

# Brandwunden und Hitzestress

## 1 Einleitung

Am 21. Januar 2009 wurde die Feuerwehr Diksmuide zu einem Einsatz gerufen. Die Meldung lautete: Brand in freistehendem Wohnhaus (sh. Bild 1). Arbeiter waren auf dem Speicher mit dem Anbringen von Spritzisolierung beschäftigt gewesen und dabei war ihnen plötzlich starker Brandgeruch aufgefallen. Als die Einsatzkräfte vor Ort eintrafen wurde sofort eine Erkundung durchgeführt.

Zwei Adjutanten betraten das Haus und begannen mit einer schnellen Durchsuchung der Räume. Im Erdgeschoss gab es keinerlei Anzeichen für Feuer. Der Ausgang zum Speicher war eine ausklappbare Treppenleiter aus Holz. Der Speicher selber war klein und sehr eng. Von der Treppenleiter aus konnten sie einen Blick in den Speicher werfen (sh. Bild 2). Aufgrund der Enge des Speichers beschlossen sie, die Mission abubrechen und die weitere Erkundung durch zwei komplett ausgerüstete Feuerwehrleute durchführen zu lassen. Die Männer der Feuerwehr Diksmuide trafen in



**Bild 1** Die Feuerwehr beim Hausbrand in Diksmuide. Das Bild wurde erst einige Zeit nach Einsatzbeginn aufgenommen. (Foto: Feuerwehr Westhoek – Posten Diksmuide)

diesem Moment eine sehr professionelle und vorausschauende Entscheidung. Immerhin war gar nicht bekannt, ob überhaupt ein Risiko bestand, es gab keinerlei Anzeichen. Und in dem engen Speicher hätte man sich ohne Atemschutz viel bequemer bewegen können.



**Bild 2** Blick aus der Treppenöffnung in die eine Seite des Speichers. Das Bild zeigt sehr gut, die räumliche Beengung des Speichers. (Foto: Feuerwehr Westhoek – Posten Diksmuide)

Trotzdem veranlassten sie, dass sich zwei Feuerwehrleute mit ihrer kompletten Schutzausrüstung nach oben begaben. Drei Minuten nach der Ankunft der Feuerwehr vor Ort, setzen die beiden Männer am Speichereingang ihre Atemschutzmasken auf. Die beiden Adjutanten hatten ihre Erkundung sehr schnell durchgeführt und es war kaum Zeit verloren gegangen. Als die zwei Atemschutzträger in den Speicher stiegen, bestätigten sie die Einschätzung der Adjutanten und meldeten keine Anzeichen für Gefahr. Anschließend führten sie die Erkundung fort und begaben sich zum äußeren Ende des Speichers, wo sie die Stelle erreichten, an der, den Angaben der Arbeiter zufolge, etwas im Gange sein musste. Genau dort waren die Arbeiter beim Anbringen der Isolation auf starken Brandgeruch gestoßen. Doch auch hier ließ sich nichts feststellen und die Männer entschieden, auch die andere Speicherseite zu überprüfen.

*Vielleicht kommt der Brandgeruch ja von dort? Vielleicht findet sich dort etwas Verdächtiges?* Die Feuerwehrleute kehrten um und entfernten sich wieder von der Stelle, die die Arbeiter als Ursprung des Geruchs bezeichnet hatten. Sie begaben sich in Richtung der anderen Ecke des Speichers und immer noch gab es keine auffallenden Merkmale für eine bedrohliche Situation. Ihre Erkundungsmission dauerte nun bereits zwei Minuten und lieferte keinerlei Ergebnisse. Es sah nach einem dieser vielen Einsätze aus, bei dem schlussendlich gar nichts gefunden wird. Doch plötzlich wurden die beiden Männer von einer grünlichen Rauchwolke überrascht, die sehr schnell hinter ihnen entstanden war und sie bereits eingeholt hatte. Der ältere der beiden Feuerwehrleute begriff sofort den Ernst der Lage und machte seinem Kollegen deutlich, dass sie so schnell wie möglich den Raum verlassen mussten. Doch es war bereits zu spät. Die Rauchwolke entzündete sich nur Sekundenbruchteile danach und die Männer fanden sich in einem, mit Flammen gefüllten, Speicher gefangen. Beide Feuerwehrleute schafften es, sich durch die Türöffnung nach unten zu stürzen und wurden dort von ihren Kollegen aufgefangen.

Sie waren jedoch beide schwerstverbrannt. Die Schutzkleidung (sh. Bild 3) war stark beschädigt und wurde noch vor Ort entfernt. Erste Hilfe Maßnahmen wurden unmittelbar eingeleitet und anschließend wurden die Kollegen in eine Spezialklinik für Brandopfer verbracht. Sie überlebten den Vorfall zwar knapp, aber vor ihnen lag ein langwieriger Heilungsprozess.



**Bild 2** Das ist die Brandjacke von einem der Feuerwehrleute. Unschwer zu erkennen, die schweren Schäden verursacht durch das Feuer. (Foto: Feuerwehr Westhoek – Posten Diksmuide)

Es wurde sehr schnell deutlich, dass die Kombination von Schutzkleidung und Atemschutzgeräten den Feuerwehrleuten in diesem Fall das Leben gerettet hatte. Der Umsicht der beiden Adjutanten, die erst die Situation richtig eingeschätzt und dann auf Atemschutz bestanden hatten, war es zu verdanken, dass die Feuerwehr an diesem Tag keine Toten zu beklagen hatte.

Einige Jahre vorher hatte sich in einer Großstadt ein Lagerhausbrand ereignet. Die Feuerwehr schickte zwei Tanklöschfahrzeuge (TLF), die sich jedoch bei ihrer Ankunft mit einem heftigen Brand tief im Inneren des Gebäudes konfrontiert sahen. Es wurde sehr schnell deutlich, dass zwei TLF nicht ausreichen würde, um diesen Brand unter Kontrolle zu bekommen. Der Offizier beschloss Verstärkung anzufordern und es wurden weitere Fahrzeuge nachgeschickt. Als zusätzliche Schwierigkeit erwies sich im Verlauf des Einsatzes die hohe Außentemperatur. Es war Hochsommer und die Stadt durchlief gerade eine Hitzewelle. Die Temperaturen überstiegen örtlich die 35°C und die Feuerwehrleute schwitzten bereits während der Anfahrt sehr stark unter ihrer schweren Schutzkleidung und den Atemschutzgeräten. Hinzu kam, dass Kleidung und Gerätschaften während der Fahrt in einer engen und überhitzten Fahrzeugkabine angelegt werden mussten. Feuerwehrleute, die an einem Einsatzort ankommen, sind in der Regel schon nicht mehr topfit, obwohl ihre eigentliche Mission noch nicht einmal begonnen hat. Dies gilt ganz besonders bei hohen Außentemperaturen.



Während des Einsatzes brach plötzlich ein Feuerwehrmann zusammen, der soeben, wie viele andere Kollegen vor ihm, das brennende Gebäude verlassen hatte. Im Gegensatz zu seinen Kollegen verlor der Mann unmittelbar nach dem Verlassen der heißen Räume das Bewusstsein. Er wurde sofort durch seine Kameraden erstversorgt und als sie seine Schutzkleidung entfernten, stellten sie fest, dass seine Körpertemperatur sehr stark angestiegen war. Es waren jedoch keine Brandwunden oder andere Verletzungen zu erkennen. Es wurde alles unternommen, um ihn abzukühlen und ein Rettungswagen brachte ihn auf schnellstem Weg in die Notaufnahme. Dort gaben die Ärzte jedoch nach zwei Stunden den Kampf um sein Leben auf. Er starb an den Folgen des Hitzestress.

Bei solchen Bränden bedarf es manchmal eines großen physischen Aufwands, um das Feuer unter Kontrolle zu bekommen. Immer neue Mannschaften gehen in das Gebäude, verrichten ihren Job und kommen wieder heraus. Die meisten Feuerwehrleute sind nach ihrem Einsatz völlig erschöpft und benötigen eine Ruhezeit, bevor sie erneut eingesetzt werden können. Es wird daher in diesen Fällen eine ‚Rehab-Zone‘ eingerichtet, wo die Feuerwehrleute abkühlen, trinken und sich ausruhen können. Eine solche Zone ist von größter Wichtigkeit, um erschöpfte Feuerwehrleute aufzufangen.



**Bild 3** Gutes Beispiel einer Rehab-Zone. Hier wurde ein Zelt errichtet, in dem Atemschutzträger ihre Ausrüstung ablegen, etwas trinken oder essen und sich im Schatten ausruhen können. Im Winter kann das Zelt auch beheizt werden. Das Bild datiert aus dem Jahr 2011. Gegenwärtig würde, gemäß den neuesten Erkenntnissen, ein Teil des Zeltes zur Dekontamination verwendet werden.  
(Foto: Yoni Casteleyn, Feuerwehr Zone 1 - Posten Torhout)

## 2 Begründung

In den obenstehenden Fällen werden zwei verschiedene Risiken beschrieben, denen Feuerwehrleute im Einsatz ausgesetzt sind : Das Risiko auf Brandwunden und das Risiko auf Hitzestress.



## 2.1 Brandwunden

Das Risiko auf Brandwunden ist bei der Feuerwehr naturgemäß sehr hoch und daher wohlbekannt. Jeder angehende Feuerwehrmann absolviert während der Grundausbildung einen Erste-Hilfe Kursus, mit dem Schwerpunkt Brandwunden. Jeder Mensch weiß, dass die Haut Schaden nimmt, wenn sie zu hohen Temperaturen ausgesetzt wird. Sobald der Verbrennungsgrad der Brandwunden (und vor allem das Ausmaß der betroffenen Hautoberfläche) eine bestimmte Größe erreicht hat, besteht Lebensgefahr. Wenn eine große Hautoberfläche von Brandwunden betroffen ist, haben solche Verletzungen immer gravierende Konsequenzen für die Opfer. Man spricht in diesen Fällen von Schwerstverbrannten, so wie bei den beiden Kollegen der Feuerwehr Diksmuide. Opfer von schweren Verbrennungen erwartet immer ein langer Krankenhausaufenthalt, gefolgt von einem langwierigen, schmerzhaften und beschwerlichen Genesungsprozess. Meist können nicht alle verlorenen Funktionen wiederhergestellt werden, die Folgen sind Einschränkungen und Behinderungen im Alltag. Oftmals zeugen auch sichtbare Vernarbungen von den erlittenen Verletzungen.

Die Feuerwehr hat darauf reagiert. In den vergangenen 30 Jahren wurde die Schutzkleidung des Einsatzpersonals stark verbessert. Diese Schutzkleidung rettete beispielsweise das Leben der beiden Feuerwehrleute in Diksmuide aber auch das Leben zahlreicher anderer Kollegen in ähnlichen Situationen.

Vor einigen Jahren begann die Feuerwehr auch Unterkleidung mit brandschützenden Eigenschaften einzusetzen. Diese Unterkleidung sorgt dafür, dass zwei zusätzliche Schuttschichten für die Haut entstehen:

- Die Unterkleidung selbst bietet eine Schutzschicht.
- Die Luftschicht zwischen der Unterkleidung und der Innenseite der Brandkleidung sorgt für zusätzlichen Schutz. Luft verfügt nämlich über gute wärmeisolierende Eigenschaften.

Die Gesetzgebung bezüglich der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) aus dem Jahr 2013 sieht vor, dass die Kleidungsstücke, die unter der Brandkleidung getragen werden, mit langen Ärmeln und langen Hosenbeinen ausgestattet sind. Einige Dienste kauften daraufhin Overalls für ihre Mitglieder. Andere Einheiten entschieden sich für Polo's mit langen Ärmeln. Wiederum andere Dienste investierten in echter Unterwäsche vom Typ ‚Pyjama‘. Diese werden oftmals für warme Übungen, wie beispielsweise CFBT eingesetzt. Der Einsatz von Unterkleidung bietet für den Träger einen besseren Schutz gegen (lokale) Brandwunden. Es sollte daher lobenswert erwähnt werden, dass die Feuerwehr als Gesamtorganisation, dieser Sache die nötige Aufmerksamkeit gewidmet und Geld in die Verbesserung der Situation investiert hat.

Hierbei stellte sich heraus, dass das Tragen von Unterkleider im Einsatz nicht ohne Probleme vonstatten ging. Besonders Freiwillige, die von einem Moment auf den anderen in einen Einsatz gehen, tragen oftmals kurzärmelige T-Shirts oder Polos und im Sommer meistens kurze Hosen oder Shorts. Sie sehen nicht ein, bei einem Alarm, weitere Zeit durch das Anlegen der Unterkleidung, vor dem Überziehen der Brandausrüstung, zu verlieren. Schließlich wollen sie so schnell wie möglich zu einem Notfall ausrücken. Auch in permanent besetzten Posten, kommt es oft vor, dass kurzärmelige Polos oder T-Shirts im Einsatz getragen werden. Es besteht daher vielerorts bereits seit Jahren eine Diskrepanz zwischen Gesetzgebung, die lange Ärmel und Hosen vorschreibt, und der Realität im Einsatz.



## 2.2 Hitzestress

Manche Feuerwehrleute entscheiden sich offensichtlich aus Zeitgründen dafür, die Kleidung nicht zu wechseln, bevor sie ihre Einsatzkleidung anlegen. In Brüssel sieht die Wirklichkeit in vielen Kasernen so aus: Feuerwehrleute tragen tagsüber eine blaue Arbeitshose vom Typ Nomex. Darüber tragen sie ein Polo, in der meisten Zeit des Jahres handelt es sich dabei um ein Polo mit kurzen Ärmeln. Nur im Winter tragen einige Leute langärmelige Polos. Einzig die Letztgenannten arbeiten in diesem Moment konform mit der Gesetzgebung zur PSA. Wenn jedoch die Einsatzmeldung `Brand´ ertönt, stürmen aus allen Richtungen Feuerwehrleute zu den Fahrzeugen. Auch aus den oberen Etagen rutschen Leute an den Stangen herunter und begeben sich so schnell wie möglich zu den Einsatzfahrzeugen. Bei den Spints oder Kleiderständer angekommen, ziehen viele ihre Stiefel aus, um sich der blauen Arbeitshose zu entledigen. Anschließend schlüpfen sie mit nackten Beinen in ihre Brandhose. Diese erfahrenen Feuerwehrleute verzichten also bewusst auf eine zusätzliche Schutzschicht gegen Brandverletzungen. Sie entscheiden sich für weniger Schutz! Die Wahl erscheint zumindest bedenklich. *Warum sollte jemand das tun? Eine Handlung durchführen, die zu weniger Eigenschutz führt?*



**Bild 4** Erschöpfte Feuerwehrmänner ruhen sich nach einem Einsatz aus. (Foto: TSL Hulpdienstfotografie)

Diese Feuerwehrleute haben natürlich Gründe für ihr Handeln. Sie haben am eigenen Leib erfahren, dass sie mit einer zusätzlichen Schutzkleidung auch schneller aufwärmen. Sie sind dann zwar besser gegen Brandwunden geschützt aber sie merken auch, dass ihre Körpertemperatur schneller ansteigt. Das gilt besonders für die Sommerperiode. In dieser Zeit wird die Feuerwehr Brüssel regelmäßig damit konfrontiert, dass Feuerwehrleute nach Einsätze völlig erschöpft sind und sich erste Symptome von Hitzestress einstellen.

Bei einem Brandeinsatz wurden unlängst einem Feuerwehrmann, der an Hitzestress litt, durch den Notarzt 3,5 Liter Flüssigkeit verabreicht. Hierzu mussten mehrere Infusionen gelegt werden. *Wie nah war man in diesem Fall schon dem fatalen Szenario aus dem zweiten Beispiel in der Einleitung?* Mit diesem Wissen im Hinterkopf, erscheinen die Aktionen der Brüsseler Feuerwehrleute schon nicht mehr ganz so unlogisch.

## 3 Wissenschaftliche Untersuchungen

Im Ausland wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkungen von Unterkleidung auf den Hitzestress zu ermitteln. Tom M. McLellan leitete eine Untersuchung mit 24 kanadischen Feuerwehrleuten der Feuerwehr Toronto. Er verglich die Leistungen der Feuerwehrleute bei ihren sämtlichen Aktivitäten, sowohl in kurzen, wie auch in langen Hosen. Er kam zum Ergebnis, dass eine kurze Hose, bei leichten körperlichen Anstrengungen (definiert als Gehen mit 4,5 km/St.), den Hitzestress um 10 bis 15% vermindert.

Eine andere Studie zum gleichen Thema wurde von David Prezant erstellt. Er führte eine sehr weitreichende Untersuchung bei der Feuerwehr New York durch. Dabei analysierte er nicht weniger als 29.094 Brände, verteilt über drei Zeitperioden. In dieser Zeit veränderte die Feuerwehr New York zweimal ihre PSA. In der ersten Periode (1993) trugen die Feuerwehrleute noch ältere, traditionelle Schutzkleidung. In der zweiten Periode (1995) verfügten sie bereits über Kleidung, die in etwa mit der modernen Schutzausrüstung vergleichbar ist, wie wir sie heute kennen. Die Amerikaner nennen diese Brandkleidung "bunker gear", denn sie sind der Ansicht, dass man beim Tragen dieser Ausrüstung wie in einem Bunker geschützt ist. Diese Brandausrüstung kombinierten sie mit langärmeliger Unterkleidung und langen Unterhosen. Die Kleidung entsprach damit der aktuellen Belgischen Gesetzgebung aus dem Jahr 2013. In der dritten Zeitspanne der Untersuchung waren die New Yorker Feuerwehrleute zu einem Kleidungssystem mit kurzen Ärmeln und Hosenbeinen übergegangen. Prezant stellte fest, dass die verbesserte Einsatzkleidung das Risiko auf Brandwunden stark gemindert hatte. Die Anzahl Tage, an denen Feuerwehrleute aufgrund von Brandverletzungen arbeitsunfähig waren, nahm um 89% ab. Er kam jedoch auch zu der Erkenntnis, dass kein signifikanter Unterschied bestand, zwischen moderner Einsatzkleidung, kombiniert mit langärmeliger und langbeiniger Unterkleidung und der gleichen Einsatzkleidung, kombiniert mit kurzärmeliger und kurzbeiniger Unterkleidung. Wobei die kurzgeschnittene Unterkleidung zusätzlich eine bedeutende Reduzierung des Hitzestress mit sich brachte.

Es wurde demnach wissenschaftlich belegt, dass die Feuerwehr mit dem Übergang zu moderner Einsatzkleidung einen richtigen und wichtigen Schritt gemacht hatte. Die verbesserte, modernisierte Ausrüstung liefert einen sehr viel besseren Schutz gegen Brandwunden, als die traditionelle Schutzkleidung. Die Forschungsergebnisse zeigen jedoch auch, dass die Feuerwehr mit der Entscheidung für langgeschnittene Unterkleidung nicht unbedingt richtig lag. Diese Unterkleidung (als zusätzlicher Schutz gegen Brandwunden gedacht) erhöht das Risiko von Hitzestress.

*Es scheint so, als würden die Brüsseler Feuerwehrleute durch die Ergebnisse der Wissenschaftler bestätigt.*

Darüber hinaus ist es so, dass die Feuerwehr als Gesamtorganisation der Ansicht war, das Richtige zu tun, indem sie die Unterkleidung als Pflichtteil der PSA festlegte. Man war damals überzeugt davon, dass dies einen bedeutenden, zusätzlichen Schutz bieten würde. Die Studie von Prezant widerlegt diese These. Natürlich ist immer Vorsicht geboten, wenn man aus den Ergebnissen von nur einer einzigen Untersuchung richtungsweisende Rückschlüsse ziehen möchte. Es handelt sich allerdings um eine sehr umfangreiche Untersuchung, die doch einiges an Erkenntnissen liefert.

#### **4 Andere Länder, andere Sitten?**

Wie handhaben andere Länder das Problem? Welches ist deren Sicht auf die Frage der Unterkleidung? Wird auch in anderen Ländern das Tragen von langen Hosen und langärmeligen Oberteilen per Gesetz vorgeschrieben? Eine Umfrage lieferte die folgenden Ergebnisse:

- Argentinien: Es gibt keine Regelung.



- Australien: Kleidung wird "stand alone" getestet. Man kann buchstäblich nackt in die PSA schlüpfen. Short und T-Shirt werden als ausreichend angesehen. Die Standardkleidung verfügt nur über kurze Ärmel.
- Frankreich: Kurze Ärmel sind zugelassen.
- Italien: Kurze Ärmel sind zugelassen.
- Österreich: Es existiert kein Regelwerk.
- Polen: Die Vorgaben des Fabrikanten werden befolgt.
- Portugal: Es existiert kein Regelwerk.
- Spanien: Es existiert kein Regelwerk.
- Türkei: Die Vorgaben des Fabrikanten werden befolgt, dieser schreibt jedoch keine langen Hosen oder lange Ärmel vor.
- VS: Es existiert kein Regelwerk auf nationaler Ebene. Viele Dienste tragen kurze Ärmel.
- Schweden: Es besteht keine Regelung, die Unterkleidung vorschreibt. Auch hier werden die Vorgaben des Fabrikanten befolgt.

Die Gesetzgebung eines Landes ist meist nur in der jeweiligen Landessprache verfügbar. Dadurch sind die obenstehenden Angaben lediglich das Ergebnis einer Umfrage, es handelt sich nicht um eine fundierte Studie. Es scheint allerdings, dass Belgien mit der Verpflichtung zum Tragen von langen Ärmeln und langen Hosen, eher die Ausnahme ist.

## 5 Andere Aspekte

Die Arbeit der Feuerwehrleute wird stets vielseitiger und die Arbeitsumgebung somit immer komplexer. Es gibt daher sicherlich weitere Aspekte, die in diesem Artikel noch nicht zur Sprache kamen.

### 5.1 Warme Übungen (CFBT)

In den letzten zehn Jahren haben sich so genannte warme Übungen (CFBT) zu einem festen Bestandteil der Grundausbildung und Weiterbildungen entwickelt. Bei diesen Übungen tragen alle Teilnehmer Unterkleidung. Was macht also den Unterschied aus zwischen warmen Übungen und Einsätzen?

In einigen CFBT-Übungen liegt der Schwerpunkt auf dem Studieren des Brandverhaltens. Verschiedene Lernziele können nur erreicht werden, indem die Teilnehmer höheren Temperaturen ausgesetzt werden. Jedem Teilnehmer ist von Beginn an bewusst, dass es ein erhöhtes Risiko auf Brandwunden gibt. Es wird eine Situation mit sehr hohen Temperaturen erzeugt, um die pädagogischen Vorgaben zu erreichen. Die Anwesenden studieren das Brandverhalten in bestimmten Szenarien. Das bedeutet allerdings auch, dass die Teilnehmer über einen längeren Zeitraum der Hitze ausgesetzt werden, als dies in der Realität der Fall wäre. In einem wirklichen Einsatz würde die Feuerwehr den Brand niederschlagen, sobald sie den Brandherd ausfindig gemacht hätte.



In einer Übungseinheit, bei der der Brandverlauf beobachtet wird, sind die Feuerwehrleute der Strahlungshitze ausgesetzt, während das Feuer immer weiter seine Leistung steigert. Es entsteht eine Wärmefront, die tiefer in die Einsatzkleidung eindringt, als dies in der Realität geschehen würde.



**Bild 5** Ein Feuerwehrmann während einer Übung, bei der das Phänomen der Fire Gas Ignitions beobachtet wird. Beim Öffnen der Türe wird die Rauchschiicht unter der Decke durch die ausschlagenden Flammen entzündet. Die Feuerwehrleute werden, während des Lernprozesses, einer sehr hohen Hitzestrahlung ausgesetzt. (Foto: Stijn Hermans)

Es erscheint in diesem Fall logisch, sich durch eine zusätzliche Kleidungsschicht vor Brandverletzungen zu schützen. Demgegenüber steht zu erwähnen, dass solche Übungen meist sehr statisch ablaufen. Die Teilnehmer knien oder sitzen am Boden und observieren das Geschehen. Sie müssen nicht – wie bei einem echten Brand – erst Schläuche ziehen, Treppen hinauf steigen, eine Wasserversorgung aufbauen,... bevor sie der Hitze ausgesetzt werden. Dadurch ist ihre Körpertemperatur bei Beginn der Übung niedriger, als sie es in der Realität bei Beginn des Löschangriffs sein würde. Die Wahrscheinlichkeit von Hitzestress ist daher bedeutend geringer, was die Entscheidung für das Tragen einer Unterkleidung erklärt. CFBT-Ausbilder werden während ihrer Schulung besonders für das Erkennen der ersten Anzeichen von Hitzestress bei den Übungsteilnehmern sensibilisiert. Offensichtlich ist es der Feuerwehr in den letzten zehn Jahren gelungen, sichere Rahmenbedingungen für warme Übungen zu schaffen.

## 5.2 Arbeitshygiene

Ein zusätzliches Problem, das in den letzten Jahren in Verbindung mit den warmen Übungen erkannt wurde, ist das der Arbeitshygiene. Immer öfter kommt die Frage auf, was der direkte Kontakt mit Brandrauch im Körper bewirkt. Früher wurde beispielsweise das Debriefing in Brandkleidung abgehalten. Heutzutage wird das Übungsgelände in heißen, warmen und kalten Zonen unterteilt und sämtliche kontaminierte Kleidung wird schnellstens abgelegt. An Unterrichtstagen, an denen sowohl morgens, wie auch nachmittags eine warme Einheit vorgesehen ist, gilt es nun als *best practice* um am Ende eines jeden Übungsteils eine Dusche zu nehmen.



Alle diese Maßnahmen sollen dafür sorgen, dass die Feuerwehrleute nicht nur gegen Brandwunden und Hitzestress geschützt werden, sondern auch gegen die Spätfolgen des direkten Kontaktes mit dem giftigen Rauch.

Auch hier stellt sich die Frage, ob die Unterkleidung einen zusätzlichen Schutz gegen die Kontaminierung durch den Rauch bietet. Und auch hier kann man argumentieren: *Es handelt sich um eine zusätzliche Schutzschicht*. Allerdings lässt sich nicht ausschließen, dass dieses Argument falsch ist oder dass dessen Effekt nur minimal ist. Die Zukunft wird es zeigen.

## 6 Die Zukunft?

Wie sieht die Zukunft in Sachen Schutzkleidung aus? In den Schwedischen Feuerwehrschulen kriegen die Auszubildenden zwei Garnituren überreicht: Darunter einen Satz Brandkleidung, die nur für warme Übungen eingesetzt wird. Diese Ausrüstung schützt besonders gegen Brandverletzungen und muss nach jedem Gebrauch dekontaminiert werden. Inzwischen ist hinlänglich bekannt, dass Brandkleidung nicht zu 100% dekontaminiert werden kann und dass immer schädliche Stoffe zurückbleiben. Das ist jedoch auch bei Kleidung der Fall, die bei Verkehrsunfällen auf Autobahnen oder Schnellstraßen eingesetzt wird. Die großen Mengen Auspuffgase bleiben ebenfalls zum Teil in der Kleidung zurück. Unsere Gesellschaft hat zurzeit ein ernstzunehmendes Problem mit der Freisetzung von chemischen Stoffen in der Umwelt. Die schwedischen Auszubildenden bekommen außerdem eine zweite Garnitur, die aus einer Arbeitshose, einer Arbeitsjacke und einem Petzl-Helm besteht. Diese Schutzkleidung ist wiederum gegen die Kälte isoliert, da es in den Wintermonaten in Schweden sehr kalt werden kann. Der zweite Satz Kleidung wird für alle anderen Einsatzarten verwendet.

Die Feuerwehr London arbeitet auch mit mehreren Garnituren Schutzkleidung. Deren Brandkleidung ist vergleichbar mit der Belgischen. Wegen der starken Isolation gegen hohe Temperaturen besteht auch hier ein Risiko auf Hitzestress. Eine gute Isolation gegen Flammen und Hitze birgt halt auch immer ein höheres Risiko auf Hitzestress. In London verfügt die Feuerwehr ebenfalls über ein komplettes zweites Set Schutzkleidung für technische Einsätze. Diese Kleidungsstücke sind nicht so stark isoliert und es besteht nur ein viel geringeres Risiko auf Hitzestress. Hinzu kommt, dass die leichte Schutzkleidung ein besseres Arbeiten bei technischen Einsätzen ermöglicht. Außerdem ist diese *technische Schutzkleidung* bedeutend einfacher zu säubern und zu unterhalten und birgt keine gesundheitlichen Risiken. Dies ist bei Brandschutzkleidung nach dem ersten Brandeinsatz nicht mehr der Fall.

In Belgien werden bereits in den meisten Diensten zwei Paar Handschuhe eingesetzt. Dabei handelt es sich um Brandhandschuhe und Handschuhe für technische Einsätze. Der Vorteil liegt auf der Hand: Die Brandhandschuhe haben eine dicke Isolation wodurch die Feinmotorik stark vermindert wird. Das erschwert die Durchführung von präziseren Handgriffen mit den Brandhandschuhen. Die dünneren, technischen Handschuhe schützen gegen andere Risiken und ermöglichen auch anspruchsvollere Arbeiten.

Vielleicht können Belgische Feuerwehrleute in Zukunft auch auf zwei Garnituren Schutzkleidung zurückgreifen: Eine für Brandrisiken (kombiniert mit einer kurzen Hose und kurzärmeliger Oberbekleidung) und eine für alle anderen (technischen) Einsätze.



## 7 Quellennachweis

- [1] *Prezant DJ et al. (2000) Impact of a design modification in modern firefighting uniforms on burn prevention outcomes in New York City firefighters, Journal of Occupational Environmental Medicine, Vol 42 (8), 827-834*
- [2] *McLellan TM et al. (2004) Heat stress while wearing long pants or shorts under firefighting protective clothing, Ergonomics, Vol 47, 75-90*
- [3] *Beernaert J & Sansen B, persoonlijke gesprekken*
- [4] *Koninklijk Besluit van 30 augustus 2013 tot vaststelling van de minimale normen betreffende de persoonlijke beschermingsmiddelen en de bijkomende uitrusting die de hulpverleningszones en prezones ter beschikking stellen van hun operationeel personeel, Belgisch Staatsblad, 19 september 2013*

Karel Lambert

