

Zeitschrift für das gesamte Feuerwehrwesen,  
für Rettungsdienst und Umweltschutz

# BRANDSchutz

Deutsche Feuerwehr-Zeitung



 **INTERCON**  
5. International Emergency and Rescue  
Congress and Exhibition

MARTIN FUCHS | ANDREAS DEMANT | RUNE ERIKSSON

# Handhabung von Hohlstrahlrohren bei der Innenbrandbekämpfung

## Interessante schwedische Löschmethode zur Bekämpfung von Vollbränden

**Mit der Verbreitung von Hohlstrahlrohren** hat das Impulslöschverfahren bei der Innenbrandbekämpfung als Standardmethode Einzug gefunden. Spätestens beim vollentwickelten Brand macht dessen Anwendung jedoch keinen Sinn mehr. Wichtige Informationen über die Grenzen dieser Löschtechnik und ein weiterentwickeltes Löschverfahren konnte die Berufsfeuerwehr Wuppertal durch einen Erfahrungsaustausch mit Ausbildern des Swedish Rescue Training Center und durch selbst durchgeführte Versuche gewinnen. Der Beitrag stellt die Erkenntnisse vor und will zur Diskussion über die Anwendung von Löschtechniken und das Strahlrohrtraining in Deutschland anregen.

Die Anwendung von Hohlstrahlrohren findet bei deutschen Feuerwehren immer breitere Zustimmung. Damit lösen diese die zuvor lange Zeit eingesetzten Mehrzweckstrahlrohre (CM-Strahlrohre) Stück für Stück ab. Dank der Hohlstrahlrohre stehen der Feuerwehr wirkungsvolle Techniken zur Brandbekämpfung und ein weitaus größerer Anwendungsbereich zur Verfügung. Die Konzeption der Mehrzweckstrahlrohre sah die Verwendung im direkten Angriff auf das Feuer vor. Die Einstellung »Sprühstrahl« sollte zur Wasserabgabe auf die Oberfläche des Brandgutes dienen. Aufgrund der besseren Wasserverteilung gegenüber dem Vollstrahl wurde

hiermit eine höhere Wärmebindung des abgegebenen Wassers erreicht. Der Vollstrahl diente durch seine mechanische Wirkung vor allem dem tieferen Eindringen des Wassers in das Brandgut.

Durch die heutige Energiesparbauweise ergeben sich jedoch bei der Innenbrandbekämpfung neue Gefahren, die auch eine angepasste Taktik nötig machen. Das CM-Strahlrohr hat zu viele Nachteile (z. B. sind kein Temperaturcheck, keine Rauchgaskühlung und kein Mannschutz möglich), sodass es im Grunde nur für den Außenbereich geeignet ist.

Bei der Brandbekämpfung mit Hohlstrahlrohren gibt es mehrere Einstell-

möglichkeiten zur Beeinflussung der Durchflussmenge und des Sprühwinkels sowie den Kugelhahn zur Absperrung. Die Einstellungen müssen lageabhängig vom Strahlrohrführer entsprechend gewählt werden. Die Beherrschung der lageangepassten Bedienung ist dabei von großer Bedeutung, da es durch Fehler nicht nur zu vermeidbaren Wasserschäden, sondern auch zu Unfällen kommen kann.

### Löschtechniken im Innenangriff

Als grundlegende Löschtechniken im Innenangriff sind die Raumkühlung, die Rauchkühlung und der direkte Angriff auf das Brandgut zu unterscheiden [1]. Die Raumkühlung (»painting«) bezeichnet das Aufbringen von Wasser auf die Wände und die Decke des Brandraumes. Ein Grund für die Anwendung der Raumkühlung in Schweden war die dort häufig anzutreffende Holzbebauung. Bei Holzwänden wird durch das Kühlen mit Wasser die Pyrolyse gestoppt.

Bei der Rauchkühlung (»firegas-/smokecooling«) wird die heiße Rauchschiicht innerhalb von Gebäuden gekühlt. Hierzu wird das Löschwasser möglichst in alle Be-



Schwedische Strahlrohrtechnik zum Ablöschen von vollentwickelten Bränden – hier zur Demonstration bei einer Übung im Brandcontainer: Der Strahlrohrführer beginnt den Löschangriff mit breitem Sprühstrahl und kühlt zunächst den Deckenbereich vor ihm ab.

reiche der Rauchschiicht gebracht (dynamische Strahlrohrführung). Methoden zur Rauchkühlung sind das Impulslöschverfahren und die »schwedische Methode«.

Der direkte Angriff richtet sich auf das eigentliche Brandgut (Primärfeuer). Dabei wird das Wasser direkt auf Flamme oder Glut aufgebracht. Dies ist für Nachlöscharbeiten oder kleinere Entstehungsbrände angezeigt.

Heutzutage kommt der Kühlung der heißen Rauchschiicht innerhalb von Gebäuden eine besondere Bedeutung zu. Sie dient zur Sicherung des Anmarschweges bis zum eigentlichen Brandherd und zur Abkühlung der Umgebung, um so ein erträgliches Arbeiten unter gleichzeitiger Reduktion von Wasserschäden zu ermöglichen. Die Rauchkühlung mittels Hohlstrahlrohr kann jedoch das direkte Ablöschen des Brandherdes nicht ersetzen.

Zur Rauchkühlung hat sich das so genannte Impulslöschverfahren bewährt. Die Feuerwehr Wuppertal lehrte bisher diese Methode als eine Prävention gegen die Durchzündung der Rauchschiicht. Diese Löschtechnik wurde unter anderem im »Flash-over-Container« praktiziert. Bei einem »Flash-over-Container« ist sowohl die Größe des Brandraums als auch die Brandlast nicht unbedingt mit realen Bedingungen vergleichbar. Je nach Brandlast und Raumgröße kommt die Anwendung der Impulslöschtechnik jedoch bereits hier an ihre Grenze. Spätestens beim Vollbrand eines Zimmers ist die Wasserabgabe mit kurzen Impulsstößen nicht mehr effektiv und auch taktisch nicht sinnvoll.

Die durch die Feuerwehrschiule Skövde (Schweden) gelehrt und hier näher vorzustellende Löschmethode sieht eine kontinuierliche Veränderung der Strahlform bei geöffnetem Strahlrohr vor. Sie kommt dort sowohl bei der Rauchkühlung als auch bei der Bekämpfung eines vollentwickelten Zimmerbrandes zum Einsatz und kombiniert somit das Abkühlen der Rauchschiicht, das Abkühlen heißer Oberflächen (Wände, Decke) und die Inertisierung des Raumes durch den entstehenden Wasserdampf [2].

### Vergleich zwischen dem Impulslöschverfahren und der »schwedischen« Methode

Um das Impulslöschverfahren und die »schwedische Methode« vergleichen zu können, führte die Feuerwehr- und Rettungsassistentenschiule der Berufsfeuerwehr Wuppertal mehrere Versuche durch. Um dabei eine verlässliche Aussage über die Anwendbarkeit zu bekommen, wurden die Versuche in verschiedenen großen Brandräumen durchgeführt.

### BRANDRAUCHKÜHLUNG MITTELS IMPULSLÖSCHVERFAHREN

Als Impulslöschverfahren wird die mehrfache, stoßweise Abgabe von Löschwasser aus dem Hohlstrahlrohr in Richtung der Raumdecke verstanden. Die Länge der Löschimpulse wird häufig mit zirka einer Sekunde gelehrt. Aufgrund der Raumhöhe und der Raumlänge muss der Strahlwinkel entsprechend angepasst werden. Die Impulse können je nach Raumgröße

dynamisch im Raum verteilt werden, um so eine Kühlung des gesamten Deckenbereichs inklusive der Rauchschiicht zu erreichen. Die Anzahl der Impulse richtet sich nach der Temperatur und der Raumgröße. Die Wassermenge eines Impulses sollte die Löschwassermenge von einem »cup of water«, das heißt zirka ein bis zwei Liter (folglich einem Durchfluss von zirka 130 l/min beim Hohlstrahlrohr), nicht überschreiten [3].

Der Vorteil des Impulslöschverfahrens liegt darin, dass bei der Tröpfchengröße von 0,3 Millimetern das eingebrachte Wasser fast vollständig verdampft. Durch die gleichzeitige Kontraktion der Rauchgase und die gleichzeitige Bildung von Wasserdampf bleibt das vorherrschende Volumen nahezu konstant, sodass kaum eine Gefahr durch die entstehende Wasserdampf Wolke entsteht. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die Vorgehensweise beherrscht wird und vor allem der richtige Sprühwinkel gewählt und geeignete Impulse abgegeben werden.

Das Impulslöschverfahren wurde entwickelt, um die Rauchschiicht auf dem Weg zum eigentlichen Brandherd abzukühlen und um eine Inertisierung der Pyrolysegase erreichen zu können. Zum Löschen ausgedehnter Zimmer- oder Wohnungsbrände ist diese Löschtechnik aufgrund der bei einem Vollbrand vorherrschenden hohen Temperaturen und der für die Brandlast nicht ausreichenden Wassermenge nicht geeignet. Die eigentliche Brandbekämpfung sollte daher durch einen direkten Löschangriff erfolgen.



Während des Löschangriffs ändert der Strahlrohrführer den Strahlwinkel des Hohlstrahlrohrs soweit, bis fast ein Vollstrahl erreicht wird. Dadurch kann der Brandraum auch in der Raumtiefe abgekühlt werden.

### Warnhinweis: Verwendung von Hohlstrahlrohren im Innenangriff

Bei der Verwendung von Hohlstrahlrohren im Innenangriff bei hohen Temperaturen und einer vorhandenen Rauchsicht ist es zu Beginn des Löschvorganges wichtig, die Wasserabgabe nicht mit dem Vollstrahl in Bodennähe des Brandraumes zu starten (kein direkter Angriff auf das Primärfeuer!). Durch den Vollstrahl wird zusätzlich Luftsauerstoff zur Brandstelle mitgeführt. Dieser Sauerstoff sowie das Verdampfen von großen Wassermengen kann zur Stichflammenbildung, insbesondere im Deckenbereich, führen.

### SCHWEDISCHE LÖSCHMETHODE

In Vollbrand stehende Räume können oder sollten oft nicht betreten werden. Daher muss ein Lösungsverfahren angewendet werden, das eine erträgliche und sichere Arbeitsatmosphäre schafft. Die schwedische Methode stellt hierbei eine abgewandelte Form des indirekten Angriffs dar und kann definitionsgemäß auch als Variante der Rauchkühlung angesehen werden. Das Ziel dieser Methode ist es, eine möglichst gute Verteilung des Löschwassers über den gesamten Deckenbereich zu erreichen, um somit den gesamten im Raum befindlichen Brandrauch und die erhitzte Raumdecke zu kühlen<sup>1</sup>.

Der Strahlrohrführer positioniert sich nach Möglichkeit im Türrahmen mit der Möglichkeit, im Ernstfall auch in Deckung gehen zu können. Das Hohlstrahlrohr wird bei breiter Sprühwinkleinstellung komplett geöffnet und schräg nach oben gerichtet, sodass der breite Sprühstrahl die Raumdecke direkt hinter der Türöffnung erfasst. Durch den breiten Sprühstrahl wird der Bereich unmittelbar vor dem Strahlrohrführer abgekühlt und er durch das Löschwasser geschützt. Während der Wasserabgabe wird der Strahlformregler vom Strahlrohrführer bedient. Der Anfangs breite Sprühstrahl wird solange in Richtung Vollstrahl verstellt, bis der abgegebene Wasserstrahl die gegenüberliegende Wand erreicht. Die Wasserabgabe sollte je nach Brandintensität und Temperatur

bezogen auf die Raumgröße zwischen fünf und zehn Sekunden betragen. Bei größeren Raumtiefen kann es erforderlich sein, das Strahlrohr nach vorn zu kippen, um das Wasser in den hinteren Deckenbereich des Raumes zu bekommen. Auch kann es erforderlich sein, nach dem Erreichen der gegenüberliegenden Wand den Sprühwinkel wieder bis zum breiten Sprühstrahl zu öffnen. Um die Verstellung durchführen zu können, muss das Hohlstrahlrohr mit einer Hand am Absperrhahn, mit der anderen Hand am Strahlformregler gehalten werden. Der Strahlrohrführer kann den Sprühwinkel mittels Strahlformregler verstellen oder aber den Strahlformregler festhalten und das ganze Strahlrohr am Absperrorgan drehen.

Da beim Impulslöschverfahren das Strahlrohr immer wieder komplett geschlossen wird, muss sich bei jedem Öffnen des Strahlrohres erst der volle Wasserdurchfluss und die komplette Wurfweite einstellen. Durch das die ganze Zeit geöffnete Strahlrohr wird gegenüber dem Impulslöschverfahren bei gleicher Zeit der Wasserabgabe eine größere wirksame Wassermenge in die heiße Rauchsicht gegeben. Bei breiten Räumen kann diese Technik mit einer Strahlrohrführung beispielsweise in Form eines Halbkreises (»smoothing«) oder einer liegenden Acht kombiniert werden, um neben der Raumtiefe auch die Raumbreite abzudecken.

### Löschversuche der Feuerwehr Wuppertal

Die von der Feuerwehr Wuppertal durchgeführten Lösversuche erheben keinen Anspruch auf wissenschaftliche Vollständigkeit. Vielmehr sollten die gewonnenen Erfahrungen und Messergebnisse den subjektiven Eindruck von der schwedischen Löschmethode untermauern. Durchgeführt wurden die Versuche in einem massiv gemauerten Kellergeschoss mit einer Betondecke. Dieser Ort wurde bewusst gewählt, um eine möglichst reale Versuchssituation zu schaffen, die vergleichbar mit entsprechenden Einsatzsituationen ist. Versuche in Containeranlagen sind hinsichtlich der Kühlwirkungen der Löschtechniken im Allgemeinen nicht mit der Einsatzsituation vergleichbar, da dort das Löschwasser auf eine aufgeheizte Metalloberfläche aufgebracht wird.

Um einen Vergleich zwischen dem Impulslöschverfahren und der schwedischen Löschmethode durchführen zu können, wurde jeweils pro Raum eine Versuchsreihe mit fünf Versuchen je Löschtechnik durchgeführt. Um eine verlässlichere Aussage über den Löscherfolg zu bekommen, wurden zwei verschiedene große Räume gewählt. Auch die Anordnung der Brandstellen war im ersten und zweiten Raum jeweils unterschiedlich. Mit den Versuchen wurde nach dem Erreichen einer Temperatur von zirka 700 °C unter der Decke in der Raummitte begonnen. Gemessen wurden die Temperaturen mit dem Fernthermometer »Minolta Cyclops 300 AF«, zur Aufzeichnung der Versuche kam eine Wärmebildkamera zum Einsatz. Die Brandräume wurden mit einer Brandlast von 500 bis 700 MJ/m<sup>2</sup>, vornehmlich durch Holzpaletten, bestückt.

Bei Beginn der Lösversuche hatte das Feuer ein Stadium entwickelt, bei dem die Flammen in der Raumecke empor und an der Decke entlang liefen. Auch traten Flammenzungen in der Rauchsicht an der Tür auf. Wäre noch weiteres Brandgut im Raum verteilt gewesen, so ist anzunehmen, dass in diesem Stadium ein Flashover sehr wahrscheinlich gewesen wäre und sich der Brand so zu einem vollentwickelten Zimmerbrand hätte ausbreiten können. Eine Versorgung der Brandräume mit Luftsauerstoff während der Versuche wurde durch offene Fensteröffnungen und geöffnete Türen gewährleistet. Das Hauptaugenmerk lag bei den Versuchen auf der Bewertung der Abkühlung im Bereich der Decke in der Raummitte. Der Strahlrohrführer gab solange Wasser in Löschimpulsen ab, bis die Flammen des Primärfeuers verloschen waren. Zum vollständigen Ablöschen des Brandgutes musste sowohl beim Impulslöschverfahren als auch bei der schwedischen Methode nach der Rauchsicht noch eine direkte Wasserabgabe erfolgen. Während der Lösversuche wurden keine Situationen beobachtet, welche durch die Anwendung der beiden Lösstechniken eine Gefährdung der Einsatzkräfte oder die Förderung der Brandentwicklung erkennen ließen.

<sup>1</sup> Voraussetzung für die Anwendung dieses Lösverfahrens ist die sichere Annahme bzw. die Kenntnis darüber, dass sich keine zu rettenden Personen mehr im Raum befinden.

### VERSUCH 1

In einem Raum mit der Grundfläche von  $2 \times 4$  Metern und einer Raumhöhe von 2,50 Metern wurde in einer der Zugangstür gegenüberliegenden Ecke ein Feuer mit einer möglichen Brandlast von 3 900 Megajoule entzündet. Der Raum verfügte über eine Tür und einem der Tür gegenüberliegenden Fenster (0,5 Quadratmeter Fensterfläche). Das Hohlstrahlrohr des Typs »AWG Turbo Spritze 2235/2300« wurde auf einen Durchfluss von 130 l/min eingestellt. Nach dem Erreichen einer Temperatur von  $635 \text{ }^\circ\text{C}$  an der Raumdecke wurde mit dem Impulslöschverfahren begonnen. Beim ersten Angriff wurden fünf Impulse in die Rauchschicht abgegeben. Insgesamt wurde das Impulslöschverfahren fünfmal in diesem Raum durchgeführt. Dabei wurde jeweils mit der Wasserabgabe gewartet, sodass sich das Feuer wieder entwickeln und die Raumtemperatur wieder steigen konnte. Durch das Impulslöschverfahren wurde die Raumtemperatur im Deckenbereich im Durchschnitt um 200 Kelvin gesenkt, was einer Temperaturabsenkung um fast 40 Prozent entspricht.

Die Rauchkühlung nach der schwedischen Methode erfolgte anschließend in einem Raum mit den gleichen Abmessungen und Öffnungen bei identischer Brandlast. Auch der Wasserdurchfluss von 130 l/min wurde beibehalten. Nach dem Erreichen einer Temperatur von  $560 \text{ }^\circ\text{C}$  an der Raumdecke wurde mit dem Angriff begonnen. Insgesamt wurde auch diese Löschmethode fünfmal hintereinander durchgeführt. Die Zeit der Wasserabgabe betrug jeweils zwischen drei und vier Sekunden. Bei den ersten Löschversuchen wurde der Sprühwinkel von breitem Sprühstrahl zum schmalen Sprühstrahl (zum Erreichen der gegenüberliegenden Wand) verändert. Im weiteren Verlauf wurde der Sprühwinkel außerdem vom schmalen Sprühstrahl wieder bis zum breiten Sprühstrahl verändert. Durch die schwedische Vorgehensweise konnte die Raumtemperatur im Deckenbereich im Durchschnitt um 300 Kelvin gesenkt werden, was einer Temperaturabsenkung um fast 60 Prozent entspricht.

Die abgegebene Wassermenge wurde rechnerisch aufgrund der Öffnungszeit des Absperrorgans ermittelt. Die abgegebene Wassermenge lag bei dem Impulslöschverfahren im Durchschnitt bei 8,6 Litern (alle

Impulse zusammengerechnet) und bei der schwedischen Methode bei 7,5 Litern pro Versuch einer Reihe.

### VERSUCH 2

Für einen weiteren Versuch wurde ein größerer Raum mit einer Grundfläche von  $4 \times 4$  Metern und einer Raumhöhe von 2,50 Metern ausgewählt. Neben der Zugangstür verfügte der Raum über zwei Fenster mit einer Gesamtfläche von einem Quadratmeter. In den beiden Raumecken gegenüber der Zugangstür wurden zwei Feuer mit einer Brandlast von jeweils 4 095 Megajoule entzündet. Es wurden zwei Brandstellen gewählt, da es in realen Einsatzsituationen auch dazu kommen kann, das mehrere Möbelstücke in einem Raum brennen, die keinen direkten Kontakt mit-

einander haben. Verwendet wurde ebenfalls das Hohlstrahlrohr des Typs »AWG Turbo Spritze 2235/2300«. Der Wasserdurchfluss wurde aufgrund der größeren Raumgröße auf 235 l/min erhöht. Die Durchführung der Versuche war identisch mit dem beschriebenen Versuchen im ersten Raum. Mit den Löschversuchen wurde beim Erreichen einer Temperatur von  $600 \text{ }^\circ\text{C}$  an der Raumdecke begonnen.

Die Temperatur an der Raumdeckenmitte konnte durch die Anwendung des Impulslöschverfahrens im Durchschnitt um 250 Kelvin gesenkt werden, was einer Temperatursenkung um fast 50 Prozent entspricht. Bei der schwedischen Vorgehensweise betrug die Temperatursenkung im Durchschnitt 400 Kelvin, was einer Temperatursenkung um fast 70 Prozent



In Schweden werden für das Strahlrohrtraining so genannte Einsatzcontainer verwendet.



Im »Winkelcontainer« wird das Vorgehen eines Atemschutztrupps zur Brandbekämpfung geübt. Der Zugang erfolgt durch den 40-Fuß-Container, wobei der Trupp bei Durchzündungen immer wieder den Deckenbereich ablöschen muss (kleines Bild). Am Ende des Containers befindet sich eine Tür zum im 90-Grad-Winkel anschließenden 20-Fuß-Container, in dem ein Vollbrand bekämpft werden muss.

entspricht. Auch hier wurde die abgegebene Wassermenge auf Basis der Öffnungszeit des Absperrorgans rechnerisch ermittelt. Die Wassermenge lag bei dem Impulslöschverfahren im Durchschnitt bei 15,6 Litern und bei der schwedischen Methode bei 20 Litern pro Versuch einer Reihe.

### Bewertung der Versuche

Bei der Auswertung der Versuche zeigte sich, dass die schwedische Methode eine bessere Kühlwirkung der Rauchschi-  
cht

aufwies als das Impulslöschverfahren. Dies untermauert das subjektive Empfinden der Teilnehmer der Versuche. So war zum Beispiel nach der Anwendung der schwedischen Methode die Zeit, in der die Flammen bis zum Wiederaufflammen nicht sichtbar waren, länger als beim Impulslöschverfahren. Zum Teil war nach dem Schließen des Strahlrohres nicht einmal mehr ein Knistern des Feuers zu hören.

Vermutlich liegt die bessere Kühlwirkung darin begründet, dass das Wasser nicht punktuell wie beim Impulslöschverfahren

in die Rauchschi-  
cht gegeben wird, sondern dass der gesamte Deckenbereich durch das Wasser erfasst und dadurch gekühlt wird. Neben der Rauchschi-  
cht werden auch die Oberfläche der Decke und zum Teil die oberen Bereiche der Wände gekühlt. Durch die Kühlung wird bei brennbaren Oberflächen (z. B. holzverkleideten Decken) die weitere Bildung von Pyrolyseprodukten verhindert. Bei der schwedischen Methode bleibt der entstehende Wasserdampf im breiten Sprühstrahl gefangen und wird bei der Veränderung des Strahlwinkels mit dem Wasser in den Raum transportiert. Hierdurch wird die Löschwirkung verstärkt.

Die Versuche haben neben den Löschwirkungen gezeigt, dass sich die Wärme bei Bränden in der Rauchschi-  
cht staut. Der Temperatursenkung in der Rauchschi-  
cht kommt somit eine entscheidende Bedeutung während eines Innenangriffs zu. Die alte und teils heute noch propagierte Lehrmeinung »tiefste Gangart und Wasser dorthin geben, wo Flammen zu sehen sind« führt nicht zu einer ausreichenden Kühlung und ist darüber hinaus lebensgefährlich, da der Trupp die explosionsfähige Rauchschi-  
cht über ihm unberücksichtigt lässt.

Die schwedische Methode der Variation des Sprühwinkels kann mit Bewegungen des Strahlrohres kombiniert werden. Dies ist insbesondere bei breiten Räumen sinnvoll. An der schwedischen Feuerwehrschi-  
ule in Skövde wird hier das Schwenken in Form eines Halbkreises im Deckenbereich (»smoothing«) gelehrt.



Der Übungscontainer des Typs »Garage« (Außenansicht im linken Bild) kann sowohl mit Holz als auch mit Flüssiggas – wie hier im rechten Bild zu sehen – betrieben werden.

Der Wasserdurchfluss am Strahlrohr sollte im Innenangriff in Abhängigkeit von der Raumgröße möglichst groß gewählt werden – zirka 300 l/min bei normalen Wohnheiten [4]. Durch einen höheren Wasserdurchfluss wird auch die Wurfweite des abgegebenen Wasserstrahls vergrößert. Dies ist wichtig, um den durch die Thermik des Brandes herrschenden Druck überwinden und so in die Verbrennungszone gelangen zu können.

### Ausbildungspraxis: Trainingsmöglichkeiten zur Handhabung von Hohlstrahlrohren

Die praktischen Ausbildungsmöglichkeiten zur Handhabung von Hohlstrahlrohren sind in Deutschland begrenzt. Flächendeckend findet oft nur eine Einweisung ohne reales Feuer statt. Als große Ausnahme ist hier zum Beispiel die Landesfeuerwehrschule Hamburg (Feuerwehrakademie Hamburg) zu nennen, die seit November 2008 eine Zimmerbrandanlage bei der Ausbildung einsetzt. Diese Anlage wurde erstmals auf dem Symposium »Fire and Technics« vorgestellt und fand sehr großen Anklang bei den Teilnehmern. In der Zimmerbrandanlage in Hamburg können unterschiedliche Löschtechniken unter realen Bedingungen geübt werden. In Flash-over-Containern wird hingegen nur die Handhabung des Strahlrohrs bei einer Rauchgasdurchzündung, in gasbetriebenen Containern und Brandhäusern das Ablöschen von Brandstellen geübt. Eine Übungsanlage, die verschiedene Stadien des Brandverlaufs bis zum annähernd vollentwickelten Brand simuliert, gibt es derzeit in Deutschland nicht.

Bei den schwedischen Feuerwehren werden zur Strahlrohrausbildung verschiedene, speziell konzipierte Übungscontainer verwendet. Es gibt dort drei verschiedene Containertypen, die hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades aufeinander aufbauen: den Einsatzcontainer, den Winkelcontainer und die Garage. Jeder dieser Übungscontainer verfügt über einen oder mehrere leistungsstarke Gasbrenner, die in der oberen Hälfte der Container eine kontinuierliche Flamme, die in Form und Ausprägung einer Rauchgasdurchzündung entsprechen, erzeugen. Verbrannt wird in den Anlagen Flüssiggas, das aus einem stationären Tank entnommen wird.

Der Einsatzcontainer ist ein speziell isolierter 40-Fuß-Container, an dessen Ende ein Gasbrenner installiert ist. Er wird eingesetzt, um die oben beschriebene schwedische Methode des variablen Sprühwinkels zu lehren. Hier ist es möglich, die Gasflamme mit dem Hohlstrahl des breiten Sprühstrahls einzufangen.

Der Winkelcontainer besteht aus einem 40-Fuß-Container, an dessen Ende im 90-Grad-Winkel ein 20-Fuß-Container angebaut ist. Der 40-Fuß-Container verfügt an einem Ende über eine Zugangstür. Der 20-Fuß-Container ist durch eine Tür von diesem aus zu betreten. Der Winkelcontainer wird eingesetzt, um das Vorgehen eines Trupps mit einem Rohr im Brandeinsatz zu trainieren. Der Durchgang startet an der Zugangstür des 40-Fuß-Containers. Von der aus müssen erste Löschmaßnahmen durchgeführt werden. Im 40-Fuß-Container ist am Ende gegenüber der Zugangstür ein Gasbrenner installiert, der durch ein Holzfeuer mit Hartfaserplatten im Eckbereich unterstützt wird. Beim Vorgehen des Trupps muss dieser ständig die Flamme des Gasbrenners (Rauchdurchzündungen) ablöschen. Am Ende des 40-Fuß-Containers muss die Tür zum 20-Fuß-Container geöffnet werden. Dort wird dann durch einen weiteren Gasbrenner der Vollbrand eines Zimmers simuliert.

Der Übungscontainer »Garage« besteht aus zwei parallel angeordneten 40-Fuß-Containern, die einen breiten Raum (Garage, Werkstatt o. Ä.) darstellen sollen. Der Zugang besteht aus einem Tor. Dem Tor gegenüberliegend sind mehrere Gasbrenner installiert. Im Übungscontainer »Garage« wird ein Vollbrand simuliert. Aufgrund der Raumbreite kann hier die Technik des Schwenkens des Strahlrohrs in Form eines Halbkreises im Deckenbereich (»smoothing«) geübt werden.

### Diskussion

Bisher lehrte die Feuerwehr Wuppertal ausschließlich das Impulslöschverfahren für den Innenangriff. Der Erfahrungsaustausch mit den schwedischen Ausbildern und die Auswertung der eigenen Versuche geben jedoch Anlass zur Diskussion. Das bisher durchgeführte Impulslöschverfahren ist mittlerweile weit verbreitet und lässt sich relativ leicht erlernen. Auch sind bisher keine negativen Einsatzerfahrungen

bekannt. Die Kühlwirkung der schwedischen Methode ist jedoch besser, wobei hier zu beachten ist, dass die Anforderungen an den Strahlrohrführer zur Handhabung des Hohlstrahlrohrs höher sind.

Wichtig erscheint den Verfassern aufzuzeigen, dass es keine Standardlösung für die verschiedenen Brandszenarien in der Innenraumbrandbekämpfung gibt. Im Brandeinsatz muss der Strahlrohrführer entsprechend nach der vorgefundenen Lage entscheiden können, wie er das Strahlrohr am besten einsetzt und welche Taktik er hierbei anwendet. Von entscheidender Bedeutung ist dabei, dass er sein »Handwerkzeug« beherrscht und die unterschiedlichen Strahlrohrtechniken (Rauchkühlung, Variieren des Strahlwinkels, direkter Angriff und Nachlöscharbeiten) einsetzen kann. Das Lehren von nur einer Standardeinstellung des Strahlrohrs ist bei der Innenbrandbekämpfung nicht sinnvoll, vielmehr muss der Feuerwehrangehörige durch eine regelmäßige Reibrandausbildung zum »selbstständigen Denken und Handeln« animiert werden, sodass er in den verschiedenen Situationen angemessen reagieren kann.

### QUELLEN/LITERATUR

- [1] Cimolino, U. et al.: Atemschutz, 4. Auflage, ecomed Sicherheit, Landsberg, 2004.
- [2] Särdaqvist, S.: Water and other extinguishing agents, Räddnings Verket, 2007.
- [3] Grimwood, P. et al.: 3D Fire Fighting, Fire Protection Publications/Oklahoma State University, 2005.
- [4] Grimwood, P.: Wasserdurchfluss bei Zimmerbränden (Übersetzung); abrufbar im Internet: [www.firetactics.com/feuerwehr.htm](http://www.firetactics.com/feuerwehr.htm). III

### AUTOREN

MARTIN FUCHS  
Hauptbrandmeister

Feuerwehr- und  
Rettungsassistentenschule der  
Berufsfeuerwehr Wuppertal

Dipl.-Ing. (FH) ANDREAS DEMANT

Ständige Wache der Feuerwehr  
Bamberg; Brandschutzingenieur  
bei Kolter Ingenieure

RUNE ERIKSSON  
Senior Instructor

Swedish Rescue Trainingscenter,  
Skövde/Schweden

*Bilder: Verfasser (alle Bilder entstanden auf dem Trainingsgelände des Swedish Rescue Trainingscenter in Skövde/Schweden)*