



Vorbemerkungen des „elektronischen Neuherausgebers“

Der Herausgeber versteht sich hier lediglich als derjenige, der eine Übungsvorschrift vor dem völligen Vergessen bewahren will. Er beansprucht für sich keinerlei Urheberrecht und will das geistige Eigentum der damaligen und eigentlichen Autoren in keiner Weise beeinträchtigen.

Die vorliegende Arbeit wurde lediglich der nun geltenden Nomenklatur angepaßt. Einfügungen und Auslassungen wurden gekennzeichnet. Auf die Darstellung der Abbildungen von Geräten nach TGL wurde weitgehend verzichtet, da diese heute nicht mehr handelsüblich sind. Es wird auf die entsprechende Fachliteratur (z. B. [1]) verwiesen. Des weiteren wurde auf die Abbildungen zu den Grundübungen mit LSG (Leichtschaumgerät) sowie LF8-LS1/1 verzichtet. Aufgenommen wurden Abbildungen des TLF 16 auf IFA, des Verteilers 2B/C-B-C sowie der Schlauchtrage, dem DDR-Pendant des Schlauchtragekorbs.

Da Gelb auf weißem Hintergrund fast nicht zu erkennen ist, sind die vom Schlauchtrupp zu legenden Leitungen grün dargestellt (Der Schlauchtrupp im DDR-Original ist ohnehin in Grün dargestellt). Es wird angeregt, bei der Reform der FwDV 3/4/5 von vorn herein auf Gelb zu verzichten und statt dessen für einen Trupp Grün zu verwenden.

Da die Trupps – z. B. im Vergleich zur FwDV 4 – etwas „exotisch“ auf beide Fahrzeuge verteilt sind, sind sie in den Abbildungen jeweils auch aufgesessen dargestellt.

Mit der Übungs- und Einsatzvorschrift zur „Taktischen Einheit TLF-LF“ hatten die Feuerwehren der DDR ein Instrument geschaffen, auch nur mit Mindestbesatzung schnell eine maximale Anzahl von Rohren bei einem Durchfluß von jeweils 600 l/min bei flexibler und gleichzeitig sicherer – weil redundanter – Wasserversorgung durch Verwendung von 2B-Verteilern (ähnliche Verteiler gehören auch in Schweden zur Standardausstattung) zum Einsatz zu bringen. Dabei ist es unerheblich, ob tatsächlich z. B. ein TLF 16/25 und ein LF 16 nach alter Norm oder zwei LF 16/12 nach neuer Norm zusammen eingesetzt werden, zumal bei den meisten BF und FF die reale Besetzung eines LF sich bei 1/5/6 oder 1/6/7 bewegt. Die „Taktische Einheit TLF-LF“ benötigt eine Mindestbesatzung von 2/9/11 bzw. 1/1/8/11, wobei kein Sicherheits-/Sicherungstrupp gestellt wird und kein Trupp für Unterstützungsmaßnahmen (Tür öffnen, tragbare Leitern, usw.) zur Verfügung steht. Genau dieser zusätzliche Trupp könnte aber bereits mit zwei mit mindestens 1/6/7 besetzten LF 16/12 realisiert werden.

Hinsichtlich der Beschreibung der Tätigkeiten für das Zusammenwirken mehrerer Fahrzeuge wird hier außerdem ein im Vergleich zur FwDV 5 (Stand 2002) ein viel höherer Detaillierungsgrad erreicht (vgl. jedoch [2]).



Unter dem Gesichtspunkt der aktuellen Diskussion über die Verwendung von Hohlstrahlrohren zur Abwehr von Flash-Over bei mehr als 100 bzw. 200 l/min Durchfluß einerseits und andererseits einer Reform der FwDV 3/4/5 ist sorgfältig zu erwägen, ob und welche Elemente dieser Übung- und Einsatzvorschrift Bestand haben können und sollen. Hier bietet sich ein Vergleich mit den Arbeiten von CIMOLINO [3] und LEMBECK [4] an. Interessant ist auch, daß in der DDR bereits 1981 (!) „Netzwasser“ – sprich: die Zumischung von Schaummittel in geringen Konzentrationen zur Reduzierung der Oberflächenspannung des Wassers – integriert in Technik und Taktik Stand der Technik war (vgl. [5]).

Herzlichen Dank an Bernd Starkloff, VSU Werkfeuerwehr Böhlen, und Frau Tanja Goltermann.

Hamburg, im Oktober 2003

Dr.-Ing. Holger de Vries, HBM





Ministerium des Innern [der DDR]
Hauptabteilung Feuerwehr

Nur für den Dienstgebrauch

Schulungsmaterial
Die Taktische Einheit
zur Brandbekämpfung

- 1981 -

Schulungsmaterial
für die Aus- und Weiterbildung
der Angehörigen der Feuerwehren

Verfasser:
Hauptmann der F Ladewig, Peter
Hauptmann der F Weiß, Gerhard
Hauptmann der F Naumann, Hellmuth
Oberleutnant der F Datow, Ernst
Oberleutnant der F Füßel, Jochen



0	VORBEMERKUNGEN	6
1	TAKTISCHE EINHEIT	7
1.1	BEGRIFF TAKTISCHE EINHEIT	7
1.2	BESETZUNG DER TAKTISCHEN EINHEIT	7
1.3	AUSRÜCKEN UND ENTFALTEN	8
1.4	LÖSCHMITTELAUSWURFVORRICHTUNGEN	10
1.4.1	MSR 20/100 [Mittelschaumrohr]	11
1.4.2	SSR 8/11 [Schwerschaumrohr]	12
1.4.3	SD 600 [SD = Sprühdüse]	12
2	EINSATZVARIANTEN DER TAKTISCHEN EINHEIT	14
3	ÜBUNGSVORSCHRIFT FÜR DIE TAKTISCHE EINHEIT	16
3.1	ANTRETEORDNUNG AN DEN FAHRZEUGEN	17
3.2	BESETZEN DER FAHRZEUGE DER TAKTISCHEN EINHEIT	17
3.3	GRUNDÜBUNG	18
3.3.1	Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolenstrahl-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten	18
3.3.2	Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolenstrahl-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und fahrbarer B-Schlauchhaspel, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten	26
3.3.3	Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolen-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Offenes Gewässer	26
3.3.4	Grundübung mit Leichtschaumgerät unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten	28
3.3.5	Grundübung mit Leichtschaumlöschfahrzeug LF8-LS1/1 unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten	28
3.3.6	Abbau der Grundübungen	29
4	NORMZEITEN	34
5	LITERATUR UND QUELLEN	40

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Sitzordnung auf den Fahrzeugen [als Abb. 2 in den Text aufgenommen]
Anlage 2	Leistungskenndaten MSR 4/100 [Hier nicht wiedergegeben]
Anlage 3	Leistungskenndaten des Strahlrohres CM-P [Hier nicht wiedergegeben]
Anlage 4	Zwischenstück für C-Absperrorgan und MSR 20/100 [Hier nicht wiedergegeben]
Anlage 5	Gewindeadapter für MSR 20/100 [Hier nicht wiedergegeben]
Anlage 6	Zwischenstück für C-Absperrorgan und SSR 8/11 [Hier nicht wiedergegeben]
Anlage 7	Zwischenstück für C-Griffstück und SD 600 [Hier nicht wiedergegeben]
Anlage 8	Weg-Zeit-Diagramm des Wassertrupps
Anlage 9	Beispiel: Weg-Zeit-Diagramm für Zusammenarbeit des AT, des WT, des ST, des Grf-TLF und Me



0 Vorbemerkungen

Die weitere Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft in unserer Republik ist mit einem dynamischen Wachstum der Volkswirtschaft verbunden. Die rasch voranschreitende wissenschaftlich-technische Entwicklung sowie die weitere Verbesserung des materiellen und kulturellen Lebensniveaus des Volkes schaffen neue Bedingungen und Aufgaben für die Gewährleistung einer hohen öffentlichen Ordnung und Sicherheit einschließlich des Brandschutzes.

Die Herstellung und Anwendung neuer Stoffe, die Einführung neuer Bauweisen und Konstruktionen, die Mechanisierung und Automatisierung und die Entwicklung neuer Transport- und Lagertechnologien und die damit zunehmende Wertkonzentration in allen Bereichen der Volkswirtschaft stellen neue und höhere Anforderungen an die Brandbekämpfung. Deshalb muß der eingeschlagene Weg zur Erhöhung der Wirksamkeit der Brandbekämpfung durch die Anwendung effektiver Löschverfahren und -methoden zielstrebig weiter beschritten werden.

„Für die Feuerwehren besteht also eine wichtige Aufgabe darin, Reserven bei der wirksamen Bekämpfung von Bränden zu erschließen, um die durch Brände entstehenden volkswirtschaftlichen Auswirkungen auf ein Minimum zu beschränken“ [6].

Schon längere Zeit gibt es vielfältige Initiativen in den Kommandos Feuerwehr zur Entwicklung der effektivsten Einsatzform eines Tanklösch- und Löschfahrzeuges als Taktische Einheit zur Brandbekämpfung.

Entsprechend den gesammelten Erfahrungen und gewonnenen Erkenntnissen wird mit dem vorliegenden Schulungsmaterial nunmehr eine einheitliche Grundorientierung für den Einsatz der Taktischen Einheit zur Brandbekämpfung gegeben.

1 Taktische Einheit

1.1 Begriff Taktische Einheit

Die Taktische Einheit, im Weiteren mit TE bezeichnet, ist eine Formation der Feuerwehr zur Brandbekämpfung, die aus einem Tanklöschfahrzeug und einem Löschfahrzeug besteht. Die Taktische Einheit kann mit weiteren Lösch-, Tanklösch- und/oder Sonderfahrzeugen zusammenwirken. Sie rückt auf der Grundlage der Festlegungen der jeweiligen Ausrückeordnung aus. Der Leiter der Taktischen Einheit ist der Gruppenführer des Löschfahrzeuges. Die nachfolgenden Punkte des Schulungsmaterials beschränken sich auf Aussagen zur Taktischen Einheit TLF 16 W50 und LF 16 W50. Sie sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Voraussetzungen auch auf andere Fahrzeugtypen anwendbar.

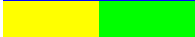


[Abb. 1: TLF 16 WA50]

1.2 Besetzung der Taktischen Einheit

Grundlage der Besetzung der Taktischen Einheit sind die Festlegungen der Dienstvorschrift Nr. 55/76 Punkt 4.3.3, in dem es heißt: "Kommen Tanklösch- und Löschfahrzeuge als Einheit zum Einsatz, kann das Löschfahrzeug mit einer Mindestbesetzung von 1:6 ausrücken." [7]

Als Kräfte für die TE werden benötigt:

Gruppenführer	LF	(Grf-LF)
Gruppenführer	TLF	(Grf-TLF)
Maschinist	LF	(Ma-LF)
Maschinist	TLF	(Ma-TLF)
Melder		(Me)
Angriffstrupp		(AT)
Wassertrupp		(WT)
Schlauchtrupp		(ST)

Das LF wird durch Grf-LF, Ma-LF, Me, AT und ST und das TLF durch Grf-TLF, Ma-TLF und WT besetzt.

Die Sitzordnung auf den Fahrzeugen ist in Abb. 2: Sitzordnung auf den Fahrzeugen [ursprünglich Anlage 1] dargestellt.

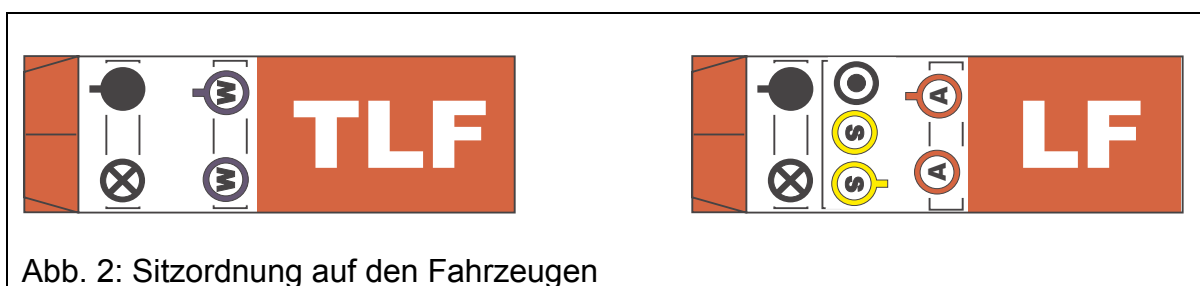


Abb. 2: Sitzordnung auf den Fahrzeugen

1.3 Ausrücken und Entfalten

Die TE rückt entsprechend den Grundsätzen der Dienstvorschrift Nr. 55/76 Punkt 4.5. [7] und den Festlegungen der jeweiligen Ausrückeordnung aus.

Um die Zeit von der Ankunft der Kräfte und Mittel bis zur Liquidierung des Brandes ($t_6 + t_7$) auf ein Minimum zu verkürzen, ist es notwendig, neben den im Punkt 4.6. der Dienstvorschrift Nr. 55/76 festgelegten Grundsätzen für die Leitung und Durchführung des Einsatzes und den in den Arbeitshinweisen des Leiters der Hauptabteilung Feuerwehr [8] fixierten allgemeinen und spezifischen taktischen Regeln u.a. folgende Probleme zu beachten:

- schnellstmögliche Vornahme des ersten Rohres entsprechend der Lage unter Ausnutzung der technisch-taktischen Vorzüge des Tanklöschfahrzeuges
- weiterer Ausbau des Löschangriffs entsprechend den im Abschnitt 3 dieses Schulungsmaterials beschriebenen Grundaufbaus bei Erfordernis

Diese Art der Entfaltung bei der Anwendung der beschriebenen Löschmittelauswurfvorrichtungen bringt solche Vorteile wie:

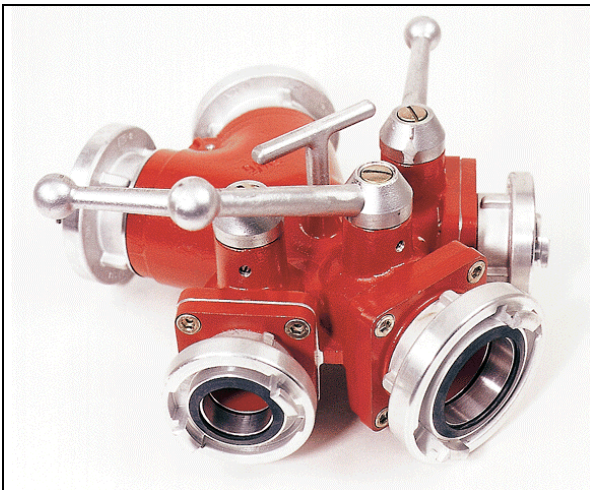
- optimaler Handlungsablauf
- kurzfristige Einsetzbarkeit des Angriffstrupps



- Abschluß des Gesamtaufbaus in einer wesentlich kürzeren Zeit als bei bisher praktizierten Varianten (Zeitersparnis von 25 %)
- Regulierung der Löschintensität von einem in der Anfangsphase entsprechend der Lage erforderlichen Wert bis zu einer geringen Intensität für die Restablöschung
- Einsatz mehrerer Löschmittel gleichzeitig
- optimale Wirksamkeit der aufgebrachten Löschmittel bei taktisch richtiger Anwendung
- effektive Auslastung der Feuerlöschpumpen und schaumtechnischen Anlagen
- höhere Sicherheit bei der Gewährleistung einer ununterbrochenen Löschmittelförderung
- nahtloses Einfügen weiterer Kräfte und Mittel.

Damit wird insgesamt gegenüber herkömmlichen Methoden eine Erhöhung der Effektivität der Brandbekämpfung bei gleichzeitiger Kräfteeinsparung erreicht.

[Anmerkung: Kernstück beim Aufbau des Löschangriffs ist die Verwendung zweier Verteiler 2B/C-B-C, der sicher nicht allen FA (SB) geläufig ist und daher in Abb. 3 gezeigt wird.]



[Abb. 3: Verteiler 2B/C-B-C]



[Abb. 4: Zum Vergleich:
Schwedischer Verteiler]

1.4 Löschmittelauswurfvorrichtungen

Um die volle Wirksamkeit der bereits im Punkt 1.3 beschriebenen Vorteile der TE und ihrer nachfolgend beschriebenen Einsatzvarianten beim Einsatz von

- Wasser als Sprühstrahl
- Netzwasser als Sprühstrahl
- Schwerschaum
- Mittelschaum und
- Leichtschaum

zu gewährleisten, ist es erforderlich auf einige dazu verwendete Löschmittelauswurfvorrichtungen, nachfolgend als LAV bezeichnet, einzugehen.

Für eine effektive Anwendung der Löschmittel zur schnellen und wirksamen Liquidierung eines Brandes und zur Vermeidung von Wasserschäden ist es günstig, wenn die Einsatzkraft in Abhängigkeit von der erforderlichen Intensität die Zufuhr des Löschmittels selbst an der LAV regulieren kann. Es werden deswegen zukünftig nicht nur LAV für Wasser, sondern auch LAV für Luftschaum mit Absperrorganen versehen.

Für die neu entwickelten LAV Mittelschaumrohr MSR 4/100 und Strahlrohr CM-P ist die Anordnung der Absperrorgane auf Abb. 5 [Hier nicht wiedergegeben] und Abb. 6 zu erkennen

Abb. 5: MSR 4/100 [Mittelschaumrohr] [Hier nicht wiedergegeben]

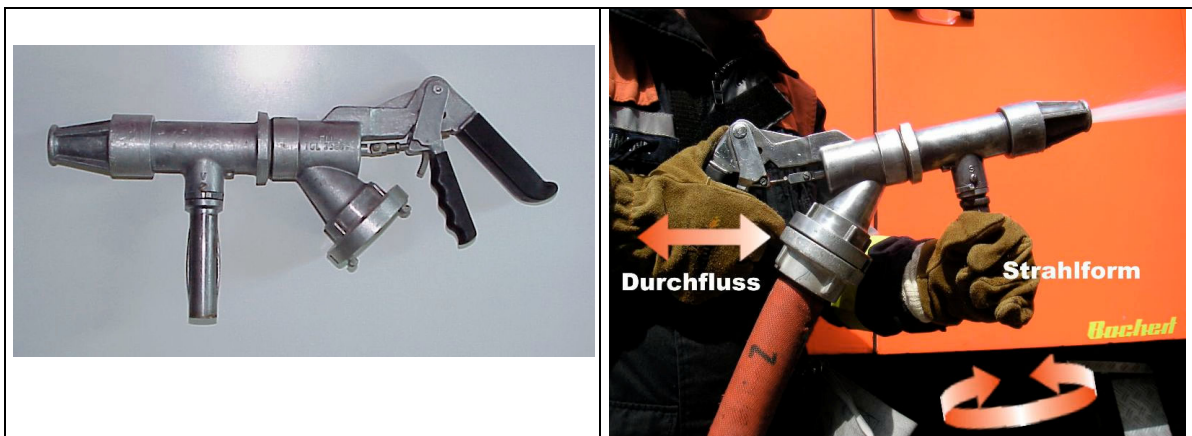


Abb. 6a und b: Strahlrohr CM-P [Durchfluß bis 450 l/min bei 5 bar und 500 l/min bei 8 bar, je nach Strahlart (vgl. DIN VDE 0132, wäre also in der Bundesrepublik im Innenangriff nicht zugelassen!)]

In den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 sind die wichtigsten technisch-taktischen Daten zusammengefaßt.



Tabelle 1: MSR 4/100 [9]

Eingangsdruck Schaumbildnerlösung	0,45MPa (45 m WS)
Nenndurchsatz Schaumbildnerlösung	$400 \pm 20 \text{ l min}^{-1}$
Nenndurchsatz Schaum	$35 \pm 5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$
Wurfweite Schaum	6 m
Verschäumungszahl	100

Tabelle 2: Strahlrohr CM-P [10]

Eingangsdruck	0,6MPa (60 m WS)	
Nenndurchsatz	Vollstrahl	400 l min^{-1}
	Sprühstrahl	300 l min^{-1}
Wurfweite	Vollstrahl	25 m
	Sprühstrahl	6 m

Die Leistungsdiagramme beider LAV sind in den Anlagen 2 und 3 dargestellt [Hier nicht wiedergegeben].

Diese LAV tragen im besonderen Maße den Erfordernissen der Praxis Rechnung, dass bei der Brandbekämpfung der Anfangsphase eine hohe Intensität der Löschmittelzuführung notwendig ist, die im weiteren Verlauf entsprechend den Bedingungen reduziert wird.

Um diesen Grundsatz für die zur Zeit in der Anwendung befindlichen LAV zu realisieren, werden nachfolgend Übergangslösungen beschrieben, die sich bereits in der Praxis bewährt haben.

1.4.1 MSR 20/100 [Mittelschaumrohr]

Von einem Neuererkollektiv des VPKA Magdeburg wurde ein Zwischenstück entwickelt, mit dessen Hilfe das MSR 20/100 fest mit dem Absperrorgan des C-Strahlrohres CM III oder den C-Vollstrahlrohres verschraubt werden kann (siehe Abb. 7).

Abb. 7: MSR 20/100 mit Absperrorgan dargestellt [Hier nicht wiedergegeben]

Die Darstellung des Zwischenstückes ist der Anlage 4 zu entnehmen [Hier nicht wiedergegeben]

Die in Abb. 8 und Abb. 9 dargestellten Übergangslösungen wurden von einem Neuererkollektiv das PdVP Berlin angeboten. [Hier nicht wiedergegeben]

Abb. 8: MSR 20/100 mit Gewindeadapter [Hier nicht wiedergegeben]

Abb. 9: MSR 20/100 mit Absperrorgan [Hier nicht wiedergegeben]



Der dabei verwendete Gewindeadapter (siehe Anlage 5 [Hier nicht wiedergegeben]) ist als Nippel (TGL 134 19/07) handelsüblich. Nähere Angaben über Lieferzustand, Werkstoff und Bezugsmöglichkeiten sind dem "Handelsprogramm-Fittings" vom Metallurgiehandel [11] zu entnehmen.

Beide Übergangslösungen ermöglichen eine Druckregulierung und damit eine optimale Schaumerzeugung.

1.4.2 SSR 8/11 [Schwerschaumrohr]

Für die zurzeit in der Ausrüstung befindlichen SSR 8/11 wird ebenfalls eine Übergangslösung angeboten.

Mit dem in der Anlage 6 [hier nicht wiedergegeben] dargestellten Zwischenstück wird das SSR 8/11 fest mit einem Absperrorgan den C-Strahlrohres Typ III oder C-Vollstrahlrohr verbunden [12] (siehe Abb. 10).

Abb. 10: SSR 8/11 mit Absperrorgan [Hier nicht wiedergegeben]

Der Vorteil dieser Lösung liegt ebenfalls in der Regulierbarkeit des Schaumbildnerlösungsstromes.

1.4.3 SD 600 [SD = Sprühdüse]

Abschließend soll in diesem Abschnitt auf ein Problem in der Anwendung der SD 600 hingewiesen werden.

Entsprechend der technischen Ausführung erfolgte der Einsatz der SD 600 über B-Schlauchleitung und B-Strahlrohr. Dazu war bisher ein hoher Kräfteaufwand (zwei Trupps) bei erheblicher physischer Belastung notwendig. Um diesen Nachteil zu beseitigen, wurde die B-Schlauchleitung durch eine C-Schlauchleitung ersetzt, wodurch eine Kräfteerleichterung bei gleichzeitiger Reduzierung der physischen Belastung und besserer Manövrierfähigkeit erreicht wurde.

Eine Verbindung der SD 600 mit der C-Schlauchleitung kann durch zwei Varianten erfolgen.

Einerseits ist es möglich an einem BV-Strahlrohr mit aufgeschraubter SD 600 ein B/C Übergangsstück zu kuppeln und damit die Verbindung zur C-Schlauchleitung herzustellen; andererseits kann mit Hilfe der in der Anlage 7 [Hier nicht wiedergegeben] dargestellten Zwischenstücke und einem C-Absperrorgan die Verbindung SD 600 - C-Schlauchleitung hergestellt werden (siehe Abb. 11 und Abb. 12).

Abb. 11: BV-Strahlrohr mit B/C Übergangsstück [Hier nicht wiedergegeben]

Abb. 12: C-Absperrorgan mit Zwischenstück [Hier nicht wiedergegeben]



Mit der Gewährleistung dieser Regulierbarkeit insgesamt ist es dem Feuerwehrmann besser als bisher möglich, auf den Brandverlauf an seinem Einsatzpunkt Einfluß zu nehmen und damit die Wirkungsfrist weiter zu verkürzen.

Dazu einige Beispiele aus der Praxis:

Einsatz von Mittelschaum

Auf einem Lagerplatz für Bauelemente, aus denen Leichtbaubaracken beliebiger Größe zusammengefügt werden können, entstand ein Brand an einem Element, das ringsum eingebaut war. Beim Eintreffen der Feuerwehr brannte ein Element in voller Ausdehnung, das angrenzende in Windrichtung begann zu brennen.

Der Einsatzleiter entschloß sich, den Brand mit Mittelschaum zu bekämpfen. Mit zwei MSR 20/100 wurden zuerst beide brennenden Elemente mit Mittelschaum vom weiteren Lagergut isoliert, danach der Brand liquidiert.

Trotz der Brennbarkeit des Lagergutes und der großen Lagerdichte der Bauteile konnte der Brand auf den vorgefundenen Herd beschränkt und in sehr kurzer Zeit liquidiert werden.

Einsatz von Schwerschaum

Beim Brand eines Dachstuhls mit sehr großer Holzkonstruktion und reichlichen Dachverzierungen (Baustil der Jahrhundertwende) entschloß sich der Einsatzleiter, die noch nicht in Brand geratene Konstruktion mit Schwerschaum zu schützen und den Brand mit Schwerschaum zu bekämpfen.

Der mit hohem Druck ($p_{E\text{ LAV}} \approx 0,9 \text{ MPa}$) ausgebrachte Schwerschaum ergab die erforderliche Wurfweite, die zum Erreichen aller Punkte der Konstruktion nötig war. Der Schwerschaum haftete am Gebälk und verhinderte die Entzündung.

Mit zwei SSR 8/11 konnte der Brand in kurzer Zeit lokalisiert und liquidiert werden. Die Restablöschungen wurden mittels D-Strahlrohr ausgeführt.

Einsatz von versprühtem Netzwasser (Wasser)

In einem Stadtteil brannte bei der Ankunft der Feuerwehr ein Wohnzimmer in voller Ausdehnung. Durch den Einsatz einer SD 600 über C-Schlauchleitung vom Tanklöschfahrzeug aus war der Brand nach 30 Sekunden gelöscht. Eine Restablöschung erfolgte mit Kleinlöschgeräten.

Ein ausgedehnter Dachstuhlbrand wurde durch den Einsatz von zwei SD 600 auf C-Schlauchleitungen nach kurzer Zeit unter Kontrolle gebracht. Die Restablöschung erfolgte ebenfalls mit Kleinlöschgeräten. Wasserschaden entstand nicht.

2 Einsatzvarianten der Taktischen Einheit

Bei der eingangs vorgenommenen Erläuterung des Begriffes TE wurde bereits hingewiesen, dass TLF und LF mit dem Ziel einer effektiven Brandbekämpfung zusammenwirken.

Dazu ist es notwendig, ein diesen Erfordernissen entsprechendes System der Löschmittelversorgung aufzubauen.

Der in der Abb. 13 dargestellte Aufbau der Löschmittelversorgung ist die für alle Einsatzvarianten verbindliche Form.

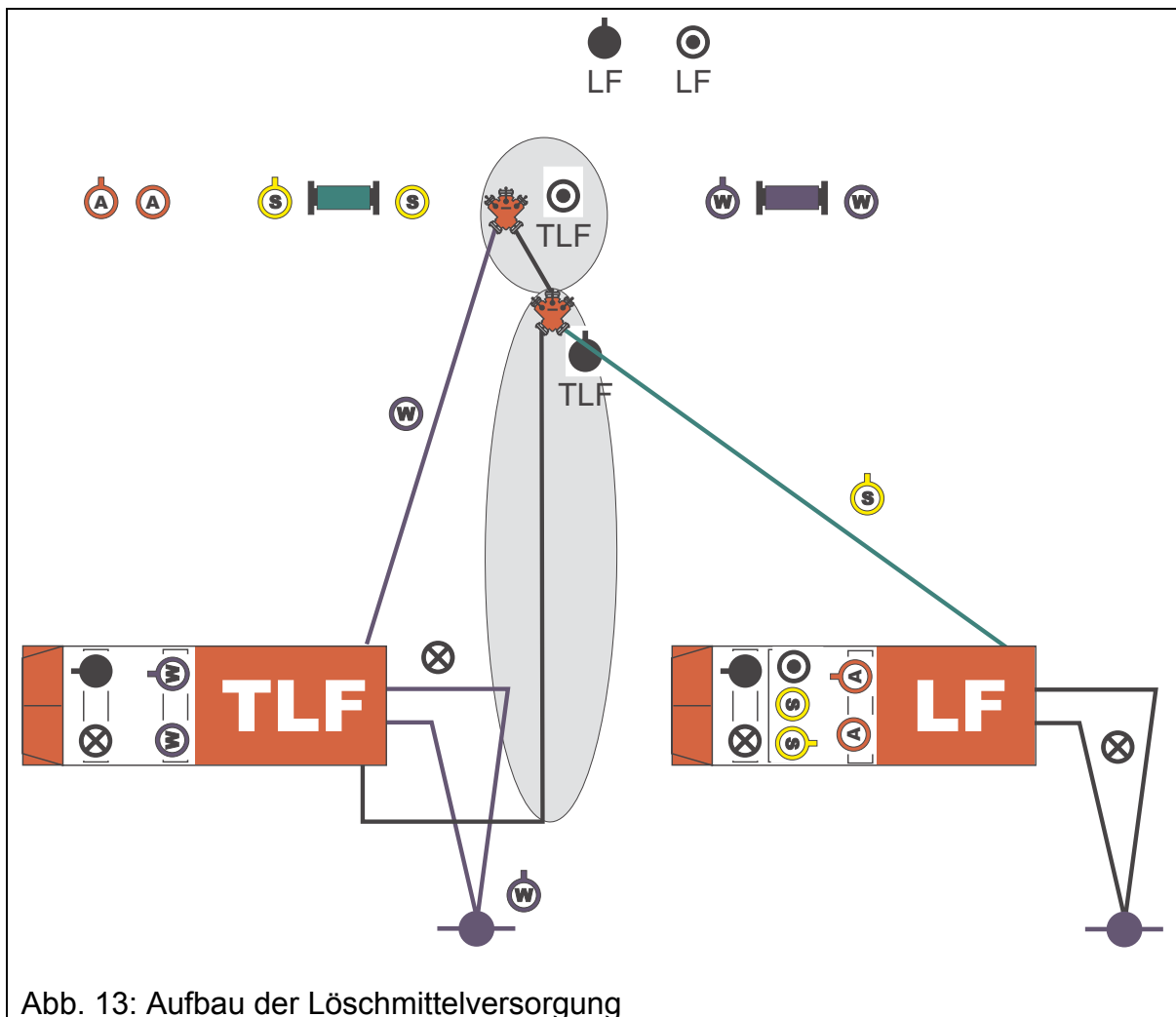


Abb. 13: Aufbau der Löschmittelversorgung

Durch diese Art des Aufbaus wird gewährleistet, daß sowohl Wasser als auch Schaumbildnerlösung gleichzeitig erzeugt und ausgebracht werden können, wobei durch die Höhe der Zumischrate die Art der Schaumbildnerlösung bestimmt wird.

Eine Veränderung des Aufbaus der Löschmittelversorgung beim Wechsel der Löschmittelart während des Einsatzes ist nicht erforderlich.



Der Einsatz den Leichtschaumgeräten LSG 4/400 T ist mit diesem Grundaufbau ebenfalls möglich. Parallel zum LSG können weitere LAV entsprechend den praktischen Erfordernissen eingesetzt worden (vergleiche Abb. 15 und 16).

Welche wesentlichen Einsatzvarianten sind realisierbar?

- Variante 1: Einsatz von Löschwasser ohne Schaumbildnerzusatz
- Variante 2: Einsatz von Schaumbildnerlösung als Netzwasser
- Variante 3: Einsatz von Schaumbildnerlösung zur Erzeugung von Schwer-, Mittel- bzw. Leichtschaum getrennt oder kombiniert
- Variante 4: Kombiniertes Einsatz von Schaum und Löschwasser, indem der Löschmittelstrom zwischen den Verteilern unterbrochen und über Verteiler 2 Löschwasser ohne Schaumbildnerzusatz ausgebracht wird. Dieser Vorgang ist auch umkehrbar. Damit kann über zwei LAV Löschwasser (Verteiler 1) und über eine LAV Schaum aufgebracht werden (Verteiler 2)
- Variante 5: Kombiniertes Einsatz von Schaum und Netzwasser analog Variante 4

Zur Erleichterung der Entscheidungsfindung wurden ausgewählte Leistungsparameter der Einsatzvarianten der TE tabellarisch zusammengefaßt (siehe Tabelle 3) [Hier nicht wiedergegeben].

Tabelle 3: [Hier nicht wiedergegeben]

Zeichenerklärung für Tabelle 3

$p_{a\text{ FLP}}$	Ausgangsdruck der Feuerlöschpumpe
$p_{a\text{ Z}}$	Ausgangsdruck der Zumischeranlage
$p_{E\text{ LAV}}$	Eingangsdruck der Löschmittelauswurfvorrichtung
V_{LAV}	Volumenstrom Löschmittelauswurfvorrichtung
V_{Wasser}	Volumenstrom Wasser
V_{SB}	Volumenstrom Schaumbildner
V_{ges}	Volumenstrom gesamt (für mehrere LAV)
$t_{\text{SB max}}$	Zeit der Schaumerzeugung mit Vorrat an Schaumbildner
l_{C}	Länge der C-Leitung
l_{B}	Länge der B-Leitung
H	Einsatzhöhe der LAV

Erläuterungen für Tabelle 3

- Die Einsatzhöhe wird mit C-Schlauchleitung überwunden.
- Die Angaben für das CM-P-Strahlrohr und die Sprühdüse SD 600 erfolgten für den Einsatz von Netzwasser.
- Der Nenneingangsdruck für Sprühdüsen beträgt 0,8 MPa. Dieser Wert läßt sich wegen der hohen Reibungsverluste in den Schlauchleitungen bei großen Volumenströmen (z.B. 600 l min^{-1} in C-Schlauchleitung) unter Praxisbedingungen nicht in jedem Fall erreichen. Deshalb erfolgen die Angaben für $p_{E\text{ LAV}} = 0,6\text{ MPa}$. Bei diesem gegenüber den Nennbedingungen LAV verringertem Druck ergibt sich trotzdem ein guter löschfähiger Sprühstrahl.



- Die Maximalangabe für die Länge der B-Schlauchleitung gilt für 0 m Einsatzhöhe und die Minimalangabe für 28 m Einsatzhöhe. Dabei bildet der Schlauchvorrat der Fahrzeuge unter Berücksichtigung der Reserve die obere Grenze der Länge der B-Schlauchleitung. Dadurch kann bei einigen Löschmittelauswurfvorrichtungen der von der Feuerlöschpumpe maximal erzeugbare Druck nicht ausgenutzt werden.
- Bei den SSR 8/11 ergeben sich für die relativ großen Volumenströme sehr hohe Reibungsverluste. Die Länge der B-Schlauchleitung reduziert sich dadurch bis auf $l_B = 20$ m bei großer Einsatzhöhe.
- Die maximal erzeugbaren Ausgangsdrücke der Feuerlöschpumpen lassen sich in einigen Fällen (z. B. für SSR 8/11) nicht verwenden, weil sonst der erforderliche Differenzdruck zur Zumischanlage von 0,2 ... 0,3 MPa nicht vorhanden wäre. Bei Überdruckzumischern wie AZ 2/8 wird der Schaumbildner mit einem Differenzdruck in das bereits unter Pumpenausgangsdruck stehende Wasser hineingepresst.
- Die links stehenden kleineren Druckwerte und $p_{a\text{ FLP}}$ und $p_{a\text{ Z}}$ gelten für die Einsatzhöhe $H = 0$ m und die rechts stehenden größeren Druckwerte für $H = 28$ m.
- Die Angaben der Tabelle 3 stellen nur Beispiele und Anhaltswerte dar.
- Alle Zwischenwerte lassen sich mit Hilfe der Kennlinien der Feuerlöschpumpen und unter Beachtung der physikalischen Gesetze der Löschwasserförderung [13] ermitteln.

Der Leistungsumfang der TE lässt sich durch Zuführung weiterer Schlauchvorräte und durch Steigerung des Ausgangsdrucks der Feuerlöschpumpen bis zur Leistungsgrenze bei der technisch zulässigen Höchstdrehzahl und in Abhängigkeit vom Volumenstrom erweitern. Dabei muss der für die eventuell erforderliche Funktion der Zumischanlage zur Schaumbildnerlösungsherstellung notwendige Differenzdruck gewährleistet werden.

Angaben über die technischen Daten der Feuerlöschpumpen sind den vom Hersteller mitgelieferten Kennlinien entnehmbar.

Abschließend soll auf die Möglichkeit des Einfügens weiterer Kräfte verwiesen werden. Bei unverändertem Grundaufbau entsprechend Abb. 13 wären sofort weitere zwei Trupps einsetzbar. Bei dieser bzw. anderen Erweiterungen müssen aber durch den Einsatzleiter entsprechend den praktischen Gegebenheiten solche Probleme wie:

- Ergiebigkeit der Wasserentnahmestelle
- Leistungsgrenzen der Zumischer und Feuerlöschpumpen
- Druckverluste in Druckschlauchleitungen entsprechend dem Förderstrom

u.a. beachtet werden.

3 Übungsvorschrift für die Taktische Einheit

Für die nachfolgend beschriebenen Grundübungen haben die allgemeinen Kriterien für die Durchführung von Grundübungen [14] wie bisher Gültigkeit.



Ziel der Grundübungen ist, Handlungsabläufe als Fähigkeiten auszuprägen, die den praktischen Erfordernissen entsprechen. Durch ein entsprechendes Training können diese als Fertigkeiten ausgeprägt werden.

Es ist zu beachten, dass der Grf-TLF bei den Grundübungen für die Gewährleistung der Löschmittelzuführung verantwortlich zeichnet.

Der Melder steht dem Grf-LF ständig zur Verfügung. Er kann zur Nachweisführung, Vorbereitung von Meldungen u.a. eingesetzt werden.

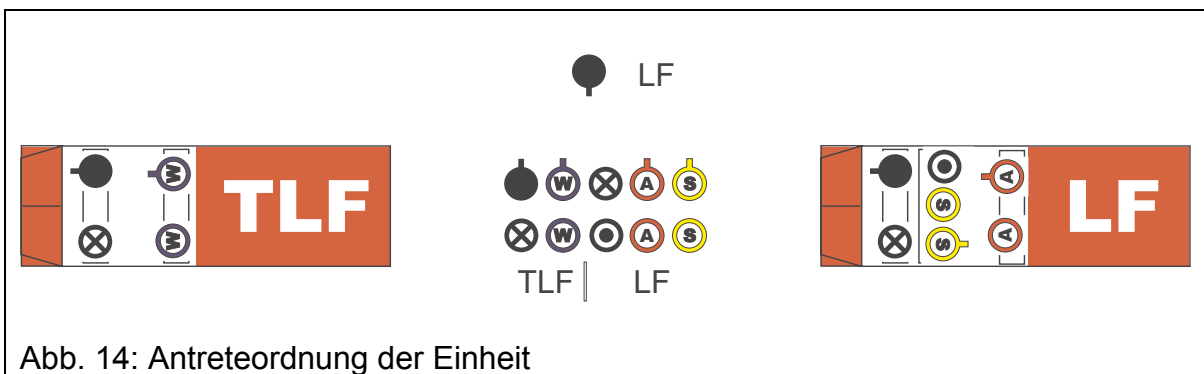
Bei der Optimierung der einzelnen Handlungen und Handlungsabläufe bildeten die bei der Durchführung bisheriger Grundübungen gewonnenen Erkenntnisse und die Auswertung angefertigter Weg-Zeit-Diagramme die Grundlage. Dazu wurden die Handlungen jedes Angehörigen der TE in Teilhandlungen zerlegt, zeitlich mehrfach unter Messung des dabei zurückgelegten Weges analysiert und ausgewertet. Als Beispiel ist das Weg-Zeit-Diagramm des Wassertrupps in Anlage 8 und Anlage 9 dargestellt.

Ziel war, viele Handlungen statt nacheinander nebeneinander ablaufen zu lassen und den Arbeitsaufwand für die Einsatzkräfte unter Beachtung spezieller Aufgaben gleichmäßiger zu verteilen. Die synthetisierten Handlungsabläufe wurden in der Praxis erprobt und bewiesen ihre Richtigkeit.

Die Benutzung der Druckluftatmer wurde in die Grundübung aufgenommen.

3.1 Antreteordnung an den Fahrzeugen

Das Antreten an den Fahrzeugen erfolgt auf das Kommando "An die Fahrzeuge - Marsch!" Die Einheit tritt 2 m hinter dem TLF in Linie zu zwei Gliedern an, richtet sich durch kurze Blickwendung nach rechts aus und nimmt die "Rührt-Euch-Stellung" ein (siehe Abb. 14), Leitet der Gruppenführer LF die Ausbildung, tritt er 5 m vor die Gruppe.



3.2 Besetzen der Fahrzeuge der Taktischen Einheit

Das Besetzen der Fahrzeuge erfolgt auf das Kommando "Aufsitzen" entsprechend der in der dargestellten Sitzordnung. Der AT rüstet sich mit DLA [Druckluftatmer] aus, wobei der Anschluss an die Masken erfolgt und die Maske umgehangen in Bereitschaft verbleibt. Auf das Kommando "Absitzen" werden die Fahrzeuge



verlassen und die Einheit nimmt Aufstellung wie nach dem Kommando "An die Fahrzeuge - Marsch!"

3.3 Grundübung

3.3.1 Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolenstrahl-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten

Kommandos und deren Ausführung:

„An die Fahrzeuge - Marsch!“ oder „Absitzen“

„Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolen-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten!“

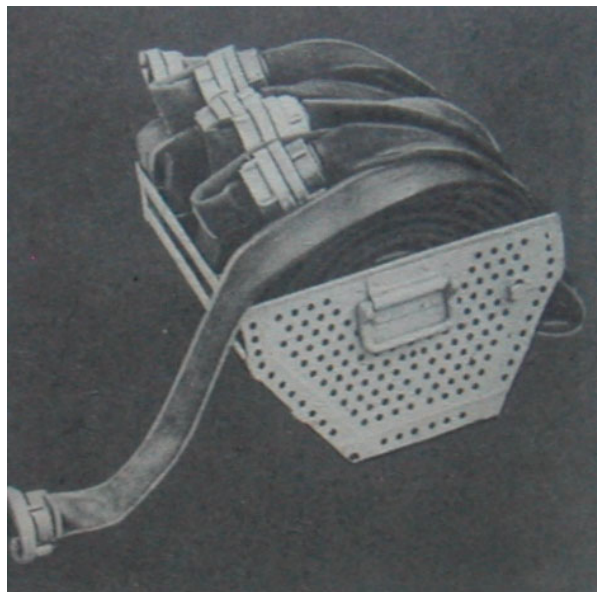


Abb. 15: Schlauchtrage aus Lochblech [1 (S. 25)]

„Zum Angriff - Fertig!“

Die Einheit entwickelt sich wie folgt:

Gruppenführer LF (Grf-LF)

Grf-LF geht mit Me - Me rechts vom Grf-LF - in Richtung Brandstelle vor. Nachdem der Me seine Tätigkeiten mit dem Grf-TLF ausgeführt hat, setzen Grf-LF und Me ihren Weg weitere 15 m links fort. Beide nehmen mit Blick zu den Verteilern Aufstellung (siehe Abb. 17).

Der Grf-LF überwacht den Aufbau und nimmt von den Truppführern die Meldungen über die Einsatzbereitschaft entgegen.

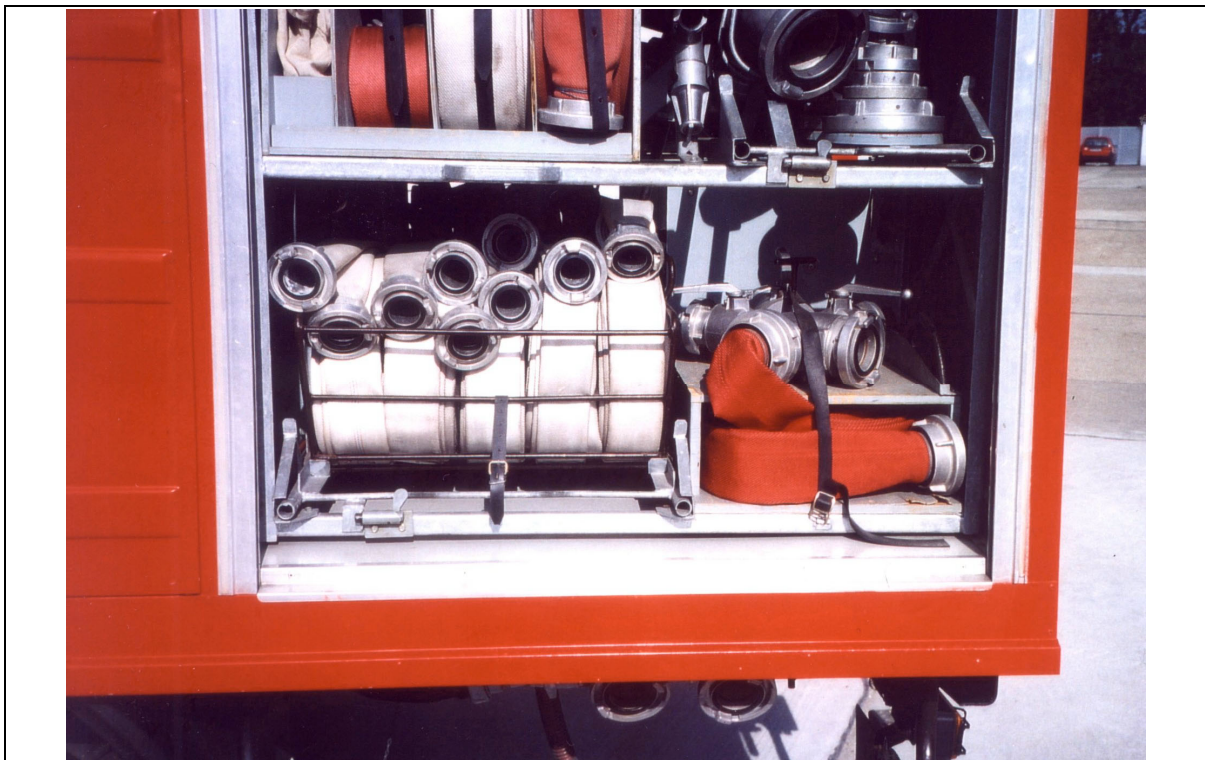


Abb. 16: [Links Schlauchtrage aus Rohr, rechts Schnellangriffs-]Verteiler 1 im [Geräteschrank] des TLF

Melder (Me)

Der Me entnimmt dem LF Handscheinwerfer und einen zweiten B-Verteiler (Verteiler 2 - nachfolgend V2 genannt) [Schnellangriffverteiler] mit einem am linken B-Eingang angekuppelten B-Füllschlauch, Grf-LF und Me gehen - Me rechts vom Grf-LF - in Richtung Brandstelle vor.

Nach etwa 20 m setzt der Melder den V2 ab und kuppelt mit dem Grf-TLF den B-Füllschlauch an den mittleren Abgang des Verteilers 1, nachfolgend V1 genannt,



an.^{a)} Danach setzen Grf-LF und Me ihren Weg weitere 15 m nach links fort und nehmen - Me rechts vom Grf-LF - mit Blickrichtung zu den Verteilern Aufstellung (siehe Abb. 17).

Gruppenführer TLF (Grf-TLF)

Der Grf-TLF ist der Verantwortliche für die Löschwasserversorgung. Er gibt Kommandos für die Maschinisten. Der Grf-TLF entnimmt in Fahrtrichtung rechts dem TLF einen 2 B-Verteiler (V1)^{b)} mit einem am rechten Eingang angekuppelten B-Rollschlauch [Schnellangriffverteiler] (siehe Abb. 16), übergibt die freie Kupplungshälfte dem MA-TLF und geht, den B-Rollschlauch auslegend, ca. 17 m in Richtung Brandstelle vor.

Er setzt den V1 ab, gibt dem Ma-TLF das Kommando „Wasser (Netzwasser, Schaum) - Marsch!“ und kuppelt mit dem Ma den B-Füllschlauch an den mittleren Abgang des V1 an. Danach kuppelt er mit dem Stf den B-Schlauch an den linken Eingangsstutzen des V1 an und gibt dem Ma-LF das Kommando „Wasser (Netzwasser, Schaum) - Marsch!“. Anschließend kuppelt er mit dem Wtm den B-Schlauch an den rechten Eingangsstutzen des V2 an, gibt dem Ma-TLF das Kommando „Wasser (Netzwasser, Schaum) - Marsch!“ nimmt links neben dem Verteiler 1 Aufstellung (siehe Abb. 17) und bedient in der Folge die Verteiler.

Maschinist TLF (Ma-TLF)

Der Ma-TLF übernimmt vom Grf-TLF die freie Kupplungshälfte des am V1 angekuppelten B-Schlauches und kuppelt diese in Fahrtrichtung rechts an den Abgangsstutzen des AZ 2/8 [B-Abgangsstutzen der automatischen Zumischeinrichtung] an. Danach entnimmt er dem TLF Sammelstück und Kupplungsschlüssel und kuppelt das Sammelstück am Eingangsstutzen an. Er bedient die schaumtechnische Anlage, führt die Tätigkeiten zur Inbetriebnahme der Feuerlöschpumpe aus und öffnet nach dem Kommando des Grf-TLF „Wasser (Netzwasser, Schaum) - Marsch!“ das Absperrorgan des Druckstutzens. Der Ma-TLF übernimmt vom Wtf die zwei unteren Kupplungshälften der B-Schläuche zum Hydranten, kuppelt einen an den unteren Eingang des Sammelstückes und einen an den Tankfüllstutzen an. Er gibt dem Wtm das Kommando „Wasser - Marsch!“.

^{a)} Die Einhaltung der Grundtaktik der Feuerwehr für das Auslegen von Druckschlauchleitungen hat besondere Bedeutung für das Auslegen des B-Füllschlauchs zwischen den Verteilern. Das durch Drallbildung auftretende Drehmoment infolge fehlerhaften Auslegens kann beim Wassergeben durch den kurzen Druckschlauch nicht ausgeglichen werden und führt zum Entkuppeln.

^{b)} Zur Schaffung der Unterbringungsmöglichkeit ist z.B. der Umbau des Laderaumes 8 des TLF 16-W50 wie folgt möglich:

1. Entfernen des Profilbrettes zur Aufnahme der C- und B-Strahlrohre und der Haltevorrichtung für die Strahlrohre.
2. Entfernen des hinteren Trennbrettes aus dem Laderaum 2.
3. Einbau des Trennbrettes im Laderaum 8 zur Aufnahme des 2B-Verteilers (siehe Abb. 11).
4. Einbau des Profilbrettes und der Halterung für die C- und B-Strahlrohre



Danach übernimmt er vom Wtf die Kupplungshälfte des B-Schlauches zum V2, kuppelt diese links an den Abgangsstutzen des AZ 2/8 an, öffnet auf das Kommando des Grf-TLF „Wasser (Netzwasser, Schaum) - Marsch!“ das Absperrorgan des Druckstutzens und stellt sich am TLF auf.

Wassertruppführer (Wtf)

Der Wtf entnimmt dem TLF drei B-Rollschläuche, wirft die ersten beiden vom TLF zum Hydranten aus, übergibt die unteren Kupplungshälften dem Ma-TLF und die oberen dem Wtm. Danach wirft er den dritten B-Rollschlauch in Richtung V2 aus, übergibt die untere Kupplungshälfte dem MA-TLF und legt die obere ab. Er entnimmt dem TLF die befohlene LAV, hebt mit dem Wtm die C-Schlauchhaspel/ Schlauchtrage aus dem TLF, geht - Wtm rechts vom Wtf - zum V1, stellt sich rechts neben dem V1 auf, wobei die Schlauchhaspel/ Schlauchtrage zwischen Wtf und Wtm abgesetzt wird. Nach Rückkehr des Wtm meldet der Wtf dem Grf-LF „Wassertrupp einsatzbereit!“.

Wassertruppmann (Wtm)

Der Wtm entnimmt dem TLF Standrohr und Unterflurhydrantenschlüssel, macht den Hydranten betriebsfertig, kuppelt die beiden B-Schläuche am Standrohr an und öffnet nach dem Kommando des Ma-TLF „Wasser - Marsch!“ die Absperrorgane. Danach hebt er mit dem Wtf die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage aus dem TLF, nimmt die vom Wtf abgelegte Kupplungshälfte des dritten B-Schlauches auf und geht unter Mitnahme dieser mit dem Wtf zum V1. Nach Absetzen der C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage kuppelt der Wtm mit dem Grf-TLF den B-Schlauch am rechten Eingangsstutzen des V2 an und kehrt zum Wtf zurück.

Maschinist LF (Ma-LF)

Der Ma-LF unterstützt den ST beim Abnehmen der fahrbaren B-Schlauchhaspel, entnimmt dem LF Sammelstück und Kupplungsschlüssel und kuppelt das Sammelstück am Eingangsstutzen an. Danach kuppelt er die vom Stf übergebene untere Kupplungshälfte links am Abgangsstutzen der AZ 2/8 [B-Abgangsstutzen der automatischen Zumischeinrichtung] an und öffnet auf das Kommando des Grf-TLF „Wasser (Netzwasser, Schaum) - Marsch!“ das Absperrorgan des Druckstutzens. Er entnimmt dem LF zwei B-Rollschläuche, wirft sie vom LF zum Hydranten aus, kuppelt die unteren Kupplungshälften am Sammelstück an und übergibt die oberen dem Stm mit dem Kommando "Wasser - Marsch!" Nach der Inbetriebnahme der schaumtechnischen Anlage und der Feuerlöschpumpe bedient er diese und nimmt am LF Aufstellung.



Angriffstrupp (AT)

Der AT ist bereits mit DLA [Druckluftatmer] ausgerüstet und führt folgende Handlungen aus: Der Angriffstruppführer (Atf) entnimmt dem LF die befohlene LAV und der Angriffstruppmann (Atm) einen C-Rollschlauch mit Tragriemen. Der AT geht - Atm rechts vom Atf - zum V1 und stellt sich links neben dem ST auf. Der Atf meldet dem Grf-LF „Angriffstrupp einsatzbereit“

Anmerkung:

Auf eine Aussage zur Mitnahme der Gerätetasche (Mdl N 11-56-77) - siehe auch Beschreibung in [15] S. 19 - wird in diesem Material verzichtet, da in Abhängigkeit von der jeweils vorhandenen Ausrüstung eine solche Entscheidung gefällt werden muss.

Schlauchtruppführer (Stf)

Der Stf hebt zusammen mit Stm und Ma-LF die fahrbare B-Schlauchhaspel ab und fährt diese etwa 5 m zurück (siehe Abb. 17).

Danach entnimmt er dem LF einen B-Rollschlauch, wirft diesen vom LF zum V1 aus, übergibt die untere Kupplungshälfte dem Ma-LF und kuppelt die obere mit dem Grf-TLF am linken Eingangsstutzen des V1 an.

Der Stf geht zurück zum LF, entnimmt die befohlene LAV, hebt mit dem Stm eine C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage aus dem LF und geht - Stm rechts vom Stf - zum V1, stellt sich links vom V1 zwischen Grf-TLF und AT auf, wobei die Schlauchhaspel/Schlauchtrage zwischen Stf und Stm abgesetzt wird.

Der Stf meldet dem Grf-LF „Schlauchtrupp einsatzbereit“.

Schlauchstruppmann (Stm)

Der Stm hebt zusammen mit dem Stf und dem Ma-LF die fahrbare B-Schlauchhaspel ab. Er entnimmt dem LF Standrohr und Unterflurhydrantenschlüssel, macht den Hydranten betriebsfertig, kuppelt die beiden B-Schläuche am Standrohr an und öffnet nach dem Kommando des Ma-LF "Wasser - Marsch!" die Absperrorgane. Danach hebt er mit dem Stf eine C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage aus dem LF und geht rechts vom Stf zum V1.

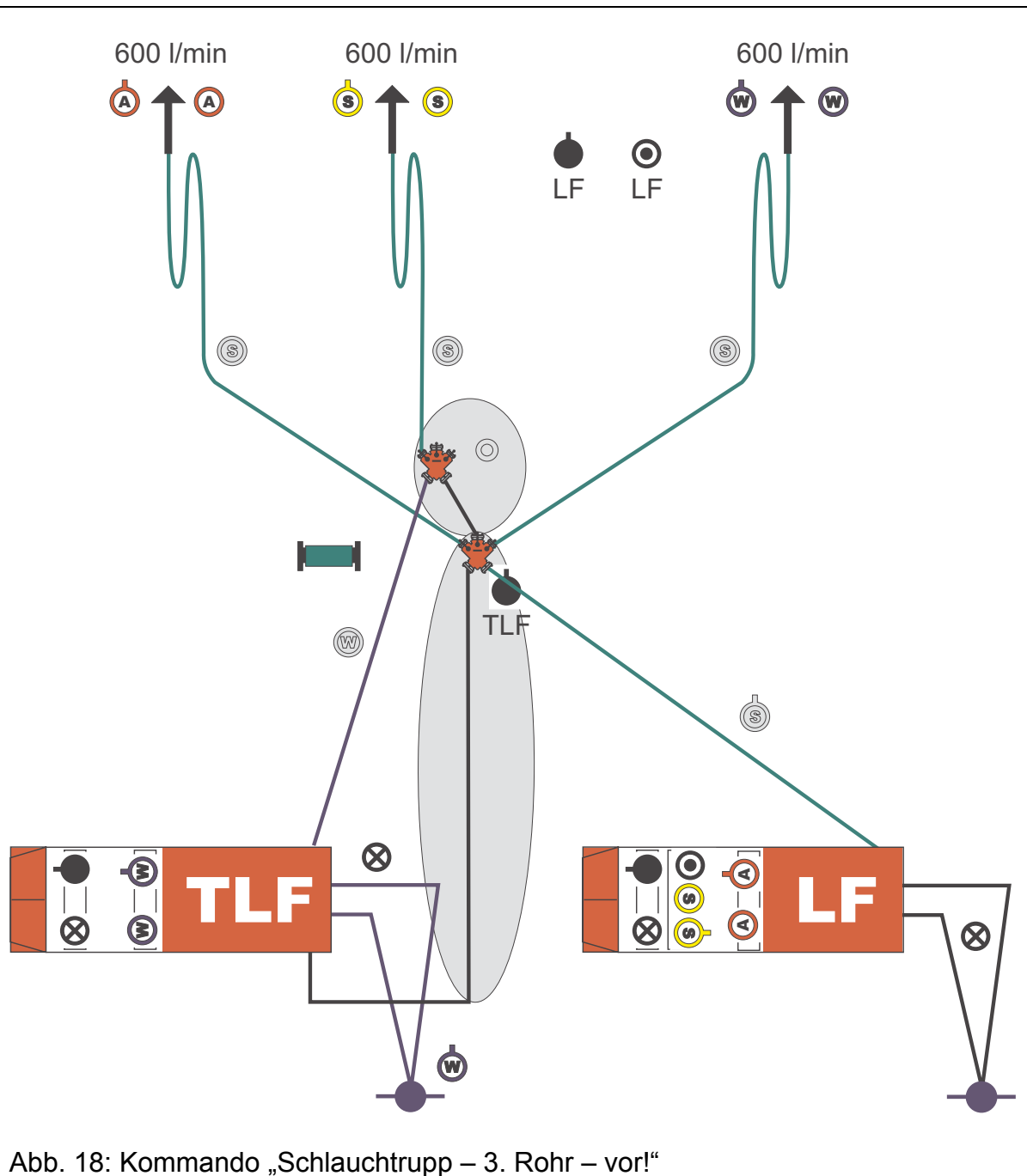


„Wassertrupp - 2. Rohr vor!“

Die Tätigkeiten werden wie unter „Angriffstrupp - 1. Rohr - vor!“ ausgeführt. Der C-Schlauch wird vom Grf-TLF an den rechten Abgangsstutzen des V1 angekuppelt.

„Schlauchtrupp – 3. Rohr - vor!“

Der ST tritt mit der C-Schlauchhaspel vor den V2. Der Grf-TLF kuppelt den C-Schlauch an den linken Abgangsstutzen des V2 an. Der ST legt mit der C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage den C-Schlauch in Richtung Brandstelle aus und kuppelt die LAV an. Der Stm setzt die Schlauchhaspel/Schlauchtrage etwa 2,5 m hinter dem ST rechts neben dem C-Schlauch ab. Der Stf gibt das Kommando: „3. Rohr - Wasser (Netzwasser/Schaum) - Marsch!“ (siehe Abb. 5). Der Grf-TLF öffnet das Absperrorgan nach dem Kommando des Stf.





3.3.2 Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolenstrahl-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und fahrbarer B-Schlauchhaspel, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten

Wenn bei Einsätzen die Entfernung Standort LF zu Verteiler größer ist, kann der Einsatz der Haspel effektiver sein.

Der Handlungsablauf von 3.3.1 ändert sich nur beim Stf. Die Entnahme des B-Rollschlauches entfällt. Dafür wird die B-Leitung mit der fahrbaren B-Schlauchhaspel zum V1 verlegt und danach die Haspel etwa 1 m links hinter dem Verteiler abgestellt.

3.3.3 Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolen-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Offenes Gewässer

Diese Variante der Grundübung dient der Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Verwendung einer Wasserentnahmestelle „Offenes Gewässer“. Dabei sichern zwei B-Schlauchleitungen vom LF zum TLF die Wasserversorgung des Tanklöschfahrzeuges.

Es gibt zur Grundübung 3.3.1 folgende Veränderungen:

- für den Wtm und Stm entfällt das Betriebsfertigmachen der Hydranten
- für den Grf-TLF entfällt nach dem Kuppeln des B-Schlauches vom Stf das Kommando an den Ma-LF "Wasser (Netzwasser/Schaum) - Marsch!" (Reserveleitung)
- der Wtf wirft zwei seiner B-Rollschläuche nicht zum Hydranten, sondern zum LF, übergibt die unteren Kupplungshälften dem Ma-TLF und die oberen dem Ma-LF, der diese an den beiden rechten Abgangsstutzen des LF ankuppelt
- für den Ma-LF entfällt das Auswerfen der zwei B-Rollschläuche zum Hydranten (siehe Abb. 19) und das Öffnen des Absperrorgans zum V1 bei Wasserentnahmestelle offenes Gewässer ^{c)}
- ST und MA-LP kuppeln die Saugleitung vom Dach des LF. ^{d)}

^{c)} Das Verlegen des B-Schlauches vom LF zum V1 erfolgt, obwohl im Normalbetrieb ein Fördern über diese Leitung nicht möglich ist, aus zwei Gründen:

- Es wird der bei allen anderen Übungen praktizierte Handlungsablauf nicht unterbrochen und weiter steht diese Leitung als Reserveleitung zur Verfügung.
- Bei Restlöscharbeiten kann das TLF bereits wieder herausgelöst werden und steht für andere Aufgaben zur Verfügung.

^{d)} Bei 4 Saugschläuchen muss der AT unterstützen!

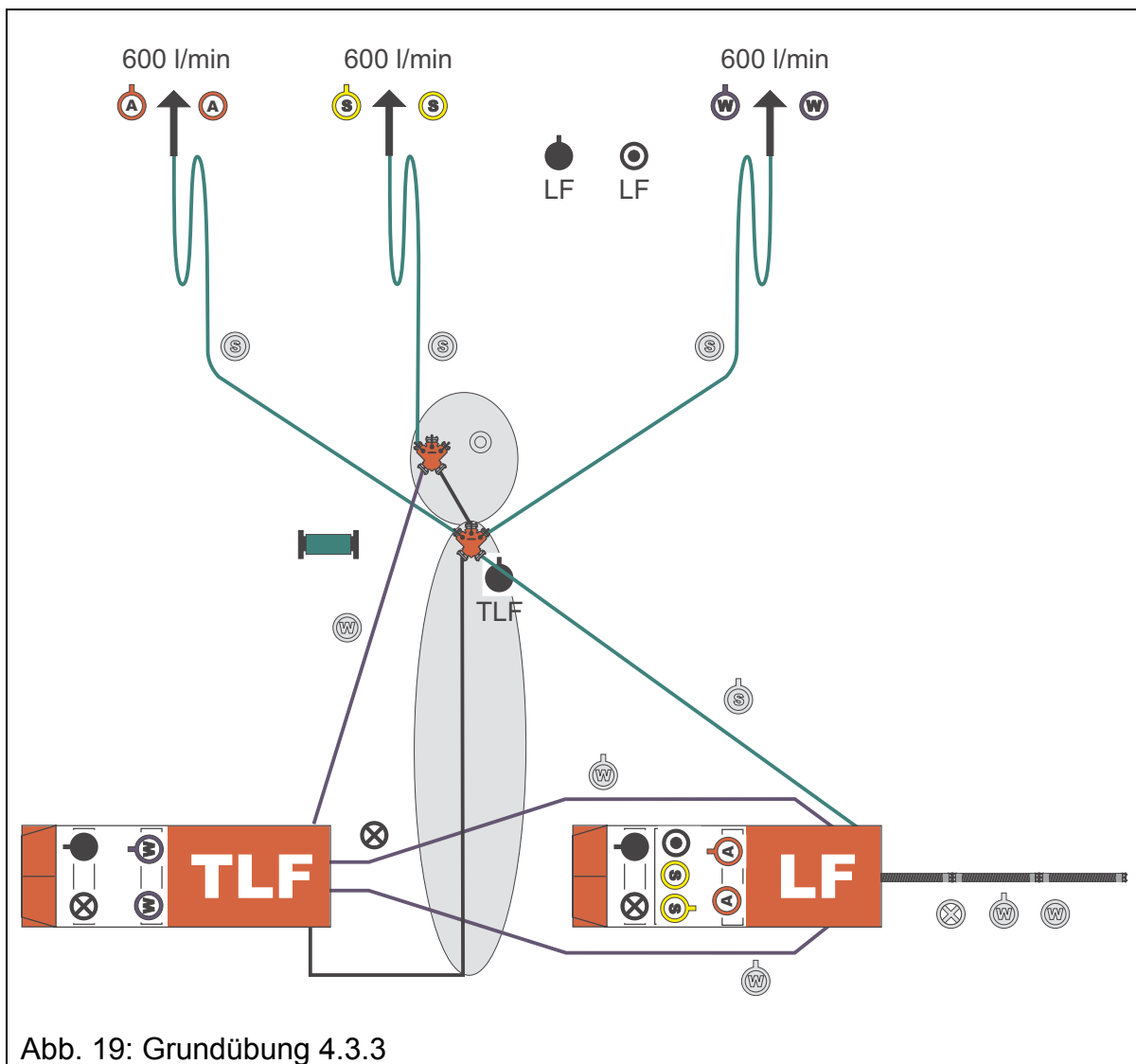


Abb. 19: Grundübung 4.3.3



3.3.4 Grundübung mit Leichtschaumgerät unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen, Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten

Im Vergleich zur Grundübung 3.3.1 gibt es folgende Änderungen:

- AT und ST entnehmen nach dem Herstellen der Wasserversorgung dem LF das LSG mit Diffusor und Lutte, gehen - Atf und Stf links - Atm und Stm rechts - zum V1 und nehmen links neben dem Verteiler Aufstellung, wobei das LSG zwischen den Truppführern und Truppmännern abgesetzt wird (siehe Abb. 15).
- „Angriffstrupp und Schlauchtrupp mit LSG zum Angriff vor!“

AT und ST unter Mitnahme des LSG, WT unter Mitnahme der C-Schlauchhaspel/ Schlauchtrage begeben sich ca. 20 m in Richtung Brandstelle vor. Der Stf bedient in der Folgezeit das LSG. AT und Stm unterstützen bei der Herstellung der Betriebsbereitschaft.

Der Wtm kuppelt den C-Schlauch an das LSG an. Danach verlegt der WT mit der C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage die Leitung bis zum V1. Der Grf-TLF kuppelt den C-Schlauch von der Schlauchhaspel/Schlauchtrage ab, an den linken Abgangsstutzen des V 1 an und öffnet nach dem Kommando des Stf "Schaum - Marsch!" das Absperrorgan.

Der WT begibt sich zu seiner Ausgangsposition und stellt die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage ab (siehe Abb. 15 und Abb. 16).

Nach dem Kommando des Atf "Schaum - Marsch" öffnet der Stf die Zuführung zum Düsenstock und der AT geht unter Mitnahme der Lutte vor.

Abb. 20: Kommando „Angriffstrupp und Schlauchtrupp mit LSG zum Angriff – fertig!“ [Hier nicht wiedergegeben]

Abb. 21: Kommando „Angriffstrupp und Schlauchtrupp mit LSG zum Angriff – vor!“ [Hier nicht wiedergegeben]

3.3.5 Grundübung mit Leichtschaumlöschfahrzeug LF8-LS1/1 unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen Wasserentnahmestelle: Unterflurhydranten

Im Vergleich zur Grundübung 3.3.1 gibt es folgende Änderungen:

- AT unterstützt den Ma-LF8-LS1/1 bei der Aufstellung des Leichtschaumlöschfahrzeuges, läßt die Klappe herunter und macht die Lutte betriebsfertig.
- Stf und Stm entnehmen nach dem Herstellen der Wasserversorgung dem LF je einen B-Rollschlauch, ein BC-Übergangsstück und gehen - Stf links vom Stm - bis zum V1 vor. Mittels Übergangsstück BC werden gemeinsam mit dem Grf-



TLF die unteren Kupplungen der B-Rollschläuche an die C-Abgänge des V1 angekoppelt. Die oberen Kupplungshälften werden dem Ma-LF8-LS1/1 übergeben.

- Ma-LF8-LS1/1 bringt mit Unterstützung des AT sein Fahrzeug in Stellung und macht es betriebsfertig. Er übernimmt vom St die oberen Kupplungshälften der B-Rollschläuche und kuppelt sie am Sammelstück des LF8-LS1/1 an. Er gibt dem Grf-TLF das Kommando: „Schaum (bzw. Wasser) - Marsch!“
- "Angriffstrupp und Schlauchtrupp mit LF8-LS1/1 zum Angriff vor!" AT nimmt mit Unterstützung des ST die Lutte vor. Der Ma-LF8-LS1/1 öffnet auf das Kommando: "Schaum - Marsch" die Zuführung zum Düsenstock und betätigt in der Folge den Leichtschaumgenerator.
- Der WT steht zur Vornahme eines weiteren Rohres vom V2 zur Verfügung

Abb. 22 Kommando „Angriffstrupp und Schlauchtrupp mit LF8-LS1/1 zum Angriff – vor!“ [Hier nicht wiedergegeben]

3.3.6 Abbau der Grundübungen

Der Abbau wurde so organisiert, dass eine annähernd gleichmäßige Arbeitsbelastung für alle Einsatzkräfte besteht. Weitgehend baut jeder das ab, was er aufgebaut hat.

Die Verantwortung für die Überprüfung der Vollzähligkeit der Mannschaft und Geräte und die Fahrbereitschaft trägt der jeweilige Maschinist des Fahrzeuges gegenüber seinem Gruppenführer.

Der Grf-TLF meldet dem Grf-LF die Vollzähligkeit der Mannschaft und Geräte und die Fahrbereitschaft des TLF.

3.3.6.1 Abbau der Grundübung mit drei Sprühdüsen ... lt. Punkt 3.3.1 (mit B-Rollschläuchen)

Die Truppführer geben dem Grf-TLF nacheinander das Kommando: „3. Rohr (2. Rohr bzw. 1. Rohr) - Wasser (Netzwasser/Schaum) - Halt!“

Der Grf-LF überwacht den Abbau und nimmt von Ma-LF bzw. Grf-TLF nacheinander die Meldung über die Vollzähligkeit entgegen.

Grf-TLF

Der Grf-TLF nimmt die Meldungen der Truppführer: „1. (2./3.) Rohr - Wasser (Netzwasser/Schaum) - Halt!“ entgegen, gibt den Maschinisten nacheinander das



Kommando: „Wasser (Netzwasser/Schaum) - Halt“ und schließt die Absperrorgane.

Zusammen mit dem Me kuppelt er vom V1 alle, vom V2, bis auf den B-Füllschlauch, ebenfalls alle Schlauchleitungen ab und verpackt den V1 auf dem TLF.

Anschließend unterstützt er den Wtf beim Entleeren, doppelt Rollen und Verpacken der beiden B-Schläuche zwischen TLF und dem Verteiler 1. Danach nimmt er vom Ma-TLF die Meldung: „Geräte vollzählig, Fahrzeug fahrbereit!“ entgegen, nimmt zwischen den Fahrzeugen Aufstellung und meldet dem Grf-LF: „Mannschaft und Geräte vollzählig - TLF fahrbereit!“

Me

Der Me begibt sich zu den Verteilern und kuppelt mit dem Grf-TLF, alle Schlauchleitungen, bis auf den B-Füllschlauch vom V2, von den Verteilern ab. Danach verstaut er Handscheinwerfer und V2 mit B-Füllschlauch auf dem LF.

Mit dem Ma-LF rollt er die beiden B-Schläuche vom Hydranten zum LP doppelt, verpackt sie auf dem LF und tritt zwischen den Fahrzeugen rechts neben dem Atm an.

AT

AT kuppelt die LAV [Löschmittelauswurfvorrichtungen = Strahlrohre] ab und nimmt C-Rollschlauch mit Tragriemen auf. Der Atm legt den C-Schlauch in Buchten über die Schulter und geht - Atm rechts vom Atf - zum LF, wo der C-Schlauch links abgelegt wird. Der Atf verpackt die LAV und den C-Rollschlauch mit Tragriemen auf dem LF.

Anschließend legt der AT die DLA ab und verstaut sie auf dem LF (evtl. ist hier noch die Gerätetasche auf dem LF zu verpacken). Danach unterstützt er den Schlauchtrupp beim Aufrollen der C-Schläuche und tritt - Atm hinter dem Atf - zwischen den Fahrzeugen an.

Wtf

Der WT kuppelt die LAV ab und geht unter Mitnahme der C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage zum TLF und legt die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage ab. Der Wtf verstaut die LAV. Mit dem vom LF zurückgekehrten Wtm wird die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage in das TLF gehängt.

Danach entleert, rollt doppelt und verpackt der Wtf mit Unterstützung durch den Grf-TLF die beiden B-Schläuche zwischen TLF und dem Verteiler 1. Der Verteiler 1 wird durch den Wtf wieder mit einem B-Schlauch im Laderaum des TLF



verbunden. Der Wtf nimmt danach zwischen den Fahrzeugen links vom Grf-TLF Aufstellung.

Wtm

Der WT kuppelt die LAV ab. Der Wtm legt den C-Schlauch in Buchten über die Schulter, nimmt zusammen mit dem Wtf die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage auf und beide gehen zum TLF. Die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage wird abgesetzt, und der Wtm bringt den C-Schlauch zum LF und legt diesen dort links am Fahrzeug ab. Er begibt sich zurück zum TLF und hängt mit dem Wtf die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage in das TLF ein.

Danach begibt er sich zum Hydranten, schließt nach dem Kommando des Ma-TLF: „Wasser halt!“ die Absperrorgane, kuppelt die B-Schläuche vom Standrohr ab, schließt den Hydranten und verpackt Standrohr und Hydrantenschlüssel auf dem TLF.

Anschließend entleert, rollt doppelt und verpackt er, mit Unterstützung des Ma-TLF die beiden B-Rollschläuche zwischen TLF und Hydranten und nimmt hinter dem Wtf zwischen den Fahrzeugen Aufstellung.

Stf

Der Stf kuppelt die LAV ab, trägt die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage zum V2 und danach mit dem Stm vom V2 zum LF. Der ST hängt die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage ein und der Stf verstaut die LAV im LF. Danach entleert er den B-Schlauch vom LF zum V 1, rollt ihn mit Unterstützung des Stm doppelt und verpackt den B-Rollschlauch im LF. Mit Unterstützung des Stm und des AT rollt er die C-Schläuche auf die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage, verstaut diese im LF, hängt mit dem Stm und Ma-LF die fahrbare B-Schlauchhaspel ein und nimmt links neben dem Atf zwischen den Fahrzeugen Aufstellung.

Stm

Legt den C-Schlauch in Buchten über die Schulter, nimmt am V2 mit dem Stf die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage, trägt diese zum LF, legt den C-Schlauch links am LF ab und hängt mit den Stf die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage ein. Danach begibt er sich zum Hydranten, schließt nach dem Kommando des MA-FL „Wasser halt!“ beide Absperrorgane, kuppelt die B-Schläuche vom Standrohr ab, schließt den Hydranten und verpackt Standrohr und Hydrantenschlüssel auf dem LF.

Anschließend unterstützt er den Stf beim Rollen des B-Schlauches zwischen LF und V1. Danach rollt er mit Unterstützung des Stf und AT die C-Schläuche auf die C-Schlauchhaspel bzw. in die Schlauchtrage, verstaut diese im LF, hängt mit Stf und Ma-LF die fahrbare B-Schlauchhaspel an und nimmt hinter dem Stf zwischen den Fahrzeugen Aufstellung.

**Ma-TLF**

Nimmt nach dem Kommando des Grf-TLF: „Wasser (Netzwasser/Schaum) - Halt!“ die Feuerlöschpumpe und schaumtechnische Anlage außer Betrieb, kuppelt die B-Schläuche zu den Verteilern ab und gibt dem Wtm das Kommando „Wasser halt!“ Danach kuppelt er die B-Schläuche vom Tankfüllstutzen bzw. Sammelstück ab und unterstützt den Wtm beim Entleeren, doppeltem Rollen und Verpacken der zwei B-Schläuche.

Schließlich überzeugt er sich durch einen Rundgang um das Fahrzeug über die vollzählige Bestückung, meldet dem Grf-TLF: „Geräte vollzählig - Fahrzeug fahrbereit“ und nimmt hinter dem Grf-TLF zwischen den Fahrzeugen Aufstellung.

Ma-LF

Nimmt nach dem Kommando des Grf-TLF: „Wasser (Netzwasser/Schaum) halt!“ die Feuerlöschpumpe und schaumtechnische Anlage außer Betrieb, kuppelt den B-Schlauch zum V 1 vom Druckstutzen ab und gibt dem Stm das Kommando: „Wasser halt!“. Danach kuppelt er die B-Schläuche vom Sammelstück sowie das Sammelstück vom Saugstutzen ab und verpackt das Sammelstück im Pumpenraum des LF. Anschließend unterstützt er den Ma beim Entleeren, Rollen und Verpacken der zwei B-Schläuche zwischen LF und Hydranten und hängt mit dem ST die fahrbare B-Schlauchhaspel ein.

Schließlich überzeugt er sich durch einen Rundgang um das Fahrzeug über die Vollzähligkeit der Besatzung und Geräte, nimmt rechts neben dem Atf zwischen den Fahrzeugen Aufstellung und meldet dem Grf-LF: „Mannschaft und Geräte vollzählig - LF fahrbereit“.

3.3.6.2 Abbau Grundübung mit drei Sprühdüsen ... lt. Punkt 3.3.2 (mit B-Haspel)

Der Handlungsablauf ändert sich gegenüber dem Abbau lt. Punkt 3.3.6.1 wie folgt:

Das Doppeltrollen des B-Schlauches zwischen LF und V1 entfällt. Der Stf legt nachdem er die LAV im LF verpackt hat, den B-Schlauch in Buchten über die Schulter, trägt ihn zum LF, und legt den B-Schlauch, ab. Danach zieht er die fahrbare B-Schlauchhaspel zum LF. ST und Atm hängen die fahrbare B-Schlauchhaspel an und rollen den B-Schlauch auf.

3.3.6.3 Abbau Grundübung mit drei Sprühdüsen ... lt. Punkt 3.3.3 (Wasserentnahmestelle: Offenes Gewässer)

Der Handlungsablauf ändert sich gegenüber dem Abbau lt. Punkt 3.3.6.1 wie folgt:

- Der Ma-TLF gibt dem Ma-LF das Kommando „Wasser (Netzwasser/ Schaum) - Halt!“.



- Ma-LF kuppelt nach Außerbetriebnahme der Feuerlöschpumpe die B-Schläuche vom LF ab
- Ma-TLF und Wtm entleeren und rollen die B-Schläuche zwischen den Fahrzeugen und verpacken sie auf dem TLF
- Die Saugleitung wird durch ST und Ma-LF (bei Saugleitung vom Dach) abgebaut und im LF verpackt (bei 4 Saugschläuchen muss der AT beim Abbau der Saugleitung unterstützen).

3.3.6.4 Abbau der Grundübung mit Leichtschäumgerät lt. Punkt 3.3.4

Der Handlungsablauf ändert sich gegenüber dem Abbau lt. Punkt 3.3.6.1 wie folgt:

- Stf nimmt LSG außer Betrieb
- ST kuppelt C-Schlauch vom LSG ab
- AT und ST tragen das LSG zurück zum LF und verpacken es
- Der Wtm legt den Schlauch, in Richtung V1 gehend, in Buchten über die Schulter und nimmt zusammen mit dem Wtf am V1 die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage auf. Der WT begibt sich zum TLF, hängt die C-Schlauchhaspel/Schlauchtrage ein und wickelt den C-Schlauch auf (weiter wie bei Abbau der Grundübung 3.3.1 gemäß Punkt 3.3.6.1).

3.3.6.5 Abbau der Grundübung mit LF8-LS1/1 lt. Punkt 3.3.5

Der Handlungsablauf ändert sich gegenüber dem Abbau lt. Punkt 3.3.6.1 wie folgt:

- Ma-LF8-LS1/1 nimmt LF8-LS1/1 außer Betrieb.
- AT und ST nehmen die Lutte zurück und verpacken sie. AT unterstützt in der Folge den Ma-LF8-LS1/1.
- Stf und Stm rollen die zwei B-Schläuche zum LF8-LS1/1 doppelt und verpacken sie auf dem LF.
- (weiter wie bei Abbau der Grundübung 3.3.1 gemäß Punkt 3.3.6.1).



4 Normzeiten

Beherrschen die Feuerwehrmänner die unter Punkt 3 beschriebenen Grundübungen, so muss weiter bei ihrer wiederholten Durchführung die Schnelligkeit bis zum Erreichen der Normzeiten - unter Beachtung der exakten Ausführung aller Übungselemente - ständig gesteigert werden. Damit wird das Reaktionsvermögen und die Ausdauer eines jeden Feuerwehrmannes erhöht, sowie eine enge Verbindung zwischen den einzelnen Grundübungen und möglichen Einsatzbedingungen geschaffen.

Folgende Normzeiten sind zu erreichen:

Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolenstrahl/Mittelschaum oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung Von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und B-Rollschläuchen.
Wasserentnahmestelle: Unterflurhydrant

	Noten			
	1	2	3	4
„Zum Angriff fertig!“	0:55	1:00	1:05	1:10
„AT erstes Rohr vor!“	0:17	0:18	0:19	0:20
„WT zweites Rohr vor!“	0:17	0:18	0:19	0:20
„ST drittes Rohr vor!“	0:14	0:15	0:16	0:17
„Zum Abmarsch fertig!“	2:25	2:35	2:45	2:55
„Zum Angriff vor!“	1:35	1:40	1:45	1:50

Grundübung mit drei Sprühdüsen (Pistolen-, Mittelschaum- oder Schwerschaumrohren) unter Verwendung von C-Schlauchhaspeln/Schlauchtragen und fahrbarer B-Schlauchhaspel
Wasserentnahmestelle: Unterflurhydrant

	Noten			
	1	2	3	4
„Zum Angriff fertig!“	1:00	1:05	1:10	1:15
„AT erstes Rohr vor!“	0:17	0:18	0:19	0:20
„WT zweites Rohr vor!“	0:17	0:18	0:19	0:20
„ST drittes Rohr voran!“	0:14	0:15	0:16	0:17
„Zum Abmarsch fertig!“	3:00	3:10	3:20	3:30
„Zum Angriff vor!“	1:40	1:45	1:50	1:55



	Tätigkeit Wtf	s [m]	t1 [s]	t2 [s]	t3 [s]	tm [s]
1.	Begibt sich vom Aufstellungsort zum TLF	7	3	3	3	3
2.	Entnimmt dem TLF 3 B-Rollschläuche	-	16	17	16	16
3.	Rollt davon 2 B-Rollschläuche in Richtung Standrohr aus und übergibt die unteren Kupplungen dem Ma-TLF	-	14	15	15	15
4.	Begibt sich mit den oberen Kupplungshälften zum Standrohr und übergibt sie dem Wtm	-	9	8	9	9
5.	begibt sich zurück zum TLF	20	6	6	5	6
6.	Wirft den 3. B-Rollschlauch in Richtung V2 aus und übergibt die untere Kupplung dem MA-TLF, die obere Kupplung legt er ab	-	4	4	4	4
7.	Entnahme der LAV [Strahlrohre]	-	6	5	6	6
8.	Begibt sich an das linke Fahrzeugheck	6	3	3	2	3
9.	Entnimmt mit Wtm die tragbare C-Schlauchhaspel	-	1	1	1	1
10.	begibt sich mit Wtm zum V1 vor, Meldung „WT einsatzbereit“	20	8	9	8	8



	Tätigkeit Wtm	s [m]	t1 [s]	t2 [s]	t3 [s]	tm [s]
1.	Begibt sich vom Aufstellungsort zum TLF	7	3	3	3	3
2.	Entnimmt dem TLF ein Standrohr und einen Unterflurhydrantenschlüssel	-	9	8	7	8
3.	Begibt sich zum UH	20	8	7	7	7
4.	macht UH betriebsbereit	-	19	17	16	17
5.	wartet auf Wtf					8
6.	übernimmt vom Wtf die 2 Kupplungen, kuppelt sie ans Standrohr an, öffnet auf Kdo des Ma-TLF das Absperrorgan	-	5	6	5	5
7.	begibt sich zurück zum TLF	20	7	8	7	7
8.	wartet auf Wtf	-				7
9.	entnimmt mit Wtf die C-Haspel	-	1	1	1	1
10.	begibt sich mit Wtf zum V1 unter Mitnahme des vom Wtf ausgerollten B-Schlauchs und kuppelt mit Grf-TLF; Meldung einsatzbereit	20	8	9	8	8



Anlage 1
Sitzordnung auf den Fahrzeugen
[als Abb. 2 in den Text aufgenommen]

Anlage 2
Leistungskenndaten MSR 4/100
[Hier nicht wiedergegeben]

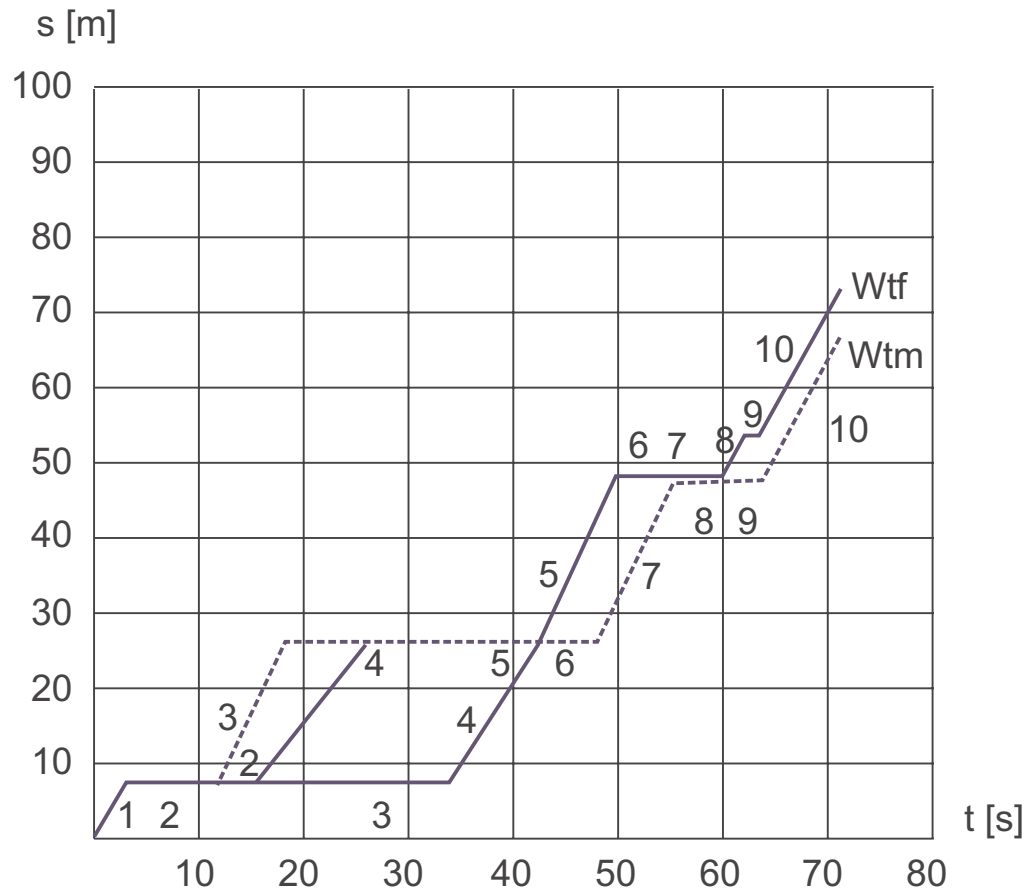
Anlage 3
Leistungskenndaten des Strahlrohres CM-P
[Hier nicht wiedergegeben]

Anlage 4
Zwischenstück für C-Absperrorgan und MSR 20/100
[Hier nicht wiedergegeben]

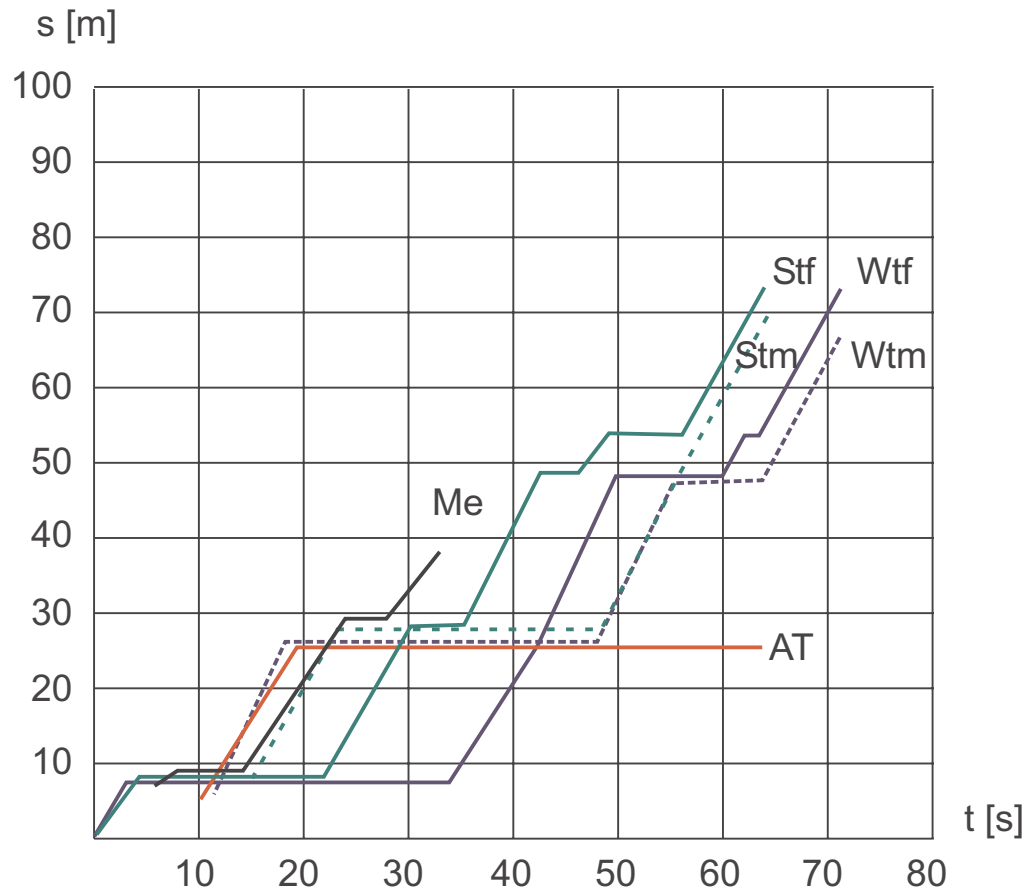
Anlage 5
Gewindeadapter für MSR 20/100
[Hier nicht wiedergegeben]

Anlage 6
Zwischenstück für C-Absperrorgan und SSR 8/11
[Hier nicht wiedergegeben]

Anlage 7
Zwischenstück für C-Griffstück und SD 600
[Hier nicht wiedergegeben]



Anlage 8
Weg-Zeit-Diagramm den Wassertrupps



Anlage 9

Beispiel: Weg-Zeit-Diagramm für Zusammenarbeit des AT, des WT, des ST, des Grf-TLF und Me



5 Literatur und Quellen

- 1 Autorenkollektiv: Geräte und Aggregate der Feuerwehr, Staatsverlag der DDR, Berlin 1983
- 2 Bundesamt für den zivilen Bevölkerungsschutz (Hrsg.): LSHD-Dv 111 Ausbildungsvorschrift für die Feuerwehrebereitschaft; Bad Godesberg; Juli 1967 (88 Seiten)
- 3 Cimolino, U.: Zeitkritische Analysen beim standardisierten Löscheinsatz einer Staffel oder Gruppe der Feuerwehr (Diplomarbeit); BUGHW FB 14 Prof. Hölemann; Wuppertal; 1991
- 4 Lembeck, T.: Entwicklung eines Modells zur Betrachtung von Feuerwehreinsatzstrategien und -taktiken mit Hilfe der Netzplantechnik (Diplomarbeit); BUGHW FB 14 Prof. Hölemann; Wuppertal; 1991
- 5 de Vries, H.: Brandbekämpfung mit Wasser und Schaum - Technik und Taktik; ecomed Verlag Landsberg; ISBN 3-609-68740-1
- 6 Zeitschrift „Unser Brandschutz“ Heft 1, Berlin 1980
- 7 Dienstvorschrift Nr. 55/76 des Ministers des Inneren und Chefs der Deutschen Volkspolizei über die Durchführung der Aufgaben im Brandschutz – vom 4. Mai 1976 -
- 8 Arbeitshinweise des Leiters der Hauptabteilung Feuerwehr
- 9 TGL 36202
- 10 TGL 35803
- 11 Handelsprogramm – Fittings - Metallurgiehandel Volkseigener Außen- und Binnenhandelsbetrieb der DDR VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1976
- 12 Fortgeschrittene Arbeitserfahrungen Mdl-Information 5/1978
- 13 G. Floum, A. Hober: Löschwasserversorgung; Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik Berlin 1976
- 14 „Die Grundübungen der Gruppe“; Fachbücherei Brandschutz Heft 1; Staatsverlag der DDR, Berlin 1970
- 15 Zeitschrift "Unser Brandschutz" Heft 4, Berlin 1978

Weitere Quellen, die im Original genannt, aber ohne Bezüge gesetzt sind (in Klammern originale Fußnotenzeichen):

- (8) TGL 30028/03 (Entwurf Januar 1981)
- (11) Studienmaterial: Dokumentation über fortgeschrittene Arbeitserfahrungen bei der Erhöhung der Effektivität der Brandbekämpfung; Hauptabteilung Feuerwehr, 1976
- (12) Preiss, H. ; Füßel, J.: Übungsvorschrift für Grundübung der taktisch-technischen Einsatzvariante in der Kombination TLF/LF (W50); VPKA Leipzig, Abteilung Feuerwehr
- (13) Leipert; Richter; Jannack: Erarbeitung einer Ausbildungsvorschrift Grundübungen an der Taktischen Einheit TLF-LF; Ingenieur-Abschlußarbeit, Fachschule des Mdl "Hermann Matern" 1980
- (14) Untersuchungsberichte des 18. Offizierslehrganges während des Praktikums Brandbekämpfung zum Problem fortgeschrittener Arbeitserfahrungen zur Erhöhung der Wirksamkeit der Brandbekämpfung"; Fachschule des Mdl "Hermann Metern" Fachgebiet Brandbekämpfung 1980
- (15) Floum G., Hober, A.: Löschwasserversorgung; Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik; Berlin 1976