

FEUERWEHR OBJEKTIV

Das Fachmagazin

**Brandbekämpfung:
Vier Fixpunkte in
der Ausbildung**

Teil 1 bis 3

Erschienen in FEUERwehROBEKTIV 2023



Teil 1

Fixpunkte der (Innen-) Brandbekämpfung

Das Team des gemeinnützigen Vereins ready4fire beschäftigt sich laufend mit globalen Erkenntnissen zur Brandbekämpfung und bereitet dieses Wissen für die heimischen Einsatzkräfte auf. Vier Fixpunkte bei der Innenbrandbekämpfung müssen nach diesen Erkenntnissen vom Antriffstrupp beachtet werden, um sicher vorgehen zu können.



Foto: FCO, Adobe Stock

Das Bekämpfen von Bränden in Gebäuden ist das Grundhandwerk der Feuerwehr und mit der Ausbildung zum Atemschutzgeräteträger wird das Fundament hierfür gelegt. Neben der Gerätekunde, Einsatzgrundsätzen und ersten Übungen wird auch die Arbeit im Team, dem Atemschutztrupp gelehrt. In den kommenden Jahren folgen viele Übungen, und je nach Bundesland auch diverse Überprüfungen, um das Wissen am Sektor Brandbekämpfung unter Atemschutz zu perfektionieren. Manchmal ist auch der Besuch von Realbrandausbildungsanlagen Teil der Ausbildung und sorgt für zusätzliche Erfahrung und Routine.

Mit zunehmender Aus- und Fortbildung erlangt das Feuerwehrmitglied einen extrem großen Wissensstand und der bildliche Werkzeugkasten wird massiv gefüllt.

Strahlrohr, Schlauchdimension, Seitenkriechgang, Truppgröße, Schutzbekleidung, Anti-Ventilation, Außenangriff, Rauchgaskühlung, Druckkontrolle, Rückwegsicherung, Wärmebildkamera und vieles mehr, sind wichtige Punkte für die Brandbekämpfung.

Alles ist wichtig, doch was muss unbedingt fix im Stammhirn des Angriffstrupps verankert sein um sicher vorzugehen?

Wissensanalyse

Das Team des gemeinnützigen Vereins ready4fire ist seit über 15 Jahren in Österreich unterwegs und liefert im Rahmen von Vorträgen Wissen zum Thema Brandbekämpfung zu den Feuerwehren. Neben Schulungen vor Ort betreibt der Verein auch eine Realbrandausbildungsanlage, um die Ausbildung am Sektor der Innenbrandbekämpfung zu forcieren.

Ergänzend zur Ausbildung werden laufend neue globale Erkenntnisse analysiert und es gibt engen Austausch in einem Netzwerk mit Instruktoren in unterschiedlichsten Ländern. ready4fire filtert dieses Wissen und bereitet es für die heimischen Einsatzkräfte auf.

Im Zuge der Wissensanalyse stieß man auf eine sehr aufschlussreiche Zusammenfassung von vier Fixpunkten für die Innenbrandbekämpfung, welche der australische Ausbilder John McDonough aufgestellt hat.

- Unten bleiben!
- Zu- & Abluftöffnungen beachten!
- Rauchgase kühlen!
- Feuer bekämpfen!

Grundlagen für AGT

In diesem ersten Teil werden noch einige Basispunkte erwähnt, welche wichtiges Wissen für die Innenbrandbekämpfung beinhalten. Wichtig ist zu wissen, dass hier bewusst komplexe naturwissenschaftliche Fakten vereinfacht werden.

Eine dieser Grundlagen ist das Verbrennungsdreieck: Damit Feuer entstehen kann, muss Sauerstoff, Wärme und ein brennbarer Stoff im richtigen Mischungsverhältnis vorhanden sein.

Je nach brennbarem Stoff sind unterschiedliche Mengen an Sauerstoff für die Verbrennung notwendig und auch unterschiedliche Temperaturen welche zur Zündung führen.

Hier kommen die Begriffe Explosionsgrenzen und Flamm- bzw. Zündpunkt zur Anwendung. Grob sollte man verstehen, dass brennbare Stoffe beim Erhitzen Gase freisetzen, welche entzündet werden können oder auch selbst entzündlich sind.

Zusätzlich sind auch die Konzentrationen der brennbaren Gase oder Dämpfe ein für das Verständnis wichtiger Faktor. Ist die Menge des brennbaren Stoffes in der jeweiligen Umgebung zu gering spricht man davon, dass das Gemisch zu mager ist und sich somit unterhalb der Explosionsgrenze befindet, es kommt in diesem Bereich zu keiner Entzündung. Ist jedoch deutlich zu viel des Stoffes vorhanden und der Sauerstoffanteil zu gering, ist das Gemisch zu fett (übersättigt) und man befindet sich oberhalb der Explosionsgrenzen, auch hier kommt es zu keiner Zündung. Innerhalb dieser Explosions- oder auch Zündgrenzen kann sich der Stoff entzünden bzw. explodieren.

Atemschutz-Grundausbildung: Wichtige physikalische Grundlagen gehören ebenso geschult wie Standard-Einsatzregeln.



Während man in der Wissenschaft genau versucht, diverse Punkte für nur einen Stoff bei einer gewissen Temperatur zu definieren kann dies bei einem Feuerwehreinsatz nicht durchgeführt werden.

Je nach brennenden Materialien kommt es zu unterschiedlichsten Mischungen an brennbaren Gasen, welche allesamt verschiedene Eigenschaften haben, was den Zünd- und Flammpunkt als auch die Explosionsgrenzen betrifft. Zudem wäre es nicht möglich als Einsatzkraft zeitnahe sinnvolle Messungen durchzuführen und zu interpretieren.

Um das Verständnis zu vereinfachen kann man für den Bereich der Brandbekämpfung den Stoff Kohlenstoffmonoxid betrachten. Bekanntlich entsteht CO bei der unvollständigen Verbrennung also bei Sauerstoffman-

gel und ist ein sehr großer Bestandteil von Brandrauch. Die Zündgrenzen von Kohlenstoffmonoxid liegen je nach Bestimmungsmethode zwischen 10,9 und 76 Vol.-%. Der Flammpunkt ist bei -191 Grad Celsius und der Zündpunkt bei 605 Grad Celsius.

Diese Werte zeigen, dass Kohlenstoffmonoxid sehr gut brennbar ist und diese Konzentration fast bei jedem Brandeinsatz einfach erreichbar ist.

Die wichtigste Grundlage ist daher: Brandrauch ist brennbares Gas!

Zusätzlich zum Brandrauch entsteht bei Verbrennung mit Sauerstoffmangel Ruß und es kommt nicht nur zu einer hohen Konzentration an brennbarem Gas auch zu Einschränkungen der Sicht. Eine weitere Grundlage ist daher:

Je weniger Sauerstoff vorhanden ist, umso schlechter sind die Sichtbedingungen!

Eine perfekte Verbrennung benötigt wie schon erwähnt eine Energiequelle in Form eines brennbaren Stoffes und die richtige Menge an Sauerstoff. Die freisetzbare Energie und der verfügbare Sauerstoff stehen in enger Relation zueinander. Um die Energie von 3,3 Megawatt freisetzen zu können, dies entspricht in etwa einem Zwei-Sitzer-Sofa, wird pro Sekunde 1 Kubikmeter Luft benötigt. Sobald diese Menge an Luft verbraucht ist oder nicht mehr zugeführt werden kann, wird die Verbrennung unvollständig, die Flammen werden kleiner und die Produktion von Rauch (brennbarem Gas) und Ruß nimmt zu. Nachdem es in einem typisch österreichischen Wohnraum selten an brennbarem Material mangelt sind Brände oftmals mit zu wenig Sauerstoff versorgt.

Bei der Innenbrandbekämpfung ist immer brennbares Gas vorhanden, meist ist die Sicht durch den Brandrauch eingeschränkt und Zuführen von Sauerstoff kann dafür sorgen, dass sich der Brandrauch schlagartig entzündet und es zu extremen Brandausbreitungen kommt.

Fixpunkt 1: „Unten bleiben!“

Übungsbeobachter neigen oft dazu bei Atemschutzübungen darauf zu pochen, dass möglichst tief vorgegangen wird. Besondere Vorgeharten wie zum Beispiel der Seitkriechgang werden geschult, um stabil und sicher unterwegs zu sein. Doch warum ist es ein Fixpunkt, dass man „unten bleibt“?

Hier gibt es viele Ansätze, die dies begründen. Als Grundlage gilt hier die Aussage aus Teil 1: Bei der Innenbrandbekämpfung ist immer brennbares Gas vorhanden, meist ist die Sicht durch den Brandrauch eingeschränkt und Zuführen von Sauerstoff kann dafür sorgen, dass sich der Brandrauch schlagartig entzündet und es zu extremen Brandausbreitungen kommt.

Vorwiegend sind es zwei Faktoren, die durch tiefes Vorgehen begünstigt werden, einerseits wird die Sicht besser, auf der anderen Seite ist die Temperatur geringer und die Schutzfunktion der persönlichen Schutzbekleidung bleibt länger erhalten.

Wie bereits in den Grundlagen erwähnt, sind unterventilierte Brände sehr

Unten bleiben: das Foto verdeutlicht die Sichteinschränkung in einem Brandraum, je weiter oben man sich befindet. Knapp über dem Boden herrscht noch gute Sicht.



Foto: FO



Orientierung: je weniger Sauerstoff vorhanden ist, umso schlechter ist die Sicht.

von Ruß belastet und die Sicht nimmt ab. Ebenso kommt erschwerend hinzu, dass bei der Verbrennung von Schaumstoffen nahezu die vierfache Menge an Brandrauch entsteht wie der gleichen Masse Holz. Je nach Öffnungen (Zu- und Abluft) strömen diese Gase dann den Einsatzkräften entgegen. Je dichter dieser Rauch ist umso begrenzter sind die Wirkungen von Lampen oder auch Wärmebildkameras. Natürlich ist auch die Sicht mit dem menschlichen Auge schwer getrübt.

Grundsätzlich versucht ein Brand sich entwickeln zu können. Und ein unter-

ventiliertes Feuer strebt nach mehr Sauerstoff. Sobald zumindest ein Zugang für den Atemschutztrupp geschaffen wurde, so ist eine Öffnung vorhanden und es kommt zu Strömungen. Einerseits strömt der Brandrauch ins Freie (Überdruck) und im Gegenzug saugt das Feuer frische Luft an (Unterdruck). Unter Laborbedingungen teilen sich die Über- und Unterdruckseite den Raum und senkt man in kniender Position den Kopf hat man bereits gute Sicht.

Meist ist die Realität aber anders, große Mengen an Brennstoff und auch

brennende Kunststoffe sorgen für viel Brandrauch und der Raum ist bis auf wenige Zentimeter am Boden mit Rauch gefüllt. Vor allem bei älteren Wärmebildkameras merkt man starke Beeinträchtigungen der Sicht und der Lichtstrahl von Lampen kann den Brandrauch auch nicht durchdringen. Hier hilft es den Kopf mitsamt der Lampe und Wärmebildkamera ganz auf den Boden zu bringen, um sich mit der Zuluft Orientierung verschaffen zu können.

Gerade bei dieser eingeschränkten Sicht ist es auch wichtig, möglichst stabil vorgehen zu können und nicht zu stolpern oder abzustürzen. Ein Vorgehen im Seitkriechgang sorgt für einen tiefen Schwerpunkt und zudem kann man hier mit den Gliedmaßen den Boden rund um sich herum abtasten.

Ebenso für die eigene Sicherheit ist die Schutzbekleidung äußerst wichtig. Diese

Anzeige

SPECHTENHAUSER PUMPEN FÜR PROFIS MINI-CHIEMSEE



Motorkomplettschutz mit Überstromschalter und Temperaturüberwachung

Kabeleinführung mit Edelstahlspiralknickschutz

Bis zu 1600 l/min und 20 m Förderhöhe

Effizientes Flach- und Tiefabsaugen mit dem Spechtenhauser Klappsystem

Einhandtragegriff mit Abseilöse

Integrierte Kabelaufwicklung

65 mm Korndurchgang



WWW.SPECHTENHAUSER.DE

SHG Spechtenhauser Hochwasser- und Gewässerschutz GmbH
Gewerbestraße 3 86875 Waal Telefon: 08246.9695-20 shg@spechtenhauser.de

Schutzbekleidung ist kein Panzer, welcher allen Belastungen uneingeschränkt Stand hält, sondern sie dient als kurzfristiger Schutz, wenn es zu einer rasanten Brandausbreitung kommt, z. B.: Entzündung der Rauchgase, aufgrund von zusätzlicher Luftzufuhr durch ein evtl. geborstenes Fenster.

Die Schutzbekleidung nach EN 469:2020 bietet im Bereich „Hitze und Flamme“ ein Zeitfenster, wie lange die Bekleidung einer Wärmestrahlung von 40 kW/m² ausgesetzt sein kann, ehe es zu Verbrennungen 2. Grades kommt. Die Norm fordert hier mindestens 18 Sekunden. Dieser Zeitpolster kann deutlich besser genutzt werden, wenn die Schutzbekleidung nicht im Vorgehen schon laufend mit hoher Temperatur beaufschlagt wird.

Exemplarisch kann man dies mit einem Schwamm vergleichen. Während ein trockener Schwamm viel Wasser aufnehmen kann, ehe es durchdringt, wird ein bereits durchnässter Schwamm keine zusätzliche Nässe mehr speichern können. Ähnlich ist es mit der Schutzbekleidung, welche lange hoher Temperatur ausgesetzt ist.

„Unten bleiben“ ist definitiv ein Fixpunkt, in der Ausbildung wird aber oft der Fehler gemacht, dass eine Verrauchung nicht ordentlich simuliert wird. Dies kann sich im Einsatz niederschlagen, dass wenn es nicht notwendig ist, durch tiefes Vorgehen unnötig Zeit verloren geht.

Text: Christoph Gruber, ready4fire

Teil 2 folgt demnächst!



Foto: FO

Die Schutzbekleidung nach EN 469 schützt kurze Zeit vor Wärmestrahlung von 40 kW. Durch „unten bleiben“ im niedrigen Temperaturbereich kann man das Zeitfenster wesentlich besser ausnützen.

Anzeige

MAN TGE 4x4. BRINGT DIE HELFER



Der MAN TGE 4x4. 3,5 t bis 5,5 t.
Infos bei Ihrem MAN-Partner oder unter www.mantruckandbus.at

Buchtipp: Extreme Brandverläufe im Innenangriff: rechtzeitig erkennen, richtig reagieren!

Der Innenangriff ist eine stressige und extrem fordernde Situation der Brandbekämpfung. Dieses Buch gibt Ihnen einen Einblick in die jüngsten Entwicklungen. Grundlage sind die neuesten Erkenntnisse aus Forschung und Anwendung. Bestmögliche Ausbildung im Innenangriff ist das A und O: Eine realistische Ausbildung in der Brandbekämpfung mit unterschiedlichen



Techniken und Taktiken im Innenangriff

Übungsszenarien und Anlagentypen in der Brandbekämpfung ist heute notwendiger denn je. Das Werk beantwortet folgende Fragestellungen:

- Welche Risiken gibt es im Innenangriff?
- Phänomene der extremen Brandausbreitung in Innenräumen
- Methoden, Techniken und Taktiken im Innenangriff

- Technische Neuentwicklungen
- Taktische Ventilation
- Empfehlungen zur Ausstattung
- Taktische Einsatzprioritäten
- Erkennen von Gefahren und Risikobetrachtung
- Sicherheitsorientierte Innenbrandbekämpfung
- Beispiele für Einsatzsituationen und Lösungsansätze

Cimolino/Fuchs/Ridder/Südmeren, Innenangriff, ecomed 2018, 190 Seiten, Euro 39,99

Zu bestellen: www.feuerwehrobjectiv.at

SCHNELL ZUM EINSATZ.





Teil 2

Fixpunkte der (Innen-) Brandbekämpfung

Das Bekämpfen von Bränden in Gebäuden ist das Grundhandwerk der Feuerwehr und mit der Ausbildung zum Atemschutzgeräteträger wird das Fundament hierfür gelegt. In unserer Serie gehen wir diesmal auf den zweiten Fixpunkt - Zu- und Abluftöffnungen beachten - näher ein.



Der Kontrolle von Zu- und Abluftöffnungen kommt ein entscheidender Faktor bei der Brandbekämpfung zu.

So besteht die Möglichkeit, dass es unerwartet zu aufschlagenden Türen oder berstenden Fenstern kommt.

Ein weiteres Szenario bei selbigem Zimmerbrand könnte aber auch sein, dass es zu Rauch und Flammenaustritt aus Öffnungen kommt. Es gibt einige Öffnungen, durch welche das Feuer mit Sauerstoff versorgt wird. Hier ist die Lage nicht mehr statisch, sondern äußerst dynamisch. Es kann durch die hohe thermische Belastung zu weiterem Bauteilversagen kommen und somit die Brandintensität massiv zunehmen. Diese Lage ist für den Atemschutztrupp sehr unsicher und es sollte beim Vorgehen in der Innenbrandbekämpfung immer eine rasche Rückzugsmöglichkeit geben. Bevorzugt wird ein Löschangriff mit sicherem Abstand oder eine Türe mit welcher rasch ein sicherer Bereich geschaffen werden kann.

Das extremste Szenario wäre ein Vollbrand des Zimmers. Der Totalverlust des Raumes ist bereits eingetreten in diesem Raum kann nichts mehr gerettet werden. Da die Sauerstoffzufuhr völlig ausreichend ist und alles vollständig mit Flammen verbrennen kann, kommt es kaum zur Produktion von Brandrauch. Angrenzende noch unbetreffene Bereiche sind von einem Brandüberschlag gefährdet, eine rasante Ausbreitung ohne Einfluss von externen Faktoren wie z.B.: Wind oder falschen Einsatz von Druckbelüftungsgeräten ist jedoch nahezu auszuschließen.

Drei kleine Grundlagen kann man sich merken:

- **Je wärmer ein Gas ist, umso mehr Volumen hat es. Kühlt es ab, nimmt es auch an Volumen wieder ab. Als Einsatzkräfte ist dies beim Befüllen von Atemluftflaschen gut zu beobachten.**
- **Gase strömen von der Überdruck- zur Unterdruckseite. Im Brandraum herrscht aufgrund der hohen Temperatur meist dieser Überdruck. Unbetreffene Bereiche neigen dazu kühler zu sein oder auch geöffnete Fenster sorgen für einen geringeren Druck und lassen die heißen Brandgase dorthin strömen.**
- **Feuer braucht Sauerstoff, genau gesagt sorgt 1m³ Luft für die Wärmefreisetzungsenergie von 3,3 Megawatt (= 33000 Stk 100 W Glühbirnen)**

Neben der Gerätekunde, Einsatzgrundsätzen und ersten Übungen wird auch die Arbeit im Team, dem Atemschutztrupp gelehrt. In den kommenden Jahren folgen viele Übungen, und je nach Bundesland auch diverse Überprüfungen um das Wissen am Sektor Brandbekämpfung unter Atemschutz zu perfektionieren. Manchmal ist auch der Besuch von Realbrandausbildungsanlagen Teil der Ausbildung und sorgt für zusätzliche Erfahrung und Routine.

Im Zuge der Wissensanalyse stieß man auf eine sehr aufschlussreiche Zusammenfassung von vier Fixpunkten für die Innenbrandbekämpfung, welche der australische Ausbilder John McDonough aufgestellt hat.

- **Unten bleiben!**
- **Zu- & Abluftöffnungen beachten!**
- **Rauchgase kühlen!**
- **Feuer bekämpfen!**

Den ersten Punkt „Unten bleiben“ haben wir im letzten Heft behandelt. Im zweiten Teil unserer Serie geht es um Punkt 2:

„Zu- und Abluftöffnungen beachten!“

„Wo ist der Brandherd?“, „Warum ist der Brand so intensiv?“, „Ich höre das Feuer atmen!“ – In den Grundlagen, welche im letzten Teil erörtert wurden, war

der Faktor Sauerstoff bereits als wichtiger Faktor angesprochen.

Als Teil des Verbrennungsdreiecks nimmt die Versorgung von Sauerstoff auch bei der Brandbekämpfung eine wichtige Rolle ein. Ohne Sauerstoff brennt es nicht, mit Sauerstoff kann die Lage schnell eskalieren. Jedoch ist es unmöglich bei unterventilierten Bränden einen Einsatzserfolg zu erzielen.

Mögliche Szenarien

Doch beginnen wir der Reihe nach: Wird die Feuerwehr zu einem Brand in Gebäuden gerufen, so kann es trotz identer Brandlasten zu unterschiedlichsten Szenarien kommen:

Es gibt Zimmerbrände, welche beim Eintreffen der Einsatzkräfte nur Rauch zeigen, vom eigentlichen Brandherd ist wenig zu sehen. Die Atemschutztrupps kämpfen mit wenig Sicht, schlechter Orientierung und der laufenden Gefahr, dass sich die Situation der Ventilation ändert und der Rauch zündet. Hierbei handelt es sich um einen unterventilierten Brand bei welchem alle Fenster noch intakt und verschlossen sind und auch die Zugangstüren entsprechend geschlossen sind. Solange sich an dieser Situation nichts verändert, wird die Lage stabil bleiben. Im Hinterkopf sollte man jedoch die Eigenschaften von Gasen haben. Warme Gase dehnen sich stärker aus als kalte und sobald der Brandrauch abkühlt, kann es zu Belastungen von Bauteilen kommen.

Ist der Zusammenhang zwischen Sauerstoffzufuhr und der Erscheinung des Brandes verstanden kann auch verhältnismäßig einfach der Einsatz der Taktik und Technik richtig getroffen werden.

Für die Einsatzkräfte ist es wichtig eine Ausbreitung zu verhindern. Einerseits soll sich der Brand oder auch Rauch nicht auf unbetroffene Bereiche wie ein Stiegenhaus oder einen weiteren Wohnraum ausbreiten. Andererseits will man verhindern, dass der Brand durch Sauerstoffzufuhr an Energie gewinnt.

Sichern von Fluchtwegen

Die Sicherung von Fluchtwegen kann mit baulichen Einrichtungen wie zum Beispiel einer Rauch-Wärme Abzugsanlage erreicht werden. Auch das möglichst weite Zuziehen der Türe nach dem Betreten mi-



Rauchvorhang: Eine einfache wie effektive Möglichkeit, die Ausbreitung des Brandrauches zu verhindern.



nimiert schon weitere Rauchastritte. Speziell für diese Anwendung wurde der mobile Rauchverschluss erfunden. Hierbei handelt es sich vereinfacht um eine Löschdecke auf einem Spannrahmen, welche in Türen eingespannt werden kann, um den Rauchaustritt oder genauso die Zuluft zu minimieren. Rasch gesetzt kann hiermit großer Schaden verhindert werden.

Bei der Wahl der technischen und taktischen Hilfsmittel sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die Geräte der Feuerwehr richtig eingesetzt werden. Vor allem ein falsch eingesetzter Überdrucklüfter kann in der Erstphase des Brandeinsatzes die Schadenslage verschlimmern. Wenn der Lüftungsstrom nicht ordentlich kanalisiert ist und die Abluftöffnung zu klein ist, bestehen die Gefahren von Rauchverschleppung und dem Anfachen des Brandes.

Die Abluftöffnung muss daher beim Lüftereinsatz mindestens gleich groß wie die Zuluftöffnung sein. Türen, Fenster sind gegen ein Zufallen zu sichern. Und es empfiehlt sich bei der Abluftöffnung eine Löschleitung zu besetzen, um gegebenenfalls Flammenaustritt hier sofort niederzuschlagen.

In gewissen Fällen ist es aber auch notwendig, dass sich der Brandbekämpfungstrupp im Innenangriff selbst mit Lüftungsmaßnahmen hilft. Manchmal reicht es Fenster zu öffnen, in anderen Fällen ist es hilfreich, gleich eine hydraulische Ventilation mit dem Strahlrohr durchzuführen. Es darf aber niemals außer Acht gelassen werden, dass jede Art von Lüftung dafür sorgt, dass Sauerstoff zugeführt wird. Somit ist der Truppführer verantwortlich und die Mitglieder im Trupp müssen die Umgebung beobachten, ob es zu Zündungen kommt und entsprechend rasch reagieren. Da die Rauchgase jetzt durchmischt und somit zündfähiger werden, muss auch an die Rauchgaskühlung gedacht werden.

Text: Christoph Gruber, ready4fire

Teil 3 folgt im nächsten Heft!

Überdruckbelüftung: Zu- und Abluftöffnung müssen passen, der Lüftungsstrom muss kanalisiert werden.

Tip: Ausbildungsfolien Taktische Ventilation

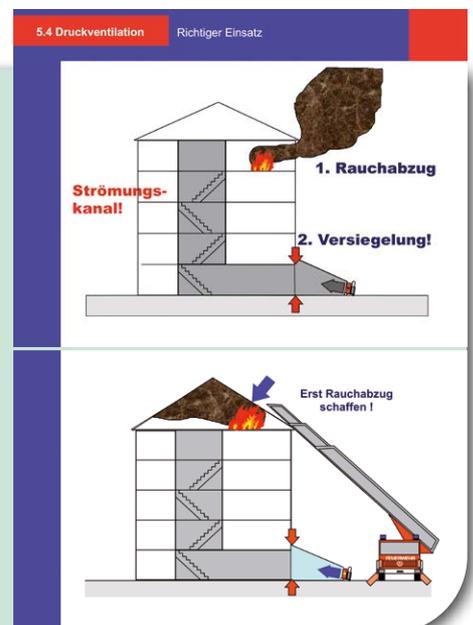
Gezielte Ventilation ist für den Einsatz Erfolg mit entscheidend ist, da unzureichende oder falsche Belüftung schwere Folgen haben kann: schlechte Überlebenschancen eingeschlossener Personen in Feuer und Rauch, Behinderung der Trupps im Innenangriff durch massive Rauchschicht, Brandausbreitung durch unkontrollierte Luftzufuhr.



Taktische Ventilation muss also in die Ausbildung integriert werden. Das Download-Produkt „Ausbildungsfolien Taktische Ventilation“ bietet dafür eine gute Hilfestellung.

Südmersen, Ausbildungsfolien taktische Ventilation, ecomed, Download, 131 Folien, Euro 59,99

Bestellen unter: www.feuerwehrobjectiv.at





Teil 3

Fixpunkte der (Innen-) Brandbekämpfung

Im letzten Teil der Serie gehen wir diesmal auf die Punkte Rauchgase kühlen und Feuer bekämpfen ein. Um dieses Handwerk zu beherrschen und im Einsatz sicher umzusetzen erfordert es intensives Training.

Laut Grundausbildung besteht Brandrauch aus Schwebstoffen, Gasen und Dämpfen, diese Gase sind erstickend, reizend und ätzend. Außerdem sind diese Gase Blut- und Nervengifte. Diese Definition verfolgt die Einsatzkraft über die ganze Laufbahn und ist in Fleisch und Blut übergegangen.

Im Detail sind diese Gase: Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Chlorwasserstoff, Stickoxide, Schwefeloxide und einige mehr. Betrachtet man das zum Großteil vorhandene Kohlenstoffmonoxid und sieht sich dessen physikalischen Eigenschaften davon an, erkennt man eine zusätzliche Gefahr: Die Brennbarkeit!

Rauchgase kühlen

Die Zündgrenzen von Kohlenstoffmonoxid liegen je nach Bestimmungsmethode zwischen 10,9 und 76 Vol.-%. Der Flammpunkt ist bei -191 Grad Celsius und der Zündpunkt bei 605 Grad Celsius.

Oft hört man, dass Rauchgase nur dann zündfähig sind, wenn diese heiß



Brennbarer Rauch: Die Ausbildung in Realbrandanlagen ermöglicht ein Kennenlernen der Brandphänomene sowie Üben der Löschtechnik.

sind. Der niedrige Flammpunkt zeigt aber anderes. Die oben angegebenen Zündgrenzen gelten für eine Stofftemperatur von 20°C, wenn das Medium wärmer wird, gehen diese Grenzen noch weiter auseinander und die Zündfähigkeit steigt.

Im Detail kann man viele „Wenn-Dann-Sonst-Optionen aufstellen ob der Brandrauch im jeweiligen Fall brennbar ist oder nicht. In der Praxis ist es angesichts der Vielzahl an Faktoren nicht möglich während einer Innenbrandbekämpfung zu beurteilen ob Brandrauch brennbar ist oder nicht.

Daher kann man pauschal die Aussage treffen: „Brandrauch ist immer brennbar!“

Leider wird genau diese Gefahr unterschätzt und ist bei den meisten Einsatzkräften nicht im Stammhirn fundamentiert. Geschuldet ist dieser Faktor leider der begrenzten praktischen Ausbildung auf diesem Sektor. Oftmals wird das Thema „Brennbarkeit des Brandrauches“ im Rahmen von Realbrandausbildung angesprochen. In den meisten Bundesländern ist diese Schulung nicht Teil der Atemschutzgrundausbildung. Und auch danach wird bei Übungen in der Feuerwehr zu wenig auf die Brennbarkeit von Rauch geachtet.

Was kann nun getan werden, um Brandrauch zu sichern, damit dieser

nicht zündet? Die einfachste Methode wäre es die aktuelle Lage stabil zu halten und keine Änderungen der Zuluft durchzuführen. Wie jedoch im letzten Teil angesprochen, ist es nahezu unmöglich dies durchzuführen bzw. liegt ein berstendes Fenster nicht im Einfluss der Feuerwehr. Zusätzlich soll auch die Brandbekämpfung durchgeführt werden und alleine durch die Vornahme einer Schlauchleitung müssen Türen geöffnet werden. Spätestens mit diesen Öffnungen kommt Dynamik in die Lage der Brandentwicklung. Der Rauch zieht

aus der Türe und zusätzliche Luft kann in Richtung des Brandherdes kommen. Das Gas-Gemisch, welches vorab evtl. zu fett (zu viel Gas) war wird nun magerer und es kann zu Rauchgaszündungen oder auch Rauchgasexplosionen kommen. Da die Energiefreisetzung ebenfalls ansteigt, werden die die noch nicht thermisch aufbereiteten Oberflächen im Brandraum erhitzt und eine „Kettenreaktion“ (=Oberflächen gasen aus, setzen Pyrolysegase frei und diese entzünden sich) beginnt. Es kann bis zum Vollbrand des Raumes kommen und der Atemschutzgeräteträger ist durch seiner Schutzausrüstung gegenüber dieser Belastung nur wenige Sekunden geschützt.

Eine Alternative wäre es bewusst den Brandrauch durchzünden zu lassen, ganz nach der Lehraussage: „Brennendes Gas ist kontrolliertes Gas“, ABER mit dieser Alternative erzielt die Feuerwehr nicht den ursprünglichen Erfolg den Brand auf das Stadium beim Eintreffen zu begrenzen.

Ein Hilfsmittel kann die sogenannte Rauchgaskühlung sein. Im Zuge des Vorgehens in den verrauchten Räumen werden in regelmäßigen Abständen Sprühstrahlimpulse in die Rauchschiicht abgegeben. Sofern die Rauchschiicht entsprechen heiß ist verdampft das Lösch-

STRAHLROHRTECHNIKEN

ready4fire

Rauchgaskühlung

Durch die Inertisierung der Rauchgase mit Wassertropfen wird die Zündfähigkeit gemindert



zu flach



zu steil



perfekt

Je nach Raumdimension sind die Impulse anzupassen



Brandbekämpfung



Direkt: Wasser wird auf den Brandherd direkt abgegeben.

Löscheffekt: Kühlung



Indirekt: Wassertropfen werden in Flammbrand abgegeben.

Löscheffekt: Stören & Kühlung

wasser darin, entzieht dabei Energie und die Rauchschiicht kühlt etwas ab. Geringfügig sinkt somit Zündfähigkeit. Zusätzlich ergibt sich ein weiterer positiver Effekt der Wasserdampf in der Rauchschiicht stört auch noch die Zündfähigkeit und die Gefahr einer Rauchgaskündung nimmt ab.

Um diesen Effekt zu verdeutlichen hier nochmal die Erinnerung an die Grundausbildung, dass 1 Liter Wasser, wenn es bei 100 Grad Celsius verdampft ein Volumen von 1700 Liter Wasserdampf einnimmt.

Strahlrohr richtig einsetzen

Oft wird gefragt welche Durchflussmenge am Strahlrohr eingestellt sein soll um bei der Rauchgaskühlung effizient zu sein. Nachdem der Brandrauch bei der Rauchgaskühlung nicht brennt setzt er noch nicht viel Energie frei die es zu binden gibt. Daher reichen rund 100 Liter pro Minute als Durchfluss am Strahlrohr für die Rauchgaskühlung vollkommen aus.

Optimal wird das Wasser so abgegeben, dass der Großteil des Wassers in der Rauchschiicht verdampft und wenig davon unwirksam am Boden landet. Darum muss das Strahlrohr hier auch schräg nach vorne oben ausgerichtet werden. Ebenso haben Wassertropfen bei den meisten Hohlstrahlrohren die beste Größe mit dem optimalen Wärmebindungsvermögen, wenn das Rohr beim Löschimpuls ganz geöffnet ist. Um den Wassertropfen eine entsprechende Wirkungstiefe zu geben, sollte solch ein Impuls auch ca. 1-2 Sekunden andauern und auf die Raumbreite angepasst sein. In einem schmalen Gang reicht es aus einen Impuls abzusetzen um die Breite abzudecken. Bei einem großen Wohnzimmer sind schon mal mehrere Impulse nebeneinander notwendig.

Im Zuge der Atemschutzausbildung wird diese Rauchgaskühlung beim Öffnen einer Türe intensiv trainiert. Doch was ist danach? Oft wird nicht sofort der Brandherd lokalisiert, es gilt eine ganze verrauchte Wohnung abzusuchen. Die beim Betreten der verrauchten Wohnung abgegebene Wassermenge ist in der Zwischenzeit längst mit dem Brandrauch in das Freie gezogen. Nun muss mit dem Vorgehen regelmäßig eine weitere Kühlung durchgeführt werden. Kann die Strömungsgeschwindigkeit minimiert werden (Rauchverschluss, Türe schließen, ...) muss dies nicht so oft geschehen.

Wann erfolgt die Rauchgaskühlung?

Aufgrund der chemischen Eigenschaften von Kohlenstoffmonoxid ergibt sich eine mögliche Brennbarkeit von Rauch auch schon bei sehr geringen Rauchmengen und es gab weltweit schon fatale Unfälle mit dünnen Rauchschiichten, welche noch sehr diffus waren.

Grundsätzlich gilt, besser zu viel Wasser abgeben als zu wenig. Jedoch ist es nicht zielführend, wenn am Ende des Einsatzes der Brandrauch rückstandslos abgeführt werden kann und die Wohnung aufgrund der Wasserabgabe der Feuerwehr gereinigt werden muss.

Eine „Daumen x pi – Regel“ ist hier: „Muss aufgrund des Brandgeschehens der Wohnraum saniert werden, richtet auch eine evtl. nicht notwendige Rauchgaskühlung keinen erhöhten Schaden an. Wasserschaden darf nie ein Grund sein, keine Rauchgaskühlung durchzuführen.“

Rauchgaskühlung ist eine Sicherungsmaßnahme auf der Suche des Brandherdes. Sobald Feuer wahrgenommen wird, muss unverzüglich die Brandbekämpfung begonnen werden.

„Feuer bekämpfen!“

In der bisherigen Serie Fixpunkte der (Innen-)Brandbekämpfung wurde der Weg zum Feuer erklärt. Selbstverständlich ist die Aufzählung unmöglich ein chronologischer Ablauf, vielmehr passieren viele Punkte gleichzeitig oder unter Umständen finden manche davon aufgrund der Lage gar keine Anwendung.

Dieser abschließende Fixpunkt behandelt die Möglichkeiten der Brandbekämpfung. Für die Brandbekämpfung gilt nun derselbe Punkt wie für die Rauchgaskühlung -> Sind Flammen sichtbar und erreichbar, sind diese zu bekämpfen. Ist Rauch vorhanden ist dieser zu kühlen.

Die Grundlagen besagen, dass das Löschmittel möglichst in die Glut abgegeben werden soll, um effektiv zu löschen.

Als Schutz vor Wärmestrahlung sind auch bei der Brandbekämpfung die Grundlagen der 3A Regel (Abstand – Aufenthaltszeit – Abschirmung) einzuhalten.

Neben der Schutzbekleidung kann verbesserte Abschirmung durch bauliche Gegebenheiten wie Wandvorsprünge und Türen gewährleistet werden.

Der Abstand kann je nach notwendiger Technik durch einen enger gebündelten

Sprühstrahl oder der Verwendung des Vollstrahls vergrößert werden.

Wie bereits beschrieben kann sich das Feuer auf verschiedene Arten zeigen. Es ist möglich, dass der Brand nahezu erstickt vor sich hin schmort und gefunden werden muss, oder dass im Extremfall die Flammen als Vollbrand aus dem Fenster schlagen.

Ist der Brand eher unterventiliert und kann der Brandherd bzw. die Glut mit dem Löschmittel erreicht werden so kommt direkte Brandbekämpfung zum Einsatz. Hierbei wird das Löschmittel direkt auf den Brandherd abgegeben. Dies kann mit Vollstrahl durchgeführt werden, um die Wurfweite zu nutzen. Es ist jedoch nicht relevant, dass das Strahlrohr hierbei ganz geöffnet ist. Das Sprühbild spielt für diese Art der Brandbekämpfung keine wichtige Rolle, denn der Hauptlöscheffekt ist hier das Kühlen. Auch für Nachlöscharbeiten kommt diese Technik zur Anwendung.

Beim Vollbrand ist ausreichend Sauerstoff vorhanden und die freigesetzten Gase brennen (Brandklasse C) mit hoher Energiefreisetzung in Form von Flammen ab. Nachdem der Löscheffekt des Kühlens bei der Brandklasse C wenig Wirkung hat, gilt es die Reaktion zu stören und die Energie zu entziehen. Um dies mit Wasser effizient durchzuführen, benötigt man die angemessene Wassermenge, welche möglichst effektiv aufgebracht werden muss. Die höchstmögliche Effizienz erreicht man wie bei der Rauchgaskühlung mit dem Sprühstrahl.

Die richtige Wassermenge hingegen hängt mit Strömungen und der Luftzufuhr zusammen. Je mehr Energie durch Brennstoff und Sauerstoff freigesetzt wird umso mehr Wasser muss aufgebracht werden, um diese Energie aufzunehmen. Als Faustformel kann man sich merken, dass pro Quadratmeter an Zuluft Öffnungen ca. 100 Liter pro Minute am Strahlrohr in die Flammen abgegeben werden sollen.

Beispiel:

Zimmerbrand, Eingangstüre geöffnet,

2x Fenster geschlossen:

Öffnung gesamt= 2m²

-> Zuluft 1m² = 100 lpm

Zimmerbrand, Eingangstüre geöffnet,

2x Fenster geöffnet:

Öffnung gesamt= 4m²

-> Zuluft 2m² = 200 lpm

(Achtung: Wind oder Lüftereinsatz kann diese Werte negativ beeinflussen.)



Foto: FF Wiener Neustadt

Wohnungsbrand in Wr. Neustadt: Über mehrere Angriffswege von außen und innen wird das Feuer unter Kontrolle gebracht.

Kann kein Löscherfolg erzielt werden, ist die Aufbringungsrate zu erhöhen oder die Ventilation zu begrenzen.

Im Zuge der Brandbekämpfung kommt es zu einer großen Wasserdampf-freisetzung. Dieser soll unverzüglich abgeführt werden. Das Öffnen von Fenstern und gegebenenfalls hydraulische Ventilation unterstützen hier die Brandbekämpfer.

Eine weitere Option, die genutzt werden kann, ist der Außenangriff. Vor allem in Bezug auf die 3A-Regel hat eine Brandbekämpfung von Außen große Vorteile für die Sicherheit der Einsatzkräfte. Es gibt noch mehrere Vorteile. Die Vornahme der Löschleitung im Inneren von Gebäuden erfordert Zeit und Personal. Bis die Löschleitung vorgenommen wurde kann sofern erreichbar, der Brand von außen bekämpft werden. Um die Wurfweite zu erreichen, wird hier mit Vollstrahl gearbeitet und von unten an die Zimmerdecke gespritzt. Dort bilden sich durch den Sprinklereffekt feinere Tropfen, die eine angemessene Wärmebildung erzeugen. Der Brand wird auf diese Art zwar nicht perfekt gelöscht, aber er kann gut eingedämmt und die Ausbreitung gebremst werden.

Obwohl verpönt, ist es auch möglich initial diesen Außenangriff mit einem Wasserwerfer durchzuführen. Die meisten Wasserwerfer lassen sich in der Durchflussmenge begrenzen und die Wasserabgabe kann sofern gut platziert innerhalb von wenigen Sekunden zum Löscherfolg führen.

Egal durch welches Stahlrohr Wasser abgegeben wird, sobald Wasserdampf sichtbar ist, kann vorübergehend der Löschangriff pausiert werden. Finale Nachlöscharbeiten müssen im Innenangriff erfolgen.

Ob bei dem Brandeinsatz nur das Feuer gelöscht werden muss, oder es noch Menschen zu retten gibt: das Feuer verhält sich ident. Gilt es Menschen zu ret-

ten, müssen die beschriebenen Fixpunkte aus dem „Effekt“ beherrscht werden. Das Anlegen des Atemschutzgerätes muss automatisch gehen, die Schutzbekleidung muss sitzen, die Kommunikation im Trupp muss passen.

Wiederholung – die Fixpunkte:

- Unten bleiben!
- Zu- & Abluftöffnungen beachten!
- Rauchgase kühlen!
- Feuer bekämpfen!

Diese sind das Um und Auf für sichere Brandbekämpfung. Wie erwähnt, werden wichtige Teile des Handwerks Großteils zu wenig geübt. Dies geschieht nicht, weil der Wille fehlt, sondern die Möglichkeiten. Wo ist es möglich nass im inneren von Gebäuden zu arbeiten? Gibt es genug Ausbilder die fachlich den Atemschutztrupp beobachten können?

Gerade Rauchgaskühlung aber auch die Brandbekämpfung muss praktisch geübt werden. Das Strahlrohr muss geöffnet und Wasser abgegeben werden. Mit der Kreativität der Feuerwehr lassen sich aber tolle Ergebnisse erzielen, auch bei der Übung. Mit Baustellengittern und Planen können Wohnräume nachgebaut werden in welchen das Vorgehen mit Rauchgaskühlung geübt werden können. Bearbeitete Bilder können die Brandlage simulieren. Es sind div. Apps am Markt mit denen Bilder als Schadenslagen bearbeitet werden können. Dem Ausbildungspersonal darf die Kreativität nicht ausgehen. Vorsicht ist jedoch bei Übungen mit Echtf Feuer geboten. Es sind die Sicherheitsvorgaben der Landesfeuerwehrverbände zu beachten.

Text: Christoph Gruber, ready4fire



Anzeige

Feuerwear



Spare
37€
Tasche Harris
+ Kulturbeutel
Henry

WEEKEND-SET AUS
**FEUER-
WEHR-
SCHLAUCH**



WWW.FEUERWEAR.DE