicht soll möglichst aus jeder Richtung mindestens einmal zu sehen sein.

4.3.6 Gelbes Blinklicht

Nach § 38 Absatz 3 StVO warnt gelbes Blinklicht vor Gefahren. Es kann ortsfest oder von Fahrzeugen aus verwendet werden. Für den Bereich der Einsatzstellenabsicherung ist die Verwendung von Fahrzeugen aus nur dann zulässig, wenn vor Arbeits- oder Unfallstellen oder vor ungewöhnlich langsam fahrenden Fahrzeugen gewarnt wird. In § 52 Absatz 4 StVZO findet sich eine abschließende Auflistung von Fahrzeugen, welche mit gelbem Blinklicht ausgestattet sein dürfen. Eine Übersicht zu den Anbringungsvarianten findet sich in (Lichttechn. Einricht. S. 62).

Gelbes Blinklicht wird von Pannendiensten und Bergungsunternehmen eingesetzt (BGI 800). Eine Verwendung für BOS ist wegen der Nutzung von blauem Blinklicht nicht notwendig, vergleiche auch Kapitel 4.3.5.

4.3.7 Verkehrswarnanlage

Als Verkehrswarnanlage werden lichttechnische Anlagen bezeichnet, welche aus mehreren nebeneinander montierten Leuchten bestehen. Üblicherweise besteht eine derartige Anlage aus mindestens 2 bis maximal 6 möglichst in horizontaler Reihe symmetrisch an der hinteren Dachkante angeordneten nach hinten abstrahlenden gelben Blinkleuchten nach § 53a StVZO, Warnleuchten, oder § 54 StVZO, Blinkleuchten, Abbildung 42. TRI-Blitze eignen sich ebenfalls als Verkehrswarnanlage, Abbildung 43. Alle Leuchten müssen synchron blinken (Lichttechn. Einricht., S. 83). Verkehrswarnsysteme an Fahrzeugen der nichtpolizeilichen BOS dürfen im Gegensatz zu Arbeitsfahrzeugen nach RSA nicht während der Fahrt verwendet werden. Sie sollen so

geschaltet sein, dass sie ausschließlich bei betätigter Feststellbremse unabhängig von der übrigen Fahrzeugbeleuchtung eingeschaltet werden können.



Abbildung 42: Rettungswagen mit Verkehrswarkeinrichtung in der Heckkonsole
(Quelle: Feuerwehr Essen)



Abbildung 43: TRI-Blitz als Verkehrswarmanlage
(Quelle: Verfasser)

Für Fahrzeuge der nichtpolizeilichen BOS liegt derzeit keine Betreiberlaubnis für eine Heckwarnanlage ohne Sonderregelung auf Landesebene bzw. eine im Einzelfall zu erteilende Ausnahmegenehmigung vor. Runderlasse für Ausnahmegenehmigungen gibt es derzeit nur in Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein

(Heckwarnsys. RP), (Lichttechn. Einricht., S. 82 bis 85), vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Diese Handhabung mit Einzelgenehmigungen und Runderlassen erhöht den Verwaltungs- und Kostenaufwand bei der Fahrzeugbeschaffung und führt zu rechtlich bedenklichen Insellösungen. Diese Verkehrswarnsysteme sind in erste Linie an Fahrzeugen für die Technische Hilfeleistung, also Löschfahrzeuge und Rüstwagen vorzusehen, eignen sich aber auch für Werkstattfahrzeuge von Bergungsunternehmen, Sicherheits-, Warn- und Pufferfahrzeuge sowie für Einsatzfahrzeuge der Pannenhilfsdienste.

Von der Industrie werden auch pfeilförmige Leuchten oder Lauflichtanlagen für blaues oder gelbes Blinklicht mit vielfältigen Schaltungsmöglichkeiten angeboten. Diese sind jedoch für die nichtpolizeilichen BOS unter Beachtung der aktuellen Rechtslage kritisch zu bewerten, da mit ihnen eine Verkehrsführung suggeriert werden kann. Lauflichtanlagen sind in der Regel sehr kompakt gebaut, die Lauflichtfunktion ist dann aus großer Entfernung oft nicht zu erkennen.

4.3.8 Weitwarnleuchten

Weitwarnleuchten geben ein intensiv strahlendes, gelbes Licht ab und sind schon aus großer Entfernung zu erkennen. Üblicherweise kommen sie an Arbeitsfahrzeugen gemäß RSA Teil A 7.1, Abschnitt (7)a, zur Warnung des fließenden Verkehrs zur Anwendung. Sie dienen zur Ergänzung zum Warnblinklicht und den Rundumkennleuchten, eine Verkehrslenkung ist mit ihnen nicht möglich. Blitzleuchten mit einer Blitzfrequenz von 60/min sind nach Bayern-Merkblatt 6.3 in Bayern nicht zulässig. Besser geeignet sind Weitwarn-Halogenleuchten mit einer Blinkfrequenz von 40/min, da diese von den Verkehrsteilnehmern als weniger „hektisch“ empfunden werden. Für den Einsatz an Einsatzstellen kommen die Weitwarnleuchten vom Typ WL 7 oder WL 6 nach TL Warnleuchten mit einem Durchmesser von mindestens 300 mm in Betracht. Für diese Blitz- oder Halogen-Leuchten sind Fotosensoren erhältlich, welche die Lichtstärke bei Nacht reduzieren, um eine Blendung der Verkehrsteilnehmer zu vermeiden. Weitwarnleuchten sind nicht in allen Bundesländern zur Verwendung durch die nichtpolizeilichen BOS gestattet, vergleiche auch Kapitel 4.3.13. Werden sie von der Aufsichtsbehörde angeordnet, dann fällt ihr Betrieb unter die StVO. Werden die Leuchten per Ausnahmegenehmigung aufgebaut, so fällt ihr Betrieb in den Zuständigkeitsbereich der StVZO (Bayern-Merkblatt 6.3). Derartige Warnleuchten werden in

BGI 800 (S. 11) auch für Einsatzfahrzeuge im Sinne dieser BG-Information, also Pannenhilfsfahrzeuge und Abschlepp-/Bergungsfahrzeuge, empfohlen.

Es werden 2 Leuchten an den hinteren oberen Fahrzeugecken, Abbildung 44, oder mittig am Heck angeordnete, Abbildung 45. Die Leuchten müssen synchron blinken. Sie sind so schalten, dass sie ausschließlich bei betätigter Feststellbremse unabhängig von den übrigen lichttechnischen Einrichtungen eingeschaltet werden können, vergleiche auch (Lichttechn. Einricht., S. 82 bis 85).



Abbildung 44: Gerätewagen – Öl mit Weitwarnleuchten und Verkehrswarnanlage
(Quelle: Truckenmüller, Düsseldorf)



Abbildung 45: Rüstwagen mit Weitwarnleuchten
(Quelle: Südmersen, Osnabrück)

4.3.9 Blinkpfeil

Blinkpfeile für die Montage an der Rückseite von Arbeitsmaschinen bestehen aus 13 oder 15 gelben Blitzleuchten, die derart angeordnet sind, dass entweder ein Kreuz zur Sperrung, ein nach links oder ein nach rechts weisender Pfeil gezeigt werden kann. Sie dienen der Orientierung der Verkehrsteilnehmer, um gefahrlos an dem Hindernis entsprechend § 37 Absatz 3 StVO vorbei zu fahren. In den RSA A 7.1 werden solche Blinkpfeile für Fahrzeuge der Straßenbulasträger, die schneller als 5 km/h, aber langsamer als die örtlich übliche Geschwindigkeit fahren, empfohlen. Diese Pfeile sind als Tafel, auch klappbar, oder als Kombination einzelner Leuchten in LED-, Blitz- und Halogen-Ausführung erhältlich. Eine kompakte Variante stellen die kleinen Blinkpfeile mit einer Abmessung von 900 x 900 mm dar. Derartige Anlagen kommen im Rahmen der Gefahrenabwehr üblicherweise nur für Sicherungskraftwagen der Polizei in Betracht, Abbildung 46.



Abbildung 46: Sicherungskraftwagen der Polizei mit Blinkpfeil

(Quelle: Drohm, <http://www.polizeiautos.de>)

Da in Deutschland mit Ausnahme von Bayern, vergleiche Kapitel 3.4, keine rechtliche Grundlage für eine Verkehrslenkung durch Einheiten der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr besteht, können die Pfeile auch nicht von diesen angewendet werden. Eine Ausnahme stellen nur die Bundesländern Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein dar, dort sind kleine Blinkpfeile für die Anbringung an Feuerwehrfahrzeugen zugelassen (Lichttechn. Einricht., S. 82 bis 85), vergleiche auch Kapitel 4.3.13. Eine Kombination mit Weitwarnblinkleuchten ist möglich, wenn diese im Wechsel wirken. Die Tafel darf keine Verkehrszeichen oder Schraffuren enthalten.

Sollte zukünftig der rechtliche Hintergrund zugunsten von verkehrsleitenden Maßnahmen seitens der nichtpolizeilichen BOS verändert werden, so stellt sich das Problem der Anbringung der Leuchtpfeile. Aufgrund der Art der Aufbauten von Feuerwehrfahrzeugen und Fahrzeugen des THW sind derartig große Systeme schwierig zu platzieren. Sie eignen sich in erste Linie für Logistik- und Mehrzweckfahrzeuge, welche für eine Vorwarnung oder als „Prellbock“ vorgesehen sind, vergleiche 5.3.

4.3.10 Fahrbare Absperrtafel

Die Verkehrszeichen 615 und 616, große und kleine Ausführung, werden als fahrbare Absperrtafeln bezeichnet. Die technischen Details sind in TL Absperrtafeln festgelegt. Sie können auf Anhängern oder an Fahrzeugen montiert sein. Für den Einsatz zur Gefahrenabwehr kommt nur die Tafel 616 in der großen Ausführung als Anhänger in Frage, Abbildung 47. Diese ist speziell für den Einsatz auf Autobahnen konzipiert. Die Abmessungen der Tafel betragen 3600 x 2200 mm. Neben 2 Weitwarnblitzleuchten und einem Blinkpfeil zeigt sie das Verkehrszeichen 222 „Vorgeschriebene Vorbeifahrt“ als einen drehbaren Richtungspfeil sowie rot-weiße Schraffen⁸, (SONNEMANN 1995, S. 50). Der obere Teil der Absperrtafel kann für den Transport um 90° umabgeklappt werden. Auf Anhängern montierte Absperrtafeln werden auch als Verkehrssicherungsanhänger (VSA) bezeichnet. Von der Industrie werden verschieden große Anhängertypen angeboten, diese verfügen teilweise auch über klappbare Rampen zur Verladung von Vorwarntafeln oder sonstigen schwerem Gerät.

⁸ Als Schraffen werden die einzelnen Elemente einer Schraffur bezeichnet.



Abbildung 47: Fahrbare Absperrtafel mit Zubehör „Bayern“

(Quelle: Feuerwehr Dettingen)

Im Bundesland Bayern können VSA von Feuerwehren und dem Technischen Hilfswerk beschafft werden, diese müssen der in brandwacht veröffentlichten Bauvorschrift genügen und die aufgeführte Beladung mitführen. Zu dieser zählen unter anderem:

- 8 Leitkegel mit einer Höhe von 750 mm,
- 4 Leitkegel mit einer Höhe von 750 mm und aufgesteckter Blitzleuchte,
- 1 Transportkarren,
- 3 Faltsignale mit einer Kantenlänge von 900 mm,
- 2 Warndreiecke.

Entsprechend modifizierte VSA werden von der Industrie angeboten.

4.3.11 Personen-Warn-System, Firma Nissen

Die Firma Nissen bietet ein Personen-Warn-System (PWS) an, welches mittels eines Laserdetektors den fließenden Verkehr überwacht, Abbildung 48. Das Warnsystem kann an einem Verkehrssicherungsanhänger oder einem Fahrzeug montiert oder als eigenständige Einheit auf einem Stativ aufgebaut werden. Die Energieversorgung erfolgt entweder über die Fahrzeugbatterie oder eine externe Batterie.



Abbildung 48: Lasereinheit des Personenwarnsystems

(Quelle: Firma Nissen, Tönning)

Der Laserstrahl wird manuell oder per Fernbedienung justiert. Das Gerät misst den Abstand des fließenden Verkehrs zur Einsatzstelle. Fährt ein Fahrzeug zu schnell oder zu dicht auf die Messeinheit zu, wird per Funk eine mobile Warnstation ähnlich einer tragbaren Blitzleuchte in der Einsatzstelle aktiviert. Die Warnstation gibt ein optisches und akustisches Signal ab, welches in der Folge umso schneller wird, je mehr sich ein gefährdendes Fahrzeug der Einsatzstelle nähert. Optional kann auch eine Warnstation vor der Einsatzstelle aktiviert werden, welche mit ihrem Signal den Fahrzeuglenker warnt, damit dieser noch seinen Kurs korrigieren kann, Abbildung 49. Für längere Einsatzstellen können 2 Systeme hintereinander geschaltet werden (Personenwarnsys.2). Nach Firmenangaben ist das System auch bei Dunkelheit und widrigen Wetterbedingungen einsatzfähig.

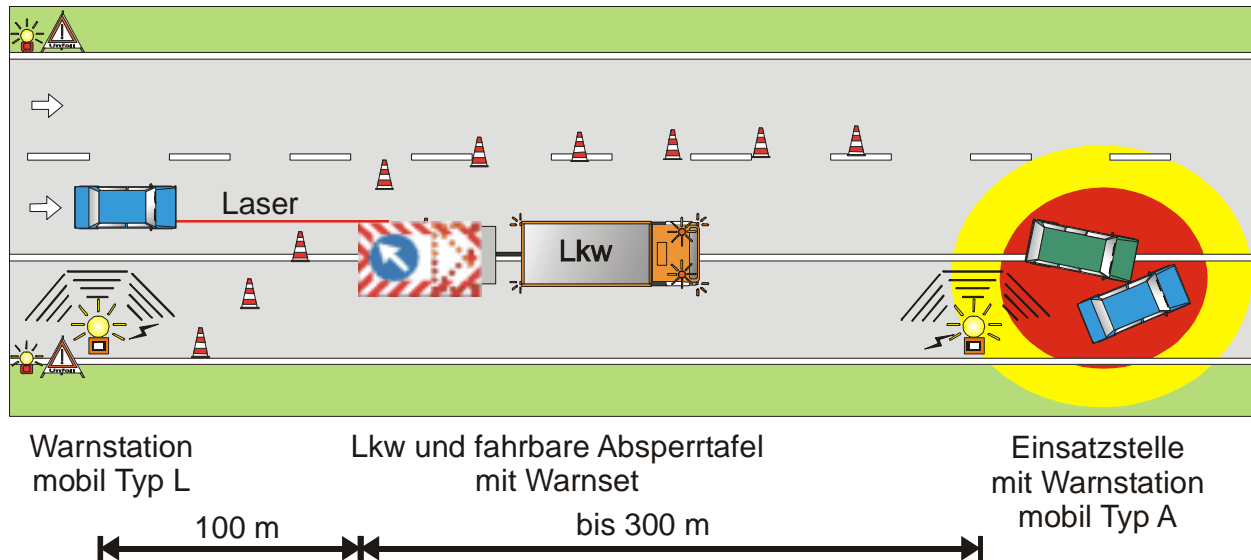


Abbildung 49: Schematische Darstellung des Personen-Warn-System

(Quelle: Verfasser nach FOLWACZNY 2003)

Das Gerät kann die Einsatzkräfte nur dann sinnvoll schützen, wenn es sofort nach Ankunft an der Einsatzstelle eingesetzt wird. Mit dem PWS können Kollisionen nicht verhindert werden, jedoch hat das Einsatzpersonal die Möglichkeit sich rechtzeitig in Sicherheit zu bringen ohne permanent den Verkehr beobachtet zu haben. Die günstigste Version des PWS hat einen Beschaffungswert von circa 9500 Euro (FOLWACZNY 2003).

Nach Auffassung des Verfassers empfiehlt es sich, solch ein System vorrangig an Fahrzeugen der Polizei und an Verkehrssicherungsanhängern der Straßenbaulastträger zu montieren, da diese zur Warnung vor der Einsatzstelle eingesetzt werden und über das Personal zum Aufbau des Systems verfügen. Über die AAO der beteiligten Organisationen ist sicher zu stellen, dass das System bei Vorhandensein im ersten Abmarsch alarmiert wird. Bei Fahrzeuge der Pannenhilfsdienste auf PKW-Basis oder Polizeifahrzeugen stellt der Kaufpreis des PWS einen relativ hohen Anteil des Gesamtpreises dar, jedoch relativiert der tägliche Einsatz die hohen Kosten der Beschaffung. Eine Montage an Feuerwehr-Einsatzfahrzeugen erscheint nicht sinnvoll, da im Vorfeld nicht klar ist, ob das entsprechende Fahrzeug auch wirklich zur Absicherung eingesetzt wird oder eine andere Aufgabe im Einsatz wahrnehmen muss. Außer im Bundesland Bayern gehören VSA nicht zur Ausrüstung von Feuerwehren, vergleiche auch Kapitel 3.4, somit scheidet auch eine Montage an diesem Sicherungsgerät für Feuerwehren aus.

4.3.12 Anpralldämpfer

Anpralldämpfer sind Sicherungselemente, welche am Heck von Sicherungsfahrzeugen auf Lkw-Fahrgestellen montiert werden können. Im Falle eines Aufpralls nehmen diese Elemente die kinetische Energie auf und wandeln sie in Verformungsenergie um, so dass am Sicherungsfahrzeug selbst ein geringerer Schaden entsteht und das Verletzungsrisiko der Insassen des aufprallenden Fahrzeuges reduziert wird. Sie bieten auf der gesamten Fahrzeugbreite Schutz bis zu einer Auftreffgeschwindigkeit des von hinten kommenden Verkehrs von 100 km/h.

Derartige Elemente werden von der Firma Nissen, Tönning, unter dem Namen „Crash-Absorber“ hergestellt, Abbildung 50. Dieses Element bietet im aufgeklappten Zustand gute Sicht nach hinten und einen geringen Luftwiderstand, es kann somit auch während im Fahrbetrieb eingesetzt werden (Firma Nissen).



Abbildung 50: Anpralldämpfer „Crash-Absorber“
(Quelle: Firma Nissen, Tönning)

Die Firma Horizont, Korbach, stellt ebenfalls Anpralldämpfer her. Das System „Euro-TMA“ besteht aus einer Absperrtafel und einem Anprallkissen aus Aluminiumwaben, Abbildung 51. Während des Transportes wird das Anprallkissen hydraulisch um 90° nach oben geschwenkt (Firma Horizont).



Abbildung 51: Anpralldämpfer „Euro-TMA“
(Quelle: Firma Horizont, Korbach)





Da eine Montage an üblichen Fahrzeugen von BOS und Pannendiensten nicht möglich ist, empfiehlt sich die Montage an Fahrzeugen der Straßenbulasträger, welche zu bestimmten Einsatzstichworten gemäß AAO automatisch hinzualarmiert werden. Für einen schnellen Einsatz muss mindestens ein Anpralldämpfer ständig an einem Trägerfahrzeug montiert sein. Durch den häufigen Einsatz, gerade auch im täglichen Betrieb der Straßenbulasträger, rentieren sich die Kosten eines solchen Sicherheitssystems.

4.3.13 Ausstattung von Einsatzfahrzeugen mit Warneinrichtungen

Eine Übersicht über die mögliche Ausstattung von Feuerwehrfahrzeugen mit zusätzlichen Warneinrichtungen bietet Tabelle 6.

Tabelle 6: Ausstattung von Feuerwehrfahrzeugen mit Warneinrichtungen

(Quelle: Bayern - Merkblatt 6.3, Lichttechn. Einricht., WACKERHAHN 2004, Bilder: Feuerwehr Düsseldorf, Feuerwehr Osnabrück, Firma Horizont, Feuerwehr Unterschleißheim)

Warneinrichtungen an Fahrzeugen der Feuerwehr (Stand September 2004)	Verkehrswarn- anlage	Weitwarnleuchten	Blinkpfeil	fahrbare Absperrtafel
				
Baden-Württemberg	ja	ja	ja	nein
Bayern	nein	ja	nein	ja
Berlin	nein	nein	nein	nein
Brandenburg	nein	nein	nein	nein
Bremen	nein	nein	nein	nein
Hamburg	nein	nein	nein	nein
Hessen	ja	nein	nein	nein
Mecklenburg-Vorpommern	nein	nein	nein	nein
Niedersachsen	nein	nein	nein	nein
Nordrhein-Westfalen	nein	nein	nein	nein
Rheinland-Pfalz	ja	nein	nein	nein
Saarland	nein	nein	nein	nein
Sachsen	nein	nein	nein	nein
Sachsen-Anhalt	nein	nein	nein	nein
Schleswig-Holstein	ja ¹	ja ¹	ja ¹	nein
Thüringen	nein	nein	nein	nein

¹: während der Fahrt mit Schrittgeschwindigkeit nutzbar

In § 49a Absatz 1 StVZO ist festgelegt, dass an Kraftfahrzeugen nur vorgeschriebene und für zulässig erklärte lichttechnische Einrichtungen angebracht sein dürfen. Weiterhin müssen diese Einrichtungen nach § 55a StVZO der EMV-Richtlinie, bzw. dem EMV-Gesetz entsprechen. Die vorgestellten Anlagen müssen eine Bauartgenehmigung nach § 22a StVZO aufweisen. Für die Warneinrichtungen ist eine Einschalt-Kontrolle in Form einer Kontrollleuchte vorzusehen. Die Anlagen sind in die Fahrzeugpapiere einzutragen. Dies gilt für alle hier vorgestellten technischen Einrichtungen für die Montage an Fahrzeugen.

Die Warnwirkung der betrachteten Warneinrichtungen geht weit über die bisher eingesetzten Systeme hinaus. Dies ist durch die positiven Erfahrungen im Baustellenbereich mit den nach RSA vorgeschriebenen Absicherungen erwiesen. Durch die feste Anbringung am Fahrzeug ist eine Fehlbedienung mit Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer nahezu ausgeschlossen. Eine bundeseinheitliche Zulassung derartiger Einrichtungen ist aus Anwendersicht wünschenswert, vergleiche auch Kapitel 6.3.

In den Bundesländern, in denen keine offizielle Zulassung der Anlagen vorliegt, werden diese wegen ihrer guten Warnwirkung in der Praxis teilweise erst nach der Abnahme des Fahrzeuges montiert und dann illegal betrieben. Hierdurch erlischt jedoch die Betriebserlaubnis des Fahrzeuges gemäß § 19 StVZO. Weiterhin werden die Anlagen unzulässigerweise schon während der Fahrt betrieben, da sie nicht mit der Feststellbremse gekoppelt sind.

Nach CIMOLINO 2001b sollen Heckwarnsysteme für die nichtpolizeilichen BOS wünschenswerterweise folgende Bedingungen erfüllen:

- Das Heckwarnsystem besteht aus mindestens 2 und höchstens 6 in horizontaler Reihe angeordneten gleichartigen, nach hinten abstrahlenden gelben Blink- /Blitzleuchten, die an der hinteren Dachoberkante des Fahrzeuges oder an geeigneten Fahrzeugteilen, vorzugsweise symmetrisch von der Fahrzeugmitte aus, installiert sind.
- In Kombination oder als Alternative dazu können auch Weitwarn-Blink- bzw. Blitzleuchten am Fahrzeugheck installiert werden. Sofern die entsprechenden Fahrzeuge zur Warnung vor Unfall-/Einssatzstellen auf Autobahnen oder autobahnähnlich ausgebauten Straßen eingesetzt werden, ist dies zu bevorzugen.
- Jede einzelne Kennleuchte des Systems muss eine Bauartgenehmigung als Warnleuchte nach § 53a StVZO oder als Fahrtrichtungsanzeiger nach § 54 StVZO verfügen oder sie muss als Warnleuchte gemäß TL Warnleuchten zugelassen sein.
- Das Heckwarnsystem darf nicht während der Fahrt verwendet werden. Die Verwendung als Warnanlage gegen den rückwärtigen Verkehrsraum bereits während der Bremsphase auf z. B. Autobahnen oder ähnlichen Straßen ist erlaubt. Ebenfalls zulässig ist der Einsatz für selbstfahrende Arbeitsmaschinen (z. B. Kehrmaschinen) sowie Fahrzeuge die im Schritttempo auch im Straßenverkehr eingesetzt werden (z. B. Fahrzeuge zur Ölspurbeseitigung und Schlauchwagen). Hier darf das Heckwarnsystem auch während der jeweiligen Tätigkeit im Straßenverkehr bei langsamer Fahrt als Warnung zugeschaltet werden.
- Eine Lauflichtfunktion ist zulässig.
- Die Wirkung der übrigen Beleuchtungseinrichtungen nach StVZO darf nicht beeinträchtigt werden.
- Die Anlage ist in die Fahrzeugpapiere einzutragen.

5 Empfehlungen für den Einsatz von vorhandenem Gerät

5.1 Vorbemerkung

Die nachfolgenden Ausführungen gelten für die Absicherungsmaßnahmen aller betrachteten Hilfsorganisationen wie Feuerwehren, Rettungsdienste, dem Technischen Hilfswerk und eingeschränkt auch für Pannendienste, welche während ihrer Einsatzfähigkeit Verkehrssicherungsmaßnahmen durchführen. Es erfolgt nur eine Beschreibung der Maßnahmen zur Absicherung der Einsatzstelle, die Einsatzfähigkeiten für die technische und medizinische Rettung, die Brandbekämpfung, die polizeiliche Aufnahme eines Unfalls und anderen Einsatzfähigkeiten laufen parallel hierzu ab. Es handelt sich um Vorschläge des Verfassers auf der Basis von Arbeiten von LEMBECK 2003, ALLETER 2002d und ALLETER 2002c, sowie der FwDV 1/2 und der BGI 800. Ziel ist eine fundierte Grundabsicherung mit konventionellen Mitteln vorzunehmen. Darüber hinaus gehende Sicherungen, beispielsweise mittels fahrbarer Warntafel der Straßenbaulastträger, erhöhen die Sicherheit weiter, vergleiche auch Kapitel 3.4 und Kapitel 3.5.

Die Absicherungsmaßnahmen sind von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig:

- Straßenart,
- Straßenverlauf,
- Fahrbahnquerschnitt,
- Vorhandensein von Standstreifen,
- Sichtverhältnissen,
- Fahrbahnbeschaffenheit,
- Stausituation,
- Größe des Hindernisses,
- Beeinträchtigung des Verkehrsflusses durch das Hindernis.

Grundsätzlich gilt jedoch, dass Einsatzsituationen eher ähnlich, statt grundsätzlich verschieden sind (GRAEGER 2003, S. 5), so dass die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen standardmäßig angewendet werden sollen. Diese Absicherungen sind derart gestaltet, dass sie sowohl bei Tageslicht, als auch in der Nacht sicheres Arbeiten an der Einsatzstelle ermöglichen. Im Einzelfall kann es jedoch notwendig sein, die Absicherungsmaßnahmen entsprechend der Situation abweichend von den Empfehlungen anzupassen, um ein höheres Schutzniveau zu erzielen.

Der Verfasser hat sich entschlossen auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen eine abweisende Absicherung, bzw. eine Vollsperrung statt wie üblich 200 m bereits 400 m vor dem letzten Einsatzfahrzeug vorzunehmen. Der Grund ist die Vergrößerung der Aktionsfläche, um auch für Einsatzfahrzeuge, welche nach dem Aufbau der Sicherungsmaßnahmen eintreffen, Platz zur Verfügung zu haben. Auch wird so die Auslaufzone für Fahrzeuge, welche die Absperrung durchbrechen, erweitert.

Zur Abschätzung der genannten Entfernungen können die Abstände der Verkehrsposten herangezogen werden. Auf Autobahnen beträgt dieser Abstand 50 m, auf Landstraße je nach Ausführung entweder 25 oder 50 m.

5.2 Grundmaßnahmen

5.2.1 Anfahrt

Die Anfahrt zu einer Einsatzstelle erfolgt mit Fahrlicht und blauen Blinklicht, gegebenenfalls mit Einsatzhorn. Dabei können von den BOS zur Erfüllung ihrer hoheitlichen Aufgaben Sonderrechte nach § 35 StVO und Wegerechte gemäß § 38 StVO, nur mit der Kombination blaues Blinklicht und Einsatzhorn, unter gebührender Rücksichtnahme der öffentlichen Sicherheit und Ordnung in Anspruch genommen werden. Gelbes Blinklicht ist bei Anfahrt zur Einsatzstelle gemäß § 38 Absatz 3 VwV-StVO untersagt. In der Praxis wird es dennoch regelmäßig zur Kenntlichmachung von Pannenhilfsfahrzeugen genutzt. Auch die BGI 800 empfiehlt das Einschalten von gelbem Blinklicht, hier ist jedoch die Kenntlichmachung langsam fahrender Fahrzeuge gemeint.

Alle Einsatzkräfte tragen Warnkleidung oder Schutzkleidung mit Etwa-Wirkung nach DIN EN 471, vergleiche Kapitel 4.1. Bei Einsätzen auf Autobahnen und mehrspurig ausgebauten Kraftfahrstraßen sollen Einsatzfahrzeuge die vom Gesetzgeber für solche Fälle festgelegte Fahrspur benutzen. Bei Stau auf mehrspurigen Richtungsfahrbahnen sind alle Verkehrsteilnehmer gemäß § 11 Absatz 2 StVO gehalten, zwischen der äußersten linken und der rechts folgenden Fahrspur eine Gasse für Rettungsfahrzeuge freizuhalten. Ein Fahren auf dem Standstreifen soll unterbleiben. So werden die übrigen Verkehrsteilnehmer nicht irritiert und es wird eine durchgehende freie Gasse geschaffen, die von den nachfolgenden Kräften benutzt werden soll.

Bei der Annäherung an die Einsatzstelle können sich die Führer der Einheiten von ihrer erhöhten Sitzposition einen Überblick über die Lage verschaffen. Der nachfolgende fließende Verkehr muss rechtzeitig auf die Gefahrensituation aufmerksam gemacht werden, indem bei Erreichen der Einsatzstelle die Warnblinkanlage aktiviert wird. Das Fahrlicht bleibt ebenso eingeschaltet, gerade nachts kann so eine erste Ausleuchtung der Einsatzstelle vorgenommen werden, vergleiche auch Kapitel 4.3.3. Bei der Annäherung ist die Situation vor Ort zu erfassen. Es ist insbesondere auf Sichteinschränkungen durch Kurven, Kuppen oder Ablenkung durch Lichtzeichen zu achten und die Absicherung entsprechend darauf einzustellen. Darüber hinaus ist zu prüfen:

- Lage des Einsatzobjektes?
- Sind bereits Absicherungsmaßnahmen vorgenommen worden?
- Ist die Polizei schon vor Ort?
- Werden schon verkehrsleitende Maßnahmen, z. B. durch die Polizei oder die Straßenbaulastträger durchgeführt?

Die BGI 800 sieht für Mitarbeiter von Pannenhilfsdiensten und Abschleppunternehmen vor, dass unverzüglich die Polizei und/oder der Straßenbaulastträger zu informieren sind, wenn durch das Schadenobjekt ein Fahrstreifen eingeengt oder blockiert wird. Handelt es sich um einen Rettungsdienst- oder Feuerwehreinsatz, wird die Polizei in der Regel automatisch mit alarmiert. Ausführliche Hinweise für die Anfahrt von Einsatzkräften zu Einsatzstellen sind unter anderem in (CIMOLINO 2003 S. 28 ff) zu finden.

5.2.2 Aufstellen der Einsatzfahrzeuge

Die Einsatzfahrzeuge sind so aufzustellen, dass keine Behinderungen für nachfolgende Einsatzfahrzeuge auftreten, insbesondere sind hier die Zu- und Abfahrtswege, bzw. Halteplätze für Rettungswagen und Aufstellflächen für Kräne oder Fahrzeuge mit maschineller Zugeinrichtung vorzusehen.

Rettungsdienstfahrzeuge sollen über das Einsatzobjekt hinausfahren, da die Ausrüstung und der Patientenraum über das Heck erreichbar sind. Hierfür werden sie in einem 45° - Winkel zur Fahrbahn mit der Front zum Straßenrand aufgestellt, somit ist jederzeit das Abrücken einzelner Fahrzeuge gewährleistet. Auch wirkt das Einsatzobjekt so als „Deckung“ vor dem fließenden Verkehr. Rettungsdienstfahrzeuge sollen nicht alleine auf Autobahnen fahren, da sie nur über sehr eingeschränkte Mittel zur Sicherung verfügen, vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Ein Polizeifahrzeug oder ein Löschfahrzeug der Feuer-

wehr sollen über die AAO hinzualarmiert werden. Regelungen für die Einrichtung eines Rettungsmittelhalteplatzes bei einem Massenansturm von Verletzten sind zu beachten, hierfür ist in jedem Fall eine weiträumige Absperrung notwendig.

Polizei-, Feuerwehr und Pannendienstfahrzeuge werden so vor dem Schadenobjekt aufgestellt, dass der fließende Verkehr zuerst das Einsatzfahrzeug erreicht. Der Abstand zwischen der Einsatzstelle und dem ersteintreffendem Fahrzeug sollte circa 10 bis 20 m betragen, Abbildung 52. Mögliche Unfallspuren sollen dabei nicht durchfahren werden, damit sie für die anschließende Unfallrekonstruktion zu nutzen sind.

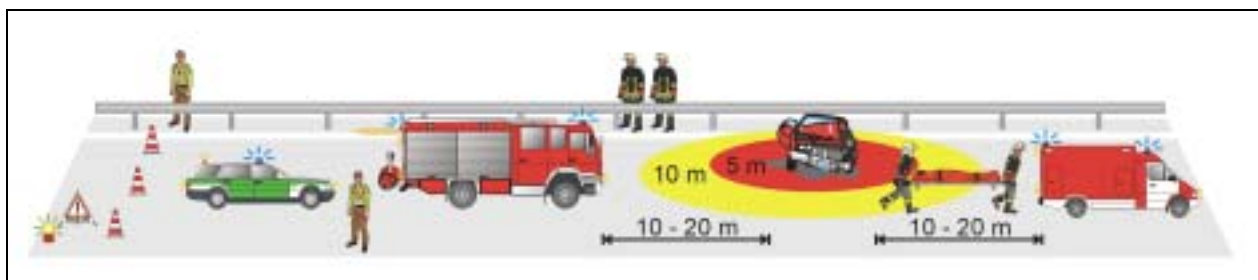


Abbildung 52: Prinzipielle Aufstellung von Einsatzfahrzeugen
(Quelle: Verfasser)

Sobald das Fahrzeug steht, soll eine vorhandene Verkehrswarnanlage aktiviert werden, vergleiche Kapitel 4.3.7 und Kapitel 4.3.8. Die gelenkten Räder werden so eingeschlagen, dass im Fall einer Kollision mit einem anderen Verkehrsteilnehmer das Fahrzeug zum Fahrbahnrand gelenkt wird. Die Feststellbremse wird angezogen.

Für die ersteintreffenden Einsatzkräfte stellt das Schrägstellen der Einsatzfahrzeuge vor der Einsatzstelle eine taktische Alternative da. So bietet das Fahrzeug einen Basischutz für die Einsatzkräfte. Ein Maschinist von Feuerwehrfahrzeugen kann seine Arbeitsposition am Fahrzeugheck am sicheren Rand der Fahrbahn einnehmen. Durch die Schrägstellung wird aber auch die Wirksamkeit von Verkehrswarnanlagen und Weitwarnleuchten eingeschränkt oder je nach Konstruktion der Lichtprismen bzw. Lichtaustrittsgläser und des Winkels, aufgehoben. Weiterhin ist die Fahrbahn dann unter Umständen auch für weitere Einsatzkräfte nicht mehr passierbar, Abbildung 53.



Abbildung 53: Quer zur Fahrbahn aufgestelltes Löschfahrzeug
(Quelle: unbekannt)

An Steigungen sollen Einsatzfahrzeug oberhalb des Schadenobjektes aufgestellt werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass brennbare Flüssigkeiten unter diese laufen könnten.

Im Fall einer Hilfeleistung bei einer Pannenhilfeleistung muss geprüft werden, in wie weit das Schadenobjekt aus dem Verkehrsraum entfernt werden kann, in dem es auf einen Parkplatz, den Standstreifen oder den Mittelstreifen bewegt werden kann, um so die Gefährdung zu minimieren.

Der Einsatzleiter darf es nicht tolerieren, wenn Einsatzfahrzeuge außerhalb der Absicherung aufgestellt werden. Dies ist besonders kritisch zu sehen, wenn Personen den gesicherten Bereich verlassen müssen um über diese Fahrzeuge Rückmeldungen etc. geben zu können (RUHS 2002, S. 11).

Umfangreiche Informationen über die Aufstellung von Einsatzfahrzeugen, insbesondere zu den Schlüsselpositionen, sind in GRAEGER 2003 (S. 251 ff) enthalten.

5.2.3 Absicherung der Einsatzstelle

Der Einheitsführer der ersteintreffenden Einheit wird Einsatzleiter, bis er die Einsatzleitung an eine übergeordnete Führungskraft ordnungsgemäß übergibt. Er entscheidet unter Beachtung der Straßenkategorie über die Art und Mittel der Absicherung und ob eine Teilspernung ausreicht, oder ob eine Vollsperrung notwendig ist, Abbildung 54.

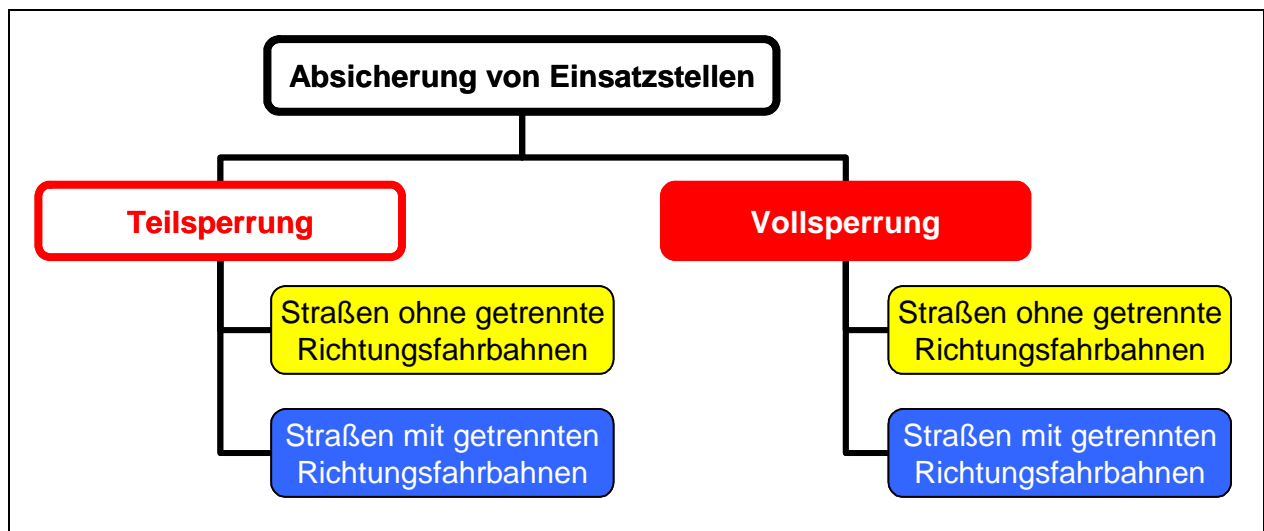


Abbildung 54: Unterteilung der Absicherung von Einsatzstellen

(Quelle: Verfasser)

In der Anfangsphase eines Einsatzes steht der Einsatzleiter vor der Schwierigkeit, unter Zeitdruck und mit begrenzten Personal und Material die Bekämpfung der Gefahren am Einsatzobjekt und die räumlich davon getrennte Absicherung durchzuführen, Abbildung 55. Die Absicherung der Einsatzstelle darf er dabei nicht vernachlässigen, da ohne sie kein sicheres Arbeiten am Einsatzobjekt möglich ist.



Abbildung 55: „Dilemma der Anfangsphase“

(Quelle: Verfasser)

Ist der Umfang einer Einsatzstelle nicht sofort zu erkunden, so empfiehlt sich aus Gründen einer möglichst hohen Sicherheit eine Vollsperrung. Nach der Lagestabilisierung kann diese immer noch zurückgenommen werden. Dies ist wesentlich einfacher und weniger kräfteintensiv als eine gestückelte Ausweitung des gesicherten Bereiches.

Der Einsatzleiter gibt den Befehl zum Aufbau der Verkehrssicherung an die vorgesehenen Kräfte. Dies kann ein Trupp mit mindestens 2 Personen seiner Mannschaft (bei einer Löschgruppe ist dies nach FwDV 13/1 der Wassertrupp, vergleiche auch Kapitel 3.3.4) oder eine extra Einheit sein. Alle Maßnahmen zur Absicherung einer Einsatzstelle sind mit äußerster Vorsicht durchzuführen. Bei länger andauernder Sperrung ist grundsätzlich eine Abstimmung mit der zuständigen Polizeibehörde vorzunehmen. Alle Maßnahmen der Verkehrslenkung fallen in den Aufgabenbereich der Polizei vergleiche auch Kapitel 2.2, eine Ausnahme bildet hier nur das Bundesland Bayern, vergleiche auch Kapitel 3.4. Aus diesem Grund überträgt der Einsatzleiter grundsätzlich der Polizei die Absicherung der Einsatzstelle nach deren Eintreffen. Da die Polizei aus Haftungsgründen keine Aufträge an die nichtpolizeilichen BOS vergeben kann, ist das Anbieten von Unterstützungsmaßnahmen seitens der nichtpolizeilichen BOS zweckmäßig.

Die Mannschaft sitzt zur verkehrsabgewandten Seite ab. Die eingeteilten Kräfte bereiten die Warngeräte im Schutz des Fahrzeuges vor, vorhandene Transporthüllen werden auf den Fahrersitz gelegt, damit sie nicht vergessen werden können. Anschließend bauen die Einsatzkräfte die Absicherung auf. Dazu laufen sie am Straßenrand und beobachten gleichzeitig den fließenden Verkehr. Das Absicherungsmaterial wird dabei so getragen, dass es schon seine Warnwirkung erzielt, Abbildung 56. Ist eine Leitplanke vorhanden, kann hinter dieser gelaufen werden. Es gilt hier aber zu beachten, dass sich dort Hindernisse wie Gräben, Löcher, Sträucher etc. befinden können, welche bei Dunkelheit eine Unfallgefahr darstellen.



Abbildung 56: Transport von Warngerät im einsatzbereiten Zustand
(Quelle: Verfasser)

Es soll dabei großzügig vorgegangen werden, um genügend Aktionsfläche zu haben und damit Fahrzeuge, welche die Absperrung durchbrechen noch genügend Raum vorfinden, um sicher abzubremsen. Ebenso wird viel Platz für Rüst- und Gerätewagen, sowie für Abrollbehälter von Wechselladerfahrzeugen benötigt.

Das Absicherungsmaterial sollte in einer Flucht stehen und in etwa gleich große Abstände aufweisen. So wird verhindert, dass Verkehrsteilnehmer irritiert werden und an falscher Stelle durch die Absicherung fahren könnten.

Kann eine Einheit die Einsatzstelle nicht mit den eigenen Mitteln ausreichend sichern, so sind unverzüglich Kräfte und Mittel in Form von Polizei und/oder Straßenbaulastträger anzufordern.

Der Aufenthalt der Einsatzkräfte, sofern sie nicht an der Einsatzstelle gebunden sind oder die Absicherungseinheit darstellen, ist hinter der Leitplanke, weit vor den Einsatzfahrzeugen (ALLETER 2002d) oder auf dem Fahrzeug sitzend (Bez.-Reg. Arnsberg), vergleiche auch Abbildung 52. Die Einsatzkräfte am Rand des abgesicherten Bereiches sollen den Verkehr beobachten. Wird eine Gefahr erkannt sollen die anderen Einsatzkräfte mittels Rufen oder Druckluftfanfare gewarnt werden, damit diese zum Straßenrand oder hinter eine Leitplanke flüchten können. Befinden sich Laienhelfer an einer Einsatzstelle mit fließendem Verkehr, so ist diesen, wenn möglich, ebenfalls Warnkleidung auszuhändigen.

Da Stau und Verkehrsbehinderungen aber volkswirtschaftlichen Schaden bedeuten, ist der Verkehr so wenig wie möglich zu beeinträchtigen. Es ergeben sich folgende Grundsätze:

Personenschutz geht vor Sachschutz!

So sicher wie nötig, so wenig Beeinträchtigung wie möglich!

5.3 Absicherung innerörtlich

Bei Einsätzen auf innerörtlichen Straßen ist auf Grund der beengten Platzverhältnisse in der Regel der Verkehr zum Erliegen gekommen, Abbildung 57, bzw. es werden nur geringe Geschwindigkeiten gefahren. Eine Absicherung der Einsatzfahrzeuge mit blauen Blinklicht und Warnblinklicht ist in der Regel ausreichend. Eine Absicherung der eigentlichen Einsatzstelle mit Leitkegeln und Blitzleuchten bzw. das Signalisieren einer Vollsperrung ist zweckmäßig.



Abbildung 57: Räumliche Enge an innerörtlichen Einsatzstellen

(Quelle: Berliner Feuerwehr)

Aus Gründen der Vereinfachung sollen Teil- und Vollsperrungen auf innerörtliche Straßen bei Bedarf ebenso wie Kreis-, Landes-/Staats- und Bundesstraßen ohne oder mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen aufgebaut werden, vergleiche Kapitel 5.4 und Kapitel 5.5. Dies erhöht die Sicherheit des eingesetzten Personals und minimiert den Ausbildungsaufwand.

5.4 Absicherung durch Teilspernung

5.4.1 Zweck


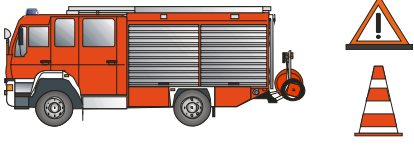


Eine Teilspernung wird durchgeführt um eine gesicherten Arbeitsumgebung für die Einsatzkräfte an überschaubaren Einsatzstellen zu schaffen und gleichzeitig den fließenden Verkehrs aufrecht zu erhalten. Eine Teilspernung ist aus volkswirtschaftlicher Sicht einer Vollsperrung vorzuziehen, so lange die Sicherheit der Einsatzkräfte gewährleistet werden kann. Grundsätzlich gilt nach LEMBECK 2003:

**Nicht möglichst spektakulär auf die Einsatzstelle aufmerksam machen,
sondern den freien Weg aufzeigen!**

5.4.2 Straßen ohne baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen

Zu den Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen zählen Kreis-, Landes-/Staats- und Bundesstraßen. Der minimale Kräfteansatz für eine sichere Teilspernung auf Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen ist in Tabelle 7 dargestellt. Das Personal und die Geräte können von der ersteintreffenden Einheit gestellt werden.

Tabelle 7: Kräfteansatz für eine Teilspernung auf Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen
(Quelle: Verfasser)

Kräfteansatz	Personal	Gerät
Feuerwehr ¹		
	2 Einsatzkräfte	1 Fahrzeug mit üblicher ² Ausrüstung
Polizei		
	2 Einsatzkräfte	1 Fahrzeug mit üblicher ² Ausrüstung
¹ : sinngemäß auch für Rettungsdienste, Technisches Hilfswerk und Pannenhilfsdienste ² : übliche Ausrüstung entsprechend Tabelle Sicherungsmaterial, erweiterte Ausrüstung bedeutet eine höhere Anzahl von Leitkegeln und Blitzlampen		

Es wird der Aufbau einer Absicherung, wie in FwDV 1/2 für Landstraßen beschrieben, empfohlen. Dies bedeutet, die erste Vorwarnung erfolgt 200 m vor dem letzten Fahr-

zeug an der Einsatzstelle auf beiden Seiten mittels mindestens Warndreieck und Warnleuchte. Faltsignale⁹ und Blitzlampen sind jedoch wegen ihrer besseren Sichtbarkeit besser geeignet. Nach dem Anhalten des Verkehrs erfolgt der Aufbau einer abweisenden Absicherung mittels 4 Leitkegeln, welche im Spitzen Winkel zur Fahrbahn aufgestellt werden, Abbildung 58. Das erste Einsatzfahrzeug selbst steht als letzte Barriere vor dem Einsatzobjekt.

Bei der Teilspernung auf Straßen mit Gegenverkehr gibt es eine wesentliche Besonderheit. Der fließende Verkehr kann abwechselnd die Einsatzstelle in beide Richtungen passieren. Für diese verkehrsführende Maßnahme besitzt nur die Polizei die Befugnis, sie ist daher in jedem Fall mit der Verkehrsführung zu beauftragen, Abbildung 59. Eine Ausnahme bildet hier nur das Bundesland Bayern, vergleiche auch Kapitel 3.4. Ist die Polizei nicht vor Ort, soll entweder eine Vollsperrung vorgenommen werden, vergleiche Kapitel 5.5.2, oder nur der Verkehr aus einer Richtung die Einsatzstelle passieren können. Alternativ kann sich der fließende Verkehr auch nach Vorfahrtsregeln der § 6 StVO regeln, hierauf hat der Einsatzleiter dann jedoch keinen Einfluss.



Abbildung 58: Abweisende Absicherung
(Quelle: Feuerwehr Essen)

⁹ Die StVO nennt explizit nur das Warndreieck, da Faltsignale jedoch ebenfalls das Zeichen 101 „Gefahrstelle“ zeigen, können sie verwendet werden.

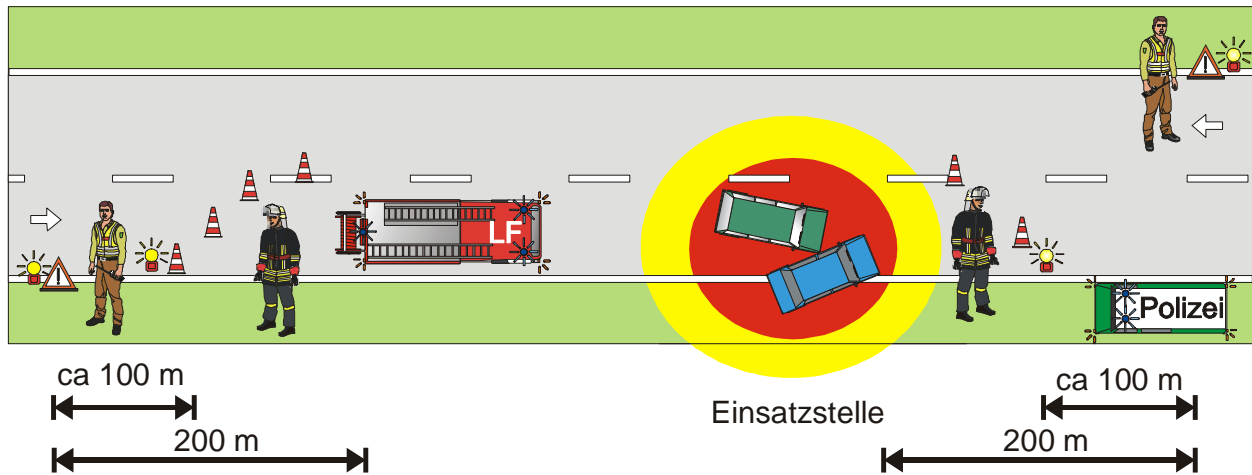


Abbildung 59: Teilspernung einer Straße ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen
(Quelle: Verfasser nach FwDV 1/2)

Ein Aufbau der Absicherung im Schutz des Einsatzfahrzeugs ist möglich, jedoch wegen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von maximal 100 km/h und der zu erwartenden Staubildung nicht notwendig.


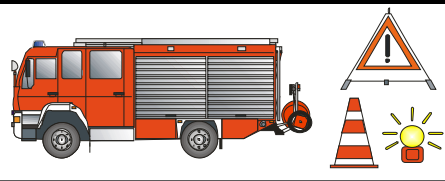
Eine derart abgesicherte Einsatzstelle kann leicht eine Länge von 500 m annehmen. Einsatzkräfte, welche durch die Bewältigung der Strecke gebunden sind, sind für andere wichtige Aufgaben nicht verfügbar. Der parallele Einsatz von mehreren Einheiten ist hier angezeigt. So kann auf beiden Seiten der Einsatzstelle auch ein Fahrzeug als Vorwarnung eingesetzt werden. Ist die Einsatzstelle so lang, dass ein sinnvolles Regeln des Verkehrs mittels wechselseitigem Vorbeileiten nicht mehr möglich ist, dann ist eine Vollsperrung, anzuwenden, vergleiche Kapitel 5.5.2. Nachdem die Polizei eingetroffen ist, wird dieser grundsätzlich die Aufgaben der Absicherung der Einsatzstelle vom Einsatzleiter übertragen.

5.4.3 Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen

Zu den Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen zählen in erster Linie Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen, charakteristisch sind hohen gefahrenen Geschwindigkeiten. Der minimale Kräfteansatz für eine sichere Teilspernung auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen ist in Tabelle 8 dargestellt. Das Personal ist mit dem Gerät als eigenständige Sicherungseinheit tätig, da der Aufbau der Sicherung räumlich von der eigentlichen Einsatzstelle getrennt ist.

Tabelle 8: Kräfteansatz für eine Teilspernung auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen

(Quelle: Verfasser)

Kräfteansatz	Personal	Gerät
Feuerwehr ¹	 <p>4 Einsatzkräfte</p>	 <p>1 Fahrzeug mit erweiterter² Ausrüstung</p>
<p>¹: sinngemäß auch für Rettungsdienste, Technischens Hilfswerk und Pannenhilfsdienste ²: übliche Ausüstung entsprechend Tabelle Sicherungsmaterial, erweiterte Ausrüstung bedeutet eine höhere Anzahl von Leitkegeln und Blitzlampen</p>		

Es wird der Aufbau einer Absicherung in Anlehnung an die Vorgaben der FwDV 1/2 für Autobahnen, empfohlen. Die erste Vorwarnung erfolgt in Fahrtrichtung 800 m vor, eine Wiederholung dieser 600 m vor dem letzten Fahrzeug an der Einsatzstelle. Die abweisende Absicherung beginnt 400 m, vor dem letzten Einsatzfahrzeug an der Einsatzstelle. Eine verbleibende Fahrspur kann eingeeengt werden, um eine auf Grund des optischen Eindrucks eine Geschwindigkeitsreduzierung zu erreichen. Dies provoziert aber gerade bei hohem Verkehrsaufkommen unnötige Staubbildung. Wenn Hindernisse im Verkehrsbereich nicht ausreichend kenntlich gemacht werden können, können bei Tageslicht Sicherungsposten zusätzlich zum Warngerät eingesetzt werden, Abbildung 60.

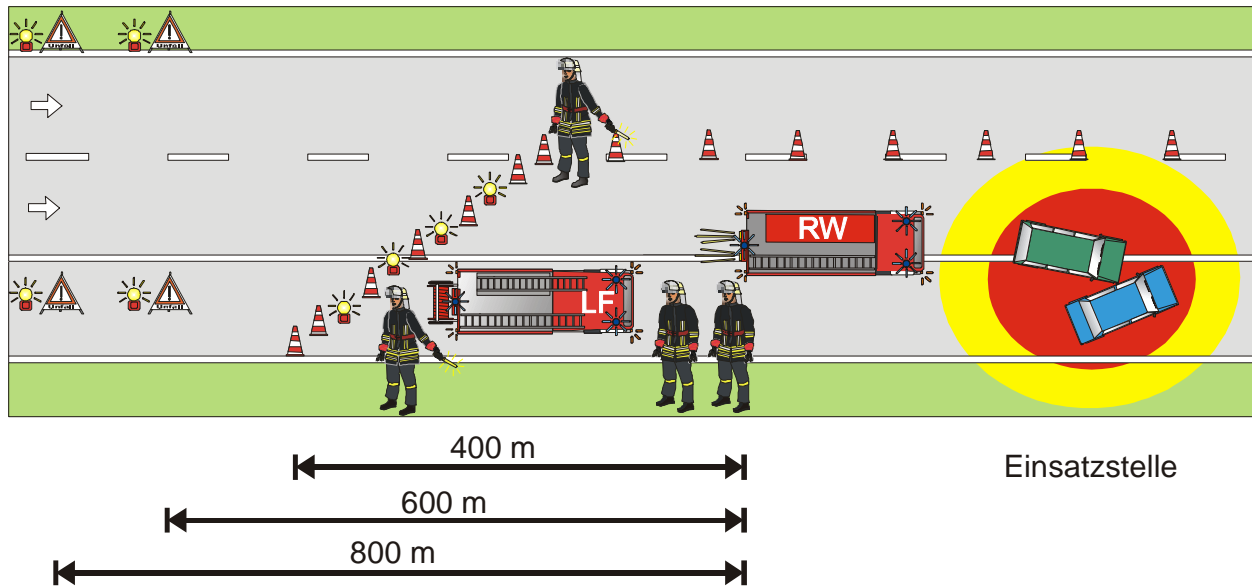


Abbildung 60: Teilspernung einer Straße mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen
(Quelle: Verfasser nach FwDV 1/2)

Handelt es sich dabei um den rechten Fahrstreifen, wird auch der Standstreifen gesichert. Handelt es sich um den linken Fahrstreifen wird auch ein möglicher Mittelstreifen gesichert. Auf dreispurigen Autobahnen soll der Mittelstreifen immer mit gesperrt werden. Ist der Mittelstreifen selbst betroffen, dann wird zum näher liegenden Fahrbahnrand hin abgesperrt, damit möglichst viele Fahrbahnen frei gehalten werden. Bei Bedarf und räumlichen Möglichkeiten kann der Standstreifen noch als weitere Fahrspur genutzt werden, Abbildung 61.

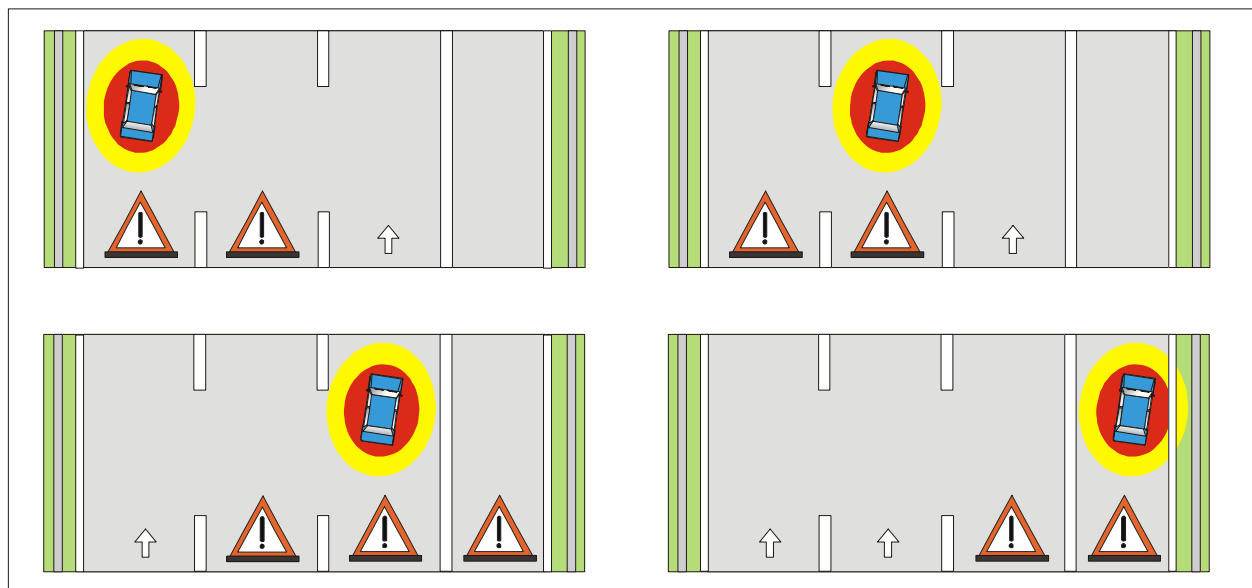


Abbildung 61: Sperrmöglichkeiten auf dreispurigen Autobahnen
(Quelle: Verfasser nach ALLETER 2002d)

Die erste Einheit fährt bis zur Einsatzstelle durch, sichert das eigene Fahrzeug mittels Blaulicht, Warnblinkanlage, gegebenenfalls Verkehrswarnanlage und Warngerät und gibt per 4-m – BOS-Funk den Streckenkilometer oder die Lage zu markanten topografischen oder baulichen Merkmalen an die versetzt dahinter fahrende Absicherungseinheit durch. Hat sich kein Stau gebildet, beginnt diese 800 m in Fahrtrichtung vor der Einsatzstelle auf der linken und rechten Seite der Fahrbahn mit dem Aufbau der Vorwarnung, indem diese vor dem Fahrzeug aufgebaut wird. Für diese Vorwarnung werden 2 Warndreiecke, besser aber 2 Faltsignale¹⁰, inklusive anstrahlendem Handscheinwerfer bei Dunkelheit, sowie 2 Blitzlampen verwendet. Warndreiecke und Warnlampen eignen sich nur bedingt, da diese wegen ihrer geringen Größe oft übersehen werden oder das Signalbild erfahrungsgemäß auf ein Pannenfahrzeug hindeutet, welches nach maximal 200 m auf dem Standstreifen erwartet wird. Der Aufbau der Vorwarnung auf beiden Straßenseiten deckt sich auch mit den Vorgaben in den RSA, Kapitel 2.2, welche bei hoher Verkehrsdichte oder ungünstigen örtlichen Verhältnissen ebenfalls eine beidseitige Beschilderung auf mehrspurigen Straßen mit gleicher Fahrtrichtung vorsehen. Wegen der hohen gefahrenen Geschwindigkeiten ist das Überqueren der Fahrbahn als besonders kritisch anzusehen. Bei starkem Verkehr soll es unterbleiben. Eine Alternative stellt das „Übersetzen“ mittels des Einsatzfahrzeuges dar. Erst wenn die Vorwarnung steht, wird diese mit dem Einsatzfahrzeug passiert. Verfügt das Einsatzfahrzeug über eine ergänzte Ausstattung mit Warnmaterial, um auch eine zweite Vorwarnung aufzubauen, so wird die gleiche Vorgehensweise 600 m vor der Einsatzstelle angewendet.

Am Punkt des Beginns der abweisenden Absicherung, also mindestens 400 m vor der Einsatzstelle hält das Sicherungsfahrzeug. Der betreffende Fahrstreifen wird wiederum im Schutz des Einsatzfahrzeuges abgesichert, in dem die Leitkegel im spitzen Winkel zur Fahrbahn als eine abweisende Absicherung aufgestellt werden. Es werden 5 Leitkegel und 2 Blitzlampen für eine Fahrspur und mindestens 6 Leitkegel und mindestens 3 Blitzlampen für 2 Fahrspuren verwendet. Auf Autobahnen kommen gemäß RSA 750 mm hohe Exemplare zum Einsatz, sind diese nicht vorhanden müssen die 500 mm hohen Leitkegel der Grundbeladung verwendet werden. Nach dem Aufbau fährt das Einsatzfahrzeug in die Sicherung hinein und verbleibt dort mit eingeschaltetem Warnblinklicht, Fahrlicht, Blau- oder Gelblicht und Verkehrswarnanlage als weithin

¹⁰ Die StVO nennt explizit nur das Warndreieck, da Faltsignale jedoch ebenfalls das Zeichen 101 „Gefahrstelle“ zeigen, können sie verwendet werden.

sichtbare Warnung, sowie als „Prellbock“ vor der Einsatzstelle, vergleiche Kapitel 5.8.2. Die übrige Sicherung in Richtung Einsatzstelle wird dann von der Besatzung des Sicherungsfahrzeuges im Schutz der schon bestehenden aufgebaut, Abbildung 62. Dabei empfiehlt sich die Verwendung von Transporthilfen für die Warnmittel. Die übrigen Leitkegel werden in gleichmäßigen Abständen aufgebaut. In der Regel werden weitere Leitkegel benötigt. Die Leitkegel, welche zur Abtrennung gegenüber der freien Fahrspur benutzt werden, sollen circa 20 m Abstand zu einander haben.

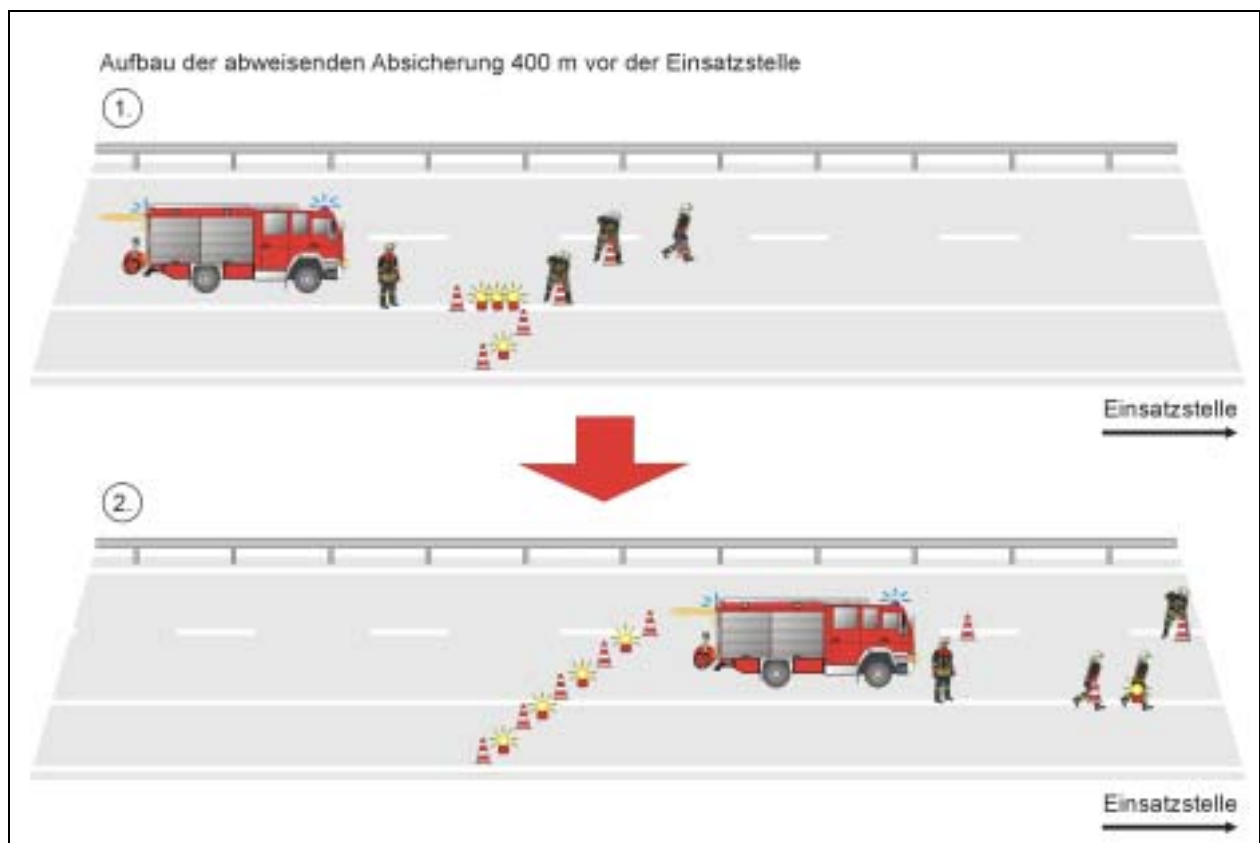


Abbildung 62: Aufbau einer abweisenden Absicherung im Schutz des Fahrzeuges
 (Quelle: Verfasser)

Wird das Fahrzeug kurzfristig an der eigentlichen Einsatzstelle für die Brandbekämpfung oder für die Unterstützung der Technischen Rettung benötigt, so besitzt diese Aufgabe eine höhere Priorität als die Verwendung des Fahrzeuges als Vorwarnung.

Ein Durchfahren zur Einsatzstelle mit anschließendem Aufbau der materialintensiven Sicherungsmaßnahmen dem fließenden Verkehr entgegen ist aus Gründen des späten Aufbaus der Vorwarnung und der entstehenden Zeitverzögerungen nicht anzuraten.

Eine detaillierte Vorgehensweise für den Rettungsdiensteinsatz in Kombination mit einem Sicherungs-Löschfahrzeug wird in (ALLETER 2002d) und (ALLETER 2002e) beschrieben.

Wenn eine Verkehrsbeeinflussungsanlage vorhanden ist, dann soll diese entweder so geschaltet werden, dass der Verkehr auf die freien Fahrstreifen gelenkt wird oder sie ist zu deaktivieren. Die Anforderung erfolgt über die Polizei oder die rückwärtige Feuerwehr-Leitstelle.

Nachdem die Polizei eingetroffen ist, wird dieser grundsätzlich die Aufgaben der Absicherung der Einsatzstelle vom Einsatzleiter übertragen. Diese kann versuchen mit einer Umleitung den Verkehrsfluss an der Einsatzstelle zu verringern, bzw. durch eine Stauwarnung die Gefährdung am Ende des Staus minimieren. Der Polizei stehen für die Stauwarnung vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung, beispielsweise Warnschilder auf Streifenwagen und an Brücken, Radiomeldungen und quer über der Fahrbahn schwebende Hubschrauber.

5.5 Absicherung durch Vollsperrung

5.5.1 Zweck

Eine Vollsperrung wird durchgeführt, um eine gesicherten Arbeitsumgebung an Einsatzstellen, die die gesamte Fahrspur betreffen, ein hohes Maß an Aktionsfläche für die Einsatzmaßnahmen benötigen oder unüberschaubar sind, zu erreichen. Auch bei widrigen Witterungsverhältnissen wie Regen oder Nebel soll eine Vollsperrung einer Teilspernung vorgezogen werden. Grundsätzlich gilt:



Die Sperrung der Straße muss eindeutig signalisiert werden!

5.5.2 Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen

Der minimale Kräfteansatz für eine sichere Vollsperrung auf Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen ist in Tabelle 9 dargestellt. Das Personal und die Geräte können von der ersteintreffenden Einheit gestellt werden.

Tabelle 9: Kräfteansatz für eine Vollsperrung auf Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen

(Quelle: Verfasser)

Kräfteansatz	Personal	Gerät
Feuerwehr ¹	 2 Einsatzkräfte	 1 Fahrzeug mit üblicher ² Ausrüstung
¹ : sinngemäß auch für Rettungsdienste, Technischens Hilfswerk und Pannenhilfsdienste ² : übliche Ausrüstung entsprechend Tabelle Sicherungsmaterial, erweiterte Ausrüstung bedeutet eine höhere Anzahl von Leitkegeln und Blitzlampen		

Wenn die Unfallstelle nicht passierbar ist, gestaltet sich das Aufstellen der Einsatzfahrzeuge schwierig, da der Stau vor der Einsatzstelle bis unmittelbar an diese heranreicht. Die Aktionsfläche für die Rettungskräfte ist dann eingeschränkt. In diesem Fall ist ein Anfahren entgegen der üblichen Fahrtrichtung auf der freien Spur des Gegenverkehrs mit gegebener Vorsicht möglich, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass Fahrzeuge zwischen der Einsatzstelle und dem Ende des Staus wenden oder auf die Straße auffahren.

Für die Vollsperrung wird eine Vorgehensweise in Anlehnung an (LFS MV Lehrmaterial) vorgeschlagen. Wenn sich kein Stau gebildet hat, erfolgt die Vorwarnung 200 m in Fahrtrichtung vor der Einsatzstelle auf beiden Seiten. Hierfür können Warndreiecke und Warnlampen eingesetzt werden, Faltsignale¹¹ und Blitzlampen sind jedoch wegen ihrer besseren Sichtbarkeit besser geeignet. Mittels mindestens 3 Warnkegel und 2 Warnlampen wird die Fahrbahn 100 m nach der Vorwarnung auf beiden Seiten der Einsatzstelle gesperrt. Wird das Personal für die Sicherung nicht für den weiteren Einsatzverlauf benötigt, so sichert es bei Tageslicht mittels roter Winkerkellen die Vollsperrung, Abbildung 63 und Abbildung 64.

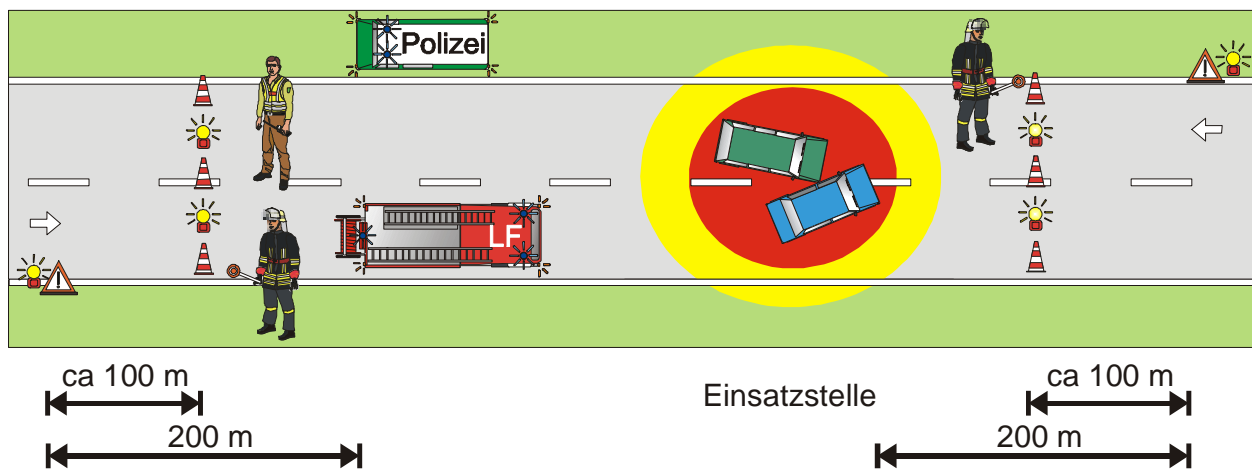


Abbildung 63: Vollsperrung einer Straße ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen
 (Quelle: Verfasser nach LFS MV Lehrmaterial)



Abbildung 64: Sicherung einer Vollsperrung mit einer Einsatzkraft mit Winkerkelle
 (Quelle: Verfasser)

¹¹ Die StVO nennt explizit nur das Warndreieck, da Faltsignale jedoch ebenfalls das Zeichen 101 „Gefahrstelle“ zeigen, können sie verwendet werden.

Es ist genügend Aktionsfläche für die Einsatzentwicklung vorzusehen. Ein Aufbau der Absicherung im Schutz des Einsatzfahrzeugs ist empfehlenswert, jedoch wegen der zu erwartenden Staubildung nicht immer notwendig. Eine derart abgesicherte Einsatzstelle kann leicht eine Länge von 500 m annehmen. Einsatzkräfte, welche durch die Bewältigung der Strecke gebunden sind, sind für andere wichtige Aufgaben nicht verfügbar. Der parallele Einsatz von mehreren Einheiten ist hier angezeigt. So kann auch auf jeder Seite der Absicherung ein Fahrzeug als optische Vorwarnung stehen. Das ersteintreffende Einsatzfahrzeug steht als letzte Barriere vor dem Einsatzobjekt.

Um den volkswirtschaftlichen Schaden, welcher aus einem Stau resultiert, gering zu halten, soll seitens der Polizei eine Umleitung festgelegt und bekannt gegeben werden. Wenn es die Bedingungen an der Einsatzstelle zulassen, kann die Vollsperrung nach der Lagestabilisierung im Interesse des Verkehrsflusses in eine Teilsperrung umgewandelt werden.


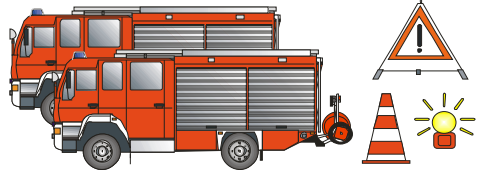
Nachdem die Polizei eingetroffen ist, wird dieser grundsätzlich die Aufgaben der Absicherung der Einsatzstelle vom Einsatzleiter übertragen. Diese wird eine Umleitung für den Verkehr vorgeben.

5.5.3 Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen

Der minimale Kräfteansatz für eine sichere Vollsperrung auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen ist in Tabelle 10 dargestellt. Das Personal ist mit dem Gerät als eigenständige Sicherungseinheit tätig, da der Aufbau der Sicherung räumlich von der eigentlichen Einsatzstelle getrennt ist.

Tabelle 10: Kräfteansatz für eine Vollsperrung auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen

(Quelle: Verfasser)

Kräfteansatz	Personal	Gerät
Feuerwehr ¹	 4 Einsatzkräfte	 2 Fahrzeuge mit erweiterter ² Ausrüstung
¹ : sinngemäß auch für Rettungsdienste, Technischens Hilfswerk und Pannenhilfsdienste ² : übliche Ausrüstung entsprechend Tabelle Sicherungsmaterial, erweiterte Ausrüstung bedeutet eine höhere Anzahl von Leitkegeln und Blitzlampen		

Ist die Unfallstelle nicht passierbar, so gestaltet sich das Aufstellen der Einsatzfahrzeuge schwierig, da der Stau vor der Einsatzstelle bis unmittelbar an diese heranreicht. Eine Aktionsfläche für die Rettungskräfte ist dann nicht mehr vorhanden¹². In diesem Fall ist in enger Abstimmung mit der Polizei zu prüfen, in wie weit ein Anfahren entgegen der üblichen Fahrtrichtung möglich ist, um den Einsatz von der Rückseite der Schadenstelle zu entwickeln. Hierfür müssen die Fahrbahn und alle Auffahrten, auch Parkplätze, zwischen dem Auffahrtspunkt und der Einsatzstelle faktisch gesperrt sein¹³ (CIMOLINO 2003). Eine weitere, jedoch sehr aufwändige, Alternative ist die Sperrung der Gegenfahrbahn, um auf dieser anzufahren und den Einsatz von dort zu entwickeln. Diese Maßnahme legt aber den kompletten Verkehrsweg für die Volkswirtschaft still. Sind Fahrwege neben der Autobahn vorhanden, so können diese ebenfalls genutzt werden.

Für die Vollsperrung wird eine Vorgehensweise in Anlehnung an (LFS MV Lehrmaterial) und (ALLETER 2002e) vorgeschlagen. Dies bedeutet, dass wenn sich kein Stau gebildet

¹² Hier besteht die Möglichkeit sich wenigstens eine beschränkte Bewegungsfläche zu schaffen, indem Fahrzeugführer angewiesen werden unter Bildung / Beibehaltung einer Rettungsgasse Rückwärts zu fahren. Beginn der Maßnahme ist nicht unmittelbar an der Unfallstelle sondern circa 200 m dahinter. Dann arbeitet man sich nach vorne durch. Idealerweise führt diese Maßnahme die Polizei durch.

¹³ Dieses Vorgehen ist auch möglich, wenn die Einsatzstelle aufgrund von langen Wegen nicht in angemessener Zeit erreicht werden kann.

hat, die erste Vorwarnung 800 m in Fahrtrichtung vor, eine Wiederholung dieser 600 m dem Anfang der Einsatzstelle erfolgt. Die Fahrspuren werden 400 m vor dem letzten Einsatzfahrzeug an der Einsatzstelle gesperrt, Abbildung 65.

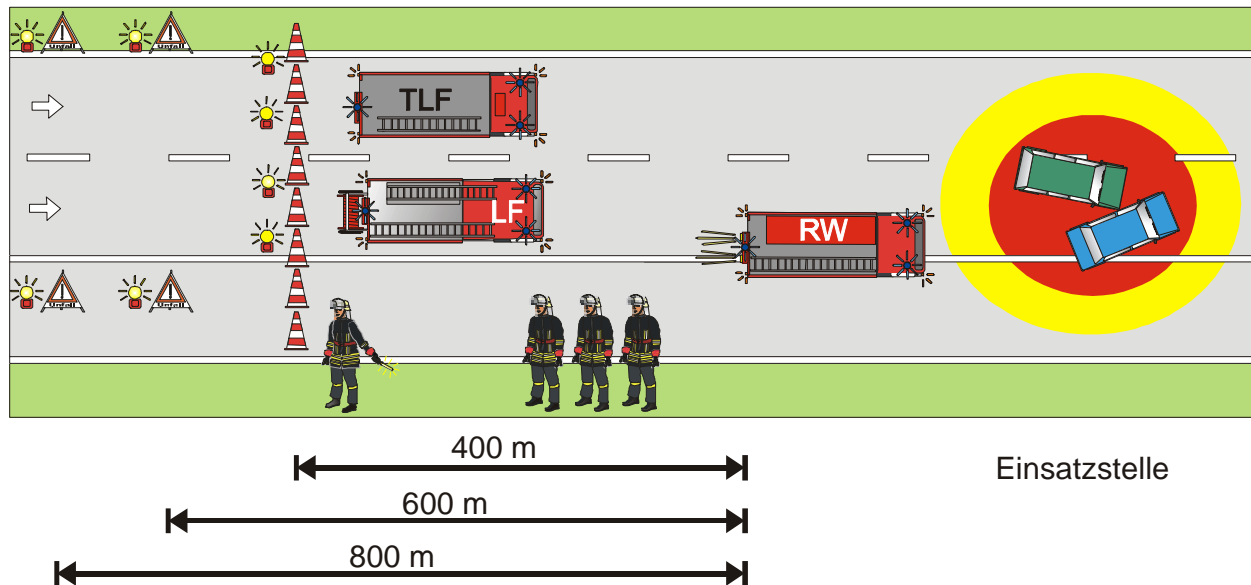


Abbildung 65: Vollsperrung einer Straße mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen
 (Quelle: Verfasser nach LFS MV Lehrmaterial und ALLETER 2002E)

Die erste Einheit fährt bis zur Einsatzstelle durch, sichert das eigene Fahrzeug mittels Blaulicht, Warnblinkanlage, gegebenenfalls Verkehrswarnanlage und Warngerät und gibt per 4-m-BOS-Funk den Streckenkilometer oder die Lage zu markanten topografischen oder baulichen Merkmalen an die versetzt dahinter fahrenden Absicherungseinheiten durch. Zwei Einsatzfahrzeuge von BOS-Organisationen sollen dann beide Fahrspuren ab 1500 m von der Einsatzstelle entfernt mit Warnblinklicht und eingeschaltetem Blaulicht sowie Einsatzhorn befahren und den Verkehr durch Verlangsamen behutsam herunterbremsen. Dabei ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen. Hat sich kein Stau gebildet, wird die erste Vorwarnung 800 m vor dem letzten Einsatzfahrzeug an der Einsatzstelle auf der linken und rechten Seite der Fahrbahn aufgebaut, indem die auf beiden Fahrspuren stehenden Fahrzeuge als Deckung genutzt werden. Während des Stillstandes soll eine vorhandene Verkehrswarnanlage eingeschaltet werden. Für diese Vorwarnung werden 2 Warndreiecke, besser aber 2 Faltsignale¹⁴ inklusive anstrahlendem Handscheinwerfer bei Dunkelheit sowie 2 Blitzlampen verwendet. Warndreiecke und Warndreiecke eignen sich nur bedingt, da diese wegen ihrer geringen Größe oft übersehen oder das

¹⁴ Die StVO nennt explizit nur das Warndreieck, da Faltsignale jedoch ebenfalls das Zeichen 101 „Gefahrstelle“ zeigen, können sie verwendet werden.

Signalbild erfahrungsgemäß auf ein Pannenfahrzeug hindeutet, welches nach maximal 200 m auf dem Standstreifen erwartet wird. Erst wenn die Vorwarnung steht, wird diese mit dem Einsatzfahrzeug passiert. Das Überqueren der Fahrbahn ist in diesem Fall kein Problem, da der Verkehr bereits zum Stillstand gebracht wurde. Da auf beiden Fahrzeugen ausreichen Warngeräte vorhanden sind, um auch eine zweite Vorwarnung aufzubauen, wird die gleiche Vorgehensweise 600 m vor der Einsatzstelle angewendet. Durch dieses Vorgehen ist sicher gestellt, dass auch bei geringem Verkehrsaufkommen eine effiziente Vorwarnung aufgebaut wird.

Mittels 3 Leitkegel und 2 Warnlampen je Fahrstreifen wird die Fahrbahn mindestens 400 m vor dem letzten Einsatzfahrzeug an der Einsatzstelle gesperrt. Auf Autobahnen kommen gemäß RSA 750 mm hohe Leitkegel zum Einsatz, sind diese nicht vorhanden, müssen die 500 mm hohen Leitkegel der Grundbeladung verwendet werden. Die beiden Einsatzfahrzeuge bleiben hinter dieser Linie mit eingeschaltetem Warnblinklicht, Blaulicht und Verkehrswarnanlage stehen und bilden so ein weithin sichtbares Warnsignal. Gleichzeitig werden sie als Prellbock verwendet, vergleiche Kapitel 5.8.2. Bei Tageslicht können Warnposten eingesetzt werden, diese betreten die eigentliche Fahrbahn nicht.

Von ALLETER 2002d wird eine Vollsperrung mit einem zweidimensionalen Feld aus Sicherungsmitteln statt einer Reihe aus Sicherungsmitteln beschrieben.

Wenn eine Verkehrsbeeinflussungsanlage vorhanden ist, dann soll diese entweder auf Sperren aller Fahrstreifen geschaltet werden oder sie ist zu deaktivieren. Die Anforderung erfolgt über die Polizei oder die rückwärtige Feuerwehr-Leitstelle.

Nachdem die Polizei eingetroffen ist, wird dieser grundsätzlich die Aufgaben der Absicherung der Einsatzstelle vom Einsatzleiter übertragen. Diese wird üblicherweise mit Hilfe von Fahrbahnsubtraktion mittels fahrbaren Absperrtafeln des Straßenbaulastträgers oder eigenen Verkehrssicherungsfahrzeugen an einer Ausfahrt vor der Einsatzstelle den Verkehr auf eine Umleitung leiten.

5.6 Absicherung von Standstreifen

5.6.1 Zweck

Die Absicherung von Standspuren dient der Schaffung einer gesicherten Arbeitsumgebung bei Pannenhilfeeinsätzen oder ähnlich kleinen Lagen auf Straßen mit Standstreifen. Grundsätzlich gilt:

Der fließende Verkehr ist nicht zu behindern!

5.6.2 Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen


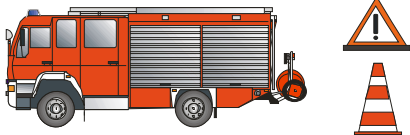
Auf Landes- und Bundesstraßen Straßen ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen sind in der Regel keine Standspuren vorgesehen. Kommen Einsatzkräfte dennoch einmal auf eine Situation zu, in der auf einer Landes- oder Bundesstraße eine Einsatzstelle auf einer Standspur abgesichert werden muss, so ist wie in Kapitel 5.4.2 beschrieben vorzugehen.

5.6.3 Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen

Standspuren sind in der Regel auf Straßen mit baulich getrennten Richtungsfahrbahnen zu finden. Der minimale Kräfteansatz für eine sichere Absicherung eines Standstreifens ist in Tabelle 11 dargestellt. Das Personal und die Geräte können von der ersteintreffenden Einheit gestellt werden.

Tabelle 11: Kräfteansatz für die Absicherung eines Standstreifens

(Quelle: Verfasser)

Kräfteansatz	Personal	Gerät
Feuerwehr ¹	 1 Einsatzkraft	 1 Fahrzeug mit üblicher ² Ausrüstung
¹ : sinngemäß auch für Rettungsdienste, Technischen Hilfswerk und Pannenhilfsdienste ² : übliche Ausrüstung entsprechend Tabelle Sicherungsmaterial, erweiterte Ausrüstung bedeutet eine höhere Anzahl von Leitkegeln und Blitzlampen		

Es wird ein Vorgehen in Anlehnung an die BGI 800 empfohlen, vergleiche Kapitel 3.6. Dies bedeutet, die erste Vorwarnung erfolgt 200 m in Fahrtrichtung vor, eine Wieder-

holung dieser 100 m vor dem Anfang der Einsatzstelle. Die Standspur wird 50 m vor der Einsatzstelle mittels Verschwenkung bis zum Ende der Einsatzstelle gesichert, Abbildung 66.

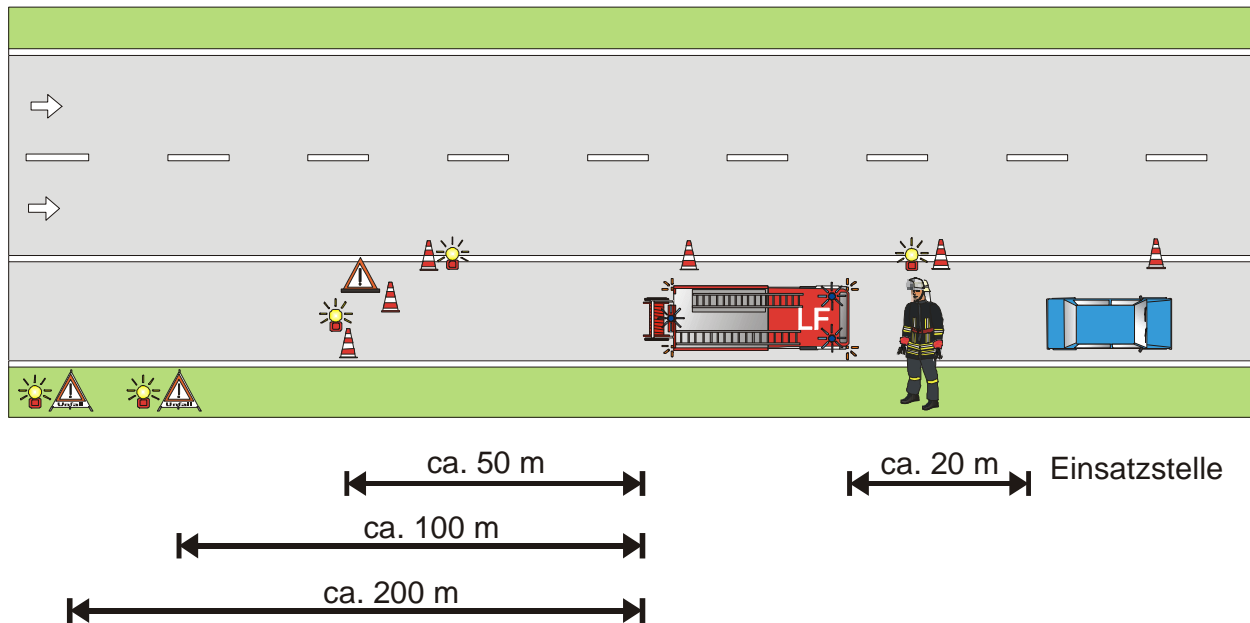


Abbildung 66: Absicherung eines Standstreifen

(Quelle: Verfasser nach BGI 800)

Ein Aufbau der Vorwarnung während der Anfahrt ist empfehlenswert. Das Einsatzfahrzeug soll dabei als Deckung genutzt werden. Neben der zusätzlichen Sicherheit entfallen so auch die Hin und Rückwege. Das Aufbauen der Absicherung vom abgestellten Fahrzeug aus ist wegen der kurzen Wege von maximal 200 m jedoch auch möglich. Nach dem Abstellen des Einsatzfahrzeuges kann die abweisende Absicherung mittels Leitkegeln und Warnleuchten errichtet werden. Auf Autobahnen kommen gemäß RSA 750 mm hohe Leitkegel zum Einsatz, sind diese nicht vorhanden, müssen die 500 mm hohen Leitkegel der Grundbeladung verwendet werden.

Nachdem die Polizei eingetroffen ist, wird dieser grundsätzlich die Aufgaben der Absicherung der Einsatzstelle vom Einsatzleiter übertragen.

5.7 Abbau der Sicherungsmaßnahmen

Der Abbau der Sicherungsmaßnahmen ist ein gefährlicher Moment, Abbildung 67. Nur die Polizei hat das Recht Straßen für den Verkehr wieder frei zu geben, daher ist diese mit dieser Aufgabe auch zu beauftragen. Ist die Polizei nicht vor Ort, empfiehlt sich bei einer Vollsperrung das Abbauen der Sicherung, ohne den wartenden Verkehrsteilnehmern ein Zeichen oder ein Aufforderung zur Weiterfahrt zu geben. Die Vorwarnung wird zuletzt entfernt. Die Geräte werden anschließend verstaut und die Einsatzstelle wird zügig verlassen. Die Verantwortung für eventuelle Rechtsansprüche durch Schäden, die nach dem Abbau der Sicherung entstehen, liegt dann beim zivilen Fahrzeugführer. Analog ist bei einer Teilspernung vorzugehen.



Abbildung 67: Pkw rammt ein Löschfahrzeug während des Absicherungsabbau

(Quelle: Feuerwehr Duisburg)

Zuerst werden die Warngeräte an der Einsatzstelle in Fahrtrichtung eingesammelt, so dass die Einsatzkräfte das letzte Warngerät unmittelbar am Einsatzfahrzeug abbauen. Dabei ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen und der Verkehr aufmerksam zu beobachten. Wie auch beim Aufbau, laufen die Einsatzkräfte am Straßenrand, gegebenenfalls hinter einer Schutzplanke. Es kann hierbei analog zu einem Warnposten vor Betreten der Verkehrsfläche mit den Warngeräten eine Pendelbewegung durchgeführt werden, um die Verkehrsteilnehmer durch dieses „Winken“ auf die Einsatzkräfte

aufmerksam zu machen. Während des Abbaus soll mindestens ein Einsatzfahrzeug mit blauem Blinklicht, Warnblinklicht und gegebenenfalls Verkehrswarnanlage noch auf dem betroffenen Fahrstreifen verbleiben, um als sichtbare Warnung bis zum Abrücken zu wirken. Ist ein Standstreifen vorhanden, können die übrigen Fahrzeuge dort abgestellt werden. Alle Einsatzkräfte, die nicht mit dem Abbau der Sicherungsmaßnahmen beauftragt sind, warten in den Fahrzeugen. Die Vorwarnung wird zuletzt entfernt, da sie so möglichst lange ihren Zweck erfüllt. Gegebenenfalls muss diese auf Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen dazu noch einmal von der Absicherungseinheit angefahren werden.

Um nach einer Vollsperrung für die im Stau zwischen Unfallstelle und Ausleitung stehenden Autofahrer lange Wartezeiten zu vermeiden, sollte der Einsatz der Feuerwehr nach Abschluss der Rettungsmaßnahmen und vor den Aufräumarbeiten kurz unterbrochen werden, damit die wartenden Fahrzeuge an der Unfallstelle vorbeifahren können. Diese Maßnahme bedarf der Abstimmung zwischen der Polizei und der Feuerwehr (Bayern - Merkblatt 6.3).

5.8 Besondere Lagen

5.8.1 Absicherung bei der Brandbekämpfung

Einsätze zur Brandbekämpfung erfordern üblicherweise eine weiträumige Absperrung, da ein hohes Maß an Aktionsfläche benötigt wird. Die betreffenden Straßen und Plätze sind in der Regel für den fließenden Verkehr dann nicht mehr passierbar. Für eine Teilspernung ist bei Bedarf wie in Kapitel 5.4 beschrieben vorzugehen, für eine Vollsperrung ist bei Bedarf wie in Kapitel 5.5 gezeigt zu verfahren. Die Absicherung der Einsatzstelle wird nach Eintreffen der Polizei an diese übergeben. Diese kann dann auch eine Umleitung festlegen.

Bei der Brandbekämpfung kann es vorkommen, dass Einsatzkräfte außerhalb der eigentlichen Einsatzstelle in den öffentlichen Verkehrsraum eingreifen müssen. Dies ist beispielsweise der Fall wenn eine Straße mit Schlauchleitungen mittels Schlauchbrücken oder Schlauchüberführungen gequert wird. Nach DuBIG 2000 ist in diesem Fall möglichst eine Vollsperrung anzustreben. Diese Hindernisse sind in jedem Fall mit mindestens einer Einsatzkraft als Posten zu sichern, Abbildung 68. Soll dennoch der Verkehr über dieses Hindernis fahren, so erfolgt eine Vorwarnung beidseitig 50 m vor

dem Hindernis. Schlauchbrücken können nur mit Schrittgeschwindigkeit überfahren werden. Ein wechselseitiges Passieren dieses Hindernisses durch den Verkehr ist nur möglich, wenn die Polizei die Verkehrsführung übernimmt.



Abbildung 68: Absicherung einer Schlauchbrücke
(Quelle: Verfasser)

Eine geringere Beeinträchtigung des fließenden Verkehrs erfolgt, wenn eine mit Steckleiterteilen abgestützte Anhänger-Leiter, eine Drehleiter oder ein Gelenkmast für die Überführung einer Schlauchleitung eingesetzt wird. Der Vorteil ist das Fehlen von Hindernissen am Boden, Abbildung 69.



Abbildung 69: Drehleiter als Schlauchüberführung
(Quelle: Feuerwehr Kornach)

Des Weiteren kann es vorkommen, dass Unterflurhydranten, welche sich direkt auf Straßen befinden, genutzt werden. Das Standrohr soll ebenfalls mittels Leitkegeln und Blitzleuchten kenntlich gemacht werden, Abbildung 70. Wird das Standrohr umgefahren, ist die Wasserversorgung unterbrochen, dies kann fatale Folgen für den gesamten Einsatzverlauf haben. Auch hier sollte wieder eine Warnung 50 m vor dem Hindernis erfolgen.



Abbildung 70: Kenntlichmachung eines Standrohres
(Quelle: Verfasser)

5.8.2 „Knautschzone“ und „Prellbock“

Werden Einsatzfahrzeuge nicht direkt für die Maßnahmen an der Einsatzstelle benötigt, so können diese auch zur Absicherung als „Knautschzone“ oder „Prellbock“ quer oder gestaffelt aufgestellt werden, Abbildung 72 und Abbildung 71. Die Besatzungen dieser Blockade-Fahrzeuge müssen die Fahrzeuge verlassen. Die Maschinisten müssen sich in einem sicheren Bereich in der Nähe des Fahrzeuges aufhalten, um das Fahrzeug bei Bedarf versetzen zu können. Gerade auf Straßen mit hoher gefahrener Geschwindigkeit, wie Autobahnen und Kraftfahrstraßen ist die Verwendung von leichten Fahrzeugen als „Knautschzone“ anzuraten, um den Insassen eines auffahrenden Fahrzeuges eine Überlebenschance zu geben. Schwere Fahrzeuge dienen in Richtung Einsatzstelle als Prellbock und sollen ein weiteres Eindringen von Fahrzeugen oder Fahrzeugteilen in die Einsatzstelle verhindern. In dieser Zone dürfen sich keine Einsatzkräfte aufhalten.

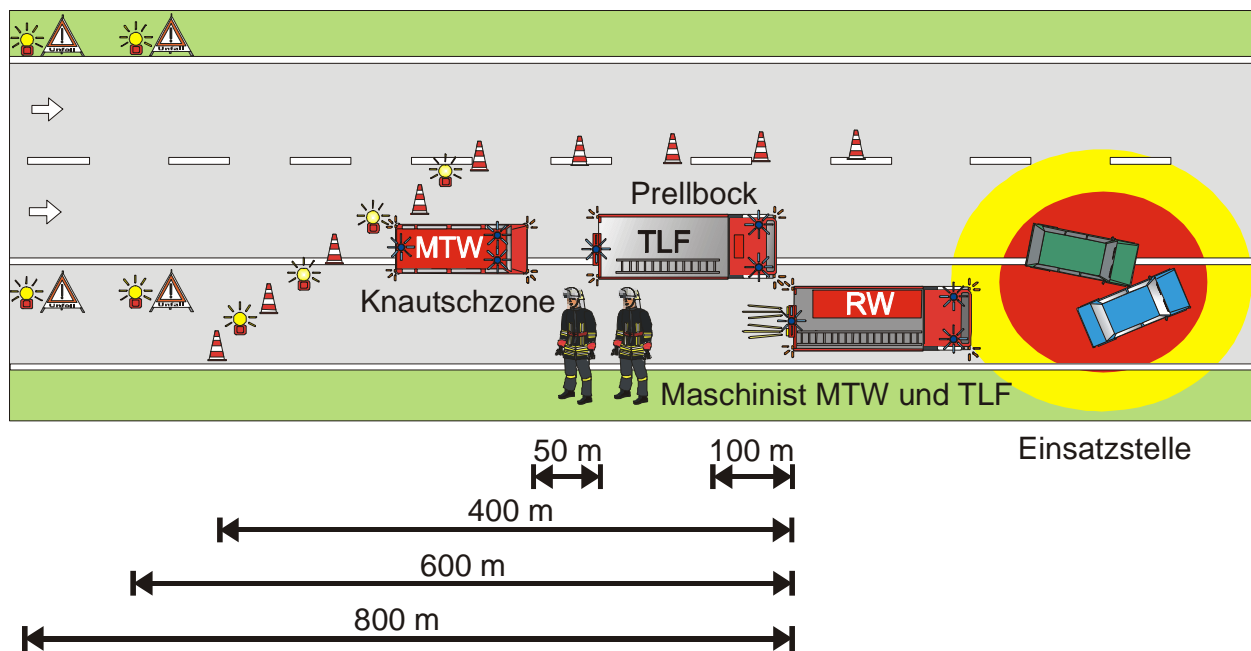


Abbildung 71: „Knautschzone“ und „Prellbock“ bei Teilsperre einer Autobahn
 (Quelle: Verfasser)

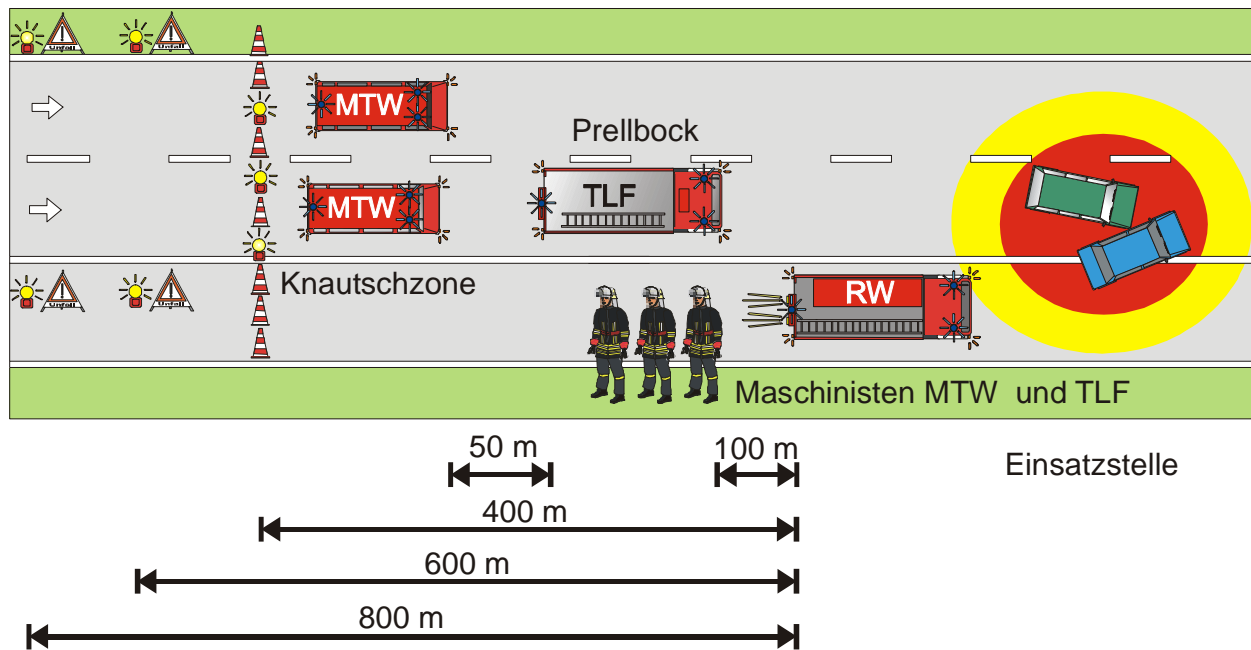


Abbildung 72: „Knautschzone“ und „Prellbock“ bei Vollspernung einer Autobahn

(Quelle: Verfasser nach CIMOLINO 2001A, S. 48)

Da diese optimierten Sicherungsmaßnahmen sehr personal- und materialintensiv sind, kann sie nur von wenigen großen Feuerwehren in der Anfangsphase umgesetzt werden (CIMOLINO 2001a, S. 47 - 48). Bei dieser Vorgehensweise muss der Verkehr zielgerichtet am „Prellbock“ vorbeigeführt werden, da dieser ansonsten zu häufig auch als solcher genutzt wird. Der „Prellbock“ ist die letzte Mauer vor der Einsatzstelle (LEMBECK 2003). Eine Ausstattung eines solchen Prellbockes mit einem Unfalldatenspeicher (UDS) gibt im Falle eines Rechtsstreits Sicherheit über die Verwendung der technischen Einrichtungen und die Bewegungszustände des Fahrzeuges.

Kommen Fahrzeuge der Straßenbaulastträger als Prellbock zum Einsatz, dann sind diese idealerweise mit einem Anpralldämpfer ausgerüstet, vergleiche Kapitel 4.3.12. Damit diese Fahrzeuge zügig zum Einsatz kommen können, sind sie in der AAO für bestimmte Stichworte vorzusehen.

5.8.3 Teilspernung mit visueller Vollsperrung

Die Teilspernung mit visueller Vollsperrung nach STAMMER 2003 ist eine Sonderform der abweisenden Absicherung mittels fahrbaren Absperrtafeln. Sie stellt eine sehr wirkungsvolle Absicherungsmaßnahme mit Lenkung des Verkehrsflusses dar. Eine Vorwarnung 400 m in Fahrtrichtung vor den Tafeln ist sinnvoll. Für die Verkehrsteilnehmer bietet sich ein Anblick, welcher eine komplette Sperrung aller Fahrbahnen suggeriert. Es handelt sich jedoch um eine Anordnung, die den Verkehr auf eine bestimmte Spur lenkt, Abbildung 73. Dieses Vorgehen lässt sich auch anwenden, um eine Vollsperrung in eine Teilspernung umzuwandeln.

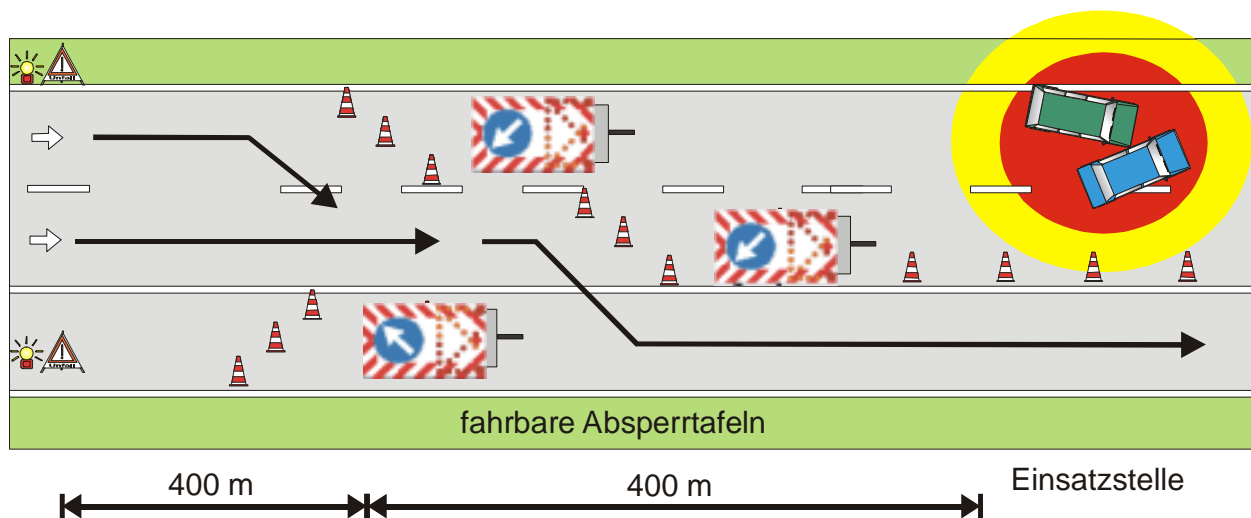


Abbildung 73: Teilspernung mit visueller Vollsperrung

(Quelle: Verfasser nach Stammer 2003)

Eine derartige visuelle Vollsperrung setzt voraus, dass die Absperrtafeln zeitnah zur Verfügung stehen. Alternativ zu diesen können Verkehrssicherungsfahrzeuge der Polizei mit Blinkpfeilen genutzt werden, vergleiche auch Abbildung 46.

6 Ausblick

6.1 Vorgehensweise

Im Folgenden wird ein Ausblick für die weitere Verbesserung der Absicherung von Einsatzstellen gegeben. Die taktische Vorgehensweise ist dabei Ausgangspunkt jeder Änderung. SCHLÄFER 1998 hat dazu folgenden allgemein gültigen Merksatz aufgestellt:

Taktik ohne Technik ist hilflos, Technik ohne Taktik ist sinnlos.

Neue taktische Vorgehensweisen, wie sie in dieser Arbeit vorgestellt wurden, sind in die Ausbildung und die Einsatzvorbereitung mit aufzunehmen. Hierzu zählt beispielsweise das Alarmieren einer separaten Absicherungseinheit oder der Einsatz eines Prellbockes. Um einen gleich bleibenden Qualitätsstandard zu erreichen und um im Falle eines Rechtsstreites Sicherheit zu haben, ist der Einsatz von Standard-Einsatz-Regeln (SER) und Checklisten als Gedankenstütze zweckmäßig, vergleiche auch Anhang A.

Grundsätzlich sollen die Absicherungsgeräte der Straßenbaulastträger und der Polizei genutzt werden. Diese verfügen nicht nur über umfangreiches Absicherungsmaterial, sondern auch über eine umfassende Ausbildung und die gesetzliche Grundlage für die Verkehrsbeeinflussung.

Auf Straßen mit einer zulässigen Geschwindigkeit von über 100 km/h, hierzu zählen vorrangig Autobahnen und Kraftfahrstraßen, sollte bei Einsätze der nichtpolizeilichen BOS zukünftig eine extra Einheit gemäß AAO automatisch alarmiert werden, um die Absicherung zeitnah und wirkungsvoll aufzubauen. Hierfür bieten sich die Polizei oder die Feuerwehren mit ihrem flächendeckenden Netz von Standorten an. In die AAO können auch Einheiten des THW aufgenommen werden. Das THW ist in der Lage ähnlich schnell wie die Feuerwehr Mannschaft und Gerät zur Einsatzstelle zu entsenden¹⁵. Ebenfalls können lokale, ehrenamtliche Unfallhilfe-Organisationen oder Verkehrshilfe-Vereinigungen berücksichtigt werden, diese zeichnen sich in der Regel durch eine zeitgemäße Ausrüstung und eine fundierte Ausbildung aus.

Weiterhin ist auf Straßen mit hohen gefahrenen Geschwindigkeiten der Einsatz von Sicherungsposten sinnvoll. Dieser beobachtet ähnlich wie bei der Absicherung von

¹⁵ Das THW ist eine Bundesanstalt, die Helfer sind ehrenamtlich tätig. Die Ausrückezeiten von Schnelleinsatzgruppen sind mit denen der Feuerwehr vergleichbar.

Arbeiten an Schienenbahnen den fließenden Verkehr von einem sicheren Standpunkt aus und warnt bei Gefahr die Einsatzkräfte. Er soll mit besonders auffälliger Warnkleidung und mit einem akustischen Warngerät ausgestattet sein. Hier bietet sich eine Druckluftfanfare an, welche automatisch 3 kurzen Töne in Anlehnung an das englische „Go! Go! Go!“ erzeugt. In der Einsatzstellenorganisation kann dieser Warnposten entweder dem Abschnitt „Absicherung“ oder der Stabsstelle „Sicherheit“ unterstehen.

Während des Einsatzes sollen entbehrliche Einsatzfahrzeuge von der Einsatzstelle abgezogen werden. Allein der Anblick eines größeren Polizei- und Feuerwehraufgebotes schafft erfahrungsgemäß weitere Unfallgefahren, beispielsweise Auffahrunfälle auf der Gegenfahrbahn.

Bei Einsätzen zur Beseitigung von Mineralöl-Spuren empfiehlt sich statt der üblichen Ausbringung des Bindemittels und dessen Wiederaufnahme per Hand eine maschinelle Hilfseinrichtungen oder selbstfahrende Reinigungsgeräte, so dass kein Einsatzpersonal den Verkehrsraum betreten muss.

6.2 Ausbildung

Die Problematik der Absicherung muss verstärkt Eingang in die regelmäßigen Schulungen und die praktische Ausbildung der Einsatzkräfte finden. So werden die Einsatzkräfte für die wichtige Absicherung sensibilisiert und erlangen eine Routine beim Aufbau dieser.

Die Führungskräfte sollen auf die Einhaltung der Sicherheitsgrundsätze im Einsatz achten und dieses durch ihre Vorbildwirkung auch vorleben. Ein massives Abweichen von diesen Grundsätzen dürfen sie weder in der Ausbildung oder im Einsatz tolerieren.

6.3 Ausrüstung

Die momentane Ausstattung der Einsatzfahrzeuge erfüllt nur Grundanforderungen. Erst die Fahrzeugnormen ab dem Jahr 2002 schreiben eine angemessene Mindestbeladung mit Warngeräten vor, vergleiche auch Kapitel 4.2.18. Fahrzeuge, auf denen noch eine ältere Beladungsvariante vorhanden ist, sollen dem aktuellen Stand angepasst werden. Mögliche Ausstattungsvarianten mit zusätzlichem Verkehrssicherungsmaterial für Fahrzeuge der Feuerwehr werden in (ALLETER 2002c), (Bayern - Merkblatt 6.3), (RUHS 2002) und (WACKERHAHN 2004) genannt.

Von der Industrie sollen leichte Rettungsdienst- und Feuerwehr-Einsatzjacken für die Technische Hilfeleistung, ähnlich HuPF Teil 3, angeboten werden, welche ebenfalls über eine Etwa-Wirkung entsprechend DIN EN 471 verfügen. Diese Jacken sollen alternativ zu den Warnwesten verwendet werden können. So ist sichergestellt, dass Angehörige der BOS in ihrer Einsatzkleidung auch ohne das Anlegen von Warnwesten auffällig sichtbar sind.

Bei der Beschaffung von Warngerät sollen nur zugelassene Produkte erworben werden. Neue Entwicklungen erlauben das Mitführen von quantitativ mehr Warngerät mit höherer Warnwirkung in dem gleichem Raum wie konventionelles Gerät. Eine weitere Volumenverkleinerung bei erhöhter Warnwirkung ist erwünscht. Das Warngerät für die Absicherung des Fahrzeuges soll sinnvoll und sicher in der Mannschaftskabine gelagert werden, damit es sofort beim Aussteigen zur Verfügung steht. Beispielsweise können die Warndreiecke in den Türen der Mannschaftskabine gehalten werden, so dass diese ihre Warnwirkung entfalten, sobald die Tür geöffnet wird, Abbildung 74.



Abbildung 74: Warndreieck an der Tür eines Löschfahrzeuges gehalten
(Quelle: Firma Rosenbauer, Leonding, Österreich)

Die Entwicklung von Einrichtungen zum Aufbau einer Vorwarnung und einer ersten Absicherung des Einsatzfahrzeuges, ohne das Personal das Fahrzeug verlassen muss, ist aus Anwendersicht wünschenswert. Beispielsweise kann dies in Form von abwerfbaren Sicherungsleuchten ähnlich den Absicherungsmodulen Turbo Flare, Kapitel 4.2.14, erfolgen. Das übrige Warngerät soll entweder auf einer Verkehrssicherungshaspel, vergleiche auch Kapitel 4.2.17, oder auf der rechten Fahrzeugseite gelagert werden, da diese zumeist auf der verkehrsabgewandten Seite ist.

Einheiten, welche regelmäßig auf Autobahnen und Autobahnähnlich ausgebauten Straßen zum Einsatz kommen, sollen vollreflektierende Leitkegel nach TL Leitkegel mit einer Höhe von 750 mm vorhalten, auch wenn dies nicht in den Beladelisten der betreffenden Fahrzeuge vorgesehen ist.

Statt der konventionellen Blitzleuchten können zukünftig teleskopierbare Blitzleuchten mit integrierter Führungslichtanlage zum Einsatz kommen. Mittels eines Infrarot-Übertragungssystems kann mit beliebig vielen Blitzleuchten ein Lauflichtbetrieb ermöglicht werden, vergleiche auch Kapitel 4.2.13. Auf diese Weise kann an einer Absperrung der freie Weg¹⁶ aufgezeigt werden. Derartige Produkte werden bereits von der Industrie angeboten, zurzeit werden sie aber von nur wenigen Einheiten verwendet.

Eine bundesweit einheitliche Regelung zur Lackierung von Einsatzfahrzeugen in Tagesleuchtfarben ohne Beantragung einer Ausnahmegenehmigung ist wünschenswert. Eine Forderung nach großflächiger Beklebung von Fahrzeugen mit retroreflektierenden Folien dagegen ist nach Auffassung des Verfassers nicht erforderlich. Die aktuellen Möglichkeiten im Rahmen der StVZO sind ausreichend, vergleiche Kapitel 4.3.1.

Verkehrswarnanlagen, Weitwarnleuchten und Vorwarn-Halogenleuchten sollen bundesweit einheitlich für die nicht polizeilichen BOS beschaffbar werden, Abbildung 77. Den nichtpolizeilichen BOS würden dann die gleichen Möglichkeiten zur Absicherung ihrer Fahrzeuge wie den Straßenbaulasträgern gemäß RSA zur Verfügung stehen. Diese Anlagen sollen schon während der Fahrt als Heckabsicherung zu betreiben sein. Hierfür sind die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen zu schaffen.

Fahrbare Absperrtafeln, wie sie schon erfolgreich seit vielen Jahren von den Straßenbaulasträgern eingesetzt werden, sind ebenso auch für die nichtpolizeilichen BOS, speziell die Feuerwehren, sinnvoll. Um die Problematik der Verkehrslenkung zu umgehen, könnten diese derart gestaltet sein, dass mit ihnen nur gesperrt und nicht nach rechts oder links geleitet werden kann. Dies entspricht jedoch nicht dem Grundsatz des Aufzeigens des freien Weges.

Als Verkehrswarneinrichtungen an Einsatzfahrzeuge sollen zukünftig Warnschilder mit LED-Technik für die Darstellung von Warnzeichen Verwendung finden, Abbildung 75. So muss nur eine Anzeigetafel statt verschiedener Verkehrszeichen mitgeführt werden. Diese Einrichtungen können mobil oder fest an einem Fahrzeug angebracht sein, sie sollen über eine einfache Bedieneinheit verfügen.

¹⁶ Freier Weg bedeutet hier, dass ein Auftreten von Gegenverkehr ausgeschlossen ist.



Abbildung 75: Sicherungskraftwagen der Polizei mit LED-Warnschild

(Quelle: Drohm, <http://www.polizeiautos.de>)

Neben der optischen Warnung könnte in Zukunft auch akustische Warnung eine Rolle spielen. Über das Navigationssystem oder das Autoradio könnten Warnhinweise empfangen werden, welche über mobile Sendestationen auf den Positionen der Vorwarnung und der abweisenden Absicherung ausgesendet werden.

Nachschubfahrzeuge mit Beladungsmodulen „Verkehrssicherungsmaterial“ eignen sich ebenfalls für die Absicherung von Einsatzstellen. Eine große Anzahl von Warngeräten kann in Rollcontainern verlastet werden, somit steht an der Einsatzstelle auch eine Transporthilfe zur Verfügung. Mit Erscheinung der DIN 14555 Teil 21 (Gerätewagen-Logistik 1) und DIN 14555 Teil 22 (Gerätewagen-Logistik 2) werden den Feuerwehren einheitliche und dennoch flexibel einsetzbare Fahrzeuge dieses Typs zur Verfügung stehen. Der GW-L 2, ausgestattet mit einer Verkehrswarnlage oder Weitwarnleuchten, stellt mit einer Staffelbesetzung ein für diese Aufgabe besonders geeignetes Fahrzeug dar, Abbildung 76, vergleiche auch (ZAWADKE 2004). Da es sich um ein Fahrzeug des zweiten Abmarsches handelt, werden keine taktisch wertvollen Löschfahrzeuge für die Aufgabe der Absicherung gebunden.



Abbildung 76: GW-L 2 mit Rollcontainer „Verkehrssicherungsmaterial“
(Quelle: Verfasser)

Mittelfristig ist von Seiten des Gesetzgebers darüber nachzudenken, in welchem Rahmen den nichtpolizeilichen BOS Möglichkeiten für die Beeinflussung des Verkehrs gegeben werden sollen. Wie schon in Kapitel 5.2.3 dargelegt, ist das Aufzeigen des freien Weges eine der wichtigsten Maßnahmen zur Verhinderung von Unfällen an der Absicherung von Einsatzstellen durch Teilspernung. Hierfür müssen den Verkehrsteilnehmern eindeutige Hinweise gegeben werden, wie sie sich zu verhalten haben. Die Fahrtrichtung, in der der Verkehr sich bewegen soll, muss angegeben werden. Dieses kann jedoch nur durch Führungslichtanlagen, Leuchtpfeile oder Verkehrszeichen an den Fahrzeugen, Abbildung 77, sowie fahrbare Absperrtafeln, wie sie an Baustellen bereits selbstverständlich sind, erreicht werden (LEMBECK 2003). Die nichtpolizeilichen BOS sollen bundeseinheitlich in die Lage versetzt werden, bis zum Eintreffen der zuständigen Polizeibehörde diese Maßnahmen an Einsatzstellen durchführen zu können.



Abbildung 77: Feuerwehrfahrzeug mit aufgebauten Leuchtpfeil
(Quelle: Firma Horizont, Korbach)

7 Absicherung im Ausland

7.1 Allgemein

Feuerwehren, Rettungsdienst und Abschleppunternehmen im Ausland stehen ebenfalls vor der Problematik der Absicherung von Einsatzstellen. Im Folgenden werden exemplarisch Techniken und Vorgehensweisen der Einsatzstellenabsicherung am Beispiel von Großbritannien, den Niederlanden, der Schweiz und den USA aufgezeigt, welche auch für die deutsche Gefahrenabwehr von Interesse sein könnten.

7.2 Großbritannien

In Großbritannien und Ländern mit einem Feuerwehrsysteem, welches an das von Großbritannien angelehnt ist, kommen Löschfahrzeuge mit neonfarbenen, karierten Bauchbinden sowie blauen und roten Blitzleuchten an allen Fahrzeugseiten zum Einsatz, Abbildung 78. Ebenfalls sind auffällig lackierte Radfelgen bekannt.



Abbildung 78: Löschfahrzeug mit kariertem Bauchbinde und Blitzleuchten

(Quelle: <http://www.mawwfire.gov.uk>)

Zusätzlich werden an vielen Fahrzeugen Warnschraffuren am Heck angebracht. Hierfür werden Neonfarben oder reflektierendes Material verwendet und die gesamte zur Verfügung stehende Fläche ausgenutzt, Abbildung 79.



Abbildung 79: Löschfahrzeuge aus Großbritannien mit Schraffierung am Heck

(Quelle: <http://www.mawwfire.gov.uk>)

Ein derart ausgestattetes Fahrzeug ist bereits aus großer Entfernung zu erkennen und besitzt eine sehr hohe Warnwirkung. Da auf Grund der Strukturen der County-Feuerwehren im ersten Abmarsch nur eine beschränkte Anzahl von Einsatzkräften zur Verfügung steht und somit keine personalintensive Absicherung aufgebaut werden kann, ist der erzielte Warneffekt nicht zu unterschätzen.

7.3 Niederlande

In den Niederlanden gibt es ein einheitliches Farbschema für die Fahrzeuge der BOS. Nur die Farben unterscheiden sich bei den verschiedenen Organisationen. Die Polizei verwendet die Grundfarbe blau, als Kontrastfarbe kommt leuchtorange zur Anwendung, abgesetzt dazu sind die Fahrzeuge mit weißen reflektierenden Streifen ausgestattet. Die Grundfarbe der Feuerwehr ist: rot, die Kontrastfarbe wird durch blau gebildet. Ebenfalls werden weiße reflektierende Streifen eingesetzt, Abbildung 80. Der Rettungsdienst verwendet schwefelgelb als Grundfarbe, die Kontrastfarbe ist blau, die reflektierenden Streifen rot, Abbildung 81.



Abbildung 80: Niederländisches Löschfahrzeug mit einheitlicher Farbgebung
(Quelle: unbekannt)



Abbildung 81: Niederländischer Rettungswagen in einheitlicher Farbgebung
(Quelle: Firma Honac, Niederlande)

7.4 Schweiz

In der Schweiz haben Stützpunkfeuerwehren Verkehrssicherungsgruppe eingerichtet. Diese sind in der Regel mit einem eigenen Fahrzeug und umfangreichen Warngerät ausgerüstet, Abbildung 82. Alle Feuerwehrangehörigen bekommen eine Basisausbildung, die Mitglieder der Verkehrssicherungsgruppe erhalten anschließend eine Spezialausbildung, unter anderem mit Kursen bei den Polizeibehörden. Die Einsatzgrundsätze sind in dem schweizweit gültigen Verkehrsdienstreglement niedergeschrieben.



Abbildung 82: Verkehrssicherungsfahrzeug der Feuerwehr Zug
(Quelle: Feuerwehr Zug, Schweiz)

Diese Einheiten werden in erster Linie bei allen Arten von Feuerwehreinsätzen eingesetzt, um eine wirkungsvolle Absicherung, auch großer Ausdehnung, zeitnah aufbauen zu können. Darüber hinaus kommen sie aber auch bei kurzfristigen Verkehrssicherungsmaßnahmen ohne Einsatzhintergrund, beispielsweise zur Absicherung von Veranstaltungen der Gemeinde, zum Einsatz.

In der Schweiz liegt die Aufgabe der Verkehrssicherung ebenfalls bei der Polizei und Gendarmerie. Da diese jedoch nur über wenig Einsatzpersonal verfügt, wurden die Verkehrssicherungsgruppen bei den Feuerwehren eingerichtet. In den meisten Gemeinden der Schweiz besteht Feuerwehrpflicht¹⁷, somit steht jederzeit ausreichend Personal für diese Sonderaufgabe bereit (GRAF 2004).

¹⁷ Feuerwehrpflicht besteht für Bürger (Männer und Frauen) zwischen 18 und 55 Jahren.

7.5 USA

In den USA werden für die Abarbeitung von Einsatzlagen Checklisten und Standard Operating Procedures (SOP) angewendet. In diesen kann auch die Absicherung einer Einsatzstelle beschrieben sein. An größeren Einsatzstellen der Feuerwehr wird ein „Safety Officer“ etabliert. Aufgabe dieses Feuerwehrangehörigen ist es, die Einsatzstelle permanent auf Verstöße gegen Sicherheitsregeln zu kontrollieren und diese bei Entdecken zu unterbinden. Hierfür besitzt er als einzige Einsatzkraft neben dem Einsatzleiter das Recht, jede Aktion sofort unterbrechen zu können. Ihm obliegt auch die Kontrolle der Absicherung einer Einsatzstelle.

US-amerikanische Einsatzfahrzeuge sind mit einer Vielzahl von Blink- und Blitzleuchten ausgestattet, jedoch setzt sich immer mehr die Erkenntnis durch, dass die Anzahl und Stärke sowie die Blitzfrequenz dieser Warnleuchten reduziert werden sollte, um nicht die Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmer auf die Einsatzstelle zu lenken (SOLOMON 2004).

Informationen zur Absicherung von Einsatzstellen in den USA finden sich im Internet unter anderem unter folgenden Adressen (Stand: August 2004):

- <http://www.respondersafety.com>
- <http://mutcd.fhwa.dot.gov/>
- <http://www.jems.com/firerescue/exclus04/e0804p.html>
- <http://www.usfa.fema.gov/inside-usfa/research/vehicle.shtm>
- <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/cvvfa.pdf>

Ron Moore, Spezialist für Technische Hilfeleistung aus den USA, veröffentlichte in der monatlich erscheinenden US-amerikanischen Fachzeitschrift „Firehouse“ von Oktober 2003 bis März 2004 eine Artikel-Serie unter dem Titel „Safe Parking“ mit vielen Tipps aus der Praxis, vergleiche auch (MOORE 2003a), (MOORE 2003b), (MOORE 2003c), (MOORE 2004a), (MOORE 2004b), (MOORE 2004c).

8 Absicherung beim Einsatz von Unfallgutachtern

Das Unternehmen DEKRA bietet als Dienstleistung die Anfertigung von unfallanalytischen Gutachten durch Sachverständige an. Während der Aufnahme von Unfallspuren sind die Gutachter natürlich auch den Risiken des Straßenverkehrs ausgesetzt. Oftmals sind bei dieser Tätigkeit keine weiteren BOS oder Straßenbaulastträger anwesend. Da ihnen üblicherweise nicht umfangreiches Sicherungsgerät zur Verfügung steht, um die in Kapitel 5 beschriebenen Absicherungen vorzunehmen, empfiehlt der Verfasser daher ein Vorgehen in Anlehnung an die BGI 800, vergleiche Kapitel 3.6. Diese Unterlage ist speziell für Einheiten mit nur einem Fahrzeug in Pkw-Größe und einer Person Besatzung ausgelegt.

Da die Arbeiten an Straßen mit fließendem Verkehr stattfinden können, ohne dass eine abgesperrte Einsatzstelle vorliegt, ist mit größter Vorsicht vorzugehen. Das Tragen einer Warnweste nach DIN EN 471 während der Arbeiten ist obligatorisch. Die Ausrüstung der Fahrzeuge der Unfallgutachter soll mindestens den Vorgaben der BGI 800 entsprechen. Um wertvollen Platz zu sparen können statt starrer Leitkegel auch Faltleitkegel[®] mitgeführt werden, vergleiche Kapitel 4.2.11. Im Gegensatz zur BGI 800 empfiehlt der Verfasser das Mitführen von 2 Faltsignalen und 2 Blitzleuchten. Die Fahrzeuge sollen über eine Einrichtung zur Ausleuchtung der Arbeitstelle verfügen.

9 Zusammenfassung

Unter dem Blickwinkel der nichtpolizeilichen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben wurde in die Thematik „Einsätze im Straßenverkehr“ eingeführt und die aktuellen Probleme bei der Absicherung von Einsatzstellen aufgezeigt. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Feuerwehr. Anschließend wurden die gültigen Vorschriften und Richtlinien für die Absicherungen von Einsatzstellen vorgestellt und miteinander verglichen. Dabei wurden trotz ähnlicher behandelter Sachverhalte Abweichungen festgestellt.

In Kapitel 4 wurden Warnkleidung, mobile Warngeräte und Warneinrichtungen für die Verwendung an Fahrzeugen vorgestellt. Bei den tragbaren Geräten ist der Trend zu kleineren Transportmaßen bei gleichzeitiger Erhöhung der Warnwirkung zu begrüßen. An Arbeitsstellen im Straßenverkehr werden schon seit langer Zeit effektive Warneinrichtungen wie fahrbare Absperrtafeln und Blinkpfeile an Fahrzeugen eingesetzt, deren Nutzung den nichtpolizeilichen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben momentan nur eingeschränkt möglich ist.

Es wurden Möglichkeiten für den sicheren und effektiven Umgang mit dem vorhandenen Warngerät für Teil- und Vollsperrungen auf Straßen mit oder ohne bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen vorgestellt. Dabei wurden nicht nur, wie in den in Kapitel 3 vorgestellten Dokumenten, die Abstände der einzelnen Elemente der Absicherung aufgezeigt, sondern das Auf- und Abbauen der Einsatzstellenabsicherungen praxisgerecht beschrieben. Darüber hinaus wurden neue Vorgehensweisen vorgestellt und besondere Lagen betrachtet. Auf Autobahnen und Krafffahrstraßen sind wegen den hohen gefahrenen Geschwindigkeiten und dem erheblichen Verkehrsaufkommen umfangreiche Absicherungsmaßnahmen zu treffen. Diese können nicht von der ersteintreffenden Einheit alleine übernommen werden, deshalb ist die Alarmierung einer separaten Absicherungseinheit angezeigt. Abschließend wurden ein Ausblick auf die weitere Entwicklung der Einsatzstellenabsicherung aufgezeigt und Konzepte aus anderen Nationen vorgestellt, die auch für die deutsche Gefahrenabwehr von Interesse sein könnten.

Es ist festzustellen, dass mit der aktuell zur Verfügung stehenden Technik und einer angepassten Vorgehensweise die Absicherung einer Einsatzstelle sicher leistbar ist.

Verzeichnis der Begriffe und Definitionen

Absicherung

Die Absicherung umfasst alle technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Minderung des Risikos einer Verletzung oder Tötung der Einsatzkräfte und der Patienten oder der Beschädigung von Einsatzausrüstung an einer Einsatzstelle. Im Rahmen eines Einsatzes zur Technischen Hilfeleistung soll eine Einsatzstelle neben der Sicherung gegen Straßenverkehr auch noch gegen Brandgefahren, Dunkelheit und unkontrollierte Bewegungen des Einsatzobjektes abgesichert werden. Die Betrachtung der letztgenannten Aspekte ist jedoch nicht Bestandteil dieser Arbeit.

abweisende Sicherung

Die abweisende Sicherung wird für Teilsperren eingesetzt. Mit Hilfe von spitzwinklig zur Fahrbahn aufgebauten Führungselementen wird der Verkehr von einem Hindernis weggeführt.

Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)

Die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben umfassen alle Einheiten der Gefahrenabwehr, Hierzu zählen die Polizei, der Bundesgrenzschutz, der Zoll, die Feuerwehren, das Technische Hilfswerk, die Hilfsorganisationen (Arbeiter Samariter Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter Unfallhilfe, Malteser Hilfsdienst), der Katastrophenschutz und die Bundeswehr.

Einsatzstelle

Die Einsatzstelle ist der Ort, bzw. das Objekt, an dem die Einsatzkräfte bei Bränden, Unglücksfällen oder sonstigen Notständen tätig werden. Die Einsatzstelle kann in Abschnitte unterteilt werden (GRAEGER 2003).

Fahrbahn

Die Fahrbahn ist der zusammenhängend befestigte sowie zum Befahren geeignete Teil einer Straße, abgegrenzt durch die Fahrbahnbegrenzung, durch ein Bord oder eine Rinne (SONNEMANN 1995).

Fahrstreifen

Ein Fahrstreifen ist der Teil der Fahrbahn, dessen Breite für die Fortbewegung einer Fahrzeugreihe notwendig oder bestimmt ist (SONNEMANN 1995).

Straßenbaulastträger

Unter dem Begriff Straßenbaulastträger wird die Gesamtheit der Straßenmeistereien, Autobahnmeistereien und privatwirtschaftliche Unternehmen mit entsprechender Ausrüstung und Ausbildung, welche Arbeiten auf öffentlichen Straßen durchführen, zusammengefasst.

Längsabspernung

Längsabspernungen sind jede Art von Abgrenzungen zwischen Verkehrs- und Arbeitsbereichen, die parallel mit dem Kraftfahrzeug-, Rad- und/oder Fußgängerverkehr verlaufen (SONNEMANN 1995).

Standard-Einsatz-Regel

Eine Standard-Einsatz-Regel (SER) ist ein standardisierter Einsatzablauf der Feuerwehr oder eine Handlungsweise, mit dem Ziel eines einheitlichen, sicheren und effektiven Vorgehens. Sie ist Grundlage für eine Qualitätssicherung. Die Vorbereitung von Checklisten und die Nutzung eines Einsatzleiterhandbuches stellen eine gute Ergänzung zu SER da (GRAEGER 2003, S. 367). Diese Regeln werden üblicherweise feuerwehrintern erlassen. Die Absicherung von Einsatzstellen kann in einer solchen SER beschrieben werden. Entweder wird extra eine SER „Verkehrsabsicherung“ erstellt oder die Thematik wird in eine allgemeine SER „Brandbekämpfung“ oder SER „Technische Hilfeleistung“ mit eingeflochten.

Straßenverkehr

Der Straßenverkehr wird durch die Gesamtheit von fahrenden und ruhenden motorisierten und nicht motorisierten Fahrzeugen auf öffentlichen Verkehrswegen dargestellt. Die Verhaltensvorschriften und Zulassungsbestimmungen für Fahrer und Fahrzeuge sind gesetzlich geregelt.

Teilspernung

Teilspernungen sind Sperrungen von Teilen einer Verkehrsfläche, so dass diese nur noch eingeeignet von allen Verkehrsteilnehmern oder nur einem Teil genutzt werden kann (SONNEMANN 1995).

Vollsperrung

Vollsperrungen sind die völlige Sperrung von Fahrbahnen, Fahrstreifen, Geh- oder Radwegen oder anderen Verkehrsflächen ohne Ausnahme (SONNEMANN 1995).

Literaturverzeichnis

- ADAC 2004 Bericht In ADACmotorwelt, (2004), Nr. 4, S. 70, München, ADAC-Verlag
- ALLETER 2002a ALLETER, K.: *Sicherung und Schutz von Einsatzstellen auf Bundesautobahnen und mehrspurig ausgebauten Kraftfahrzeugstraßen Teil I Hintergrund*. internes Dokument der Berufsfeuerwehr Duisburg, Duisburg, 2002
- ALLETER 2002b ALLETER, K.: *Sicherung und Schutz von Einsatzstellen auf Bundesautobahnen und mehrspurig ausgebauten Kraftfahrzeugstraßen Teil II Grundsätzliche Maßnahmen*. internes Dokument der Berufsfeuerwehr Duisburg, Duisburg, 2002
- ALLETER 2002c ALLETER, K.: *Sicherung und Schutz von Einsatzstellen auf Bundesautobahnen und mehrspurig ausgebauten Kraftfahrzeugstraßen Teil III Sicherungs- und Warnmittel auf den Fahrzeugen der BF*. internes Dokument der Berufsfeuerwehr Duisburg, Duisburg, 2002
- ALLETER 2002d ALLETER, K.: *Sicherung und Schutz von Einsatzstellen auf Bundesautobahnen und mehrspurig ausgebauten Kraftfahrzeugstraßen Teil IV/1 Zur zeit mögliche Verfahrensweise bei Absicherungen auf der BAB*. internes Dokument der Berufsfeuerwehr Duisburg, Duisburg, 2002
- ALLETER 2002e ALLETER, K.: *Sicherung und Schutz von Einsatzstellen auf Bundesautobahnen und mehrspurig ausgebauten Kraftfahrzeugstraßen Teil IV/2 Verfahrensweise zur Sicherung von Einsatzstellen auf der BAB (Größter Aufwand)*, internes Dokument der Berufsfeuerwehr Duisburg, Duisburg, 2002
- BAGUV 1997 BUNDESVERBAND DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER DER ÖFFENTLICHEN HAND, Fachgruppe „Feuerwehren-Hilfeleistung: TOP 11 Feuerwehrschanzug - Warnwirkung, Protokoll der Vollsitzung, Bad Hersfeld, 08.10.1997
- Bayern - Merkblatt 6.3 STAATLICHE FEUERWEHRSSCHULE WÜRZBURG: *Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns 6.3, Verkehrsabsicherung von Einsatzstellen der Feuerwehr*. Würzburg, 2000
- BEHRENS 2004 BEHRENS, Fachnormenausschuss Feuerwehrwesen: mündliche Auskunft, Berlin, 28.08.2004
- Berliner Feuerwehr BERLINER FEUERWEHR: *Neues Design / Folienbeklebung*., URL: <http://www.berliner-feuerwehr.de/folienbeklebung.html> (28.04.2004)
- Beuth-Verlag BEUTH: URL: <http://www.beuth.de> (15.08.2004)

- Bez.-Reg. Arnberg BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG, Dezernate 22/26: *Die Bewältigung von Unfällen auf der Autobahn durch ein wirksames Störfallmanagement*. Video & Begleitheft, Arnberg, 2000
- BGI 800 BERUFGENOSSENSCHAFT FÜR FAHRZEUGHALTUNG: *BGI 800 (ZH 1/208), BG-Information Sicherungsmaßnahmen bei Pannen-/Unfallhilfe, Bergungs- und Abschlepparbeiten*. Köln, Heymanns-Verlag, 01.04.2001, online verfügbar:
URL: <http://www.recht.com>, 01.08.2004
- brandwacht N.N.: *Verkehrssicherungsanhänger – VSA, Anforderung - Abnahme*. In brandwacht, 48. Jahrgang (1993), Nr. 7, S. 152 - 153, Wolnzach, Kastner Wolnzach-Verlag
- BRIETER 2004 BRIETER, K.: *Die Bilanz der Gelben Engel*. In: ADACmotorwelt, (2004), Nr. 5, S. 11-18, München, ADAC-Verlag
- BUTTGEREIT 1994 BUTTGEREIT, U.: *Unfälle mit Straßenunterhaltungspersonal auf Autobahnen*. In: VERBAND DEUTSCHER STRASSENWÄRTER – BUNDESVORSTAND: *Unfallgefahr im Straßenunterhaltungsdienst*. Köln : Donar-Verlag, 1994, S. 1 – 33
- CIMOLINO 1995 CIMOLINO, U.: *Untersuchungen zur notwendigen Reform der Grund-Ausbildungsvorschriften (FwDV 3 und 4) der Feuerwehren*. Düsseldorf, 1995
- CIMOLINO 2000 CIMOLINO, U. (HRSG.); SÜDMERSEN, J.; LEMBECK, T.; ASCHENBRENNER, D.: *Atenschutz*. 1. Auflage, Landsberg, ecomed Verlag, 2000
- CIMOLINO 2001a CIMOLINO, U. (HRSG.); HAISCH, M.; LEMBECK, T.; TAYLOR, S.: *Technische Hilfeleistung bei Busunfällen*. 1. Auflage, Landsberg, ecomed Verlag, 2001
- CIMOLINO 2001b CIMOLINO, U.: *Pauschalgenehmigungen für Lackierungen und Warnblitzleuchten an Fw-Fahrzeugen in NRW*, Schreiben an Fischer, F.-M., Düsseldorf, 21.09.2001
- CIMOLINO 2003 CIMOLINO, U. (HRSG.); HECK, J.; LINDE, CH.; SPRINGER, H.; SÜDMERSEN, J.: *Technische Hilfeleistung bei LKW-Unfällen*. 1. Auflage, Landsberg, ecomed Verlag, 2003
- CIMOLINO 2004 CIMOLINO, U.: *Licht und Reflektionstechnik*, Vortragspräsentation, URL: <http://www.fire-at-work.de> (15.05.2004)
- DIN 14035 Norm DIN 14035 11.1981. *Dachkennzeichen für Feuerwehrfahrzeuge; Ausführung*
- DIN 14502-2 Entwurf Normentwurf DIN 14502 Teil 2 04.2004: *Feuerwehrfahrzeuge - Teil 2: Zusätzliche Festlegungen zu DIN EN 1846-2 und DIN EN 1846-3*

- DIN 14502-2 Norm DIN 14502 Teil 2 08.1987 (zurückgezogen).
Feuerwehrfahrzeuge - Allgemeine Anforderungen
- DIN 14530-11 Norm DIN 14530 Teil 11 09.2003. *Löschfahrzeuge - Teil 11:
Löschgruppenfahrzeug LF 20/16,
Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug HLF 20/16*
- DIN 14555 Teil 21 Norm DIN 14555 Teil 21 11.2004. *Gerätewagen,
Gerätewagen – Logistik 1*
- DIN 14555 Teil 22 Norm DIN 14555 Teil 21 11.2004. *Gerätewagen,
Gerätewagen – Logistik 2*
- DIN 14555-3 Norm DIN 14555 Teil 3 06.2002. *Rüstwagen und Gerätewagen –
Teil 3: Rüstwagen RW*
- DIN 14642 Norm DIN 14642 09.2003. *Handscheinwerfer mit
Fahrzeughalterung, explosionsgeschützt*
- DIN 14646 Norm DIN 14646 10.1991. *Handscheinwerfer mit Warnleuchte,
explosionsgeschützt mit Fahrzeughalterung*
- DIN 14826-2 Norm DIN 14826 Teil 2 01.1999. *Fahrbare Schlauchhaspel - Teil
2: Einpersonen-Haspel, Anschlußmaße, Anforderungen*
- DIN 30710 Norm DIN 30710 03.1990. *Sicherheitskennzeichnung von
Fahrzeugen und Geräten*
- DIN EN 343 Norm DIN V EN 343 11.2003. *Schutzkleidung - Schutz gegen
Regen*
- DIN EN 471 Norm DIN EN 471 12.2003. *Warnkleidung - Prüfverfahren und
Anforderungen*
- DIN V EN 342 Norm DIN V EN 342 09.2004. *Schutzkleidung -
Kleidungssysteme und Kleidungsstücke zum Schutz gegen Kälte*
- D-STATIS STATISTISCHES BUNDESAMT DEUTSCHLAND:
URL: <http://www.destatis.de>, Rubrik: Verkehr (19.05.2004)
- DUBIG 2000 DUBIG, M.: *Zeichen und Weisungen von Feuerwehrangehörigen.*
Ausbildungsunterlage, Landesfeuerwehrschule Sachsen, Nardt,
2000
- ECE 104 EUROPÄISCHE UNION: *ECE-Regelung 104 über einheitliche
Bedingungen für die Genehmigung retroreflektierender
Markierungen für schwere und lange Kraftfahrzeuge und ihre
Anhänger.* Brüssel, 15. Januar 1998

-
- EMV-Gesetz BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND: *Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten*. Berlin, 18.09.1998
- EMV-Richtlinie EUROPÄISCHE UNION: *Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG)*. Brüssel, 03.05.1989
- feuerwehrwelt.de FEUERWEHRWELT.DE:
URL: <http://www.feuerwehrwelt.de/Fotoalben%202004/180704/index.htm> (18.07.2004)
- Firma Eurasia FIRMA EURASIA: URL: <http://www.faltleitkegel.de/go.htm> (18.05.2004)
- Firma Horizont FIRMA HORIZONT: URL: <http://www.horizont.com> (20.08.2004)
- Firma Nissen FIRMA NISSEN: URL: <http://www.nissen.de> (18.08.2004)
- Firma Rescue 3000 FIRMA RESCUE 3000: *Absperrungs- und Sicherungs-Module*, Sonderdruck, Hamburg, 2004
- FOLWACZNY 2003 FOLWACZNY, M: *Wachsames Auge*. In *Feuerwehr-Magazin*, 21. Jahrgang (2003), Nr. 3, S. 48 – 49, Ulm, Ebner-Verlag
- FwDV 1/1 N.N.: *FwDV 1/1 Grundtätigkeiten Löscheinsatz und Rettung*. Stand 1994, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 2003
- FwDV 1/2 N.N.: *FwDV 1/2 Grundtätigkeiten Technische Hilfeleistung und Rettung*. Stand 1998, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 2003
- FwDV 13/1 N.N.: *FwDV 13/1 Die Gruppe im technischen Hilfeleistungseinsatz*. Stand 1986, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 2003
- FwDV 500 N.N.: *FwDV 500 Einheiten im ABC-Einsatz*. Stand 2003, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 2004
- GAEDE 2001 GAEDE, J.-E. et al.: *Feuerwehrmagazin, Sonderheft 2001 Fahrzeuge Spezial 01/02*. 1. Auflage, Ulm, Ebner Verlag, 2001
- GIHL 1995 GIHL, M.: *Handbuch der Feuerwehr-Fahrzeugtechnik*. 3. Auflage, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 1995
- GRAEGER 2003 GRAEGER, A.; CIMOLINO, U.; DE VRIES, H.; et al: *Einsatz- und Abschnittleitung Das Einsatzführungssystem*. 1. Auflage, Landsberg, ecomed-Verlag, 2003
-

- GRAF 2004 GRAF, V.: *Multiple Organisationsformen der Feuerwehren im Kanton Luzern (Schweiz)*. In: VEREINIGUNG ZUR FÖRDERUNG DES DEUTSCHEN BRANDSCHUTZES (VFDB): *53. Jahresfachtagung der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. – Tagungsband (Essen 2004)*. Essen: Druckerei & Verlagshaus Mainz, 2004, S. 1 – 17
- GSANDNER 2004 GSANDNER, P.; GOMEL, J.: *Besonderheiten inklusive – Ein NORMaler Rüstwagen in Ditzingen?!* In BRANDSchutz Deutsch Feuerwehr-Zeitung, 58. Jahrgang (2004), Nummer 1, S. 25 – 28, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag
- GUV 27.1 GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, BUNDESVERBAND DER UNFALLKASSEN: *Sicherheit im Feuerwehrdienst*, Einlegeblatt C6, München, Fachpublika Wehner, 1999
- GUV R 2106 GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, BUNDESVERBAND DER UNFALLKASSEN: *GUV-R 2106 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen im Rettungsdienst*. vom März 2003, Fachpublika Wehner, München, 2003
- GUV-I 8558 GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, BUNDESVERBAND DER UNFALLKASSEN: *Sicherer Feuerwehrdienst - Für Feuerwehrangehörige bei Übung und Einsatz*. München, Fachpublika Wehner, 2000
- GUV-V C 53 GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, BUNDESVERBAND DER UNFALLKASSEN: *GUV-V C 53 Unfallverhütungsvorschriften Feuerwehren*. vom Mai 1989, in der Fassung vom Januar 1997 mit Durchführungsanweisungen vom Januar 2003, Gesetzliche Unfallversicherung, München, Fachpublika Wehner, 2003
- GUV-V D29 GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, BUNDESVERBAND DER UNFALLKASSEN: *GUV-V D29 Unfallverhütungsvorschriften Fahrzeuge*. vom Oktober 1990, in der Fassung vom Januar 1997 mit Durchführungsanweisungen vom Januar 1993, München, Fachpublika Wehner, 1997
- Heckwarnsys. RP MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR, LANDWIRTSCHAFT UND WEINBAU (RHEINLAND-PFALZ): *Zusätzliche Heckwarnsysteme in Form gelber Blinkleuchten an Einsatzfahrzeugen der Feuerwehren in Rheinland-Pfalz*. Aktenzeichen: 08706-7253 vom 28.03.2001, URL: http://www.lfks-rlp.de/pages/th_richtlinien/merkblatt2.htm (08.06.2004)
- HERING 2002 HERING, L. / HERING, H.: *Technische Berichte*. 3. Auflage, Wiesbaden, Vieweg Verlag, 2002

- Jahrbuch DFV 01/02 DEUTSCHER FEUERWEHRVERBAND: *Feuerwehr-Jahrbuch 2001/02 – Das Feuerwehrwesen in der Bundesrepublik Deutschland*. Bonn, DFV Medien, 2001
- KBA KRAFTFAHRT-BUNDESAMT: Stellungnahme zu Fragenkatalog der Firma Eurasia Deutschland GmbH, Giessen, 17.03.2004
- LEISTNER 2004 LEISTNER, R., Hessisches Ministerium des Innern: mündliche Auskunft, Wiesbaden, 06.04.2004
- LEMBECK 2003 LEMBECK, T.: *Absicherung von Unfallstellen, Sicheres Arbeiten an Einsatzstellen (Einsatzbeispiel)*. In: m-i-c Forum Feuerwehr 2003 (Forum Feuerwehr 2003, München-Erdingen, 26. – 28. Juni 2003)
- LFS MV Lehrmaterial LANDESFEUERWEHRSCHULE MECKLENBURG-VORPOMMERN: *Ausbildungsleitfaden für die Grundausbildung der Feuerwehren des Landes Mecklenburg-Vorpommern Ausbildungsunterlage „Gerätekunde (Praxis/Unterricht)“*. Stand 05/2001, Malchow
- Lichttechn. Einricht. DEKRA et al.: *Lichttechnische Einrichtungen an Kraftfahrzeugen und deren Anhängern*. Stand: 07.04.2003
- MICHEL 2001 MICHEL, M., Kraftfahrer-Unfallhilfe e. V.: *Verkehrsleitkegel im Vergleich*. 2001, URL: <http://www.feuerwehrmann.de> (14.08.2004)
- MOORE 2003a MOORE, R.: *Safe Parking: Part 1*. In Firehouse, (2003), Nr. 10, S. 27 - 29
- MOORE 2003b MOORE, R.: *Safe Parking: Part 2 Highway Terminology*. In Firehouse, (2003), Nr. 11, S. 27 - 29
- MOORE 2003c MOORE, R.: *Safe Parking - Part 3: Traffic-Blocking Procedures*. In Firehouse, (2003), Nr. 12, S. 27 – 28
- MOORE 2004a MOORE, R.: *Safe Parking - Part 4: Personal Survival Skills*. In Firehouse, (2004), Nr. 1, S. 25 - 27
- MOORE 2004b MOORE, R.: *Safe Parking - Part 5: Special Safety Equipment*. In Firehouse, (2004), Nr. 2, S. 31 - 34
- MOORE 2004c MOORE, R.: *Safe Parking - Part 4: Limited-Access Highways*. In Firehouse, (2004), Nr. 3, S. 27 - 30
- N24 N24:
URL: <http://www.n24.de/boulevard/nus/index.php/d2004071610254200002> (16.07.2004)

- newsclick.de NEWSCLICK.DE:
URL: <http://www.newsclick.de/index.jsp/menuid/2044/artid/3017219> (16.07.2004)
- NOLLE 2004 NOLLE, G.: *Neues vom TÜV: Änderungen an lichttechnischen Einrichtungen der Einsatzfahrzeuge*. In BRANDSchutz Deutsch Feuerwehr-Zeitung, 58. Jahrgang (2004), Nr. 8, S. 573, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag
- nonstopnews.de NONSTOPNEWS.DE: URL: <http://www.nonstopnews.de>,
News-Nummer: 1197 (16.07.2004)
- OVERATH 2004 OVERATH, H.: *LF vom Zug gerammt*. In FEUERWEHR, 54. Jahrgang (2004), Nr. 9, S. 14, Berlin, Huss-Medien
- PAHL 2003 PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H.:
Konstruktionslehre Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 5. Auflage, Berlin, Springer-Verlag, 2003
- Personenwarnsys.2 FIRMA NISSEN: *Personen Warn System*, Prospekt, Tönning, 2004
- Polizeiautos POLIZEIAUTOS: URL: <http://www.polizeiautos.de> (03.05.2004)
- RANFT 1997 RANFT, D.: *Erkennbarkeit von Feuerwehrfahrzeugen unter optimierter Farbgestaltung*. Kassel, Universität Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Maschinenbau, Diplomarbeit, 1997
- RAVENS 2002 RAVENS, T.: *Wissenschaftlich mit Word arbeiten*. 1. Auflage, München, Pearson Studium, 2002
- RSA BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR: *RSA Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen*. 4. Auflage, Bonn, Kirschbaum-Verlag, 1995
- RUHS 2002 RUHS, A., Merck KGaA, Werkfeuerwehr, Darmstadt:
Absicherungen von Einsatzstellen auf Bundesautobahnen, Ausarbeitung im Rahmen der Ausbildung zum höheren feuerwehrtechnischen Dienst. Ausbildungsabschnitt bei der Feuerwehr Essen, Essen, 2002
- SCHAFFSTÄDTER 1995 SCHAFFSTÄDTER, K.: *Handbuch der Feuerwehrschausrüstung*. 1. Auflage, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 1995
- SCHLÄFER 1998 SCHLÄFER, H.: *Das Taktikschema*. 4. Auflage, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 1998
- SCHMALOHR 1997a SCHMALOHR, G., Bayerischer
Gemeindeunfallversicherungsverband: *Feuerwehrschausrüstung – Warnwirkung*, Informationsschreiben, München, 15.04.1997

- SCHMALOHR 1997b SCHMALOHR, G., Bayerischer Gemeindeunfallversicherungsverband: *Feuerwehrschatzanzug – Warnkleidungswirkung*, Informationsschreiben, München, 16.09.1997
- SCHOLZ 2001 SCHOLZ, D.: *Diplomarbeiten normgerecht verfassen, Schreibratps zur Gestaltung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten*. 1. Auflage, Würzburg, Vogel-Verlag, 2001
- SFS Regensburg STAATLICHE FEUERWEHRSSCHULE REGENSBURG:
URL: <http://www.sfs-r.bayern.de>, Download-Beladelisten, 15.08.2004
- SIEGMEIER 2004 SIEGMEIER, Polizeidirektion Stralsund: mündliche Auskunft, Stralsund, 07.04.2004
- SOLOMON 2004 SOLOMON, S.: *How Effective Are Flashing Emergency Lights Stopped On The Road Shoulder - The Case For Amber Emergency Warning Lights*.
URL: <http://www.respondersafety.com> (16.08.2004)
- SONNEMANN 1995 SONNEMANN, E.: *Arbeitsstellensicherung im öffentlichen Verkehrsraum*. Ausgabe 1995, Kraiburg a. Inn, horst maier-Verlag, 1995
- STAMMER 2003 STAMMER, D., Berufsfeuerwehr Düsseldorf: *Vorschlag einer Teilsperrung mit visueller Vollsperrung*, mündliche Auskunft, Düsseldorf, 25.09.2003
- StVO N.N.: *Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)* in der Fassung des Inkrafttretens vom 01.04.2004. Letzte Änderung durch: Artikel 1 der Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften (ÄndVStVR) vom 22. Januar 2004 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004 Teil I Nummer 4 S. 117, ausgegeben zu Bonn am 28. Januar 2004)
- StVZO N.N.: *Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)* in der Fassung des Inkrafttretens vom 11.03.2004. Letzte Änderung durch: Artikel 2 der Siebenunddreißigsten Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften (37. StVRÄndVO) vom 07. Februar 2004 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004 Teil I Nummer 7 S. 253, ausgegeben zu Bonn am 25. Februar 2004)
- SWR Online SWR ONLINE:
URL: <http://www.swr-online.de/nachrichten/mannheim> (25.05.2004)
- TL Absperrtafeln BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (BAST): *TL-Absperrtafeln (Technische Lieferbedingungen für Absperrtafeln)*. 1997

-
- TL Leitkegel BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (BAST): *TL-Leitkegel (Technische Lieferbedingungen für Leitkegel)*. 1993
- TL Warnband BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (BAST): *TL-Warnband (Technische Lieferbedingungen für Warnband)*. 1997
- TL Warnleuchten BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (BAST): *TL-Warnleuchten (Technische Lieferbedingungen für Warnleuchten)*. 1990
- WACKERHAHN 2004 WACKERHAHN, J.; GIEPEN, N.: *Verkehrsabsicherung – eine unendliche Geschichte*. In BRANDSchutz Deutsch Feuerwehr-Zeitung, 58. Jahrgang (2004), Nr. 5, S. 328 - 331, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag
- WEICH 2004 WEICH, A.: *Löschwasserförderung über lange Wegstrecke im deutschen Feuerwehrwesen – Vergleich und Bewertung verschiedener Systeme*. Stralsund, Fachhochschule Stralsund, Fachbereich Maschinenbau, Projektarbeit, 2004
- ZAWADKE 2004 ZAWADKE, T: *Neue Normen für GW-L: Logistikfahrzeuge der Feuerwehr für den täglichen Einsatz und für den Katastrophenfall*. In BRANDSchutz Deutsche Feuerwehr-Zeitung, 58. Jahrgang (2004), Nr. 2, S. 132 – 136, Stuttgart, Kohlhammer Verlag

Anhang A Checkliste - Absicherung

Fahrzeugaufstellung

Rettungsdienst in Fahrtrichtung hinter dem Einsatzobjekt

Feuerwehr und Polizei in Fahrtrichtung vordem Objekt

Blaulicht, Fahrlicht, Warnblinklicht und Verkehrswarnanlage einschalten

Feststellbremse anziehen, Räder zum Fahrbahnrand hin einschlagen

Absicherung

Lageerkundung → Entscheidung Teilspernung oder Vollsperrung

Streckenkilometer und Art der Absicherung an Absicherungseinheit melden

Absicherung des eigenen Fahrzeuges

Straßen ohne baulich getrennte Richtungsfahrbahnen

- 200 m vor der Einsatzstelle: 1. Vorwarnung:
- 100 m vor der Einsatzstelle: Vollsperrung oder abweisende Absicherung

Straßen mit baulich getrennten Richtungsfahrbahnen

- 800 m vor der Einsatzstelle: 1. Vorwarnung:
- 600 m vor der Einsatzstelle: 2. Vorwarnung:
- 400 m vor der Einsatzstelle: Vollsperrung oder abweisende Absicherung

Absicherung an die Polizei delegieren

Anhang B Ausbildungsgrundlage Feuerwehr-Dienstvorschriften

FwDV dienen als Grundlage für die Ausbildung von Feuerwehrleuten und werden von allen Feuerweherschulen der Bundesländer verwendet. Eine Umfrage des Verfassers im Zeitraum vom 20.03.2004 bis 10.04.2004 unter allen deutschen Feuerweherschulen hat ergeben, dass nur die Staatlichen Feuerweherschulen in Bayern (Geretsried, Regensburg und Würzburg) sowie die Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg weiterführendes Unterrichtsmaterial für die Absicherung von Einsatzstellen erstellt haben und anwenden, vergleiche Tabelle B.1.

Für die Erstellung oder Überarbeitung einer Feuerwehr-Dienstvorschrift (FwDV) erteilt der Arbeitskreis V (AK V) der ständigen Konferenz der Innenminister und Senatoren der Länder (IMK) einen entsprechenden Auftrag an die Projektgruppe Feuerwehr-Dienstvorschriften des Ausschusses für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV)¹⁸, nachdem der Bedarf von Fachleuten festgestellt wurde. Diese Projektgruppe setzt sich aus Fachleuten verschiedener Feuerwehren und Feuerweherschulen zusammen. Sie erstellt einen Entwurf für die Dienstvorschrift und stellt diesen der Fachwelt im Internet auf den Seiten der Staatlichen Feuerweherschule Regensburg (<http://www.sfs-r.bayern.de>) zur Diskussion zur Verfügung. Nach Ende der Einspruchsfrist und einer Überarbeitung wird der Entwurf dem AFKzV zur Genehmigung vorgelegt. Spricht sich hier die Mehrheit der Mitglieder für die Einführung aus, wird die FwDV den Bundesländern zur Einführung empfohlen. Diese führen dann die FwDV per Erlass ein, gegebenenfalls nehmen sie noch kleine Änderungen vor.

¹⁸ Eines der 3 dem AK V nachgeordneten Arbeitsgremien. Die anderen 2 Gremien sind der Ausschuss Rettungswesen (AR) und der Ausschuss Informations- und Kommunikationswesen (AluK; wird nach Einführung eines einheitlichen digitalen Bündelfunksystems aufgelöst).

Tabelle B.1: Landesfeuerwehrschulen in Deutschland, verwendete Ausbildungsunterlagen

(Quelle: Verfasser)

Bundesland	Adresse	FwDVen	zus. Info	Bemerkung
Baden-Württemberg	Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg Steinackerstraße 47 76646 Bruchsal	ja	ja	Unterlage C6, GUV 27.1 ¹
Bayern	Staatliche Feuerwehrschule Geretsried Sudetenstraße 81 82538 Geretsried	ja	ja	Merkblatt 6.3
	Staatliche Feuerwehrschule Regensburg Michael-Bauer-Straße 30 94138 Lappersdorf	ja	ja	Merkblatt 6.3
	Staatliche Feuerwehrschule Würzburg Weißenburgstraße 60 97082 Würzburg	ja	ja	Merkblatt 6.3
Berlin	Feuerwehr- und Rettungsdienstschule Berlin Ruppiner Chaussee 268 13503 Berlin	ja	nein	-
Brandenburg	Landesschule und Technische Einrichtung für Brand- und Katastrophenschutz Eisenbahnstraße 1a 15890 Eisenhüttenstadt	ja	nein	-
Bremen	Landesfeuerwehrschule Bremen Zur Hexenbrücke 12 27570 Bremerhaven	ja	nein	-
Hamburg	Landesfeuerwehrschule Hamburg Hamburg Bredowstraße 4 22113 Hamburg	ja	nein	-
Hessen	Landesfeuerwehrschule Kassel Heinrich-Schütz-Allee 62 34134 Kassel	ja	nein	-
Mecklenburg-Vorpommern	Landesfeuerwehrschule Malchow Strandstraße 12 17213 Malchow	ja	nein	-
Niedersachsen	Landesfeuerwehrschule Celle Bremer Weg 164 29223 Celle	ja	nein	-
	Landesfeuerwehrschule Loy Bracker Chaussee 245 26180 Rastede	ja	nein	-
Nordrhein-Westfalen	Institut der Feuerwehr Wolbecker Straße 237 48155 Münster	ja	nein	-
Rheinland-Pfalz	Feuerwehr und Katastrophenschutzschule Rheinland-Pfalz Lindenallee 41-43 56077 Koblenz	ja	nein	-
Saarland	Landesfeuerwehrschule Saarbrücken Weißenberger Straße 17a 66113 Saarbrücken	ja	nein	-
Sachsen	Landesfeuerwehrschule Nardt Sankt-Florian-Weg 1 02979 Elsterheide, Ortsteil Nardt	ja	nein	-
Sachsen-Anhalt	Brand- und Katastrophenschutzschule Heyrothsberge Biederitzer Straße 5 39175 Heyrothsberge	ja	nein	-
Schleswig-Holstein	Landesfeuerwehrschule Harrislee Süderstraße 46 24955 Harrislee	ja	nein	-
Thüringen	Thüringer Landesfeuerwehr und Katastrophenschutzschule Silbitzer Weg 6 07586 Bad Köstritz	ja	nein	-

¹: GUV 27.1: Sicherheit im Feuerwehrdienst, mittlerweile ersetzt durch GUV-V C 53

Anhang C Gefahren der Einsatzstelle

Die Gefahren, denen die Einsatzkräfte an Einsatzstellen ausgesetzt sind, werden in der Ausbildung zum Zwecke der besseren Übersicht im allgemeinen in ein Schema eingeordnet, welches seit längerem bei der Feuerwehr und dem Technischen Hilfswerk unter AAAA C EEEE bekannt ist (SCHLÄFER 1998). Die Buchstaben stehen dabei für folgende Gefahren:

- Gefahren durch Atemgifte
- Gefahren durch Angstreaktion
- Gefahren durch Ausbreitung des Brandes/ Gefahrenbereiches
- Gefahren durch Atomare Strahlung
- Gefahren durch Chemische Stoffe
- Gefahren der Erkrankung / Verletzung
- Gefahren der Explosion
- Gefahren des Einsturzes
- Gefahren durch Elektrizität

Nach GRAEGER 2003, S. 59, sind diese sinnvoll mit folgenden 3 Gefahren zu ergänzen:

- Gefahren durch Absturz
- Gefahren durch Biologische Stoffe
- Gefahren durch Ertrinken/Wassereinsätze

Das eingängige Schema bleibt erhalten: AAAAA B C EEEEE. In diesem Merk-Schema sind die Gefahren durch den Verkehr, v.a. Straße, Schiene, leider nicht sinnvoll unterzubringen. Mit einem „V“ würde das bisherige Schema verletzt. Diese Gefahren existieren jedoch an fast jeder Einsatzstelle. Nach Auffassung des Verfassers sollen die Gefahren durch Verkehr zu „Gefahr durch Ausbreitung“ gezählt werden, da sich der fließende Verkehr in die Einsatzstelle „ausbreiten“ kann und dort Sach- und Personenschäden anrichtet.

Literatur:

- | | |
|--------------|--|
| SCHLÄFER | SCHLÄFER, H.: <i>Das Taktikschema</i> . 4. Auflage, Stuttgart, Kohlhammer-Verlag, 1998 |
| GRAEGER 2003 | GRAEGER, A.; CIMOLINO, U.; DE VRIES, H. et al: <i>Einsatz- und Abschnittleitung Das Einsatzführungssystem</i> . 1. Auflage, Landsberg, ecomed-Verlag, 2003 |

Anhang D Reaktionszeiten und Bremswege

Das Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns 6.3 „Verkehrsabsicherung von Einsatzstellen der Feuerwehr“ (Bayern - Merkblatt 6.3) enthält eine tabellarische Übersicht zu den Reaktionszeiten und Bremswegen bei verschiedenen Geschwindigkeiten und unterschiedlichen Straßenverhältnissen, Tabelle D.1.

Tabelle D.1: Hinweise auf Reaktionszeiten und Bremswege bei verschiedenen Geschwindigkeiten und unterschiedlichen Straßenverhältnissen

(Quelle: Bayern - Merkblatt 6.3)

	Einheit	innerorts		Landstraßen		Autobahnen			
Geschwindigkeit	km/h	30	50	80	100	130	150	180	200
Strecke in einer Sekunde ca.	m	8	14	22	28	36	42	50	56
bei 1,5 s Reaktionszeit	m	12	21	33	42	54	63	75	84
Bremsweg bei									
Schnee ca.	m	15	40	100	150	260	350	500	620
nassen Straßen	m	7	20	50	75	130	175	250	310
trockenen Straßen	m	4	12	30	50	80	110	155	200
Anhalteweg bei									
Schnee ca.	m	30	60	135	190	315	415	575	700
nassen Straßen	m	20	40	85	120	185	240	325	400
trockenen Straßen	m	16	35	65	90	135	175	230	255
Anhalteweg nach Faustformeln der Fahrschulen	m	18	40	88	130	208	270	378	460

Literatur:

Bayern - Merkblatt 6.3 STAATLICHE FEUERWEHRSSCHULE WÜRZBURG: *Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns, 6.3 Verkehrsabsicherung von Einsatzstellen der Feuerwehr.* Würzburg, 2000

Anhang E Anwendung PC-Crash®

Der Verfasser hatte vom 24. bis 25. August 2004 die Möglichkeit sich in der DEKRA-Niederlassung Stralsund mit der Simulations-Software PC-Crash® im Selbststudium vertraut zu machen. Diese Software wird von DEKRA-Sachverständigen eingesetzt, um den Hergang von Unfällen zu rekonstruieren. Sie bietet eine große Anzahl an Einstellungsparametern und Visualisierungsmöglichkeiten.

Der Verfasser hat folgende 4 Fälle simuliert und visualisiert:

- Zusammenstoß mit einem Polizeifahrzeug, in Anlehnung an einen Verkehrsunfall vom 07.03.2004 auf der Autobahn 111 in 13627 Berlin
- Einsatz eines Prellbock – Abgleiten eines Pkw
- Einsatz eines Prellbock – Auffahren eines Pkw
- Einsatz eines Prellbock – Auffahren eines Lkw, Abbildung D.1

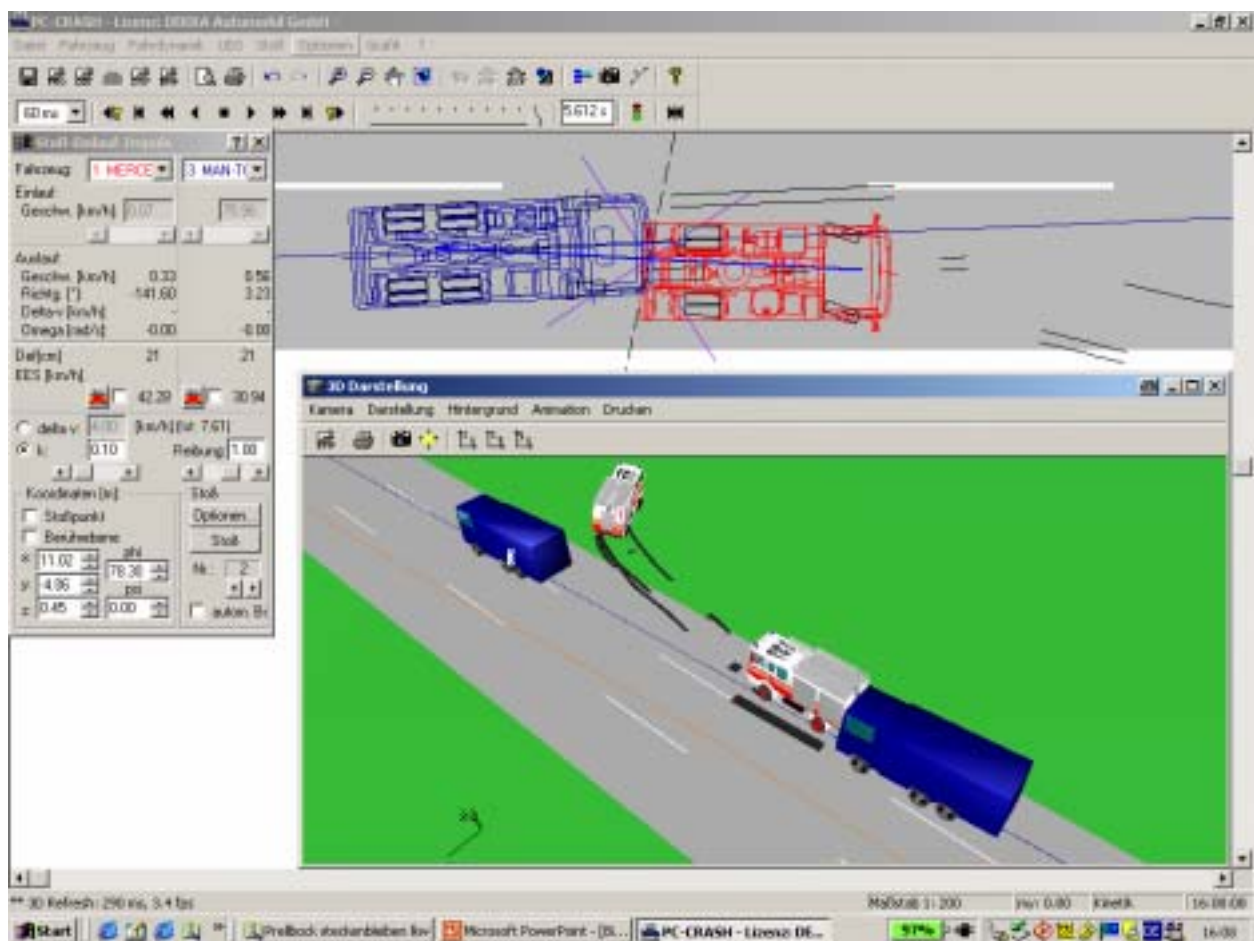


Abbildung D.1: Simulations-Software PC-Crash®, Simulation des Auffahrens eines Lkw auf einen Prellbock

(Quelle: Verfasser)

Die entstandenen Dateien sind im *.avi-Format auf der CD-ROM zu finden.

Verzeichnisstruktur der CD-ROM:

Polizeifahrzeug

- Polizeifahrzeug1.avi
- Polizeifahrzeug2.avi
- Polizeifahrzeug3.avi
- Polizeifahrzeug.fzy
- Polizeifahrzeug.pro

Prellbock-Abgleiten_Pkw

- Prellbock-Abgleiten_Pkw1.avi
- Prellbock-Abgleiten_Pkw2.avi
- Prellbock-Abgleiten_Pkw.fzy
- Prellbock-Abgleiten_Pkw.pro

Prellbock-Auffahren_Lkw

- Prellbock-Auffahren_Lkw1.avi
- Prellbock-Auffahren_Lkw2.avi
- Prellbock-Auffahren_Lkw3.avi
- Prellbock-Auffahren_Lkw.fzy
- Prellbock-Auffahren_Lkw.pro

Prellbock-Auffahren_Pkw

- Prellbock-Auffahren_Pkw1.avi
- Prellbock-Auffahren_Pkw2.avi
- Prellbock-Auffahren_Pkw3.avi
- Prellbock-Auffahren_Pkw.fzy
- Prellbock-Auffahren_Pkw.pro