

Strahlrohrtechniken unterrichten

Wie und warum der Fokus von 'Technik' auf 'Zielsetzung' verlegt wird

1 Geschichte

Die Feuerwehr löscht Brände. Das tut sie bereits seit Hunderten von Jahren. Bevor die ersten Feuerwehrdienste entstanden, wurden Brände durch die Bürger gelöscht. Sie formten dazu lange Menschenketten, zwischen dem Brandherd und einem Fluss oder einem Weiher. Es wurden Eimer durchgegeben und das Wasser wurde so weit wie möglich in die Flammen gekippt.

Das war natürlich keine sehr effiziente Vorgehensweise, um ein Feuer zu löschen. Daher wurden sehr bald Pumpen erfunden, die Wasser unter Druck in eine bestimmte Richtung spritzen konnten. Diese frühen Vorläufer unserer heutigen Handpumpen standen in einem mit Wasser gefüllten Gefäß und drückten die Flüssigkeit in eine Art Strahlrohr. Durch den aufgebauten Druck entstand eine gewisse Wurfweite. Da diese jedoch nicht sehr weit trug, war man immer noch gezwungen, die Pumpe sehr nahe an den Brandherd heranzuschaffen. Außerdem musste das Gefäß so aufgestellt werden, dass der Wasserstrahl in Richtung des Feuers gespritzt werden konnte. Das Strahlrohr war in einem Winkel von 45° fest auf das Gefäß montiert. Das Gefäß musste natürlich permanent mit Wasser aufgefüllt werden. Das mussten immer noch Menschenketten mit Eimer gewährleisten. Man konnte daher lediglich von einer kleinen Verbesserung des Systems sprechen.



Bild 1 Die ersten Löschpumpen waren mit einer festmontierten Spritzdüse ausgerüstet, die ihre Richtung nicht verändern konnte.

(Foto: Brandweermuseum Hellevoetsluis Nederland)

Die erste wirklich einschneidende Verbesserung erfuhr das Feuerwehrwesen im Jahr 1672. Der Niederländer Jan van der Heyden erfand eine erste brauchbare Feuerweerpumpe. Dazu kombinierte er eine Wasserpumpe mit Schläuchen. Es gab Ansaugschläuche und Druckschläuche. Die Ansaugschläuche sorgten dafür, dass die Pumpe dicht am Wasser aufgestellt werden musste. Über die Druckschläuche wurde das Wasser dann zum Brand transportiert, wodurch die Menschenketten mit Eimer überflüssig wurden. Darüber hinaus war es von diesem Moment an möglich, das Strahlrohr zu bewegen. Diese bahnbrechende Erfindung kann daher auch als die Geburtsstunde des Innenangriffs bezeichnet werden.

Anschließend wurden die Pumpen während mehreren Jahrhunderten stetig verbessert. Auch die Strahlrohre wurden immer wieder entwickelt. Die ersten ihrer Art konnten einzig einen Vollstrahl abgeben. Dieser Zustand hielt einige hundert Jahre an. Das Hauptaugenmerk der Erfinder galt den Pumpen und deren Verbesserung.

Die Strahlrohre verfügten während dieser Zeit nicht einmal über einen Absperrhahn. Erst später sorgte ein Kugelhahn dafür, dass der Strahlrohrführer den Wasserstrahl je nach Bedarf an- oder abstellen konnte.

In Belgien entstanden "genormte" Strahlrohre mit Durchmessern von 45 und 70 Millimeter. Diese Rohre verfügten über einen Kopf, der sich abdrehen ließ. Ohne Kopf vergrößerte sich der Durchmesser und die Durchflussmenge ließ sich verdoppeln. Diese Art Strahlrohre war bis zur Jahrtausendwende noch überall im Land anzutreffen. Der Vollstrahl ermöglichte eine bemerkenswerte Wurfweite.



Bild 2 Das genormte Strahlrohr
(Foto: Warre St-Germain)

In den VS sind derartige Strahlrohre immer noch weit verbreitet, wenn auch als moderne Version. Dort werden sie 'smooth bore' Strahlrohre genannt und werden immer noch aufgrund des ihnen eigenen Vollstrahls typisiert.

In den vergangenen Jahrzehnten ging der Trend bei uns jedoch immer mehr hin zu multifunktionalen Strahlrohren, die sowohl Sprüh- wie auch Vollstrahl ermöglichen. Diese Art moderner Strahlrohre werden in den USA *combination nozzles* oder *fog nozzles* genannt. Der Vollstrahl aus einem solchen Rohr ist nicht mehr wirklich ein

voller Strahl aber es ist immer noch möglich, das Wasser über eine relativ große Distanz zu werfen. Ein solcher Strahl wird in Amerika als *straight stream* bezeichnet. Viele Feuerwehrleute dort sind der Ansicht, dass beide Systeme, sowohl die *smooth bore* Rohre, wie auch der *straight stream*, ihre Daseinsberechtigung haben. Mit beiden Systemen lassen sich Dinge realisieren, die mit dem jeweils anderen System nicht möglich wären. Aus diesem Grund gehören die *smooth bore* Strahlrohre in manchen Teilen der USA immer noch zur Standardausrüstung.

Die Einführung der so genannten *fog nozzle*-Rohre führte allerdings auch dazu, dass neue Strahlrohrtechniken entstanden.

2 Warum Strahlrohrtechniken?

Warum gibt es verschiedene Strahlrohrtechniken? Warum will die Feuerwehr unbedingt Wasser in verschiedenen Formen abgeben können? Die Erklärung liegt teilweise schon in den einzelnen Techniken begründet. Die bedeutendsten sind :

- Der gebundene oder volle Strahl
- Der Sprühstrahl
- Der Wasserschirm

Die verschiedenen Strahlformen haben alle einen anderen Anwendungsbereich.

Der Vollstrahl bietet den Vorteil der großen Wurfweite. Darüber hinaus sind die Wassertröpfchen stark konzentriert und es kommt eine große Wassermenge am Ziel an. Wenn ein Feststoffbrand gelöscht werden soll, kann dieser Umstand tatsächlich als Vorteil gewertet werden, beim Kühlen von Rauchgasen hingegen, ist das eher ein bedeutsamer Nachteil. Während der Rauchgaskühlung besteht das Ziel darin, dass viele kleine Wassertröpfchen in einem großen Gasvolumen verteilt werden.

Der Sprühstrahl ist daher in diesem Fall die bessere Alternative zum Kühlen von Rauchgasen. Ein wichtiger Parameter ist dabei der Winkel des Sprühkegels. Desto größer der Winkel ist, desto breiter wird der Strahl aber die Tröpfchen fliegen weniger weit. Im Modus 'Sprühstrahl' kann also der Winkel des Sprühkegels variieren.

Der Wasserschirm wird vor allem bei der Bekämpfung von Industriebränden eingesetzt. Die wohl bekannteste Anwendung ist der Schutz beim Vorrücken auf ein entflammtes Gasleck um einen Schieber oder Hahn zu schließen.

Der Feuerwehr stehen demnach verschiedene Strahlrohrtechniken zur Verfügung, die es ihr ermöglichen, das Wasser entsprechend der jeweiligen Situation einzusetzen. Somit erhöht sich die Effizienz des Einsatzes. Mit der gleichen Menge Wasser kann nun sehr viel mehr erreicht werden, als mit früheren Taktiken – bis hin zu den Eimerketten.

3 Namensgebung

Bei der Einführung der modernen Strahlrohre und Strahlrohrtechniken tauchten auch viele neue Begriffe in der Sprache der Feuerwehrleute auf. Jedes Kind braucht bekanntlich einen Namen. Jeder der Pioniere hat daher versucht, seinen neuen Techniken wohlklingende Namen zu verleihen. Ein guter Name bleibt tatsächlich bei den meisten Leuten besser hängen und erzielt erwiesenermaßen einen höheren Lerneffekt.

In Belgien wurde schon früh von der **3D-Technik** gesprochen. Sie wird heutzutage auch 'kurzer pulsing' (short pulse) genannt. Später kam auch noch der 'lange pulsing' (long pulse) hinzu. Die 3D-Technik steht für den Anfang der Rauchgaskühlung in Belgien und den Niederlanden. Es dauerte allerdings noch einige Jahre, bis die Feuerwehrleute erkannten, dass die 3D-Technik kein Ersatz für den Vollstrahl darstellte. Nur mit Rauchgaskühlung allein lassen sich die Brände nicht löschen. Dieser wichtigen Erkenntnis wurde anfangs zu wenig Bedeutung beigemessen. Auch dem Anwendungsbereich der neuen Technik wurde nicht die nötige Aufmerksamkeit gewidmet. Dadurch entstanden als ungewünschte Nebeneffekte beispielsweise Situationen, in denen Feuerwehrleute versuchten einen vollentwickelten Brand mit pulsings anzugreifen.

Techniken, die ebenfalls in diesem Zusammenhang entstanden, sind pulsing-penciling und painting. **Penciling** ist eine Technik bei der das Strahlrohr auf Vollstrahl eingestellt wird. Anschließend wird 'pulsiert', wobei kleine Pakete Wasser direkt auf den Brandherd abgelegt werden. Diese Technik funktioniert sehr gut in einem Übungscontainer und leistet wertvolle Dienste beim Erlernen und Perfektionieren der Strahlrohrbeherrschung. Sie weist allerdings einen erheblichen Nachteil auf, denn die Technik funktioniert in der Realität nur bei kleineren Entstehungsbränden an isolierten Objekten (z.B. ein Bürostuhl oder ein Hoverboard,...). Zum Bekämpfen größerer Brände reicht sie jedoch, aufgrund der geringen Menge des eingesetzten Wassers, bei weitem nicht aus.





Bild 3 Penciling ist eine Technik, bei der das Wasser paketweise im Vollstrahl in Richtung des Brandherdes 'abgeschossen' wird. Sobald das Wasser den Brandherd erreicht, wird das Strahlrohr geschlossen. (Foto: Christophe Gardin)

Auch dieses Erkenntnis wurde nicht ausreichend schnell und in den meisten Fällen nur unvollständig verbreitet. Das führte in der Praxis dazu, dass Feuerwehrleute Brände von viel zu großem Ausmaß mit der Penciling-Taktik angriffen. Das Feuer ließ sich auf diese Weise jedoch nicht löschen und die Feuerwehrleute fragten sich, warum der Brand nicht wie in den Übungscontainern reagierte.

Als **Painting** wurde ursprünglich eine Technik bezeichnet, die beim Ablöschen angewandt wird. Nach dem 'knockdown' des Feuers nähern sich die Feuerwehrleute dem Brandherd und löschen aus kurzer Distanz (ca. 1 m), mit einem Vollstrahl das Feuer endgültig ab. Dabei wird nicht selten der Brand im wahrsten Sinne des Wortes ertränkt. Später wurde der Begriff Painting dann auch für einen Vorgang verwendet, bei dem man den Brandherd aus größerem Abstand angreift. Hierbei wird aus etwa vier bis fünf Metern Entfernung ein Vollstrahl auf den Brandherd gerichtet, ohne das Strahlrohr vollständig zu öffnen. Früher wurde diese Technik auch als *sweeping* bezeichnet.

Eine weitere Technik, die zum Einsatz kommt, ist in Belgien unter dem Namen **Massiver Angriff** bekannt. In Frankreich wird sie auch **ZOT-Methode** genannt. In Nordamerika spricht man diesbezüglich von der **combination attack**. Das häufigste Anwendungsgebiet für diese Methode ist der vollentwickelte Brand. Indem mit einem vollständig geöffneten Strahlrohr (bei hohem Durchfluss) ein oder zwei O's direkt in die Flammen abgegeben werden, wird in einem Raum mit normalen Ausmaßen sofort ein knockdown erzwungen. Das Feuer wird augenblicklich niedergeschlagen. Es handelt sich um eine sehr kraftvolle Technik, die es erlaubt, mit sehr wenig Wasser eine Situation, die mit hohem Tempo außer Kontrolle zu geraten droht, wieder in den Griff zu kriegen. Es werden auch andere Buchstaben als Vorlage genutzt, bspw. ein T, ein Z oder auch das ∞ Symbol, ... Man kann die Technik auch bei der Türöffnungsprozedur einsetzen, für den Fall, dass sich Vorzeichen eines Backdrafts zeigen. Mittels dieser Technik lässt sich schnell eine große Menge Wasser in Tröpfchenform mit den heißen Rauchgasen vermengen, sodass die Gefahr einer Rauchgasexplosion vorerst gebannt ist.

Soviel zur Übersicht über die Strahlrohrtechniken, die momentan in Belgien unterrichtet werden. Es bestehen noch eine ganze Anzahl weiterer Techniken, die nicht (oder nicht mehr) in Gebrauch sind, die jedoch alle eine Form und einen Namen haben. All diese Namen wurden sicherlich in guter Absicht erstellt und verteilt. Das Ganze führt allerdings zu einem sehr komplexen Gesamtbild und nicht selten sehen Feuerwehrleute 'vor lauter Bäumen den Wald nicht mehr'. Darüber hinaus wird zumindest im flämischsprachigen Landesteil immer lauter der Wunsch formuliert, weniger Anglizismen zu verwenden, da dies von Leuten, die der englischen Sprache nicht mächtig sind, als sehr störend wahrgenommen wird.

Ausbilder sind immer auf der Suche nach Möglichkeiten, um den Lehrstoff so effizient wie möglich zu vermitteln. Letzten Endes steht für die Ausbildung der Feuerwehrleute nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung. Auf Initiative des Australiers John McDonough entstand eine völlig andere Sichtweise auf die Strahlrohrtechniken. In seiner Vorstellung bestehen drei grundlegende Arten von Strahlrohrtechniken. Und diese drei Techniken werden nicht länger nach ihren Namen unterschieden, sondern nach ihrer Zielsetzung. McDonough spricht in diesem Zusammenhang von Kategorien. Jeder Feuerwehrmann, der ein Strahlrohr in die Hand nimmt, muss wissen, was er damit erreichen will. In Funktion ihrer Zielsetzung werden die einzelnen Techniken in drei große Kategorien eingeteilt :

- Rauchgaskühlung
- Indirekter Angriff
- Direkter Angriff

4 Eine moderne Sichtweise auf das Unterrichten

Die neue Vision vom Unterrichten der Strahlrohrtechniken beschäftigt sich vor allem mit der Zielsetzung und den drei Methoden mittels denen sich die vorgegebenen Ziele erreichen lassen. Dem gegenüber steht, dass dem Benennen der einzelnen Techniken wenig bis gar keine Aufmerksamkeit mehr gewidmet wird. Dieses, früher wichtige aber letztendlich unbedeutende Detail, wird heute dem Gesamtziel, nämlich dem Erreichen der Vorgaben, untergeordnet.

4.1 Rauchgaskühlung

Die Zielsetzung der Rauchgaskühlung ist die Schaffung einer sicheren Arbeitsumgebung für den Angriffstrupp. Die Rauchsicht über (und rundum) den Angriffstrupp stellt eine bedeutende Bedrohung dar. Dem lässt sich nur entgegenwirken, indem man die Rauchgase kühlt und mit unbrennbarem Dampf vermischt. Dazu werden mit einem Sprühstrahl Pulsings (kurze Stöße) in die Rauchsicht abgegeben.

Über die Rauchgaskühlung wurde bereits vieles berichtet und geschrieben. Man weiß heutzutage, dass der eingestellte Winkel des Sprühkegels von großer Wichtigkeit ist, ebenso wie der Winkel zwischen Strahlrohr und Boden, der Durchfluss, die Öffnungszeit sowie die Art und Weise mit der das Strahlrohr gehalten wird... All diese Dinge sind hinlänglich bekannt und müssten jedem Strahlrohrführer geläufig sein.

Die wichtigste Technik in der Kategorie Rauchgaskühlung ist der lange Pulsing (long pulse). Dem gegenüber steht der, als short pulse bezeichnete, kurze Pulsing. In der Praxis bedeutet das, dass der Strahlrohrführer eigentlich jede notwendige Anpassung vornehmen kann, um zu gewährleisten, dass er ein optimales Resultat erzielt. So könnte möglicherweise die ideale Öffnungszeit für eine spezifische Einsatzsituation völlig außerhalb des bekannten Schemas liegen, beispielsweise irgendwo zwischen langem und kurzem Pulsing... Das Ziel ist hier die Rauchgaskühlung, die angewandten Techniken zum Erreichen dieses Zieles können je nach Bedarf angepasst werden.





Bild 4 und **Bild 5** Der kurze und der lange Pulsing sind beides Techniken, um die Rauchgase zu kühlen. In den meisten Fällen wird der lange Pulsing eingesetzt, mit diesem kann sowohl weiter als auch höher gearbeitet werden. Darüber hinaus lassen sich mit dieser Technik auch heißere Rauchgase abkühlen. (Fotos: Geert Vandamme)

4.2 Der direkte Angriff

Ziel des direkten Angriffs ist das Ablöschen eines Feuers. Dieses Ziel wird erreicht, indem die Temperatur des Brennstoffs soweit abgesenkt wird, dass die Pyrolyse aussetzt. Ab dem Moment, in dem die produzierten Pyrolysegase nicht mehr ausreichen, um die Verbrennungsreaktion in Gang zu halten, erlischt das Feuer. In der Praxis geschieht dies durch das Ablegen von Wasser auf den Brandherd. Durch die Strahlungswärme der Flammen gestaltet es sich oft als schwierig den Brandherd zu erreichen. Das ist jedoch gar nicht nötig, wenn mit Vollstrahl über eine größere Entfernung gearbeitet wird.

Wasser auf den Brandherd abzulegen um das Feuer durch Absenken der Brennstofftemperatur zu löschen, wird als Direkter Angriff bezeichnet.

In Relation zur Größe des Brandherdes kann mit viel oder mit weniger Wasser gearbeitet werden. Das Strahlrohr kann permanent geöffnet bleiben oder es kann mit `pulsings` gearbeitet werden. Bei permanenter Öffnung kann variiert werden, ob das Strahlrohr teilweise oder vollständig geöffnet wird. All diese Techniken fallen in die Kategorie Direkter Angriff. Der Fokus liegt hierbei auf die Anpassung der Technik an den Brandherd. Ein brennender Küchenschrank wird beispielsweise anders abgearbeitet als ein Dreisitzsofa.

4.3 Der indirekte Angriff

Zielsetzung des indirekten Angriffs ist es einen vollentwickelten Brand unter Kontrolle zu bringen – oder, gesetzt den Fall einer Prä-Backdraft Situation, die Rauchgase zu inertisieren. In beiden Fällen geschieht dies, indem den Gasen Energie entzogen wird. Bei einem vollentwickelten Brand sind hier die Flammen als brennende Rauchgase gemeint. Das Entziehen von Energie durch Wasser bewirkt einen Temperaturabfall und in der Folge das Entstehen von Dampf durch Wassertropfen, die in der heißen Rauchschiicht und auf den heißen Oberflächen (Decken und Wände) verdampfen. Der Wasserdampf stellt ein großes Volumen an thermischem Ballast dar und bewirkt, dass die Mischung aus Rauchgasen und Luftsauerstoff nicht mehr länger zündfähig ist.

Der Indirekte Angriff erzielt die besten Ergebnisse, wenn eine große Menge Wassertropfen in die Rauchgase eingebracht wird. Die effizienteste Art und Weise um dieses Ziel zu erreichen, ist das Anbringen eines kreisförmigen "O" im Raum. Die Form des O's gewährleistet, dass jeder Teil des Raumes vom Wasser erreicht wird. Ein Teil des Wassers wird auch auf den Brennstoff fallen und eine `direkte` Wirkung erzielen. Dieser Teil ist jedoch vernachlässigbar im Vergleich zur Menge Wasser, die in den Gasen wirkt. Aus diesem Grund entschied man sich für den Begriff *Indirekter Angriff*, obwohl der Vorgang früher als eine Kombination aus direkter und indirekter Arbeitsweise betrachtet wurde. Hinzu kommt, dass ein kreisförmiges O eine einfach auszuführende Bewegung ist, die auch noch bei starkem Rückstoß am Strahlrohr durchgeführt werden kann.



Bild 4 Oben: Der Brandverlauf vom Entstehungsbrand zum vollentwickelten Feuer. Anschließend (unten) wird der Vollbrand mit einem indirekten Angriff unter Kontrolle gebracht und nach dem Knockdown mittels Vollstrahl endgültig abgelöscht. (Foto: New South Wales Fire & Rescue Service)

4.4 Resultate

Was sind nun die Resultate dieser neuen Art von Unterricht? Im Allgemeinen wird sie als einfacher wahrgenommen. Obwohl es einigen Leuten schwerfällt, sich von den verschiedenen Bezeichnungen zu trennen, gestaltet es sich für die Mehrheit einfacher zu einem System überzugehen, bei dem die Zielsetzung im Vordergrund steht.

- Soll eine verrauchte Umgebung sicherer werden? → Rauchgaskühlung
- Soll ein Brand niedergeschlagen werden? → Indirekter Angriff
- Soll ein Brand abgelöscht werden? → Direkter Angriff

Es besteht eine spezielle Vorgehensweise für die Prä-Backdraft Situation. Für diese wird ebenfalls der indirekte Angriff eingesetzt.



Die genauen Einstellungen des Strahlrohrs werden auf das zu erreichende Ziel ausgerichtet.

"Wieviel Wasser? Soviel, wie nötig ist!"

Früher wurde den Feuerwehrleuten bis ins kleinste Detail beigebracht, wie sie eine Technik (bspw. Penciling oder Painting) auszuführen hatten. Und am Ende des Unterrichtes beherrschten sie diese Techniken perfekt. Was ihnen jedoch nicht beigebracht wurde, war das Anpassen der Technik an die jeweilige Situation: das Strahlrohr länger geöffnet lassen, den Durchfluss erhöhen,...

Die Unterrichtsvorgaben sollen sich nun dahingehend ändern, dass während der Grundausbildung den Basisprinzipien (Rauchgaskühlung, indirekter und direkter Angriff) mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird. Den Feuerwehrleuten in Ausbildung wird weiterhin die Bedeutung von Sprüh- und Vollstrahl vermittelt aber das Hauptaugenmerk wird auf die flexible Handhabung und auf das Anpassen an die jeweilige Situation verlegt. Die wichtigste Frage, die gestellt werden sollte, ist: "Was möchte ich erreichen?" Und nach dem situationsbedingten Anpassen der Technik muss die nächste Frage lauten: "Hab ich mein Ziel erreicht?" Wenn dies nicht oder nur teilweise der Fall ist, muss sich hinterfragt werden: "Was muss ich anpassen, um ein besseres Ergebnis zu erzielen?"

Auf diese Weise erhöht sich die Effizienz im Umgang mit der Wasserreserve, Situationen werden schneller unter Kontrolle gebracht und Feuerwehrleute sind in der Lage, auch größere Brände mit den gleichen Strahlrohren zu bekämpfen.

5 Weiterbildungen zu den Strahlrohrtechniken

Die neue Unterrichtsmethode zu den Strahlrohrtechniken kommt Stück für Stück in den Brandschulen an. Neue Generationen von Feuerwehrleuten werden auf diese Weise ausgebildet. Aber was passiert mit den Aktiven? Wie werden sie weitergebildet? Die naheliegendste Möglichkeit dies zu erreichen, ist mit dienstinternen Übungen in der Kaserne. Meistenteils werden diese Übungen von Unteroffizieren geleitet.

Es ist daher absolut prioritär, diese Unteroffiziere auf den neuesten Entwicklungsstand zu bringen. Sie müssen Fragen zum Thema stellen und auch beantworten können und somit in der Lage sein, die neuen Erkenntnisse zu verbreiten. Nur auf diese Weise kann die Feuerwehr als Organisation schnelle Veränderungen herbeiführen.

Es muss also Weiterbildungen geben, für Leute, die in den Kasernen Unterricht geben. Diese wiederum können hinterher Teile der neuen Ausbildung an ältere Kollegen weitergeben. Das führt zu einer Vereinheitlichung der Methoden und neue Feuerwehrleute werden in Zukunft von älteren Kollegen unterstützt, die die "gleiche Sprache" sprechen. Das ist zurzeit leider nicht immer der Fall.

6 Quellennachweis

[1] *Brandspuit*, nl.wikipedia.org

[2] *John McDonough, persoonlijke communicatie, 2009-2018*

