Bergische Universität - Gesamthochschule Wuppertal

Fachbereich 14 - Sicherheitstechnik
Fachgebiet Brand- und Explosionsschutz
Prof. Dr. rer. nat. H. Hölemann

Diplomarbeit

Zeitkritische Analysen beim standardisierten Löscheinsatz einer Staffel oder Gruppe der Feuerwehr

Name : Ulrich Cimolino
Matr.-Nr. : 861093

Studiengang : HS II
Schwerpunkt : Brand- und Explosionsschutz

Ausgabe : 27.11.1990

Abgabe : 26.03.1991

Betreuung : Prof. Dr. rer. nat. H. Hölemann
BR Dipl.-Ing. D. Hagebölling

Ich versichere, daß ich die Arbeit selbständig verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.
Ich bin damit einverstanden, daß die Arbeit durch Dritte eingesehen und unter Wahrung urheberrechtlicher Grundsätze zitiert werden darf.

Ulrich Cimolino

Für ihre Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit dankt der Autor folgenden Herren:

Benninghoff, Michael; Oberbrandrat BF Wuppertal, Leiter der Abteilung Technik

Hagebölling, Dirk; Brandrat BF Bochum, Stellvertretender Leiter der Feuerwehr

Köhler, Heinz Thomas; Produktplanung Fa. Magirus

Kroneder, Michael; Leiter der Stadtbibliothek Pfarrkirchen

Tigges, Wilhelm; Brandrat BF Hamm, Leiter der Feuerwehr

Völker, Fritz; Oberbrandmeister FF Meppen, Stadtbrandmeister Meppen

Weindl, Martin; ehem. Kreisbrandinspektor Landkreis Rottal-Inn, Total-Walther und Metz Firmenvertretung

Wenczowsky, Michael Georg von; Hauptbrandmeister FF Wuppertal-Hahnerberg

Den Komillitonen, der Feuerwehrfrau und den Feuerwehrmännern der FF Wuppertal-Hahnerberg, der FF Meppen, sowie der BF Bochum, die sich auch bei widrigen Witterungsverhältnissen als Zeitnehmer und Übungskräfte für die Mitarbeit an dieser Arbeit bereit gefunden haben gilt mein besonderer Dank.

"Die zweckmäßige Organisation und Ausrüstung einer Feuerwehr ist nicht schwierig, man kann ja alles in Ruhe beraten und unter Beiziehung erfahrener Feuerwehrmänner feststellen; auch bei Einübung der Mannschaft kann der Kommandierende im Voraus sorgfältig erwägen, wo und wie die Übung stattfinden soll und seine Dispositionen treffen, daß alles ohne Störung verläuft.
Ungleich schwieriger ist die Aufgabe auf dem Brandplatz selbst, trotz des ungleichzeitigen Eintreffens der Mannschaften, trotz der herrschenden Aufregung und der nie fehlenden besonderen Hindernisse, sofort eine geordnete Tätigkeit herzustellen und damit die Leistungsfähigkeit des Corps zu voller Wirkung zu bringen."

Conrad Dietrich Magirus
Das Feuerlöschwesen in allen seinen Theilen
Ulm 1877

Zusammenfassung

Auf dem Gebiet der Feuerwehrtaktik beim Löscheinsatz einer Staffel oder Gruppe in Verbindung mit, bzw. in der Anwendung von neuerer Löschgerätetechnik hat sich in den letzten Jahren eine kontroverse Diskussion über das Für und Wider einzelner Taktikvarianten und den praktischer Nutzen der neu entwickelten Löschgeräte entwickelt.

In der vorliegenden Arbeit werden sowohl die seit ca. 50 Jahren[1] nahezu unverändert gelehrten traditionellen Formen des Löschangriffs, als auch einige in den letzten Jahren von verschiedenen Feuerwehren im Einsatzdienst entwickelten taktischen Variationen unter Einbeziehung neuerer Entwicklungen von Seiten der Löschgeräte zeitkritisch untersucht.

Es gelang für den standardisierten Löscheinsatz auf der Grundlage verschiedener Löschtaktiken jeweils auf der Basis der Feuerwehrdienstvorschriften optimierte Einsatzformen aufzuzeigen. Die Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen realen Löscheinsätzen und dem standardisierten Löscheinsatz werden am Schluß der Arbeit dargestellt.

Wird die Einführung von in dieser Arbeit nicht behandelten geänderten Löschgeräten, z.B. "2-Haspel-System" nach dem Vorbild Frankreichs (vgl. Fiedler, S., 1990), bzw. deutscher Vorläufer (vgl. Orthloph, A., 1935) erwogen, so ist die Gültigkeit der in dieser Arbeit ermittelten Ergebnisse gegebenenfalls neu zu überprüfen.

---

1 Seit Anfang der siebziger Jahre in Form von den Feuerwehrdienstvorschriften 3 (1973) und 4 (1972).

Inhaltsverzeichnis:

1 Einleitung.....1
2 Feuerwehrspezifische Grundlagen.....4
2.1 Begriffe und Definitionen.....4
2.2 Abkürzungen.....14
2.3 Graphische Symbole.....18
3 Anforderungen an die Feuerwehr - Problemdarstellung.....20
3.1 Die Entwicklung der Feuerwehren in der BRD.....25
3.2 Begründung des Themas im Gesamtzusammenhang.....27
4 Löschfahrzeuge der Feuerwehr.....30
5 Versuchsdurchführung.....37
5.1 Versuchsbedingungen.....38
5.2 Versuchsausführung.....41
5.3 Versuchsauswertung.....46
6 Der traditionelle Löschangriff nach FwDV 3 und 4.....48
6.1 Die Staffel im Löscheinsatz.....48
6.1.1 Einsatz von 2 C-Rohren.....49
6.1.2 B-Rohr-Einsatz.....52
6.1.3 Schaumrohreinsatz.....55
6.2 Die Gruppe im Löscheinsatz.....58
6.2.1 Einsatz von 3 C-Rohren.....59
6.2.2 B-Rohr-Einsatz.....63
6.2.3 Schaumrohreinsatz.....66
7 Beschreibung der Optimierungsmöglichkeiten
und deren Verifizierung.....70
7.1 Mögliche technische Änderungen.....70
7.1.1 Schnellangriffsverteiler.....70
7.1.2 Schlauchtragekörbe.....79
7.1.2.1 Schlauchtragekörbe für C-Schläuche....81
7.1.2.2 Schlauchtragekörbe für B-Schläuche....92
7.1.3 Fahrbare B-Haspel mit Hydrantenzubehör.....93
7.1.4 Fahrbare B-Haspeln nach französischem System..93
7.1.5 Schnellangriff Schaum.....96
7.2 Die optimierte Staffel.....100
7.2.1 Änderungen an den taktischen Aufgaben
und an der Vorgehensweise der Trupps.....100

7.2.2 Änderungen an der verwendeten Technik und an der Taktik.....109
7.3 Die optimierte Gruppe.....110
7.3.1 Änderungen an den taktischen Aufgaben und an der Vorgehensweise der Trupps.....110
7.3.2 Änderungen an der verwendeten Technik und an der Taktik.....111
8 Schlußwort und Ausblick.....114
9 Anlagen.....116
9.1 Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen.....116
9.2 Versuchsdokumentierung.....129
9.2.1 Aufschlüsselung der Versuchsnummern.....129
9.2.2 Datenblätter der Versuche bei der FF Wuppertal-Hahnerberg[1].....131
9.2.3 Datenblätter der Versuche bei der FF Meppen.....157
9.2.4 Datenblätter der Versuche bei der BF Bochum.....174
9.2.5 Diagramme.....184
10 Literaturverzeichnis.....204

1 Nachfolgend meist als FF Hahnerberg bezeichnet.

1 Einleitung

Nicht zuletzt anläßlich der geplanten Einführung neuer DIN Normen auf dem Sektor der Feuerwehrfahrzeuge (DIN E 14530 T 5, 11, 17, 22; 1990) in Verbindung mit damit neu zugelassenen Geräten zur Brandbekämpfung hat sich eine kontroverse Diskussion um die damit zusammenhängenden Vor- und Nachteile entwickelt. Mangels geeigneter Untersuchungen bzw. auch nur Untersuchungsmethoden stützt sich diese Diskussion nur wenig auf sachliche Grundlagen, sie ist vielmehr in Gefahr auf ein sehr emotionales Niveau abzugleiten. Dies ist auch verständlich, denn einer seit ca. 50 Jahren im Prinzip bewährten Löschtechnik und -taktik wurden plötzlich nicht nur veränderte oder völlig neue Gerätschaften, sondern auch damit verbundene neue Löschtaktiken gegenübergestellt.

Angesichts der vor allem bei Berufsfeuerwehren immer größer werdenden Belastung des einzelnen Beamten u.a. durch:

- in den letzten Jahren und Jahrzehnten durchgesetzte Arbeitzeitverkürzungsmaßnahmen auch für die Beamten der Berufsfeuerwehr, bei insgesamt nicht wesentlich zunehmender Zahl der Beschäftigten, deren Erhöhung in Folge immer knapper werdender finanzieller Ressourcen der Kommunen auch meist nicht möglich ist,
- Aufgabenerweiterung insbesondere auf dem Gebiet des Umweltschutzes,
- Zunehmende Einsatzzahlen (vgl. 3),

ist es erforderlich den Einsatzablauf nicht nur unter dem primären Gesichtspunkt der schnellstmöglichen Hilfeleistung optimal zu gestalten, sondern auch personalbelastende und -bindende Mehrfachausbildung (vgl. 3.1 und 3.2) weitgehend zu vermeiden.
Die Freiwilligen Feuerwehren stehen insgesamt vor ähnlichen Problemen, zwar gilt hier keine Arbeitszeitverkürzung da es sich meist um eine reine "Freizeitbeschäftigung"[1] handelt. Die Aufgabenerweiterungen und zunehmenden Einsatzzahlen gelten aber auch für sie. Hinzu kommt der Wandel der gesellschaftlichen Strukturen, weg vom Arbeitsplatz nahe der Wohnstätte, hin zu größerer räumlicher Tren-

---

1 Ausgenommen sind hier die hauptamtlich Beschäfigten in den Freiwilligen Feuerwehren, die allerdings meist noch über ihr Pflichtaufgabenfeld hinaus auch noch ehrenamtlich tätig werden.

nung dieser beiden hauptsächlichen Aufenthaltsorte. Durch das stark angestiegene Freizeitangebot bieten sich vor allem dem Stadtbewohner eine Vielzahl an Alternativen. Viele Freiwillige Feuerwehren leiden deshalb unter Personalproblemen[2], eine optimal auf die Bedürfnisse des Einsatzfalles ausgerichtete Ausbildung und Ausrüstung ist deshalb auch für sie erforderlich.

Die unter regionalen Gesichtspunkten von den Feuerwehren veränderten Löschtaktiken und z.T. in Verbindung mit einschlägigen Firmen neu entwickelten Löschgeräte bedürfen einer wissenschaftlichen Untersuchung und Bestätigung, um über deren Auswirkungen im Einsatzfall allgemein gültige Aussagen zu erreichen.

Der Fachbereich Sicherheitstechnik, Fachgebiet Brand- und Explosionsschutz mit Prof. Dr. H. Hölemann hat zu diesem Themenbereich der Optimierung und besseren Planbarkeit von Einsatzabläufen zwei Diplomarbeiten ausgegeben.

Der Schwerpunkt der einen Arbeit, "Entwicklung eines Modells zur Betrachtung von Feuerwehreinsatzstrategien und -taktiken mit Hilfe der Netzplantechnik" (Lembeck, T., 1991), ist auf dem Sektor der Einsatzplanung, bzw. -vorbereitung unter Berücksichtigung vorgegebener Randbedingungen wie Personal und vorgehaltene Geräte (Fahrzeuge, Löschgeräte, etc.) vom Trupp bis zu theoretisch unbegrenzten Einheitengrößen zu sehen.

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Diskussion um die Änderung von Löschtaktik und -geräten mit sachlichen Argumenten zu untermauern und die Weiterentwicklung der Löschgeräte, -taktik und -technik voranzutreiben.

Dazu war es erforderlich, standardisierte Einsatzformen des Löscheinsatzes - in dieser Arbeit begrenzt auf Staffel und Gruppe - zu betrachten, eine schematisierte und dennoch praxisbezogene

---

2 Eine genaue Ursachenerforschung der sinkenden Attraktivität des Betätigungsfeldes "Freiwillige Feuerwehr", aber auch anderer sozialer Einrichtungen und darauf abgestimmte Lösungsvorschläge sind nicht Gegenstand dieser Arbeit. Soziologen sollten hier tätig werden.

Grundlage für Messungen zu entwickeln, geeignete Auswertemethoden heranzuziehen und die Ergebnisse in übersichtlicher Form zu präsentieren.

Als Einsatzformen werden nachfolgend neben denen der gelehrten Feuerwehrdienstvorschriften (hier: FwDV 3 und 4) auch solche untersucht und ausgewertet, die hinsichtlich der Taktik und/oder der Geräte verändert wurden.

2 Feuerwehrspezifische Grundlagen

Um die Arbeit auch für die Allgemeinheit und fachlich in die behandelte Problematik nicht so starkt eingebundene Personen verständlicher zu machen, werden die in der Arbeit verwendeten Fachausdrücke in alphabetischer Reihenfolge erklärt und z.T. neu bewertet.

2.1 Begriffe und Definitionen

Angriffstrupp: Siehe 6.1.1-3 und 6.2.1-3.

Berufsfeuerwehr: "Die Berufsfeuerwehr besteht aus hauptamtlich tätigen Einsatzkräften, die Beamte des feuerwehrtechnischen Dienstes sind." (DIN 14011 T 9, 1985)

Deckungsbreite (DB): auch als Einsatzbreite bezeichnet; ist die Breite des Einsatzfeldes, die mit einer definierten Personen-/Einheiten-/Gerätezahl unter Kontrolle gebracht und gelöscht werden kann.

Mundstückweite	Deckungsbreite
9 mm	10 m
12 mm	15 m
16 mm	20 m
22 mm	25 m

Tabelle 1: Deckungsbreiten bei Vollstrahl mit 5 bar

Die Gruppe erhält normalerweise 45 m Deckungsbreite (= 3 C-Rohre ohne Mundstück mit Vollstrahl) zugesprochen. (Vgl. Landesfeuerwehrverband Nordrhein-Westfalen e.V., 1987)

Freiwillige Feuerwehr: "Die Freiwillige Feuerwehr besteht aus ehrenamtlich tätigen Einsatzkräften; in besonderen Fällen könne ihr auch hauptamtlich tätige Einsatzkräfte angehören." (DIN 14011 T 9, 1985)

Gruppe: "Die Gruppe der Feuerwehr ist eine Einheit zur selbständigen Durchführung bestimmter Einsatzaufgaben. Ihre Mannschaft besteht aus einem Gruppenführer und 8 Truppführern/-männern" (DIN 14011 T 9, 1985).

Von den meisten Feuerwehren wird die Gruppe traditionell als kleinste taktische Einheit bezeichnet. Auch greifen verschiedene gesetzliche Regelwerke auf die Gruppe als "kleinste taktisch selbständige Einheit" der Feuerwehr zurück (z.B. 1. AVBayFwG, 1981). Dem widerspricht jedoch der Leiter der Abteilung "Ausbildung und Fortbildung" der BF München BD Heinrich Schläfer. Er bezieht sich auf Einsatzbeispiele aus der Praxis, wo auch schon "Trupp" und "Staffel" taktisch selbständig eingesetzt werden (vgl. Schläfer, H., 1986).

Trupp und Staffel mögen für Kleinbrände (z.B. Löschangriff mit einem S-Rohr), kleine Hilfeleistungseinsätze (z.B. Katze aus dem Baum holen, Dachziegel befestigen) und Rettungseinsätze (z.B. RTW-Einsatz) durchaus ausreichend sein. Mit der Staffel können auch schon etwas größere Brände bekämpft werden (bis zu 2 C-Rohren oder 1 B- und 1 C-Rohr, jeweils im Außenangriff ohne PA). Spätestens beim notwendigen Einsatz von Leitern oder Sprungrettungsgeräten (Sprungpolster) ist eine parallele Brandbekämpfung oder auch nur deren Einleitung unmöglich. Erst die Gruppe versetzt die Feuerwehr in die Lage bis zu 2 Rohre im Innenangriff unter PA (ein Rettungstrupp unter PA vor dem Gebäude), den Einsatz von tragbaren Leitern (Steck- und Schiebeleitern) oder Sprungpolstern bei paralleler Brandbekämpfung oder deren Einleitung durchzuführen.

Somit wäre die Gruppe als "kleinste Einheit der Feuerwehr für selbständige Brandbekämpfung mit paralleler Rettungsoption" neu zu definieren.

Gruppenführer: "Der Gruppenführer ist verantwortlich für den Einsatz einer Gruppe." (DIN 14011 T 9, 1985)

Gruppengleichwert: "Gruppengleichwert ist der zahlenmäßige Wert einer Gruppe, auf den Staffeln und Trupps angerechnet werden können.
Anmerkung: Für die Berechnung gilt: Gruppe 3/3, Staffel 2/3, Trupp 1/3." (DIN 14011 T 9, 1985)

Hydrant: "Hydrant ist eine Anschlußeinrichtung zur Wasserentnahme aus dem Rohrnetz der zentralen Wasserversorgung." (DIN 14011 T 2, 1975)

Hydrantenstrecke: Die Hydrantenstrecke ist die B-Schlauchstrecke vom Fahrzeug zum Hydranten.

Löschgruppe: Siehe Gruppe.

Löschzug: Siehe Zug.

Maschinist: "Der Maschinist ist verantwortlich für ein Fahrzeug und dessen Bestückung. Er ist zugleich Fahrer und bedient gegebenenfalls die im Fahrzeug eingebauten oder mitgeführten Aggregate." (DIN 14011 T 9, 1985)

Melder: "Der Melder übermittelt Befehle, Lagemeldungen usw. und kann im Verlauf eines Einsatzes besondere Aufgaben übernehmen." (DIN 14011 T 9, 1985)

Schaummittelbehälter = Schaummittelkanister: Der Schaummittelbehälter nach DIN 14452 (1978) ist ein tragbares Gefäß von 20 l Nenninhalt mit bestimmten definierten Abmessungen, einem besonderen Verschluß und besonderen Werkstoffeigenschaften.

Schlauchhaspel, fahrbar: Für B-Schläuche. Zum Aufprotzen auf Löschfahrzeuge LF 16 und LF 16/12.
Maße: Breite ca. 1300 mm, Länge ca. 920 mm, Höhe ca. 1370 mm.

Gewicht: Leer ca. 90 kg (Fabrikat Ziegler), bzw. 100 kg (Fabrikgat Total Walther), bestückt mit 8 Längen a' 20 m ca. 146,8 kg - 187,5 kg, bzw. ca. 156,8 kg - 197,5 kg.[3]

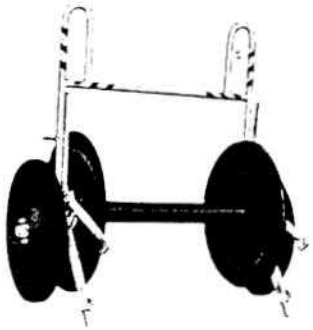


Bild 1: Fahrbare Schlauchhaspel für B-Schläuche, Fabrikat Ziegler (Ziegler Feuerwehr-Katalog 1989/92)

Schlauchhaspel, tragbar: Für C-Schläuche. Wird in den meisten Löschfahrzeugen in einer Klapp-, bzw. Zug-/Klapphalterung in den Geräteräumen mitgeführt (1 - 2 Stück).
Maße: Ca. 950 mm lang und 460 mm hoch.
Gewicht: Leer ca. 10 kg, bestückt mit 5 C-Schläuchen a' 15 m ca. 25,2 kg - 35,1 kg (für C 42), bzw. 27,8 kg - 39,9 kg (für C 52).[4]

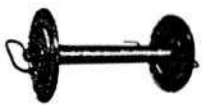


Bild 2: Tragbare Schlauchhaspel Fabrikat Ziegler (Ziegler Feuerwehr-Katalog 1989/92)

---

3 Gewichtsangaben für jeweils leichtestes, bzw. schwerstes Gewebe für normale B-Druckschläuche (Innendurchmesser 75 mm) + Gewicht für entsprechende Anzahl an Schlauchkupplungen System Storz + Gewicht der fahrbaren B-Haspel. Alle Gewichtsangaben dem Total Walther Brandschutz Katalog, Ausgabe 1988, bzw. dem Ziegler Katalog, Ausgabe 1989/92, entnommen.

4 Gewichtsangaben für jeweils leichtestes, bzw. schwerstes Gewebe für normale C-Druckschläuche (Innendurchmesser 42 mm, bzw. 52 mm) + Gewicht für entsprechende Anzahl an Schlauchkupplungen System Storz + Gewicht der tragbaren Haspel. Alle Gewichtsangaben dem Total Walther Brandschutz Katalog, Ausgabe 1988, entnommen.

Schlauchtragekorb: Als Schlauchtragekorb wird eine Tragevorrichtung aus Aluminium in Korbform mit Tragegriff an der Oberseite für den Transport und/oder das Verlegen von Schläuchen durch 1 Feuerwehrmann (SB) bezeichnet. Eine Normung ist noch nicht erfolgt aber beabsichtigt.

Angeboten werden zur Zeit folgende Größen:

Für B-Schläuche:

Maße: 870 mm lang, 145 mm breit und 500 mm hoch.

Gewicht: Leer ca. 4 kg, bestückt mit 2 B-Schläuchen a' 20 m ca. 18,2 kg - 28,4 kg.[5]

Für C-Schläuche:

Maße: 870 mm lang, 120 mm breit und 500 mm hoch.

Gewicht: Leer ca. 3,2 kg, bestückt mit 3 C-Schläuchen[6] a' 15 m ca. 12,3 kg - 18,2 kg (für C 42), bzw. ca. 13,9 kg - 21,1 kg (für C 52).[7]

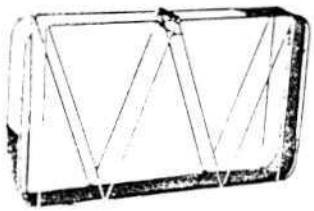


Bild 3: Schlauchtragekorb Fabrikat Ziegler (Ziegler Feuerwehr-Katalog 1989/92)

Schlauchtrupp: Siehe 6.1.1-3 und 6.2.1-3

---

5 Gewichtsangaben für jeweils leichtestes, bzw. schwerstes Gewebe für normale B-Druckschläuche (Innendurchmesser 75 mm) + Gewicht für entsprechende Anzahl an Schlauchkupplungen System Storz + Gewicht des Schlauchtragkorbes. Alle Gewichtsangaben dem Total Walther Brandschutz Katalog, Ausgabe 1988, entnommen.

6 Der Verkaufskatalog sieht nur die Bestückung mit 2 C-Schläuchen vor. Die im Zusammenhang mit dieser Arbeit durchgeführten Versuche ergaben aber, daß eine Bestückung mit 3 normalen C-Schläuchen ohne Probleme möglich ist. Werden extraleichte Schläuche mit geringerer Wandstärke verwendet ist sogar eine Bestückung mit bis zu 4 C-Schläuchen/Tragekorb denkbar.

7 Gewichtsangaben für jeweils leichtestes, bzw. schwerstes Gewebe für normale C-Druckschläuche (Innendurchmesser 42 mm, bzw. 52 mm) + Gewicht für entsprechende Anzahl an Schlauchkupplungen System Storz + Gewicht des Schlauchtragekorbes. Alle Gewichtsangaben dem Total Walther Brandschutz Katalog, Ausgabe 1988, entnommen.

Schnellangriffsverteiler: Ein Schnellangriffsverteiler ist ein an in der Regel einen oder aber auch an zwei B-Schläuche angekuppelter Verteiler, wobei die B-Schläuche bereits an einem Pumpenabgang angeschlossen sind. Die B-Schläuche sind dabei in Buchten in einem Behältnis untergebracht, so daß sie sich bei der Entnahme des Verteilers entfalten.
Das Behältnis befindet sich dabei in der Regel auf der rechten Fahrzeugseite[8] unterhalb des hinteren Geräteraumes. Vereinzelt werden sogar an beiden Fahrzeugseiten Schnellangriffsverteiler angebracht. Oft wird für diesen Zweck auch der Platz hinter dem klappbaren Trittbrett genutzt, das dann als Verschluß dient.

Bild 4: Schnellangriffsverteiler an einem Löschfahrzeug der BF Karlsruhe. Deckel = klappbarer Auftritt. (Riemer, H., 1986)

8 Grund: Auf der linken Fahrzeugseite ist die Unterbringung nachteilig, da sie in der Regel die "Verkehrsseite" ist und bei den meisten Fahrzeugen hier der Auspuff verläuft.

Bild 5: Behälter für Schnellangriffsverteiler am LF 16 der FF Wuppertal-Hahnerberg. Es handelt sich hier um einen Eigenbau des Gerätewartes.

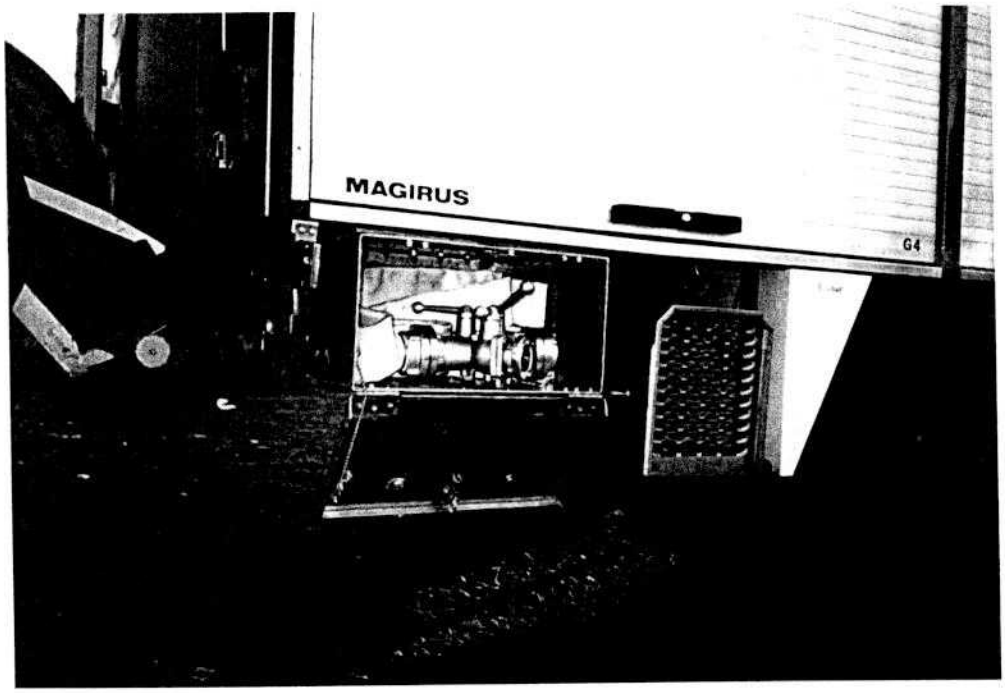


Bild 6: Verteiler mit angekuppeltem, in Buchten gelegten, B-Schlauch.

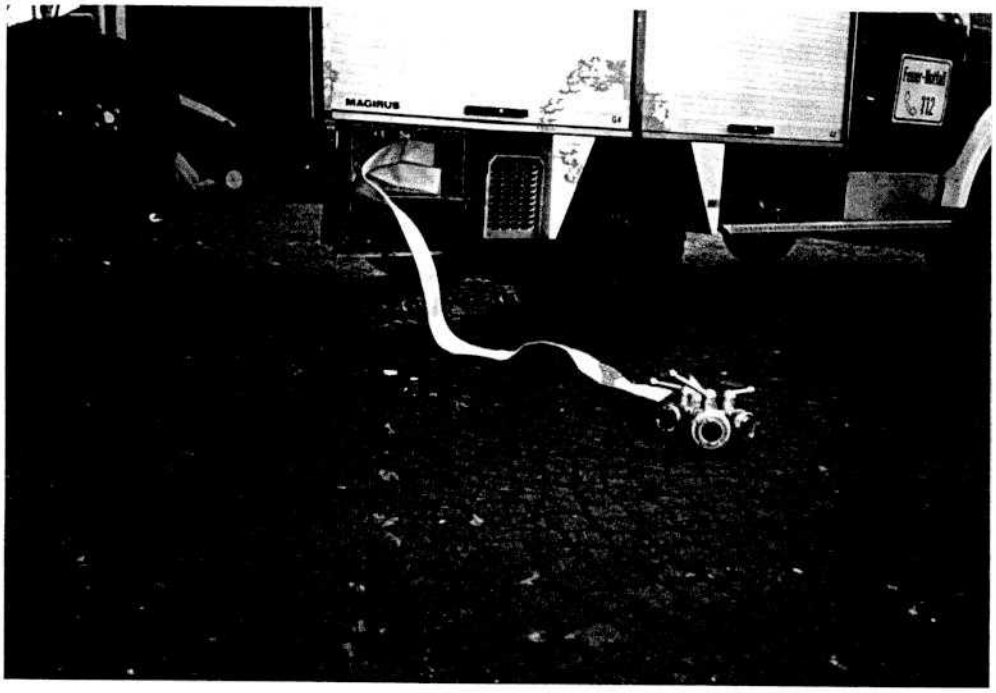


Bild 7: Verteiler aus dem Behälter entnommen.

Wie in Bild 7 zu erkennen ist, muß beim Vorgehen mit dem Schnellangriffsverteiler darauf geachtet werden, den ganzen B-Schlauch aus dem Behältnis zu entnehmen. Wird dies nicht beachtet und befindet sich noch ein Rest des B-Schlauches in Buchten im Kasten, so wird sich dieser Schlauch unter Druckbeaufschlagung (Öffnen des Ventils) im Kasten entfalten und es kann zum Platzen des Gerätekastens kommen.

Von besonderer Wichtigkeit ist beim Schnellangriffsverteiler die zusätzliche Sicherung des Pumpenabganges gegen unbeabsichtigtes Öffnen. Es würde sonst wie oben beschrieben durch das Entfalten des Schlauches zum Platzen des Behälters kommen. Dies wird in der Regel durch einen 2. Absperrhahn (Kugelhahnventil) im Behältnis erreicht.

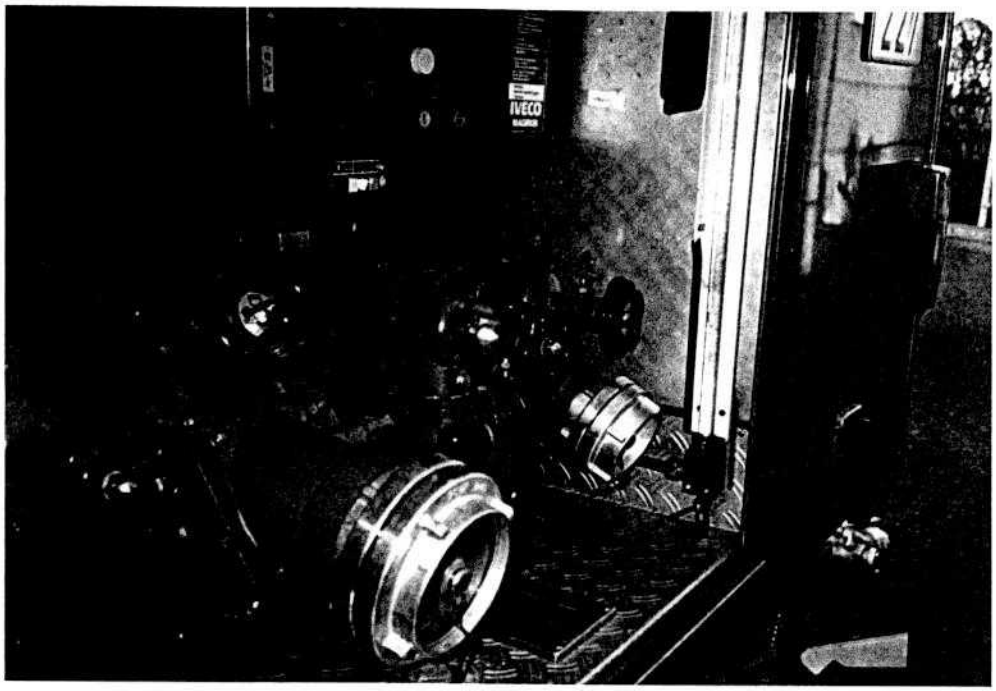


Bild 8: Zusätzliche Sicherung durch einen Sperrbolzen auf dem Niederschraubventil des Abganges zum Schnellangriffsverteiler.

Sprungpolster: "Das Sprungpolster ist ein pneumatisches Sprungrettungsgerät zum Auffangen frei fallender Personen. Es bedarf einer Bedienmannschaft, jedoch keiner Haltemannschaft." (DIN 14151 T 3, 1990)

Sprungrettungsgerät: Das Sprungrettungsgerät ist ein Gerät zum möglichst schonenden Auffangen frei fallender Personen. Sie werden eingeteilt in mechanische und pneumatische (Sprungpolster) Sprungrettungsgeräte (vgl. DIN 14151 T 1, 1990).

Staffel: "Die Staffel der Feuerwehr ist eine Einheit zur selbständigen Durchführung bestimmter Einsatzaufgaben. Ihre Mannschaft besteht aus einem Staffelführer und 5 Truppführern/-männern." (DIN 14011 T 9, 1985)
Ergänzt um einen Trupp ergibt sie wieder eine Gruppe.

Staffelführer: "Der Staffelführer ist verantwortlich für den Einsatz der Staffel." (DIN 14011 T 9, 1985)

Standrohr: Das Standrohr nach DIN 14375 dient zur Wasserentnahme aus Überflurhydranten.

Trupp: " Der Trupp der Feuerwehr ist eine Einheit zum Durchführen bestimmter Einsatzaufgaben. Seine Mannschaft besteht im Regelfall aus einem Truppführer und 2 Truppmännern." (DIN 14011 T 9, 1985) Er kann selbständig (als Fahrzeugbesatzung DL, TLF 24/50 etc.) oder unselbständig (z.B. als Wassertrupp) eingesetzt werden.

Truppführer: "Der Truppführer ist verantwortlich für den Einsatz eines Trupps." (DIN 14011 T 9, 1985)

Unterflurhydrant: "Unterflurhydrant ist ein unterirdischer Hydrant, aus dem mittels eines Standrohres Wasser entnommen werden kann." (DIN 14011 T 2, 1975)

Überflurhydrandt: "Überflurhydrant ist ein oberirdischer Hydrant, aus dem ohne Zuhilfenahme einer weiteren Armatur Wasser entnommen werden kann." (DIN 14011 T 2, 1975)

Verteiler: "Der Verteiler[9] hat die Aufgabe, das ankommende Löschmittel aus einer ankommenden Leitung in drei Leitungen zu verteilen, oder es in umgekehrter Durchflußrichtung zu sammeln, jede Leitung mit einem Absperrorgan zu versehen." (Hamilton, W. 1981).

Verteilerstrecke: B-Schlauchstrecke zwischen Fahrzeug und Verteiler.

Wassertrupp: Siehe 6.1.1-3 und 6.2.1-3

Zug: "Der Zug der Feuerwehr ist eine Einheit zur selbständigen Durchführung bestimmter Einsatzaufgaben. Er besteht aus

---

9 Vgl. auch DIN 14345, 1978.

einem Führungstrupp (Zugtrupp, Anmerkung des Autors) und 2 Gruppen oder einer entsprechenden Anzahl von Staffeln bzw. Trupps." (DIN 14011 T 9, 1985)
Zug = 1/4/17 (1 Zugführer, 4 Gruppenführer, 17 Mannschaftsdienstgrade) = 22 FM (SB).
Anmerkung: Zumindest die Zugstärke nach DIN wird in keiner Stadt eingehalten. Einige Berufsfeuerwehren bezeichnen dennoch ihre oft in Staffel- oder Gruppenstärke ausrückenden Einheiten, als Löschzüge (vgl. Cimolino, U., 1990).

Zugführer: "Der Zugführer ist verantwortlich für den Einsatz der Mannschaft und der Geräte eines Zuges." (DIN 14011 T 9, 1985).

Zugtrupp: Entspricht dem Führungstrupp, dieser Begriff wird noch in der FwDV 5 und im Katastrophenschutz verwandt (vgl. Cimolino, U., 1990)

2.2 Abkürzungen

Nachfolgendes Verzeichnis der in dieser Arbeit und allgemein auf dem Feuerwehrsektor Verwendung findender Abkürzungen (vgl. auch DIN 14033, 1981) dient dazu, dem Leser ein schnelles Auffinden bestimmter Fachausdrücke zu erleichtern und interessierten Nichtfeuerwehranghörigen das Studium dicker Fachbücher zu ersparen.
Für weitergehende Informationen weist der Autor auf folgendes Buch hin: Hamilton, W., Handbuch für den Feuerwehrmann, Richard Boorberg Verlag, Stuttgart.

AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
AT	Angriffstrupp
AVBayFwG	Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Feuerwehrgesetzes
AVF	Ausbildungsvorschrift Feuerwehrspeziell in NRW vor Erscheinen der FwDV in Gebrauch

AVF 1 Ausbildungsvorschrift Feuerwehr 1 - Gruppe und Staffel (1. Auflage von 1951) speziell in NRW vor Erscheinen der FwDV in Gebrauch

BayFwG Bayerisches Feuerwehrgesetz

BF Berufsfeuerwehr

DB Deckungsbreite

DFV Deutscher Feuerwehrverband

DIN Deutsches Institut für Normung

FF Freiwillige Feuerwehr

FP Feuerlöschkreiselpumpe
Danach 2 durch Schrägstrich getrennte Zahlen, z.B. FP 16/8. Die Zahl vor dem Schrägstrich gibt deren Nennförderstrom in 100 Litern/min und die Zahl danach den Nennförderdruck in bar an.

FW Feuerwehr
Bei einigen Quellen auch Feuerwache.

FwDV Feuerwehrdienstvorschrift
Zur Zeit gelten folgende FwDV:

- 2/1 Ausbildung der Freiwilligen Feuerwehren
  Teil 1: Rahmenvorschriften
- 2/2 Ausbildung der Freiwilligen Feuerwehren
  Teil 2: Musterausbildungspläne
- 3 Die Staffel im Löscheinsatz
- 4 Die Gruppe im Löscheinsatz
- 5 Der Zug im Löscheinsatz
- 7 Atemschutz
- 8 Tauchen
- 9/1 Strahlenschutz
  Teil 1: Rahmenvorschriften
- 9/2 Strahlenschutz
  Teil 2: Einsatzgrundsätze
- 10 Die tragbaren Leitern
- 12/1 Einsatzleitung
  Teil 1: Führungssystem
- 13/1 Die Gruppe im technischen Hilfeleistungseinsatz
  Teil 1: Grundregeln
- 14 Gefährliche Stoffe und Güter

FwG Feuerwehrgesetz

GF	Gruppenführer, z.B. in der FwDV 4
Gr	Gruppe
GrFü	Gruppenführer
GUV	Gemeindeunfallversicherungsverband
LF	Löschgruppenfahrzeug. Eine an das Kurzzeichen angehängte Zahl kennzeichnet den Nennförderstrom der Feuerlösch-Kreiselpumpe in 100 l/min, die bei den neuen Normentwürfen vorhandene 2. Zahl den Wasservorrat in 100 l; genormt sind LF 8, LF 16, LF 16-TS; als Normentwurf erschienen sind LF 8/6, LF 16/12. Der Normentwurf für das LF 24 wurde zurückgezogen.
LZ	Löschzug
M...	Schaumstrahlrohr, tragbar, für Mittelschaum. M... in Verbindung mit einer Zahl, die den Nenndurchsatz in 100 l/min kennzeichnet; genormt sind: M 2, M 4, M 8.
Ma	Maschinist
Me	Melder
PA	Pressluftatmer
PDV	Polizeidienstvorschrift
S...	Schaumstrahlrohr, tragbar, für Schwerschaum. S... in Verbindung mit einer Zahl, die den Nenndurchsatz in 100 l/min kennzeichnet; genormt sind: S 2, S 4, S 8.
SB	Sammelbegriff
ST	Schlauchtrupp
St	Staffel
StFü	Staffelführer
T	Trupp Wird sehr oft in der Literatur im Gegensatz zur in der DIN 14033 verwendeten Abkürzung Tr verwandt. (Auch in Verbindung mit einem vorangestellten Buchstaben für die Aufgabe A für Angriff W für Wasser S für Schlauch)

TF Truppführer
Wird sehr oft in der Literatur im Gegensatz zur in der DIN 14033 verwendeten Abkürzung TrFü verwandt.
(Auch in Verbindung mit einem durch Bindestrich vorangestellten Buchstaben für die Aufgabe
A für Angriff
W für Wasser
S für Schlauch)

TLF Tanklöschfahrzeug
Zwei an das Kurzzeichen angehängte, mit einem Schrägstrich verbundene Zahlen kennzeichnen den Nennförderstrom der Feuerlöschkreiselpumpe in 100 l/min und den Wasservorrat in 100 l;
genormt sind TLF 8/18, TLF 16/25, TLF 24/48 (ehemals TLF 24/50); als Normentwurf erschienen ist das TLF 16/24.

TM Truppmann
Wird sehr oft in der Literatur im Gegensatz zur in der DIN 14033 verwendeten Abkürzung TrM verwandt.
(Auch in Verbindung mit einem durch Bindestrich vorangestellten Buchstaben für die Aufgabe
A für Angriff
W für Wasser
S für Schlauch)

Tr Trupp
(Auch in Verbindung mit einem durch Bindestrich vorangestellten Buchstaben für die Aufgabe
A für Angriff
W für Wasser
S für Schlauch)

TrFü Truppführer
(Auch in Verbindung mit einem durch Bindestrich vorangestellten Buchstaben für die Aufgabe
A für Angriff
W für Wasser
S für Schlauch)

TrM	Truppmann (Auch in Verbindung mit einem durch Bindestrich vorangestellten Buchstaben für die Aufgabe A für Angriff W für Wasser S für Schlauch)
TS	Tragkraftspritze
TSF	Tragkraftspritzenfahrzeug
TSF-W	Tragkraftspritzenfahrzeug mit Wasser
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VdS	Verband der Sachversicherer
WT	Wassertrupp
Z	Zug
Z...	Zumischer für Löschmittelzusätze. Arbeitet nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe. Durch die Saugwirkung der Strahlpumpe wird am Sauganschluß die an der Dosiereinrichtung eingestellte Schaummittelmenge angesaugt. In Verbindung mit einer Zahl, die den Gemischdurchfluß in 100 l/min kennzeichnet; genormt sind: Z 2, Z 4, Z 8.
ZFü	Zugführer
zGG	zulässiges Gesamtgewicht

2.3 Graphische Symbole

Graphische Symbole werden im Feuerwehrwesen vorwiegend für die Anwendung im Katastrophenschutz, in Plänen, Lagekarten, Tabellen und Listen sowie für schulische Zwecke, z.B. bei Planspielen verwendet (vgl. DIN 14034 T 1, 1979).
Die von der Innenministerkonferenz für den Gebrauch im Katastrophenschutz eigentlich eingeführte Polizeidienstvorschrift (PDV) 102 "Taktische Zeichen" (Ausgabe 1978) wird den Erfordernissen des Katastrophenschutzes nicht gerecht (vgl. BF München, Feuerwehrschule, Taktische Zeichen, 1985). Neben den in der PDV 102 eingeführten Zeichen werden deshalb vor allem in den Feuerwehrdienstvorschriften und zu Ausbildungszwecken eigene Symbole und Zei-

chen verwendet. Diese finden dabei vorrangig in der Darstellung der Grundübungen Verwendung.

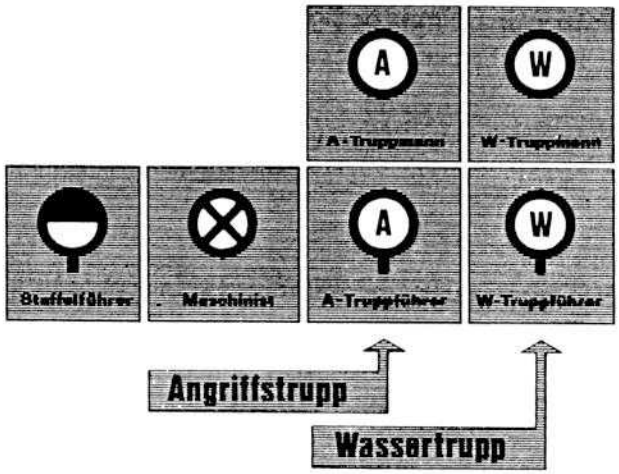


Bild 9: Gliederung und Symbole für die Mannschaft der Staffel (vgl. FwDV 3, 1973).

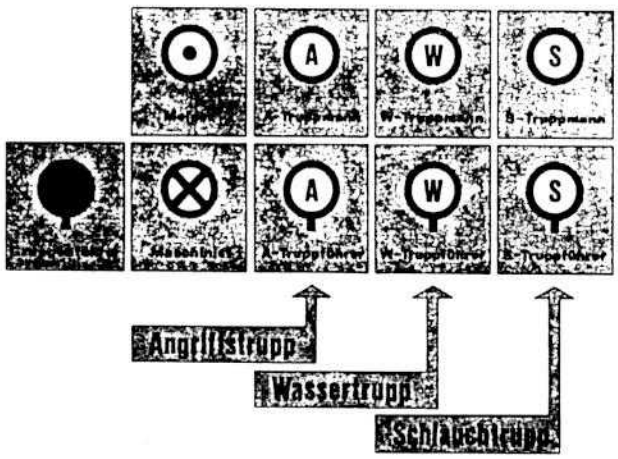


Bild 10: Gliederung und Symbole für die Mannschaft der Gruppe (vgl. FwDV 4).

Weitere Zeichen werden in den betreffenden Bildern erklärt.

3 Anforderungen an die Feuerwehr - Problemdarstellung

In der Regel sind die Feuerwehren Deutschlands für die Brandbekämpfung und die technische Hilfeleistung zuständig. Dazu besitzen sie eine beratende Funktion als Fachbehörde für den vorbeugenden Brandschutz. Dies kommt praktisch einer Weisungsbefugnis im Rahmen bestehender Gesetze und Verordnungen gleich. Daneben ist die Feuerwehr in einigen Bundesländern auch noch für den Rettungsdienst zuständig.
Die Einsatzzahlen aller Feuerwehren weisen eine stete Steigerung[10] aus, neben der starken Zunahme von Einsätzen zur technischen Hilfeleistung wird dies vor allem durch die Übernahme von neuen Einsatzgebieten - Stichwort Umweltschutz - verursacht, deren gesamte Steigerung nicht zuletzt auf einer erhöhten Sensibilität der Bevölkerung beim Reizthema "Umwelt" beruht.

---

10 Für alle Einsätze, einschließlich der Fehlalarme, ausgenommen der Rettungsdienst- und Krankentransporteinsätze die seit Jahren rückläufig sind (vermutlich durch stärkere Einbindung von privaten Anbietern).
Vergleiche dazu auch die Diagramme in 9.2.5 zur Entwicklung der Feuerwehreinsatzzahlen.

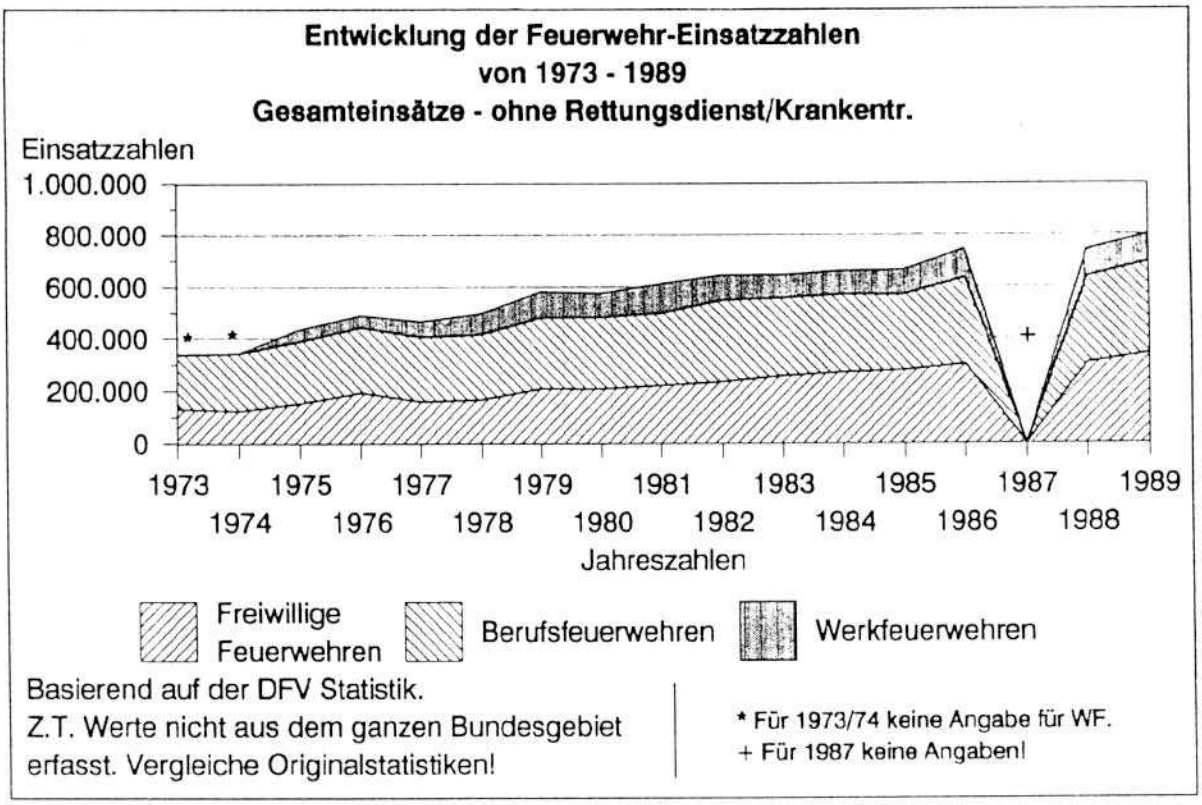


Bild 11: Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen von 1973 - 1989[11]. Darstellung der Gesamteinsätze ohne Rettungsdienst- und Krankentransporteinsätze.

11 Neuere Zahlen lagen dem Autor zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Arbeit nicht vor. Die Statistiken des DFV erscheinen mit in der Regel 2-jähriger Verzögerung.

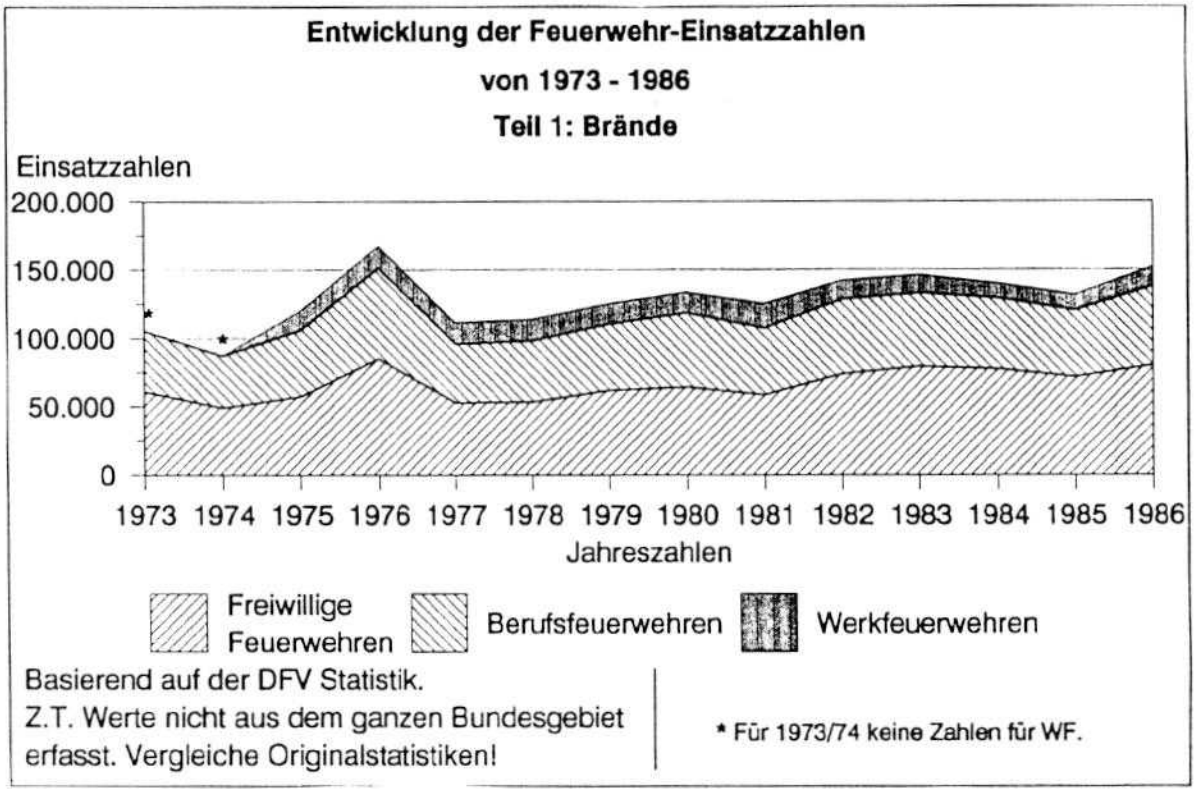


Bild 12: Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen von 1973 - 1986. Darstellung der Einsatzzahlen für Brände.

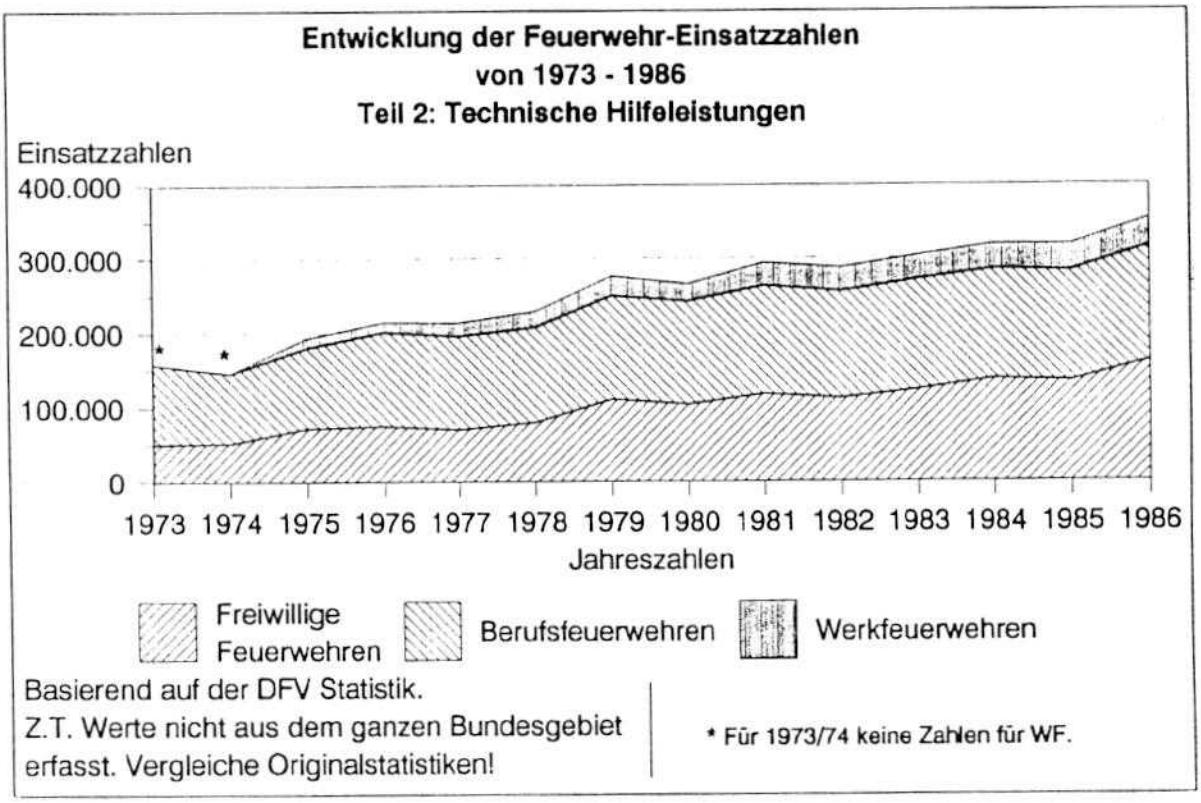


Bild 13: Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen von 1973 - 1986. Darstellung der Einsatzzahlen für technische Hilfeleistungen.

Wie aus den Bildern 11 - 13 zu erkennen ist, dient mittlerweile der Großteil der Einsätze[12] der technischen Hilfeleistung. Vergleicht man den Kurvenverlauf der Einsatzzahlen für Brände mit dem für technische Hilfeleistungen, so läßt sich aus der stärkeren Steigung des Kurvenverlaufs für technische Hilfeleistungen schließen, daß sich diese "Schere" zwischen Einsätzen zur Brandbekämpfung und denen zur technische Hilfeleistung noch weiter öffnen wird.
Dennoch kann mit der Statistik für Brandeinsätze eindeutig den immer wieder geäußerten Vermutungen über sinkende Einsatzzahlen für Brände widersprochen werden. Es ergibt sich z.B. für die 10 Jahre von 1977 - 1986 eine Steigerung vom immerhin ca. 37% ! Betrachtet man dazu noch die Statistik des VdS über die Brandschäden, läßt sich erkennen, daß diese weitaus stärker ansteigen, als es die Zunahme an Brandeinsätzen vermuten ließe.

---

12 Ohne Rettungsdienst- und Krankentransporteinsätze!

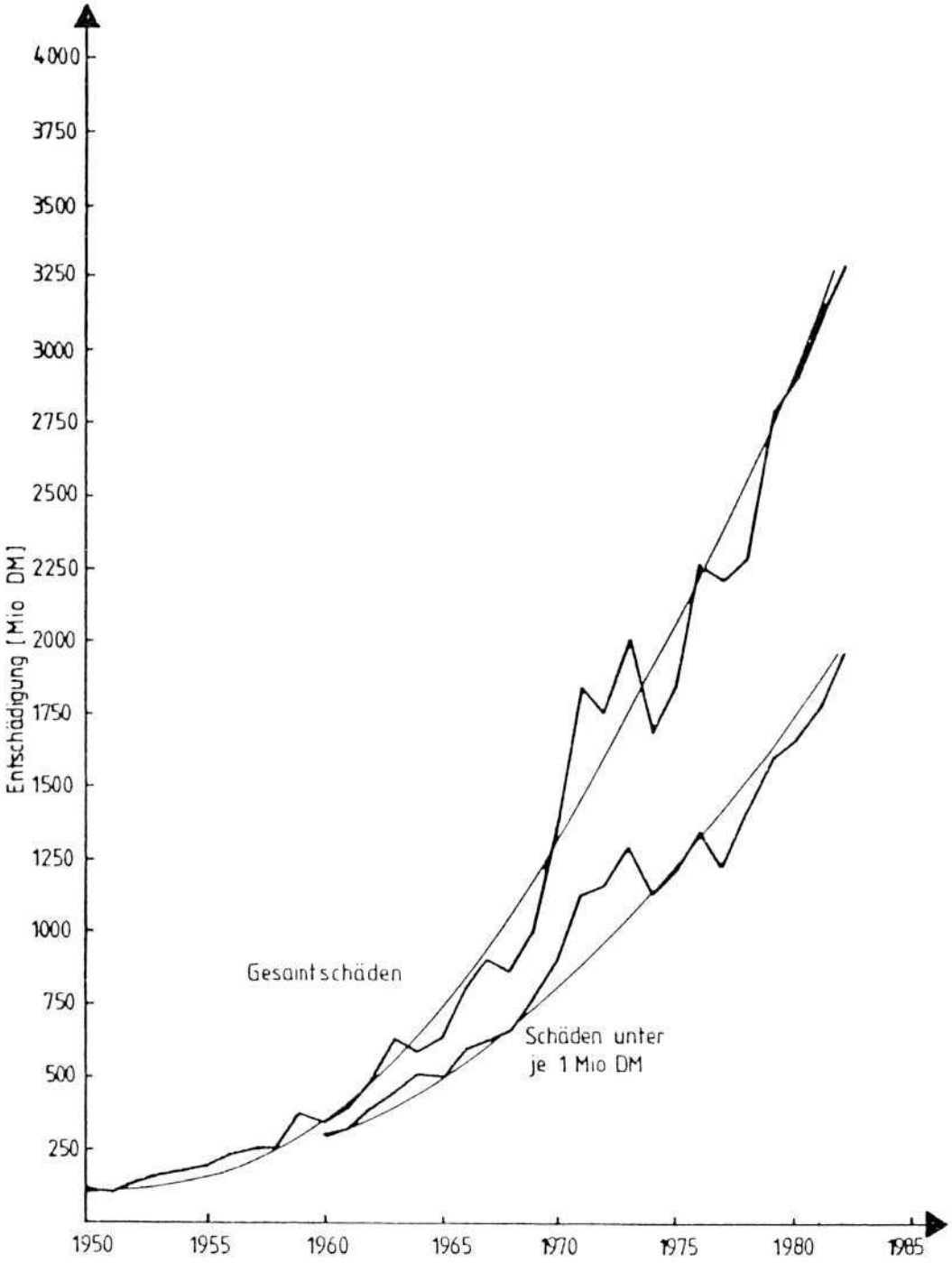


Bild 14: In der BRD gezahlte Entschädigungen in der Feuer- und Feuer-Betriebsunterbrechungs-Versicherung (Hölemann, BUGHW BuEx, 1983, Daten vom Verband der Sachversicherer).

Die Feuerwehren sind also trotz gestiegener Auflagen und Aufwendungen für den vorbeugenden Brandschutz und trotz einer Schwerpunktverlagerung der Einsatzarten nicht aus ihrer Verantwortung

für den abwehrenden Brandschutz entlassen. Im Gegenteil verlangen gerade die ausufernden und somit erhebliche wirtschaftliche und Personenschäden verursachende Großbrände nach einer auch für die Brandbekämpfung gut ausgebildeten, modern ausgerüsteten und motivierten Feuerwehr.

3.1 Die Entwicklung der Feuerwehren der BRD

Auf der Seite der technischen Geräte vollzog sich in den letzten 50 Jahren eine langsame aber stetige Entwicklung (z.B. Weiterentwicklung und teilweise Einführung der Hochdruckpumpentechnik, vgl. Dietmann, U., 1990).
Neue Geräte und Ausbildungsmethoden wurden vor allem auf dem Sektor der technischen Hilfeleistung und bei der Bekämpfung von Gefahrgutunfällen eingeführt.

Der einzige Bereich auf dem sich in der Ausbildung trotz mittlerweile eingeführter neuer Techniken und Fahrzeugausstattungen wenig bewegte, ist der Bereich der löschtaktischen Grundausbildung (vgl. auch Hagebölling, D., 1991). Diese Grundausbildung der Feuerwehren erfolgt nach den Feuerwehrdienstvorschriften 2, 3, 4 und 5. Diese Feuerwehrdienstvorschriften sind offenbar über die Zwischenstufe einzelner Länderausbildungsvorschriften (vgl. Ausbildungsvorschriften für die Feuerwehren in Rheinland-Pfalz, bzw. Ausbildungsvorschrift für die Feuerwehr (AVF), Feuerschutz im Lande Nordrhein-Westfalen, 1. Auflage 1951) direkt aus dem Buch "Die Ausbildung der Feuerwehren" von Heimberg und Fuchs entnommen. Dieses Buch liegt dem Autor als Nachkriegsnachdruck von 1948 (!) vor. Der sogenannte "Heimberg-Fuchs" (während des III. Reiches "Die Ausbildung der Feuerschutzpolizei") wiederum wurde von der Standortdienststelle der Feuerschutzpolizei-Regimenter in Beeskow/Mark auf der Grundlage der PDV 23 ("Ausbildungsvorschrift für den Feuerwehrdienst") von 1939 herausgebracht, um auch in den Einzelheiten eine formale Einheitlichkeit zu erreichen. Die PDV 23 sieht - analog zur späteren FwDV 4 - schon die Dreiteilung des Löschangriffs beim Einsatz einer Gruppe vor. (Vgl. Prescher, R., 1985)

Beim Heimberg-Fuchs handelt es sich um ein fast allumfassendes Ausbildungswerk für die Feuerwehr der vierziger Jahre unseres Jahrhunderts. Beginnend bei der Ausbildung der Löschgruppe mit detailliertesten Ausführungsbestimmungen (z.B. die Ausführungen zur "Grundstellung": "Der Mann steht ungezwungen aufrecht. Die Arme hängen ungezwungen längs des Körpers, und die Hände werden leicht ausgestreckt. Blickrichtung ist geradeaus. Krampfhafte Anspannung des Körpers gibt eine schlechte Haltung."), über die Handhabung von tragbaren Leitern, die Beschreibung von bei der Feuerwehr verwendeten Geräten, bis hin zur Beschreibung der typisierten Fahrzeuge des Feuerlöschdienstes reichen die einzelnen Kapitel.

Auβer einer weitgehend vereinfachten Tätigkeitsbeschreibung der einzelnen Trupps einhergehend mit einem modernisierten Satzbau, der offiziellen Einführung der Löschstaffel (die allerdings als durch Personalausfälle geschwächte Löschgruppe mit den dadurch bedingten Tätigkeitsverschiebungen schon von Heimberg und Fuchs vom Sinn her beschrieben wird) und der Zersplitterung des Inhalts von einem Buch auf die in Heftchenform (ca. DIN A 6) vorliegenden Feuerwehrdienstvorschriften 3, 4, 5 und 10, sowie Übernahme von weiteren Teilen in die FwDV 2/2 hat sich im Prinzip für die löschtaktischen Ausbildungsvorschriften wenig geändert!
Wesentlich geändert wurden nur die den Atemschutz betreffenden Bestandteile des Buches. Dies wurde allerdings aufgrund der Einführung von Pressluftatmern für den normalen Feuerwehreinsatz als Ersatz für die fast völlig entfallene Verwendung von Kreislaufgeräten[13] schon durch die technische Änderung bedingt.
Die anderen Bestandteile des Buches (z.B. Sanitätsgerät, Beleuchtung, Schaumausrüstung etc.) wurden an modernere Geräte gleichen Prinzips angepaβt.

Zur Zeit werden in den meisten freiwilligen und Berufsfeuerwehren die Grundausbildungslehrgänge nach den entsprechenden Feuerwehrdienstvorschriften durchgeführt. Bei der BF Bochum wird die

---

13 Kreislaufgeräte werden heute von den Feuerwehren in der Regel nur noch für länger dauernde Einsätze, z.B. bei Gefahrgutunfällen und in Tunnelanlagen, verwendet.

Grundausbildung nach Auskunft des Unterrichtspersonals sogar mit der AVF 1, die in ihrer 1. Auflage von 1951 stammt, begonnen.
Die einzelnen Grundausbildungsteilnehmer werden so über einen Zeitraum von (bei Berufsfeuerwehren) ca. 4 Monaten nach Vorschriften ausgebildet, an die sich im Einsatzfall angesichts z.T. anderer Technik und des herrschenden Personalmangels (vgl. Cimolino, U., 1990) keiner halten kann.

Grundsätzlich spricht nichts gegen die Anwendung bewährter Ausbildungsmethoden über längere Zeiträume.
Spätestens allerdings wenn sich die technische Ausstattung von Fahrzeugen ändert, neue Geräte eingeführt werden oder sich gar andere taktische Vorgaben ergeben, müssen diese Ausbildungsmethoden kritisch betrachtet und erforderlichenfalls den veränderten Gegebenheiten angepaßt werden.

Der Autor geht noch einen Schritt weiter, indem er behauptet, daß schon vor der Produktion oder gar der Normung von neuen Geräten Überlegungen hinsichtlich deren Verwendung im Zusammenspiel mit taktischen und/oder technischen Rahmenbedingungen angestellt werden müssen. So können Fehlentwicklungen rechtzeitig aufgedeckt und optimalere Einsatzbedingungen erreicht werden. Als Beispiele seien hier nur die viel zu kleinen Griffe an den Schaummittelkanistern oder Handlampen und die von Seiten der Rückkraftverteilung nicht sehr kluge Form der genormten Mehrzweckstrahlrohre erwähnt. Die Feuerwehr als Anwender interdisziplinärer Technologien und Methoden sollte sich hier nicht scheuen, wissenschaftliche Unterstützung für die Problemlösung einzufordern. Als Beispiele seien hier nur exemplarisch für das Problem der Griffgrößen und Behälterformen die Fachleute der Ergonomie, für die Strahlrohrformen die der Hydraulik und technischen Mechanik erwähnt.

3.2 Begründung des Themas im Gesamtzusammenhang

Die Ausbildungsformen für die Durchführung eines Löschangriffes, wie sie unter 3.1 in ihrer Entwicklung dargelegt wurden, erfuhren

durch die Feuerwehren im täglichen Einsatzfall ihre Anpassung an die realen Gegebenheiten. Im wesentlichen zählen dazu

- örtliche Geräteausstattung
- Personalmangel.

Vom Löschzugpersonal werden Absolventen der Grundausbildung auf die "angepassten" Vorgehensweisen etwa nach dem Motto hingewiesen "Vergiß die Grundausbildung, bei uns hat es sich bewährt, daß...".
Auf diese Art und Weise, z.T. durch Handlungsvorgaben aus den Führungsebenen der Feuerwehren gesteuert, entwickelte fast jede Feuerwehr, mitunter sogar einzelne Wachabteilungen einer Feuerwache, ihre spezifische "beste" Vorgehensweise im Brandfall.
Diese Vorgehensweisen wurden gegebenüber Mitgliedern anderer Feuerwehren dann meist als fast unanfechtbar dargestellt. Mangels geeigneter Vergleichsmethoden war die Durchsetzung einer Meinung in der Regel von den rhetorischen Qualitäten des Meinungsvertreters abhängig.

Es erscheint dringend notwendig, diese Diskussionen auf die Basis belegbarer Untersuchungsergebnisse zu stellen. Angesichts der komplexen Anforderungen und Probleme im Realeinsatz ist eine alle Aspekte behandelnde Abhandlung schwer vorstellbar. Einzelne Bereiche, z.B. Der 2. Rettungsweg, Hagebölling/Fortkamp, 1990, wobei der dort behandelte 2. Rettungsweg über Leitern der Feuerwehr oft auch einen Angriffsweg für die Feuerwehr darstellt, wurden in der Vergangenheit bereits behandelt.
Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit zeitkritischen Untersuchungen beim Löscheinsatz der Feuerwehr.

Für eine Überprüfung, Wertung und gegebenenfalls einer Optimierung des Löschangriffes einer Staffel oder Gruppe der Feuerwehr im Rahmen zeitkritischer Untersuchungen mußte zunächst eine Diskussionsebene geschaffen werden, auf deren Grundlage alle Untersuchungen und Betrachtungen ablaufen. Diese Ebene wurde auf der Basis der in (West-)Deutschland überall eingeführten Feuerwehrdienstvorschriften im Rahmen des "standardisierten Löscheinsatzes" geschaffen. Alle weiteren Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit wurden auf dieser Basis durch Änderungen in der Geräteausstattung und/oder der taktischen Vorgehensweise durchgeführt.

Diese Arbeit beschäftigt sich ausschließlich mit dem Löschangriff über eine ebene Fläche im Freien. Auf der Grundlage der hier gewonnenen Untersuchungsergebnisse sind zur Optimierung des Einsatzes bei unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen (z.B. Löschangriff in ein Gebäude, Löschangriff über Leitern der Feuerwehr) weitere Forschungsarbeiten erforderlich. Je mehr unterschiedliche Voraussetzungen untersucht werden, desto breiter wird der erfaßte Bereich aus dem tatsächlichen Einsatzspektrum der Feuerwehr. Ist eine ausreichende Diskussionsgrundlage für die Einheiten "Staffel" und "Gruppe" gebildet worden[14], so sind die betreffenden Ergebnisse in die Betrachtungen der taktischen Größe "Zug" mit einzubeziehen. Gerade hier wird ein schwieriger Bereich erreicht, sind doch bei den Feuerwehren die Unterschiede nirgends so groß, wie in der Personal- und Fahrzeugausstattung sowie in den davon abhängigen Einsatzkonzepten der Löschzüge. (Vgl. Cimolino, U., 1990; Lembeck, T., 1991)

---

14 Hier wird vorausgesetzt, daß sich an den Einheitenstärken Staffel/Gruppe nichts ändert. Treten Änderungen auf, so sind diese getrennt zu betrachten. Eine Aussage darüber, welche Einheitengrößen letztendlich die geeignetsten sind, ist zur Zeit mangels Entscheidungsgrundlagen nicht möglich. Es kann jedoch wegen der weiten Verbreitung von Trupp, Staffel, Gruppe in herkömmlicher Größe und der darauf abgestimmten Taktik und Technik davon ausgeggangen werden, daß sich mindestens für die nächsten 10 - 20 Jahre daran nichts wesentliches ändern wird.

4 Löschfahrzeuge der Feuerwehr

Als Personal- und Geräteträger, sowie zum Betreiben von Aggregaten, werden bei der Feuerwehr Fahrzeuge unterschiedlichster Größe und Beladung eingesetzt. Abhängig von ihrer Einsatzaufgabe werden sie u.a. in Einsatzleitwagen, Löschfahrzeuge, Hubrettungsfahrzeug, Rüst- und Gerätewägen, Rettungsfahrzeuge (vgl. DIN 14502, 1989) eingeteilt. Nach ihrer Besatzung werden Trupp- (z.B. RW 1, DLK 23-12, TLF 16/24), Staffel- (z.B. TLF 16/25, TroTLF 16) und Löschgruppenfahrzeuge (z.B. LF 8/6, LF 16/12) unterschieden.
Diese Fahrzeuge werden in der Regel vor allem bei Freiwilligen Feuerwehren schon aus finanziellen Gründen (Bezuschussung) in den jeweiligen Normausführungen beschafft, dann allerdings nach der erfolgten Abnahme durch staatliche Stellen z.T. durch Umbauten verändert.
Berufsfeuerwehren verfügen neben den genormten Fahrzeugen oft auch über auf ihre Bedürfnisse "maßgeschneiderte" Fahrzeuge. Sie üben damit in einigen Fällen auch eine "Forschungs- und Weiterentwicklungsfunktion" aus.

Löschfahrzeuge sind die Personal- und Geräteträger für den Aufbau der Brandbekämpfung. Neben der Ausstattung mit Löschmitteln und -geräten hängt die Art und der Umfang des vorgetragenen Löschangriffs ganz wesentlich von der Personalbesetzung ab. Mit der Besetzung des ersten Löschfahrzeuges steigt nicht nur die Einsatzgeschwindigkeit - diese Behauptung war unter anderem in der vorliegenden Arbeit zu untersuchen - sondern auch die Deckungsbreite und die Zahl der gleichzeitig möglichen Handlungen (z.B. paralleler Rettungs- und Löscheinsatz).
Zum besseren Verständnis werden nachfolgend kurz die diese Arbeit betreffenden Grundlagen der Fahrzeugtechnik - insbesondere die Fahrzeugarten - beschrieben.

Das Löschgruppenfahrzeug gilt nach wie vor - vor allem bei der Freiwilligen Feuerwehr - als das Standardfahrzeug.
Versuche die Staffel als Standardeinheit der Feuerwehren einzuführen, wurden vor allem von Seiten der Berufsfeuerwehren betrieben (Grund: Personalmangel). Am Widerstand des Deutschen Feuerwehr-

verbandes (DFV) scheiterte dieser Versuch, der es immerhin neben den Fahrzeugprototypen auch zum Beginn der "normalen" Produktion brachte. Der Entwicklungsgrund für diese Fahrzeuge, als Basisfahrzeuge 1 - 3 bezeichnet, lag nicht nur im Bereich der Personalreduzierung, sondern auch in einer Anpassung an die veränderten Einsatzerfordernisse[15]. Außerdem flossen in die Entwicklung der Basisfahrzeuge Erkenntnisse aus dem vom BMFT geförderten O.R.B.I.T.-Projekt zur Gestaltung eines optimierten Löschfahrzeuges mit ein, das allerdings über das Planungsstadium nicht hinauskam. (Vgl. Cimolino, U., 1990)
Das TLF 16/25 mit Staffelbesatzung, obwohl von vielen Feuerwehren als Standardfahrzeug genutzt, ist dafür aus vielerlei Gründen nicht so gut wie das LF 16 geeignet (vgl. Cimolino, U., 1990).

Berufsfeuerwehren verfügen zumeist nicht über das Personal, Löschgruppenfahrzeuge auch wirklich mit einer Löschgruppe zu besetzen. Der Gruppengleichwert wird hier durch Personaladdition von mehreren Fahrzeugen aus dem Löschzugverband oder nachrückenden Einheiten des Rendezvoussystems erreicht (vgl. Cimolino, U., 1990).

Nur wenige Feuerwehren weichen hier vom herkömmlichen Personaleinsatz als Trupp (1/1, bzw. bei einigen Fahrzeugen z.T. 1/2), Staffel (1/5) oder Gruppe (1/8) ab. Dem Autor ist nur eine Feuerwehr - die BF Aachen -bekannt, die hier eine Änderung durchführte. Die BF Aachen führte 1984 zuerst versuchsweise eine neue Personaleinteilung ein. In Aachen werden dabei die Löschfahrzeuge mit 3-Mann-Trupps besetzt. Der Löschzug besteht dabei aus ELW, 2 LF 16, DL und RTW. Das 1. LF ist mit 2 Trupps (Trupp 1 und 2 übernehmen die Brandbekämpfung), das 2. LF ist mit 1 Trupp (übernimmt rückwärtige Aufgaben, z.B. Wasserversorgung) besetzt. (Vgl. Saure, H.-W., 1990)

Auf diese und andere Abweichungen von den grundsätzlichen Festlegungen der FwDV (Aufteilung der Aufgaben an Trupps eines Fahrzeuges, festgelegte Arbeitsreihenfolgen und Zuweisung bestimmter Aufgaben an einzelne Trupps) sind die Ergebnisse dieser Arbeit

---

15 Immer größerer Anteil an technischen Hilfeleistungseinsätzen, vgl. Bilder 11 - 13.

aufgrund abweichender Ausgangsvoraussetzungen nur bedingt anwendbar. Dennoch treffen auch hier die Erkenntnisse über den Zeitgewinn bei der Anwendung von Schnellangriffsverteilern und/oder Schlauchtragekörben zu. Die Aufgabe an sich (d.h. z.B. das Verlegen eines Schlauches von A nach B.) bleibt auch bei anderer Truppeinteilung gleich. Die Einzel- und Gesamtzeiten mögen sich von den hier ermittelten unterscheiden. Die hier festgestellten Zeitgewinne für eine bestimmte Tätigkeit werden dennoch - evtl. in anderer Größenordnung - vorhanden sein. Näheres bliebe einer weiteren Untersuchung vorbehalten.

Als Erstangriffsfahrzeuge - abhängig nicht zuletzt von der Gemeindegröße - werden vornehmlich TSF, TSF-W, LF 8, LF 8/6, LF 16, LF 16/12 und TLF 16/25, bzw. TroTLF 16 verwandt. TLF 8/18 und TLF 16/24 (neu) verfügen nur über Truppbesatzung und können demzufolge außer dem mitgeführten formstabilen Schnellangriffsschlauch fast keine Einsatzmittel vornehmen. LF 16-TS werden fast ausschließlich vom Bund für Zwecke des Zivil- und Katastrophenschutzes angeschafft und in der Regel in einer Einheit mit einem bis mehreren anderen Löschfahrzeugen stationiert. Werden LF 16-TS vereinzelt "kommunal" beschafft, so sind sie immer mit anderen Löschfahrzeugen zusammen stationiert und werden praktisch nie als erstes Fahrzeug, sondern z.B. zum Herstellen der Wasserversorgung verwendet. LF 16-TS sind mangels mitgeführtem Löschwasser und fehlender Zusatzbeladung als Erstangriffsfahrzeug (genau wie TSF und LF 8, siehe unten) eigentlich nicht geeignet.

Das Tragkraftspritzenfahrzeug (TSF) nach DIN 14530 T 16

Das TSF dient vornehmlich zur Brandbekämpfung und Löschwasserförderung. Aufgebaut auf einen serienmäßigen Kastenwagen verfügt es über eine eingeschobene TS 8/8 und die feuerwehrtechnische Beladung für eine Gruppe, hat aber nur Staffelbesatzung.

Das TSF ist der am weitesten verbreitete Typ eines Löschfahrzeuges (vgl. Deutscher Feuerwehrverband, 1990). Mit dem TSF wurde die Motorisierung der ländlichen Feuerwehren erst möglich. Da das TSF auf handelsüblichen Lieferwagen der 2,8 - 3,5 t Klasse ohne wesentliche Änderungen am Fahrgestell oder eines aufwendigen feuerwehrtechnischen Aufbaues aufgebaut wird, ist es relativ preiswert und

auch kleinere Gemeinden konnten es sich leisten. Als Beladung dient im wesentlichen die des TSA (Tragkraftspritzenanhänger), so daß auch ausbildungs- und ausrüstungmäßig nichts Neues verlangt wurde, oft sogar kostengünstig die Ausrüstung einfach vom TSA in das leer gekaufte TSF übernommen wurde. In kleineren Gemeinden sind auch noch des öfteren Löschwasserteiche vorzufinden, so daß auch bei schlechter Hydrantenausstattung ein - zeitaufwendiger - Löschangriff vorgenommen werden konnte.
Allerdings werden weder Löschwasser noch Atemschutzgeräte[16] mitgeführt, deshalb ist es zur Durchführung des Ersteinsatzes nur sehr bedingt geeignet. Dadurch muß in jedem Fall[17] zuerst eine Wasserversorgung von Hydranten oder aus offenen Gewässern aufgebaut (vgl. Cimolino, U., 1990).
Die FwDV 3 und 4 sind hier nach wie vor zutreffend, da sie zuerst den Aufbau einer Wasserversorgung vor dem Setzen des Verteilers vorsehen.
Diese Nachteile führten zu einem neuen Normentwurf, dem TSF-W.

Das TSF-W nach DIN E 14530 T 17

Das TSF-W dient vornehmlich zur Brandbekämpfung und Löschwasserförderung. Aufgebaut auf einem Kastenwagen verfügt es über eine eingeschobene TS 8/8, einen Löschwasserbehälter von 500 l und die feuerwehrtechnische Beladung für eine Gruppe, hat aber nur Staffelbesatzung.
Aufgrund des mitgeführten Löschwassers ist ein sofortiger Löschangriff vom Fahrzeug aus möglich. Ein Setzen des Verteilers - auch ein Schnellangriffsverteiler wäre aus Platz- und Gewichtsgründen möglich - vor dem Aufbau der Wasserversorgung ist deshalb zeitlich günstiger. (Vgl. dazu entsprechende Diagramme unter 7.1.1)

Das LF 8 nach DIN 14530 T 7

Vom LF 8 existieren insgesamt 7 unterschiedliche Fahrgestell- und Beladungsvarianten von 6 t bis 9 t zGG. Es dient zur Brandbekämpfung, Wasserförderung und Durchführung einfacher technischer Hilfeleistungen.

---

16 In einigen Bundesländern wurden Atemschutzgeräte im TSF aber geduldet.

17 Ausgenommen die Brandbekämpfung mit Kübelspritze und/oder Pulverlöscher ist ausreichend.

Es verfügt neben einer fest eingebauten Vorbaupumpe FP 8/8 über eine eingeschobenen TS 8/8 und Gruppenbesatzung, jedoch wird kein Löschwasser mitgeführt.
Ein Erstangriff direkt vom Fahrzeug ist damit nicht möglich[18]. Es muß in jedem Fall zuerst eine Wasserversorgung von Hydranten oder aus offenen Gewässern aufgebaut. (Vgl. Cimolino, U., 1990)
Die FwDV 3 und 4 sind hier nach wie vor zutreffend, da sie zuerst den Aufbau einer Wasserversorgung vor dem Setzen des Verteilers vorsehen.
Während einerseits die Geschwindigkeit des Ersteinsatzes mangels Wasser und Schnellangriffseinrichtung zu gering ist, wird andererseits die TS 8/8 des LF 8 fast ausschließlich für Übungen oder gar nicht mehr eingesetzt. Die Feuerwehren bevorzugen die Vorbaupumpe, weil sie vom Fahrzeugmotor angetrieben wird, nicht extra wie die TS aus dem Aufbau herausgezogen und in Stellung gebracht werden muß, um dann manchmal noch mit Startproblemen[19] kämpfen zu müssen. Hinzu kommt, daß mittlerweile infolge überörtlicher Hilfe bei einem Brandfall meist genügend Fahrzeugpumpen bzw. TSF zur Verfügung stehen.
Die anstehende Normänderung hat deshalb das LF 8 zum LF 8/6 verändert.

Das LF 8/6 nach DIN E 14530 T 5

Das LF 8/6 verfügt eine eingebaute Heckpumpe FP 8/8, einen Löschwasserbehälter mit 600 l Inhalt, Gruppenbesatzung und Optionen für umfangreiche Zusatzbeladungen nach örtlichen Belangen.
Aufgrund des mitgeführten Löschwassers ist ein sofortiger Löschangriff vom Fahrzeug aus möglich. Ein Setzen des Verteilers - auch ein Schnellangriffsverteiler wäre aus Platz- und Gewichtsgründen möglich - vor dem Aufbau der Wasserversorgung ist deshalb zeitlich günstiger. (Vgl. dazu entsprechende Diagramme im Punkt 7.1.1)

---

18 Vgl. Fußnote zum TSF.

19 Die Startprobleme rühren meist daher, daß die TS zuwenig eingesetzt wird, dann die Starterbatterie (falls vorhanden) oft leer ist und sie sich somit "kaputtsteht".

Das LF 16 nach DIN 14530 T 9

Das LF 16 verfügt über eine im Heck eingebaute FP 16/8, einen Löschwasserbehälter mit 1200 l Inhalt, eine Gruppenbesatzung und umfangreiche Zusatzbeladung.

Das LF 16 kann nahezu als das ideale Fahrzeug für den Ersteinsatz angesehen werden. Mit seiner Beladung in Verbindung mit der Gruppenbesatzung ist man in der Lage, einen selbständigen Löscheinsatz vorzutragen. Die mitgeführten Leitern reichen im Regelfall bis in das 3. Obergeschoss und mit der Zusatzbeladung können technische Hilfeleistungen ausgeführt werden. (Vgl. Cimolino, U., 1990)

Diese oben angeführten Vorteile werden durch das Nachfolgefahrzeug - dem LF 16/12 - noch vergrößert.

Aufgrund des mitgeführten Löschwassers gilt die Bemerkung zum TSF-W und LF 8/6 entsprechend.

Das LF 16/12 nach DIN E 14530 T 11

Neben der bewährten Beladung des LF 16 verfügt es über einen formstabilen Schnellangriffsschlauch (bisher in einigen Bundesländern für das LF 16 nicht zugelassen) und einer erweiterten Zusatzbeladung für die technische Hilfeleistung.

Aufgrund des mitgeführten Löschwassers gilt die Bemerkung zum TSF-W und LF 8/6 entsprechend.

Das TLF 16/25 nach DIN 14530 T 20

Das TLF 16/25 verfügt über eine im Heck eingebaute FP 16/8, einen Löschwassertank von 2400 l (früher 2500 l), eine Staffelbesatzung und meist eine Zusatzbeladung.

Aus verschiedenen Gründen, z.B. hohes Gewicht und Platzbedarf der trotz Staffelbesatzung aufgebauten Gruppenkabine, mehr Löschwasser, dadurch mehr Gewicht und der Beladung nur für die Löschstaffel (allerdings oft ergänzt auf Gruppenbeladung) in Verbindung mit ohnehin weniger Beladung als beim LF 16 ist dieses Fahrzeug nach Meinung des Autors bei weitem nicht so geeignet als Erstangriffsfahrzeug wie das LF 16 (vgl. Cimolino, U., 1990). Gerade zum TLF 16/25, bzw. TroTLF 16 gibt es in der Fachwelt allerdings sehr konträre Meinungen. (Vgl. Hagebölling, D., 1991)

Beim TroTLF 16 als Variante des TLF 16/25[20] ist aufgrund des mitgeführten Pulvertanks die Beladung noch stärker eingeschränkt. Dieses Fahrzeug soll aus der Norm genommen werden.
Aufgrund des mitgeführten Löschwassers gilt die Bemerkung zum TSF-W und LF 8/6 entsprechend.

---

20 "Ersatz" von 900 Litern Löschwasser durch Einbau eines Löschpulverbehälters mit 750 kg Löschpulver.

5 Versuchsdurchführung

Sowohl für diese, als auch für die Diplomarbeit "Entwicklung eines Modells zur Betrachtung von Feuerwehreinsatzstrategien und -taktiken mit Hilfe der Netzplantechnik", Lembeck, T., 1991, waren Versuchsreihen bei der Feuerwehr notwendig.
Um den Versuchsaufwand zu reduzieren wurde angesichts grundsätzlich gleicher Untersuchungsgrundlagen vereinbart, die Versuchsreihen in Gemeinschaftsarbeit durchzuführen.

Entsprechend der unter 3.2 beschriebenen Intention und Abgrenzung dieser Arbeit wurden die einzelnen Versuche festgelegt.
Ausgehend von den als "standardisierter Löschangriff" festgelegten Grundübungen nach FwDV 3 und 4 (Löschangriff mit mehreren C-Rohren, B-Rohr, Schaumrohr) wurden neuere Geräte (Schnellangriffsverteiler und Schlauchtragekörbe), taktische Varianten und Kombinationen aus beiden in die Versuchsplanungen eingebunden. Die taktischen Varianten wurden dabei aus bereits von unterschiedlichen Feuerwehren im Einsatz angewandten Handlungsabläufen ausgewählt. Die Grenzen sind dabei in der Beibehaltung der Trupp-, Staffel- und Gruppengröße zu sehen. Im Rahmen dieser Arbeit war eine völlige Aufgabenumverteilung innerhalb der betrachteten Einheitengrößen nicht möglich. Es stellt sich hier auch die Frage, inwieweit eine solche Umverteilung überhaupt sinnvoll ist, muß doch die Erfüllung der Aufgaben

- Retten
- Löschen
- Aufbau einer Wasserversorgung

sichergestellt sein.
Eine Übersicht über die ausgewählten Versuche wird unter Punkt 9.2.1 aufgeführt.

Mit den zeitkritisch ausgewerteten Versuchen ist die Optimierung der betrachteten Löschangrifformen innerhalb der Versuchsbedingungen durch Zeitvergleich möglich.

Entsprechend der benötigten, im wesentlichen zeitbezogenen, Versuchsergebnisse waren für diese Arbeit die folgenden Zeiten von Interesse:

- Gesamtzeit = t_{ges},
- "1., 2., und evtl. 3. C-Rohr Wasser marsch!" = t_{1-C}, t_{2-C}, t_{3-C}, wobei gilt:
  $t_{1-C} = t_{AT}$
  $t_{2-C} = t_{WT}$
  $t_{3-C} = t_{ST}$
- "Schaumrohr Wasser marsch!" = $t_{Sch} = t_{AT}$
- "B-Rohr Wasser marsch!" = $t_B = t_{AT}$
- "Verteiler Wasser marsch!" = t_{Vert}
- "Hydrant Wasser marsch!" = t_{Hyd}
- Schnellangriffsverteiler "Wasser marsch!" = t_{SV}
- Schlauchverlegezeiten für
  Angriffstrupp = t_{AT-C}
  Wassertrupp = t_{WT-C}
  Schlauchtrupp = t_{ST-C}

5.1 Versuchsbedingungen

Entsprechend der in der BRD vorhandenen Feuerwehrstruktur wurden für die Versuche je eine Freiwillige Feuerwehr, eine Freiwillige Feuerwehr mit hauptamtlichen Kräften und eine Berufsfeuerwehr ausgewählt. Dem Autor ist zur Zeit keine rechtlich mögliche Pflichtfeuerwehr bekannt, die als 4. Variante der Feuerwehrstruktur zu nennen ist, deshalb war eine Einbeziehung in die Untersuchungen nicht möglich. Die 5. Variante Werkfeuerwehr besitzt die gleiche Zusammensetzung wie kommunale Feuerwehren, d.h. rein freiwillige Kräfte, freiwillige und hauptamtliche Kräfte kombiniert und hauptamtliche Kräfte. Man kann deshalb davon ausgehen, daß die Ergebnisse für kommunale und Werkfeuerwehren äuquivalent sind.
Für die Gestaltung der Versuchsreihen wurden entsprechend den ausgewählten Varianten sowohl Freiwillige Feuerwehrmänner (SB - einschließlich einer Feuerwehrfrau der Feuerwehr 2) als auch Berufsfeuerwehrmänner (SB) eingesetzt. Voraussetzung war eine Ausbildung als Truppmann bei der FF, bzw. der abgeschlossene 1. Teil

der Grundausbildung der BF (4 Monate, speziell Ausbildung nach den FwDV 3 und 4). Bei der FF konnten alle Versuchspersonen eine mehrjährige Tätigkeit im Übungs- und Einsatzdienst nachweisen. Auf alle Versuchteilnehmer trafen folgende Eigenschaften zu

- jünger als 30 Jahre
- gesund und in der Regel sportlich
- durch vielmaliges Üben geübt
- hoch motiviert,

so daß sie als idealisierte Gruppe zu bezeichnen sind. Dies gilt für jede der beteiligten Einheiten, demzufolge werden dadurch die Vergleiche innerhalb dieser Einheiten nicht verfälscht.
Bei der Transferierung auf andere Einheiten mit weniger optimalen Voraussetzungen kann davon ausgegangen werden, daß mit den hier untersuchten Optimierungsmöglichkeiten auch dort äquivalente Ergebnisse erzielt werden. Dies gilt, da auch dann das Personal aus einem abgeschlossenen Kontingent geschöpft wird.

Als Zeitnehmer wurden neben den beiden Diplomanden, mehrere Kommilitonen mit Erfahrungen auf dem Sektor der Feuerwehr-Ausbildung und Angehörige der jeweiligen Wehr eingesetzt.

Die gemessenen Zeiten besitzen aus folgenden Gründen eine gewisse Bandbreite:

- z.T. leicht differierende Zeitnahmepunkte durch verschiedene Zeitnehmer;
- Schwierigkeiten beim Kuppeln der Schläuche;[21]
- Unterschiedliche Ausstattung der Fahrzeuge in den verschiedenen Einheiten (LF 16 Baujahr 1987 bei der Feuerwehr 1; LF 16 Baujahr 1980 bei der Feuerwehr 2; LF 16-TS Baujahr 1965 bei der Feuerwehr 3);[23]
- Unterschiedliche Schlauchlängen. B-Schläuche bei der Feuerwehr 2 sind im Gegensatz zu denen der Feuerwehr 1 und der Feuerwehr 3 (je 20 m) nur 15 m lang. Auch reparierte Schläuche haben unter Umständen nicht mehr die Originallänge;
- Unterschiedliche Witterungsbedingungen;[23]
- Abweichungen durch unterschiedlich ausgebildete Versuchspersonen.[23]

---

21 Dieser "Fehler" kann auch im Real-Einsatzfall auftreten.

Dies wird durch folgende Maßnahmen zumindest zum Teil ausgeglichen:

+ Die Versuche werden je 3 mal in den gleichen Einheiten ausgeführt, einzelne Versuche in allen 3 Einheiten je 3 mal. Aus diesen 3 Einzelergebnissen je Versuch wurde der statistische Mittelwert gebildet;
+ Rundung des Mittelwerts auf ganze Sekunden.

Wie schon von Hagebölling/Fortkamp (1990) beschrieben, trat bei fast allen Übungswiederholungen der sogenannte Übungseffekt auf. Dieser beruht auf der für nahezu alle Tätigkeiten geltenden Erfahrung, daß sich mit zunehmender Wiederholung die für eine bestimmte Aufgabe benötigte Zeit bis auf einen Grenzwert verringern läßt.
Wichtig für die Belange der Feuerwehr ist dabei der 1. Teil der zu erwartenden Kurve, in dem mit noch zu realisierendem Übungsaufwand (entspricht praktisch der Übungshäufigkeit) ein relativ hoher Zeitgewinn erzielt werden kann. Wie diese Kurve genau verläuft und welche Übungshäufigkeit für einen bestimmten gewünschten Zeitgewinn erforderlich ist, wäre in einer getrennten Untersuchung zu überprüfen. Die Existenz des Übungseffektes kann für diese Untersuchung exemplarisch mit nachfolgendem Diagramm nachgewiesen werden.

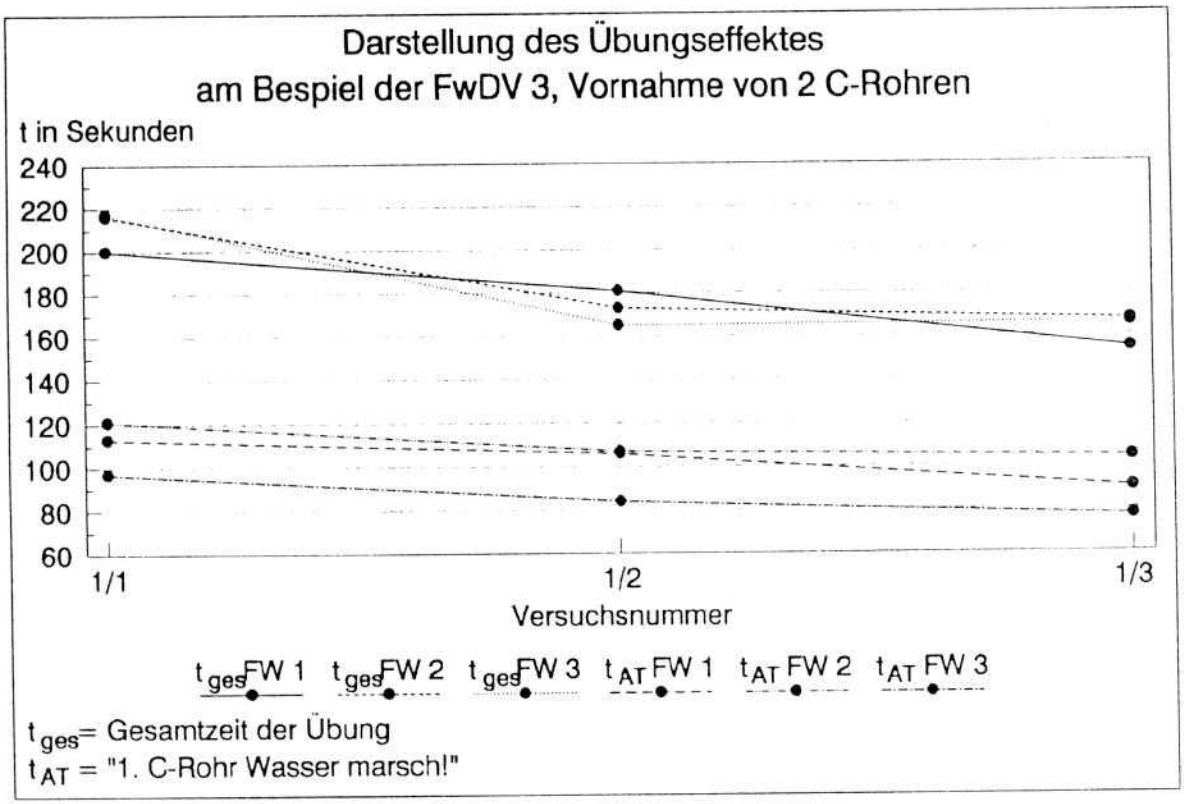


Bild 15: Übungseffekt am Beispiel der FwDV 3.

5.2 Versuchsausführung

Wie schon unter 3 beschrieben, wird bei den Feuerwehren in aller Regel nach Feuerwehrdienstvorschriften ausgebildet. Die für diese Arbeit untersuchten Vorschriften sind die FwDV 3 (Die Staffel im Löscheinsatz) und die FwDV 4 (Die Gruppe im Löscheinsatz).

Sitzanordnung im Fahrzeug

Die in den entsprechenden FwDV vorgeschriebene Sitzanordnung im Fahrzeug wird nicht weiter betrachtet. Durch technische Neuerungen der letzten Jahre (PA im Mannschaftsraum) ist die in den FwDV aufgeführte Sitzaufteilung in diesen Fällen nicht mehr zutreffend.

Einsatz mit/ohne Bereitstellung

Die FwDV 3 und 4 unterscheiden in

- Einsatz mit Bereitstellung
- Einsatz ohne Bereitstellung.

In dieser Arbeit wird nur der Einsatz ohne Bereitstellung betrachtet, da sich die Ergebnisse für den Einsatz mit Bereitstellung (entspricht dem Setzen des Verteilers und dem Aufbau einer Wasserversorgung, mit anschließender Bereitstellung der ausgerüsteten Trupps am Verteiler) aus den Ergebnissen für den Einsatz ohne Bereitstellung erschließen lassen.

Wasserversorgung

Die Wasserversorgung wird sowohl bei der FwDV 3, als auch bei der FwDV 4 - ausgenommen beim Einsatz des Schnellangriffs - über Druckschläuche (also Wasserentnahme aus einem Hydranten) oder Saugschläuche (also Wasserentnahme aus einem Löschwasserbehälter oder einem offenen Gewässer) vorausgesetzt.

Da mittlerweile die öffentliche Löschwasserversorgung über Hydranten weit verbreitet (in Städten sogar die Regel) ist und auch aus zeitlichen Gründen die Betrachtung der Wasserentnahme über Saugschläuche in dieser Arbeit nicht möglich war, wurde nur die Wasserentnahme über Druckschläuche aus einem Hydranten vorgesehen.

Der Unterflurhydrant nach DIN 3221, 1/1986 wurde deshalb herangezogen, da er im Vergleich zum Überflurhydranten nach DIN 3222, 1/1986 eindeutig über zeitliche Nachteile verfügt.

Als zeitliche Nachteile des Unterflurhydranten im Vergleich zum Überflurhydranten gelten dabei:

- Schlechtere Auffindbarkeit;
- Überparken und Verstellen möglich, dann Ersatzhydrant erforderlich;
- Höherer Aufwand bei der Inbetriebnahme.

Einzelne Zeiten wären also bei der Wasserentnahme über einen Überflurhydranten um einen Zeitfaktor, der wiederum im Durchschnitt der Übungen gleich sein wird, kürzer gewesen.

Dies betrifft z.B. folgende Zeiten:

- "Verteiler Wasser marsch!", wenn vom Wassertrupp (WT) zuerst die Wasserversorgung vom Hydranten aufgebaut wird und danach erst die Leitung zum Verteiler gelegt wird;
- "2. C-Rohr Wasser marsch!", durch schnelleren WT;
- "3. C-Rohr Wasser marsch!", durch schnelleren WT und dadurch schnelleren Schlauchtrupp (ST).

Zur Überprüfung, welche der in der FwDV 3 und 4 genannten Möglichkeiten der Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten zeitliche Vorteile mit sich bringt, sowie um Ausgangs- und Vergleichszeiten zu erhalten, wurde entsprechend der FwDV in den Grundübungen

- C-Rohreinsatz
- B-Rohreinsatz
- Schaumrohreinsatz

die Wasserversorgung einmal mit B-Rollschläuchen zum anderen mit der fahrbaren B-Haspel erstellt.

Der Aufbau der Wasserentnahme erfolgte immer über eine Länge von 3 B-Schläuchen. Die hier ausgewählte Länge von 3 B-Schläuchen ergibt sich aus der Forderung in Städten möglichst mindestens alle 80 - 100 m (vgl. Hamilton, W., 1981) einen Hydranten vorzusehen. Mit 3 B-Schläuchen (entspricht je nach Länge der verwandten Schläuche 60 m, bzw. 45 m) kann man demnach hinreichend sicher sein, den Hydranten zu erreichen.

In der Realität bedeuten kürzere oder längere Schlauchstrecken einen Zeitab-, bzw. -zuschlag. Entsprechende Zeiten für Trupp- oder Einzelverlegung können aus dem Diagramm über die Verlegung von bis zu 6 B-Schläuchen entnommen werden. Siehe entsprechendes Diagramm zum Verlegen von B-Schläuchen in 9.2.5.

Persönliche Ausrüstung der Staffel und Gruppe

Bild 16: Persönliche Ausrüstung (FwDV 3, 1973)

Die persönliche Ausrüstung eines Feuerwehrmannes ist im Bild 16 dargestellt.

Der GUV schreibt im Gegensatz hierzu in der UVV Feuerwehren (GUV 7.13, 1972) nur

- Schutzanzug
- Feuerwehrhelm mit Nackenschutz
- Schutzhandschuhen

als Mindestausstattung vor.

Erst für zusätzliche, im Einsatzbereich erwartete, Gefahren werden z.B.

- Atemschutzgerät
- Sicherheitsgurt
- Fangleine mit Tragbeutel
- Warnkleidung
- Sicherheitsschuhwerk
- Feuerwehrbeil mit Schutztasche

- Signalpfeife

für erforderlich gehalten.

Andere Quellen halten neben den in den Feuerwehrdienstvorschriften geforderten Kleidungsstücken auch noch z.B. Kopfschutzhauben und erweiterte Prüfungsvorschriften erforderlich. (Vgl. Bach, M., 1991)

Die übenden Trupps waren in Anlehnung an die genannten Vorgaben immer mit

- Feuerwehr-Schutzanzug
- Feuerwehrhelm mit Nackenschutz (z.T. bereits mit dem neu eingeführten "Panorama Supra" von Dräger)
- Feuerwehrsicherheitsgurt
- Feuerwehr-Sicherheitsstiefel
- Schutzhandschuhe

ausgerüstet.

Während der Ausrüstezeit ($t_{Rüst}$) rüsteten sich die Trupps vor dem Vorgehen mit 1., 2., 3. C-Rohr, Schaumrohr oder B-Rohr noch mit

- Beleuchtungsgerät
- Fangleine

aus.

Befehlsgabe

Sowohl die FwDV 3, als auch die FwDV 4 sehen zur Befehlsgabe folgendes vor:

"Der Staffel-, bzw. Gruppenführer erkundet die Lage und bestimmt die Fahrzeugaufstellung; er befiehlt:

- Wasserentnahmestelle
- Lage des Verteilers
- EINHEIT
- AUFTRAG
- MITTEL
- ZIEL
- WEG."

Da bei den Übungen die Zeiten der Befehlsgabe mit der anschließend geforderten Wiederholung durch den jeweiligen Truppführer einen Störfaktor (durch Versprecher, Mißverständnisse etc.) gebildet hät-

ten, wurde den übenden Trupps der Befehl schon vor Beginn der Übung und damit außerhalb der Zeitmessung gegeben. Die gemessenen Zeiten beziehen sich auf reine Handlungs-, bzw. Totzeiten.

5.3 Versuchsauswertung

Die Versuchsauswertung erfolgte rechnergestützt durch Mittelwertsbildung (wie bereits beschrieben) mit anschließender graphischer Darstellung.
Alle ausgewerteten Datenblätter und alle erstellten graphischen Darstellungen der einzelnen Feuerwehren und Übungsvarianten befinden sich für evtl. durchzuführende weitere Untersuchungen im Anhang dieser Arbeit.

In einzelnen Darstellungen fehlende Angaben bedeuten, daß der betreffende Versuch - in der Regel aus Zeitgründen - entfallen mußte. Z.T. wurden für bestimmte Versuchsvarianten Werte durch Teilergebnisse analysierter Übungen zusammengesetzt.

In den Darstellungen wurde nicht zwischen Freiwilliger Feuerwehr und Berufsfeuerwehr unterschieden. Deshalb wurden die beteiligten Feuerwehren in den Diagrammen und deren Auswertungen nur mit Feuerwehr 1, 2 und 3 bezeichnet. Sollte dennoch eine Zuordnung der Zeiten zu einer bestimmten Einheit notwendig werden, so läßt sich dies über einen Vergleich der Zeitangaben in den Diagrammen mit denen in den Tabellen erreichen.

Es ist zu beachten, daß bei wasserführenden Fahrzeugen die Zeit t_{Vert} ("Verteiler Wasser marsch!") die wichtigste ist. Erst wenn der Verteiler Wasser erhält, kann der evtl. bereits früher einsatzbereite Angriffstrupp (t_{AT}, bzw. t_{1-C}) tatsächlich Wasser abgeben und damit den Löschangriff beginnen.
Bei nicht wasserführenden Fahrzeugen ist dagegen zuerst die Zeit t_{Hyd} von besonderer Wichtigkeit, anschließend muß erst der Verteiler Wasser erhalten (t_{Vert}), bevor der evtl. bereits früher einsatz-

bereite Angriffstrupp (t_{AT}, bzw. t_{1-C}) tatsächlich Wasser abgeben und damit den Löschangriff beginnen kann.

6 Der traditionelle Löschangriff nach FwDV 3 und 4

6.1 Die Staffel im Löscheinsatz

Alle Angaben sind der FwDV 3 (Ausgabe 1973) entnommen.

In der FwDV 3 ist festgelegt, wie eine Staffel im Löscheinsatz zu arbeiten hat. Darunter ist im Sinne dieser Vorschrift nicht nur ein Löschangriff zu verstehen, sondern vielmehr jede Tätigkeit der Feuerwehr, bei der Strahlrohre vorgenommen werden müssen, etwa zum Sichern brandbedrohter Objekte, zum Niederschlagen schädlicher Dämpfe oder zum Schutz gefährdeter Personen.

Staffel = Mannschaft + Gerät

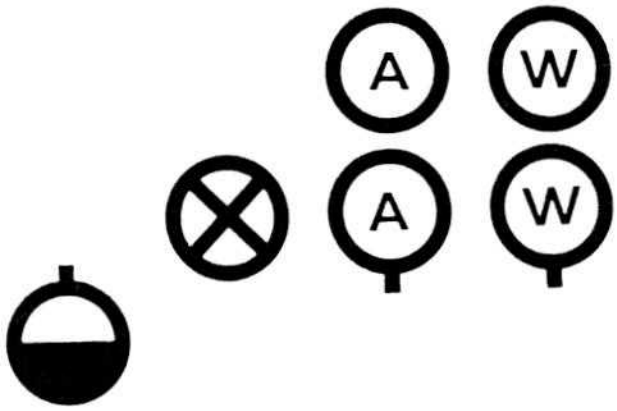


Bild 17: Zusammensetzung der Staffelbesatzung (FwDV 3, 1973)

Aufgaben der Mannschaft:

Der Staffelführer
leitet den Einsatz seiner Staffel und übermittelt Nachrichten (Befehle, Rückmeldungen usw.); er ist an keinen bestimmten Platz gebunden.

Der Maschinist
bedient die Pumpe sowie Sonderaggregate und ist Fahrer.

Der Angriffstrupp
rettet, setzt den Verteiler und nimmt das erste Rohr vor.

Der Wassertrupp
rettet und stellt die Wasserversorgung bis zum Verteiler her; dann wird er zweiter Angriffstrupp.

Bei Ausfall von Kräften oder in besonderen Lagen bestimmt der Staffelführer die Aufgabenverteilung.

6.1.1 Einsatz von 2 C-Rohren

Staffelführer:
Der StF erkundet weiter, überwacht den Einsatz und übermittelt Nachrichten.
Maschinist:
Der Ma hilft den Trupps bei der Entnahme der Geräte.
Er kuppelt die Schlauchleitungen an die Pumpe und bedient diese.
Angrifftrupp:
Der A-Truppführer wiederholt den Einsatzbefehl (bei den Versuchen aus den genannten Gründen entfallen!).
Der A-Trupp rüstet sich mit Beleuchtungsgerät, C-Strahlrohr, Verteiler und mindestens 5 Längen C-Schlauch aus.
Er setzt den Verteiler und legt eine Leitung von dort zum Einsatzziel.
Am Ziel kuppelt der A-Trupp den C-Schlauch an das Strahlrohr an und sichert ausreichende Schlauchreserve (hier 1 zusätzlicher C-Schlauch in Buchten); der A-Truppführer kommandiert: "1. Rohr Wasser marsch!"
Der Truppmann begibt sich zum Verteiler öffnet diesen und begibt sich zurück zum Strahlrohr.
Wassertrupp:
Der W-Trupp richtet die Wasserentnahme her.
Der W-Trupp verlegt die Schlauchleitungen zwischen Pumpe und Wasserentnahme.
Nach dem Aufbau der Zubringerleitung von der Wasserentnahme zur Pumpe verlegt der W-Trupp die Leitung von der Pumpe zum Verteiler.
Die nach FwDV mögliche Unterstützung des W-Trupp durch den A-Trupp entfiel bei den Versuchen.
Ist der Verteiler angeschlossen, so kommandiert der W-Truppführer "Wasser marsch!"
Der W-Trupp wird dann 2. A-Trupp und stellt sich am Verteiler bereit.

(Hier entfiel der dann eigentlich erforderliche Einsatzbefehl für den Wassertrupp durch den Staffelführer aus den genannten Gründen und der Wassertrupp ging automatisch als 2. A-Trupp mit dem 2. C-Rohr in gleicher Weise wie der A-Trupp vor.)

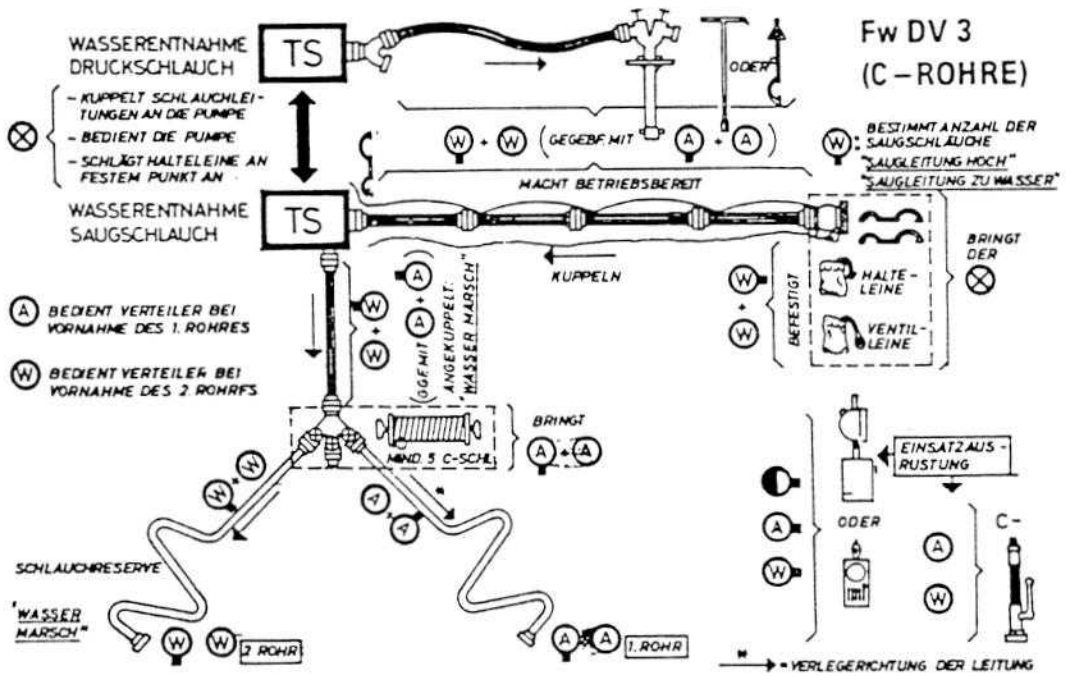


Bild 18: FwDV 3, 2 C-Rohre (Schott/Ritter, o.J.)[22]

Entsprechend Punkt 5.2 wurde bei den Übungen 1/1-3 die Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen, bei den Übungen 2/1-3 mit der fahrbaren B-Haspel ausgeführt.

---

22 Anstelle der hier vorgesehenen TS trat bei den Übungen in Wuppertal und Meppen je ein LF 16, bei der BF Bochum ein LF 16-TS. Dies war aber für den Übungsablauf ohne jede Relevanz, nicht vorhandene Einbauten wurden simuliert (z.B. Schnellangriffsverteiler).

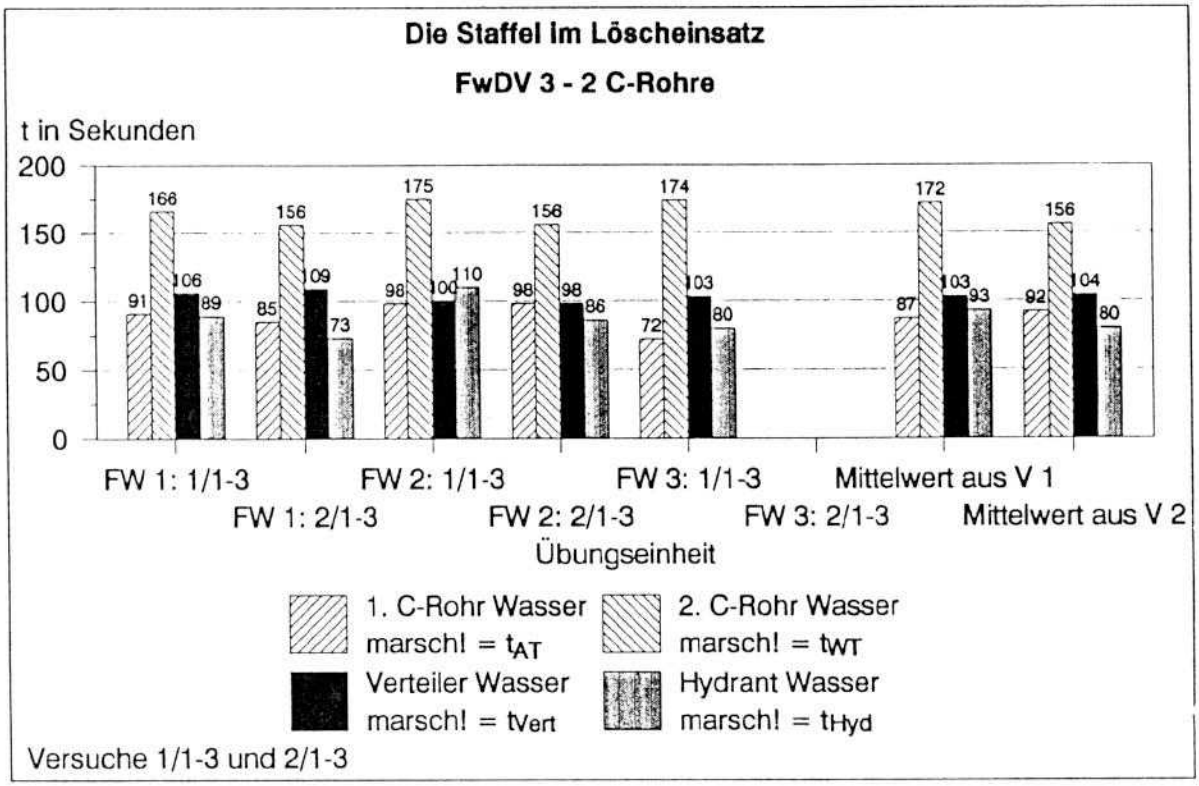


Bild 19: Balkendiagramm der Übung FwDV 3, 2 C-Rohre

Auswertung:

Die Diagrammauswertung ergibt:

Für den *Angriffstrupp* (t_{AT}) kann sich kein meßbarer Vorteil durch die Nutzung der fahrbaren B-Haspel ergeben, da seine Tätigkeit sowohl bei den Versuchen 1/1-3 als auch 2/1-3 genau die gleiche bleibt.[23]

Für den *Wassertrupp* (t_{WT}) ergibt sich der Zeitvorteil für die fahrbare B-Haspel von durchschnittlich 16 Sekunden durch die schnellere t_{Hyd}, dadurch werden Zeitvorteile beim Ausrüsten für das Vorgehen als 2. Angriffstrupp erreicht.

Für die *Verteilerzeit* (t_{Vert}) ergibt sich deswegen kein Zeitvorteil, da der A-Truppführer sich in der Regel erst für das Vorgehen als 2. Angriffstrupp ausrüstete. Der hier erreichbare Zeitvorteil geht somit in der schnelleren t_{WT} auf.

Für die *Hydrantenzeit* (t_{Hyd}) läßt sich ein Zeitvorteil der fahrbaren B-Haspel von ca. 13 Sekunden gegenüber den B-Rollschläuchen beim

---

23 Die im Schnitt etwas langsamere t_{AT} der FW 2 rührt von der Verwendung von Schlauchriemen um die tragbare C-Haspel her.

Aufbau der Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten ermitteln. Dieser Zeitvorteil vergrößert sich mit der Entfernung des Hydranten vom Löschfahrzeug. Vgl. hierzu die vergleichende Grafik zum Verlegen von B-Schläuchen unter 9.2.5.

Zu erwarten ist auch eine Verringerung von t_{Hyd} und damit der hier nachfolgenden Zeiten t_{Vert} und t_{WT}, wenn das Unterflurhydranten-Standrohr, 1 Unterflurhydrantenschlüssel, 1 Überflurhydrantenschlüssel und 2 Kupplungsschlüssel auf der fahrbaren B-Haspel befestigt sind. Hier entfällt die Rüstzeit[24] von durchschnittlich 16 Sekunden. Die dadurch verursachte Gewichtserhöhung der fahrbaren B-Haspel um ca. 14 kg fällt nicht negativ ins Gewicht, da dieses Gewicht in Form der benötigten Einzelgeräte ansonsten ergonomisch ungünstiger einzeln in den Händen getragen werden müßte. Eine weitere potentielle Verzögerungsgefahr besteht darin, das falsche Gerät mitzunehmen (z.B. Gerätschaften für einen Unterflurhydranten, tatsächlich ist aber ein Überflurhydrant vorhanden, bzw. eine Kupplung läßt sich mit den Händen nicht öffnen oder schließen und es müssen dazu vom Fahrzeug Kupplungsschlüssel geholt werden).

6.1.2 B-Rohreinsatz

Die Ausführung erfolgt sinngemäß wie bei der Vornahme des 1. C-Rohres, abweichend davon gilt jedoch:

- Der A-Trupp rüstet sich mit B-Strahlrohr, Stützkrümmer und Verteiler aus.
- Beim Einsatz von B-Rollschläuchen nimmt der A-Trupp das B-Rohr vom Verteiler vor.
- Beim Einsatz der fahrbaren B-Haspel verlegt der W-Trupp die B-Leitung vom A-Trupp über den Verteiler zum Fahrzeug und von dort zum Hydranten.[25]

---

24 Rüstzeit hier für das Entnehmen von den aufgeführten Gerätschaften aus dem Fahrzeug.

25 Hier ergibt sich eine Abweichung von der FwDV 3. Die FwDV 3 sieht in jedem Fall die Reihenfolge der Verlegung zuerst vom Fahrzeug zum Hydranten, dann vom Fahrzeug zum Verteiler und danach erst zum B-Rohr vor. Da bis auf wenige - nicht genormte - Ausnahmen nur wasserführende Fahrzeuge mit der

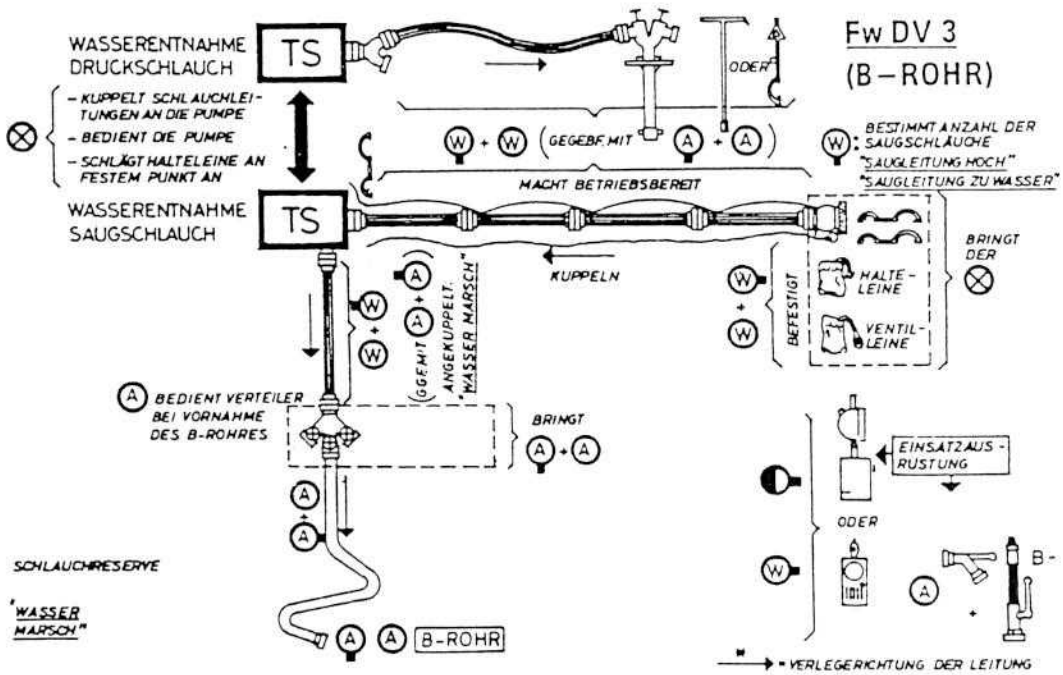


Bild 20: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz (Schott/Ritter, o.J.)[26]

Die Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten wurde entsprechend Punkt 5.2 bei den Übungen 7/1-3 mit B-Rollschläuchen, bei den Übungen 8/1-3 mit der fahrbaren B-Haspel beginnend vom A-Trupp über den Verteiler zum Fahrzeug und zum Hydranten ausgeführt.

---

fahrbaren B-Haspel versehen sind, ist dies nicht sinnvoll. Hier ist die Verlegung vom A-Trupp über den Verteiler zum Fahrzeug und danach erst zum Hydranten zu bevorzugen, da dann wesentlich früher Wasser am Strahlrohr zur Verfügung steht.

26 Vgl. Anmerkung zum Bild 18.

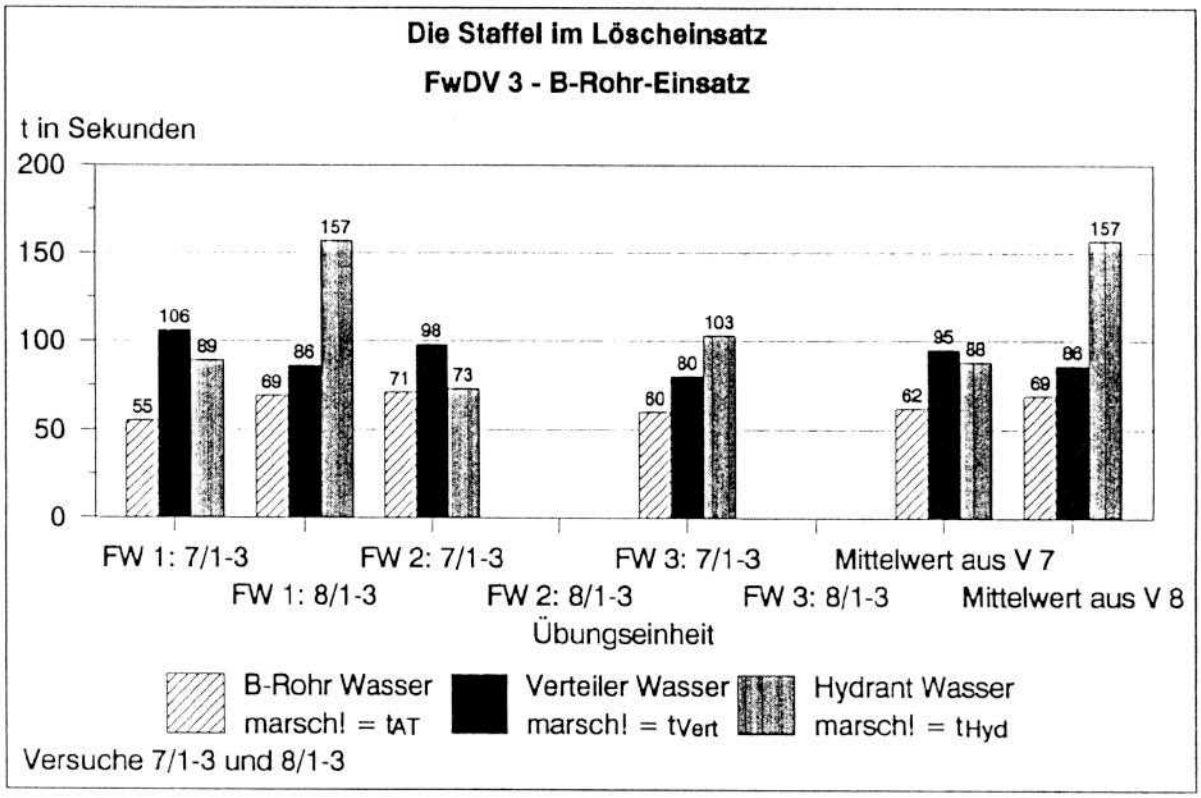


Bild 21: Balkendiagramm der Übung FwDV 3, B-Rohr-Einsatz

Auswertung:

Die Diagrammauswertung ergibt:

Für den *Angriffstrupp* (t_{AT}) ergibt sich durch die Nutzung der fahrbaren B-Haspel ein zeitlicher Nachteil, da er auf das Verlegen der Leitung von sich über den Verteiler zum Fahrzeug und weiter zum Hydranten durch den Wassertrupp warten muß, während er sich sonst die B-Leitung vom Verteiler zu seiner Position selbst legt. Durch die Selbstverlegung hat er aber keinen realen Vorteil, da am Verteiler noch kein Wasser anliegt.

Für die *Verteilerzeit* (t_{Vert}) ergibt sich im Vergleich von B-Rollschläuchen zur fahrbaren Haspel bei der Feuerwehr 1 ein deutlicher Zeitvorteil für die Haspel, da die B-Leitung zuerst vom AT zum Fahrzeug und dann erst zum Hydraten verlegt wird. Der Zeitvorteil beträgt hier 20 Sekunden. Das Verlegen der B-Leitung vom B-Rohr über Verteiler und Fahrzeug zum Hydranten ist nur bei wasserführenden Fahrzeugen sinnvoll![27]

---

27 Dies wird eigentlich in den Normen dadurch berücksichtigt, daß die fahrbare B-Haspel nur beim LF 16 und beim LF 16/12

Für die *Hydrantenzeit* (t_{Hyd}) erklärt sich der Zeitnachteil der fahrbaren B-Haspel bei der Feuerwehr 1 von 68 Sekunden dadurch, daß vor der Hydrantenstrecke die Leitung vom B-Rohr zum Fahrzeug aufgebaut wird.

Wird das Gerät zur Hydranteninbetriebnahme wie unter 6.1.1 bereits aufgeführt auf der fahrbaren B-Haspel mitgeführt, so ergibt sich eine eingesparte Rüstzeit von durchschnittlich 9 Sekunden.

6.1.3 Schaumrohr-Einsatz

Die Ausführung erfolgt sinngemäß wie bei der Vornahme des 1. C-Rohres, abweichend davon gilt jedoch für den

Angriffstrupp:

Es rüstet sich der

- A-Truppführer mit 2 Schaummittelbehältern

  A-Truppmann mit Schaumrohr, Zumischer und D-Ansaugschlauch

anschließend

- A-Truppführer mit Verteiler und 1 B-Schlauch[28]

  A-Truppmann mit 2 B-Schläuchen

aus.

Beim Vorgehen stellt der A-Trupp zwischen Verteiler und Einsatzziel Zumischer, D-Ansaugschlauch und Schaummittel-Behälter ab.

Der A-Trupp kuppelt den Zumischer in die B-Leitung (Feuerwehr 3: C-Leitung) ein und stellt mit dem D-Anschaugschlauch die Verbindung zwischen Zumischer und Schaummittel-Behälter her.

Wassertrupp:

Der W-Truppführer bedient den Verteiler, der W-Truppmann den Zumischer und übernimmt die Schlauchaufsicht.

---

vorgesehen wird. Einige Feuerwehren verfügen allerdings auch an kommunal beschafften LF 16-TS über fahrbare Haspeln.

28 Abweichend von der FwDV 3 werden hier mit Ausnahme der Feuerwehr 3 statt der vorgesehenen C-, B-Schläuche verwendet. Die FwDV 3 berücksichtigt noch nicht den Trend der neueren Fahrzeug-Normen (ca. seit 1980) und Normentwürfe (ausgenommen TSF-W, dort weiterhin Z 2 und TLF 24/50, dort neben 1 Z 4 auch 2 Z 8 vorgesehen), weg vom Zumischer Z 2 und seinen "200er"-Schaumrohren, hin zum Z 4 der ebenso wie die dazugehörigen "400er"-Schaumrohre mit B-Kupplungen ausgestattet ist.

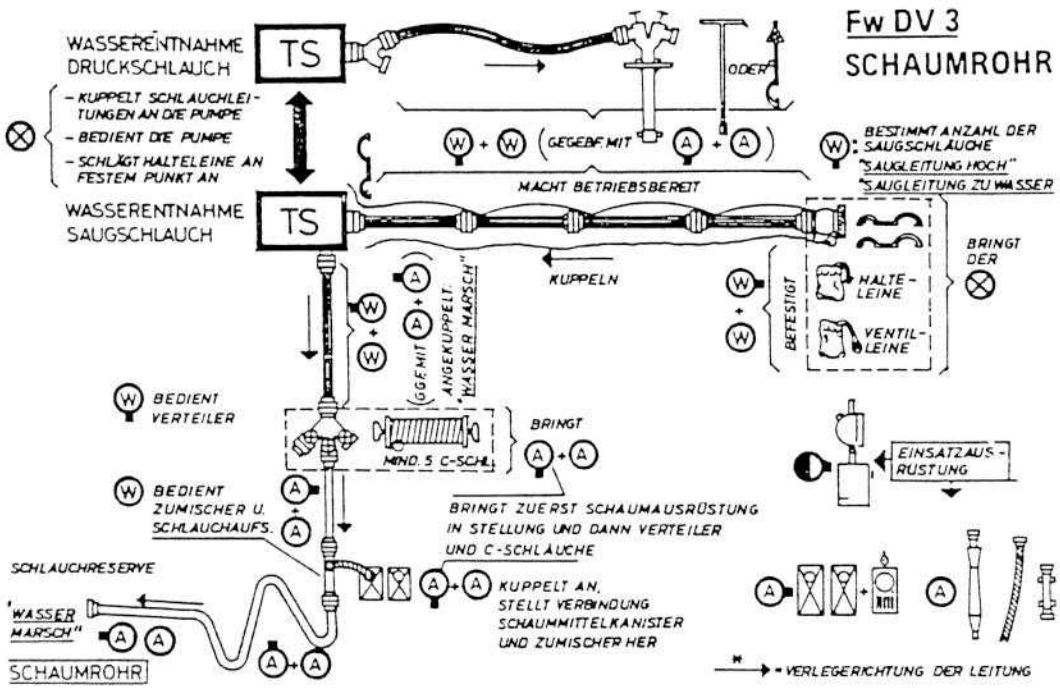


Bild 22: FwDV 3, Schaumrohreinsatz (Schott/Ritter, o.J.)[29]

Die Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten wurde analog Punkt 5.2 bei den Übungen 12/1-3 mit B-Rollschläuchen, bei den Übungen 13/1-3 mit der fahrbaren B-Haspel vom AT über Zumischer, Verteiler, Fahrzeug zum Hydranten aufgebaut.

---

29 Vgl. Anmerkung zum Bild 18.

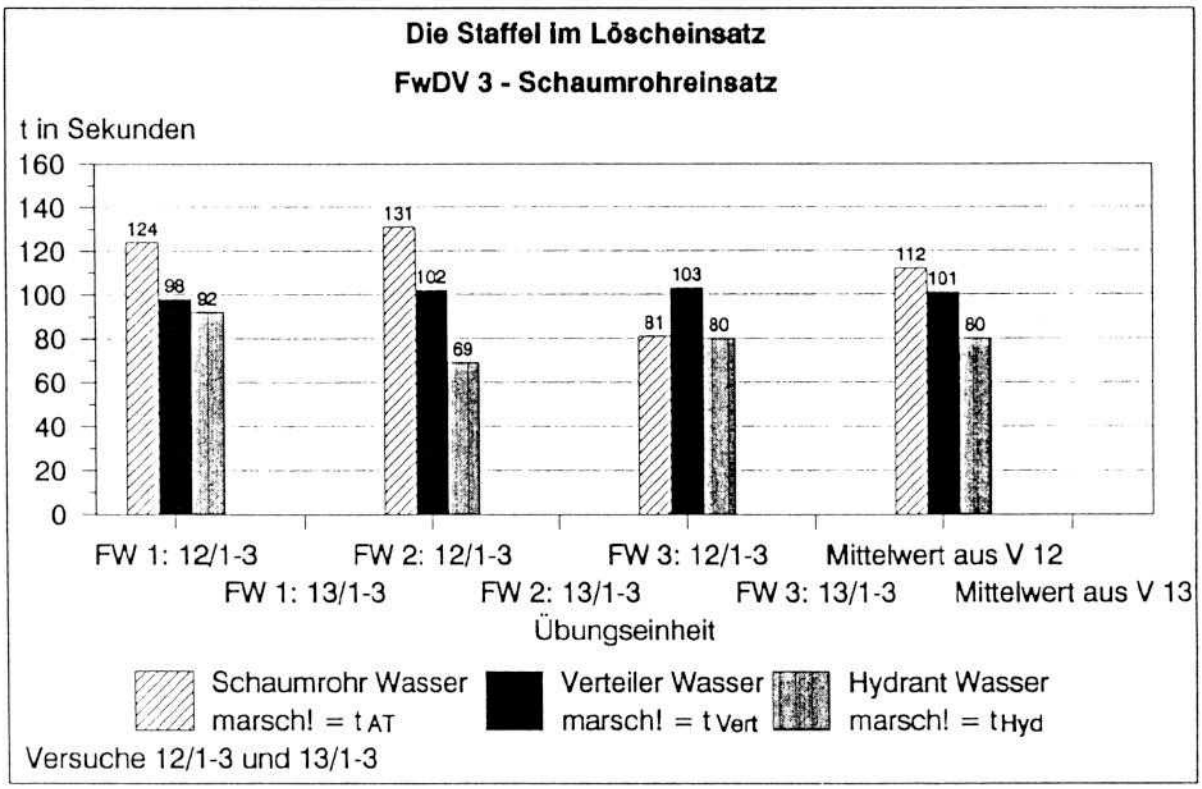


Bild 23: Balkendiagramm der Übung FwDV 3, Schaumrohreinsatz

Auswertung:

Die Diagrammauswertung ergibt:

Für den *Angriffstrupp* (t_{AT}) ergibt sich mit Ausnahme der Feuerwehr 3[30] eine längere Zeit wie für den Verteiler (t_{Vert}) durch den für einen Schaumangriff notwenigen aufwendigeren Aufbau.

Ein Zeitgewinn scheint hier nur dadurch möglich zu sein, daß bei wasserführenden Fahrzeugen der Wassertrupp zuerst die Leitung zum Verteiler legt und anschließend dem Angriffstrupp beim Aufbau behilflich ist. Ein Problem ist dann allerdings darin zu sehen, wer den Zumischer in der Zeit bedient, in der der Wassertrupp die Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten legt, wenn dafür nicht ein anderes Fahrzeug oder ein anderer Trupp zur Verfügung steht.

Durch oben angeführte Maßnahme würde sich auch t_{Vert} verkürzen.

---

30 Die Feuerwehr 3 hatte hier Vorteile durch die Verwendung von kleiner dimensionierten Geräten (Z 2, S 2 statt Z 4, M 4), dadurch bedingter C-Leitung vom Verteiler zum Schaumrohr und leerer Schaummittelkanister.

Die ursprünglich vorgesehene Übung mit der fahrbaren B-Haspel mußte aus Zeitgründen entfallen. Allerdings gilt auch hier für den Aufbau der Wasserversorgung das Gleiche wie für die Übung entsprechend FwDV 3, 2 C, insbesondere was die Ausrüstung der fahrbaren Haspel mit Geräten zur Hydranteninbetriebnahme betrifft. Vgl. hierzu 6.1.1.

6.2 Die Gruppe im Löscheinsatz

Alle Angaben sind der FwDV 4 entnommen.

In der FwDV 4 ist festgelegt, wie eine Gruppe im Löscheinsatz zu arbeiten hat. Die Ausführungen zur Staffel gelten entsprechne, vgl. Punkt 6.1.

Gruppe = Mannschaft + Gerät

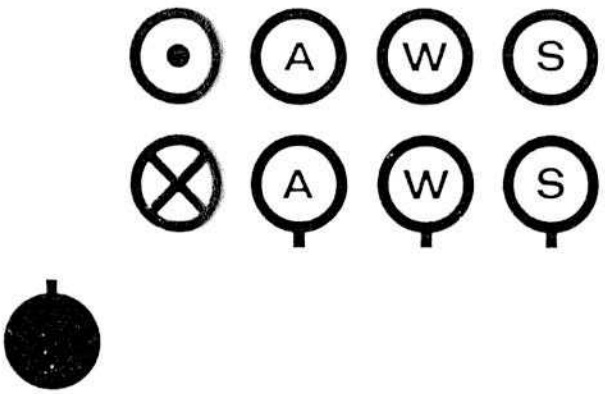


Bild 24: Zusammensetzung der Gruppenbesatzung (FwDV 4, 1973)

Aufgaben der Mannschaft:
Vgl. Ausführungen zur Staffel unter Punkt 6.1. Abweichend, bzw. ergänzend gilt:
Der Gruppenführer
leitet den Einsatz seiner Gruppe.

Der Melder
übermittelt Nachrichten (Befehle, Rückmeldungen usw.) und übernimmt besondere Aufgaben (z.B. zweiter Maschinist[31]).
Der Schlauchtrupp
rettet und stellt die Wasserversogung zwischen Verteiler und den Rohren her; dann wird er dritter Angriffstrupp.

Bei Ausfall von Kräften oder in besonderen Lagen bestimmt der Gruppenführer die Aufgabenverteilung.

6.2.1 Einsatz von 3 C-Rohren

Gruppenführer:
Der GF erkundet weiter und überwacht den Einsatz.
Melder:
Der Me arbeitet nach Weisung des GF.
Maschinist:
Der Ma hilft den Trupps bei der Entnahme der Geräte.
Er kuppelt die Schlauchleitungen an die Pumpe und bedient diese.
Angrifftrupp:
Der A-Truppführer wiederholt den Einsatzbefehl (aus den unter Punkt 5.2 beschriebenen Gründen entfallen!).
Der A-Trupp rüstet sich mit Beleuchtungsgerät und C-Strahlrohr.
Am Ziel kuppelt der A-Trupp den C-Schlauch an das Strahlrohr an und sichert ausreichende Schlauchreserve (hier 1 zusätzlicher C-Schlauch in Buchten); der A-Truppführer kommandiert: "1. Rohr Wasser marsch!"
Wassertrupp:
Der W-Trupp richtet die Wasserentnahme her.
Der W-Trupp verlegt die Schlauchleitungen zwischen Pumpe und Wasserentnahme.

---

31 Wichtig vor allem beim LF 8 und LF 16-TS, da hier zusätzlich zur Fahrzeugpumpe noch eine Tragkraftspritze (TS) mitgeführt wird. In Zukunft wird nur noch eine Beladungsvariante des LF 8/6 eine zusätzliche TS vorsehen, bei den anderen Varianten entfällt sie. Das LF 16-TS soll ersatzlos gestrichen werden.

Nach dem Aufbau der Zubringerleitung von der Wasserentnahme zur Pumpe verlegt der W-Trupp die Leitung von der Pumpe zum Verteiler.
Der S-Trupp kann dabei den W-Trupp soweit erforderlich unterstützen (wurde bei den Übungen nicht gemacht!).
Ist der Verteiler angeschlossen, so kommandiert der W-Truppführer "Wasser marsch!"
Der W-Trupp wird dann 2. A-Trupp und stellt sich am Verteiler bereit.
(Bei den Versuchen entfiel der dann eigentlich erforderliche Einsatzbefehl für den Wassertrupp durch den Gruppenführer aus den unter Punkt 5.2 aufgeführten Gründen und der Wassertrupp ging automatisch als 2. Angriffstrupp mit dem 2. C-Rohr in gleicher Weise wie der A-Trupp vor.)
Schlauchtrupp:
Der S-Trupp unterstützt den W-Trupp erforderlichenfalls beim Herrichten der Wasserentnahme.
Der S-Trupp setzt den Verteiler; er geht mit den erforderlichen C-Schläuchen soweit als möglich gemeinsam mit dem A-Trupp vor. Auf das Kommando des A-Truppführers:
"1. Rohr Wasser marsch!"
legt der S-Trupp die Schlauchleitung bis zum Verteiler, kuppelt links am Verteiler an und bedient ihn.
Hat sich der W-Trupp ausgerüstet, geht der S-Trupp mit den erforderlichen C-Schläuchen soweit als möglich gemeinsam mit ihm vor. Auf das Kommando des W-Truppführers:
"2. Rohr Wasser marsch!"
legt der S-Trupp die Schlauchleitung bis zum Verteiler, kuppelt rechts am Verteiler an und bedient ihn.
(Zur Befehlsgabe vgl. Ausführungen beim Wassertrupp.)
Der Melder kuppelt den C-Schlauch am mittleren Abgang des Verteilers an. Der S-Trupp legt die dritte Leitung selbst und kuppelt das Strahlrohr an. Der S-Truppführer kommandiert:
"3. Rohr Wasser marsch!"
Der Melder bedient den Verteiler.

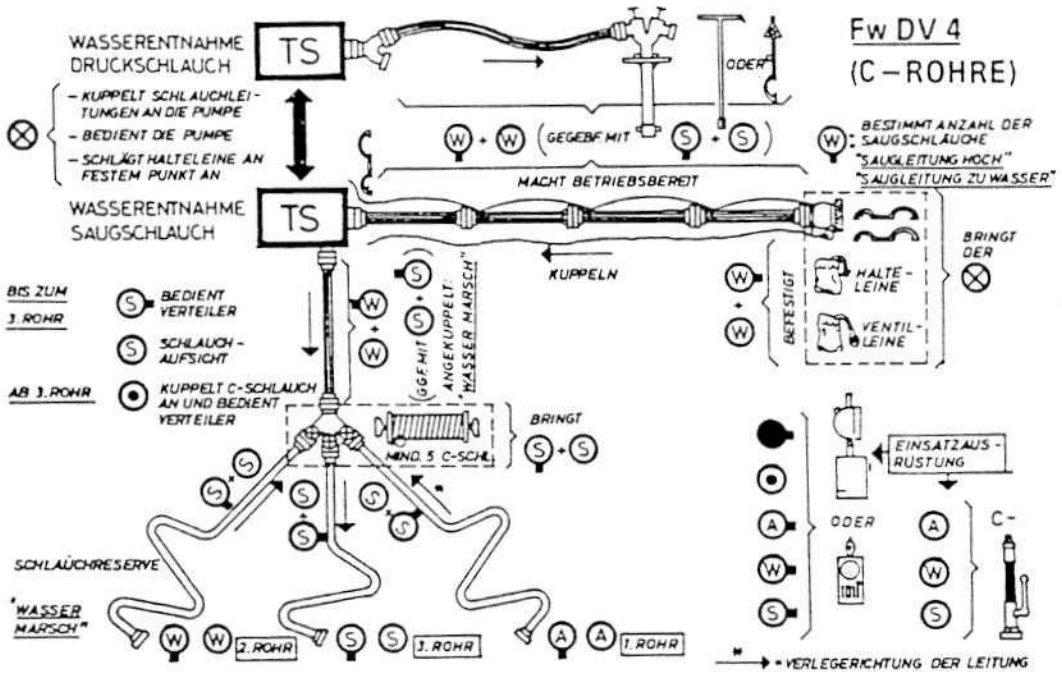


Bild 25: FwDV 4, 3 C-Rohre (Schott/Ritter, o.J.)[32]

Die Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten wurde bei den Übungen 17/1-3 mit B-Rollschläuchen, bei den Übungen 18/1-3 mit der fahrbaren B-Haspel ausgeführt. Vgl. Ausführungen unter Punkt 5.2.

32 Vgl. Anmerkung zum Bild 18.

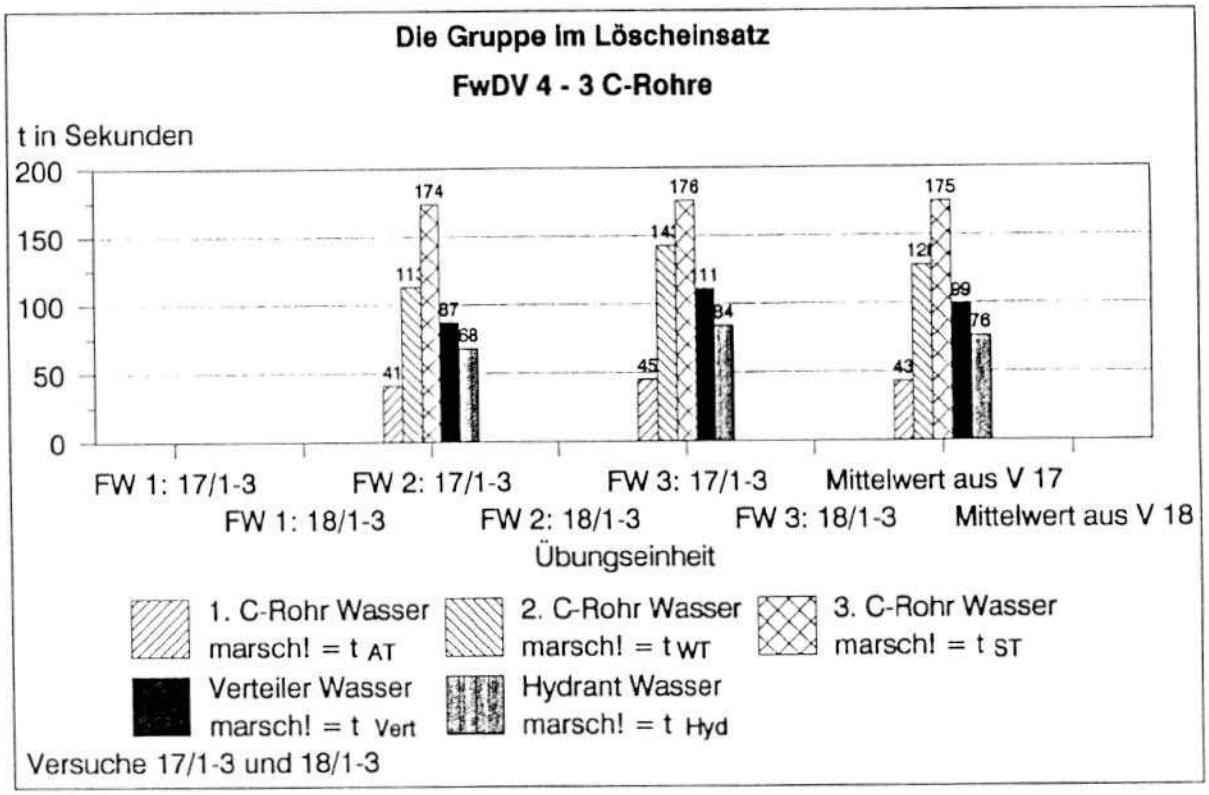


Bild 26: Balkendiagramm der Übung FwDV 4, 3 C-Rohre

Auswertung:

Die Diagrammauswertung ergibt:[33]

Der *Angriffstrupp* (t_{AT}) muß im Schnitt 55 Sekunden warten, bis am Verteiler (t_{Vert}) Wasser anliegt und er mit dem Löschangriff beginnen kann.

Der *Wassertrupp* (t_{WT}) ist bei dieser Übung stark belastet durch das Verlegen der B-Leitungen vom Fahrzeug zum Hydranten und anschließend zum Verteiler.

Der *Schlauchtrupp* (t_{ST}) hat eine in diesem Diagramm nicht erkennbare gemittelte Totzeit (vgl. Tabelle FwDV 4, 3 C, ST Punkt 4) von ca. 36 Sekunden zwischen dem Ende des Schlauchverlegens für den AT und dem Beginn desselben für den WT.

Die *Verteilerzeit* (t_{Vert}) ist im Vergleich zur t_{AT} eindeutig zu lang! Sie entspricht wie erwartet, trotz des höheren gesamten Personaleinsatzes, aufgrund der gleichen Tätigkeitsabfolge für die Herstellung

---

33 Die Übungen mit der fahrbaren B-Haspel mußte aus Zeitgründen entfallen.

der Wasserversorgung vom Hydranten über das Fahrzeug zum Verteiler den bei der FwDV 3 ermittelten Werten, vgl. Bild 19.
Der höhere Personaleinsatz "verpufft" hier sozusagen in der Totzeit des t_{ST} und in der in den Versuchen verlangten Untätigkeit des Melders.[34]
Für die *Hydrantenzeit* (t_{Hyd}) läßt sich ein Zeitvorteil der fahrbaren B-Haspel von ca. 13 Sekunden gegenüber den B-Rollschläuchen beim Aufbau der Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten anhand der Ergebnisse für die FwDV 3 prognostizieren. Dieser Zeitvorteil wird mit zunehmender Entfernung des Fahrzeuges vom Hydranten immer größer.

Für das Ausrüsten der Haspel mit Geräten zur Hydranteninbetriebnahme gilt der Schluß über den erwarteten Zeitgewinn nach 6.1.1 analog.

6.2.2 B-Rohr-Einsatz

Der B-Rohr-Einsatz erfolgt sinngemäß wie bei der Vornahme des 1. C-Rohres, abweichend davon gilt jedoch:
- Der A-Trupp rüstet sich mit B-Strahlrohr und Stützkrümmer aus.
- Beim Einsatz von B-Rollschläuchen verlegt der S-Trupp die B-Leitung vom Angriffstrupp bis zum Verteiler.
- Beim Einsatz der fahrbaren B-Haspel verlegt der W-Trupp die B-Leitung vom A-Trupp über den Verteiler zum Fahrzeug und von dort zum Hydranten.[35]

---

34 Ein Melder steht meist aus Personalmangel nicht zur Verfügung. Auf die feste Einplanung wurde deshalb im Regelfall, ausgenommen bestimmter taktischer Varianten, verzichtet.

35 Hier wird von der FwDV 4 abgewichen. Vgl. Fußnote 27.

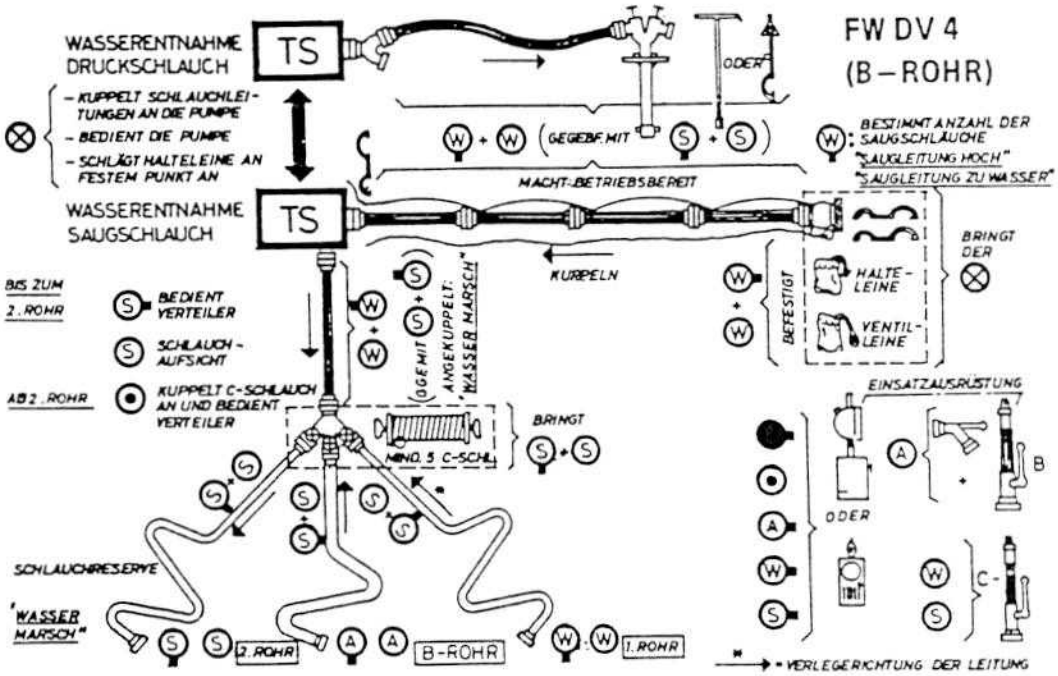


Bild 27: FwDV 4, B-Rohr-Einsatz (Schott/Ritter, o.J.)[35]

Die Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten wurde bei den Übungen 22/1-3 mit B-Rollschläuchen, bei den Übungen 23/1-3 mit der fahrbaren B-Haspel beginnend vom A-Trupp über den Verteiler zum Fahrzeug und zum Hydranten ausgeführt. Vgl. Ausführungen unter Punkt 5.2.

---

36 Anstelle der hier vorgesehenen TS trat bei den Übungen in Wuppertal und Meppen je ein LF 16, bei der BF Bochum ein LF 16-TS. Dies war aber für den Übungsablauf ohne jede Relevanz, nicht vorhandene Einbauten wurden simuliert (z.B. Schnellangriffsverteiler).

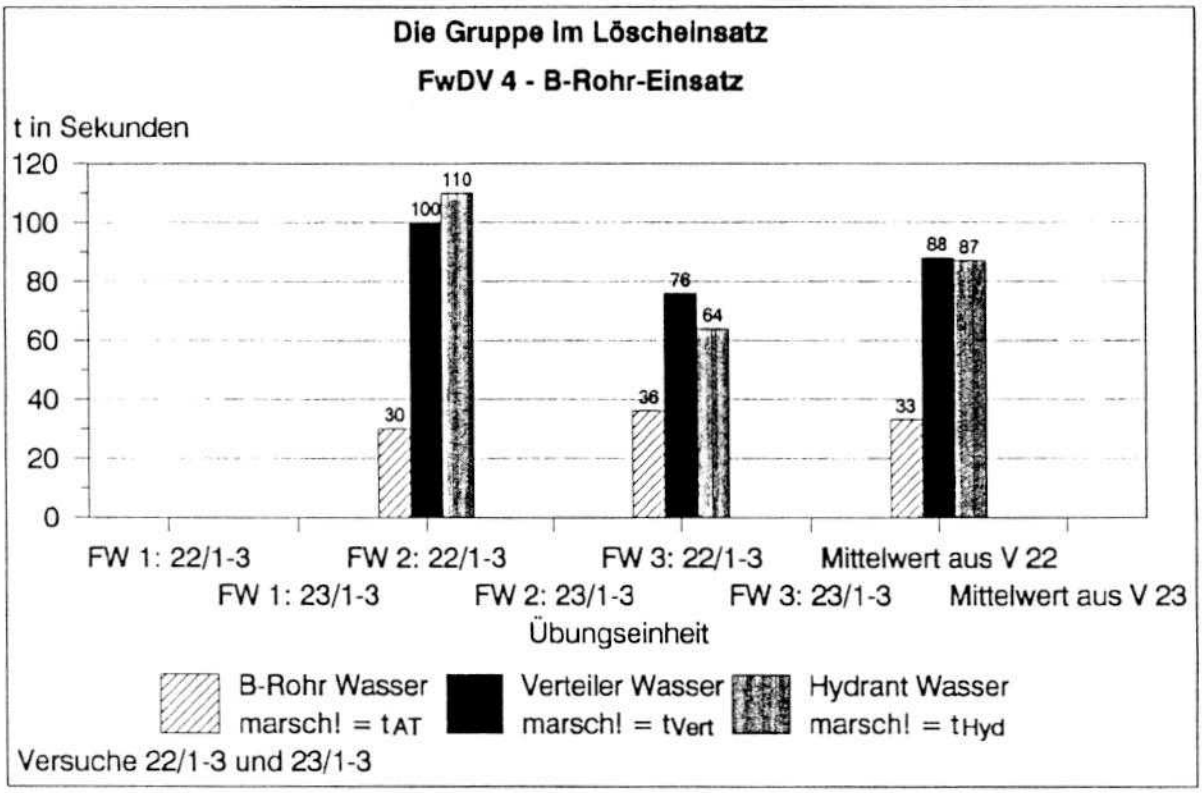


Bild 28: Balkendiagramm der Übung FwDV 4, B-Rohr-Einsatz

Auswertung:

Die Diagrammauswertung ergibt:[37]

Der *Angriffstrupp* (t_{AT}) muß im Schnitt 55 Sekunden darauf warten bis am Verteiler (t_{Vert}) Wasser anliegt und er mit dem Löschangriff beginnen kann.

Der *Wassertrupp* (t_{WT}) ist bei dieser Übung stark belastet durch das Verlegen der B-Leitungen vom Fahrzeug zum Hydranten und anschließend zum Verteiler.

Der *Schlauchtrupp* (t_{ST}) ist - in diesem Diagramm nicht erkennbar (vgl. Tabelle FwDV 4, B-Rohr-Einsatz, ST) - nach durchschnittlich 31 Sekunden "arbeitslos". Er würde nach dieser Zeit entweder für die Unterstützung des WT zur Verfügung stehen (z.B. Verlegen der B-Leitung zum Verteiler) oder könnte ein weiteres Rohr vornehmen. Trotzdem ist nicht zu verstehen, warum er nicht von vornherein für die Wasserversorgung vom Fahrzeug zum A-Trupp eingesetzt wird. Der Verteiler würde wesentlich früher mit Wasser versorgt, die t_{AT}

---

37 Die Übungen mit der fahrbaren B-Haspel mußte aus Zeitgründen entfallen.

würde sich dann um diese t_{Vert} verlängern, danach wäre die t_{AT} tatsächlich die Zeit der möglichen Wasserabgabe - ohne nachfolgende Wartefrist wie hier von 55 Sekunden.
Die *Verteilerzeit* (t_{Vert}) ist im Vergleich zur t_{AT} eindeutig zu lang! Vgl. 6.2.1 und Bild 21.
Für die *Hydrantenzeit* (t_{Hyd}) läßt sich ein Zeitvorteil der fahrbaren B-Haspel von ca. 13 Sekunden gegenüber den B-Rollschläuchen beim Aufbau der Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten anhand der Ergebnisse für die FwDV 3 prognostizieren. Dieser Zeitvorteil wird mit zunehmender Entfernung des Fahrzeuges vom Hydranten immer größer.

Die Erwartung eines Zeitvorteils durch die Ausrüstung der fahrbaren B-Haspel mit Geräten zur Hydrantenbetriebnahme gilt entsprechend der Darlegung unter 6.1.1 auch hier.

6.2.3 Schaumrohr-Einsatz

Die Ausführung erfolgt sinngemäß wie bei der Vornahme des 1. C-Rohres, abweichend davon gilt jedoch für den
Angriffstrupp:
Es rüstet sich der
- A-Truppführer mit 2 Schaummittelbehältern
- A-Truppmann mit Schaumrohr, Zumischer und D-Ansaugschlauch[38]

aus.
Beim Vorgehen stellt der A-Trupp zwischen Verteiler und Einsatzziel Zumischer, D-Ansaugschlauch und Schaummittel-Behälter ab.
Schlauchtrupp:
Der S-Trupp kuppelt den Zumischer in die B-Leitung (Feuerwehr 3: C-Leitung) ein und stellt mit dem D-Anschaugschlauch die Verbindung zwischen Zumischer und Schaummittel-Behälter her. Der S-Truppführer bedient den Verteiler, der S-Truppmann den Zumischer, und er übernimmt die Schlauchaufsicht.
Wassertrupp:
Der W-Trupp kann nach Beedigung seiner Aufgaben ein weiteres Rohr vornehmen.

---

38 Vgl. Anmerkung unter 6.1.3.

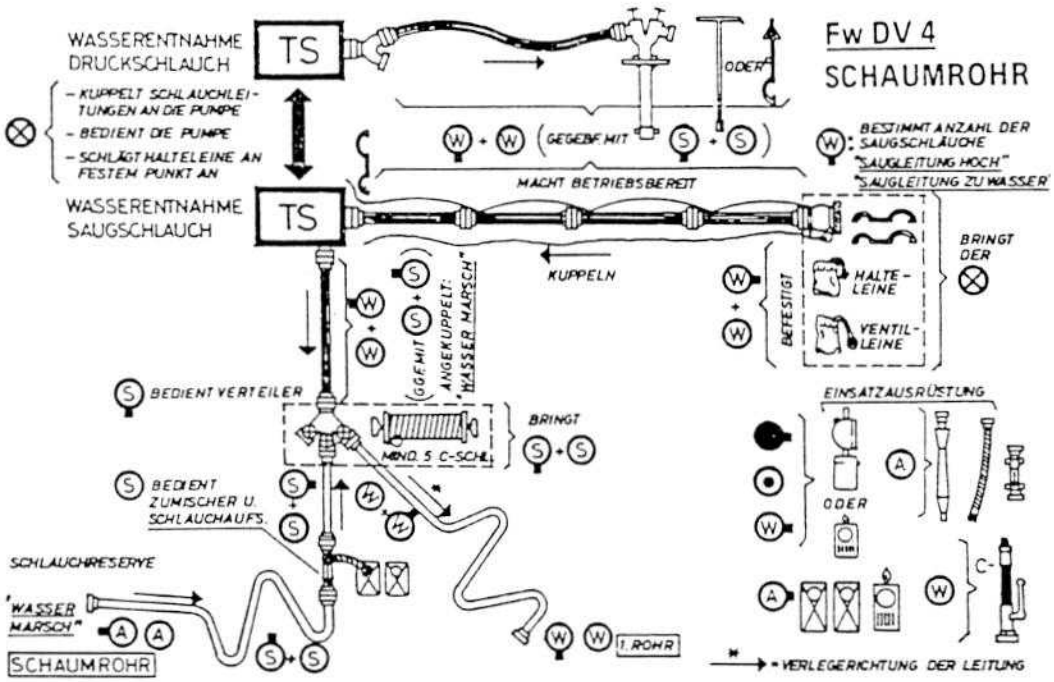


Bild : FwDV 4, Schaumrohreinsatz (Schott/Ritter, o.J.)[39]

Die Wasserversorgung vom Fahrzeug zum Hydranten wurde bei den Übungen 26/1-3 mit B-Rollschläuchen, bei den Übungen 27/1-3 mit der fahrbaren B-Haspel vom AT über Zumischer, Verteiler, Fahrzeug zum Hydranten ausgeführt. Vgl. Ausführungen unter 5.2.

---

39 Vgl. Anmerkung zum Bild 18.

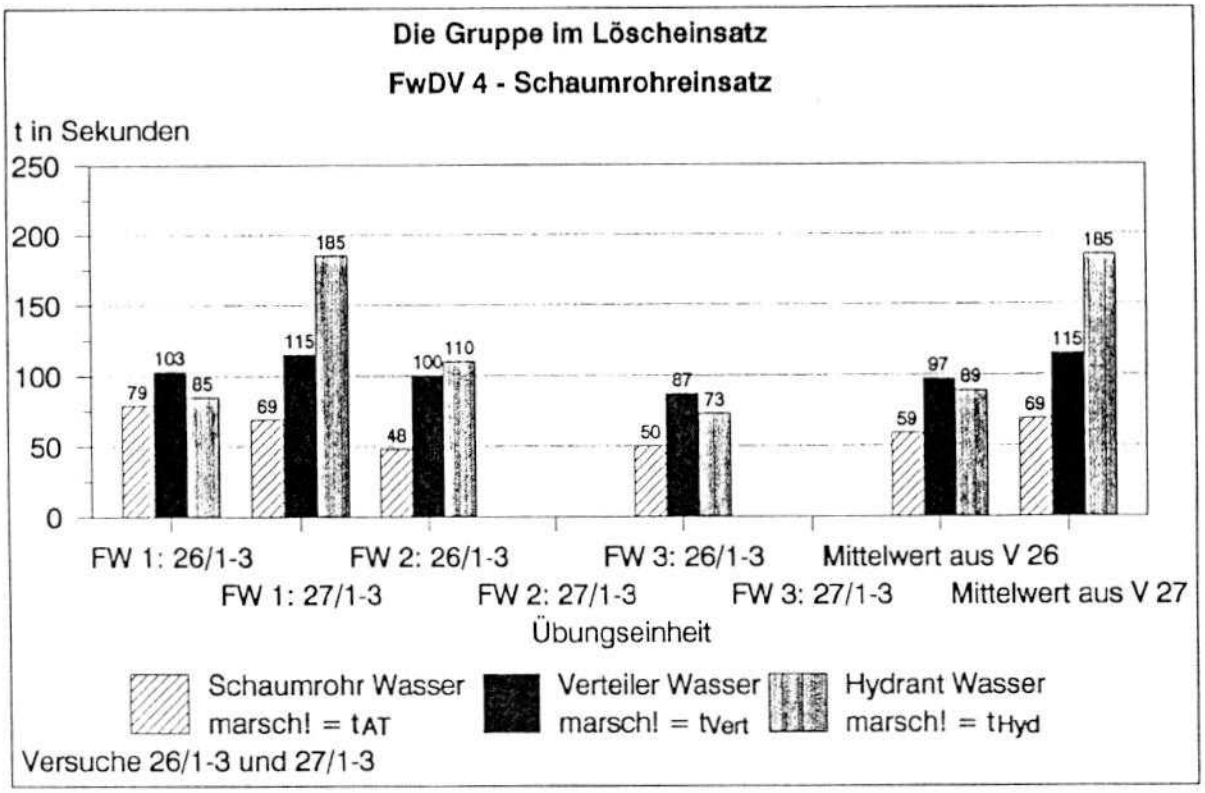


Bild 30: Balkendiagramm der Übung FwDV 4, Schaumrohreinsatz

Auswertung:

Die Diagrammauswertung ergibt:

Für den *Angriffstrupp* (t_{AT}) ergibt sich bei Verwendung von B-Rollschläuchen eine durchschnittliche Totzeit von 38 Sekunden bis der Verteiler Wasser erhält (t_{Vert}).

Ein Zeitgewinn scheint hier nur dadurch möglich zu sein, daß bei wasserführenden Fahrzeugen der Schlauchtrupp zuerst die Leitung zum Verteiler legt und anschließend dem Angriffstrupp beim Aufbau behilflich ist.

Durch oben angeführte Maßnahme würde sich auch t_{Vert} deutlich verringern.

Für die fahrbare B-Haspel gilt:

Versuchsweise wurde wie bei der Übung mit dem B-Rohr verfahren. D.h. der Wassertrupp verlegte die B-Leitung mit der fahrbaren B-Haspel mit Unterstützung des S-Trupps vom A-Trupp über Zumischer, Verteiler, Fahrzeug zum Hydranten.

Dadurch entstanden die mit Ausnahme der t_{AT} deutlich längeren Zeiten. Probleme traten insbesondere beim häufig notwendigen Bremsen - z.T. bis zum Stop der Haspeldrehung - der Haspel ein, um dann die Kupplungen der Schläuche zu lösen und den Zumischer bzw. den Verteiler einkuppeln zu können, sowie um sich am Fahrzeug für die Inbetriebnahme des Hydranten auszurüsten.
Die zu vernichtende Rotationsenergie ist beim Bremsen so groß, daß ein Abbremsen mit den Händen an der falschen Stelle (vor den Zugholmen) als gefährlich zu bezeichnen ist. Es kam in einem Fall zu einer Unterarmprellung eines Versuchsteilnehmers, dessen Hand und Arm dabei zwischen Zugholm und Drehkörper gezogen wurde.[40]
Die Methode, die Schläuche vom A-Trupp bis zum Hydranten durchgehend mit der fahrbaren Haspel zu verlegen hat sich damit eindeutig nicht bewährt. In der Mehrzahl der Fälle wird sicher auch ein S-Trupp der nur für das Einkuppeln der Geräte zuständig ist, nicht zur Verfügung stehen. Wird gar ein Schnellangriffsverteiler verwendet, entfällt sogar ein Stück der B-Leitung vom Fahrzeug zum Schaumrohr. Es scheint daher sowohl zeitlich als auch aus der Sicht einer möglichst ökonomischen Personalverteilung nützlich, die B-Leitung vom Fahrzeug zum Schaumrohr mit Rollschläuchen[41], evtl. in Verbindung mit einem Schnellangriffsverteiler, zu verlegen. Für diese Aufgabe sollte der Schlauchtrupp vorgesehen werden.

Für den erwarteten Zeitgewinn für die Ausrüstung der fahrbaren B-Haspel mit Geräten zur Hydranteninbetriebnahme gelten die gleichen Überlegungen wie unter 6.1.1 dargestellt.

---

40 Steht tatsächlich eine Gruppe zur Verfügung, so ist es für den W-Trupp möglich, vom A-Trupp zum Fahrzeug durchzulaufen, sich dort auszurüsten und anschließend die B-Leitung zum Hydranten zu verlegen. Das Einkuppeln von Zumischer und Verteiler wird dabei vom Schlauchtrupp übernommen. Ist der Schlauchtrupp allerdings gebunden, muß wie in beschriebener Übung verfahren werden.

41 Dies ist so in der FwDV 4 auch eigentlich vorgesehen.

7 Beschreibung der Optimierungsmöglichkeiten und deren Verifizierung

Um die hier betrachteten Zeiten (t_{AT}, t_{WT}, t_{ST}, t_{Vert}, t_{Hyd}) zu verkürzen bestehen grundsätzlich 4 Möglichkeiten.

1. Mehr Personal einzusetzen.
   Dies ist in der Regel wegen Personalknappheit gerade im Einsatzfall (viele Aufgaben in möglichst kurzer Zeit zu erledigen) nicht zu realisieren.
2. Änderungen an der verwendeten Geräte-Technik.
3. Änderungen an der taktischen Vorgehensweise. D.h. andere Aufgabenverteilung an die Trupps.
4. Kombinationen aus 2. und 3.

Nachfolgend werden die Punkte 2. - 4. näher betrachtet.

7.1 Mögliche technische Änderungen

7.1.1 Schnellangriffsverteiler

Bild 31: Schnellangriffsverteiler im Einsatz. AT geht mit tragbarer C-Haspel und Schnellangriffsverteiler vor.

Die technische Ausführung des Schnellangriffsverteilers wurde bereits weiter oben beschrieben.

Die taktische Auswirkung ist, daß sich der Trupp der normalerweise den Verteiler setzt[42], mit Hilfe des Schnellangriffsverteilers direkt die Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler verlegt. Das Verlegen eines (normalerweise) B-Rollschlauches durch den Wassertrupp vom Fahrzeug zum Verteiler, nach dem Herstellen der Wasserversorgung vom Hydranten zum Fahrzeug, entfällt.

Als Nachteil ist die begrenzte Länge von 15 - 20 m (je nach Länge des B-Schlauches) zu sehen. Muß die Verteilerstrecke[43] nachträglich verlängert werden, tritt hier wieder eine zeitliche Verzögerung durch das notwendige Zwischenkuppeln von einem bis mehreren B-Rollschläuchen auf. Andererseits kann davon ausgegangen werden, daß gerade bei den zuerst an der Einsatzstelle eintreffenden Löschfahrzeugen selten Verteilerstrecken länger als 20 m erforderlich werden, vgl. Punkt 7.1.2.2. Bei später eintreffenden (z.B. nachalarmierten) Fahrzeugen spielt der Zeitfaktor meist keine so große Rolle mehr. Gerade die Ersteinsatzeinheit steht bei Wohnhausbränden oft vor dem Problem, Menschenrettung[44] und Brandbekämpfung gleichzeitig betreiben zu müssen. Dies ist mit herkömmlichen Brandbekämpfungstaktiken und -techniken (nach FwDV) angesichts der Personalknappheit unmöglich.

Hier liegt das Einsatzfeld des Schnellangriffsverteilers. Es wird sehr schnell eine Wasserverteilungsstelle für bis zu 3 Rohre verfügbar gemacht. Durch die höhere Rohrzahl ist man flexibler als bei der Benutzung des in der Regel einzigen (noch dazu in der Länge begrenzten) formstabilen Schnellangriffsschlauches.[45]

---

42 Der A-Trupp bei der Staffel, bzw. der S-Trupp bei der Gruppe.

43 Strecke vom Fahrzeug zum Verteiler.

44 Auf das Problem "Menschenrettung bei Eigensicherung", d.h. unter Mitnahme eines Strahlrohres, sei hier besonders aufmerksam gemacht.

45 Der Autor macht im Zusammenhang mit dem Schnellangriffsschlauch besonders auf folgendes Problem aufmerksam: Durch den höheren Reibungswiderstand des formstabilen Schnellangriffsschlauches müssen vom Maschinisten höhere Pumpenausgangsdrücke gefahren werden. Wird neben dem Schnellangriffsschlauch ein weiteres Rohr benötigt, so liegt dieser höhere Druck (10 - 15 bar) auch an diesem Rohr an. Neben dem Widerspruch zum Gebot der Unfallverhütung (man sieht einen Strahlrohrdruck von 5 bar vor), sind vor allem ältere Schläuche (der Gebrauchsprüfdruck liegt für B- und C-Schläuche bei

Die zu untersuchende Frage war, inwieweit der Schnellangriffsverteiler die an ihn gestellten Erwartungen erfüllen konnte.
Hierzu wurden die üblichen Übungen nach FwDV 3, bzw. 4 in entsprechender Weise (vgl. Anweisungen auf den Tabellenblättern) abgeändert und wie unter Kapitel 5 beschrieben, durchgeführt und dokumentiert. Mangels technischer und zeitlicher Möglichkeiten entfiel die Durchführung der Versuche mit Schnellangriffsverteiler bei der Feuerwehr 3 komplett. Angesichts der sehr deutlichen Versuchsergebnisse war allerdings eine weitere Bestätigung nicht nötig.

Nachfolgend werden die einzelnen Versuche in Diagrammform dargestellt und ausgewertet.

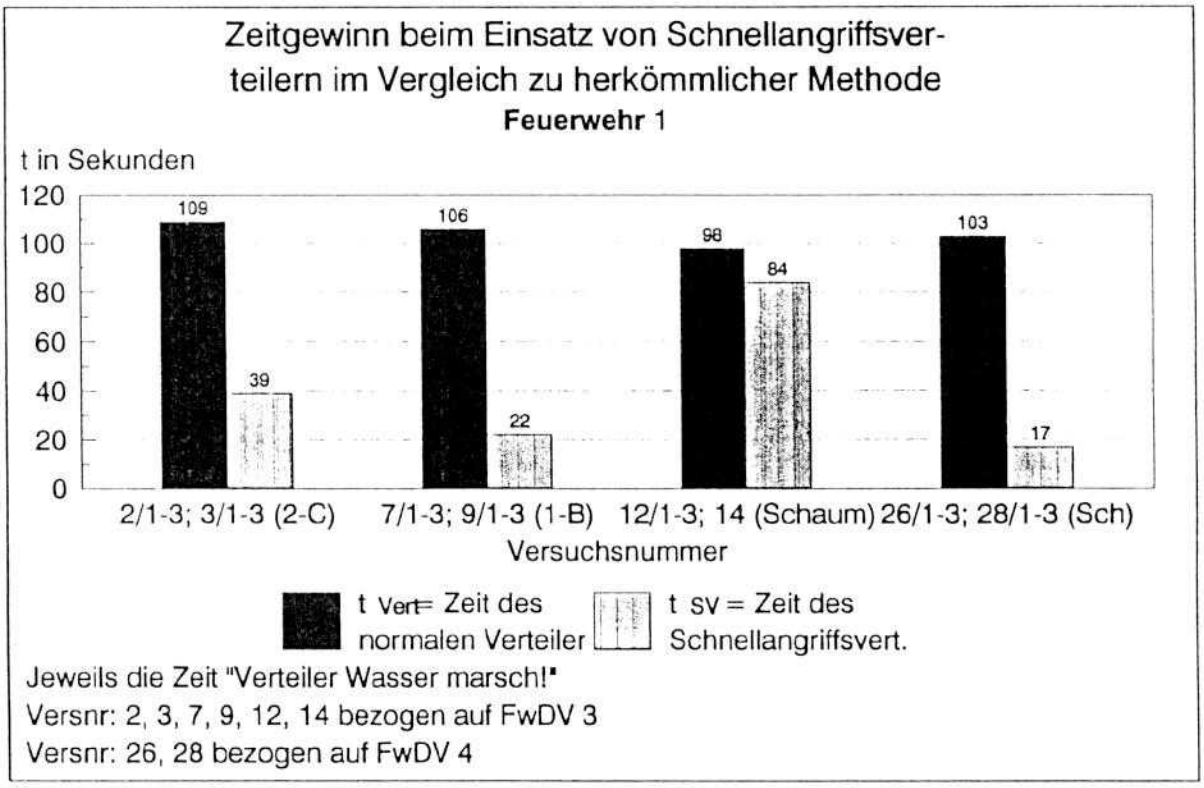


Bild 32: Zeitgewinn beim Einsatz von Schnellangriffsverteilern im Vergleich zu herkömmlicher Methode (Feuerwehr 1).[46]

---

12 bar) diesem hohen Druck nicht gewachsen und platzen. Geplatzte Schläuche erfordern zeit- und personalaufwendiges Auswechseln. Dieser Effekt tritt nicht bei Hochdruckschnellangriffsschläuchen auf, da hier in der Regel ein zwangsgesteuerter Pumpenausgangsdruck im Normaldruckteil von 8 - 10 bar vorliegt. (Vgl. Dietmann, U., 1990)

46 Das für den Schnellangriffsverteiler bei der FwDV 3 (Schaumrohreinsatz = Versuch 14) ermittelte Ergebnis beruht auf the-

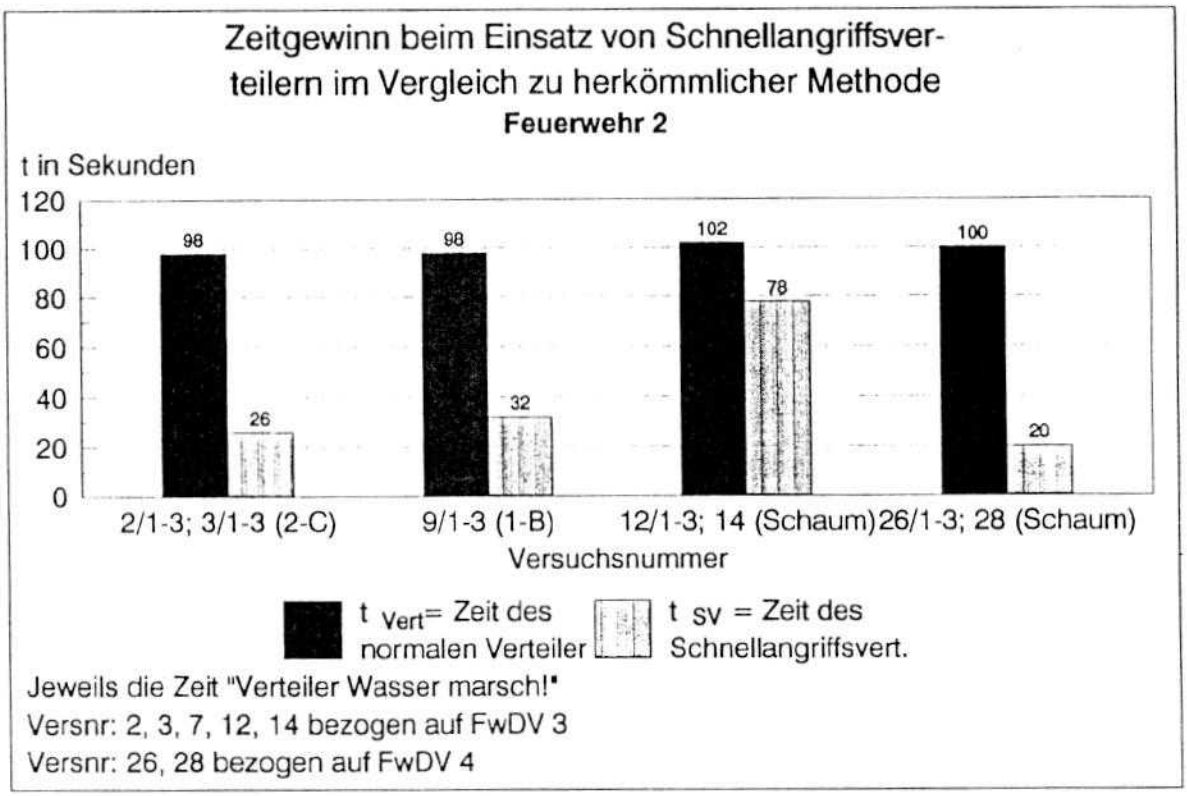


Bild 33: Zeitgewinn beim Einsatz von Schnellangriffsverteilern im Vergleich zu herkömmlicher Methode (Feuerwehr 2).[47]

Diagrammauswertung:

Die Versuchsreihen zeigen sowohl bei der Feuerwehr 1, als auch bei der Feuerwehr 2 eindeutig ähnliche Ergebnisse. Dies ist nebenbei ein weiterer Beleg dafür, daß trotz z.T. unterschiedlicher Ausbildung für gleiche Tätigkeiten annähernd gleiche Zeiten aufgewandt werden müssen. Toleranzen von bis zu 10, in Extremfällen bis zu ca. 15 Sekunden, gehen in der Regel auf das Konto des Übungseffektes.[48]

---

reoretisch ermittelten Werten anhand vergleichbarer Ergebnisse!

47 Das für den Schnellangriffsverteiler bei der FwDV 3 (B-Rohr-Einsatz = Versuch 9; Schaumrohreinsatz = Versuch 14) und bei der FwDV 4 (Schaumrohreinsatz = Versuch 28) ermittelte Ergebnis beruht auf theoretisch ermittelten Werten anhand vergleichbarer Ergebnisse!

48 Einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Beschleunigung von Einsatzzeiten und zur Verringerung der Unfallgefahren wird sicherlich auch eine ergonomisch günstige Anordnung der für den jeweiligen Einsatz notwendigen Lösch-, bzw. Hilfeleistungsgeräte auf den Feuerwehrfahrzeugen leisten. Als Problem stellte sich z.B. die Unterbringung der B-Roll-

Die auf den Bildern 32 und 33 deutlich erkennbare Zeitdifferenz belegt eindeutig den Vorteil des Schnellangriffsverteilers bei Verteilerstrecken von 15 - 20 m.
Der im Vergleich zu den anderen Zeitgewinnen relativ geringe Zeitvorteil von Versuch 12 auf 14 beruht rein darauf, daß streng im Sinne der FwDV 3 vorgegangen wird. D.h. der Angriffstrupp setzt zuerst den Zumischer, legt dort die mitgenommenen Geräte (s. Tabelle zu Versuch 12) ab und setzt erst in einem 2. Schritt den Verteiler.
Würde der Verteiler zusammen mit z.B. dem Zumischer schon im 1. Schritt vorgenommen, würde man eine deutlich schnellere t_{Vert} erhalten.[49]

---

schläuche im rechten hinteren Geräteraum im obersten Regal dar. Vor allem kleinere Feuerwehrmänner hatten Schwierigkeiten sowohl bei der Entnahme der B-Rollschläuche, als auch beim nachfolgenden Bestücken. Dieses Problem stellte sich allerdings bei allen Wehren gleich dar.

49 Sinnvoller als diese Verlagerung erscheinen hier die unter 7.2.2 behandelten Alternativen.

Darstellung der unterschiedlichen Übungen in Diagrammform:

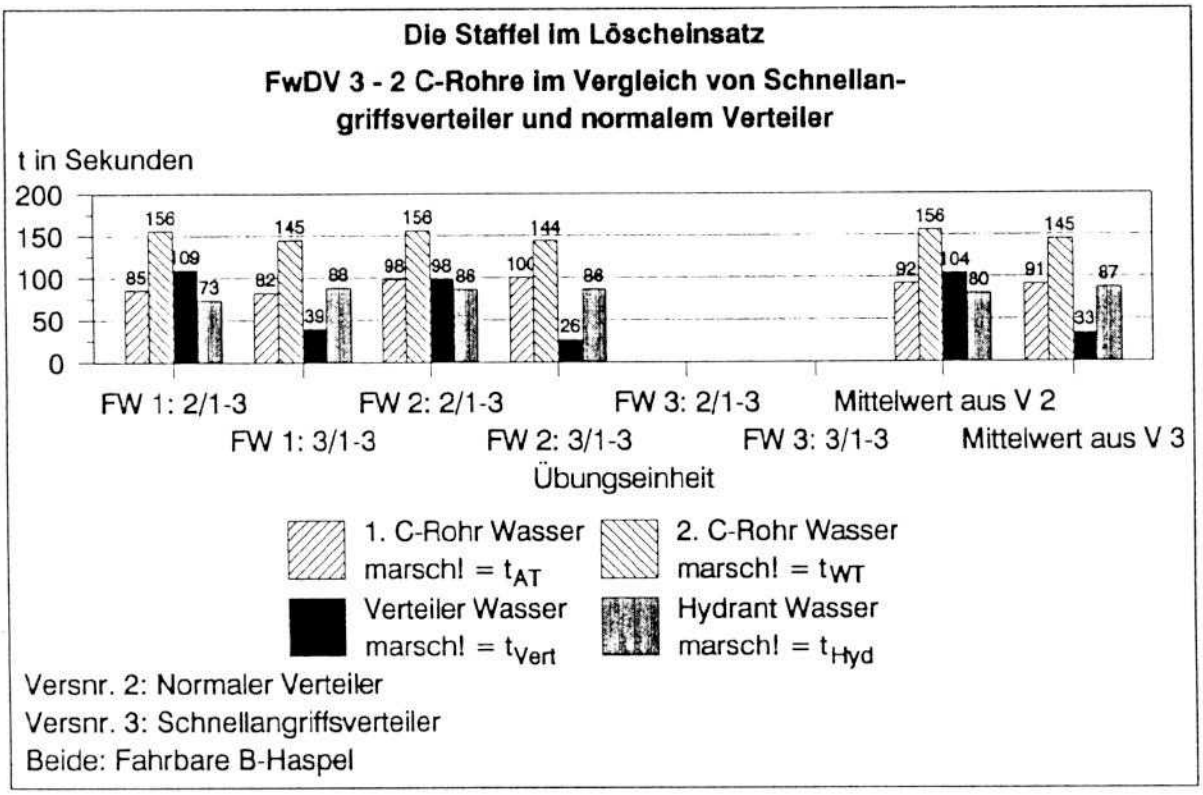


Bild 34: Die Staffel im Löscheinsatz. FwDV 3 - 2 C-Rohre im Vergleich von Schnellangriffsverteiler und normalem Verteiler.

Diagrammauswertung:

Wie oben, so sind auch hier besonders deutlich die Differenzen der Verteilerzeiten zu erkennen.

Für den A-Trupp ergibt sich eine Beschleunigung der tatsächlich möglichen Wasserabgabe von im Schnitt 104 Sekunden auf 91 Sekunden. Diese Zeit von 91 Sekunden beruht zu 2/3 auf dem für den Aufbau der C-Leitung notwendige Zeit. Diese Zeit kann mit anderen Mitteln vermindert (vgl. Schlauchtragekörbe) werden. Beim herkömmlichen Einsatz ist diese Zeit von der Schnelligkeit des W-trupps abhängig, diese kann jedoch vermutlich auch durch weiteren Technikeinsatz nicht wesentlich gesteigert werden.[50]

---

50 Sozusagen als "Schneller Verteiler" zählt die mögliche taktische Variante, den Wassertrupp zuerst die Leitung zum Verteiler legen zu lassen und danach erst die Leitung zum Hydranten zu lassen. Dies wird v.a. dann zum Einsatz kommen, wenn ein Schnellangriffsverteiler technisch nicht zu realisieren

Durch den Entfall des Verlegens der Verteilerstrecke beschleunigt sich der Einsatz des W-trupps (t_{WT}) um durchschnittlich 21 Sekunden.

Je kürzer die notwendige C-Schlauchstrecke vom Verteiler zum Strahlrohr ist und je schneller diese verlegt ist, desto höher ist der Zeitgewinn den man durch die Anwendung des Schnellangriffsverteilers erzielt.

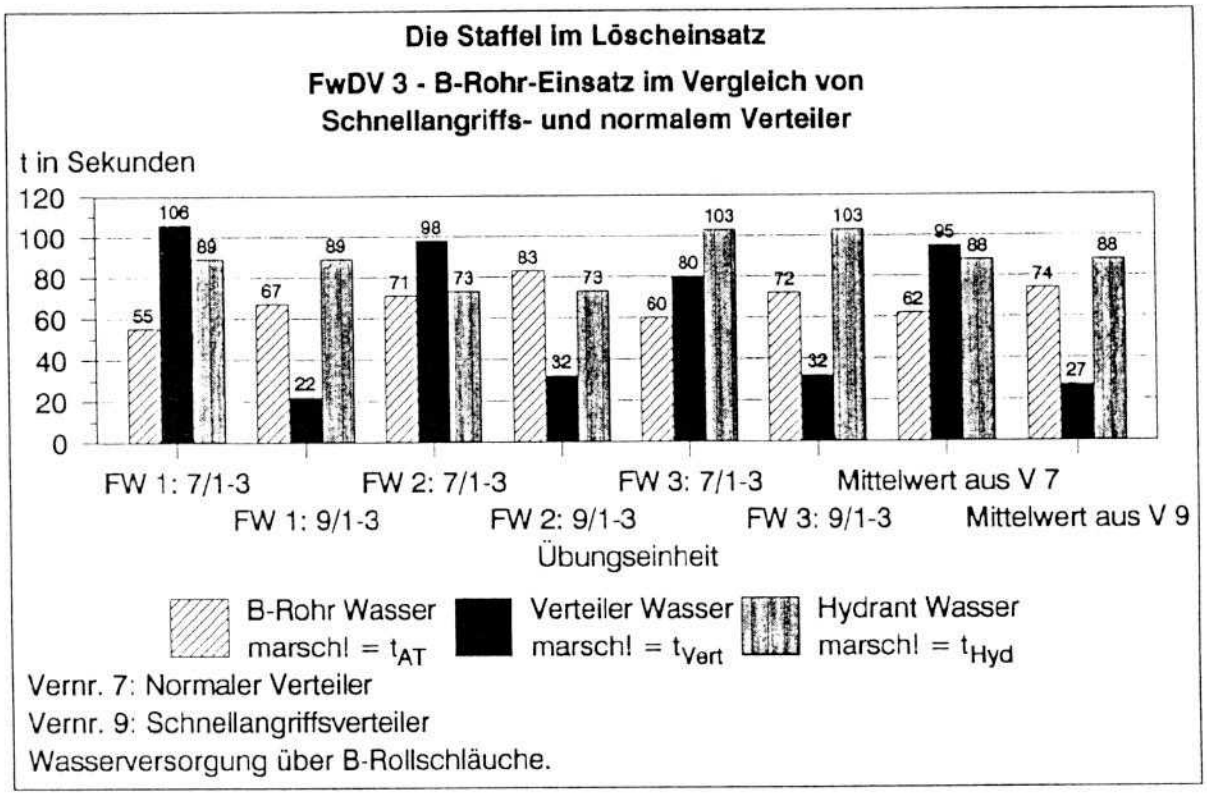


Bild 35: Die Staffel im Löscheinsatz. FwDV 3 - B-Rohr-Einsatz im Vergleich von Schnellangriffsverteiler und normalem Verteiler.[51]

Diagrammauswertung:

Die Zunahme der t_{AT} um durchschnittlich 12 Sekunden beruht im Wesentlichen auf den sehr großzügig mit Zeitzuschlägen belegten theoretisch ermittelten Werten. Es wird angenommen, daß beim Schnellangriffverteiler eine Zeitverzögerung durch das Ziehen des

---

oder die Verteilerstrecke länger als 20 m ist **und** das Fahrzeug über einen Löschwasserbehälter verfügt.

51 Die Angaben für den Versuch 9 (Feuerwehr 2, bzw. 3) beruhen auf theoretisch ermittelten Werten anhand vergleichbarer Ergebnisse.

Schlauches auftritt, was bei der herkömmlichen Methode nicht anfällt.

Trotz dieser Annahme ist der Schnellangriffsverteiler im Schnitt in der tatsächlich erreichbaren Wasserabgabe aus dem B-Rohr um 21 Sekunden schneller (t_{Vert}, bzw. t_{AT} sind die wesentlichen Zeiten für normale Methode, bzw. Schnellangriffsverteiler). Betrachtet man die gemessenen Werte für die Feuerwehr 1, so ergibt sich für den Schnellangriffsverteiler eine Beschleunigung von 39 Sekunden.

Sozusagen als Nebeneffekt steht der W-Trupp früher für andere Aufgaben (z.B. Vornahme des 1. C-Rohres) zur Verfügung, da für ihn das Verlegen der Verteilerstrecke entällt.

Auch hier gilt die Einschränkung der Länge der Verteilerstrecke auf 15 - 20 m.

Je kürzer die notwendige B-Schlauchstrecke vom Verteiler zum Strahlrohr ist und je schneller diese verlegt ist, desto höher ist der Zeitgewinn, den man durch die Anwendung des Schnellangriffsverteilers erzielt.

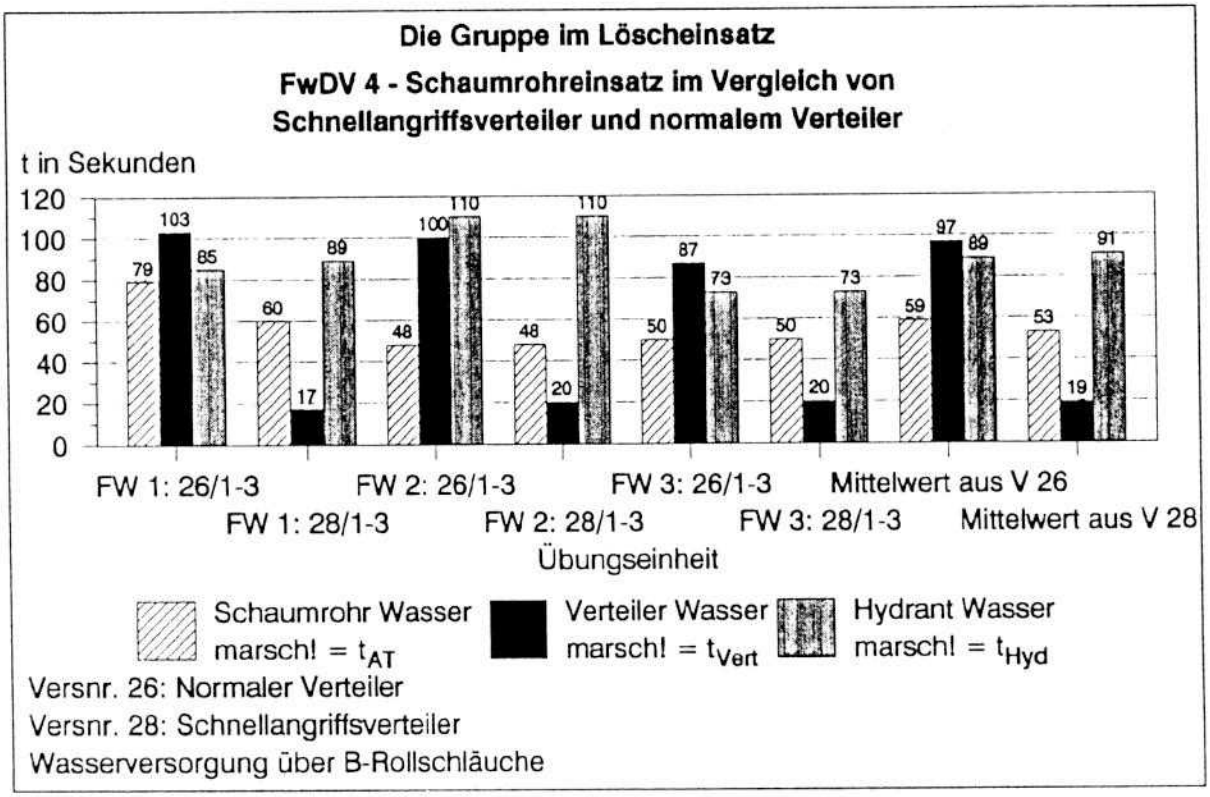


Bild 36: Die Gruppe im Löscheinsatz. FwDV 4 - Schaumrohreinsatz im Vergleich von Schnellangriffsverteiler und normalem Verteiler.[52]

Diagrammauswertung:

Die deutliche Beschleunigung der t_{AT} vom Versuch 26 zum Versuch 28 bei der Feuerwehr 1 beruht darauf, daß sich der S-Trupp im Versuch 28 um 16 Sekunden schneller ausgerüstet hatte. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der S-Trupp im Versuch 26 Schwierigkeiten bei der Entnahme der B-Schläuche aus den Schlauchfächern hatte. Diese Beschleunigung der t_{AT} ist also primär nicht auf den Schnellangriffsverteiler zurückzuführen.

Der Schnellangriffsverteiler ist im Schnitt in der tatsächlich erreichbaren Wasserabgabe aus dem B-Rohr um 44 Sekunden schneller (t_{Vert}, bzw. t_{AT} sind die wesentlichen Zeiten für normale Methode, bzw. Schnellangriffsverteiler). Betrachtet man die gemessenen Werte

52 Die Angaben für den Versuch 28 (Feuerwehr 2, bzw. 3) beruhen auf theoretisch ermittelten Werten anhand vergleichbarer Ergebnisse.

für die Feuerwehr 1, so ergibt sich für den Schnellangriffsverteiler eine Beschleunigung von 43 Sekunden.

Für weitere Versuchsreihen mit Schnellangriffsverteilern, z.B. für den Einsatz von B-Rohr oder 3 C-Rohren der Gruppe, bestand angesichts dieser gleich tendierenden vorhergehenden Versuche kein Anlaß. Das Erzielen äquivalenter Ergebnisse kann als sicher bezeichnet werden.
Werden allerdings technische Änderungen, z.B. 2-Haspel-System nach französischem Vorbild (vgl. Fiedler, S., 1990) siehe hierzu auch 7.1.4 oder Schlauchtragekörbe für B-Schläuche siehe auch 7.1.2.2, eingeführt, so müssen die obigen Ergebnisse kritisch überprüft werden. Dennoch ist auch dann aufgrund der eklatanten Vorteile des Schnellangriffsverteilers

- bereits fertig gekuppelte Verteilerstrecke vom Pumpenabgang bis einschließlich des Verteilers;
- "1-Hand-Bedienung", d.h. eine freie Hand bei einem Mann des vorgehenden Trupps reicht aus, um den Verteiler aus seinen Geräteraum zu entnehmen und funktionsfähig, d.h. mit angekuppelter Leitung, in Stellung zu bringen.
- Entlastung des Wassertrupps, Verlagerung seiner Aufgabe, das Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler, auf den in der Aufbauphase weniger in Anspruch genommenen A-Trupp (FwDV 3), bzw. S-Trupp (FwDV 4);

mit eindeutigen Zeitgewinnen bei Verteilerstrecken < 20 m zu rechnen.

7.1.2 Schlauchtragekörbe

Die Schlauchtragekörbe werden von der Industrie, wie bereits unter 2.1 beschrieben, in Ausführungen für B- und C-Schläuche angeboten.

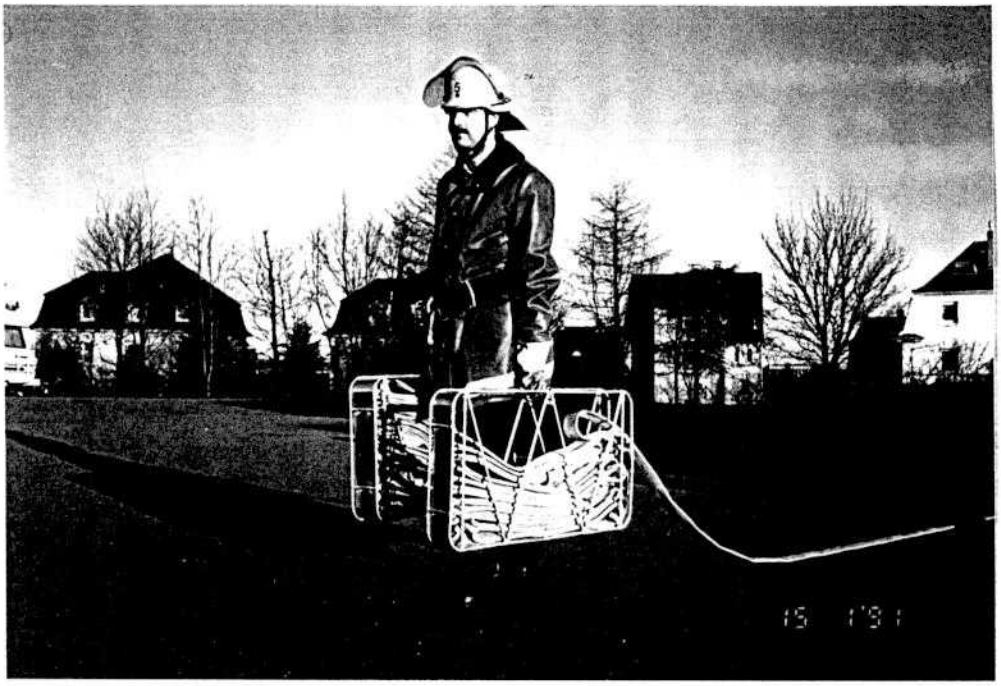


Bild 37: 2 Schlauchtragekörbe, hier mit je 3 C-Schläuchen bestückt, bei der Vornahme durch 1 FM (SB).

7.1.2.1 Schlauchtragekörbe für C-Schläuche

Schlauchtragekörbe für C-Schläuche sollen die tragbare C-Haspel ersetzen. Der Vergleich von C-Schlauchhaspel und Schlauchtragekörbe (STK) für C-Schläuche ergibt:

	tragb. C-Haspel	Schlauchtragekörbe
Bedienungspersonal für Anzahl der C-Schläuche	2 FM (SB) 1 Haspel 5 - 6	1 FM (SB) 2 STK 6 - 8
Gewicht für 5, bzw. 6 C-Schläuche	25,2 - 39,9 kg	24,6 - 42,2 kg
Auf dem Fahrzeug mit C-Schläuchen	1 Haspel 5 - 6	4 STK 12 - 16

Tabelle 2: Tragbare C-Haspel im Vergleich zu Schlauchtragekörben.

Auf dem für die C-Haspel einschließlich ihrer Ausschwenkeinrichtung benötigten Platz im Fahrzeug, können 3 - 4 stehende Schlauchtragekörbe[53] mit doppelt bis dreifach soviel Schlauchmaterial untergebracht werden. Die Unterbringung der STK's im Fahrzeug ist einfach ohne aufwendige Schwenk-/Klapp-/oder Zugeinrichtungen.
Neben dem aus Tabelle 2 zu erkennenden Vorteil, daß 1 FM (SB) mit Schlauchtragekörben mehr Schläuche bei annähernd gleichem Gesamtgewicht[54] transportieren und auch verlegen kann wie 2 FM (SB) mit der tragbaren C-Haspel, hat der STK eindeutige Vorteile beim "Handling".

---

53 Dies hängt von der Konstruktion der normalerweise vorgesehenen Halterung für die tragbare C-Haspel ab.

54 Gesamtgewicht hier: Gewicht der Schläuche + Leergewicht der Transporteinrichtung.
Zu erwähnen ist die dabei theoretisch auftretende Verdoppelung der Gewichtsbelastung des einzelnen FM (SB). Alle Übungsteilnehmer äußerten allerdings die - subjektive - Meinung, daß die Handhabung und Trageweise der STK ergonomisch günstiger sei wie die der tragbaren C-Haspel. Als besonders ungünstige Lösung wurden von allen die nur nach einer Richtung um 90 Grad aus der Drehachse klappbaren Tragegriffe der tragbaren C-Haspel bezeichnet.

Bild 38: 1 STK mit 3 C-Schläuchen wird vom Truppmann vorgenommen, während der Truppführer die Leitung am Verteiler ankuppelt. Der daneben stehende FM (SB) war an dieser Übung nicht beteiligt. Deutlich ist zu erkennen, wie ein FM (SB) bereits mit dem Verlegen der Leitung beginnen kann, während der andere Nebentätigkeiten, z.B. das Ankuppeln der Leitung am Verteiler, ausführen kann.[55]

So ist ein Vorgehen in einem Treppenraum[56] mit Schlauchtragekörben ohne weiters möglich, da zum Handhaben (= Transport + Verlegen) eine für das Vorgehen ohnehin notwendige "Mannbreite" aus-

---

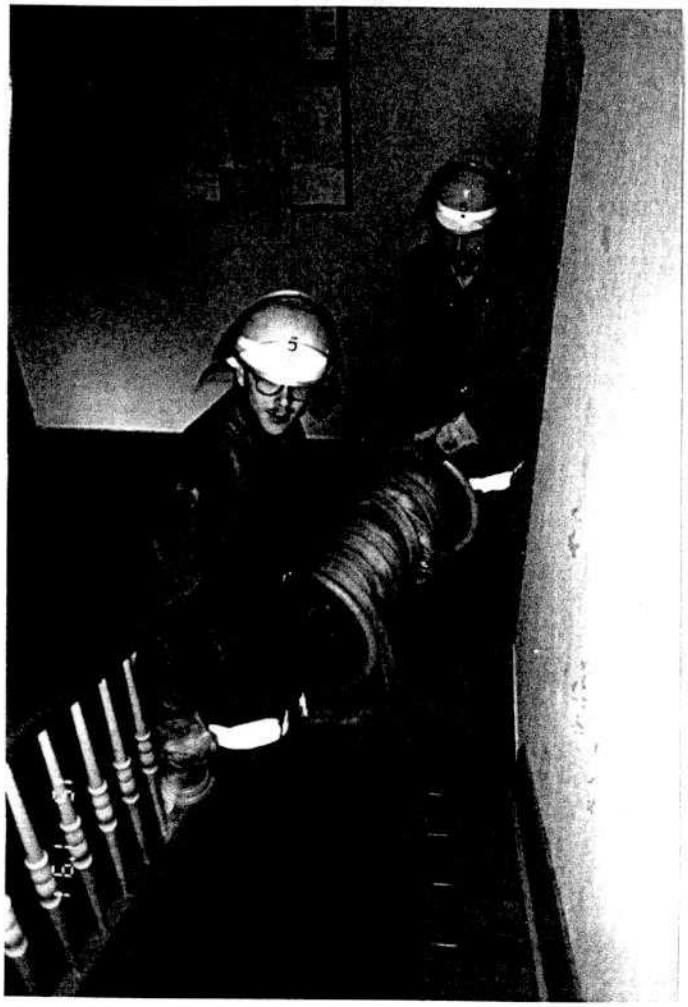
55 Dabei muß der Grundsatz der UVV - "Truppweises Vorgehen" - beachtet werden. D.h. der Trupp muß vor dem Eindringen in Gefahrenbereiche, z.B. verrauchte Bereiche, Innenangriff, unbedingt wieder vollständig sein!

56 Das für Treppenräume eigentlich vorgesehene Verfahren, die Schläuche im Treppenraum oder außen am Fenster mittels einer vom A-Trupp herabgelassenen Fangleine scheitert in der Regel aus folgenden Gründen:
- zu zeitaufwendig;
- zu personalintensiv;
- Fangleine vom A-Trupp vergessen worden;
- kein genügend großer Lichthof im Treppenraum oder
- kein genügend großes Treppenauge;
- keine geeigneten zu öffnenden Fenster ins Freie;
- keine Möglichkeit mit Wasserabgabe schnell zu reagieren.

reicht. Riemer bestätigt dies aus der Sicht der Praxis für die BF Karlsruhe. (Vgl. Riemer, H., 1986)

Bild 39, 40: Vorgehen eines Trupps mit Schlauchtragekörben über die Treppe.

Bei den gleichen Bedingungen wird ein Vorgehen mit der tragbaren C-Haspel für den Trupp zur Tortur. Um im Treppenlauf Platz zu finden muß die Haspel senkrecht gestellt werden. Für das Verlegen muß sie dann in dieser Stellung per Hand gedreht werden. Dies ist als sehr anstrengend und vor allen Dingen auch zeitaufwendig zu bezeichnen.



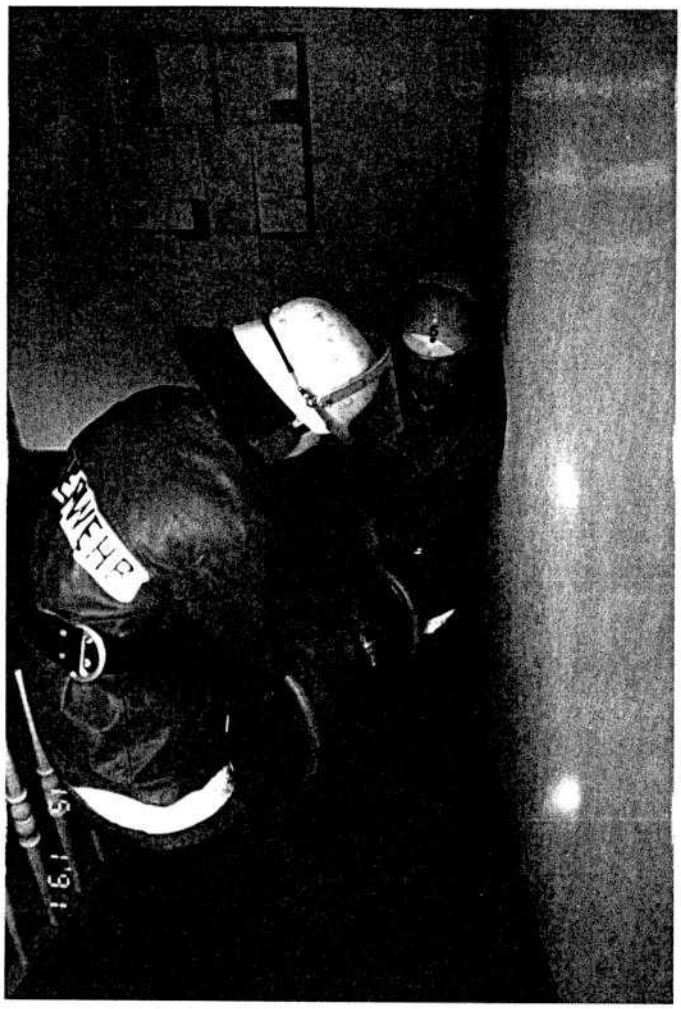


Bild 41, 42: Vorgehen eines Trupps mit der tragbaren C-Haspel über die Treppe.

Nach Angaben von BR Hagebölling wird vom Personal oft auch folgendermaßen verfahren:
Der AT geht mit einem Schlauchende und angekuppeltem Strahlrohr über die Treppe vor. Ein FM (SB) stellt die tragbare Haspel mit einem Tragegriff auf den Boden, den anderen hält er in einer Hand, während er mit der anderen das Abrollen des Schlauches unterstützt.
Neben der unbedingt erforderlichen Verständigung der beiden Trupps über 2m-Funkgeräte, die längst nicht überall in der dafür erforderlichen Anzahl vorgehalten werden, hat diese Vorgehensweise folgende Nachteile:

- Der FM (SB) am Griff der Haspel hat nur ca. 0,5 m Bewegungsspielraum mit den Händen, oft wird daher schon am Anfang des

abrollenden Schlauches ein weiterer FM (SB) benötigt, der den C-Schlauch führt.

- Sie ist mit der Staffel nur dann möglich, wenn vom Wassertrupp zuerst die B-Leitung zum Verteiler aufgebaut wird und von ihm anschließend sofort der Angriffstrupp mit dem Halten der C-Haspel und Nachziehen des C-Schlauches im Treppenraum unterstützt wird. Der WT ist damit solange gebunden, bis der AT vor Ort ist und "Wasser marsch" gegeben hat.
- Spätestens nach der ersten Treppenwendung muß ein Mann zur Verfügung stehen, um die Schlauchkupplungen um die Ecken zu ziehen, da sich sonst der Schlauch damit verklemmt. Nach der dritten Treppenwendung[57] muß damit gerechnet werden, daß weiteres Personal zum Nachziehen des Schlauches erforderlich wird.

Somit wird für diese Vorgehensweise auf jeden Fall mehr Personal benötigt, als wenn sich der Trupp mit C-Haspel oder Schlauchtragekörben die Leitung selbst verlegt.

Der Schlauchtragekorb bietet aber auch dann Vorteile, wenn der C-Schlauch mit einer Fangleine außen am oder im Gebäude hochgezogen werden soll.
Beim STK reicht 1 FM (SB) aus, um den Schlauch an der Fangleine zu befestigen, ihn gegebenenfalls aus dem STK zu führen (z.B. um eine hängen gebliebene Kupplung zu "befreien") und evtl. weitere notwendige Schläuche (aus weiteren STK's) anzukuppeln oder weiteres Gerät an der Fangleine zu befestigen.
Bei der tragbaren C-Haspel werden für den Zweck Abrollen der Haspel und Führen des Schlauches 2 FM (SB) benötigt.[58]

Ein weiterer Vorteil des STK's ist darin zu sehen, daß die sogenannte "Schlauchreserve"[59] bestehend aus mindestens einem C-Schlauch sehr schnell und einfach gelegt werden kann. Während bei

---

57 Je nach Ausführung des Treppenraumes ist das in der Regel zwischen 1. und 2. OG.!

58 Auch wenn die C-Haspel senkrecht mit einem Tragegriff auf den Boden gestellt wird und 1 Mann ausreicht um sie in dieser Stellung zu halten, wird in der Regel der 2. Mann für die Schlauchführung benötigt, da der 1. Mann nur 1 Hand frei hat und damit nur über ca. 0,5 m Bewegungsradius verfügt.

59 Die Schlauchreserve wird mit C-Schläuchen in Buchten, mit B-Schläuchen dagegen als einfacher Schlauchbogen gelegt.

der tragbaren Haspel die Schlauchreserve durch das auf der Stelle stattfindende Abrollen des C-Schlauches, der dabei in Buchten gelegt wird, erzeugt wird, genügt es beim STK, einfach den obersten C-Schlauch ganz zu entnehmen und auf dem Boden abzulegen, die Buchten werden dabei sozusagen einfach "übernommen".

Bild 41: Legen der Schlauchreserve direkt aus dem STK.

Als nachteilig stellten sich bei den C-Schlauchtragekörben folgende Aspekte heraus:

- Das nach jedem Einsatz erforderliche Bestücken der STK mit neuen[60] Schläuchen erfordert wesentlich genaueres Arbeiten als vergleichsweise für das Bestücken der tragbaren C-Haspel nötig ist.

  Als positiv wirkt sich hier allerdings aus, daß zum Bestücken der C-Haspel mindestens 2, besser 3 FM (SB) benötigt werden, während dafür bei den STK nur 1, bzw. 2 Mann erforderlich sind.

---

60 "Neu" = Trockene, gewaschene Schläuche aus dem Schlauchlager.

Bild 44: Bestücken eines Schlauchtragekorbes.

- Besonders für das Vorgehen in engen Räumen (Treppen etc.) sollte die Konstruktion der STK dahingehend ergänzt werden, daß an dem jetzt offenen Ende ein weiterer Trag-, bzw. Haltegriff angebracht wird. Damit würde das Halten des STK vor dem Körper wesentlich erleichtert. Ebenso sollten die "V"-förmigen Verstrebungen durch weitere, senkrecht anzubringende, ergänzt werden um die seitlichen Öffnungen kleiner zu gestalten. Bei einigen Versuchen fielen hier Kupplungen oder Schlauchbuchten heraus.

Reimer stellt die Schlauchtragekörbe der BF Karlsruhe mit seitlicher Verkleidung und zusetzlichem Steg an der Oberseite wie auf nachfolgendem Foto erkennbar dar.

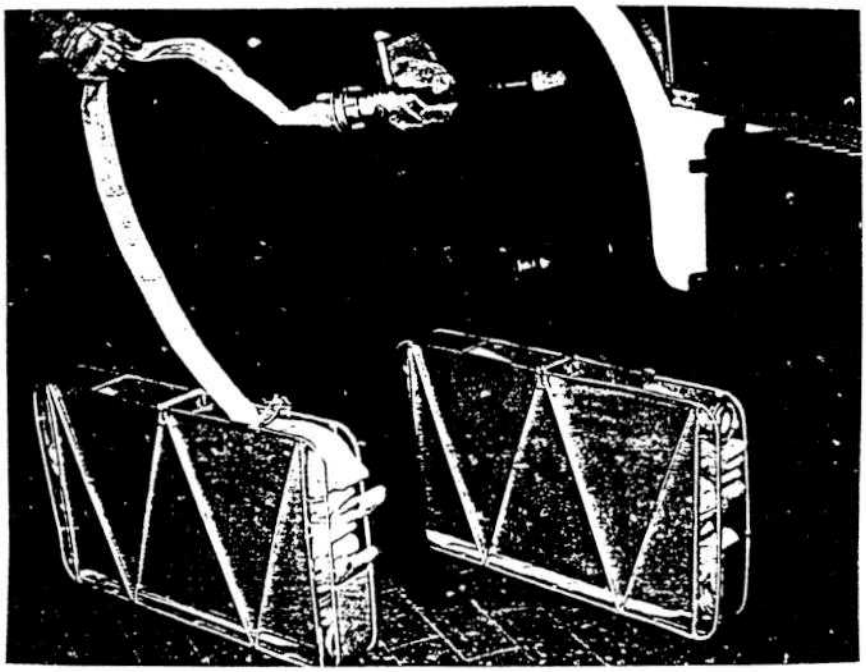


Bild 45: Schlauchtragekörbe der BF Karlsruhe (Riemer, H., 1986).

Es war zu untersuchen, ob neben den oben angeführten, als "technisch" zu bezeichnenden, Vorteile auch noch Zeitvorteile geltend gemacht werden können.
Dazu wurde anstelle der C-Haspel in den betreffenden Übungen der FwDV 3 (2 C-Rohre) und 4 (3 C-Rohre) verwendet.
Nachfolgend die in Diagrammform dargestellten Versuchsergebnisse.

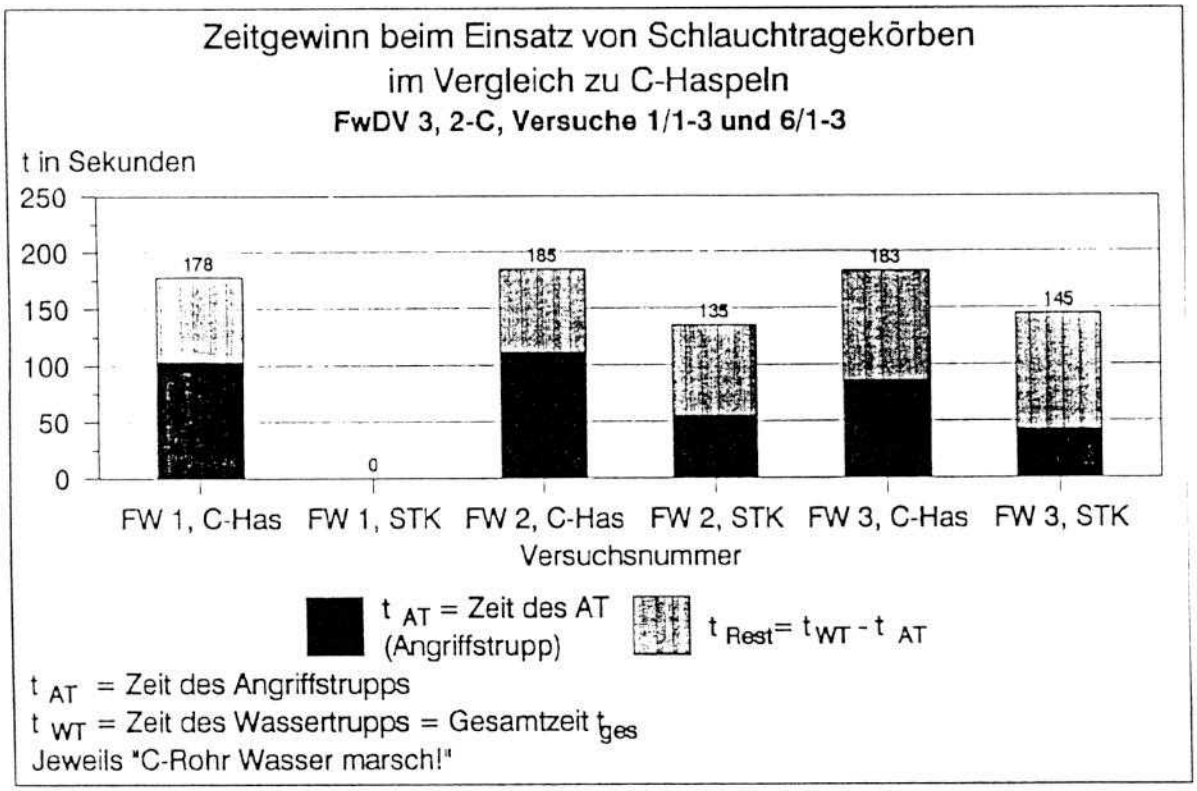


Bild 46: Zeitgewinn beim Einsatz von Schlauchtragekörben im Vergleich zu C-Haspeln, dargestellt am Beispiel der FwDV 3, 2 C-Rohre.

Diagramm- und Tabellenauswertung:

Eindeutig ist die deutliche Verkürzung der t_{AT} durch die Verwendung von STK's zu erkennen. Sie beträgt bei der Feuerwehr 2 (98 s - 44 s) 54 Sekunden, bei der Feuerwehr 3 (72 s - 36 s) 36 Sekunden. Der Zeitgewinn liegt im Schnitt bei 45 Sekunden, bzw. beträgt bezogen auf t_{AT} der einzelnen Einheiten 55 %, bwz. 50 % des Bezugswertes der C-Haspel!

Für den W-Trupp (2. C-Rohr) ergibt sich für das Ausrüsten mit Strahlrohr und C-Schläuchen, einschließlich des Selbstverlegen der Schläuche, eine - aus obigen Diagramm nicht zu entnehmende, vgl. Tabellenwerte[61] - Beschleunigung von bei der Feuerwehr 2 (75 s - 24 s) 51 Sekunden und bei der Feuerwehr 3 von (71 s - 36 s) 35 Sekunden.

---

61 Für den W-Trupp bezogen auf die Tabellen 1/1-3 (Wert für die Tätigkeit 6 minus entsprechender Wert für 4) und 6A/1-3 (Wert für die Tätigkeit 6 minus entsprechender Wert für 4).

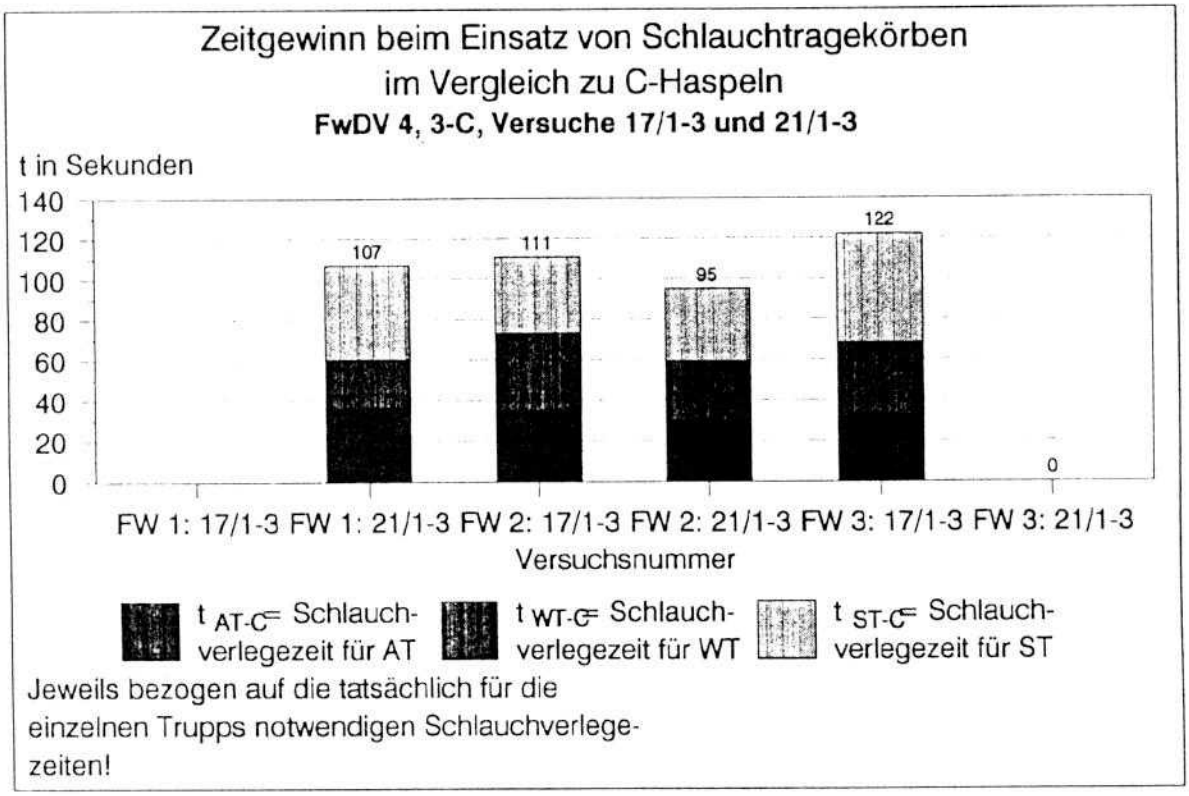


Bild 47: Zeitgewinn beim Einsatz von Schlauchtragekörben im Vergleich zu C-Haspeln, dargestellt am Beispiel der FwDV 4, 3 C-Rohre.

Diagramm- und Tabellenauswertung:

Da sowohl bei der Feuerwehr 1 wie auch bei der Feuerwehr 3 die notwendigen Vergleichsversuche nicht durchgeführt werden konnten, werden nachfolgend nur die Ergebnisse für die Feuerwehr 2 ausgewertet.

Im Gegensatz zu obigen Versuchen zur FwDV 3 werden bei der FwDV 4 für alle Trupps die Zeiten für das Verlegen der C-Leitungen vom S-Trupp bestimmt.

Die Zeitverkürzungen betragen

- für die Verlegung der Leitung vom A-Trupp zum Verteiler[62] (35 s - 30 s) 5 Sekunden;

62 Für den A-Trupp bezogen auf die Tabellen 17/1-3 (Totalzeit für Tätigkeit 3 des S-Trupp) und 21/1-3 (Totalzeit für die Tätigkeit 3 des S-Trupp).

- für die Verlegung der Leitung vom W-Trupp zum Verteiler[63]
  (38 s - 29 s) 9 Sekunden;
- für die Selbstverlegung der Leitung vom Verteiler zum Einsatzort[64]
  (38 s - 36 s) 2 Sekunden.

Diese doch sehr geringen Zeitgewinne können auch durch den Übungseffekt (Versuch 21 wurde nach dem Versuch 17 durchgeführt) entstanden sein. Dagegen spricht, daß die Handhabung der tragbaren C-Haspel von den Übungsteilnehmern seit ihrem Eintritt in die Feuerwehr oftmals geübt wurde, während die Handhabung der Schlauchtragekörbe vor der Übung völlig unbekannt war.
Dennoch zeigen die auf der FwDV 4 basierenden Versuchsergebnisse, daß der Schlauchtragekorb für den Löscheinsatz der Gruppe keine besonderen Zeitgewinn bringt.[65]
Dies kann damit erklärt werden, daß hier ein eigener Trupp (S-Trupp) nur für das Verlegen der C-Schläuche zuständig ist und dabei von dem Trupp der jeweils die Schläuche verlegt bekommt auch noch unterstützt werden kann. Die STK werden in vorstehendem Beispiel der FwDV 4 mit herkömmlicher Aufgabenverteilung praktisch wie die tragbare Schlauchhaspel behandelt. Damit wird auf die gleiche Art und Weise wie mit der C-Haspel Personal gebunden. Ihre Vorteile kommen somit nicht voll zur Geltung.
Dennoch sind nach Meinung des Autors die Schlauchtragekörbe auch in diesem Fall schon wegen der "technischen Vorteile" zu bevorzugen.

Abgesehen davon wird wohl kaum eine Feuerwehr im Einsatzfall tatsächlich streng nach der FwDV 4 vorgehen. In der Regel müssen sich die Trupps ihre C-Leitungen selbst verlegen. Hier greifen dann wieder die Ergebnisse für die FwDV 3.

---

63 Für den W-Trupp bezogen auf die Tabellen 17/1-3 (Totalzeit für Tätigkeit 4 des S-Trupp) und 21/1-3 (Totalzeit für die Tätigkeit 4 des S-Trupp).

64 Für den S-Trupp bezogen auf die Tabellen 17/1-3 (Zeit für Tätigkeit 6 minus entsprechende Zeit für die Tätigkeit 4 des S-Trupp) und 21/1-3 (Zeit für die Tätigkeit 6 minus entsprechende Zeit für die Tätigkeit 4 des S-Trupp).

65 Für eine Änderung der taktischen Aufgaben der Trupps sind andere Ergebnisse zu erwarten! Vgl. hierzu 7.3.

7.1.2.2 Schlauchtragekörbe für B-Schläuche

Als Alternative für die Verlegung von B-Rollschläuchen sind auch Schlauchtragekörbe für B-Schläuche möglich.
STK's bieten hier folgende Vorteile:

- 1 FM (SB) kann 2 STK mit insgesamt 4 B-Schläuchen transportieren und verlegen. Als Problem ist hier das Gesamtgewicht[66] von bis zu 56,8 kg zu bezeichnen. Bei Verwendung von extraleichten Schläuchen läßt sich dieses Gesamtgewicht bis auf 36,4 kg reduzieren. Dem gegenüber kann der FM (SB) nur 2 B-Rollschläuche zur gleichen Zeit transportieren, wobei hier beim Verlegen Probleme auftreten[67].
- Das Verlegen der B-Schläuche ist auch über Hindernisse (z.B. unwegsames Gelände, über andere Schläuche hinweg, bergauf) ohne Probleme möglich. Hier treten mit Rollschläuchen erhebliche Schwierigkeiten auf.
- Entfallen der zahlreichen Schlauchfächer.
- Ordentlicher Transport ohne die Gefahr, daß dabei die transportierten Schläuche auseinanderfallen.

Der Autor kann sich dabei die horizontale Unterbringung der Schlauchtragekörbe für B-Schläuche im Fahrzeug im rechten hinteren Geräteraum (bei 4 seitlichen Rolladenverschlüssen entspricht dies G 4, bei 6 seitlichen Verschlüssen G 6) links unten - unterhalb des darüber befindlichen formstabilen Schnellangriffseinrichtung - vorstellen.
Man kann dann an den ersten Schlauch eines Schlauchtragekorbes einen Verteiler ankuppeln und diesen neben dem STK unterbringen. Damit erhält man einen Schnellangriffsverteiler mit 2 B-Schläuchen möglicher Verteilerstrecke. Der Maschinist wäre in diesem Fall für das Ankuppeln an die Feuerlöschkreiselpumpe, sowie für evtl. notwendige Schlauchführungshandgriffe zuständig.

---

66 Gesamtgewicht hier: Gewicht der B-Schläuche + Leergewicht der Schlauchtragekörbe.

67 Während des Auswerfens des einen B-Schlauches muß der andere abgelegt werden. Fällt dieser dabei auseinander, so muß das dann entstehende "Schlauchknäuel" mühsam entwirrt werden.

7.1.3 Fahrbare B-Haspel mit Hydrantenzubehör

Wird die fahrbare B-Haspel mit Standrohr, Über- und Unterflurhydrantenschlüssel, sowie 2 Kupplungschlüsseln ausgerüstet, spart sich der W-Trupp die sonst notwendigen Ausrüstezeiten.
Der Zeitgewinn liegt hier bei ca. 14 - 16 Sekunden.
Legt der Maschinist die entsprechenden Geräte bereit, so reduziert sich dieser Gewinn auf ca. 5 - 10 Sekunden.
Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß sich der W-Trupp nicht auch am Fahrzeug mit Geräten ausrüsten muß und so zu einer Entzerrung des "Personalknäuels" am Fahrzeug beigetragen wird.

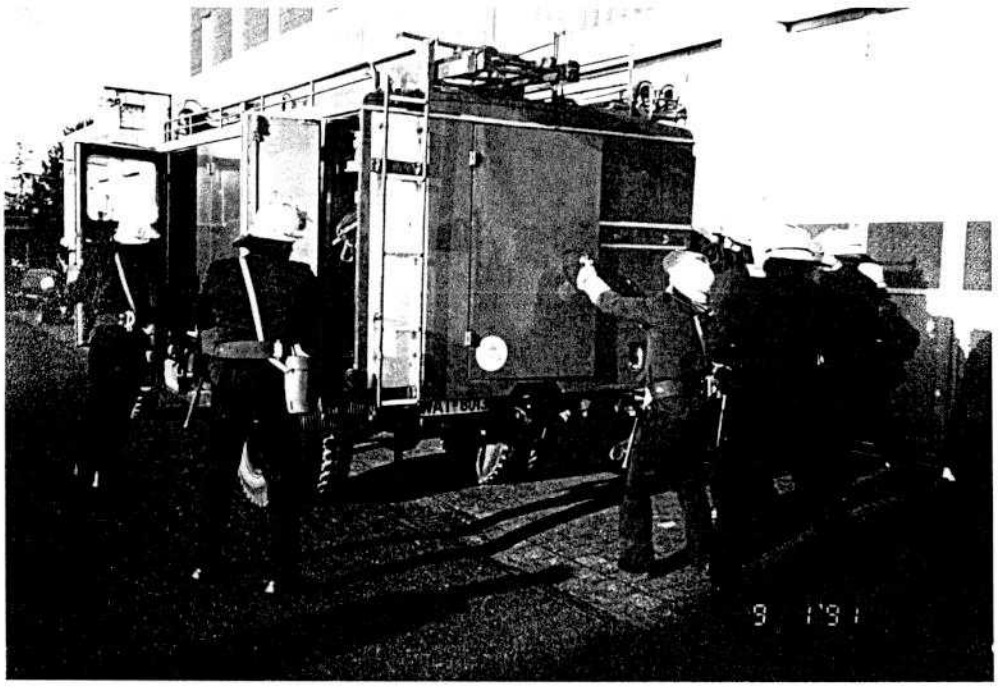


Bild 48: "Personalknäuel" um das Fahrzeug am Beispiel der BF Bochum.

7.1.4 Fahrbare B-Haspel nach französischem System

Fiedler berichtet in der brandschutz 9/1990 über die Einführung des französischen "2-Haspel-Systems" bei der Werkfeuerwehr BASF. Nach einer zweimonatigen Erprobungsphase führt er folgende Vorteile des "2-Haspel-Systems" gegenüber der herkömmlichen fahrbaren B-Haspel nach DIN 14826 an:

- Jede der Schlauchhaspeln kann mit bis zu 7 B-Druckschläuchen bestückt werden; das ergibt eine Verdoppelung der auf fahrbaren B-Haspeln mitgeführten Schlauchmenge, bzw. die Möglichkeit der Reduzierung der B-Rollschläuche im Aufbau.
- Jede Schlauchhaspel kann von einem FM (SB) in Einsatz gebracht werden; das bedeutet eine Entlastung der Fahrzeugbesatzung dahingehend, daß der Maschinist die Haspeln alleine abprotzen kann und die Trupps für andere Aufgaben (z.B. Löschangriff) zur Verfügung stehen. Durch die einfache Handhabung der Schlauchhaspeln kann sich der Maschinist unter Umständen selbst die Wasserversorgung herstellen.[68]
- Durch die Ausnutzung der Hebelgesetze kann die Schlauchhaspel von einem FM (SB) ohne Verletzungsgefahr auf- und abgeprotzt werden.
- Werden keine B-Druckschläuche benötigt, kann der Maschinist - ohne die Haspeln abprotzen zu müssen - die Feuerlöschkreiselpumpe bedienen.
- Durch die 3-Punktlagerung der Haspeln ist auch bei Verwindung des Fahrzeugaufbaus (z.B. Baustellen, Bahnübergang) ein aus der Halterung springen der Schlauchhaspel unmöglich.
- Das Gewicht der beiden neuen Schlauchhaspeln beträgt mit jeweils 7 B-Druckschläuchen bestückt: 360 kg;[69] das Gewicht der alten genormten fahrbaren Schlauchhaspel nach DIN 14826 beträgt mit 7 B-Druckschläuchen bestückt: 220 kg.

---

68 Diesen Punkt hält der Autor zumindest bei öffentlichen Feuerwehren für bedenklich. Der Maschinist ist mit
Handreichungen an die Trupps, darunter ist die Unterstützung bei der Geräteentnahme zu verstehen, - wie die Versuche bewiesen haben, sind dadurch Zeitgewinne für die einzelnen Trupps von ca. 5 - 20 Sekunden möglich -;
Vorbereiten der Feuerlöschkreiselpumpe und evtl. weiterer Aggregate (z.B Stromerzeuger);
Ankuppeln der einzelnen Druckleitungen;
Abwickeln und Verfolgen des allgemeinen und sein Fahrzeug betreffenden 4m-Funkverkehrs;
Weiterleiten der den Staffel-/Gruppenführer betreffenden Nachrichten und Informationen (ein Melder im Sinne eines Melders ist in der Regel nicht vorhanden!) über 2m-Funk vollauf beschäftigt.

69 Angesichts der zu bewegenden und zu stoppenden Masse einer Haspel dieses Systems von ca. 180 kg hält der Autor die 1-Mann-Verlegung aus Gründen der Unfallverhütung für bedenklich.

- Einen konstruktionsbedingten Abstand von 40 cm zwischen Unterkante der Haspel und ebener Fahrbahn.

Die WF BASF Ludwigshafen wird alle Löschfahrzeuge entsprechend umrüsten.

(Vgl. Fiedler, S., 1990)

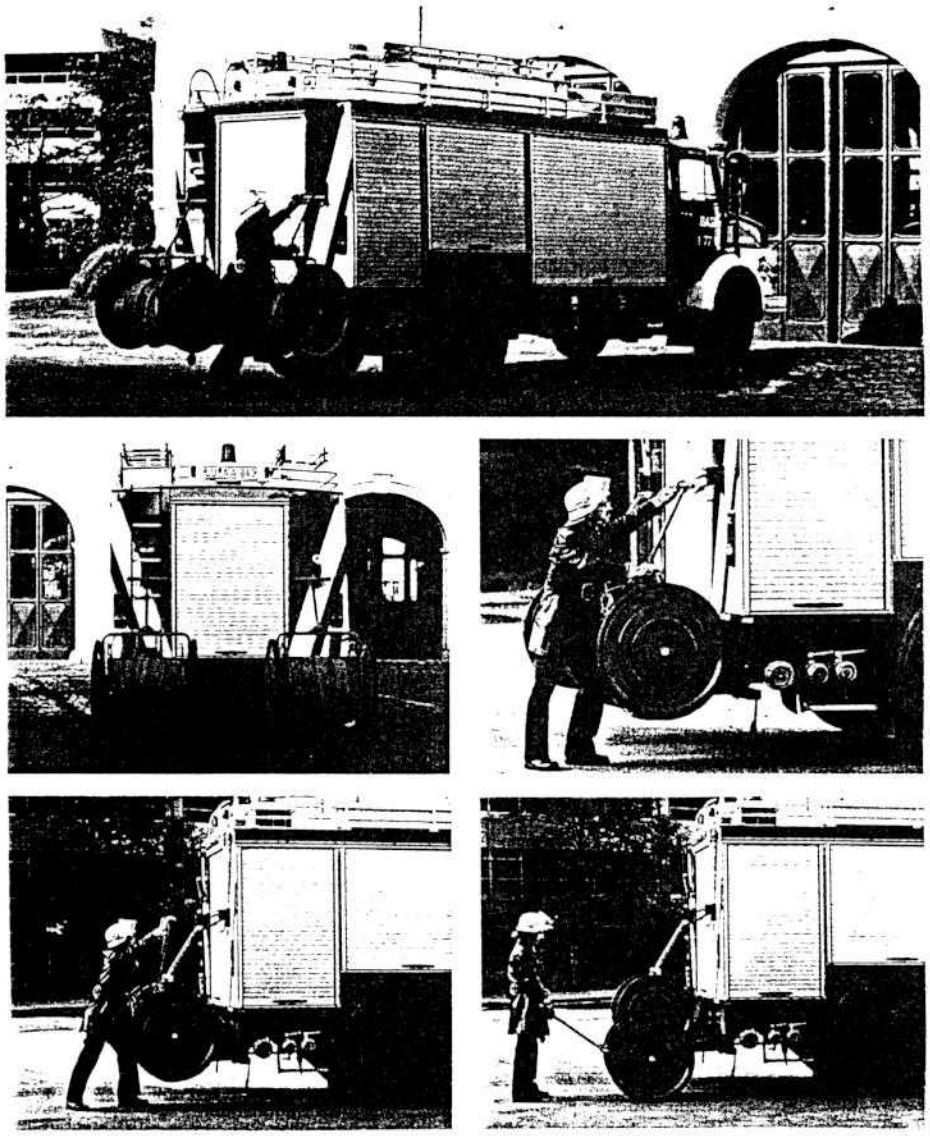


Bild 49: "2-Haspel-System" nach dem Vorbild Frankreichs. (Fiedler, S., 1990)

Ein Vorläufer dieses Systems wurde schon in den dreißiger Jahren bei der BF Dresden im Zusammenhang mit der Einführung neuer Löschzüge verwendet. (Vgl. Orthloph, A., 1935)

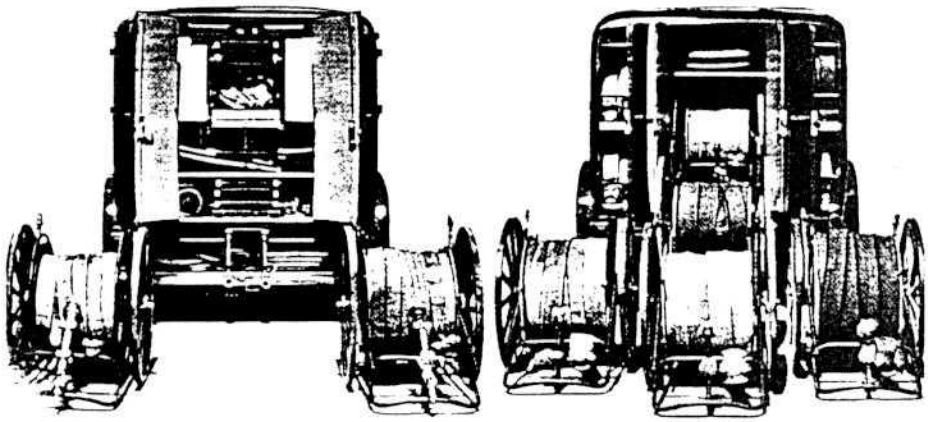


Bild 50: Rückansichten der Motorspritze (links) und des Schlauchwagens (rechts) der BF Dresden. (Orthloph, A., 1935)

An Motorspritzen und Drehleitern wurden dabei je 2 "Schlauchwellen" (Schlauchhaspeln) am Heck aufgeprotzt, auf den Schlauchwagen 5 "Schlauchwellen" (2 am Heck aufgeprotzt, 3 im Aufbau eingeschoben) mitgeführt. Wie auf den Fotos zu erkennen ist, wurden dabei anscheinend Strahlrohre auf den "Schlauchwellen" mitgeführt.

Der Autor stellt hierbei noch folgendes zur Diskussion:
Auf der einen Haspel werden, wie schon bei der genormten fahrbaren B-Haspel ausgeführt (vgl. 7.1.3), Standrohr, Unter-, Überflurhydrantenschlüssel und 2 Kupplungsschlüssel mitgeführt. Diese Haspel wäre für die Hydrantenstrecke zuständig.
Auf der anderen Haspel wird ein Verteiler, sowie 2 Kupplungsschlüssel mitgeführt.
Diese Haspel wäre für längere Verteilerstrecken zuständig.

7.1.5 Schnellangriff Schaum

Vorbemerkung: Eine sehr genaue Analyse des Bedarfs für Schnellangriffssysteme "Schaum", einschließlich mehrerer technischer Ausführungen um Schaum zu erzeugen hat Hagebölling in der brandschutz 11/1985 veröffentlicht.

Vor allem zum schnellen Einsatz bei Verkehrsunfällen wurden technische Geräte entwickelt, um schneller Schaummittel abgeben zu können.
Als die einfachste Möglichkeit gilt hier der Austausch des Strahlrohres des formstabilen Schnellangriffes gegen eine Mittelschaum-Pistole.

Bild 51: Mittelschaum-Pistole (Total Walther, 1988)

Diese Mittelschaum-Pistole wird neben dem formstabilen Schnellangriff im Fahrzeug untergebracht. Bei Bedarf wird das am Schnellangriffsschlauch angekuppelte Strahlrohr (nach DIN oder mittlerweile oft auch ungenormte Pistolenstrahlrohre) gegen die Mittelschaum-Pistole ausgestauscht. Der Zeitbedarf hierfür ist mit ca. 5 - 10 Sekunden anzusetzen. Danach kann sofort aus dem Schnellangriffsschlauch Schaum in einem Einsatzradius von 30 m - 50 m abgegeben werden. Mit den mitgeführten 2 l Mehrbereichsschaummittel können ca. 6 m^3 Mittelschaum erzeugt werden.

Eine weitere Methode besteht darin, einen Abgang der Feuerlöschkreiselpumpe direkt mit einem kurzen Schlauchstück mit einem Zumischer Z 4 (bei M 2, bzw. S 2 Schaumrohren muß entsprechend der Z 2 eingebaut werden) zu versehen. In der Nähe dieses Zumischers werden ein oder mehrere Schaummittelbehälter angebracht. An den Zumischer wird ein B-Schlauch (15 m oder 20 m lang) angekuppelt, der in Buchten in einem Fach verstaut wird. An den B-Schlauch wird in der Regel ein Mittelschaumrohr, selten auch Schwerschaumrohr, angeschlossen und daneben untergebracht.

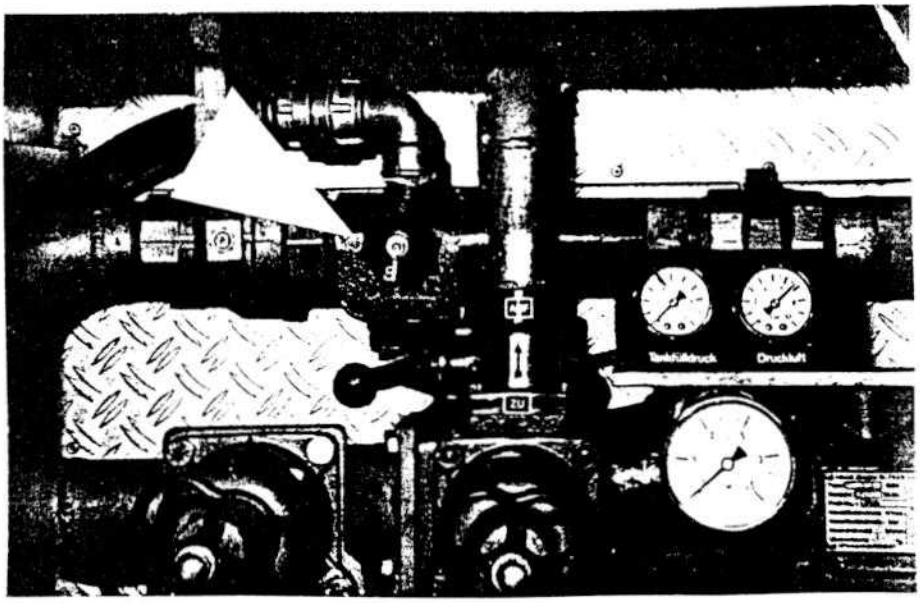


Bild 52: Einbau eines Z 2 (Pfeil) als Bestandteil einer separaten Rohrleitung für den Schwerschaum-Schnellangriff. (Hagebölling, D., 1985)

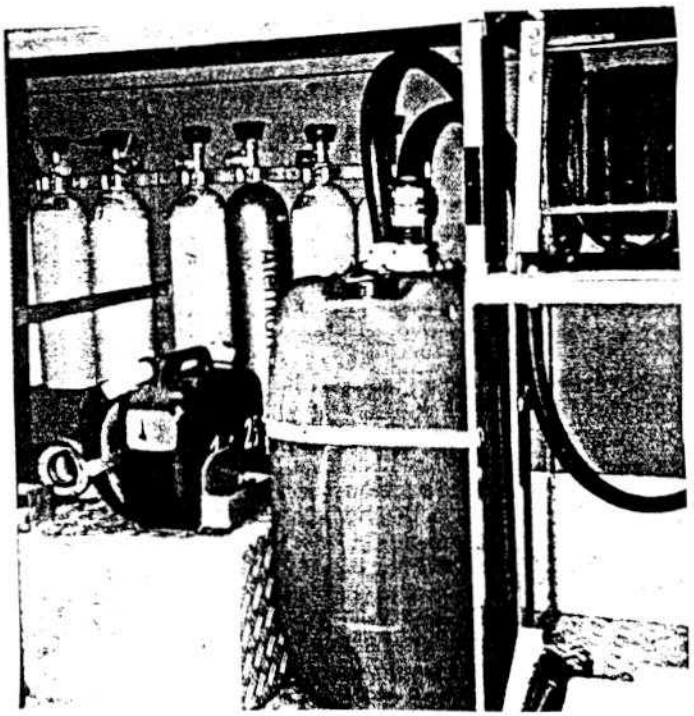


Bild 53: Nutzung von Reserveraum zur Integration eines 60-l-Schaummittelbehälters zur Primärversorgung des Schwerschaum-Schnellangriffs. (Hagebölling, D., 1985)

Der feste Einbau eines Schaummitteltanks ist zwar möglich, erfährt aber aus mehreren Gründen wenig Verbreitung[70]:

- Die Beschaffung von Löschfahrzeugen mit fest eingebauten Schaummitteltanks scheitert (ausgenommen der Tank wird von der Norm vorgesehen) meist an den dann nicht genehmigten Zuschüssen.
- Der nachträgliche Einbau eines festen Schaummitteltanks erfordert relativ hohen Bauaufwand und ist nur schwer wieder rückgängig zu machen. Dies betrifft vor allem Fahrzeuge der Freiwilligen Feuerwehr, die bei Verstoß gegen die Zuschußkriterien (Beschaffung von Normfahrzeugen) Gefahr läuft, diese Zuschüsse zu verlieren.

Somit muß der Maschinist im Einsatzfall den D-Ansaugschlauch in den Schaummittelkanister stecken (falls der Ansaugschlauch nicht bereits entsprechend verlegt und an den Schaumkanister angeschlossen ist) und die Feuerlöschkreiselpumpe bedienen. Der A-Trupp kann sofort mit dem Schaumrohr vorgehen.
Schon 1985 hat Hagebölling darauf hingewiesen, daß beim Vorgehen nach FwDV 4 ein Schaumangriff nur auf Kosten anderer Tätigkeiten (Rettung, Versorgung) entwickelt werden kann, da zumindest der Schlauch- und Angriffstrupp[71] gebunden ist.
Das Personalkriterium spricht somit eindeutig für den Schnellangriff-Schaum.

Der Einsatzradius des Schnellangriff-Schaum beträgt je nach Länge des B-Schlauches 15 m - 20 m. Die erzielbare Schaummenge hängt von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Schaummittelbehälter, bzw. deren Füllmenge ab.

---

70 Ausgenommen die Fahrzeuge, die bereits vom Aufbauhersteller damit versehen werden. Es handelt sich dabei hauptsächlich um das mit fest eingebauten 500-l-Schaummitteltank genormte TLF 24/50, sowie um das als Normentwurf (mittlerweile zurückgezogen) vorgestellte LF 24.

71 Dazu kommt noch der Wassertrupp, der den Verteiler setzen muß und bei strenger Auslegung der FwDV 4 vorher noch die Wasserversorgung vom Hydranten zum Fahrzeug sicherstellen muß.

7.2 Die optimierte Staffel

Neben der Möglichkeit die verwendete Gerätetechnik zu ändern, kann die Taktik - also die Aufgabenaufteilung - der eingesetzten Trupps verändert werden. Auch eine Kombination von geänderter Gerätetechnik mit einer geänderten Taktik ist möglich.

7.2.1 Änderungen an den taktischen Aufgaben und an der Vorgehensweise der Trupps

Es ist kritisch zu überprüfen, ob die gelehrten FwDV die zu absolvierenden Tätigkeiten optimal an das zur Verfügung stehende Personal verteilen, oder ob eine andere Aufgabenaufteilung sinnvoller ist. Grundsätzlich bleibt festzuhalten, daß sich die Aufteilung des Personals in

- Führungspersonal (Staffel-, Gruppen-, Zugführer etc.)
- Funktionspersonal (Maschinisten)
- Einsatztrupps (Angriffstrupp, Wassertrupp etc.)

auch im Einsatzfall bewährt hat.
Theoretisch ist hier eine große Zahl von Tätigkeitskombinationen möglich. Diese führen aber aufgrund der Tätigkeitsvorgaben der einzelnen Trupps/Personen oft nicht zum gewünschten Erfolg, oder können sogar auf andere Bereiche des Einsatzes negative Einflüsse (z.B. durch Zeitverzögerung an anderer Stelle) ausüben.
Nachfolgend eine Aufstellung über das Personal der Staffel unter Aufführung der bei einer Aufgabenänderung möglichen negativen Effekte:

Führungspersonal:

Das Führungspersonal ist durch das im Einsatzfall erforderliche ständige erforderliche Treffen von Entscheidungen und Kontrollieren des Einsatzverlaufs im Regelkreis so beansprucht, daß eine weitergehende feste Verplanung dieses Personenkreises, z.B. durch Verlegen der B-Leitung zum Verteiler, nur zu Nachteilen im Gesamteinsatzverlauf führen wird.

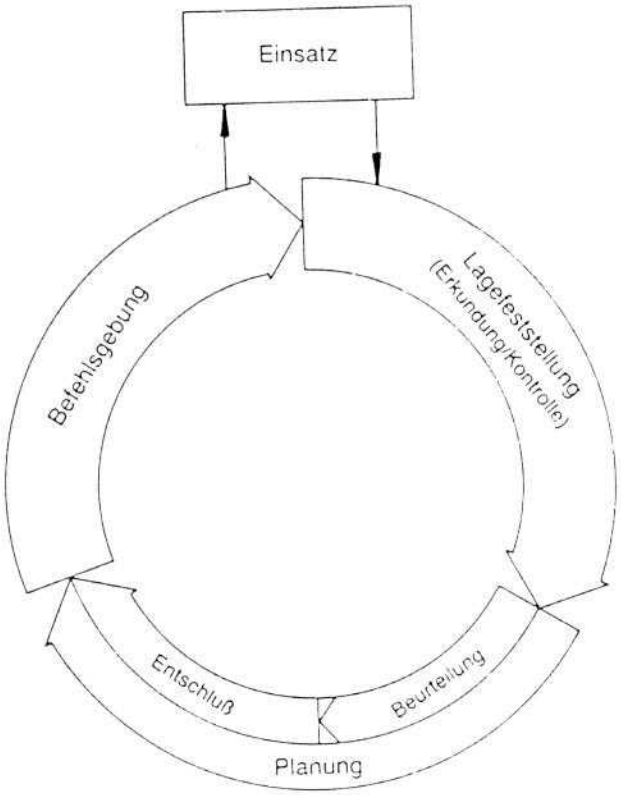


Bild 54: Regelkreis des Führungsvorganges (FwDV 12/1, 1982)

Schröder weist darauf hin, daß das in Bild 54 beschriebene Modell des Führungsvorganges - auch als Kreisschema bezeichnet - wegen seiner Einfachheit nicht geeignet ist, dem Einsatzleiter als praxisorientiertes Merkschema zu dienen. (Vgl. Schröder, H., 1991)
Die Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg hat wegen der Mängel der bekannten Modelle[72] für den Führungsvorgang den sogenannten "Ablaufplan des Führungsvorganges" entwickelt.

---

72 Weitere Modelle in: Dr. Kaufhold, Der Gruppenführer im Löscheinsatz, Die Roten Hefte Nr. 10, Stuttgart 1968.

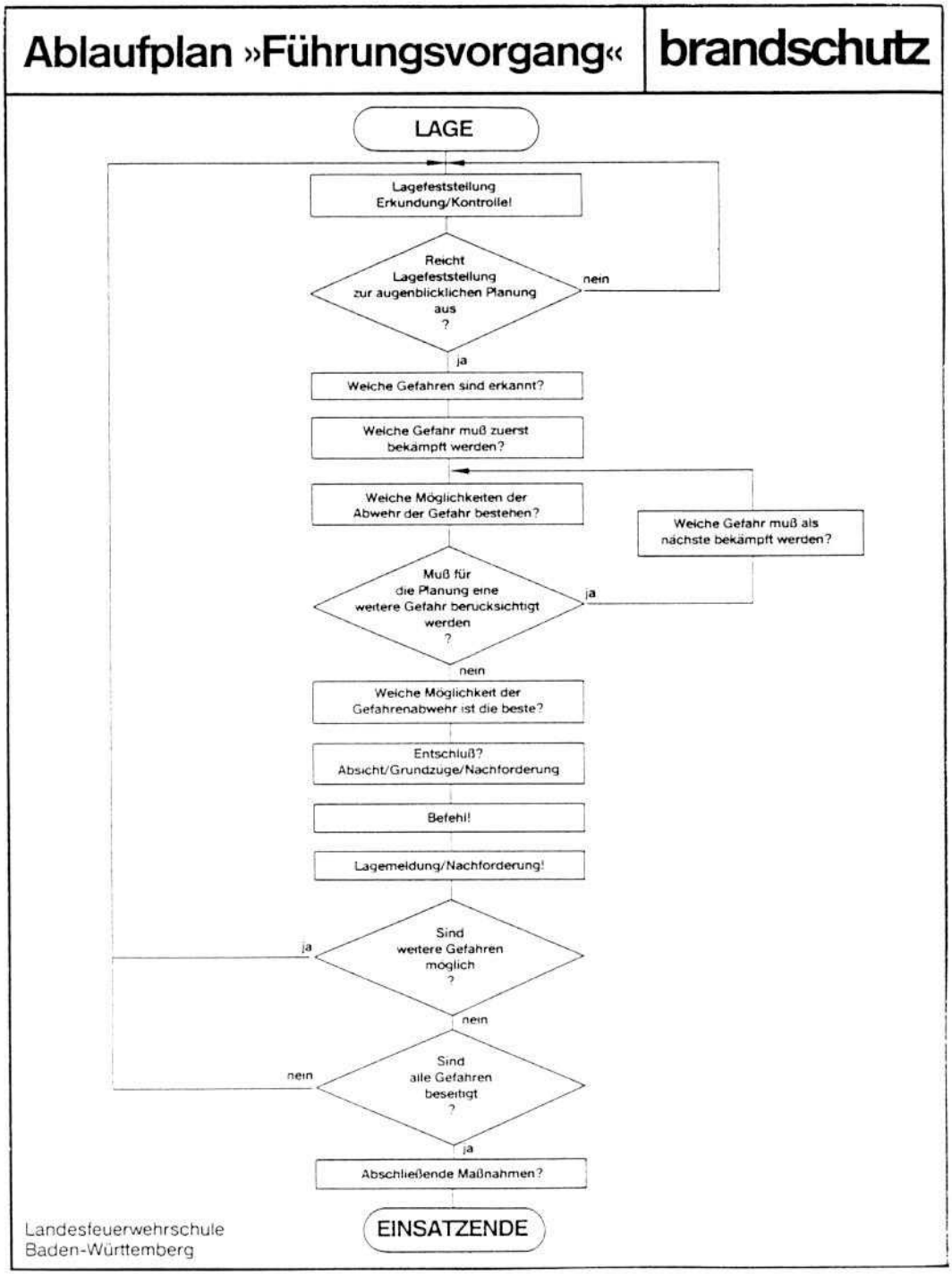


Bild 54: Ablaufplan "Führungsvorgang", Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, in: brandschutz 2/1991.

Bild 54 verdeutlicht die hohe Belastung des Führungspersonal durch die zu treffenden Entscheidungen, während Bild 53, obwohl im Prinzip gleichen Inhalts, eher verharmlosend wirkt.

Davon unbenommen bleibt die evtl. notwendige **kurzfristige** Unterstützung eines Trupps für einen Vorgang (z.B. Verteiler öffnen etc.).

Funktionspersonal - Maschinist:
Wird sein Fahrzeug eingesetzt, so ist der Maschinist durch seine Aufgaben im Einsatzfall, wie in Fußnote 70 beschrieben, voll ausgelastet. Eine weitere Aufgabenübertragung erscheint deshalb ohne Beeinträchtigung seiner restlichen Aufgaben nicht möglich.
Wird sein Fahrzeug nicht eingesetzt, so kann er evtl. zusammen mit einem anderen FM (SB) einen Einsatztrupp bilden. Dies bedeutet allerdings, daß er sein Fahrzeug verlassen muß, dieses somit unbeweglich wird und für weitere Einsätze oder Umsetzungen innerhalb dieses Einsatzes nicht mehr zur Verfügung steht.

Einsatztrupps - Angriffstrupp:
Der A-Trupp kann schon aufgrund seiner Funktion als Retter nicht für "rückwärtige" Aufgaben, wie z.B. Errichten der Wasserversorgung vom Hydranten zum Fahrzeug, herangezogen werden.
Trotzdem kann er Aufgaben übernehmen, die ihn nicht wesentlich in seiner Funktion beeinträchtigen, bzw. den Zeitpunkt der möglichen Wasserabgabe sogar beschleunigen. Als solche wäre das z.T. schon praktizierte Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler zu nennen, falls das Fahrzeug kein Wasser mitführt und der Wassertrupp mit dem notwendigen Aufbau der Wasserversorgung vom Hydranten zum Fahrzeug gebunden ist.

Einsatztrupps - Wassertrupp:
Angesichts der Tatsache, daß in Zukunft die meisten Feuerwehrfahrzeuge über einen Löschwassertank verfügen werden, ist anzustreben, daß der Wassertrupp bei diesen Fahrzeugen zuerst die B-Leitung zum Verteiler verlegt und erst danach die zum Hydranten.

Nachfolgend eine Aufstellung und Auswertung der im Rahmen dieser Arbeit und im Zusammenhang mit einer Aufgabenänderung der Trupps durchgeführten Versuche.
Diese Versuche können aber nur als Einstieg in die Problematik der taktischen Änderungen an der FwDV 3 gelten. Weitere Untersuchun-

gen mit einer höheren Anzahl an ausgewerteten - taktisch veränderten - Übungen sind hier für genauere Aussagen erforderlich.

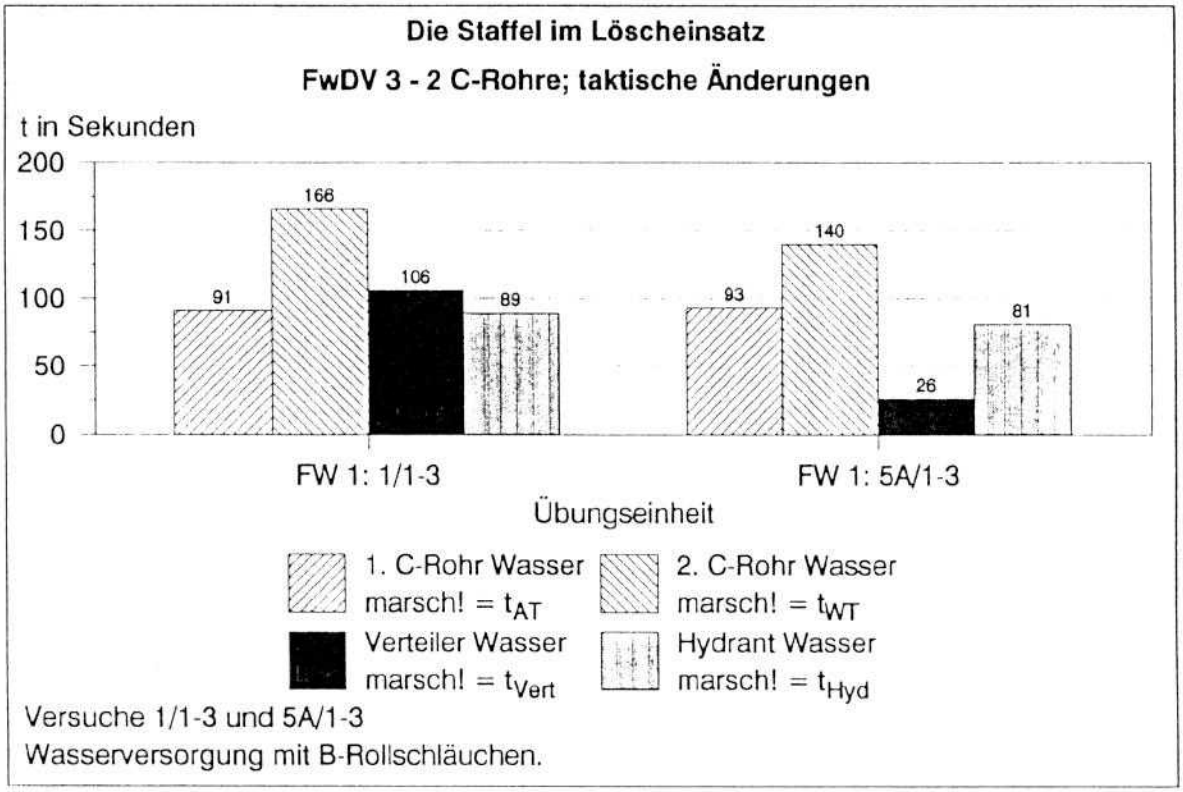


Bild 56: FwDV 3, 2 C-Rohre im Vergleich von FwDV 3 (Vers.Nr. 1/1-3) und taktischer Änderung (Vers.Nr. 5A/1-3), der W-Trupp verlegt die B-Leitung zum Verteiler zuerst. Aufbau der Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen.

Diagrammauswertung:

Deutlich ist die Beschleunigung der t_{Vert} zu erkennen. Die Beschleunigung bei der t_{WT} ist auf das parallele Arbeiten von W-Truppführer (Verlegen der B-Leitung zum Verteiler, anschließend Verlegen der B-Leitung zum Hydranten) und W-Truppmann (Inbetriebnahme des Unterflurhydranten) zurückzuführen.

Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, beschleunigt sich der Zeitpunkt der möglichen Wasserabgabe beim A-Trupp von 106 s (t_{Vert} beim Versuch 1) auf 93 s (t_{AT} beim Versuch 5A), beim W-Trupp von 166 s auf 140 s (in beiden Versuchen t_{WT}).

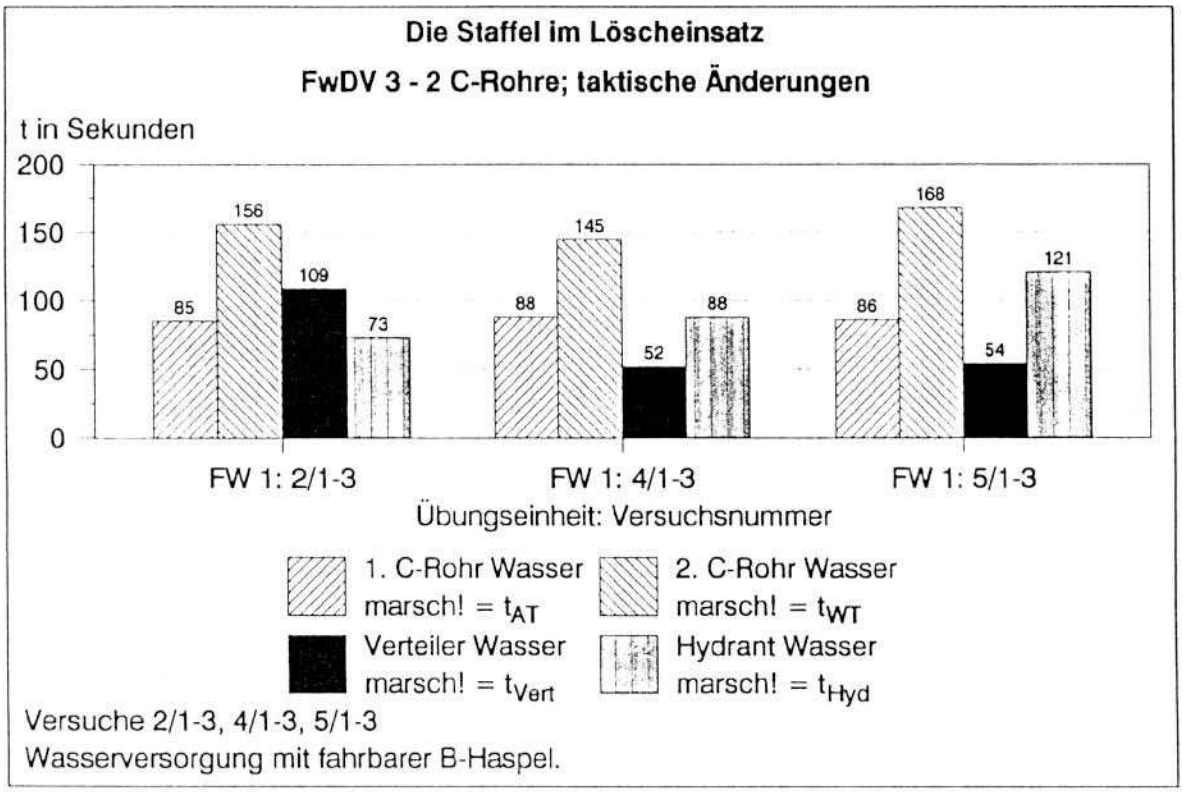


Bild 57: FwDV 3, 2 C-Rohre im Vergleich von FwDV 3 (Vers.Nr. 2/1-3) und taktischen Änderungen: Der Maschinist[73] verlegt den B-Schlauch zum Verteiler (Vers.Nr. 4/1-3) und der W-Trupp verlegt die B-Leitung zum Verteiler zuerst (Vers.Nr. 5/1-3). Aufbau der Wasserversorgung mit fahrbarer B-Haspel.

Diagrammauswertung:

- Verlegen der B-Leitung zum Verteiler durch den Maschinisten (Vers.Nr. 4/1-3):

  Deutlich ist die Beschleunigung der t_{Vert} zu erkennen. Ebenso ergibt sich aufgrund der Verlagerung einer Tätigkeit vom W-Trupp zum Maschinisten (Verlegen der B-Leitung zum Verteiler) eine Beschleunigung bei der t_{WT}. Die langsamere t_{Hyd} ist darauf zurückzuführen, daß der Maschinist mit dem Verlegen der B-Leitung beschäftigt war und deshalb dem W-Trupp bei der Entnahme von Standrohr und Hydrantenschlüssel nicht behilflich sein konnte.

---

73 Wie schon ausgeführt, ist dies besonders für längere Verteilerstrecken als schlecht mit der Funktion des Maschinisten vereinbar anzusehen.

Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, beschleunigt sich der Zeitpunkt der möglichen Wasserabgabe beim A-Trupp von 109 s (t_{Vert} beim Versuch 2) auf 88 s (t_{AT} beim Versuch 4), beim W-Trupp von 156 s auf 145 s (in beiden Versuchen t_{WT}).

Ist der Maschinist allerdings mit dem Verlegen der B-Leitung zum Verteiler und den Vorbereitungen zur Pumpeninbetriebnahme länger als die 88 s der t_{AT} beschäftigt, so tritt hier eine Zeitverzögerung ein. Dies ist besonders bei längeren Verteilerstrecken zu befürchten.

- Verlegen der B-Leitung zum Verteiler durch den W-Trupp mit der fahrbaren B-Haspel vor dem Verlegen der B-Leitung zum Verteiler (Vers.Nr. 5):

  Deutlich ist die Beschleunigung der t_{Vert} zu erkennen. Die langsamere t_{Hyd} wurde durch das zuerst stattfindende Verlegen auch der B-Leitung zum Verteiler (1 B) mit der fahrbaren Haspel verursacht. Vergleicht man dazu noch die t_{Vert} von Versuch 5A (26 s mit B-Rollschlauch) mit der t_{Vert} von Versuch 5 (54 s mit fahrbarer B-Haspel), so wird deutlich, daß sich die Verlegung von B-Schläuchen über so kurze Strecken mit der fahrbaren B-Haspel somit nicht bewährt hat. Ein B-Rollschlauch ist in diesem Fall schneller.

  Anders könnte das Ergebnis aussehen, wenn die Gerätschaften zur Inbetriebnahme der Hydranten fest an der fahrbaren B-Haspel angebracht wären. Der W-Trupp könnte dann vom Verteiler über das Fahrzeug zum Hydranten durchgehend die Leitung verlegen. Das aufwendige und gefährliche Bremsen der Haspel am Fahrzeug um sich mit diesen Gerätschaften auszurüsten entfiele. Dieser Punkt wäre im Rahmen weiterer Untersuchungen zu klären.

  Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, beschleunigt sich der Zeitpunkt der möglichen Wasserabgabe beim A-Trupp von 109 s (t_{Vert} beim Versuch 2) auf 86 s (t_{AT} beim Versuch 5). Beim W-Trupp dagegen findet aus den genannten Gründen eine Verzögerung von 156 s auf 168 s (in beiden Versuchen t_{WT}) statt.

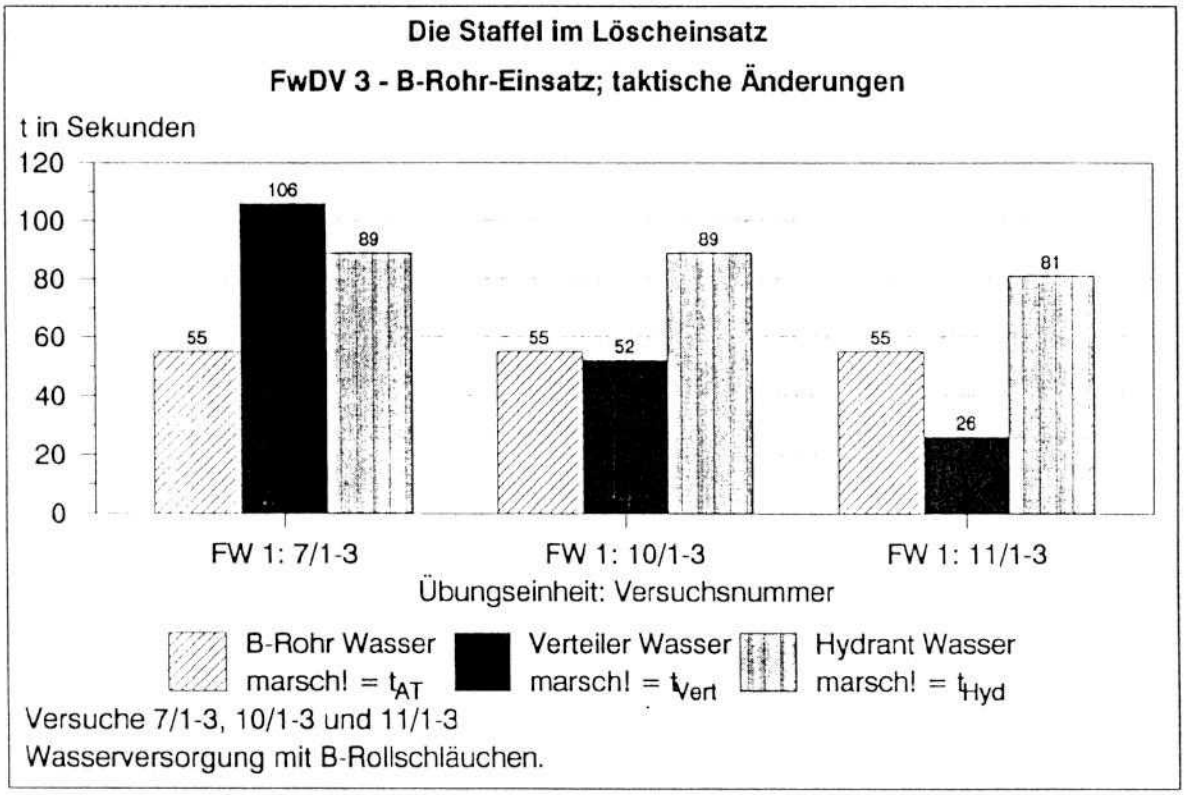


Bild 58: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz im Vergleich von FwDV 3 (Vers.Nr. 7/1-3) und taktischen Änderungen: Der Maschinist[74] verlegt den B-Schlauch zum Verteiler (Vers.Nr. 10/1-3) und der W-Trupp verlegt die B-Leitung zum Verteiler zuerst (Vers.Nr. 11/1-3). Aufbau der Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen.

Diagrammauswertung:

Für diese Übungen ergeben sich ähnliche Schlüsse wie für die FwDV 3, 2 C-Rohre.

In beiden taktischen Änderungen ergibt sich eine Beschleunigung der möglichen Wasserabgabe von 106 s (t_{Vert} im Vers.Nr. 7) auf 55 s (t_{AT} in Vers.Nr. 10 und 11).

Für die Inanspruchnahme des Maschinisten zum Verlegen der B-Leitung zum Verteiler gelten auch hier die oben geäußerten Bedenken.

---

74 Vgl. Fußnote zum Bild 57.

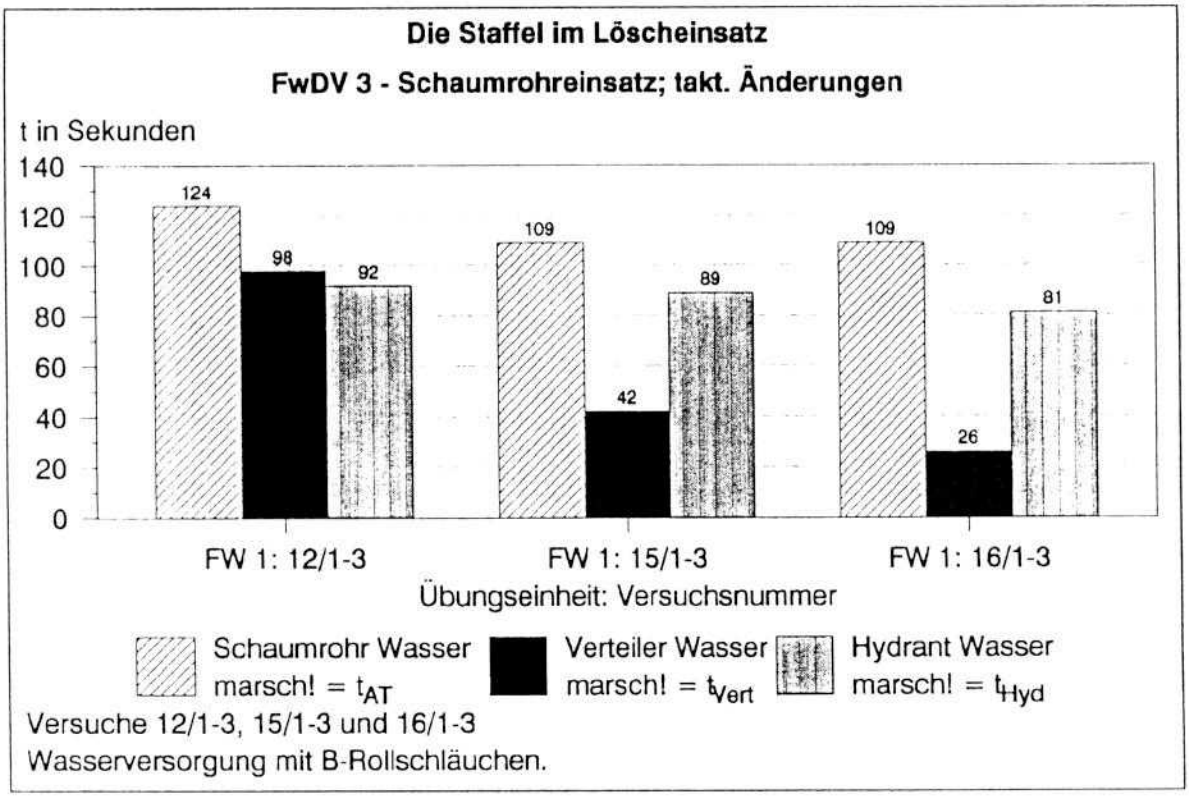


Bild 59: FwDV 3, Schaumrohreinsatz im Vergleich von FwDV 3 (Vers.Nr. 12/1-3) und taktischen Änderungen: Der Maschinist[75] verlegt den B-Schlauch zum Verteiler (Vers.Nr. 15/1-3) und der W-Trupp verlegt die B-Leitung zum Verteiler zuerst (Vers.Nr. 16/1-3). Aufbau der Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen.

Diagrammauswertung:

Für diese Übungen ergeben sich ähnliche Schlüsse wie für die FwDV 3, 2 C-Rohre und FwDV 3, B-Rohr-Einsatz.

In beiden taktischen Änderungen ergibt sich eine Beschleunigung der möglichen Wasserabgabe von 124 s (t_{AT} im Vers.Nr. 12) auf 109 s (t_{AT} in Vers.Nr. 15 und 16) hauptsächlich durch den Übungseffekt (vgl. 5.3), da hier fast keine Tätigkeitsänderung oder -verlagerung beim A-Trupp vorliegt. Einzig der Verteiler wird vom Maschinisten, bzw. W-Trupp gesetzt.

Für die Inanspruchnahme des Maschinisten zum Verlegen der B-Leitung zum Verteiler gelten auch hier die oben geäußerten Bedenken.

---

75 Vgl. Fußnote zum Bild 58.

Aufgrund des hohen Aufwandes für das Instellungbringen der Gerätschaften für einen Schaumrohreinsatz bleibt zu untersuchen, ob bei wasserführenden Fahrzeugen der W-Trupp nicht zuerst den Verteiler (einschließlich der B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler) setzen und anschließend dem A-Trupp beim Aufbau des Schaumangriffs behilflich sein sollte. Der Aufbau der B-Leitung zum Hydranten würde hier erst als letzte Tätigkeit ausgeführt werden.

7.2.2 Änderungen an der verwendeten Technik und Taktik

Durch mittlerweile angebotene technische Neuerungen (z.B. Schnellangriffsverteiler und Schlauchtragekörbe) können Änderungen an der Taktik (Aufgabenverteilung der Trupps) möglicherweise unterstützt werden.
Die allgemeinen Einschränkungen in den Möglichkeiten der Aufgabenumverteilung (vgl. 7.2.1) gelten jedoch auch hier.

Der unter Punkt 7.1.1 beschriebene und ausgewertete Schnellangriffsverteiler ist automatisch mit einer Änderung der Taktik verbunden.
Setzt der A-Trupp beim Vorgehen mit C-Haspel, bzw. Schlauchtragekörben den Verteiler, so hat er sich automatisch die zugehörige B-Leitung verlegt, verlegt der W-Trupp die B-Leitung zum Verteiler mittels des Schnellangriffsverteilers, so hat er damit automatisch den Verteiler gesetzt.
Das Setzen des Schnellangriffsverteilers durch den Maschinisten müßte in einer weiteren Untersuchung genauer behandelt werden.
Aus eigener Einsatzerfahrung als Maschinist beurteilt der Autor diese Möglichkeit besonders dann als positiv, wenn die Einsatztrupps beide z.B. durch das Instellungbringen von tragbaren Leitern oder mit Rettungsarbeiten ausgelastet sind. Der hierfür für den Maschinisten notwendige Zeitaufwand war bei den Einsatzfällen so gering, daß eine Beeinträchtigung der Aufgaben des Maschinisten ausgeschlossen werden kann.
Erwähnenswert ist hier noch die von rationell denkenden Maschinisten angewandte Methode, sich den mitgeführten 5 m B-Füllschlauch als Leitung zum Verteiler zu legen. Damit bleibt der Verteiler in

Reichweite des Maschinisten, dieser kann den Verteiler bedienen, ohne seine anderen Aufgaben vernachlässigen zu müssen. Ein kleiner Nachteil ist hier die sehr kurze Verteilerstrecke von nur 5 m. Diese Variante ist als Alternative zum Schnellangriffsverteiler durchaus diskutabel.
Die Verwendung von Schlauchtragekörben bedeutet bei der FwDV 3 keine Änderung der taktischen Aufgaben, führt aber trotzdem zu beschleunigten Einsatzverläufen. Vergleiche dazu auch 7.1.2.1.

7.3 Die optimierte Gruppe

Ebenso wie bei der Staffel kann auch bei der Gruppe neben der Möglichkeit die verwendete Gerätetechnik zu ändern die Taktik - also die Aufgabenaufteilung - der eingesetzten Trupps geändert werden. Ebenso ist eine Kombination von geänderter Gerätetechnik mit einer geänderten Taktik möglich.

7.3.1 Änderungen an den taktischen Aufgaben und an der Vorgehensweise der Trupps

Zusätzlich zu den schon bei der Staffel (vgl. 7.2.1) betrachteten Einschränkungen für die Aufgabenumverteilung des Personals, kann man für das gruppenspezifische Personal noch folgendes feststellen:

Funktionspersonal - Melder:
Da im allgemeinen aufgrund von Personalmangel im Gegensatz zur FwDV 4 nicht davon ausgegangen werden kann, daß ein Melder[76] zur Verfügung steht, erscheint eine feste Verplanung im Einsatzkonzept nicht sinnvoll.

Einsatztrupps - Schlauchtrupp:
Bei Berufsfeuerwehren steht der S-Trupp im Regelfall nicht zur Verfügung, so daß von der Fahrzeugbesatzung im Einsatzfall nach

---

76 Angesichts der technischen Entwicklung von Seiten der Nachrichtenübermittlung im Funkverkehr hat der Melder seine ursprüngliche Bedeutung verloren. Heute übernimmt seine Aufgaben entweder der Maschinist, oder der Fahrer/Melder des Einsatzleitwagens.

der FwDV 3 (Staffel)[77] vorgegangen wird. Auch bei freiwilligen Feuerwehren werden bei Personalmangel zuerst die Funktionen Maschinist, Gruppenführer, A-Trupp, W-Trupp besetzt, erst danach der S-Trupp und der Melder.

Um die vorgebene Zielsetzung und Struktur der Arbeit nicht zu entfremden, scheint es angeraten in einer nachfolgenden Studie die entsprechenden Versuche durchzuführen.
Dennoch können aufgrund der ähnlichen Struktur von FwDV 3 und FwDV 4 für die Tätigkeitsverlagerung[78] auf Maschinisten und -umlagerung[79] beim Wassertrupp bei der FwDV 4 den Ergebnissen der FwDV 3 entsprechende erwartet werden. Das Verlegen der C-Leitungen vom A-/W-Trupp zum Verteiler durch den S-Trupp kann durch das Selbstverlegen der entsprechenden Leitungen durch den jeweiligen Trupp ersetzt werden.
Hierbei sind beim Vorgehen mit der unhandlichen tragbaren C-Haspel allerdings zeitliche Nachteile für die Zeiten t_{AT} und t_{WT} zu erwarten. Begründet werden kann dies mit den Ergebnissen aus Versuch 1 (FwDV 3, 2 C) und 17 (FwDV 4, 3 C), jeweils t_{AT}.

7.3.2 Änderungen an der verwendeten Technik und Taktik

Durch mittlerweile angebotene technische Neuerungen (z.B. Schnellangriffsverteiler und Schlauchtragekörbe) können Änderungen an der Taktik (Aufgabenverteilung der Trupps) möglicherweise unterstützt werden.
Die allgemeinen Einschränkungen in den Möglichkeiten der Aufgabenumverteilung wie unter 7.2.1, bzw. 7.3.1 beschrieben gelten jedoch auch hier.

---

77 Ist auch dafür nicht genügend Personal vorhanden, muß improvisiert werden. Der A-Trupp verlegt sich die Angriffsleitungen (im Regelfall dann den formstabilen Schnellangriffsschlauch) selbst, für den Aufbau der Wasserversorgung muß entweder das Eintreffen weiterer Fahrzeuge abgewartet werden oder der Maschinist muß versuchen einen Hydranten zu finden und in Betrieb zu nehmen.

78 Hier: Verlegen der B-Leitung zum Verteiler.

79 Hier: Verlegen der B-Leitung zum Verteiler vor dem Herstellen der Wasserversorgung.

Entfällt aus Personalmangel bei der Gruppe der Melder und/oder der Schlauchtrupp, so muß nach der FwDV 3 (Staffel) vorgegangen werden, die betreffenden Änderungsmöglichkeiten wurden in 7.2.2 dargestellt.

Der unter Punkt 7.1.1 beschriebene und ausgewertete Schnellangriffsverteiler ist automatisch mit einer Änderung der Taktik verbunden.
Setzt der S-Trupp (nach FwDV 4) oder der A-Trupp (nach FwDV 3) den Verteiler, so hat er sich automatisch die zugehörige B-Leitung verlegt, verlegt der W-Trupp die B-Leitung zum Verteiler mittels des Schnellangriffsverteilers, so hat er damit automatisch den Verteiler gesetzt.
Die weiteren Betrachtungen aus Abschnitt 7.2.2 gelten hier entsprechend.

Durch die Verwendung von Schlauchtragekörben können sich die einzelnen Trupps ihre C-Leitungen sehr schnell und einfach selbst verlegen.
Die Versuchsergebnisse für t_{AT} aus den Versuchen 1, 6A, 17 und 21 lassen den Schluß zu, daß hierbei keine zeitlichen Nachteile im Vergleich zur tragbaren C-Haspel, sondern wesentliche Vorteile eintreten.[80]
Der S-Trupp kann z.B. entweder **sofort** als 2. Angriffs- und Rettungstrupp zur Verfügung stehen oder den W-Trupp beim Aufbau der Wasserversorgung unterstützen. Voraussetzung für diese technisch/taktische Änderung ist das Mitführen von mindestens 3, besser 4 Schlauchtragekörben[81] anstelle der tragbaren C-Haspel auf dem Löschgruppenfahrzeug. Damit wird sichergestellt, daß im Regelfall jeder Trupp über genügend Schlauchmaterial in einem "eigenen" Schlauchtragekorb verfügt. Die insgesamt zur Verfügung stehende Menge von 9 - 12 C-Schläuchen in 3 Schlauchtragekörben (entsprechend mehr in 4) kann zusammen mit ca. 2 C-Rollschläuchen, die für kurze Schlauchstrecken trotzdem zur Verfügung stehen sollten, auf jeden Fall als ausreichend bezeichnet werden.

---

80 Die Auswertung von Bild 46 ergibt immerhin eine prozentuale Zeitersparnis von 50 - 55 %.

81 3 Schlauchtragekörbe sind z.B. im Normentwurf zum LF 16/12 vorgesehen.

Der Einsatzablauf würde sich im optimierten Fall dann so darstellen:
Der A-Trupp handelt taktisch wie bei der FwDV 3. Er setzt den (Schnellangriffs-)Verteiler und verlegt sich mit einem oder 2 Schlauchtragekörben die entsprechende C-Leitung selbst.
Der W-Trupp stellt die Wasserversorgung zum Hydranten mittels der fahrbaren B-Haspel her und wird 3. Angriffstrupp. Er verlegt sich die nötige C-Leitung mittels Schlauchtragekörben selbst.
Der S-Trupp unterstützt bei Fahrzeugen ohne Löschwasserbehälter den W-Trupp beim Aufbau der Wasserversorgung, er verlegt die B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler falls längere Verteilerstrecken erforderlich sind und wird 2. Angriffstrupp. Er verlegt sich die nötige C-Leitung mittels Schlauchtragekörben selbst.

8 Schlußwort und Ausblick

Wie in dieser Arbeit dargestellt wurde, müssen Änderungen an den Löschgeräten - will man sie sinnvoll nutzen - durch Anpassung der taktischen Vorgehensweisen in den Einsatzablauf eingebunden werden. Auch der umgekehrte Fall ist hier denkbar, für eine aus bestimmten Gründen notwendige Einsatztaktik werden die benötigten Geräte entwickelt.
Die Feuerwehren, mit ihrer gewünschten und auch erforderlichen Kontinuität der Ausbildung, reagieren allerdings z.T. zu spät auf sich abzeichnende technische Entwicklungen. Eine ständige kritische Überprüfung der gelehrten Taktik und der dort Verwendung findenden Technik ist unbedingt erforderlich, um auf geänderte Randbedingungen schneller als bisher reagieren zu können.
Schläfer stellte obigen Sachverhalt bezogen auf die Einführung einer neuen Löschfahrzeuggeneration (vgl. Punkt 4) in einer kurzen und - wie der Autor meint - beinahe allgemeingültigen Formel dar:

Taktik ohne Technik ist hilflos.

Technik ohne Taktik ist sinnlos!

(Vgl. Schläfer, H., 1990)

Die aufgezeigten Hauptvorteile der Nutzung neuerer Geräte unter Einbindung in die taktischen Handlungsabläufe sind
- zeitlicher Art;
- bessere Personalausnutzung durch Verringerung der Totzeiten und Erhöhung der Kapazität im Schlauchverlegen;
- bessere Raumausnutzung im Löschfahrzeug.

Wie aus den obigen Ausführungen erkennbar ist, sollte die örtliche Ausrüstung (Schnellangriffsverteiler, wasserführende Fahrzeuge, Schlauchtragekörbe) viel stärker als bisher in der Ausbildung berücksichtigt werden. Neben der Gefahr dem FM (SB) zuviel "Ballastwissen" zuzumuten, sind durch konsequente Ausnutzung des Übungseffektes (vgl. 5.3) und Inanspruchnahme neuer Geräte nennenswerte Zeitgewinne möglich.

Die Aufgaben und Anforderungen an den Feuerwehrmann wachsen ständig, aus diesem Grund erscheint es nicht sinnvoll, ihn in unnötigen, weil veralteten, Einsatz- und Übungsformen auszubilden und später auf den tatsächlichen Einsatzablauf - oft auch noch erst im Einsatz - "umzuschulen".
Allerdings setzen diese technisch/taktischen Variationsmöglichkeiten einen genau befehlenden Staffel-/Gruppenführer voraus. Er muß anordnen, ob der Schnellangriffsverteiler oder ein normaler Verteiler verwendet wird und wer diesen setzt. Auch die Frage "Wer unterstützt wen bei welcher Tätigkeit?" muß vom Staffel-/Gruppenführer eindeutig geklärt werden.
Die Frage, inwieweit damit herkömmlich ausgebildete Staffel-/Gruppenführer überfordert sind, müßte in einer weiteren Untersuchung geklärt werden.

Neben den exemplarisch vom Autor in dieser Arbeit aufgeführten Grundlagen für weitere Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Löschangriff ergeben sich aus dem umfangreichen Tätigkeitsfeld der Feuerwehr zahlreiche weitere Problembereiche (z.B. Einsatz bei der technischen Hilfeleistung), in denen bis dato die wissenschaftliche Aufarbeitung als mangelhaft bis nicht vorhanden zu bezeichnen ist. Die Brandschutzforschung in diesem und in anderen Zusammenhängen ist in Deutschland nach mehrfachen Kommentaren in den Jahresberichten des DFV als nicht zeitgemäß einzustufen.

9 Anlagen

Im Anlagenteil sind alle ausgewerteten Datenblätter der Versuche und alle verwendeten Diagramme enthalten. Eine weitere Bearbeitung, oder die Verwendung der Diagramme zur Ausbildung, bzw. in der Lehre wird damit vereinfacht.

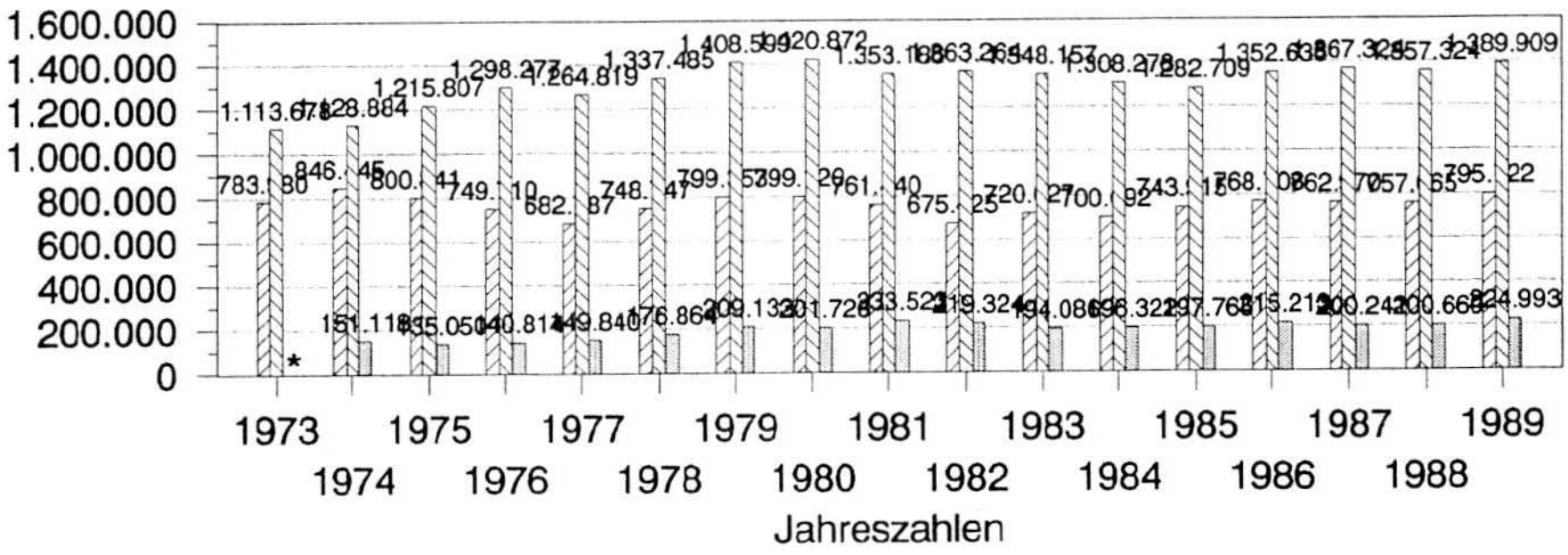
9.1 Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen

Ausgehend von den statistischen Angaben des DFV wurde vom Autor die Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen von 1973 - 1986 in Diagrammform dargestellt.

Es ist unbedingt zu beachten, daß die Zahlen direkt aus den entsprechenden Jahresberichten des DFV entnommen wurden. Die Hinweise über fehlende Angaben einzelner Kreise, Bezirke oder Bundesländer sind so zahlreich und differenziert auf die einzelnen Auswertebereiche verteilt, daß eine Einbeziehung dieser Hinweise in die Diagramme nicht möglich erschien. Für genauere Angaben ist deshalb die direkte Recherche in den Originalstatistiken unerläßlich.

Der kritische Leser wird feststellen, daß nachfolgend mehr Statistiken aufgeführt werden, als unter Punkt 3 behandelt wurden. Die dort fehlenden, nachfolgend aber aufgeführten, Statistiken stehen in keinem direkten Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit. Um das Bild des gesamten Feuerwehr-Einsatzspektrums nach Punkt 3 besser abzurunden, stellt sie der Autor im Zusammenhang mit den bereits behandelten vor.

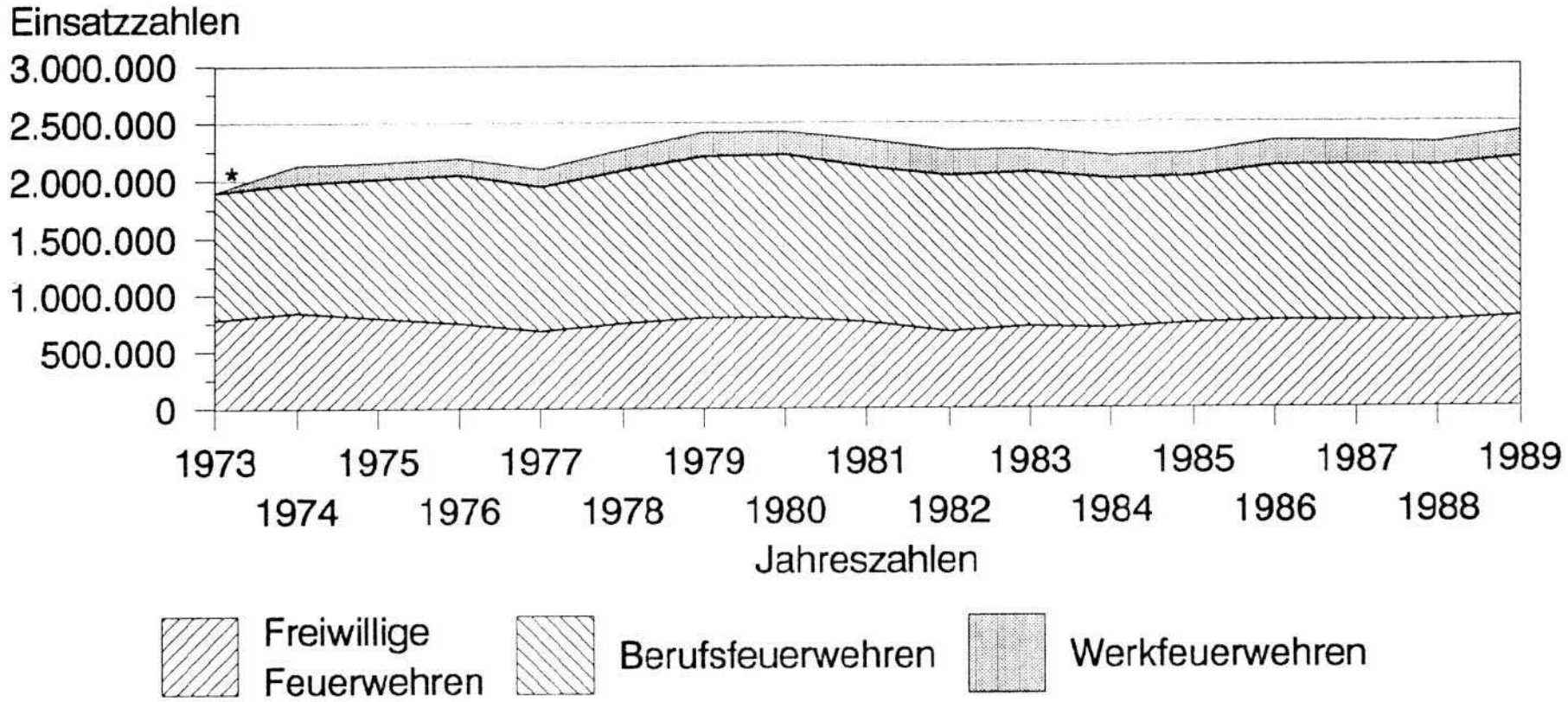
Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen von 1973 - 1989 Gesamteinsätze



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973 keine Angaben für WF.

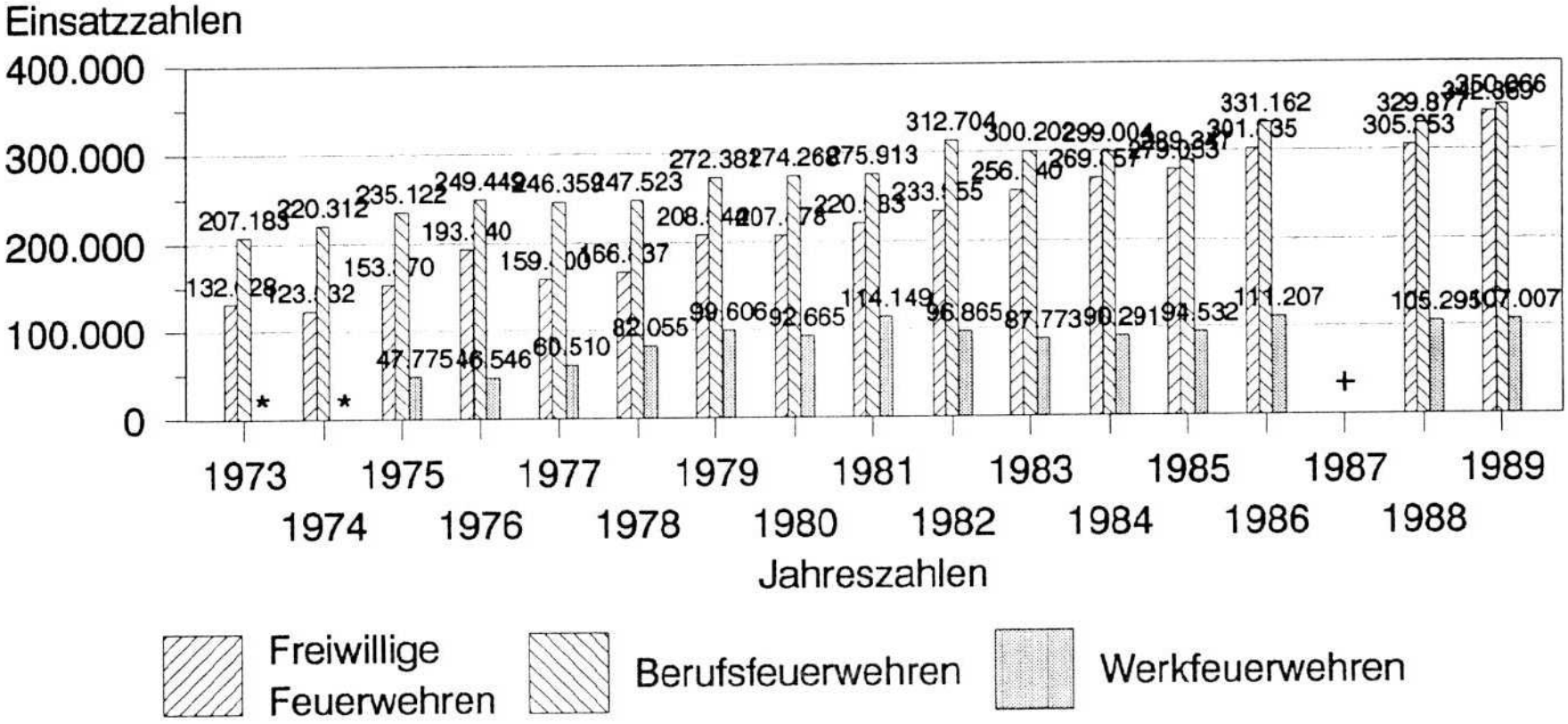
Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen
von 1973 - 1989
Gesamteinsätze



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973 keine Angabe für WF.

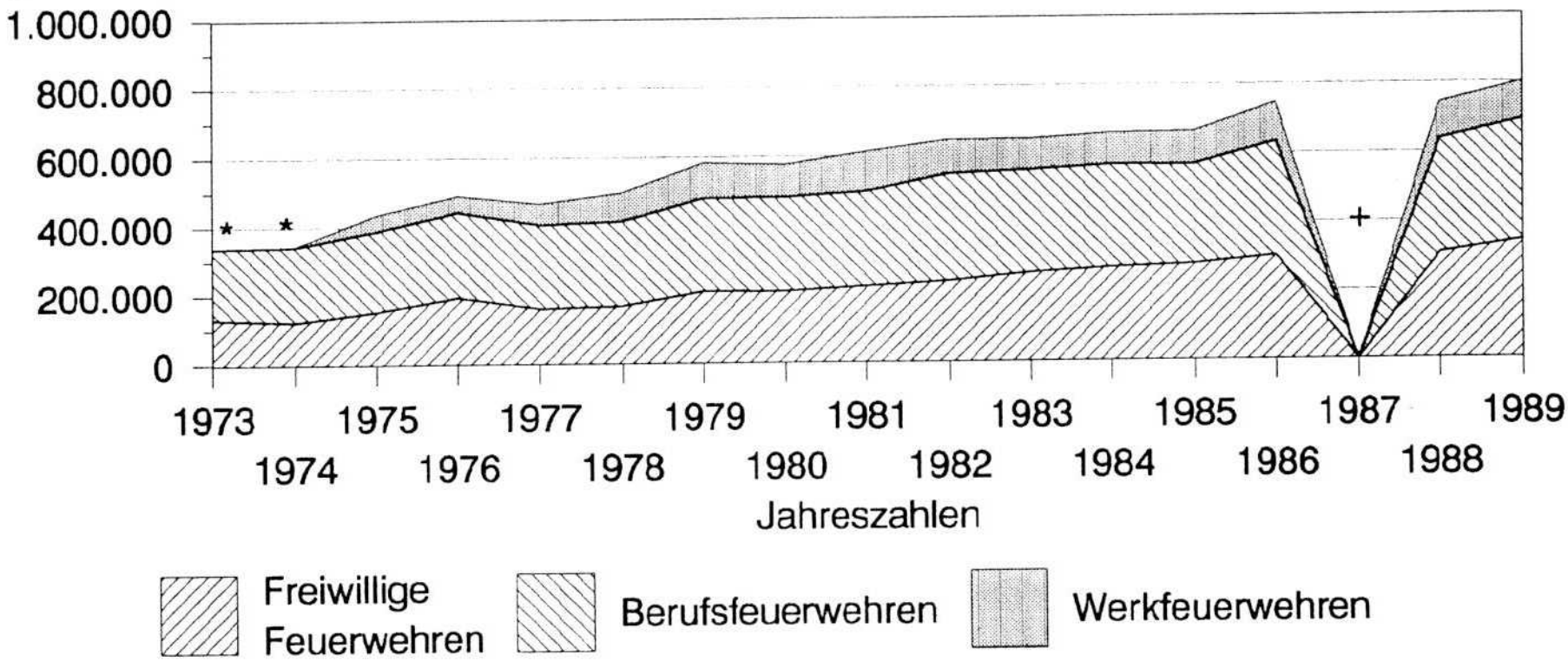
Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen von 1973 - 1989 Gesamteinsätze - ohne Rettungsdienst/Krankentr.



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Angaben für WF.
\+ Für 1987 keine Angaben!

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen
von 1973 - 1989
Gesamteinsätze - ohne Rettungsdienst/Krankentr.



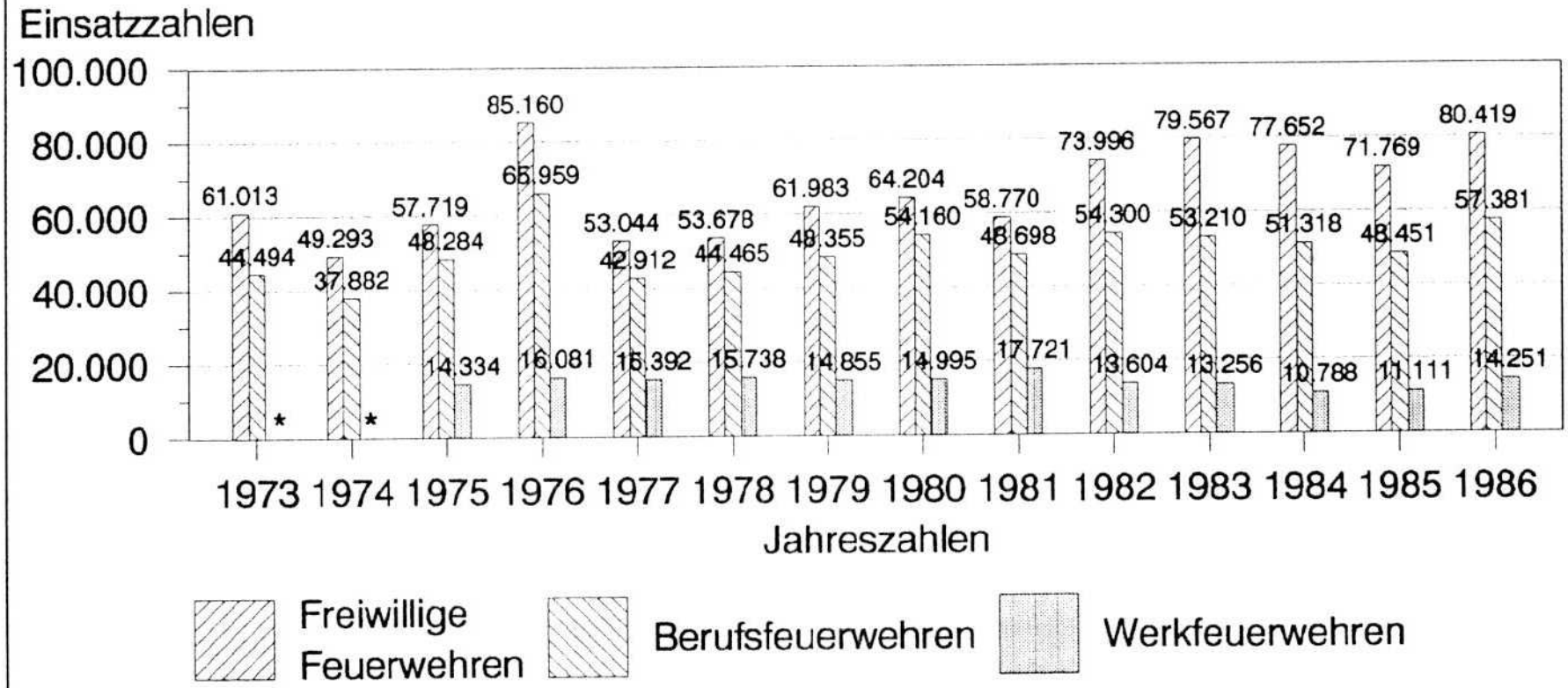
Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Angabe für WF.
\+ Für 1987 keine Angaben!

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen

von 1973 - 1986

Teil 1: Brände



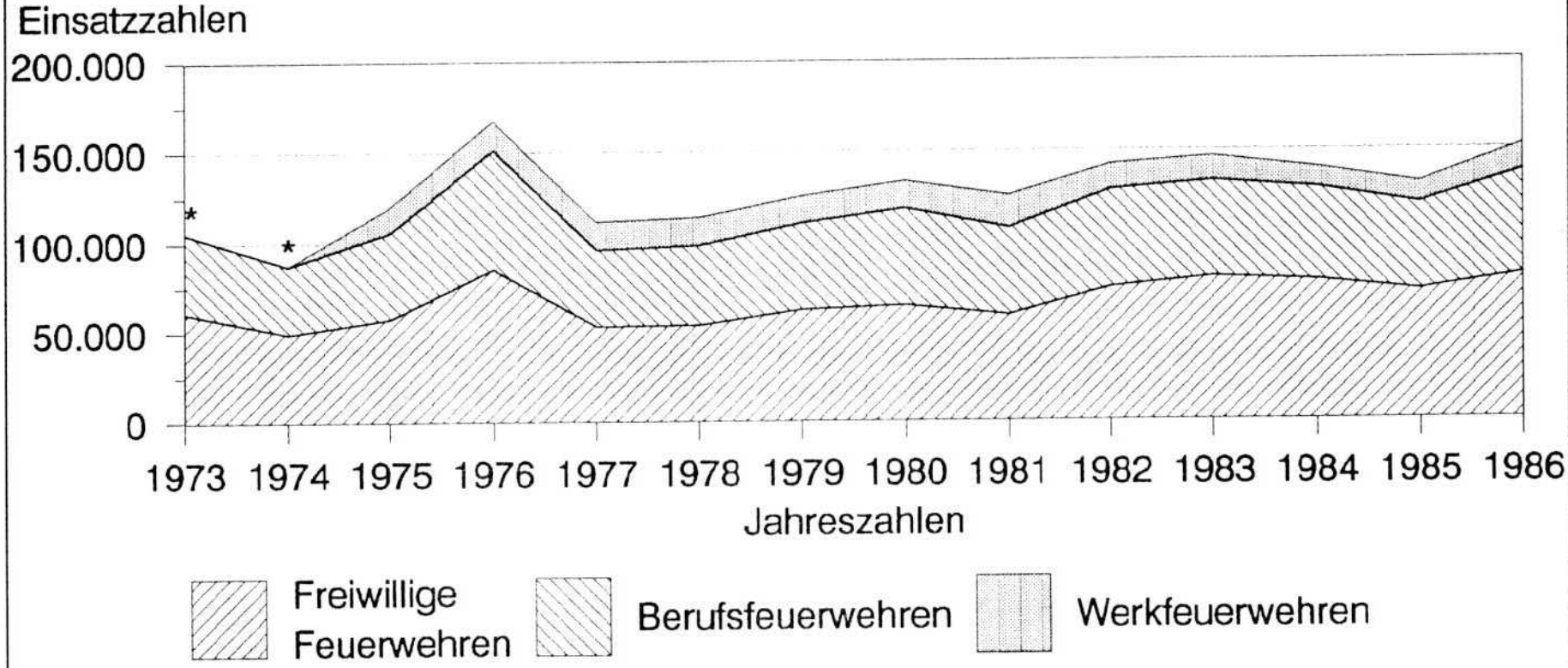
Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Zahlen für WF.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen

von 1973 - 1986

Teil 1: Brände



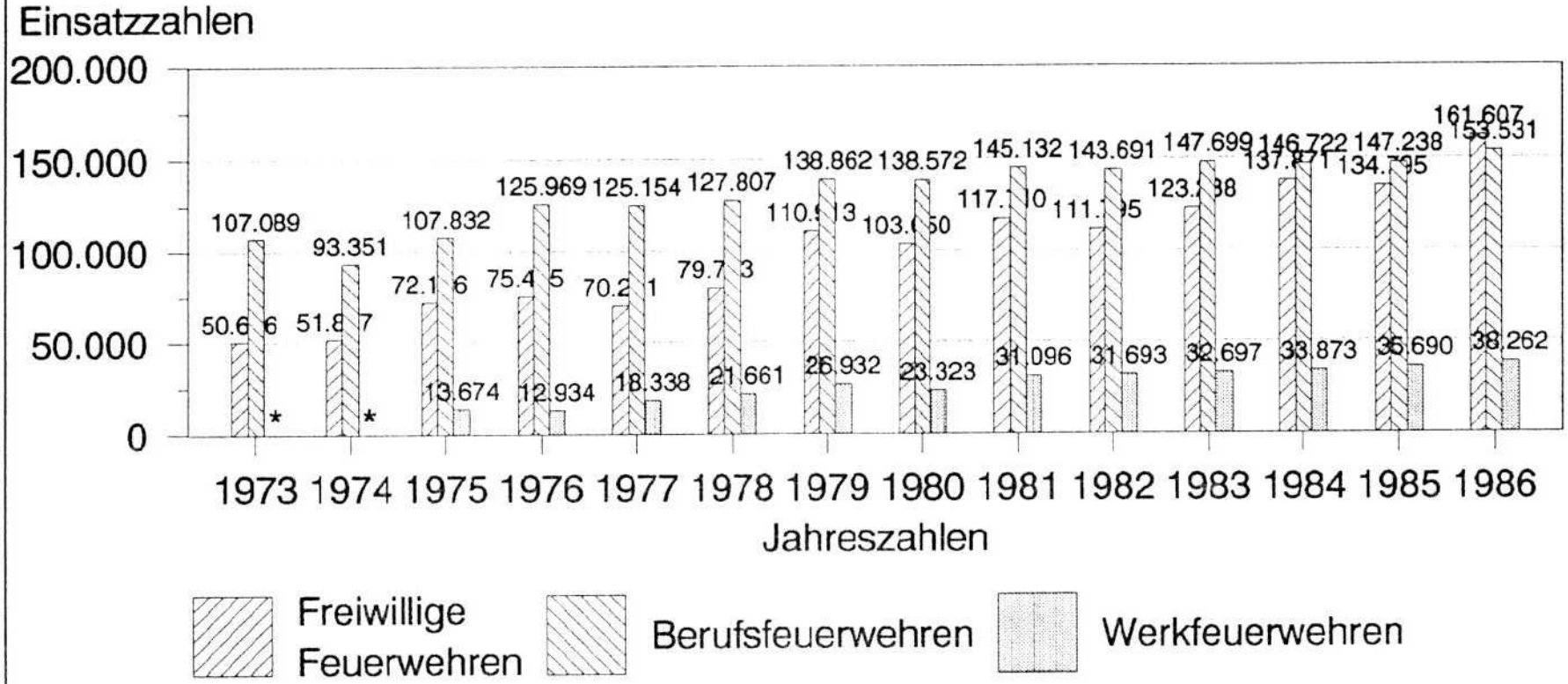
Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Zahlen für WF.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen

von 1973 - 1986

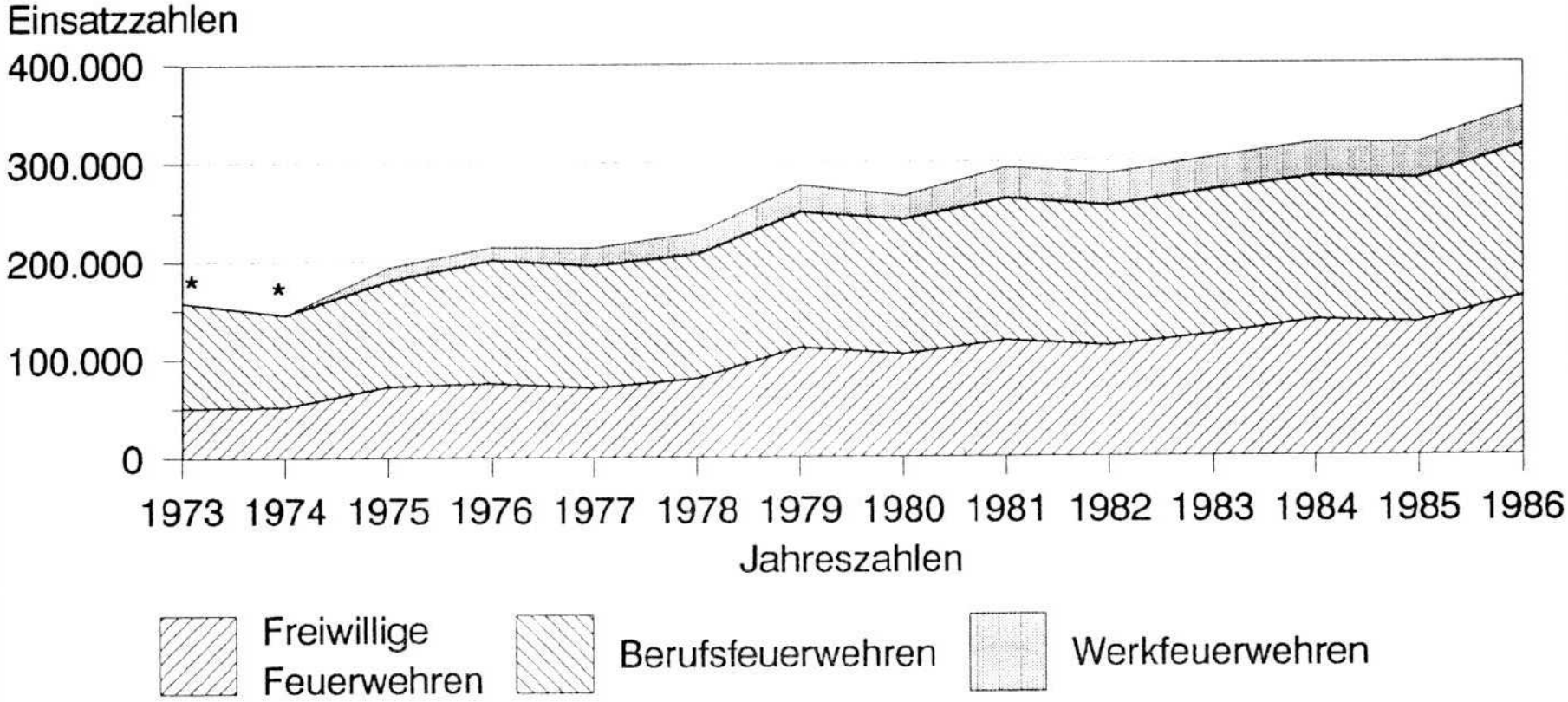
Teil 2: Technische Hilfeleistungen



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Zahlen für WF.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen
von 1973 - 1986
Teil 2: Technische Hilfeleistungen



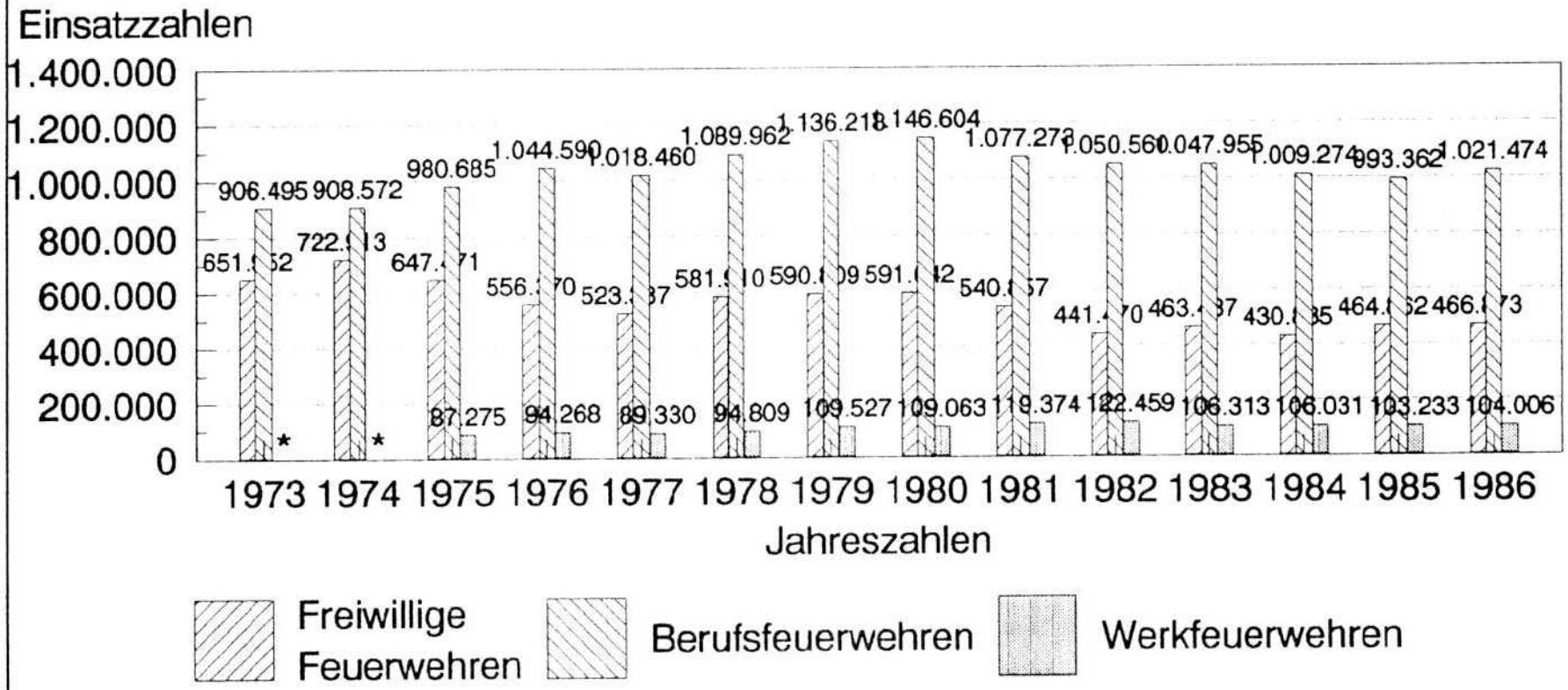
Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Zahlen für WF.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen

von 1973 - 1986

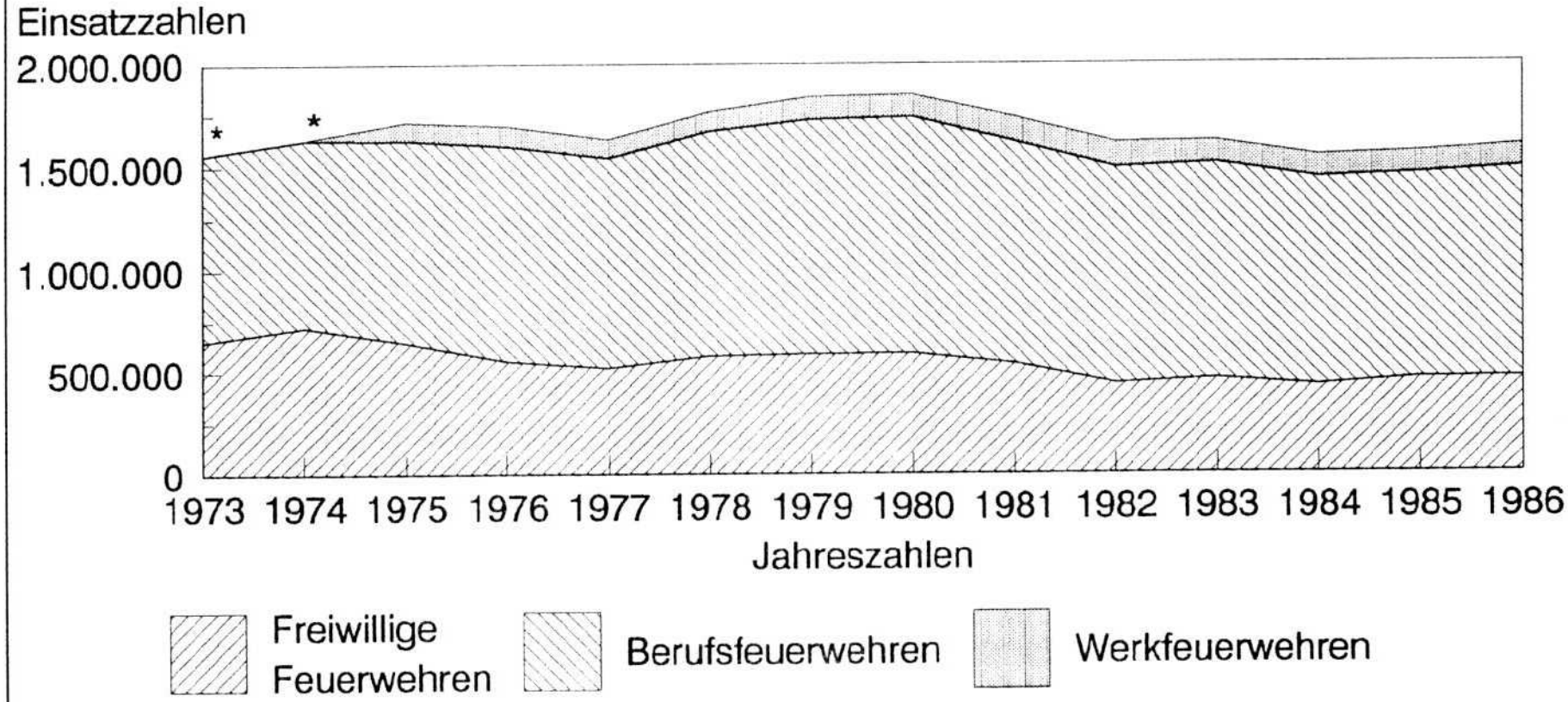
Teil 3: Notfall- & Krankentransporte



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Zahlen für WF.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen
von 1973 - 1986
Teil 3: Notfall- & Krankentransporte



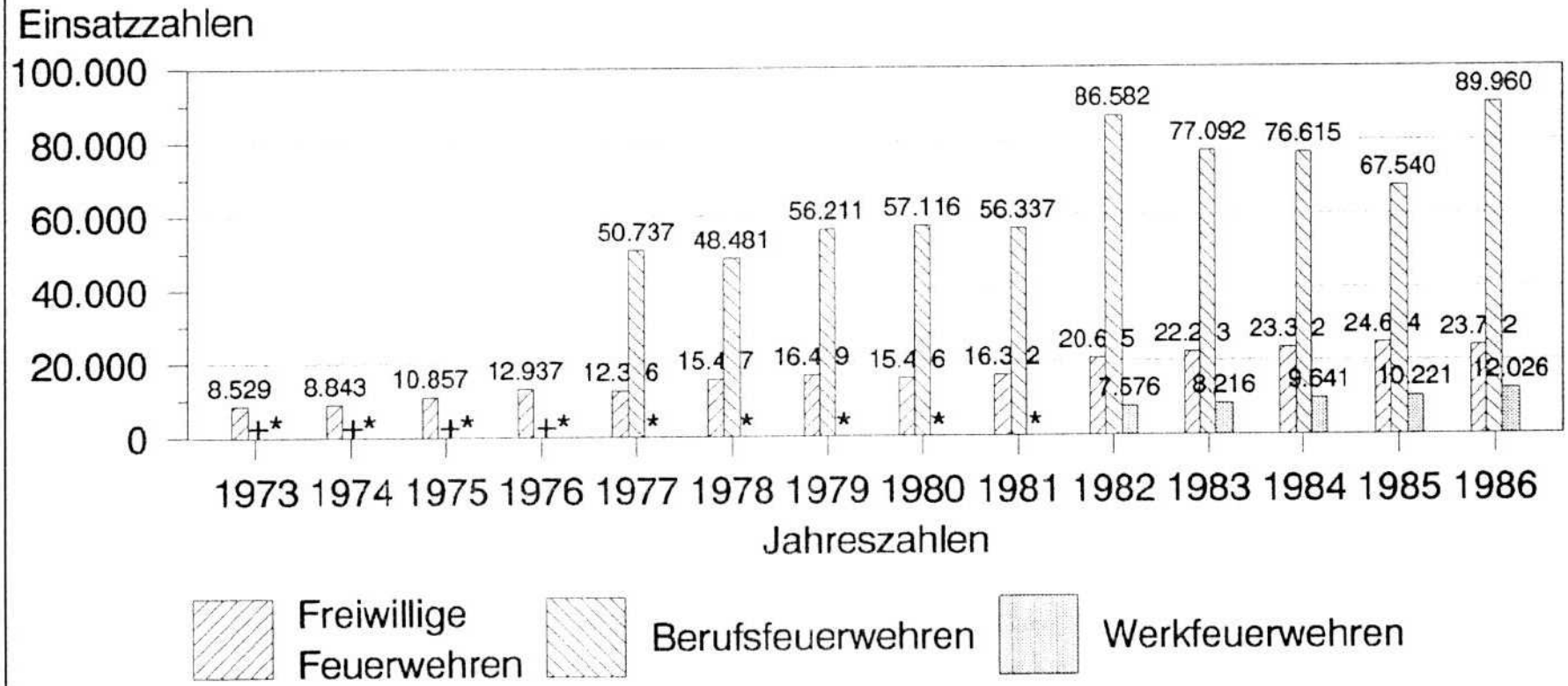
Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

* Für 1973/74 keine Zahlen für WF.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen

von 1973 - 1986

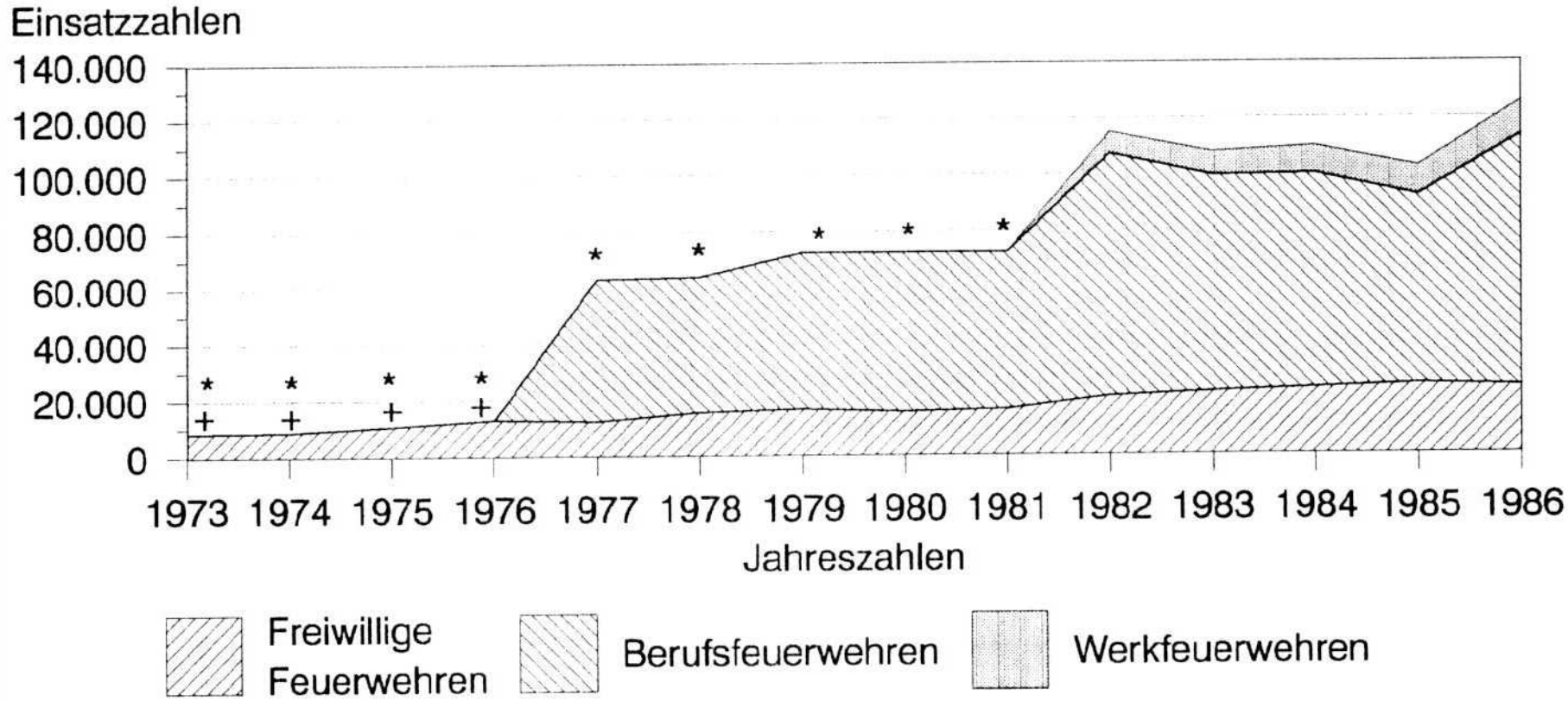
Teil 4: Fehlalarme



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

\+ Für 1973 - 1976 aus den Berufsfeuerwehren
* Für 1973 - 1981 aus den Werkfeuerwehren keine Angaben.

Entwicklung der Feuerwehr-Einsatzzahlen
von 1973 - 1986
Teil 4: Fehlalarme



Basierend auf der DFV Statistik.
Z.T. Werte nicht aus dem ganzen Bundesgebiet erfasst. Vergleiche Originalstatistiken!

\+ Für 1973 - 1976 aus den Berufsfeuerwehren
* Für 1973 - 1981 aus den Werkfeuerwehren keine Angaben.

9.2 Versuchsdokumentierung

9.2.1 Aufschlüsselung der Versuchsnummern

Jede vorgesehene Übung erhielt zur besseren Differenzierbarkeit eine Nummer. Die Zahl vor dem Schrägstrich kennzeichnet dabei die Übungsart, die Zahl danach (1 - 3) steht für jeweils einen der 3 Versuche, die zur Mittelwertsbildung für jede Übungsart durchgeführt wurde. Nicht jede Übung konnte in jeder Einheit durchgeführt werden.

1/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre;
2/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Wasserversorgung mittels fahrbarer B-Haspel;
3/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Schnellangriffsverteiler;
4/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Maschinist verlegt B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler;
5/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Wassertrupp verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, erst danach die Leitung zum Hydranten; mit fahrbarer B-Haspel;
5A/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Wassertrupp verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, erst danach die Leitung zum Hydranten; mit B-Rollschlauch;
6/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Schlauchtragekörbe;
6A/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Schlauchtragekörbe;
6B/1-3: FwDV 3, 2 C-Rohre; Schlauchtragekörbe, Schnellangriffsverteiler und fahrbare B-Haspel;
7/1-3: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz;
8/1-3: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz; Wasserversorgung mittels fahrbarer B-Haspel;
9/1-3: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz; Schnellangriffsverteiler;
10/1-3: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz; Maschinist verlegt B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler;
11/1-3: FwDV 3, B-Rohr-Einsatz; Wassertrupp verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, erst danach die Leitung zum Hydranten;
12/1-3: FwDV 3, Schaumrohreinsatz;

13/1-3: FwDV 3, Schaumrohreinsatz; Wasserversorgung mittels fahrbarer B-Haspel;

14/1-3: FwDV 3, Schaumrohreinsatz; Schnellangriffsverteiler;

15/1-3: FwDV 3, Schaumrohreinsatz; Maschinist verlegt B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler;

16/1-3: FwDV 3, Schaumrohreinsatz; Wassertrupp verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, erst danach die Leitung zum Hydranten;

17/1-3: FwDV 4, 3 C-Rohre;

18/1-3: FwDV 4, 3 C-Rohre; Wasserversorgung mittels fahrbarer B-Haspel;

19/1-3: FwDV 4, 3 C-Rohre; Schnellangriffsverteiler;

20/1-3: FwDV 4, 3 C-Rohre; Melder verlegt B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler;

21/1-3: FwDV 4, 3 C-Rohre; Schlauchtragekörbe;

22/1-3: FwDV 4, B-Rohr-Einsatz;

23/1-3: FwDV 4, B-Rohr-Einsatz; Wasserversorgung mittels fahrbarer B-Haspel;

24/1-3: FwDV 4, B-Rohr-Einsatz; Schnellangriffsverteiler;

25/1-3: FwDV 4, B-Rohr-Einsatz; Melder verlegt B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler;

26/1-3: FwDV 4, Schaumrohreinsatz;

27/1-3: FwDV 4, Schaumrohreinsatz; Wasserversorgung mittels fahrbarer B-Haspel;

28/1-3: FwDV 4, Schaumrohreinsatz; Schnellangriffsverteiler;

29/1-3: FwDV 4, Schaumrohreinsatz; Melder verlegt B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler;

30: Zusatzübungen; Verlegen von B-Schläuchen über längere Wegstrecken, Anlegen von PA, etc.

Es wurden dazu insgesamt ca. 90 Übungsanweisungen (je 3 für jede Übung, da jede Einheit getrennt erfasst wurde) mit ca. 30 unterschiedlichen Übungsvorgaben erstellt.

9.2.2 Datenblätter der Versuche bei der FF Wuppertal-Hahnerberg

Auf den Datenblättern ist die FF Wuppertal-Hahnerberg als Feuerwehr Wuppertal, LE (Löscheinheit) Hahnerberg bezeichnet.

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 1/1 - 1/3
Wetter: Nebel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 28.11.1990 Uhrzeit: 14.00 - 14.40
Zeitnehmer: Konen, Pabelick, Ernst, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel	0	0	21	21
TM: CM-Strahlrohr.	0	21	30	9
2 Verteiler setzen.	0	30	91	61
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	91	103	12
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.				
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche	0	0	18	18
TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.				
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m)	0	18	76	58
TM: Hydrant vorbereiten.				
3 "Hydrant Wasser marsch". (Zeitliche Überschneidung mit "2"!)	0	76	89	
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch". (Ztl. Überschneidung m. "2"!)	0	78	106	28
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche	0	106	133	27
TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	133	166	33
6 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	166	178	12
7 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.				
Maschinist:	0	0	7	7
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	27	34	35	1
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	30	65	85	20
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	15	100	101	1
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	8	109	112	3
5 Verteiler Wasser marsch.				
			Gesamtzeit:	178 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 2/1 - 2/3
Wetter: Nebel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 28.11.1990 Uhrzeit: 14.40 - 15.10
Zeitnehmer: Konen, Pabelick, Ernst, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	22	22
2 Verteiler setzen.	0	22	32	10
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	32	85	53
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	85	96	11
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der B-Haspel.	0	0	5	5
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel TM: Standrohr	0	5	16	11
3 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten.	0	16	50	34
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	50	66	16
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	66	73	7
6 TF: Verlegen eines B-Schlauches vom Fahrzeug zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	3	76	109	33
7 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	109	125	16
8 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	125	156	31
9 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	156	170	14
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	14	14
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	37	51	52	1
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	25	77	82	5
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	20	102	103	1
5 Verteiler Wasser marsch.	7	110	114	4

Gesamtzeit: 170 Sek.

Bemerkungen: Fahrbare B-Haspel

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 3/1 - 3/3
Welter: Nebel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 28.11.1990 Uhrzeit: 15.20 - 15.50
Zeitnehmer: Konen, Pabelick, Ernst, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Schnellangriffs-Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	31	31
2 Verteiler setzen, "Verteiler Wasser marsch".	0	31	39	8
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	39	82	43
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	82	99	17
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der B-Haspel.	0	0	5	5
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel TM: Standrohr	0	5	20	15
3 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten.	9	29	52	23
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	52	79	27
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	79	88	9
6 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	88	109	11
7 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	109	145	36
8 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	145	151	6
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	11	11
2 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".	4	15	35	5
3 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	35	41	6

Gesamtzeit: 151 Sek.

Bemerkungen: Schnellangriffsverteiler, fahrbare B-Haspel

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 4/1 - 4/3
Wetter: Nebel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 28.11.1990 Uhrzeit: 15.50 - 16.15
Zeitnehmer: Konen, Pabelick, Ernst, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel	0	0	21	21
TM: CM-Strahlrohr.	0	21	27	6
2 Verteiler setzen.	0	27	88	61
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	88	100	12
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.				
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der B-Haspel.	0	0	5	5
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel	0	5	19	14
TM: Standrohr	10	29	52	23
3 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten.	0	52	79	27
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	79	88	9
5 "Hydrant Wasser marsch".				
6 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche	0	88	109	11
TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	109	145	36
7 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	145	151	6
8 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	11	11
2 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler.	3	14	41	27
3 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".	6	47	52	5
4 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	52	55	3

Anmerkung:
Die Variante den B-Schlauch vom AT vom Fahrzeug zum Verteiler verlegen zu lassen, dürfte keinen Zeitgewinn ergeben da der AT den Weg Fahrzeug-Verteiler dann 2x zurücklegen muß!

Gesamtzeit: 151 Sek.

Bemerkungen: Maschinist verlegt B-Schlauch zum Verteiler

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 5/1 - 5/3
Wetter: Nebel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 28.11.1990 Uhrzeit: 16.15 - 16.30
Zeitnehmer: Konen, Pabelick, Ernst, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	18	18
2 Verteiler setzen.	0	18	25	7
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	25	86	61
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	86	98	12
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der fahrbaren B-Haspel.	0	0	4	4
2 Verlegen eines B-Schlauches vom Fahrzeug zum Verteiler, "Verteiler Wasser marsch".	0	4	54	50
3 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + B-Haspel TM: Standrohr.	0	54	62	8
4 Verlegen von 3-B vom Fahrzeug zum Hydranten	0	62	85	23
5 TM: Hydrant vorbereiten, TF unterstützt gegebenenfalls.	0	85	112	27
6 "Hydrant Wasser marsch".	0	112	121	9
7 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	121	132	11
8 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	132	168	36
9 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	168	174	6
Maschinist:	0	0	9	9
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	31	40	54	14
2 Ankuppeln der Verteilerleitung.	2	56	61	5
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	0	61	64	3
4 Verteiler Wasser marsch.	48	112	115	3
5 Ankuppeln der Hydrantenleitung.				

Bemerkungen: WT verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, mit fahrb. Haspel

Gesamtzeit: 174 Sek.

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 5A/1 - 5A/3
Wetter: Schneeregen, 2 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 13.50 - 14.15
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	21	21
2 Verteiler setzen. (und ankuppeln, da WT schneller!)	0	21	32	11
3 Seibstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	32	93	61
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	93	105	12
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche, TM: Standrohr Hydrantenschlüssel.	0	0	12	12
2 Verlegen eines B-Schlauches vom Fahrzeug zum Verteiler, "Verteiler Wasser marsch". "2" und "3" PARALLEL!	0	12	26	14
3 TM: Hydrant vorbereiten	0	12	30	18
4 TF: Verlegen von 3-B vom Fahrzeug zum Hydranten TM: unterstützt gegebenenfalls TF.	0	26//30	74	48
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	74	81	7
6 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	81	107	26
7 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	107	140	33
8 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	140	153	13
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	9	9
2 Ankuppeln der Verteilerleitung.	20	29	30	1
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	5	35	40	5
4 Verteiler Wasser marsch.	0	40	42	2
5 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	2	44	45	1
			Gesamtzeit:	153 Sek.

Bemerkungen: WT verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, mit Rollschlauch

"Verteiler Wasser marsch" erfolgte durch AT nach 39 Sekunden, da der WT schneller den B-Schlauch verlegt hatte, wie der AT den Verteiler setzen konnte!

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 6B/1 - 6B/3
Wetter: -4 Grad Celsius, Schnee und Eis

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 18.12.1990 Uhrzeit: 14.30 - 15.00
Zeitnehmer: Cimolino, Ernst, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Schnellangriffsverteiler TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe. "1" und "2" PARALLEL!	0	0	23	23
2 Schnellangriffsverteiler setzen.	0	14	22	8
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	2	24	51	27
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	51	58	7
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der fahrbaren B-Haspel.	0	0	5	5
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + fahrbare B-Haspel TM: Standrohr.	0	5	19	14
3 Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m).	0	19	78	59
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	78	103	25
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	103	108	5
6 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.	0	108	129	21
7 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	129	158	29
8 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	158	182	24
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	6	6
2 Pumpe in Betrieb nehmen.			16	
3 Verteiler Wasser marsch.			21	
4 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			58	

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe, Schnellangriffsverteiler, fahrb. B-Haspel
Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer nahm jeweils nur die Endzeiten.

Gesamtzeit: 182 Sek.

Versuch: FwDV 3, 1 B
Versuchs-Nr.: 7/1 - 7/3
Wetter: Schneeregen, 2 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 14.15 - 14.30
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler, B-Schlauch TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer, B-Schlauch.	0	0	24	24
2 Verteiler setzen.	0	24	29	5
3 Selbstverlegung von 1 B + 1 B Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "B-Rohr Wasser marsch".	0	29	55	26
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	55	72	17
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	18	18
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m). TM: Hydrant vorbereiten	0	18	76	58
3 "Hydrant Wasser marsch". (Zeitliche Überschneidung mit "2"!)	0	76	89	13
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch". (Zt1. Überschneidung m. "2"!)	0	78	106	28
Maschinist:	0	0	7	7
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	27	34	35	1
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	29	64	85	21
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	15	100	101	1
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	8	109	112	3
5 Verteiler Wasser marsch.				
			Gesamtzeit:	112 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 3, 1 B
Versuchs-Nr.: 8/1 - 8/3
Wetter: Schneeregen, 2 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 14.30 - 14.50
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät Verteiler TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer.	0	0	11	11
2 Verteiler setzen.	0	11	17	6
3 Vorgehen zum befohlenen Punkt (1 B-Länge vor dem Verteiler).	0	17	20	3
4 B-Leitung des WT an das B-Rohr kuppeln, 1 B-Länge Reserve von der B-Haspel abrollen, "B-Rohr Wasser marsch".	7	27	69	42
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der fahrbaren B-Haspel.	0	0	4	4
2 Verlegen der B-Leitung mit der B-Haspel vom AT zum Verteiler, Verteiler einkuppeln, öffnen, vom Verteiler zum Fahrzeug, "Verteiler Wasser marsch".	5	9	86	77
3 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel TM: Standrohr	0	86	95	9
4 Verlegen der B-Leitung mit der B-Haspel vom Fahrzeug zum Hydranten.	0	95	132	37
5 TM: Hydrant vorbereiten.	0	132	148	16
6 "Hydrant Wasser marsch".	0	148	157	9
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	12	12
2 Ankuppeln der Verteilerleitung.	71	83	87	4
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	2	89	94	5
4 Verteiler Wasser marsch.	1	95	97	2
5 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	4	101	102	1

Gesamtzeit: 157 Sek.

Bemerkungen: Fahrbare B-Haspel

Versuch: FwDV 3, 1 B
Versuchs-Nr.: 9/1 - 9/3
Wetter: Nieselregen, 3 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 15.00 - 15.15
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Schnellangriffs-Verteiler, 1 B-Schlauch TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer, 1 B-Schlauch.	0	0	16	16
2 Verteiler setzen, "Verteiler Wasser marsch".	0	16	22	6
3 Selbstverlegung von 1 B + 1 B Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "B-Rohr Wasser marsch".	0	22	67	45
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	67	84	17
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	18	18
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	18	76	58
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	89	13
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	17	17
2 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".	3	20	29	9
3 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	29	31	2

Gesamtzeit: 89 Sek.

Bemerkungen: Schnellangriffsverteiler

Versuch: FwDV 3, 1 B
Versuchs-Nr.: 10/1 - 10/3
Wetter: Nieselregen, 3 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 15.15 - 15.20
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler, 1 B-Schlauch TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer, 1 B-Schlauch.	0	0	24	24
2 Verteiler setzen.	0	24	29	5
3 Selbstverlegung von 1 B + 1 B Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "B-Rohr Wasser marsch".	0	29	55	26
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	55	72	17
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	18	18
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	18	76	58
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	89	13
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	11	11
2 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler.	3	14	41	27
3 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".	6	47	52	5
4 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	52	55	3

Bemerkungen: Maschinist verlegt B-Schlauch zum Verteiler

Gesamtzeit: 89 Sek.

Versuch: FwDV 3, 1 B
Versuchs-Nr.: 11/1 - 11/3
Wetter: Nieselregen, 3 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 15.20 - 15.25
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler, 1 B-Schlauch TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer, 1 B-Schlauch.	0	0	24	24
2 Verteiler setzen.	0	24	29	5
3 Selbstverlegung von 1 B + 1 B Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "B-Rohr Wasser marsch".	0	29	55	26
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	55	72	17
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	12	12
2 TF: Verlegen eines B-Schlauches vom Fahrzeug zum Verteiler, "Verteiler Wasser marsch".	0	12	26	14
3 TM: Hydrant vorbereiten. ("2" und "3" zeitlich PARALLEL!)	0	12	30	18
4 TF: Verlegen von 3-B vom Fahrzeug zum Hydranten TF: Unterstützt gegebenenfalls TM.	0	26//30	74	48
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	74	81	7
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	9	9
2 Ankuppeln der Verteilerleitung.	20	29	30	1
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	5	35	40	5
4 Verteiler Wasser marsch.	0	40	42	2
5 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	2	44	45	1

Bemerkungen: WT verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, mit Rollschlauch

Gesamtzeit: 81 Sek.

Versuch: FwDV 3, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 12/1 - 12/3
Wetter: Nieselregen, 3 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 29.11.1990 Uhrzeit: 15.30 - 15.50
Zeitnehmer: Lembeck, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	40	40
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge vor der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	40	50	10
3 Ausrüsten: TF: Verteiler TM: 2 B-Schläuche.	0	50	80	30
4 Setzen des Verteilers.	0	80	84	4
5 Verlegen der B-Leitung vom Verteiler zum Zumischer.	0	84	109	25
6 Verlegen der B-Leitung vom Zumischer zum Schaumrohr, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	109	124	15
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	15	62	47
3 "Hydrant Wasser marsch". ("3" und "4" zeitlich PARALLEL!)	0	62	92	30
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	52	98	46
5 TF: öffnet Verteiler, bedient diesen. TM: Bedient Zumischer.	0	98	112	14
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	7	7
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	36	43	45	2
3 Pumpe in Betrieb nehmen.		89	94	5
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.		82	84	2
5 Verteiler Wasser marsch.		98	100	2

Bemerkungen: Tätigkeiten des Maschinisten z.T. PARALLEL ablaufend!

Gesamtzeit: 124 Sek.

Versuch: FwDV 3, Schaumrohr
Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg

Versuchs-Nr.: 15/1 - 15/3
Datum: 06.12.1990 Uhrzeit: 15.00 - 15.30

Wetter: Sonnig, 5 Grad Celsius
Zeitnehmer: Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 1 Schaummittelkanister, Verteiler TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	17	17
2 Verteiler setzen.	0	17	26	9
3 Setzen des Zumischers 1 B-Länge vor der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	26	34	8
4 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 1 Schaummittelkanister, 1 B-Schlauch TM: 2 B-Schläuche.	0	34	52	18
5 TF: Verlegt und kuppelt vom Verteiler zum Zumischer TM: Verlegt und kuppelt vom Zumischer 1 B + 1 B Reserve vom Zumischer zum Schaumrohr, ggfs. gegegenseitige Unterstützung, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	52	109	57
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	18	18
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydranten verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	18	76	58
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	89	13
4 TF: Bedient Verteiler TM: Bedient Zumischer.	0	89	103	14
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	7	7
2 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Verteiler.	2	9	28	18
3 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".	9	37	42	5
4 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	42	43	1
			Gesamtzeit:	109 Sek.

Bemerkungen: Maschinist verlegt B-Schlauch zum Verteiler.

Versuch: FwDV 3, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 16/1 - 16/3
Wetter: Sonnig, 5 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 06.12.1990 Uhrzeit: 15.55 - 16.15
Zeitnehmer: Cimolino, Klein, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 1 Schaummittelkanister, Verteiler TM: Mittelschaumrohr, Zumischer D-Ansaugschlauch.	0	0	17	17
2 Verteiler setzen.	0	17	26	9
3 Setzen des Zumischers 1 B-Länge vor der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	26	34	8
4 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 1 Schaummittelkanister, 1 B-Schlauch TM: 2 B-Schläuche.	0	34	52	18
5 TF: Verlegt und kuppelt vom Verteiler zum Zumischer TM: Verlegt und kuppelt vom Zumischer 1 B + 1 B Reserve vom Zumischer zum Schaumrohr, ggfs. gegegenseitige Unterstützung, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	52	109	57
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	12	12
2 TF: Verlegen eines B-Schlauches vom Fahrzeug zum Verteiler, "Verteiler Wasser marsch".	0	12	26	14
3 TM: Hydrant vorbereiten. ("2" und "3" zeitlich PARALLEL!)	0	12	30	18
4 TF: Verlegen von 3-B vom Fahrzeug zum Hydranten TF: Unterstützt gegebenenfalls TM.	0	26//30	74	48
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	74	81	7
6 TF: Bedient Verteiler TM: Bedient Zumischer.	8	89	103	14
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	9	9
2 Ankuppeln der Verteilerleitung.	20	29	30	1
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	5	35	40	5
4 Verteiler Wasser marsch.	0	40	42	2
5 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	2	44	45	1

Bemerkungen: WT verlegt zuerst die B-Leitung zum Verteiler, mit Rollschlauch

Gesamtzeit: 109 Sek.

Versuch: FwDV 4, Schlauchtragekörbe
Versuchs-Nr.: 21/1 - 21/3 Blatt 1
Wetter: -4 Grad Celsius, Schnee und Eis

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 18.12.1990 Uhrzeit: 13.30 - 14.00
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät	0	0	8	8
TM: CM-Strahlrohr.	0	8	16	8
2 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	12	28	40	12
3 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".				
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche	0	0	18	18
TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	18	74	56
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m)	0		72	
TM: Hydrant vorbereiten. ("2", "3" und "4" zeitlich z.T. PARALLEL!)	0		88	
3 "Hydrant Wasser marsch".				
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".				
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät	0	88	99	11
TM: CM-Strahlrohr.	0	99	109	10
6 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	109	120	11
7 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".				
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler	0	0	16	16
TM: 2 Schlauchtragekörbe.	0	16	19	3
2 Verteiler setzen (ca. 1 B-Länge vor dem Fahrzeug).	0	19	55	36
3 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom AT zum Verteiler, diesen öffnen.	51	106	129	24
4 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom WT zum Verteiler, diesen öffnen.	0	129	144	15
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät	0	144	176	32
TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.				
6 Verlegen vom Verteiler 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "3. C-Rohr Wasser marsch".				
	Gesamtzeit:		s. Blatt 2	

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe

Versuch: FwDV 4, Schlauchtragekörbe
Versuchs-Nr.: 21/1 - 21/3 Blatt 2
Wetter: -4 Grad Celsius, Schnee und Eis

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 18.12.1990 Uhrzeit: 13.30 - 14.00
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
Tätigkeit entfallen!!				
Maschinist:	0	0	?	
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.			33	
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			67	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			92	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			95	
5 Verteiler Wasser marsch.				

Da die Tätigkeit des Melders die restlichen Trupps nicht entlastet, er bedient nur den Verteiler, entfiel sie.

Gesamtzeit: 176 Sek.

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe
Der Maschinist öffnete weder Rolladen, noch war er bei der Geräteentnahme behilflich! Sein Zeitnehmer stoppte immer nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 26/1 - 26/3 Blatt 1
Wetter: Sonnig, 7 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 05.12.1990 Uhrzeit: 14.45 - 15.10
Zeitnehmer: Ernst, Konen, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	32	32
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	32	50	18
3 Vorgehen bis auf befohlene Höhe (1 B-Länge hinter Zumischer).	0	50	69	19
4 B-Leitung vom ST an Schaumrohr kuppeln, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	69	79	10
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	17	17
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	17	80	63
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	80	85	5
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	85	103	18
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler, 1 B-Schlauch TM: 2 B-Schläuche.	0	0	31	31
2 Verteiler setzen.	0	31	38	7
3 Verlegen von 1 B + 1 B Reserve vom AT zum Zumischer, 1 B vom Zumischer bis Verteiler, Verteiler öffnen.	5	43	77	34
4 TF: Bedient Verteiler TM: Bedient Zumischer.	0	77	79	2

Bemerkungen:

Gesamtzeit: s. Blatt 2

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 26/1 - 26/3 Blatt 2
Wetter: Sonnig, 7 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 05.12.1990 Uhrzeit: 14.45 - 15.10
Zeitnehmer: Ernst, Konen, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
1 Bedient Verteiler.	0	0	38	38
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	22	22
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	41	63	64	1
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	29	93	98	5
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	13	111	113	2
5 Verteiler Wasser marsch.	12	125	127	2

Bemerkungen: Maschinist war in diesem Versuch wesentlich langsamer als sonst. So ist z.B. die Totzeit von 12 Sekunden bei "5" nicht zu erklären, außer durch "Bummelei".

Gesamtzeit: 127 Sek.

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 27/1 - 27/3 Blatt 1
Wetter: Sonnig, 7 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 05.12.1990 Uhrzeit: 15.15 - 15.50
Zeitnehmer: Ernst, Konen, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	25	25
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	25	40	15
3 Vorgehen bis auf befohlene Höhe (1 B-Länge hinter Zumischer).	0	40	49	9
4 B-Leitung vom ST an Schaumrohr kuppeln, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	49	69	20
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der B-Haspel.	0	0	5	5
2 Verlegen der B-Leitung vom AT über Zumischer, Zumischer einkuppeln, und Verteiler, Verteiler einkuppeln, öffnen, zum Fahrzeug, "Verteiler Wasser marsch".	26	31	115	84
3 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel TM: Standrohr	0	115	123	8
4 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten.	0	123	166	43
5 TM: Hydrant vorbereiten. ("4" und "5" z.T. zeitlich PARALLEL!)	0	158	181	22
6 "Hydrant Wasser marsch".	0	181	185	4
Sschlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler.	0	0	9	9
2 Verteiler setzen.	0	9	16	7
3 WT beim kuppeln der B-Leitung an Zumischer und Verteiler unterstützen.	49	65	104	39
4 TF: Bedient Verteiler. TM: Bedient Zumischer.	0	104	108	4
			Gesamtzeit:	S. Blatt 2

Bemerkungen: Fahrbare B-Haspel.

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 27/1 - 27/3 Blatt 2
Wetter: Sonnig, 7 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 05.12.1990 Uhrzeit: 15.15 - 15.50
Zeitnehmer: Ernst, Konen, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
1 Bedient Verteiler. Tätigkeit wegen Personalmangel entfallen!!				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	15	15
2 Ankuppeln der Verteilerleitung.	100	115	117	2
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	4	121	126	4
4 Verteiler Wasser marsch.	4	130	131	1
5 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	131	133	2

Bemerkungen: Fahrbare B-Haspel.

Gesamtzeit: 185 Sek.

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 28/1 - 28/3 Blatt 1
Wetter: Sonnig, 7 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 05.12.1990 Uhrzeit: 15.55 - 16.40
Zeitnehmer: Ernst, Klein, Konen, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	28	28
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	28	46	18
3 Vorgehen bis auf befohlene Höhe (1 B-Länge hinter Zumischer).	2	48	58	10
4 B-Leitung vom ST an Schaumrohr kuppeln, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	58	60	2
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	18	18
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	18	76	58
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	89	13
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".				
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Schnellangriffsverteiler, 1 B-Schlauch TM: 2 B-Schläuche.	0	0	15	15
2 Verteiler setzen, "Verteiler Wasser marsch".	0	15	17	2
3 Verlegen von 1 B + 1 B Reserve vom AT zum Zumischer, 1 B vom Zumischer bis Verteiler, Verteiler öffnen.	11	28	60	32
4 TF: Bedient Verteiler. TM: Bedient Zumischer.	0	60	65	5
			Gesamtzeit:	s. Blatt 2

Bemerkungen: Schnellangriffsverteiler.

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 28/1 - 28/3 Blatt 2
Wetter: Sonnig, 7 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 05.12.1990 Uhrzeit: 15.55 - 16.40
Zeitnehmer: Ernst, Klein, Konen, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
1 Bedient Verteiler. Tätigkeit wegen Personalmangel entfallen!!				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	6	6
2 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".	17	23	30	7
3 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	30	33	3

Bemerkungen: Schnellangriffsverteiler.

Gesamtzeit: 89 Sek.

Versuch: Schlauchverlegen, 6 B a' 20m
Versuchs-Nr.: 30/1/1 - 30/1/3
Wetter: Sonnig, 5 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 06.12.1990 Uhrzeit: 14.00 - 14.30
Zeitnehmer: Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Verlegen von insgesamt 6 B Schläuchen a' 20m. Jeder trägt immer nur einen Schlauch auf einmal. Das Kuppeln erfolgt immer im Trupp!				
1. Schlauch liegt ausgerollt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	0	18	18
2. Schlauch liegt ausgerollt, an den 1. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	18	42	24
3. Schlauch liegt ausgerollt, an den 2. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	42	63	21
4. Schlauch liegt ausgerollt, an den 3. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	63	94	31
5. Schlauch liegt ausgerollt, an den 4. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	94	116	22
6. Schlauch liegt ausgerollt, an den 5. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	116	147	31
Der Trupp ist wieder am Fahrzeug eingetroffen.	0	147	176	29

Gesamtzeit: 176 Sek.

Bemerkungen: Truppweises Vorgehen.

Versuch: Schlauchverlegen, 6 B a' 20m
Versuchs-Nr.: 30/2/1 -30/2/3
Wetter: Sonnig, 5 Grad Celsius

Feuerwehr: Wuppertal, LE Hahnerberg
Datum: 06.12.1990 Uhrzeit: 14.30 - 15.00
Zeitnehmer: Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Verlegen von insgesamt 6 B Schläuchen a' 20m. Der Mann trägt immer nur einen Schlauch auf einmal.				
1. Schlauch liegt ausgerollt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	0	25	25
2. Schlauch liegt ausgerollt, an den 1. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	25	74	49
3. Schlauch liegt ausgerollt, an den 2. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	74	143	69
4. Schlauch liegt ausgerollt, an den 3. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	143	186	43
5. Schlauch liegt ausgerollt, an den 4. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	186	274	88
6. Schlauch liegt ausgerollt, an den 5. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	274	295	21
Der Mann ist wieder am Fahrzeug eingetroffen.	0	295	330	35

Es traten bei 15 Kupplungsvorgängen insgesamt 5 mal Probleme mit klemmenden Kupplungen auf. Zum Teil mußte der Mann zum Fahrzeug zurück laufen, um sich einen Kupplungsschlüssel zu holen.

Ab dem 4. Schlauch bestanden bei keinem der 3 Kandidaten nach eigener Aussage noch Leistungsreserven! Sie könnten also erst nach einer Erholungsphase für weitere Aufgaben herangezogen werden.

Bemerkungen: Durch nur 1 Mann alleine.

Gesamtzeit: 330 Sek.

9.2.3 Datenblätter der Versuche bei der FF Meppen

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 1/1 - 1/3
Wetter: Sonnig, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 14.12.1990 Uhrzeit: 14.15 - 14.50
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	19	19
2 Verteiler setzen.	0	19	24	5
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	24	98	74
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	98	111	13
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	15	56	41
3 "Hydrant Wasser marsch". ("3" und "4" z.T. zeitlich PARALLEL!)	0	56	110	54
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	100	20
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	6	116	138	22
6 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	138	175	37
7 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	175	185	10
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	13	13
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			59	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			90	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			91	
5 Verteiler Wasser marsch.			101	

Anmerkung: Bei der FF Meppen sind die C-Haspeln mit Schlauchriemen versehen, dadurch traten z.T. erhebliche Probleme beim öffnen derselben auf.

Gesamtzeit: 185 Sek.

Bemerkungen: Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 2/1 - 2/3
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 10.00 - 10.35
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	19	19
2 Verteiler setzen.	0	19	24	5
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	24	98	74
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	98	111	13
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der B-Haspel.	0	0	4	4
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel TM: Standrohr	0	4	20	16
3 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten.	0	20	62	42
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	62	79	17
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	79	86	7
6 TF: Verlegen eines B-Schlauches vom Fahrzeug zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	86	98	12
7 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	98	120	22
8 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	120	156	36
9 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	156	167	11
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	4	4
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			60	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			62	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			96	
5 Verteiler Wasser marsch.			101	
Anmerkung: Bei der FF Meppen sind die C-Haspeln mit Schlauchriemen versehen, dadurch traten z.T. erhebliche Probleme beim öffnen derselben auf.				
			Gesamtzeit:	167 Sek.

Bemerkungen: Fahrbare B-Haspel
Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 3/1 - 3/3
Wetter: Dunkelheit, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 16.55 - 17.20
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Schnellangriffs-Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	19	19
2 Verteiler setzen, "Verteiler Wasser marsch".	0	19	26	7
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	26	100	74
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	100	112	12
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der B-Haspel.	0	0	4	4
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + Haspel TM: Standrohr	0	4	20	16
3 Verlegen der B-Leitung vom Fahrzeug zum Hydranten.	0	20	62	42
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	62	79	17
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	79	86	7
6 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	86	108	22
7 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	108	144	37
8 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	144	155	11
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	4	4
2 Pumpe in Betrieb nehmen, "Verteiler Wasser marsch".			28	
3 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			30	

Anmerkung: Bei der FF Meppen sind die C-Haspeln mit Schlauchriemen versehen, dadurch traten z.T. erhebliche Probleme beim öffnen derselben auf.

Gesamtzeit: 155 Sek.

Bemerkungen: Schnellangriffsverteiler + Fahrbare B-Haspel

Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 6A/1 - 6A/3
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 11.15 - 11.45
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.	0	0	14	14
2 Verteiler setzen.	0	14	17	3
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	17	44	27
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	44	55	11
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	15	59	44
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	59	64	5
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	64	101	37
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	101	109	8
6 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	109	125	16
7 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	125	135	10
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	16	16
2 Pumpe in Betrieb nehmen.			73	
3 Verteiler Wasser marsch.			102	
4 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			60	
5 Ankuppeln der Verteilerleitung			94	

Gesamtzeit: 135 Sek.

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe
Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 6B/1 - 6B/3
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 11.15 - 11.35
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Schnellangriffsverteiler TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.	0	0	14	14
2 Schnellangriffsverteiler setzen.	0	14	20	6
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	20	48	28
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	48	58	10
Wassertrupp:				
1 Abnehmen der fahrbaren B-Haspel.	0	0	4	4
2 Ausrüsten: TF: Hydrantenschlüssel + fahrbare B-Haspel TM: Standrohr.	0	4	20	16
3 Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m).	0	20	62	42
4 TM: Hydrant vorbereiten.	0	62	79	17
5 "Hydrant Wasser marsch".	0	79	86	7
6 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.	0	86	93	7
7 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	93	109	16
8 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	109	120	11
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	13	13
2 Pumpe in Betrieb nehmen, Verteiler Wasser marsch.			21	
3 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			25	

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe, Schnellangriffsverteiler, fahrb. B-Haspel

Gesamtzeit: 120 Sek.

Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 3, 1 B
Versuchs-Nr.: 7/1 - 7/3
Wetter: Sonnig, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 14.12.1990 Uhrzeit: 14.00 - 14.20
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler, B-Schlauch TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer, B-Schlauch.	0	0	22	22
2 Verteiler setzen.	0	22	27	5
3 Selbstverlegung von 1 B + 1 B Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "B-Rohr Wasser marsch".	0	27	71	44
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	71	91	20
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m). TM: Hydrant vorbereiten	0	15	64	49
3 "Hydrant Wasser marsch". ("2", "3" und "4" z.T. zeitlich PARALLEL!)	0	64	73	9
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	60	98	38
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	20	20
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			60	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			69	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			94	
5 Verteiler Wasser marsch.			100	

Bemerkungen: Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Gesamtzeit: 100 Sek.

Versuch: FwDV 3, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 12/1 - 12/3
Wetter: Sonnig, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 14.12.1990 Uhrzeit: 15.30 - 16.50
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	26	26
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	26	37	11
3 Ausrüsten: TF: Verteiler, 1 B-Schlauch, TM: 2 B-Schläuche.	0	37	61	24
4 Setzen des Verteilers.	0	61	78	17
5 Verlegen der B-Leitung vom Verteiler zum Zumischer.	0	78	113	35
6 Verlegen der B-Leitung (1 B + 1 B Reserve) vom Zumischer zum Schaumrohr, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	113	131	18
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	15	62	47
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	62	69	7
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".			102	
5 TF: öffnet Verteiler, bedient diesen. TM: Bedient Zumischer.			106	
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	7	7
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	58	65	68	3
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			77	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			84	
5 Verteiler Wasser marsch.			99	

Bemerkungen: Von den Zeitnehmern für WT und Maschinist wurden z.T. nur die Endzeiten gestoppt.

Gesamtzeit: 131 Sek.

Versuch: FwDV 4, 3 C
Versuchs-Nr.: 17/1 - 17/3 Blatt 1
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 14.15 - 14.45
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr.	0	0	6	6
2 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	6	15	9
3 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	3	18	41	23
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	13	13
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	13	64	51
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	64	68	4
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	68	87	19
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr.	0	87	95	8
6 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	95	103	8
7 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	103	113	10
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler + C-Haspel TM:	0	0	9	9
2 Verteiler setzen (ca. 1 B-Länge vor dem Fahrzeug).	0	9	13	4
3 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom AT zum Verteiler, diesen öffnen.	0	13	48	35
4 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom WT zum Verteiler, diesen öffnen.	51	99	136	38
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	136	156	20
6 Verlegen vom Verteiler 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "3. C-Rohr Wasser marsch".	0	156	174	18
			Gesamtzeit:	s. Blatt 2

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, 3 C
Feuerwehr: Meppen
Versuchs-Nr.: 17/1 - 17/3 Blatt 2
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 14.15 - 14.45
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
1 Kuppelt C-Leitung zum ST (3. C-Rohr) an Verteiler und bedient diesen. (Tätigkeit entfallen.)				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	20	20
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			65	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			73	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			88	
5 Verteiler Wasser marsch.			90	

Die Tätigkeit des Melders mußte aus Personalmangel entfallen, der Zeitgewinn durch ihn läge aber sicher unter 5 Sekunden, da nur das Ankuppeln der C-Leitung des ST an den Verteiler von ihm ausgeführt wird.

Bemerkungen: Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte nur jeweils die Endzeiten.

Gesamtzeit:

Versuch: FwDV 4, 3 C
Versuchs-Nr.: 21/1 - 21/3 Blatt 1
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 16.15 - 16.45
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr.	0	0	6	6
2 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	6	12	6
3 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	10	22	32	10
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	13	13
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	13	62	49
3 "Hydrant Wasser marsch". ("2", "3" und "4" z.T. zeitlich PARALLEL!)	0	58	86	28
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	72	92	20
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr.	0	92	102	10
6 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	102	113	11
7 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	113	119	6
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler TM: 2 Schlauchtragekörbe.	0	0	9	9
2 Verteiler setzen (ca. 1 B-Länge vor dem Fahrzeug).("1" und "2" zeitlich PARALLEL!)	0	5	9	4
3 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom AT zum Verteiler, diesen öffnen.	0	9	39	30
4 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom WT zum Verteiler, diesen öffnen.	53	92	121	29
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.	0	121	132	11
6 Verlegen vom Verteiler 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "3. C-Rohr Wasser marsch".	0	132	157	25

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe

Gesamtzeit: s. Blatt 2

Versuch: FwDV 4, 3 C
Versuchs-Nr.: 21/1 - 21/3 Blatt 2
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 16.15 - 16.45
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder: Tätigkeit wegen Personalmangel und weil praktisch ohne Bedeutung entfallen.				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	9	9
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			33	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			47	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			89	
5 Verteiler Wasser marsch.			94	

Gesamtzeit: 157 Sek.

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe
Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: FwDV 4, 1 B
Versuchs-Nr.: 22/1 - 22/3
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 14.55 - 15.10
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer.	0	0	9	9
2 Ca. 1 B-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	9	16	7
3 BM-Strahlrohr an die B-Leitung des ST kuppeln, eine B-Länge als Reserve abwickeln, "B-Rohr Wasser marsch".	5	21	30	9
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	15	56	41
3 "Hydrant Wasser marsch". ("3" und "4" z.T. zeitlich PARALLEL!)	0	56	110	54
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	100	20
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler, B-Schlauch TM: 2 B-Schläuche.	0	0	12	12
2 Verteiler setzen (ca. 1 B-Länge vor dem Fahrzeug).	0	12	14	2
3 Verlegen der B-Leitung (1 B + 1 B Reserve) vom AT zum Verteiler, diesen öffnen.	0	14	30	26
Melder:				
1 Begibt sich zum Verteiler und bedient diesen. (Tätigkeit entfallen.)				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	14	14
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			59	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			90	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			91	
5 Verteiler Wasser marsch.			101	

Bemerkungen: Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Gesamtzeit: 110 Sek.

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Feuerwehr: Meppen

Versuchs-Nr.: 26/1 - 26/3 Blatt 1
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 15.10 - 15.35

Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	24	24
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen. "1" und "2" z.T. zeitlich PARALLEL !	0		25	
3 Vorgehen bis auf befohlene Höhe (1 B-Länge hinter Zumischer).	0	25	35	10
4 B-Leitung vom ST an Schaumrohr kuppeln, "Schaumrohr Wasser marsch".	6	41	48	7
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	15	15
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	15	56	41
3 "Hydrant Wasser marsch", "3" und "4" z.T. zeitlich PARALLEL !	0	56	110	54
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	100	20
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler, 1 B-Schlauch TM: 2 B-Schläuche.	0	0	20	20
2 Verteiler setzen. "1" und "2" z.T. zeitlich PARALLEL !	0		20	
3 Verlegen von 1 B + 1 B Reserve vom AT zum Zumischer, 1 B vom Zumischer bis Verteiler, Verteiler öffnen.			52	
4 TF: Bedient Verteiler "3" und "4" z.T. zeitlich PARALLEL ! TM: Bedient Zumischer.			52	
			Gesamtzeit:	s. Blatt 2

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 26/1 - 26/3 Blatt 2
Wetter: Bedeckt, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 15.12.1990 Uhrzeit: 15.10 - 15.35
Zeitnehmer: Aschenbrenner, Cimolino, Lembeck, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
1 Bedient Verteiler. Tätigkeit entfallen.				
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen. Handreichungen an die Trupps.	0	0	16	16
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			59	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			90	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.		90	91	1
5 Verteiler Wasser marsch.			101	
			Gesamtzeit:	110 Sek.

Bemerkungen:
Der für den Maschinisten zuständige Zeitnehmer stoppte jeweils nur die Endzeiten.

Versuch: Schlauchverlegen, 6 B a' 20m
Versuchs-Nr.: 30/2/1 - 30/2/3
Wetter: Dunkel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 14.12.1990 Uhrzeit: 17.00 - 17.40
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Verlegen von insgesamt 6 B Schläuchen a' 15m. Der Mann trägt immer nur einen Schlauch auf einmal.				
1. Schlauch liegt ausgerollt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	0	33	33
2. Schlauch liegt ausgerollt, an den 1. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	33	75	42
3. Schlauch liegt ausgerollt, an den 2. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	75	141	66
4. Schlauch liegt ausgerollt, an den 3. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	141	161	20
5. Schlauch liegt ausgerollt, an den 4. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	161	217	56
6. Schlauch liegt ausgerollt, an den 5. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	217	226	9
Der Mann ist wieder am Fahrzeug eingetroffen.	0	226	251	25

Bemerkungen: Durch nur 1 Mann alleine.

Gesamtzeit: 251 Sek.

Versuch: Schlauchverlegen, 6 B a' 20m
Versuchs-Nr.: 30/1/1 - 30/1/3
Wetter: Dunkel, 4 Grad Celsius

Feuerwehr: Meppen
Datum: 14.12.1990 Uhrzeit: 17.40 - 18.15
Zeitnehmer: Cimolino, Lembeck

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Verlegen von insgesamt 6 B Schläuchen a' 15m. Jeder trägt immer nur einen Schlauch auf einmal. Das Kuppeln erfolgt immer im Trupp!				
1. Schlauch liegt ausgerollt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0	0	54	54
2. Schlauch liegt ausgerollt, an den 1. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0		62	
3. Schlauch liegt ausgerollt, an den 2. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0		62	
4. Schlauch liegt ausgerollt, an den 3. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0		72	
5. Schlauch liegt ausgerollt, an den 4. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0		89	
6. Schlauch liegt ausgerollt, an den 5. angekuppelt und ausgezogen mit der 2. Kupplung am Boden.	0		89	
Der Mann ist wieder am Fahrzeug eingetroffen.	0		110	

Gesamtzeit: 110 Sek.

Bemerkungen: Truppweises Vorgehen.
Der Trupp kuppelte nur bei Problemen die Schläuche im Trupp zusammen, ansonsten kuppelte jeder Mann für sich.

9.2.4 Datenblätter der Versuche bei der BF Bochum

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 1/1 - 1/3
Wetter: bewölkt, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 11.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Ernst, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler + C-Haspel TM: CM-Strahlrohr.	0	0	22	22
2 Verteiler setzen.	0	22	25	3
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	25	72	47
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	72	86	14
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	16	16
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	16	76 34	60
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	80	4
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	103	23
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	103	126	13
6 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	126	174	48
7 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	174	183	9
Maschinist:	0	0		
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0		17	
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			77	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			106	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			109	
5 Verteiler Wasser marsch.				

Gesamtzeit: 183 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 3, 2 C
Versuchs-Nr.: 6A/1 - 6A/3
Wetter: bewölkt, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 11.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Ernst, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler TM: CM-Strahlrohr, 2 Schlauchtragekörbe.	0	0	10	10
2 Verteiler setzen.	0	10	13	3
3 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	13	36	23
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	36	42	6
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	16	16
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	16	34 76	60
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	80	4
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	103	23
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	0	103	116	13
6 Selbstverlegung von 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	116	139	23
7 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	139	145	6
Maschinist:	0	0		
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.			17	
2 Pumpe in Betrieb nehmen.			77	
3 Verteiler Wasser marsch.			106	
4 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			109	
			Gesamtzeit:	145 Sek.

Bemerkungen: Schlauchtragekörbe

Versuch: FwDV 3, 1 B-Rohr
Versuchs-Nr.: 7/1 - 7/3
Wetter: bewölkt, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 11.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Ernst, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, Verteiler, B-Schlauch TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer, B-Schlauch.	0	0	24	24
2 Verteiler setzen.	0	24	27	3
3 Selbstverlegung von 1 B + 1 B Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "B-Rohr Wasser marsch".	0	27	60	33
4 TM läuft zum Verteiler, öffnet diesen, läuft zurück zum Strahlrohr.	0	60	79	19
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	16	16
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m). TM: Hydrant vorbereiten	0	16	76 34	60
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	80	4
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	103	23
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0		
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			17	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			77	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			106	
5 Verteiler Wasser marsch.			109	

Gesamtzeit: 109 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 3, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 12/1 - 12/3
Welter: bewölkt, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 11.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Ernst, Pabelick

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	18	18
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	18	24	6
3 Ausrüsten: TF: Verteiler, 1 B-Schlauch, TM: 2 B-Schläuche.	0	24	39	15
4 Setzen des Verteilers.	0	39	45	6
5 Verlegen der B-Leitung vom Verteiler zum Zumischer.	0	45	61	16
6 Verlegen der B-Leitung (1 B + 1 B Reserve) vom Zumischer zum Schaumrohr, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	61	81	20
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	16	16
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	16	76 34	60
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	76	80	4
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	80	103	23
5 TF: öffnet Verteiler, bedient diesen. Tätigkeit "5" an "4" anschließend. TM: Bedient Zumischer.	0	103		
Maschinist:	0	0		
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.			17	
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.			77	
3 Pumpe in Betrieb nehmen.			106	
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.			109	
5 Verteiler Wasser marsch.				

Gesamtzeit: 109 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, 3 C
Feuerwehr: Bochum
Versuchs-Nr.: 17/1 - 17/3 Blatt 1
Datum: 09.01.1991 Uhrzeit:
Welter: sonnig, 10 Grad Celsius
Zeitnehmer: Hangleiter, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr.	0	0	12	12
2 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	12	24	12
3 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "1. C-Rohr Wasser marsch".	0	24	45	21
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	21	21
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	21	78 41	57
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	78	84	6
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	84	111	127
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät TM: CM-Strahlrohr.	0	111	128	17
6 Ca. 1 C-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	128	136	8
7 CM-Strahlrohr an die C-Leitung des ST kuppeln, eine C-Länge als Reserve abwickeln, "2. C-Rohr Wasser marsch".	0	136	143	7
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler + C-Haspel TM:	0	0	20	20
2 Verteiler setzen (ca. 1 B-Länge vor dem Fahrzeug).	0	20	23	3
3 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom AT zum Verteiler, diesen öffnen.	4	27	59	32
4 Verlegen der C-Leitung (1 C + 1 C Reserve) vom WT zum Verteiler, diesen öffnen.	20	79	115	36
5 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 C-Schläuche TM: CM-Strahlrohr, 2 C-Schläuche.	4	119	133	14
6 Verlegen vom Verteiler 1 C + 1 C Reserve, Strahlrohr ankuppeln, "3. C-Rohr Wasser marsch".	3	136	176	40
			Gesamtzeit:	s. Blatt 2

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, 3 C
Versuchs-Nr.: 17/1 - 17/3 Blatt 2
Wetter: sonnig, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 09.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
(Melder trug zusammen mit ST noch eine zusätzliche tragbare C-Haspel zum Ort an dem der Verteiler gesetzt werden sollte.)				
1 Kuppelt C-Leitung zum ST (3. C-Rohr) an Verteiler und bedient diesen.			131	
Maschinist:				
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	0	0	15	15
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	4	19	27	8
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	0	27	32	5
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	69	101	105	4
5 Verteiler Wasser marsch.	0	105	113	8

Gesamtzeit: 176 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, 1 B-Rohr
Versuchs-Nr.: 22/1 - 22/3
Wetter: bewölkt, 9 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 09.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät	0	0	18	18
TM: BM-Strahlrohr, Stützkrümmer.	0	18	26	8
2 Ca. 1 B-Länge hinter dem Verteiler bereitstellen.	0	26	36	10
3 BM-Strahlrohr an die B-Leitung des ST kuppeln, eine B-Länge als Reserve abwickeln, "B-Rohr Wasser marsch".				
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche	0	0	21	21
TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	21	55	33
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m)			32	
TM: Hydrant vorbereiten.	0	55	64	9
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	64	76	12
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".				
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler, B-Schlauch	0	0	10	10
TM: 2 B-Schläuche.				
2 Verteiler setzen (ca. 1 B-Länge vor dem Fahrzeug).				
(Tätigkeit wurde bei der BF Bochum durch Melder ausgeführt.)	3	13	32	19
3 Verlegen der B-Leitung (1 B + 1 B Reserve) vom AT zum Verteiler, diesen öffnen.				
Melder:	0	0	7	7
1 Verteiler setzen.			60	
2 Begibt sich zum Verteiler und bedient diesen.				
Maschinist:	0	0	12	12
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	6	18	25	7
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	25	30	5
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	37	67	73	6
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	0	73	76	3
5 Verteiler Wasser marsch.				
			Gesamtzeit:	76 Sek.

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 26/1 - 26/3 Blatt 1
Wetter: sonnig, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 09.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Angriffstrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Beleuchtungsgerät, 2 Schaummittelkanister TM: Mittelschaumrohr, Zumischer, D-Ansaugschlauch.	0	0	18	18
2 Setzen des Zumischers 1 B-Länge hinter der befohlenen Lage des Verteilers, dort auch restliches Gerät ablegen.	0	18	25	7
3 Vorgehen bis auf befohlene Höhe (1 C-Länge hinter Zumischer).	0	25	29	4
4 C-Leitung vom ST an Schaumrohr kuppeln, "Schaumrohr Wasser marsch".	0	29	50	21
Wassertrupp:				
1 Ausrüsten: TF: 2 B-Schläuche TM: Standrohr, Hydrantenschlüssel.	0	0	25	25
2 TF: Schlauchleitung vom Fahrzeug zum Hydrant verlegen (insgesamt 3 B a'20m) TM: Hydrant vorbereiten.	0	25	68 35	43
3 "Hydrant Wasser marsch".	0	68	73	5
4 Verlegen eines B-Schlauches zum Verteiler - "Verteiler Wasser marsch".	0	73	87	14
Schlauchtrupp:				
1 Ausrüsten: TF: Verteiler + C-Haspel TM:	0	0	17	17
2 Verteiler setzen.	0	17	20	3
3 Verlegen von 1 C + 1 C Reserve vom AT zum Zumischer, 1 C vom Zumischer bis Verteiler, Verteiler öffnen.	6	26	66	40
4 TF: Bedient Verteiler TM: Bedient Zumischer.		ab 66		
			Gesamtzeit:	s. Blatt 2

Bemerkungen:

Versuch: FwDV 4, Schaumrohr
Versuchs-Nr.: 26/1 - 26/3 Blatt 2
Wetter: sonnig, 10 Grad Celsius

Feuerwehr: Bochum
Datum: 09.01.1991 Uhrzeit:
Zeitnehmer: Hangleiter, Pabelick, Klein

Personal/Tätigkeit	Totzt.	Beginn	Ende	Total
Melder:				
(Melder bringt zusammen mit ST 2 C-Haspeln zum geplanten Ort des Verteilers.)				
1 Bedient Verteiler.		87		
Maschinist:	0	0	11	11
1 Rolladen öffnen, Handreichungen an die Trupps.	7	18	25	7
2 Ankuppeln der Hydrantenleitung.	0	25	30	5
3 Pumpe in Betrieb nehmen.	45	75	80	5
4 Ankuppeln der Verteilerleitung.	0	80	87	7
5 Verteiler Wasser marsch.				

Bei der BF Bochum waren in der Ausbildung nur Z 2 und S 2 in Verwendung, dementsprechend wurde anstatt der eigentlich vorgesehenen B-Leitung vom AT zum Verteiler eine C-Leitung (wie in Bochum üblich mittels der tragbaren C-Haspel) verlegt.

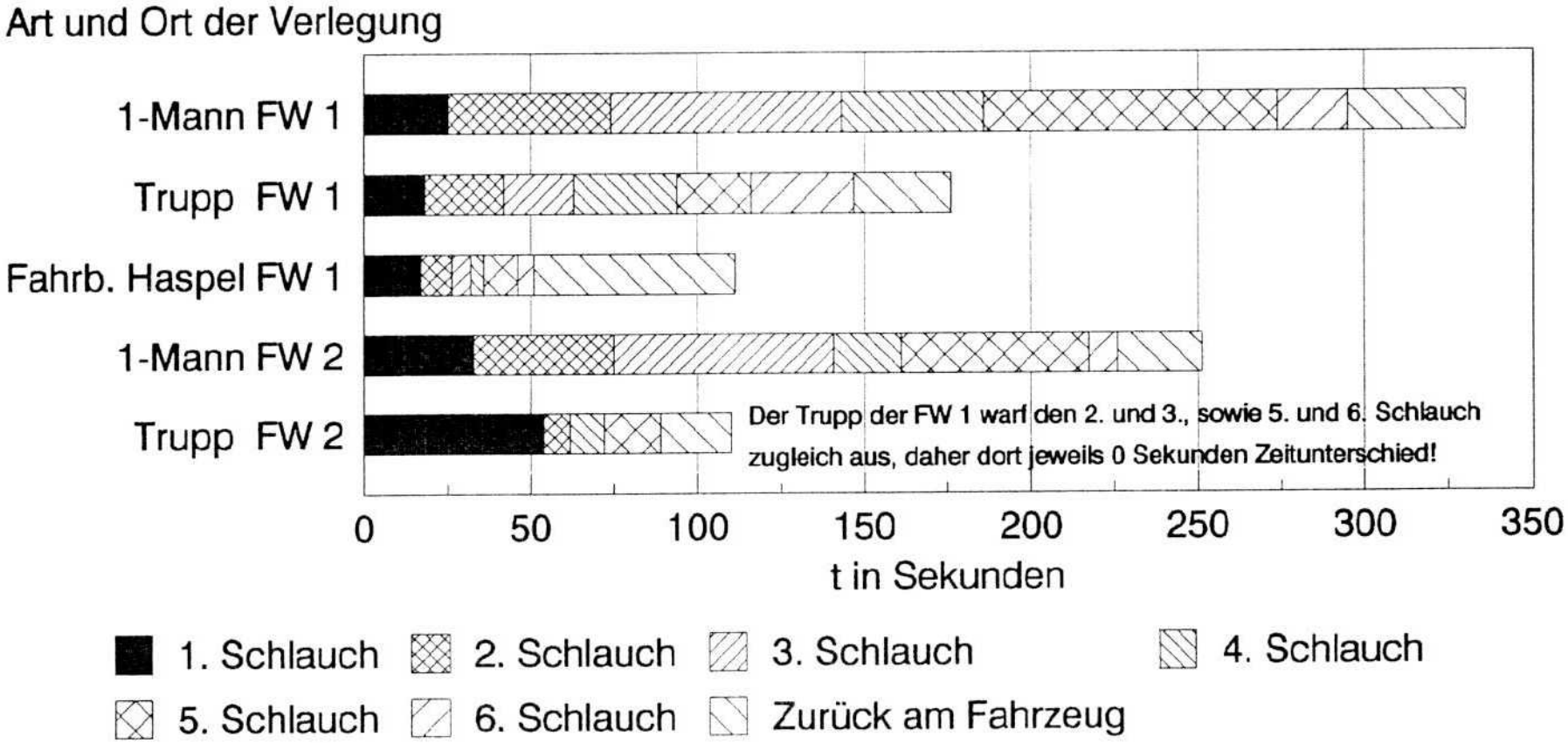
Gesamtzeit: 87 Sek.

Bemerkungen:

9.2.5 Diagramme

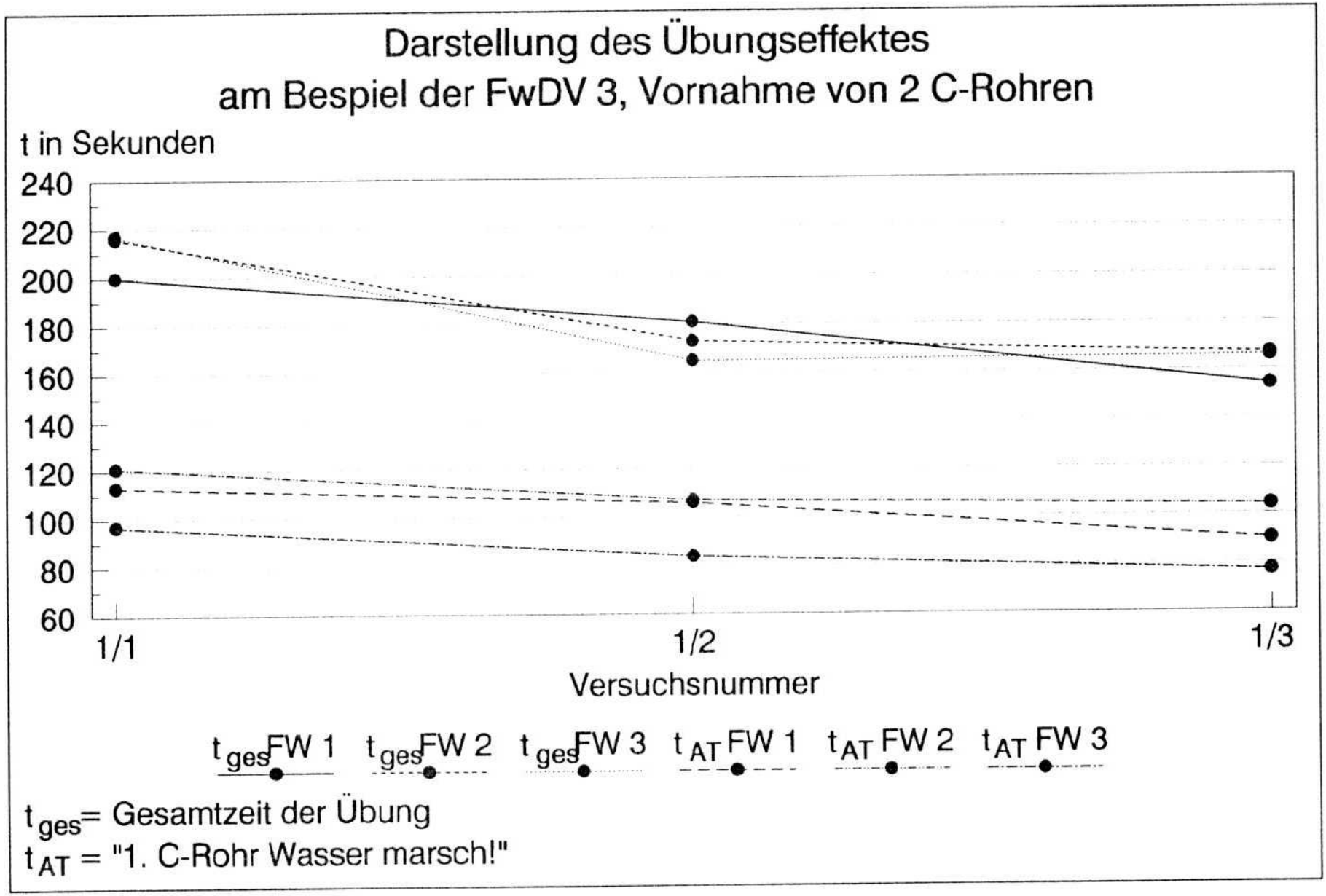
Nachfolgend werden die in der Arbeit bereits verwandten, bzw. zitierten Diagramme aufgeführt. Sie basieren auf Werten entsprechend der unter 9.2.2-4 aufgeführten Datenblätter.

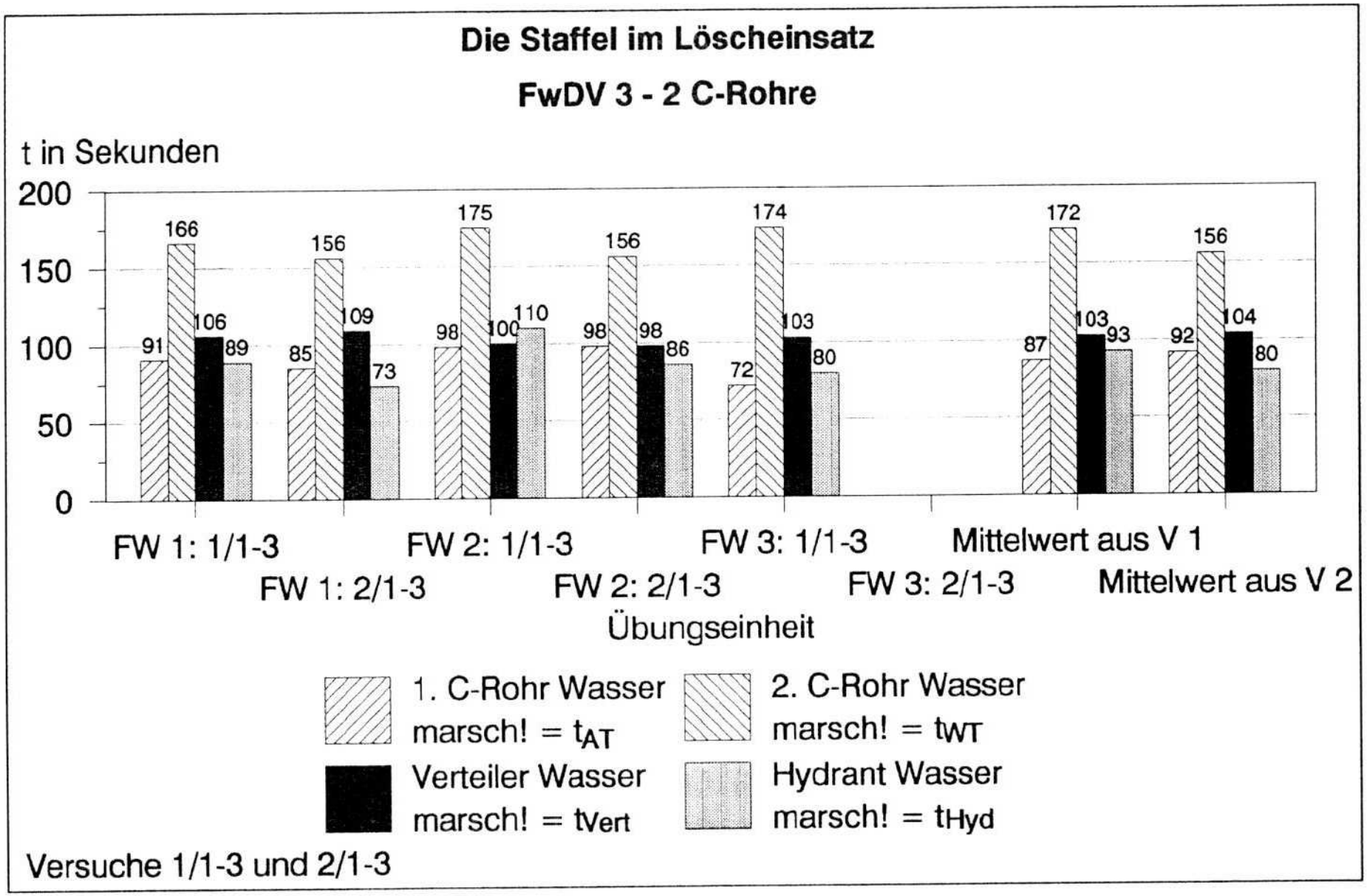
Verlegung von B-Roll-Schläuchen über Wegstrecken

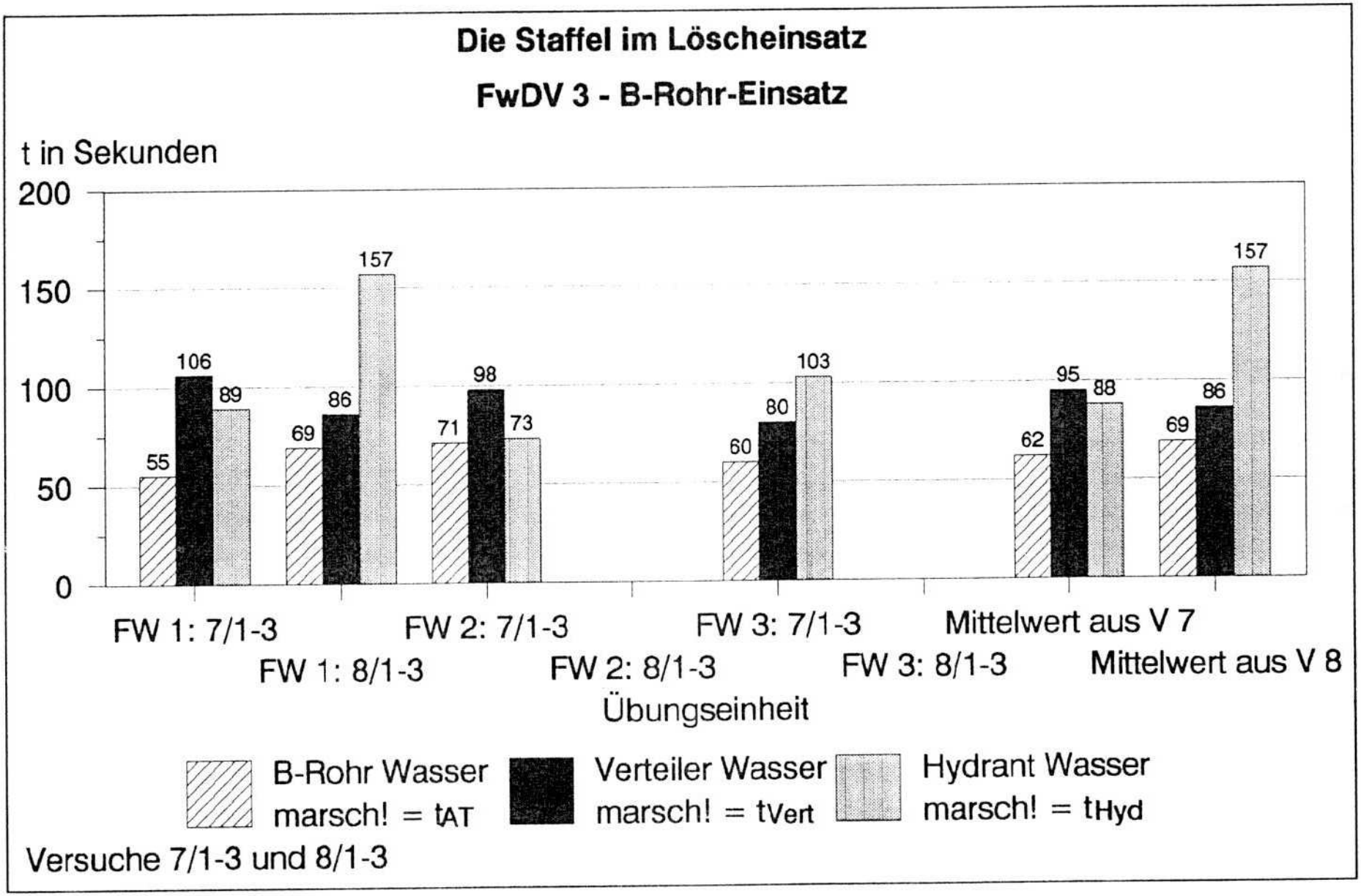


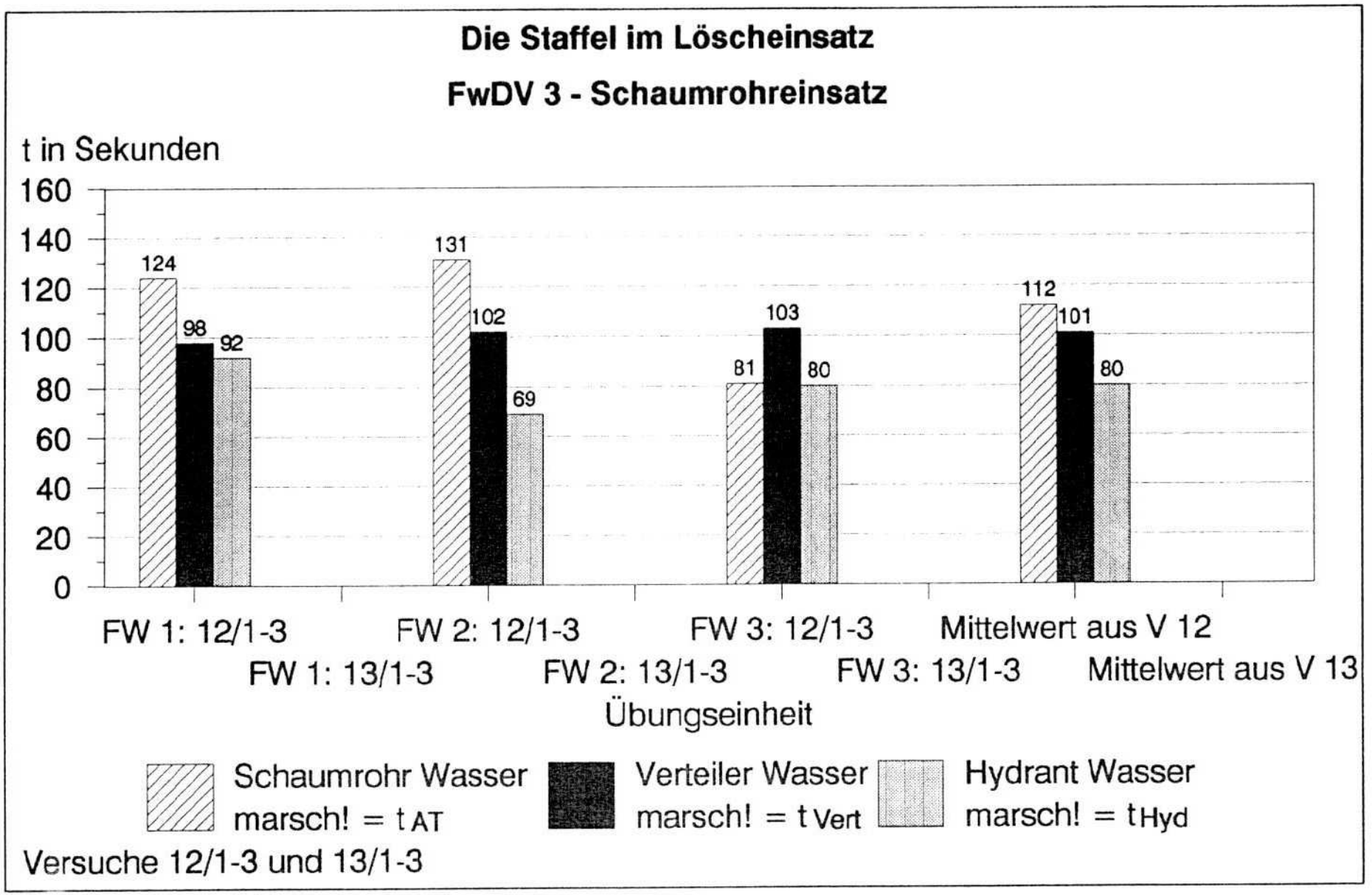
Gemessen wurde der Zeitpunkt, an dem der Schlauch ganz ausgerollt mit der Kupplung am Boden lag.

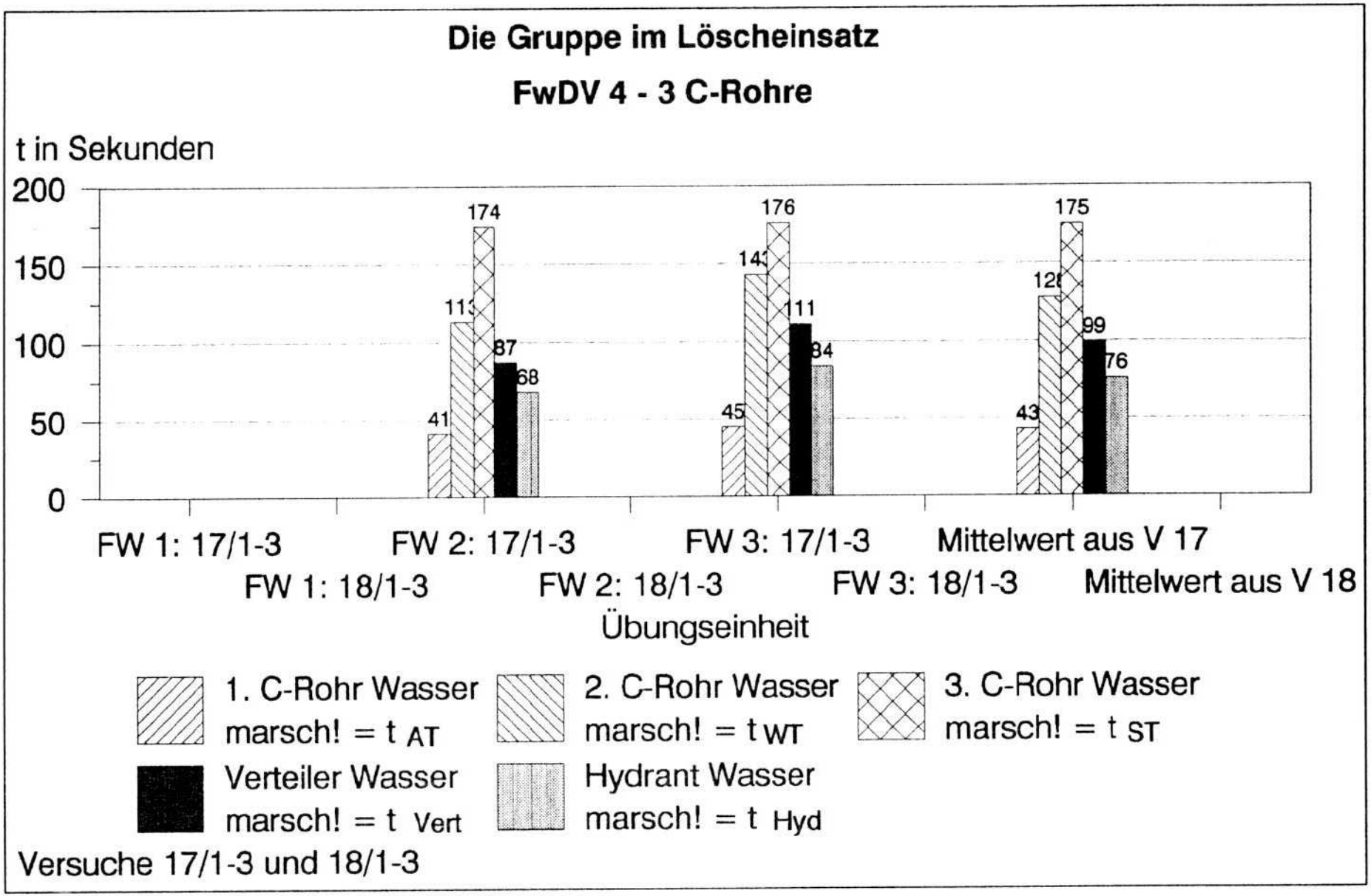
Bei der FW 1 traten bei 15 Kupplungsvorgängen insgesamt 5 mal Probleme bei der 1-Mann-Verlegung auf. Zum Teil mußte der Mann vom Fahrzeug Kupplungsschlüssel holen.

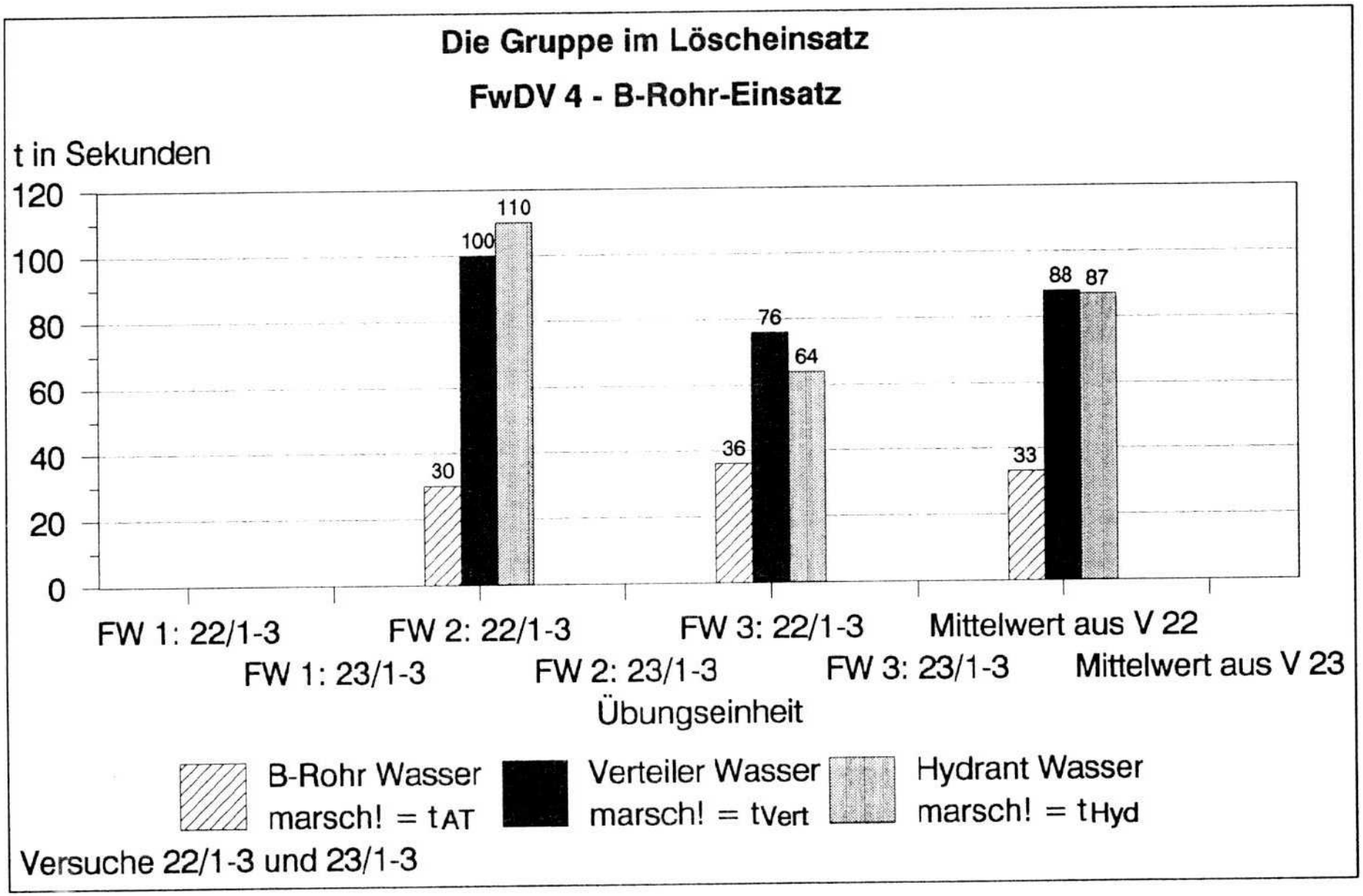

Darstellung des Übungseffektes
am Bespiel der FwDV 3, Vornahme von 2 C-Rohren
t in Sekunden
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
1/1
1/2
1/3
Versuchsnummer
t ges FW 1
t ges FW 2
t ges FW 3
t AT FW 1
t AT FW 2
t AT FW 3
t ges= Gesamtzeit der Übung
t AT = "1. C-Rohr Wasser marsch!"

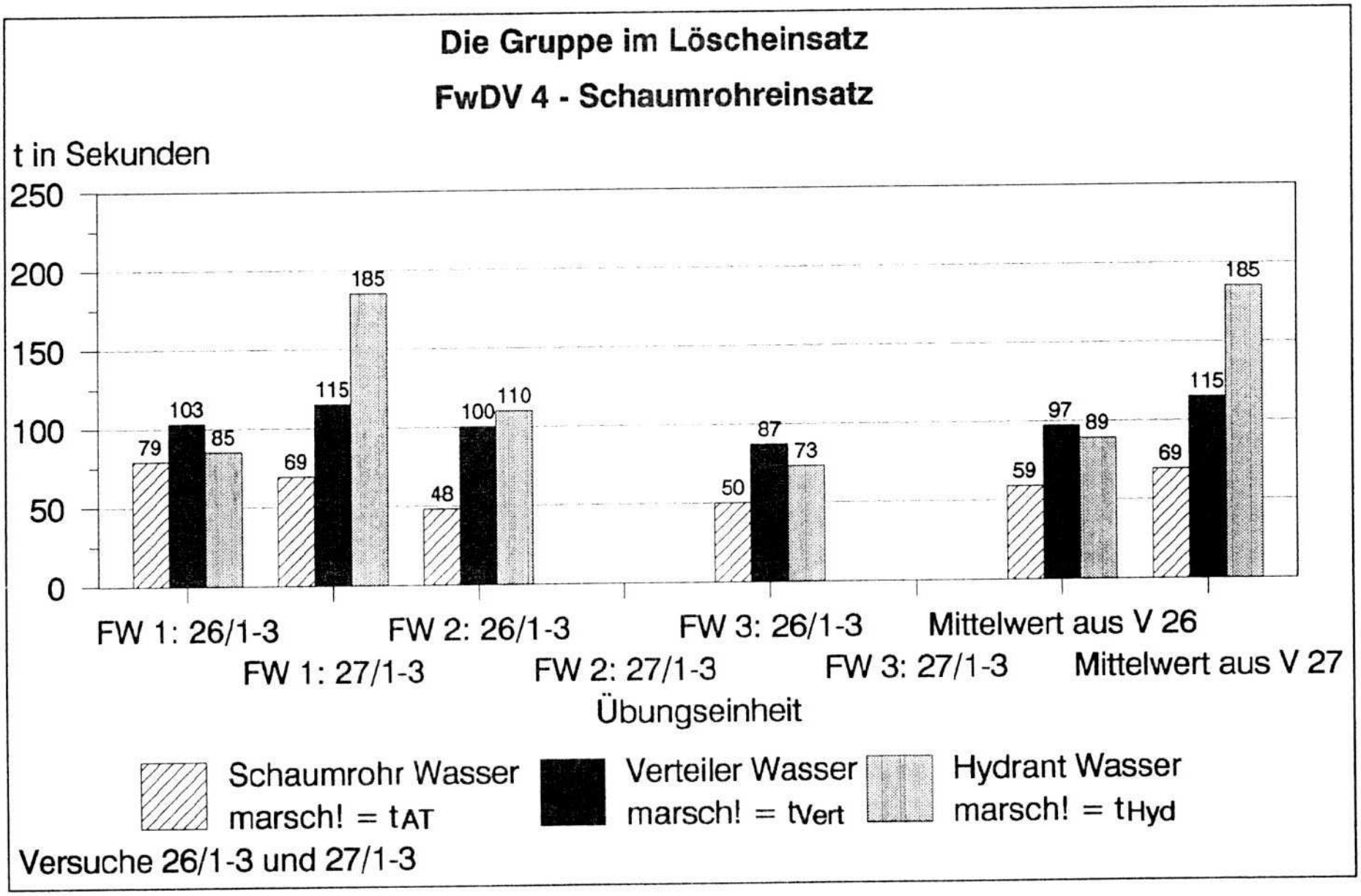

Die Staffel im Löscheinsatz
FwDV 3 - 2 C-Rohre
t in Sekunden
200
150
100
50
0
91
166
106
89
85
156
109
73
98
175
100
110
98
156
98
86
72
174
103
80
87
172
103
93
92
156
104
80
FW 1: 1/1-3
FW 2: 1/1-3
FW 3: 1/1-3
Mittelwert aus V 1
FW 1: 2/1-3
FW 2: 2/1-3
FW 3: 2/1-3
Mittelwert aus V 2
Übungseinheit
1. C-Rohr Wasser marsch! = tAT
2. C-Rohr Wasser marsch! = tWT
Verteiler Wasser marsch! = tVert
Hydrant Wasser marsch! = tHyd
Versuche 1/1-3 und 2/1-3


Die Staffel im Löscheinsatz
FwDV 3 - B-Rohr-Einsatz
t in Sekunden
200
150
100
50
0
55
106
89
69
86
157
71
98
73
60
80
103
62
95
88
69
86
157
FW 1: 7/1-3
FW 2: 7/1-3
FW 3: 7/1-3
Mittelwert aus V 7
FW 1: 8/1-3
FW 2: 8/1-3
FW 3: 8/1-3
Mittelwert aus V 8
Übungseinheit
B-Rohr Wasser
marsch! = tAT
Verteiler Wasser
marsch! = tVert
Hydrant Wasser
marsch! = tHyd
Versuche 7/1-3 und 8/1-3


Die Staffel im Löscheinsatz
FwDV 3 - Schaumrohreinsatz
t in Sekunden
160
140
120
100
80
60
40
20
0
124
98
92
131
102
69
81
103
80
112
101
80
FW 1: 12/1-3
FW 2: 12/1-3
FW 3: 12/1-3
Mittelwert aus V 12
FW 1: 13/1-3
FW 2: 13/1-3
FW 3: 13/1-3
Mittelwert aus V 13
Übungseinheit
Schaumrohr Wasser marsch! = t AT
Verteiler Wasser marsch! = t Vert
Hydrant Wasser marsch! = t Hyd
Versuche 12/1-3 und 13/1-3

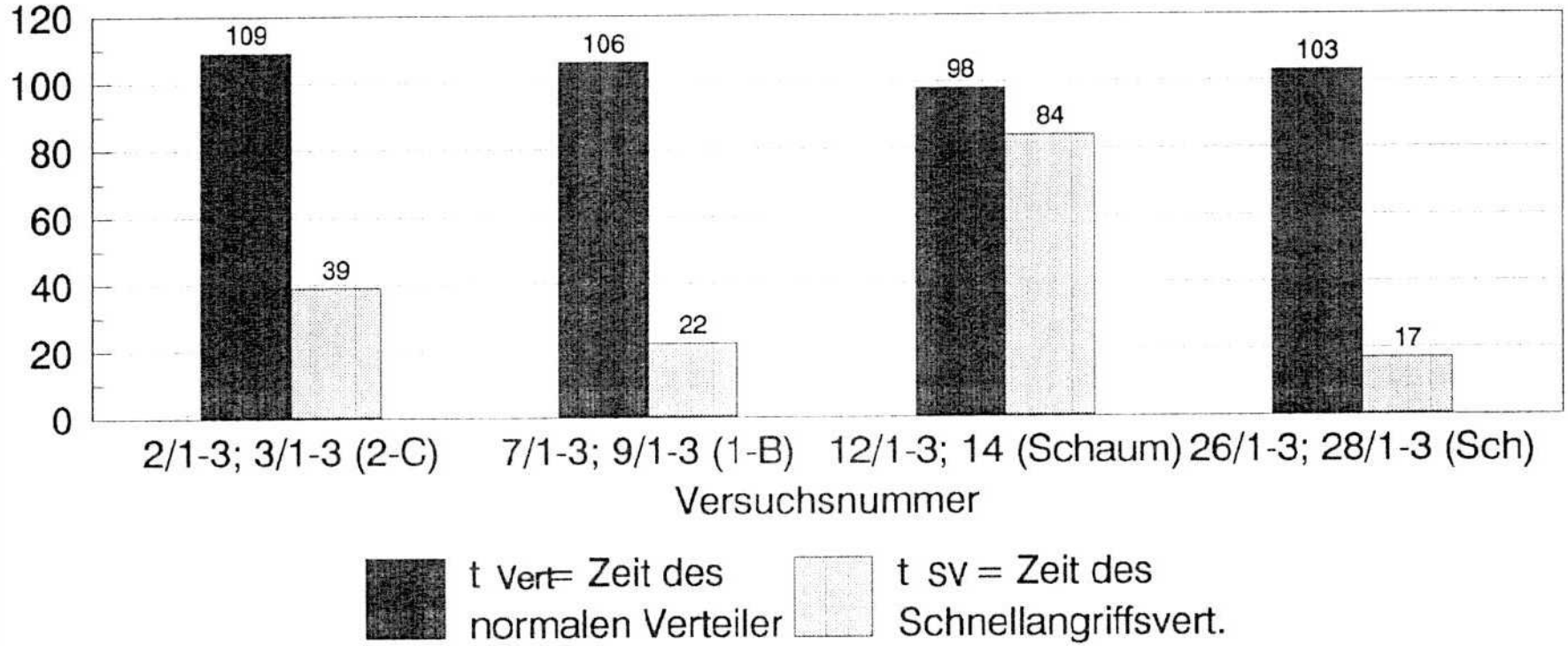

Die Gruppe im Löscheinsatz
FwDV 4 - 3 C-Rohre
t in Sekunden
200
150
100
50
0
174
113
87
68
41
176
111
84
45
175
99
76
43
FW 1: 17/1-3
FW 2: 17/1-3
FW 3: 17/1-3
Mittelwert aus V 17
FW 1: 18/1-3
FW 2: 18/1-3
FW 3: 18/1-3
Mittelwert aus V 18
Übungseinheit
1. C-Rohr Wasser marsch! = t AT
2. C-Rohr Wasser marsch! = t WT
3. C-Rohr Wasser marsch! = t ST
Verteiler Wasser marsch! = t Vert
Hydrant Wasser marsch! = t Hyd
Versuche 17/1-3 und 18/1-3


Die Gruppe im Löscheinsatz
FwDV 4 - B-Rohr-Einsatz
t in Sekunden
120
100
80
60
40
20
0
30
100
110
36
76
64
33
88
87
FW 1: 22/1-3
FW 2: 22/1-3
FW 3: 22/1-3
Mittelwert aus V 22
FW 1: 23/1-3
FW 2: 23/1-3
FW 3: 23/1-3
Mittelwert aus V 23
Übungseinheit
B-Rohr Wasser marsch! = tAT
Verteiler Wasser marsch! = tVert
Hydrant Wasser marsch! = tHyd
Versuche 22/1-3 und 23/1-3


Die Gruppe im Löscheinsatz
FwDV 4 - Schaumrohreinsatz
t in Sekunden
250
200
150
100
50
0
79
103
85
69
115
185
48
100
110
50
87
73
59
97
89
69
115
185
FW 1: 26/1-3
FW 2: 26/1-3
FW 3: 26/1-3
Mittelwert aus V 26
FW 1: 27/1-3
FW 2: 27/1-3
FW 3: 27/1-3
Mittelwert aus V 27
Übungseinheit
Schaumrohr Wasser
marsch! = tAT
Verteiler Wasser
marsch! = tVert
Hydrant Wasser
marsch! = tHyd
Versuche 26/1-3 und 27/1-3

Zeitgewinn beim Einsatz von Schnellangriffsverteilern im Vergleich zu herkömmlicher Methode

Feuerwehr 1



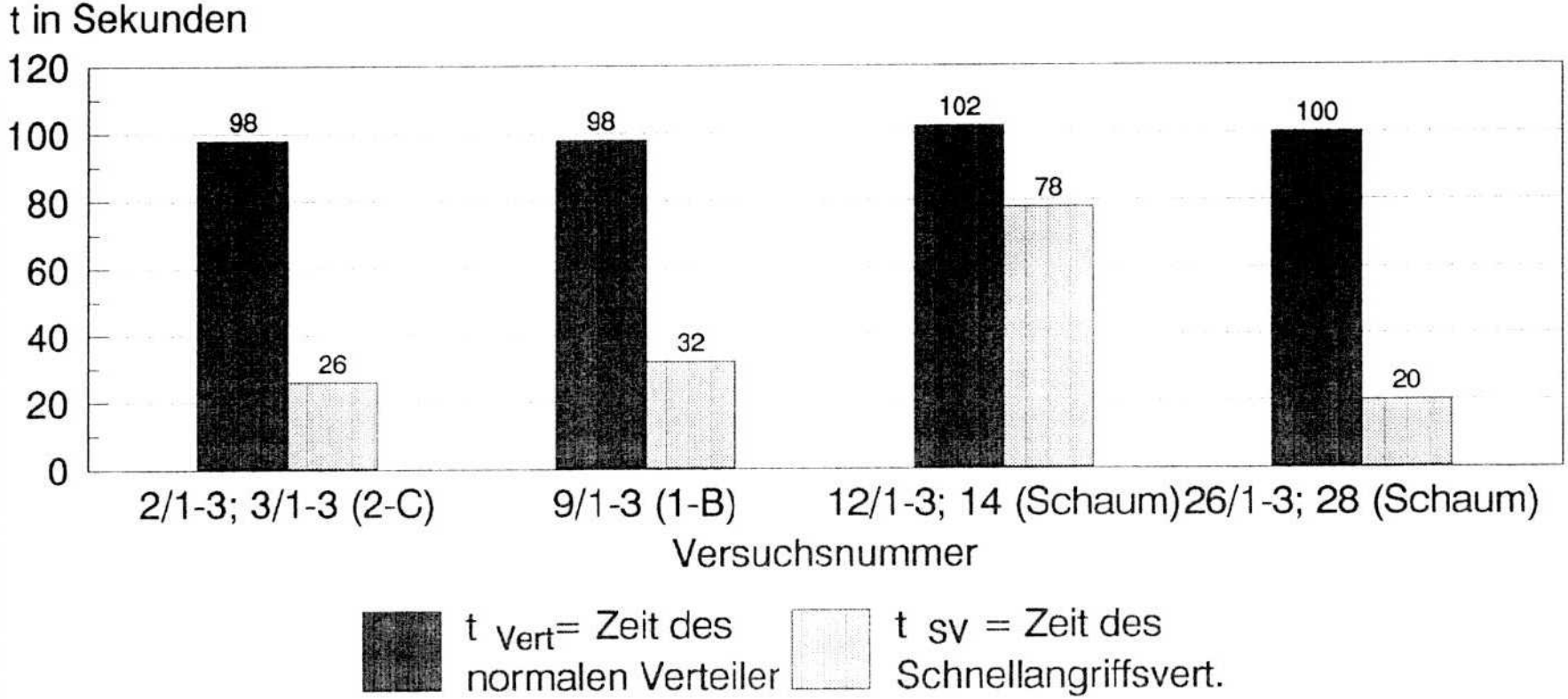
Jeweils die Zeit "Verteiler Wasser marsch!"

Versnr: 2, 3, 7, 9, 12, 14 bezogen auf FwDV 3

Versnr: 26, 28 bezogen auf FwDV 4

Zeitgewinn beim Einsatz von Schnellangriffsverteilern im Vergleich zu herkömmlicher Methode

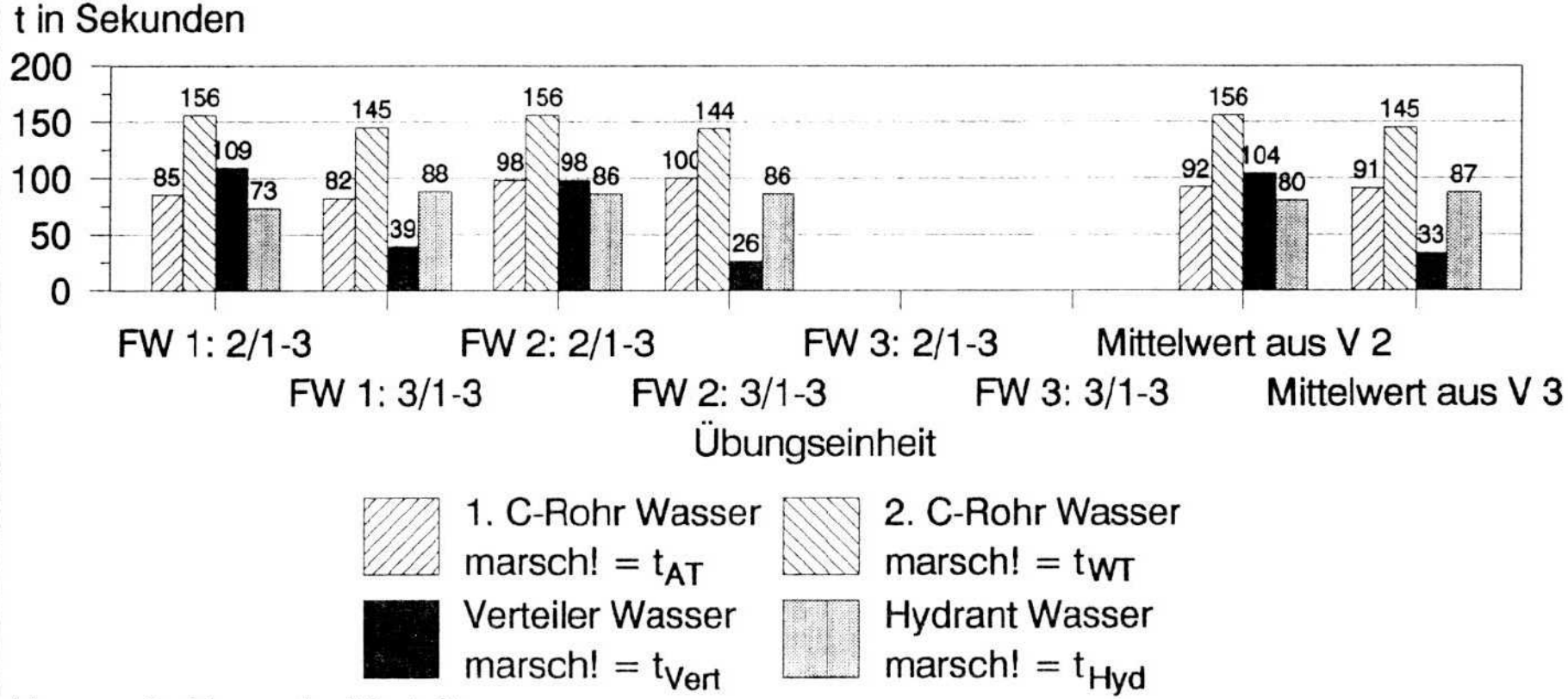
Feuerwehr 2



Jeweils die Zeit "Verteiler Wasser marsch!"
Versnr: 2, 3, 7, 12, 14 bezogen auf FwDV 3
Versnr: 26, 28 bezogen auf FwDV 4

Die Staffel im Löscheinsatz

FwDV 3 - 2 C-Rohre im Vergleich von Schnellangriffsverteiler und normalem Verteiler



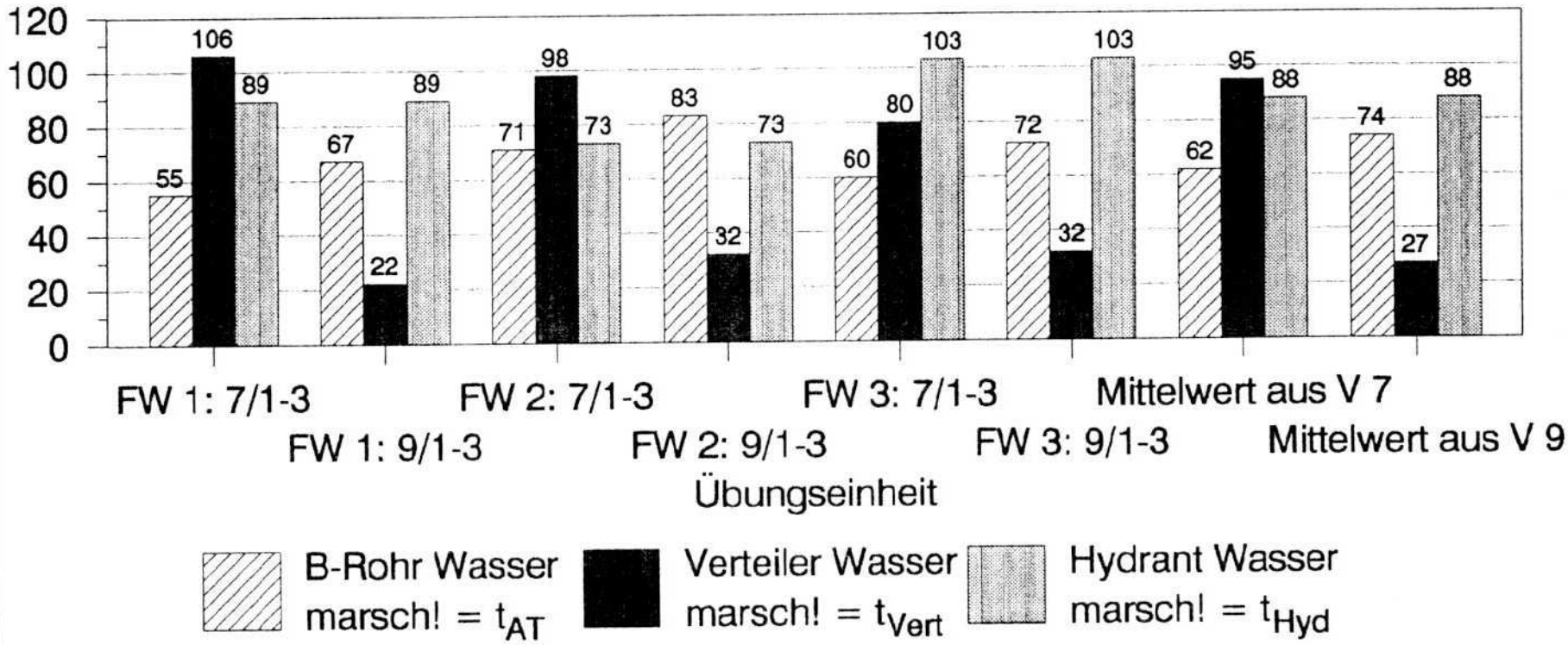
Versnr. 2: Normaler Verteiler

Versnr. 3: Schnellangriffsverteiler

Beide: Fahrbare B-Haspel

Die Staffel im Löscheinsatz

FwDV 3 - B-Rohr-Einsatz im Vergleich von Schnellangriffs- und normalem Verteiler



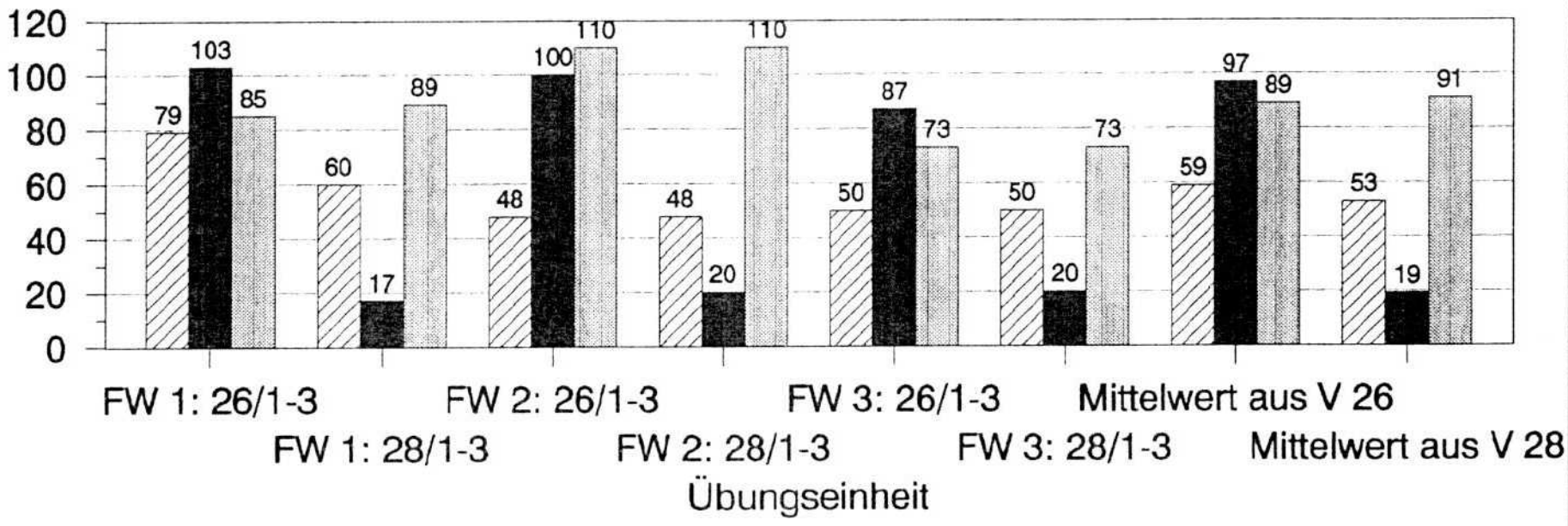
Vernr. 7: Normaler Verteiler

Vernr. 9: Schnellangriffsverteiler

Wasserversorgung über B-Rollschläuche.

Die Gruppe im Löscheinsatz

FwDV 4 - Schaumrohreinsatz im Vergleich von Schnellangriffsverteiler und normalem Verteiler



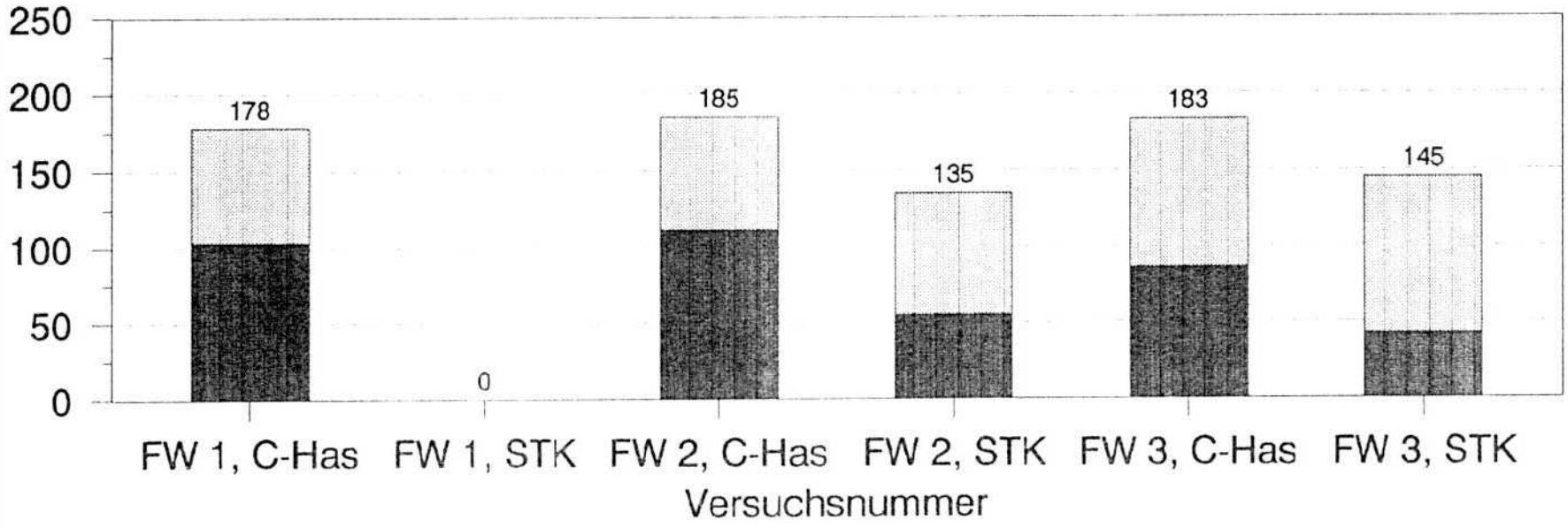
Versnr. 26: Normaler Verteiler

Versnr. 28: Schnellangriffsverteiler

Wasserversorgung über B-Rollschläuche

Zeitgewinn beim Einsatz von Schlauchtragekörben im Vergleich zu C-Haspeln

FwDV 3, 2-C, Versuche 1/1-3 und 6/1-3



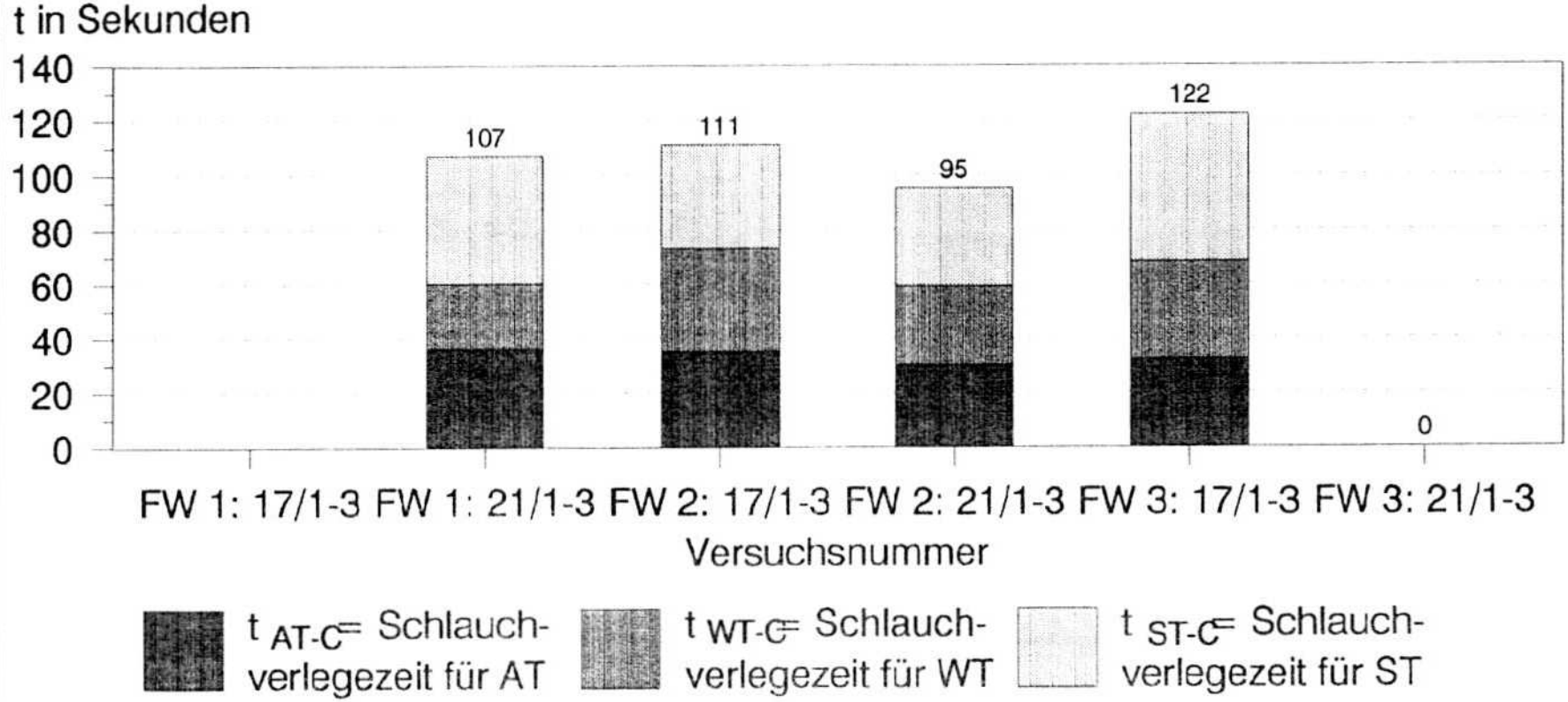
t_{AT} = Zeit des Angriffstrupps

t_{WT} = Zeit des Wassertrupps = Gesamtzeit t_{ges}

Jeweils "C-Rohr Wasser marsch!"

Zeitgewinn beim Einsatz von Schlauchtragekörben im Vergleich zu C-Haspeln

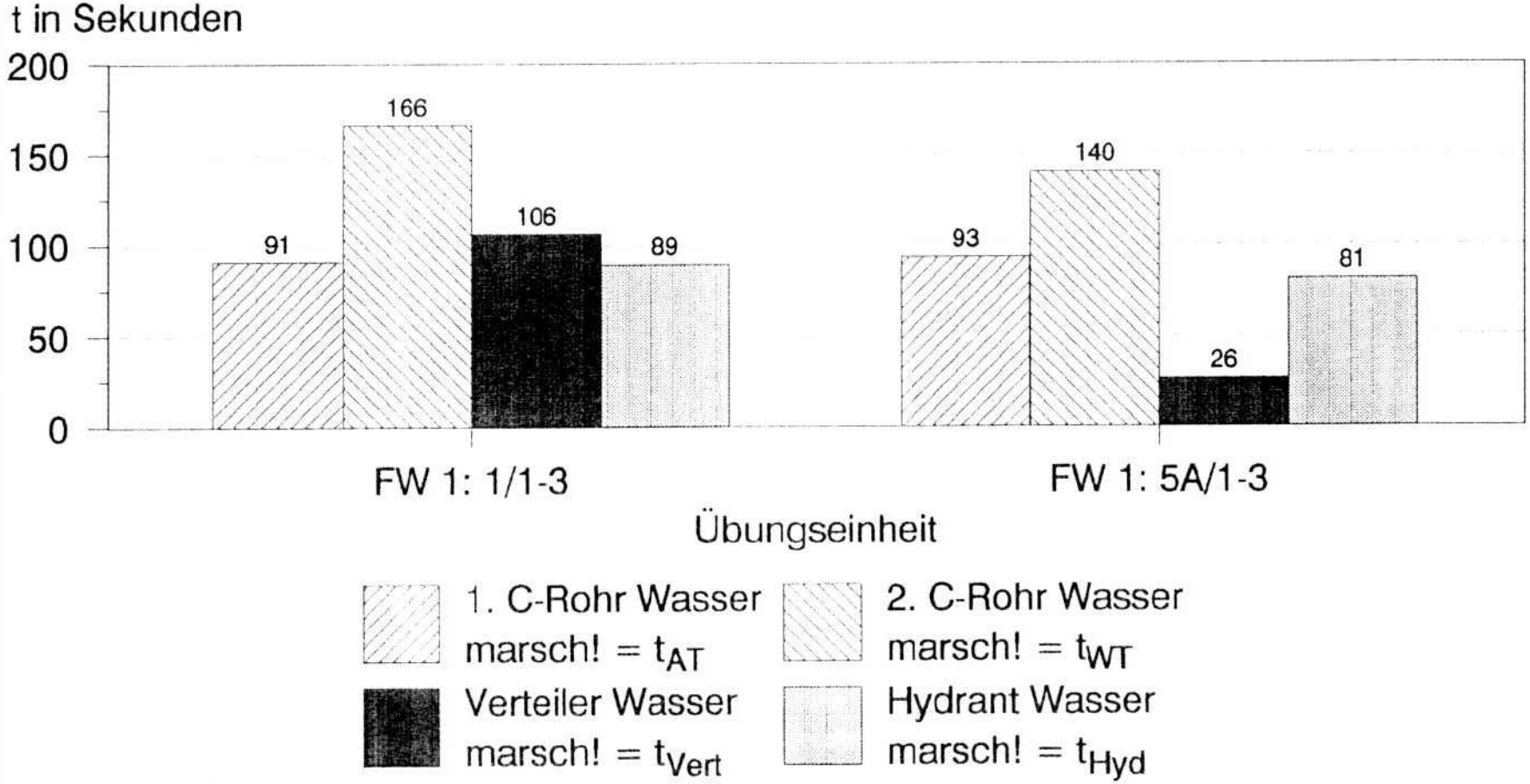
FwDV 4, 3-C, Versuche 17/1-3 und 21/1-3



Jeweils bezogen auf die tatsächlich für die einzelnen Trupps notwendigen Schlauchverlege-zeiten!

Die Staffel im Löscheinsatz

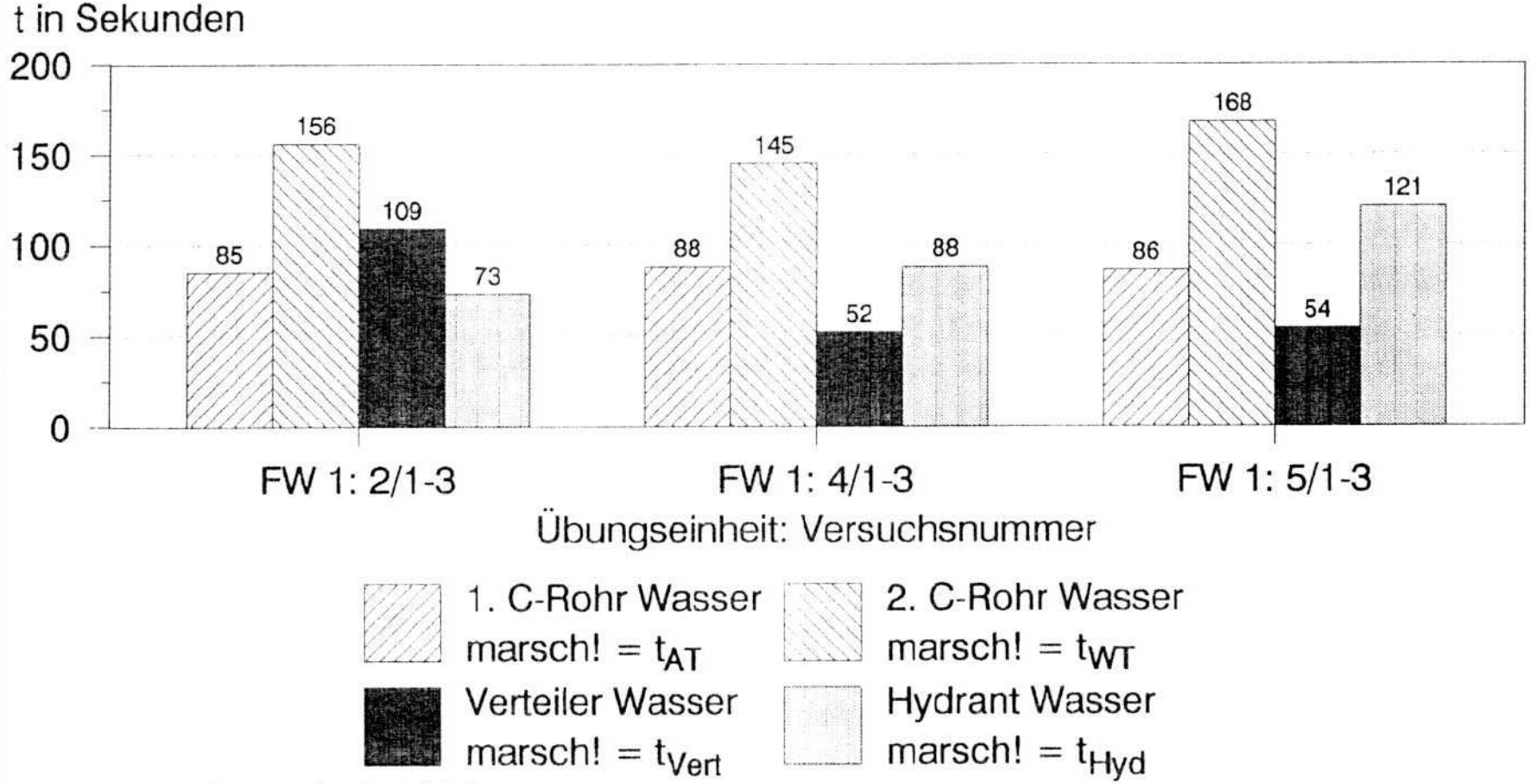
FwDV 3 - 2 C-Rohre; taktische Änderungen



Versuche 1/1-3 und 5A/1-3
Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen.

Die Staffel im Löscheinsatz

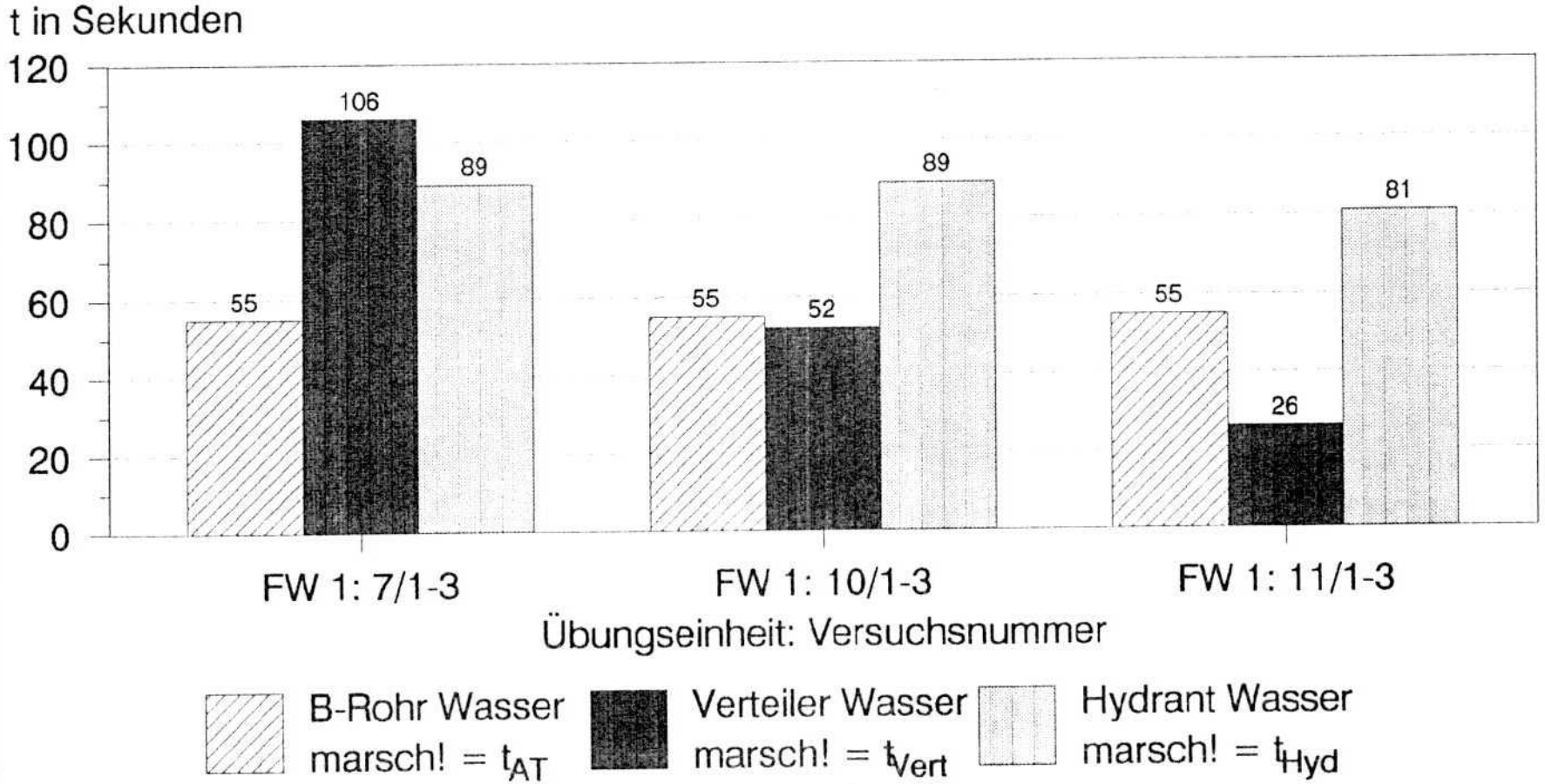
FwDV 3 - 2 C-Rohre; taktische Änderungen



Versuche 2/1-3, 4/1-3, 5/1-3
Wasserversorgung mit fahrbarer B-Haspel.

Die Staffel im Löscheinsatz

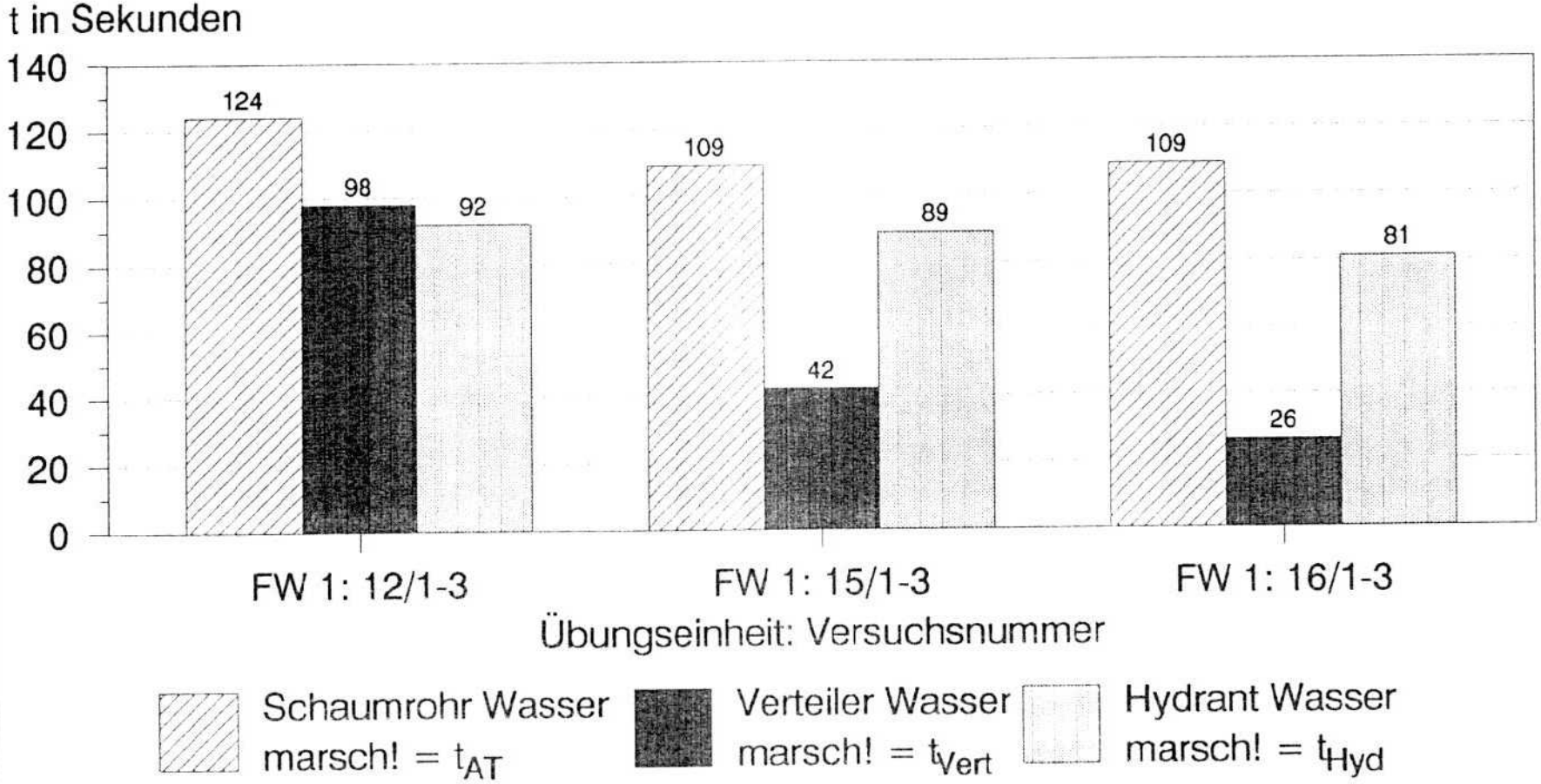
FwDV 3 - B-Rohr-Einsatz; taktische Änderungen



Versuche 7/1-3, 10/1-3 und 11/1-3
Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen.

Die Staffel im Löscheinsatz

FwDV 3 - Schaumrohreinsatz; takt. Änderungen



Versuche 12/1-3, 15/1-3 und 16/1-3
Wasserversorgung mit B-Rollschläuchen.

10 Literaturverzeichnis

DIN-Normenverzeichnis:

DIN 3221: Unterflurhydranten PN 16, Januar 1986, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1986

DIN 3222: Überflurhydranten PN 16, Januar 1986, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1986

DIN 14011 Teil 2: Begriffe aus dem Feuerwehrwesen; Abwehrender Brandschutz einschließlich Wasserversorgung, Juni 1975, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1975

DIN 14011 Teil 9: Begriffe aus dem Feuerwehrwesen; Organisation, März 1985, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1985

DIN 14033: Kurzzeichen für das Feuerwehrwesen, Dezember 1981, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1981

DIN 14034 Teil 1: Graphische Symbole für das Feuerwehrwesen; Einheiten, Fahrzeuge, Einrichtungen, Juni 1979, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1979

DIN 14034 Teil 5: Graphische Symbole für das Feuerwehrwesen; Geräte, Juni 1979, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1979

DIN 14034 Teil 6: Graphische Symbole für das Feuerwehrwesen; Bauliche Einrichtungen, Juni 1979, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1979

DIN 14151 Teil 1: Sprungrettungsgeräte; Allgemeine Anforderungen, Prüfung, Februar 1990, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1990

DIN 14151 Teil 3: Sprungrettungsgeräte; Sprungpolster 16, Juni 1990, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1990

DIN 14345: Verteiler, PN 16, Mai 1978, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1978

DIN 14365 Teil 1: Mehrzweckstrahlrohre PN 16; Maße, Werkstoffe, Ausführung, Kennzeichnung, September 1986, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1986

DIN 14366 Teil 1: Schaumstrahlrohre; Tragbare Schaumstrahlrohre, Oktober 1984, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1984

DIN 14375 Teil 1: Standrohr PN 16; Standrohr 2 B, September 1979, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1979

DIN 14384: Schaummittel-Zumischer, selbstansaugend, Oktober 1984, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1984

DIN 14452: Schaummittelbehälter, tragbar, Juli 1978, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1978

DIN 14520: Tragkraftspritzen-Anhänger, September 1972, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1972

DIN 14530 Teil 16: Löschfahrzeuge; Tragkraftspritzenfahrzeug TSF, Juni 1988, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1988

DIN 14530 Teil 20: Löschfahrzeuge; Tanklöschfahrzeug TLF 16/25, Dezember 1988, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1988

DIN 14530 Teil 7: Löschfahrzeuge; Löschgruppenfahrzeug LF 8, Februar 1988, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1988

DIN 14530 Teil 8: Löschfahrzeuge; Löschgruppenfahrzeug LF 16-TS, Dezember 1988, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1988

DIN 14530 Teil 9: Löschfahrzeuge; Löschgruppenfahrzeug LF 16, Dezember 1988, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1988

DIN 14530 Teil 16: Löschfahrzeuge; Tragkraftspritzenfahrzeug TSF, Juni 1988, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1988

DIN 14825: Tragbare Schlauchhaspel, Februar 1987, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1987

DIN 14826: Fahrbare Schlauchhaspel, April 1987, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1987

DIN 14829: Rollschlauchriemen, Juni 1971, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1971

DIN E 14530 Teil 11: Löschfahrzeuge; Löschgruppenfahrzeug LF 16/12, Mai 1990, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1990

DIN E 14530 Teil 17: Löschfahrzeuge; Tragkraftspritzenfahrzeug TSF-W, Mai 1990, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1990

DIN E 14530 Teil 22: Löschfahrzeuge; Tanklöschfahrzeug TLF 16/24, Mai 1990, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1990

DIN E 14530 Teil 5: Löschfahrzeuge; Löschgruppenfahrzeug LF 8/6, Mai 1990, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1990

Autorenverzeichnis:

Arbeitsgruppe Ausbildung - AGBF Bayern: 1.AVBayFwG vom 29. Dezember 1981, München: 1982

Arbeitsgruppe Ausbildung - AGBF Bayern: Kurzzeichen für das Feuerwehrwesen, München: 1982

Bach, Martin: Kritischer Vergleich textiler Feuerschutzbekleidung der einzelnen Bundesländer; Studienarbeit im Fachbereich Sicherheitstechnik, Fachgebiet Persönliche Schutzausrüstung, Prof. Dr. Heudorfer, Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule (BUGH) Wuppertal, 1991

BF München - Feuerwehrschule: Taktische Zeichen, München: 1985

Bundesverband für den Selbstschutz (Hrsg.): Brandschutz im Selbstschutz, Köln: 3. Auflage 1985

Cimolino, Ulrich: Konzepte der Feuerwehrfahrzeugtechnik in Text- und Bildform, Studienarbeit im Fachbereich Sicherheitstechnik, Fachgebiet Brand- und Explosionsschutz, Prof. Dr. H. Hölemann, Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule (BUGH) Wuppertal, 1990

Deutscher Feuerwehrverband: Feuerwehr-Statistik, in: brandschutz - Deutsche Feuerwehrzeitung, 10/1990

Deutscher Feuerwehrverband: Jahrbücher 1975 - 1988

Dietmann, Ulrich: Problematik der Hochdrucktechnik beim Löscheinsatz der Feuerwehr; Studienarbeit im Fachgebiet Brand- und Explosionsschutz, Prof. Dr. Hölemann, Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule (BUGH) Wuppertal, 1990

Fiedler, Siegfried: In Frankreich gesehen, Mehr Effektivität und mehr Unfallverhütung durch neue fahrbare Schlauchhaspeln in der Werkfeuerwehr BASF AG, Ludwigshafen, in: brandschutz - Deutsche Feuerwehrzeitung, 9/1990

Fritz: Ausbildungsvorschrift für die Feuerwehr; AVF 1: Gruppe und Staffel, Köln: Deutscher Gemeindeverlag, 10. Auflage 1963

FwDV 3: Die Staffel im Löscheinsatz, Ausgabe 1973

FwDV 4: Die Gruppe im Löscheinsatz, Ausgaben 1972

FwDV 5: Der Zug im Löscheinsatz, Ausgabe 1973

FwDV 10: Die tragbaren Leitern, Ausgabe 1979

FwDV 12/1: Einsatzleitung, Führungssystem, Ausgabe 1982

Gihl, Manfred: Handbuch der Feuerwehrfahrzeugtechnik, 2. Auflage, Stuttgart: Kohlhammer Verlag, 1987

Hagebölling, Dirk: Schnellangriffseinrichtung "Schwerschaum", in brandschutz 11/1990, München: Verlag W. Kohlhammer GmbH, 1985

Hagebölling, Dirk: Typenreduzierung bei Feuerwehrfahrzeugen, in brandschutz 1/1991, München: Verlag W. Kohlhammer GmbH, 1991.

Hagebölling, Dirk und Fortkamp, Marco: Der 2. Rettungsweg, Analysen zur Beurteilung des 2. Rettungsweges aus Höhen mehrgeschossiger Gebäude unter Berücksichtigung von Leitern der Feuerwehren, Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal, in: brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 1/1990, München: Verlag W. Kohlhammer, 1990

Hagen, Manfred von: Stellungnahme zum Entwurf des Normblatts DIN 14530, Teil 5, Löschgruppenfahrzeug LF 8/6 (Ausgabe: Mai 1990), München: Bayerisches Landesamt für Brand- und Katastrophenschutz, 1990

Hagen, Manfred von: Stellungnahme zum Entwurf des Normblatts DIN 14530, Teil 11, Löschgruppenfahrzeug LF 16/12 (Ausgabe: Mai 1990), München: Bayerisches Landesamt für Brand- und Katastrophenschutz, 1990

Hagen, Manfred von: Stellungnahme zum Entwurf des Normblatts DIN 14530, Teil 22, Tanklöschfahrzeug TLF 16/24 (Ausgabe: Mai 1990), München: Bayerisches Landesamt für Brand- und Katastrophenschutz, 1990

Hagen, Manfred von: Stellungnahme zum Entwurf des Normblatts DIN 14530, Teil 17, Tragkraftspritzenfahrzeug TSF-W (Ausgabe: Mai 1990), München: Bayerisches Landesamt für Brand- und Katastrophenschutz, 1990

Hamilton, Walter: Handbuch für den Feuerwehrmann, 13. unveränderte Auflage, Stuttgart: Richard Boorberg Verlag, 1981

Heimberg und Fuchs: Die Ausbildung der Feuerwehren, Berlin: Thiemann (Herausgeber), 1948

Hölemann, Hans, Prof. Dr.: Vorlesungsunterlagen zur Vorlesung Brand- und Explosionsschutz A I - III, Daten vom Verband der Sachversicherer, Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule (BUGH), 1983

Landesfeuerwehrverband Nordrhein-Westfalen e.V. (Hrsg.): Ausbildung der Freiwilligen Feuerwehren; Lehrblätter für die Ausbildung nach der Feuerwehr Dienstvorschrift 2/2, Castrop-Rauxel: 5. Neuauflage 1987

Lembeck, Thomas: Entwicklung eines Modells zur Betrachtung von Feuerwehreinsatzstrategien und -taktiken mit Hilfe der Netzplantechnik; Diplomarbeit im Fachgebiet Brand- und Explosionsschutz, Prof. Dr. Hölemann, Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule (BUGH) Wuppertal, 1991

Magirus, Conrad Dietrich: Das Feuerlöschwesen in allen seinen Theilen, Ulm: 1877; in: Schläfer, Heinrich: Das Taktikschema, Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, 2. Auflage 1986

Ministerium des Inneren - Landesamt für Brandschutz - Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Ausbildungsvorschriften für die Feuerwehren in Rheinland-Pfalz

Orthloph, August: Die Dresdner Löschzüge, in: Zeitschrift des Reichsvereins deutscher Feuerwehringieure "Feuerschutz", 15. Jahrgang, Nr. 6, 1935; Nachdruck erschienen in: brandschutz - Deutsche Feuerwehr-Zeitung, 12/1990

Prescher, Rudolf: 1933-1951: Berufsfeuerwehr - Feuerlöschpolizei und Feuerschutzpolizei - Berufsfeuerwehr, in: brandschutz 5/1985, München: Verlag W. Kohlhammer GmbH, 1985

Riemer, Hans: Zur Diskussion gestellt: Geschwächter Löschzug oder verstärkte Löschgruppe?, in brandschutz 5/1986, München: Verlag W. Kohlhammer GmbH, 1986

Saure, Hans-Wilhelm: Frischer Wind, Berufsfeuerwehr Aachen, in: Feuerwehr Magazin, 8/1990

Schläfer, Heinrich: Das Taktikschema; Merkblätter zur Feuerwehr-Einsatzlehre, Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, 2. Auflage 1986

Schläfer, Heinrich: Die neue Feuerwehrfahrzeug-Generation, in: brandschutz 7/1990, München: Verlag W. Kohlhammer, 1990

Schott, Lothar und Ritter, Manfred: FwDV 4 und FwDV 3 auf einen Blick (graphische Darstellung), Marburg: Feuerwehr-Lädchen, o.J.

Schott, Lothar und Ritter, Manfred: FwDV 2/2 Feuerwehr Grundlehrgang, 1. Auflage, Marburg: Wenzel-Verlag, 1983

Schröder, Hermann: Ablaufplan des Führungsvorgangs, in: brandschutz 2/1991, München: Verlag W. Kohlhammer GmbH, 1991

Schüler, B: Die laufende Ausbildung; entspr. FwDV 2/2, Celle: Verlag Schüler, 2. überarbeitete Auflage 1989

Schüler, B: Die Truppführer-Ausbildung; entspr. FwDV 2/2, Celle: Verlag Schüler, 2. überarbeitete Auflage 1988

Schüler, B: Feuerwehr-Grundausbildung; entspr. FwDV 2/2, Celle: Verlag Schüler, 2. überarbeitete Auflage 1988

Total Walther: Brandschutz Katalog, Ladenburg: 1988

Unfallverhütungsvorschrift Feuerwehren: GUV 7.13, 4/73

Ziegler: Feuerwehr-Katalog 1989/92