



## Die flächendeckende Einführung von Hohlstrahlrohren aus Sicht der Projektgruppe und der Anwender

### Historie

Seit der ersten Entwicklung eines Gerätes zur gezielten Abgabe eines Löschwasserstrahles bis zur heutigen standardisierten Verwendung von C-Mehrzweckstrahlrohren (CM-Rohr) im Feuerwehrdienst sind ca. 150 Jahre vergangen. Allerdings hat sich der Aufbau dieser Löschgeräte über die Jahrzehnte nur wenig verändert.

Die ersten Strahlrohre bestanden aus einem einfachen Messingrohr mit einem Mundstück, über das Löschwasser als Vollstrahl abgegeben werden konnte. Um das Rohr wurde eine Kordel gewickelt, die dem Schutz der Hände diente. Im weiteren Verlauf der Entwicklung ließen sich die Rohre über ein Absperrorgan regeln und schließlich auch in den Strahlformen

Vollstrahl oder Sprühstrahl anwenden. Das nach DIN 14 365 genormte C-Mehrzweckstrahlrohr erlaubt neben dem An- und Abschalten des Rohres die Wasserabgabe über Vollstrahl oder Sprühstrahl bei einem Wasserdurchfluss je nach Düsendurchmesser von 100 l/min oder 200 l/min. Es besteht aus Leichtmetall und besitzt einen Handschutz aus Kunststoff als Kälteisolation. Zwischenzeitlich verfügten die CM-Rohre auf Kundenwunsch auch über eine sogenannte Mannschutzbrause, die gleichzeitig mit dem Voll- oder Sprühstrahl einen zusätzlichen ringförmigen Sprühstrahl als Wasserschild abgaben. Normmäßig sind CM-Strahlrohre auf jedem Löschfahrzeug vorgesehen und daher in der Fläche sehr verbreitet (**Bild 1**).



**Bild 1:**  
Übersichtsaufnahme  
Strahlrohre

## Der Übergang zum Hohlstrahlrohr

Zahlreiche Studien, die Effektivität des Wassers als Löschmittel zu erhöhen, kamen sehr schnell zu dem Ergebnis, dass Strahlrohre herkömmlicher Bauart nicht in der Lage sind, den Wasserstrahl in einer optimalen Tröpfchengröße (ca. 0,3 mm) auf den Brandherd aufzubringen. Daraus resultierten sehr häufig große Wasserschäden, die nicht nur durch die Versicherer zu ersetzen waren, sondern auch den Feuerwehren ein schlechtes Image einbrachten. Es musste also gelingen, das aufgebrachte Wasser vollständig zu verdampfen und damit auch eine größtmögliche Kühlwirkung zu erreichen.

Die Gesamtenergie, die ein Kilogramm Wasser einem Feuer theoretisch entziehen kann, beträgt 2.585,2 Kilojoule, das bedeutet, die Umwandlung von Wasser über die Aggregatzustände von flüssig in Dampf nimmt dem Feuer erhebliche Energie.

Der Wärmeübergang vom brennbaren Stoff auf das Wasser kann durch die Applikation in Form von kleineren Tropfen verbessert werden. Dazu gibt es unterschiedliche Methoden wie z. B. den Einsatz von Hochdrucklöschverfahren, die nach einer speziellen Pumpen- und Löscherätetechnik verlangen. Solche Verfahren sind hinsichtlich der Beschaffung sehr teuer und gerade für Feuerwehren in ländlich strukturierten Regionen flächendeckend nicht zu finanzieren.

Eine Alternative dazu stellen sog. Hohlstrahlrohre dar, die sich aufgrund ihres Aufbaus wesentlich von den herkömmlichen C-Mehrzweckstrahlrohren unterscheiden. Es handelt sich hierbei um Ringstrahldüsen, in denen sich in der Mitte des Wasserstromes ein konisch geformter Störkörper befindet. Dieser erzeugt einen Hohlstrahl, daher der Name Hohlstrahlrohr. Hohlstrahlrohre erlauben eine stufenlose Verstellung des

Strahlbildes von Vollstrahl über Sprühstrahl bis zum Wassernebel. Je nach Strahlrohrtyp lässt sich die Durchflussmenge manuell verstellen oder regelt sich automatisch über den Strahlrohrdruck.

Die Projektgruppe hatte den Auftrag, sich ausschließlich mit der Einführung einer neuen Strahlrohrgeneration zu beschäftigen, die das herkömmliche CM-Rohr ablösen sollte. Hohlstrahldüsen zur Verwendung an Wasserwerfern oder Wenderohren von Drehleitern waren kein Bestandteil der Projektarbeit. Im Folgenden konzentriert sich daher die Betrachtung der Strahlrohre nur auf die vergleichbare Größe „C“, Wasserlieferung 100 l/min bzw. 200 l/min. Diese Strahlrohre werden fast ausschließlich bei der Bekämpfung von Wohnungsbränden im Innenangriff eingesetzt und hier treten auch die typischen Schäden für den Versicherer auf.

Wie bereits erwähnt, gibt es auf dem internationalen Markt eine Vielzahl von Hohlstrahlrohren, die mehr oder weniger gut für eine flächenhafte Einführung geeignet sind. So hat sich die Projektarbeit im ersten Schritt auf bereits vorhandene Unterlagen, Studien oder Erfahrungen Dritter gestützt. Nach einer groben Sichtung des Materials wurden zunächst die Unterlagen verworfen, die offensichtlich der gestellten Zielsetzung nicht entsprechen.

Als Ergänzung erfolgte die Einbindung erfahrener Personen aus dem Bereich der Herstellung bzw. Bewertung von Feuerlöscharmaturen (Institut der Feuerwehr NRW, Fa. AWG aus Giengen/Brenz, Herr Südmersen, BF Osnabrück, Herr Aschenbrenner, BF Dortmund, Herr Klösters, Herausgeber rotes Heft (Feuerwehrrmaturen). Die abschließende Praxiserprobung verschiedener Strahlrohre wurde durch den Verfasser im Brandübungshaus der Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg in Bruchsal durchgeführt.

## Wie findet man das geeignete Hohlstrahlrohr ?



## Nachfolgend sind die Parameter erläutert, die im Rahmen der Projektierung bewertet wurden

### a) Ablösung des herkömmlichen C-Mehrzweck-Strahlrohres

Erläuterung siehe Seite 13

### b) Einfache Handhabung auch bei schlechter Sicht

Einige Hohlstrahlrohre zeichnen sich durch eine Vielzahl von Schaltelementen aus, die zur Erreichung des Einsatzzweckes entweder nicht benötigt werden oder bei Dunkelheit und Verrauchung bzw. mit Handschuhen nicht zu bedienen sind. Zudem verteuern sich die Strahlrohre überproportional.

Es wird daher gefordert, nur die wirklich benötigten Schaltelemente anzubauen und die Bedienung bei völliger Verrauchung zu ermöglichen. Dazu sind auf dem Stellring für die Wasserlieferung und auf dem Strahlrohrkopf für die Verstellung des Strahlbildes Überhöhungen (sog. Pointer bzw. Strahlformanzeiger) anzubringen. Somit lässt sich die Einstellung des Strahlrohres bei Dunkelheit, im dichten Brandrauch und mit Handschuhen jederzeit genau feststellen.

#### Als Einstellungen wurden festgelegt

- ▶ Strahlformanzeiger oben = Sprühstrahl
- ▶ Strahlformanzeiger rechts oder links (für Rechts/Linkshänder) = Vollstrahl
- ▶ Durchflussmengenanzeiger rechts = 100 l/min
- ▶ Durchflussmengenanzeiger oben = 300 l/min
- ▶ Spülstellung des Strahlrohres über Rastung fühlbar

### c) Wasserlieferung 100 l/min oder 300 l/min bei einer Tröpfchengröße von ca. 0,3 mm

Eine zweifache Verstellmöglichkeit der Abgabemenge wird als ausreichend erachtet. Die normale Einstellung beträgt bei der Gebäudebrandbekämpfung 100 l/min, die Reduzierung des Wasserschadens ergibt sich durch die bessere Verdampfungsrate und konsequentes Einhalten der Brandbekämpfungstaktik (man muss lernen, das Strahlrohr auch zwischenzeitlich wieder zu schließen). Der Löschwasserstrom dieses Rohres ist für die Bekämpfung von Keller/Wohnungsbränden von 30 - 40 m<sup>2</sup> Raumfläche ausreichend. Darüber hinaus ist der Löschwasserstrom zu erhöhen oder ein zweites Rohr in den Einsatz zu bringen.

Die geringe Tröpfchengröße von ca. 0,3 mm ist notwendig, um das Verfahren der sog. Brandrauchkühlung anzuwenden. Dabei wird durch kurze Sprühstöße in die Rauchsicht Wasserdampf erzeugt, der den Brandrauch abkühlt und das Volumen und auch die Zusammensetzung der meist zündfähigen Rauchsicht positiv beeinflusst. Bei geschickter Handhabung kann die Gefahr eines sog. Flash-over (plötzliche Rauchdurchzündung) erheblich reduziert werden. Zudem entsteht kaum Wasserschaden. Sollte es dennoch zu einer Rauchdurchzündung kommen, besteht die Möglichkeit, als Eigenschutz sofort auf eine deutlich höhere Löschleistung (300 l/min) zurück zu greifen.

### d) Ergonomie

Das Hohlstrahlrohr darf den Strahlrohrführer auch bei längerer Anwendung nicht übermäßig ermüden. Es muss so konzipiert sein, dass alle Bewegungsabläufe beim Innenangriff damit möglich sind (knien, kriechen, liegen). Alle Strahlrohre mit einem sog. Stützkrümmer oder einem gekröpften Anschlussstück für den Druckschlauch sieden daher aus ergonomischen Gründen aus.

<p><b>e) Nachweis der elektrischen Prüfung:</b></p>	<p>Beim Einsatz in Gegenwart elektrischer Spannung sind in etwa die gleichen Strahlrohrabstände nach VDE 0132 erforderlich wie bei einem genormten C-Mehrzweck-Strahlrohr bei einer Durchflussmenge von 100 l/min. Es ist darüber eine entsprechende Referenz einer anerkannten Prüfstelle vorzulegen. Die Herstellerfirma hat bei Auslieferung jedem Strahlrohr eine Gebrauchsanweisung angehängt, die auch den Nachweis der elektrischen Prüfung enthält. Zwischenzeitlich wurde die Turbospritze Provinzial nochmals beim TÜV in Lappersdorf hinsichtlich ihrer Anwendung in elektrischen Anlagen geprüft. Bei 300 l/min und einem Strahlrohrdruck von 6 bar sind in Anlagen bis 30 kV die folgenden Strahlrohrabstände einzuhalten</p> <p><b>Vollstrahl = 7 m, Sprühstrahl = 1 m</b></p>
<p><b>f) Vergleichbare Wurfweiten zu herkömmlichen CM-Rohren</b></p>	<p>Die Wurfweiten herkömmlicher CM-Strahlrohre (Sprühstrahl ca. 4 m, Vollstrahl ca. 15 m) dürfen nicht unterschritten werden.</p>
<p><b>g) Anpassung an zukünftige Normen</b></p>	<p>Bisher waren Hohlstrahlrohre nicht genormt, eine Norm befand sich zum Zeitpunkt der Projektierung in Vorbereitung. Das einzuführende Hohlstrahlrohr musste in seinen wesentlichen Teilen und Eigenschaften einer zukünftigen Norm entsprechen. Dies war dadurch gewährleistet, dass die Fa. AWG am entsprechenden Normentwurf beteiligt ist.</p>

## Verteilungsprinzip

Die Plattform für eine flächendeckende und auch gerechte Verteilung der Hohlstrahlrohre bildete eine Gesamterhebung über bereits vorhandene bzw. noch benötigte Strahlrohre bei allen Feuerwehren im Geschäftsbereich der Westfälischen Provinzial-Versicherung.

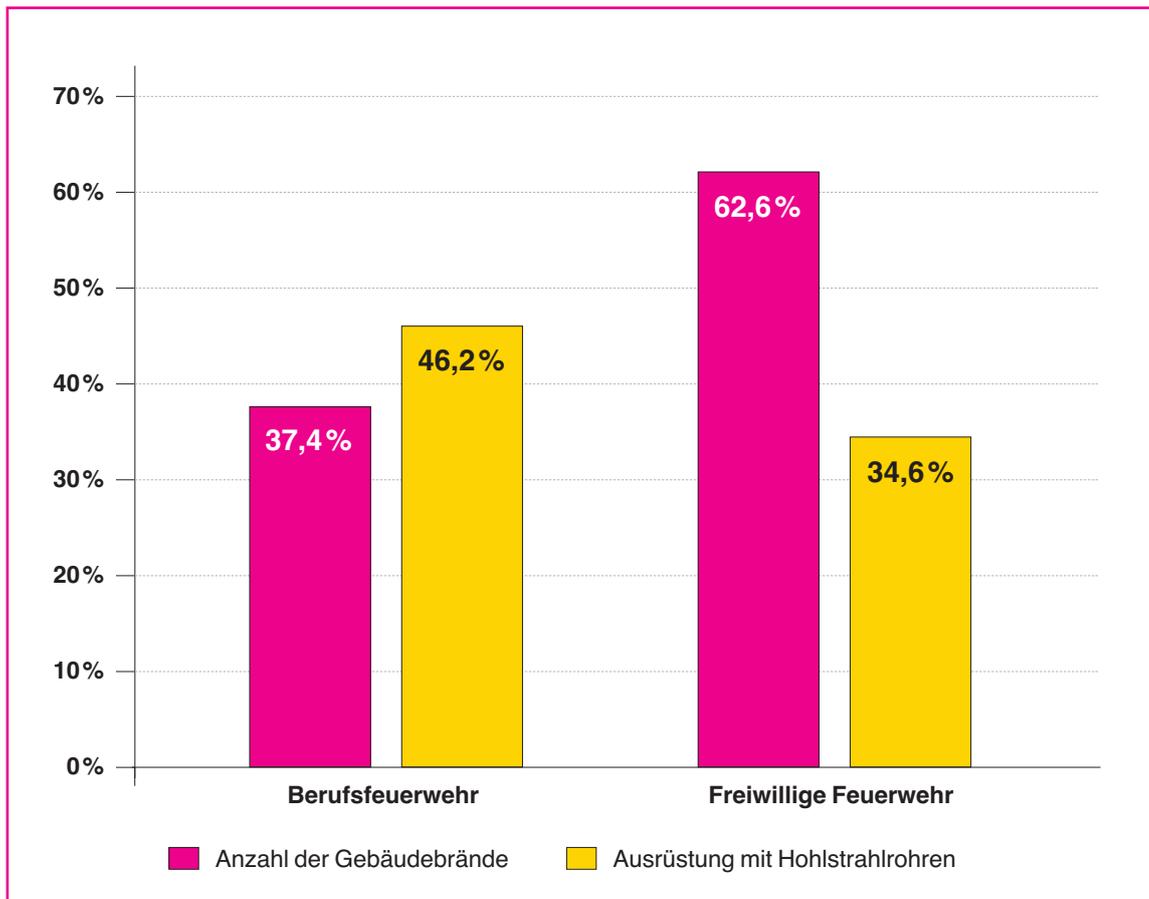
Aufzulisten waren die bereits im Gebrauch befindlichen Hohlstrahlrohre, alle wasserführenden Fahrzeuge in den Feuerwehren und davon nochmals näher bestimmt die Anzahl der Löschfahrzeuge mit einer Gruppen- oder Staffelbesatzung, die im ersten Abmarsch zu Gebäudebränden ausrücken.

Aus den Ergebnissen konnte sehr schnell ermittelt werden, dass es eine erhebliche Differenz zwischen der Ausstattung von Berufsfeuerwehren und Freiwilligen Feuerwehren gab, obwohl die Anzahl der gefährten Wohnungsbrände bei den

Freiwilligen Feuerwehren deutlich höher lag (**Grafik 1**).

Insofern war bereits aus der Erhebung abzuleiten, dass die Verteilung von Hohlstrahlrohren auf alle Feuerwehren sinnvoll und zwingend notwendig ist. Die Ergebnisse wurden in Tabellenform zusammengefasst, nach Prioritäten gestaffelt und auf einen Beschaffungszeitraum von zunächst 3 Jahren verteilt.

Letztlich konnte dank der engagierten Zusammenarbeit aller Verantwortlichen auf eine geteilte Beschaffung verzichtet werden und so eine Gesamtbeschaffung im Jahre 2001 erfolgen. Alle Feuerwehren erhielten mindestens zwei Hohlstrahlrohre, so dass jedes wasserführende Fahrzeug mit Gruppen- oder Staffelbesatzung für die Bekämpfung von Bränden in Wohngebäuden mit einem Hohlstrahlrohr ausgestattet wurde.



## Finanzierung, Einführung und Ausbildung

In Anbetracht der finanziellen Situation gab es verschiedene Denkmodelle über die Finanzierung (Anteilsfinanzierung bei der Beschaffung, Zuweisung eines bestimmten Geldbetrages an die Kommunen oder Vollfinanzierung durch den Versicherer). Nach Abwägung der Vor- und Nachteile wurde die Vollfinanzierung favorisiert. Alle anderen Zuwendungsmöglichkeiten hätten einen hohen Verwaltungsaufwand verursacht oder wären aufgrund der Kostenunterschiede nur mit schlagkräftigen Argumenten seitens der Feuerwehr möglich gewesen. So konnte eine sehr gute Anstoßwirkung erzielt werden. Neben der Identifikation der Feuerwehrangehörigen mit ihrem Löschergerät wurde automatisch auch ein entsprechender Nachbeschaffungsdruck erzeugt, denn Bewährtes haben sich die Feuerwehren schon immer erhalten.

Als Schlusspunkt der gesamten Beschaffungsaktion erfolgte in jedem Regierungsbezirk eine zentrale Übergabeveranstaltung. Für den täglichen Gebrauch wurde jedem Hohlstrahlrohr eine Gebrauchsanleitung der Herstellerfirma und eine Handreichung über den richtigen Umgang

mit dem Gerät beigelegt. Für jeweils eine Woche stand ein Brandübungsanhänger zur praktischen Schulung mit einem Trainer zur Verfügung. Zudem wurde das Angebot für Schulungsveranstaltungen durch den Projektleiter zwischenzeitlich von mehreren Feuerwehren wahrgenommen.

Abschließendes Ziel soll es sein, Rückmeldungen und Erfahrungen aus der Anwendung der Hohlstrahlrohre zu sammeln. Damit können die Verfahren für zukünftige Beschaffungen optimiert werden.

Die nächste Priorität der Arbeitsgruppe sieht die flächendeckende Einführung von Wärmebildkameras vor. Dabei ist angedacht, in allen Kommunen des Geschäftsbereiches der Westfälischen Provinzial-Versicherung innerhalb von 30 Minuten eine Kamera zum Einsatz zu bringen und dadurch das Schadensausmaß zu reduzieren. Wenn zwischen Versicherungsunternehmen und Feuerwehr auch nur annähernd so gut zusammen gearbeitet wird wie bisher, könnte eine zeitnahe Verfügbarkeit dieser modernen Hilfsmittel im Feuerwehreinsatz schon bald Realität werden.



**Bild 2:**  
Draufsicht auf  
das „Provinzial-  
hohlstrahlrohr“



**Bild 3**