

**Veranstaltung:** Truppmannausbildung Teil 2

**Ausbildungseinheit:** Wasserförderung

**Thema:**

**Ausgabe:** 12/2021

**Zuständig:** Abteilung 1

**Bearbeitet von:** Hans Kemper

**Inhalt**

[1 Einleitung 3](#_Toc91079363)

[2 Unterteilungen der Förderstrecken 3](#_Toc91079364)

[3 Technik für die Wasserförderung 4](#_Toc91079365)

[3.1 Druckschläuche 4](#_Toc91079366)

[3.2 Armaturen 5](#_Toc91079367)

[3.2.1 Druckbegrenzungsventile 5](#_Toc91079368)

[3.2.2 Schlauchabsperrungen 5](#_Toc91079369)

[3.3 Sonstige Ausrüstungen und Geräte 6](#_Toc91079370)

[3.3.1 Schlauchbrücken 6](#_Toc91079371)

[3.3.2 Faltbehälter 6](#_Toc91079372)

[3.3.3 Rohr-Schlauchüberführung 7](#_Toc91079373)

[3.3.4 Behelfsmäßige Schlauchüberführung 7](#_Toc91079374)

[4 Wasserförderung über eine lange Förderstrecke 8](#_Toc91079375)

[4.1 Verlegen von Schlauchleitungen 8](#_Toc91079376)

[4.2 Vermeiden von Druckstößen 9](#_Toc91079377)

[4.3 Sicherung einer Förderstrecke 9](#_Toc91079378)

[4.4 Abbau einer Förderstrecke 10](#_Toc91079379)

[5 Quellennachweis 10](#_Toc91079380)

[6 Literaturnachweis 10](#_Toc91079381)

# 1 Einleitung

Das von den Feuerwehren benötigte Löschwasser wird entweder auf Löschfahrzeugen mitgeführt oder aus Wasserentnahmestellen entnommen und durch Schlauchleitungen - auch über größere Entfernungen - zur Einsatzstelle gefördert. Dazu wird von einer Wasserentnahmestelle bis zu einer Wasserabgabestelle eine Förderstrecke aufgebaut, die aus Feuerlöschkreiselpumpen, Schlauchleitungen und Armaturen besteht.

# 2 Unterteilungen der Förderstrecken

Eine Förderstrecke kann als geschlossene oder offene Schaltreihe aufgebaut werden.

* Bei einer **geschlossenen Schaltreihe** wird für die Wasserförderung eine durchgehende Förderstrecke von einer Wasserentnahmestelle bis zu einer Wasserabgabestelle aufgebaut. Das zu fördernde Wasser wird dabei den Feuerlöschkreiselpumpen jeweils direkt über ihren Pumpeneingang zugeführt.
* Bei einer **offenen Schaltreihe** wird für die Wasserförderung eine Förderstrecke aufgebaut, die durch Einleiten des Wassers in transportable Löschwasserbehälter oder in Löschwasserbehälter von Löschfahrzeugen unterbrochen wird. An transportablen Löschwasserbehältern erfolgt ein erneutes Ansaugen und Weiterleiten des Löschwassers durch eine nachfolgende Feuerlöschkreiselpumpe.

Eine Förderstrecke wird in verschiedene Abschnitte unterteilt, in die Teilstrecke Wasserentnahme, die Teilstrecke Feuerwehrpumpen und in die Teilstrecke Wasserabgabe.

* Die **Teilstrecke Wasserentnahme** ist die Länge der Schlauchleitung zwischen der Wasserentnahmestelle und der ersten Feuerlöschkreiselpumpe. Diese Teilstrecke besteht aus Saugschläuchen (Saugbetrieb) oder aus Druckschläuchen (Hydrantenbetrieb).
* Die **Teilstrecke Feuerlöschkreiselpumpen** ist die Länge der Schlauchleitung zwischen zwei Feuerlöschkreiselpumpen. Diese Teilstrecke besteht nur aus B-Druckschläuchen und kann auch als Doppelleitung aufgebaut sein. Innerhalb einer langen Förderstrecke können auch mehrere dieser Teilstrecken hintereinander angeordnet sein.
* Die **Teilstrecke Wasserabgabe** ist die Länge der Schlauchleitungen zwischen der letzten Feuerlöschkreiselpumpe und der Wasserabgabestelle. Sie besteht aus der Schlauchleitung zwischen der Feuerlöschkreiselpumpe und dem Verteiler und den Schlauchleitungen zwischen dem Verteiler und den Strahlrohren beziehungsweise aus der Schlauchleitung zwischen der Feuerlöschkreiselpumpe und einem transportablen Löschwasserbehälter.

In Abhängigkeit von der Entfernung zwischen einer Wasserentnahmestelle und einer Wasserabgabestelle werden Förderstrecken in einfache oder lange Förderstrecken unterteilt.

* Bei einer **einfachen Förderstrecke** schließt sich an eine Teilstrecke Wasserentnahme unmittelbar eine Teilstrecke Wasserabgabe an. Für diese Förderstrecke wird nur eine Feuerlöschkreiselpumpe benötigt.
* Bei einer **langen Förderstrecke** schließt sich an eine Teilstrecke Wasserentnahme eine Teilstrecke Feuerlöschkreiselpumpen an (oder mehrere), die am Ende durch eine Teil-strecke Wasserabgabe ergänzt wird. Für eine lange Förderstrecke werden eine entsprechend große Anzahl verlegter Druckschläuche und mehrere in Reihe hintereinander geschaltete Feuerlöschkreiselpumpen benötigt.

|  |
| --- |
|  |

**Abbildung 1:** Unterteilung einer langen Förderstrecke

# 3 Technik für die Wasserförderung

Für die Wasserförderung über eine lange Förderstrecke werden neben Löschfahrzeugen und Tragkraftkraftspritzen vor allem Druckschläuche, Armaturen und sonstige feuerwehrtechnische Ausrüstungen und Geräte verwendet.

## 3.1 Druckschläuche

Druckschläuche werden in Verbindung mit Feuerlöschkreiselpumpen, Armaturen und Strahlrohren zum Fördern von Löschwasser sowie für das manuell Löschen von Bränden verwendet. Sie müssen äußerst druckfest, scheuerbeständig und schmutzunempfindlich sein. Auf genormten Löschfahrzeugen werden üblicherweise Druckschläuche der Nenngrößen D, C und B mitgeführt. Um die Zuverlässigkeit der Druckschläuche und einen störungsfreien Einsatzablauf zu gewährleisten, müssen die folgende Hinweise bei der Verwendung der Druckschläuche beachtet werden.

|  |
| --- |
| **Verwendungshinweise** |
| * Knaggen bis zum Anschlag durchkuppeln. * Knickfrei und ohne Drall auslegen. * Nicht über den Boden schleifen oder über scharfe Kanten ziehen. * Vor äußeren Beschädigungen schützen. * Nicht über drucklose oder unter Druck stehende Schläuche fahren. * Auf Verkehrswegen Schlauchbrücken oder Schlauchüberführungen verwenden. * Hängende Schläuche mit Schlauchhaltern sichern und entlasten. * Gebrauchte Schläuche einfach rollen und transportieren. |

## 3.2 Armaturen

Für die Wasserförderung werden bestimmte wasserführende Armaturen benötigt. Diese haben die Aufgabe, in Verbindung mit den Schläuchen und den Feuerlöschkreiselpumpen, eine fortwährende Wasserförderung zu ermöglichen.

### 3.2.1 Druckbegrenzungsventile

Bei der Wasserförderung ist es erforderlich, den Druck in den Schlauchleitungen zu begrenzen, damit eine Überbeanspruchung der Schläuche durch zu hohe Drücke verhindert wird. Weiterhin darf das plötzliche Schließen von Strahlrohren oder Verteilern, das Überfahren von Schlauchleitungen oder das Knicken einzelner Schläuche nicht zu einem unzulässigen Druckanstieg in der Schlauchleitung führen. Um dies zu verhindern, können Druckbegrenzungsventile in die Schlauchleitung eingekuppelt werden.

|  |  |
| --- | --- |
| 163500 | **Abbildung 2:**  Druckbegrenzungsventil B |

Wird bei einem Druckanstieg in einer Schlauchleitung der am Druckbegrenzungsventil vorgewählte Maximaldruck überschritten, öffnet das Ventil und lässt zur Druckentlastung einen Teil des Wassers aus dem Überlauf ins Freie abfließen. Geht der Druck in der Schlauchleitung wieder zurück, schließt das Ventil den Überlauf automatisch wieder ab.

### 3.2.2 Schlauchabsperrungen

Schlauchabsperrungen werden zum Absperren von Förderleitungen und transportablen Löschwasserbehältern eingesetzt. Sie lassen sich in eine Schlauchleitung einkuppeln und ermöglichen so eine zeitweilige Unterbrechung des Wasserflusses. Der Kugelhahn ist so eingebaut, dass der Schalthebel bei geöffnetem Durchgang in Durchflussrichtung steht.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Abbildung 3:**  Schlauchabsperrung B, im geöffneten Zustand |

## 3.3 Sonstige Ausrüstungen und Geräte

Für das Verlegen von Schlauchleitungen und den Aufbau einer Wasserförderung ist die Verwendung von sonstigen Ausrüstungen und Geräten erforderlich.

### 3.3.1 Schlauchbrücken

Schlauchbrücken werden zum Schutz von gefüllten oder auch ungefüllten Schlauchleitungen verwendet, die über befahrene Verkehrswege verlegt werden müssen. Schlauchbrücken aus Holz sind für die Verlegung von zwei B-Schlauchleitungen geeignet, Schlauchbrücken aus Aluminium für die Verlegung von zwei B-Schlauchleitungen und zusätzlich zwei C-Schlauch-leitungen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Abbildung 4:**  Schlauchbrücken aus Holz und aus Aluminium |

Beim Überqueren von Verkehrswegen mit Schlauchleitungen sind jeweils drei Schlauchbrücken so auszulegen, dass Kraftfahrzeuge mit verschiedenen Spurweiten (Personenkraftwagen, Transporter, Lastkraftwagen) die Leitung sicher überfahren können. Auf einer Seite sind zwei Schlauchbrücken unmittelbar nebeneinander und in etwa einem Meter Abstand die dritte Schlauchbrücke auszulegen.

### 3.3.2 Faltbehälter

Auf Löschgruppenfahrzeugen LF 20 KatS und Schlauchwagen SW 2000 KatS wird jeweils ein selbsttragender offener Faltbehälter mit einem Inhalt von 5.000 Liter als Standardbeladung mitgeführt. Dieser Faltbehälter besteht aus einem beschichteten Kunststoffgewebe und ist mit einem absperrbaren A-Anschluss ausgestattet. Beim Befüllen richtet sich der Faltbehälter selbstständig auf und benötigt somit kein Stützgestell.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Abbildung 5:**  Selbsttragender offener Faltbehälter |

### 3.3.3 Rohr-Schlauchüberführung

Eine Rohr-Schlauchüberführung besteht aus zwei parallel miteinander verbundenen und an den Enden abgewinkelten Querrohren mit beidseitigen Kupplungsanschlüssen mit Festkupplung B und vier abnehmbaren Stützfüßen. Diese Konstruktion ist zusammenlegbar und zur besseren Sichtbarkeit rot-weiß lackiert. Rohr-Schlauchüberführungen werden entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Feuerwehr auf bestimmten Einsatzfahrzeugen mitgeführt.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Abbildung 6:**  Rohr-Schlauchüberführung |

### 3.3.4 Behelfsmäßige Schlauchüberführung

Beim Auslegen von Schlauchleitungen über Hindernisse oder Zäune können auch Steckleitern oder Multifunktionsleitern als behelfsmäßige Schlauchüberführung verwendet werden. Dazu können zum Beispiel zwei (in Ausnahmefällen auch vier) Steckleiterteile im Kopfbereich mit einem genormten Steckleiter-Verbindungsteil zu einer Stehleiter (auch Bockleiter genannt) verbunden werden.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Abbildung 7:**  Behelfsmäßige Schlauchüberführung aus zwei Steckleiterteilen (ohne Steckleiter-Verbindungsteil) |

Auch ohne Steckleiter-Verbindungsteil kann aus zwei (in Ausnahmefällen auch vier) Steckleiterteilen eine Stehleiter gebaut werden. Dabei steht ein Steckleiterteil auf dem Leiterfuß, das andere auf dem Leiterkopf, wobei oben der Kopf des einen Steckleiterteils auf den Steckkästen des anderen Leiterteils liegt. Die oberen Gabelungen werden dann mit einer Mehrzweckleine oder mit Seilschlauchhaltern gesichert. Zwischen den Steckleiterteilen wird eine Mehrzweckleine gespannt, die ein Auseinanderspreizen der Leiterteile verhindert.

# 4 Wasserförderung über eine lange Förderstrecke

Ist die Entfernung zwischen einer Wasserentnahmestelle und dem Ort der Wasserabgabe so groß, dass der erzeugte Druck einer Feuerlöschkreiselpumpe für die Wasserförderung über diese Entfernung nicht ausreicht, ist eine Wasserförderung über eine lange Förderstrecke erforderlich. Dabei wird das an der Einsatzstelle benötigte Löschwasser über mehrere in Reihe hintereinander geschaltete Feuerlöschkreiselpumpen und über entsprechend lange Schlauchleitungen gefördert.

Der Aufbau und Betrieb einer langen Förderstrecke ist sehr personal-, material- und zeitaufwendig und stellt somit besondere Anforderungen an alle beteiligten Einsatzkräfte. Für den Aufbau und den Betrieb muss eine entsprechende Anzahl taktischer Einheiten bereitstehen, die gegebenenfalls durch den Einsatz bestimmter Sonderfahrzeuge (Schlauchwagen, Gerätewagen Logistik, Wechselladerfahrzeuge) unterstützt werden.

## 4.1 Verlegen von Schlauchleitungen

Durch die zuständige Führungskraft wird zunächst festgelegt, ob eine einfache oder eine doppelte Schlauchleitung verlegt wird. Die Schlauchleitungen sind grundsätzlich am Rand von Verkehrswegen und dabei möglichst gestreckt und gradlinig zu verlegen, damit der übrige Straßenverkehr nicht behindert und auch die Zufahrt zur Einsatzstelle nicht blockiert wird. Darüber hinaus sollten die Schlauchleitungen nicht im unwegsamen Gelände verlegt werden.

Für den zügigen Aufbau einer langen Förderstrecke sollten die Schläuche gleichzeitig von der Wasserentnahmestelle in Richtung Einsatzstelle und von der Einsatzstelle in Richtung Wasserentnahmestelle verlegt werden, bei größeren Höhenunterschieden auch von oben nach unten.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Abbildung 8:**  Verlegen von Schlauchleitungen |

Beim Verlegen von Schlauchleitungen sollten Straßenquerungen möglichst vermieden werden. Ist dies nicht möglich, müssen Schlauchbrücken, Rohr-Schlauchüberführungen oder behelfsmäßige Schlauchüberführungen aus Steckleitern und/oder Multifunktionsleitern verwendet werden. Schlauchbrücken müssen so ausgelegt werden, dass Kraftfahrzeuge mit verschiedenen Spurweiten die Schlauchleitungen sicher überfahren können.

Bei der Überquerung von Schienenwegen sind die Schläuche zwischen zwei Schwellen im Schotterbett unterhalb der Schienen zu verlegen. Achtung! Die Sicherheitsregeln im Bereich des Gleiskörpers sind zu beachten!

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Abbildung 9:**  Verlegen einer doppelten Schlauchleitung mit einem Schlauchwagen SW 2000 KatS |

Für das zügige Verlegen von Schlauchleitungen über größere Entfernungen sind möglichst Schlauchwagen, Gerätewagen Logistik GW-L2 mit Ausrüstungssatz „Wasserversorgung“ oder Wechselladerfahrzeuge WLF mit Abrollbehälter AB-Schlauch zu verwenden. Die zu verlegenden B-Druckschläuche sind auf diesen Fahrzeugen zusammengekuppelt in Buchten gelagert und ziehen sich bei langsamer Fahrt selbst aus dem Fahrzeug. Dabei können sowohl einfache als auch doppelte Schlauchleitungen verlegt werden.

## 4.2 Vermeiden von Druckstößen

Jede schlagartige Veränderung des Förderstroms, zum Beispiel durch zu schnelles Schließen von Strahlrohren, Verteilern mit Kugelhähnen oder anderen Absperreinrichtungen, durch das Knicken einzelner Schläuche sowie durch die kurzzeitige Unterbrechung des Förderstroms beim Überfahren von verlegten Schlauchleitungen mit Kraftfahrzeugen, führt zu mehr oder weniger heftigen Druckstößen in der Förderstrecke.

Diese Druckstöße können zu erheblichen mechanischen Schäden an Armaturen (Beschädigung von B-Druckventilen, …) oder Schläuchen (Platzen von Schläuchen, Abriss von Kupplungen, …) führen und so die Wasserförderung zum Erliegen bringen. Um einen unzulässigen Druckanstieg in den Schlauchleitungen zu verhindern und Druckstöße zu vermeiden, sind alle Absperreinrichtungen grundsätzlich langsam zu betätigen, Knicke in den verlegten Schlauchleitungen zu beseitigen und Schlauchbrücken für das Überfahren der Schlauchleitungen auszulegen.

## 4.3 Sicherung einer Förderstrecke

Werden im Verlauf einer langen Förderstrecke bestimmte Einsatzfahrzeuge im Verkehrsraum auf Straßen oder Wegen aufgestellt, sind diese durch Einschalten der Warnblinkanlage, des Fahrlichtes und der blauen Kennleuchten und gegebenenfalls durch zusätzliche Verkehrsleitkegel abzusichern.

Aufgestellte Tragkraftspritzen, verlegte Schlauchleitungen, Schlauchbrücken oder Rohr-Schlauchüberführungen sind durch Warndreiecke, Verkehrsleitkegel, Warnleuchten, Absperrband und/oder sonstige Warngeräte ausreichend abzusichern. Soweit erforderlich sind auch Einsatzkräfte mit Warnkleidung als Sicherungsposten einzuteilen.

Sicherungsposten sind insbesondere an Schlauchbrücken erforderlich, da das Überfahren von Schlauchbrücken nicht ganz unproblematisch ist. Die jeweiligen Verkehrsteilnehmer, vor allem mit Kraftfahrzeugen mit geringer Bodenfreiheit oder mit motorisierten Zweirädern, sind aufzufordern, die Schlauchbrücken vorsichtig und nur mit Schrittgeschwindigkeit zu überfahren.

Zur Sicherung einer Förderstrecke gehört auch eine regelmäßige Kontrolle entlang der verlegten Schlauchleitungen (Schlauchaufsicht). Für jede Teilstrecke sollte dazu mindestens eine Einsatzkraft oder ein Trupp, jeweils mit einem Handsprechfunkgerät, eingeteilt werden.

## 4.4 Abbau einer Förderstrecke

Nach dem Beenden der Löschtätigkeiten und dem Befehl „Wasser halt!“ wird der Ausgangsdruck an allen Feuerlöschkreiselpumpen langsam zurückgenommen. Nach dem Befehl „Zum Abmarsch fertig!“ werden die Schlauchleitungen an geeigneten Stellen auseinandergekuppelt und entleert. Dazu werden die Druckschläuche fortlaufend hochgehoben oder in abfallendem Gelände so verlegt, dass das Wasser durch natürliches Gefälle abfließen kann.

# 5 Quellennachweis

ecomed-Storck GmbH, Landsberg am Lech

- Abbildung 1 und 7

Gemeinschaft Feuerwehrfachhandel Deutschland - gfd® GmbH, Ludwigsfelde

- Abbildung 2, 3, 4 und 5

Michael Ehresmann, Feuerwehrforum Wiesbaden112.de

- Abbildung 6, 8 und 9

# 6 Literaturnachweis

DUBIG, M.: „Handbuch für Maschinisten“, 5. Auflage 2016, Wenzel-Verlag, Marburg

SCHOTT, L., RITTER, M.: „Aktuelles Grundwissen für den Dienst in der Feuerwehr“, Ausgabe: 2016, Wenzel-Verlag, Marburg

ZAWADKE, TH.: Rotes Heft 217 „Wasserversorgung“, 2. erweiterte und aktualisierte Auflage 2021, W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart