



DGUV

Fachbereich Feuerwehren,
Hilfeleistungen, Brandschutz
Unfallkasse Baden-Württemberg

Krebsrisiko im Feuerwehrdienst? Forschungsprojekt der DGUV

Tim Pelzl

Fachbereich „Feuerwehren,
Hilfeleistungen, Brandschutz“ der DGUV

komm  mensch

Sicher. Gesund. Miteinander.

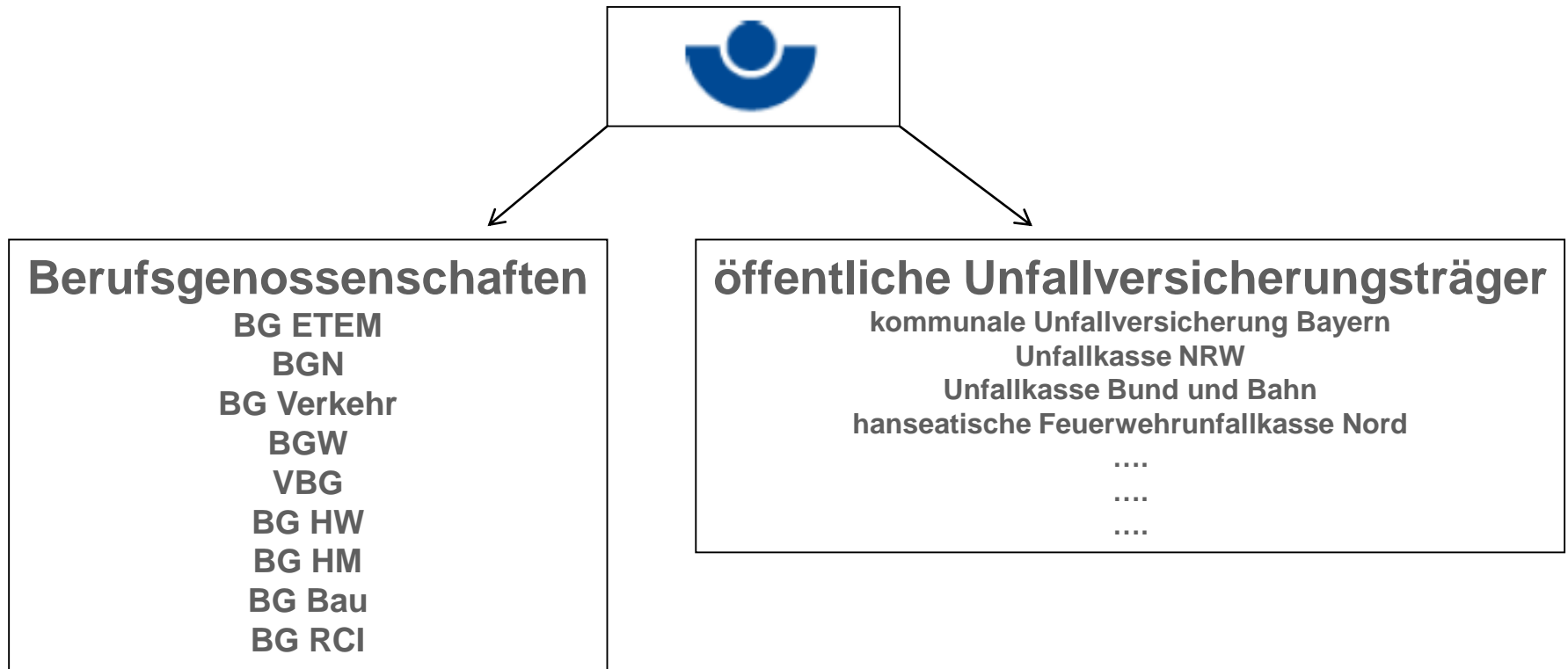


- Jahrgang 1974
- verheiratet, zwei Kinder

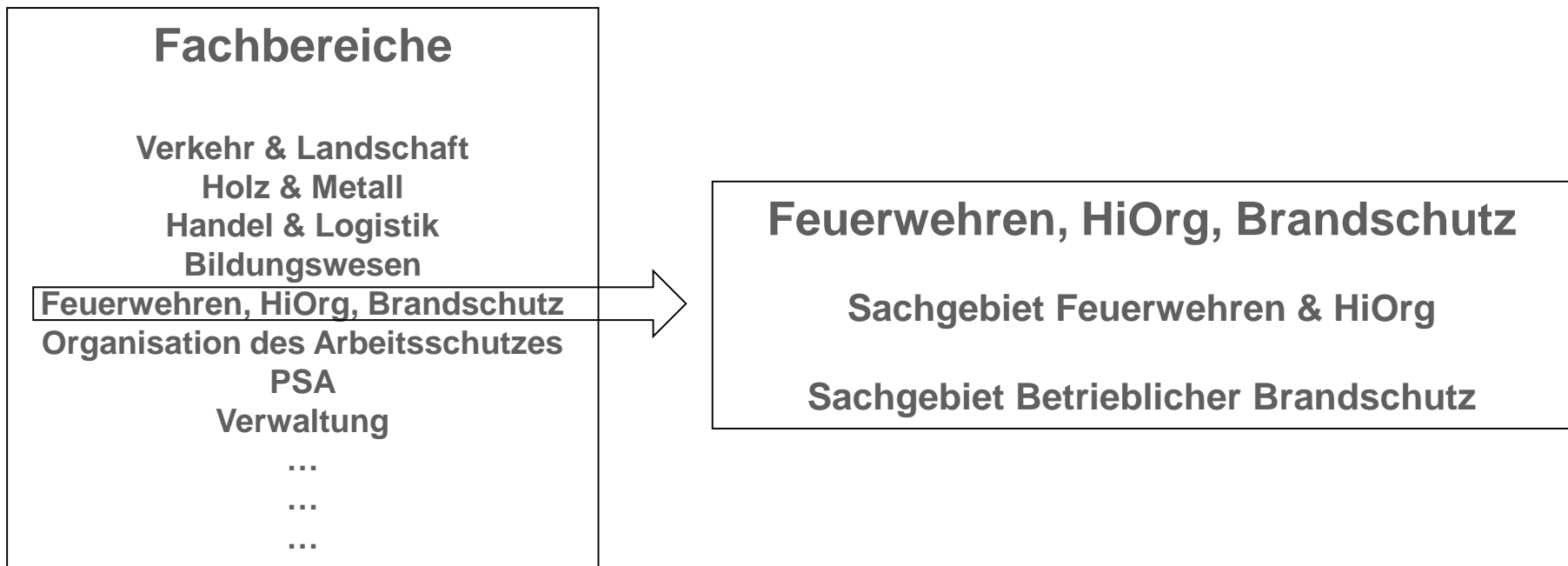
- seit 2004: BUK
- seit 2007: DGUV
- seit 2015: UKBW

- seit 1988: FF
- seit 2002: Leiter der FW

Die DGUV und ihre Mitglieder



Die DGUV und ihre Fachbereiche





Der FB FHB



Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz
Träger: Unfallkasse Baden-Württemberg

Leitung: Dipl. Biol. Tim Pelzl, UK BW
stv. Leitung: Ing. Detlef Garz, FUK Mitte

Geschäftsstelle: UK BW



Sachgebiete

Sachgebiet

**Feuerwehren &
Hilfeleistungsorganisationen**

Träger: Arbeitsgemeinschaft der
Feuerwehr-Unfallkassen

Sachgebiet

Betrieblicher Brandschutz

Träger: BGN



Die Anerkennung von Krebs als Berufskrankheit wäre auch ein Durchbruch für alle freiwilligen Kameradinnen und Kameraden.

Der Krebstod aus der Einsatz-Kleidung

Feuerwehr-Kameraden leben mit einem oft verkannten Risiko, denn nicht alle Wünsche nach mehr Sicherheit sind erfüllbar.

Krebs-Risiko für Feuerwehrleute höher?

Der Berufsverband fordert die Anerkennung einiger Krebsarten als Berufskrankheit.

Wortlaut der Anfrage des Abgeordneten Rainer Fredemann (CDU), eingegangen am 15.04.2015

Was tut die Landesregierung gegen die überdurchschnittlich hohen Krebsraten bei Feuerwehrleuten?



...Wenn man also eine Krankheit erst entstehen lässt und dann mit der arzneilichen Behandlung beginnt, dann ist das so als grabe man erst dann einen Brunnen, wenn man bereits Durst leidet...

(chinesisches Sprichwort)

Einleitung

- Feuerwehrleute können kancerogenen Stoffen wie Ruß, Asbest oder polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) ausgesetzt sein
- Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) soll davor schützen:
 - Atemschutzgeräte
 - Einsatzkleidung
- Ist dieser Schutz umfassend?
 - Schützt die Einsatzkleidung vollständig?
 - Wird Atemschutz konsequent getragen?
 - Kreuzkontamination / Verschleppung?

Einleitung

- » Bei Feuerwehrleuten handelt es sich um eine Berufsgruppe mit sehr vielfältigen Einsatzgebieten und Einsatzzeiten
- » Aus unterschiedlichen Einsatzsituationen resultieren sehr verschiedene Belastungen bzw. Expositionen
- » Krebsrisiken lassen sich derzeit nur allgemein für die Berufsgruppe (im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung) und nicht substanz-spezifisch ableiten
- » Expositionsschätzung in epidemiologischen Studien meistens nur über Surrogate der Exposition wie Einsatzzeiten, Beschäftigungsdauer, Anzahl Einsätze usw.
- » Dies lässt keine valide Expositionsschätzung zu!

Meta-Analyse von LeMasters (2006)

- » Epidemiologische (Beobachtungsstudien) seit den 1950er Jahren

- » Die Meta-Analyse von LeMasters et al. (2006) fasst die bis dahin validesten Studien zusammen
 - Wahrscheinliches Krebsrisiko für Multiples Myelom, Non-Hogkin Lymphom und Prostata
 - Mögliches Krebsrisiko für Hoden, Haut, Gehirn, Enddarm, Lippe, Mundhöhle und Rachen, Magen, Kolon, Leukämie

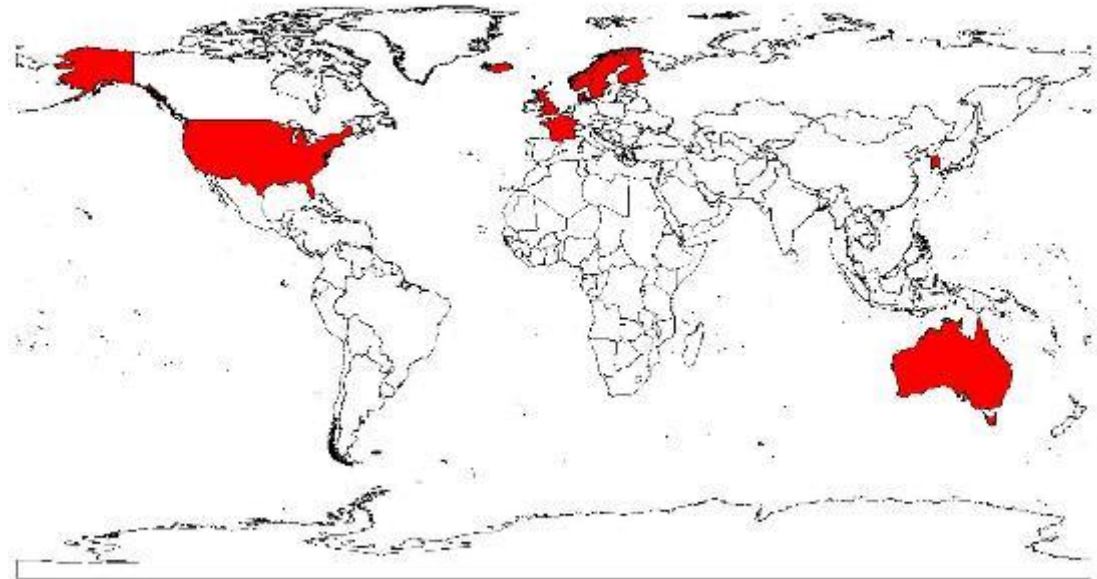
Meta-Analyse der IARC (2007)

- » Re-Analyse der Meta-Analyse von LeMasters et al. unter Einbeziehung zweier seit 2006 erschienenen Studien
- » Prostatakrebs, Hodenkrebs, Non-Hodgkin Lymphom und Multiples Myelom wurden re-analysiert, da konsistente Ergebnisse über verschiedene Studiendesigns gefunden wurden
 - Hodenkrebs: RR=1,47 (1,20-1,80)
 - Prostatakrebs: RR=1,30 (1,12-1,51)
 - Non-Hodgkin Lymphom: RR=1,21 (1,08 -1,36)
 - Multiples Myelom: n.s.
- » Einstufung der Tätigkeit als Feuerwehreinsatzkraft als möglicherweise kanzerogen (Gruppe 2B) durch die IARC

Epidemiologische Studien seit 2007

Seit der IARC Evaluation sind
7 weitere epidemiologische
Studien zu Krebsrisiken
publiziert worden

- 6 Kohortenstudien und
1 Fall-Kontroll-Studie
- 325.674 zusätzliche
Feuerwehreinsatzkräfte
(überwiegend Männer)



Schlussfolgerungen

- » Krebsrisiken lassen sich derzeit nur allgemein für die Berufsgruppe und nicht substanz-spezifisch ableiten
- » Erhöhtes Mesotheliomrisiko durch Asbestexposition
- » Die Haut scheint ein relevantes Zielorgan für Krebserkrankungen bei Feuerwehreinsatzkräfte zu sein.
- » Unklar bleibt der mögliche Zusammenhang zu Kolon- und Prostatakrebs. Bei letzterem könnten endokrine Disruptoren wie PCB eine Rolle spielen
- » Erhöhtes Lungenkrebs wird nicht gesehen.

Schlussfolgerungen

Eine durchzuführende Studie soll die **individuelle Expositionssituation** mit berücksichtigen sowie **molekular-epidemiologische Ansätze** verfolgen, um die weiterhin offenen ätiologischen Fragestellungen beantworten zu können.

© Michael Stifter - Fotolia.com

Brandrauch – von was sprechen wir:

- Anorganische Brandgase bestimmen die akute Toxizität.
- Aromatische Verbindungen (Benzol etc. und PAK) mit krebserregendem Potential sind immer vorhanden.
- Warme Brandstellen: Aus dem Ruß/Brandschutt gehen krebserregende Substanzen in die Raumluft über.

Krebsrisiko im Feuerwehrdienst

**Krebsrisiko für Feuerwehreinsatzkräfte:
Strategien zur Expositionsvermeidung und – erfassung**

Ein Projekt des FB FHB der DGUV

Ziel: Wie können Feuerwehreinsatzkräfte im Einsatz optimal gegen den Kontakt mit Gefahrstoffen geschützt werden

Krebsrisiko im Feuerwehrdienst

Das Gesamtprojekt besteht aus folgenden Teilprojekten:

1. Biomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei Realbränden (FP 414)
2. Entwicklung von Expositionsvermeidungsstrategien im Feuerwehreinsatz
3. Entwicklung einer praxisgerechte Expositionsdokumentation / Anpassung der ZED

Biomonitoring von Einsatzkräften bei Realbränden

- Erfassung der inneren und dermalen Belastung bei realen Einsatzsituationen
- Ermittlung der Exposition und deren Variabilität bei definierten Einsatzszenarien
- Einblick in die reale Expositionssituation
- Grundlage für die Anpassung der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED)
- Konkrete Hinweise zum Schutz der Feuerwehreinsatzkräfte

Biomonitoring von Einsatzkräften bei Realbränden

Innere und dermale Exposition

Zielparameter:

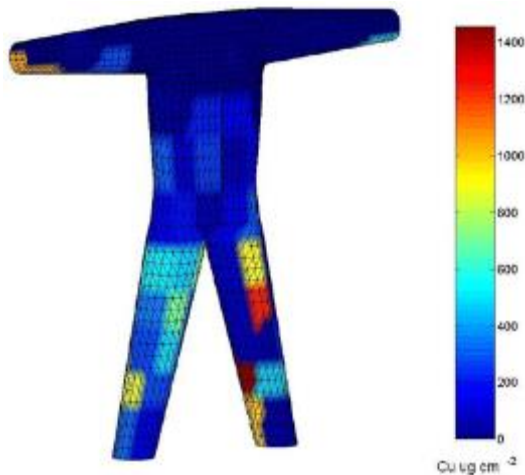
Belastung durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

PAK entstehen durch unvollständige Verbrennung und können beim Menschen Krebs auslösen.

Biomonitoring von Einsatzkräften bei Realbränden

Innere Exposition: - PAK können durch **1-Hydroxypyren** im Urin nachgewiesen werden
[- Dioxine können (in unveränderter Form) im Blut nachgewiesen werden]

Äußere Exposition: über Baumwollunterziehkleidung



Studiendesign

- Querschnittstudie, d.h. Studienteilnehmer nehmen nur einmal an der Studie teil
- Jeweils vier Personen einer Gruppe als taktische Grundeinheit werden untersucht
 - Gruppenführer
 - Maschinist
 - Angriffstrupp (2 Personen)

Standardszenarien

1. Brand im Wohngebäude
2. Großbrand mit massiver Rauchentwicklung
3. Brand in unterirdischen Anlagen
4. Vegetationsbrände
5. Fahrzeug- bzw. sonstiger Brand im Freien
6. Einsatz mit besonderen Randbedingungen
7. Tätigkeiten im Bereich einer Atemschutz- und einer Schlauchwerkstatt

Studienablauf

Studienablauf

Information der Belegschaft zum Projekt

Interessierte melden sich beim Betriebsarzt:
Gruppenführer, Maschinist und Angriffstrupp einer Gruppe
sollten sich bereit erklärt haben an der Studie teilzunehmen, sonst
erfolgt kein Einschluss

Betriebsarzt
Aufklärungsgespräch
Einverständnis
Erstuntersuchung (Fragebogen/Urin/Blut)
Ausgabe der Studienmaterialien

Brandeinsatz
Eine Einsatzkraft des Angriffstrupp trägt Baumwollunterwäsche,
alle anderen nicht

Nach dem Brandeinsatz
Einsatzfragebogen
Urinabgaben (2-4h; 4-6h; und 12h nach dem Einsatz)

Fotodokumentation



Ethik, Finanzierung und Datenschutz

- Ethikantrag durch die Ethik-Kommission der RUB Bochum genehmigt
- Teilnehmer über den Dienstherrn versichert
- Freigabe Datenschutz durch Datenschützer der BG RCI, da alle personenbezogenen Daten nur beim Betriebsarzt liegen
- Arbeitgeber erhält keine individuellen (Mess-) Ergebnisse
- Veröffentlichung nur auf Gruppenbasis
- Finanzierung: DGUV Forschungsförderung

Nachweis einer inneren PAK Exposition

Expositionsdaten für Allgemeinbevölkerung und Exponierte vorhanden

Referenzwert:

0,3 µg/g Kreatinin 1-OH-Pyren für Nichtraucher (95% Perzentil)

Aktuelle Studie aus Kanada:

- Feuerwehrleute vor dem Einsatz: 0,02 – 0,33 µg/g Kreatinin
- Nach dem Einsatz: 0,06 – 1,81 µg/g Kreatinin

Vorstudie: Brandübungscontainer (Flensburg)

- 4 Einsatzkräfte mit Baumwollwäsche
- PAKs konnten auf einzelnen Teilen der Baumwollwäsche nachgewiesen werden
- z.B. Benzo[a]pyren im Bereich <NWG bis 4039 ng/g (=4,039 mg/kg)
(Öko-Tex® 100 Standard Grenzwert 1,0 mg/kg)
- 1-Hydroxypyren (1-OHP) im Urin:
 - vor der Exposition: 0,08 µg/g Kreatinin
 - 2-4 h: 0,08 µg/g Kreatinin
 - 4-6 h: 0,42 µg/g Kreatinin
 - 12 h: 0,16 µg/g Kreatinin

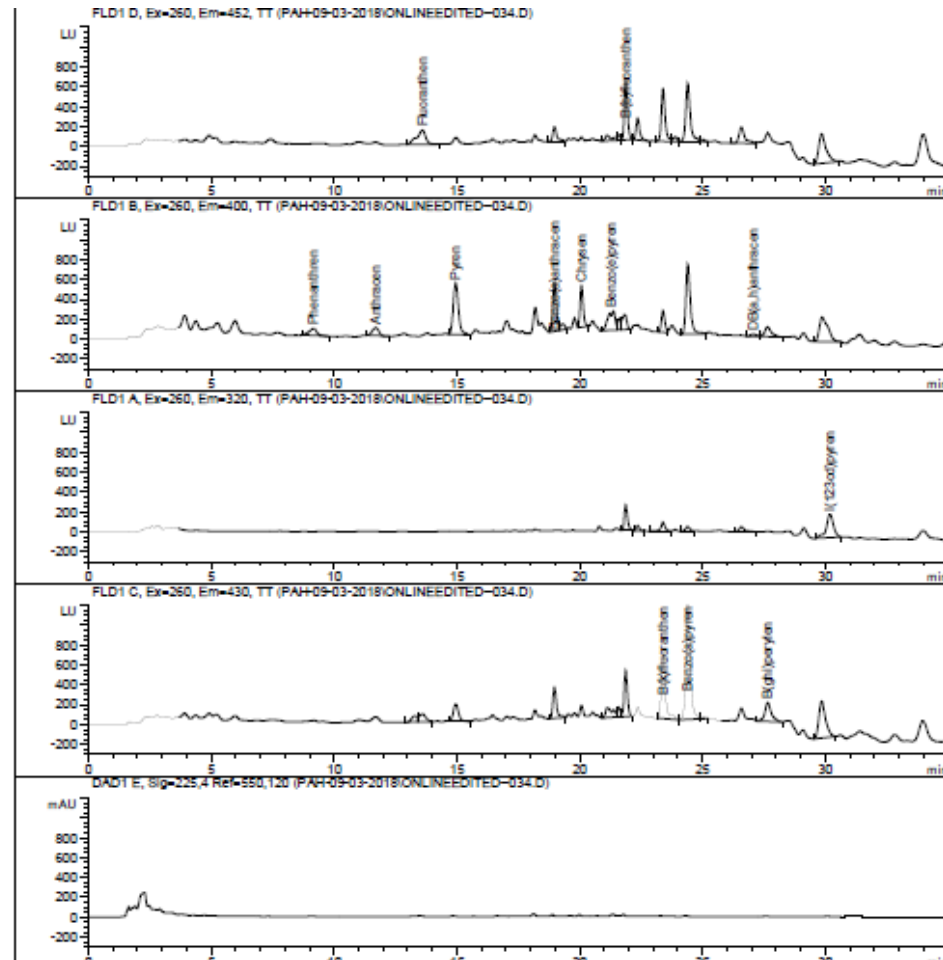
Brandübungscontainer (Flensburg)



Untersuchung der Stanzprobe

Chromatogramm des Hotspots:

- F001-21 Hose Gesäß rechts



Untersuchung der Stanzprobe

| | | | | |
|----------------------|---------------------------|-----------|-------------|-------|
| Stanze: | F001-21 Hose Gesäß rechts | | | |
| Fläche: | 9,62 cm ² | | | |
| Gewicht: | 0,212 g | | | |
| | [ng/cm ²] | | [ng/g] | |
| | BG | | | BG |
| Phenanthren | < 1,3 | 97 | 4402 | < 59 |
| Anthracen | < 0,26 | 12 | 561 | < 12 |
| Fluoranthren | < 1,1 | 83 | 3766 | < 50 |
| Pyren | < 0,52 | 72 | 3267 | < 24 |
| Benzo(a)anthracen | < 0,39 | 56 | 2541 | < 18 |
| Chrysen | < 0,39 | 62 | 2813 | < 18 |
| Benzo(e)pyren | < 2,6 | 75 | 3546 | < 118 |
| Benzo(b)fluoranthren | < 0,52 | 65 | 2950 | < 24 |
| Benzo(k)fluoranthren | < 0,47 | 42 | 1928 | < 21 |
| Benzo(a)pyren | < 0,45 | 89 | 4039 | < 20 |
| DB(a,h)anthracen | < 0,76 | 11 | 499 | < 34 |
| Benzo(g,h,i)perylen | < 0,45 | 43 | 1951 | < 20 |
| Indeno(1,2,3)pyren | < 0,78 | 56 | 2541 | < 35 |

(Messwert = Minimalwert)

Pilotstudie Bochum

- Vorstellung des Projektes bei den 3 Wachabteilungen der Innenstadtwache
- Start der Pilotstudie Mitte Februar 2018
- 25 Einsatzkräfte haben sich bereit erklärt an der Studie teilzunehmen
- Von 23 Einsatzkräfte liegen vollständige Unterlagen vor

Pilotstudie Bochum

- Bis Mitte April hatten 6 Einsatzkräfte einen Brandeinsatz, der mittels Einsatzfragebogen dokumentiert wurde
- Alle Urine wurden gewonnen und eine Einsatzkraft trug Baumwollwäsche
- Es waren insgesamt 5 Brände (3 x Wohnungsbrand, 2 x Fahrzeugbrand bzw. sonstiger Brand im Freien)
- Gruppenführer, Angriffstrupp mit Pressluftatmer sowie Maschinist hatten Brandeinsätze
- Eine Einsatzkraft mit Baumwollwäsche war Angriffstrupp mit Pressluftatmer

Pilotstudie Bochum

Mittlerer 1-OHP Wert bei der Eingangsuntersuchung

- Nichtraucher: 0,06 µg/g Kreatinin; Min-Max 0,03 –0,11 µg/g Kreatinin
- Raucher: 0,11 µg/g Kreatinin; Min-Max 0,03 –0,32 µg/g Kreatinin

Mittlerer 1-OHP Wert der 6 Einsatzkräfte mit einem Einsatz

- Eingang: 0,10 µg/g Kreatinin; Min-Max 0,03 –0,32 µg/g Kreatinin
- 2-4 h: 0,12 µg/g Kreatinin; Min-Max 0,04 –0,26 µg/g Kreatinin
- 4-6 h: 0,14 µg/g Kreatinin; Min-Max 0,05 –0,46 µg/g Kreatinin
- 12 h: 0,13 µg/g Kreatinin; Min-Max 0,03 –0,46 µg/g Kreatinin

Pilotstudie Bochum - Schlussfolgerungen

- Fragebögen wurden noch leicht angepasst
- Möglichst hohe Teilnahmebereitschaft innerhalb einer Wachabteilung ist anzustreben, damit je 4 teilnehmende Einsatzkräfte den gleichen Brandeinsatz haben
- Vor Ort bedarf es eines „Kümmerers“

Hauptstudie Hamburg

- März/April: Informationsveranstaltungen zum geplanten Projekt
- Information aller WA von 4 Wachen der BF und zweier FF, Personal der Atemschutz- und Schlauchwerkstatt sowie Kleiderkammer
- Insgesamt haben 238 Mitarbeiter/innen an den Informationsveranstaltungen teilgenommen
- Unterstützung durch Personalrat und AMD
- Rückmeldung durchweg positiv; Fragen zum Projekt konnten direkt beantwortet werden

Hauptstudie Hamburg

- Absprache mit dem Behördlichen Datenschutzbeauftragten HH
- Anpassung der Studiendokumente an die neue DSGVO ist erfolgt
- Dienstleistungsvereinbarung zwischen der UK BW und dem AMD HH
- Ausschreibung für die Laborleistungen wurde erstellt und der Auftrag an die Bietergemeinschaft *IPA und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Hamburg* vergeben
- Bis dato: ca. 30 Brandeinsätze beprobt

Hauptstudie Berlin

- Informationsveranstaltungen beginnen im Oktober
- Dienstleistungsvereinbarung zwischen der UK BW und dem TÜV Nord
- Beginn der Probennahme: 02/2019

Ausblick: Expositionsvermeidung



Ausblick: Expositionsvermeidung



Ausblick: Expositionsvermeidung



Ausblick: Expositionsvermeidung



Ausblick: Expositionsvermeidung



DGUV Vorschrift 49

§ 12 Bauliche Anlagen

(3) Bauliche Anlagen müssen so gestaltet und eingerichtet sein, dass eine Gefährdung insbesondere durch Schadstoffe von der Einsatzstelle und eine Kontaminationsverschleppung vermieden ist.

DGUV Vorschrift 49

§ 15 Verhalten im Feuerwehrdienst

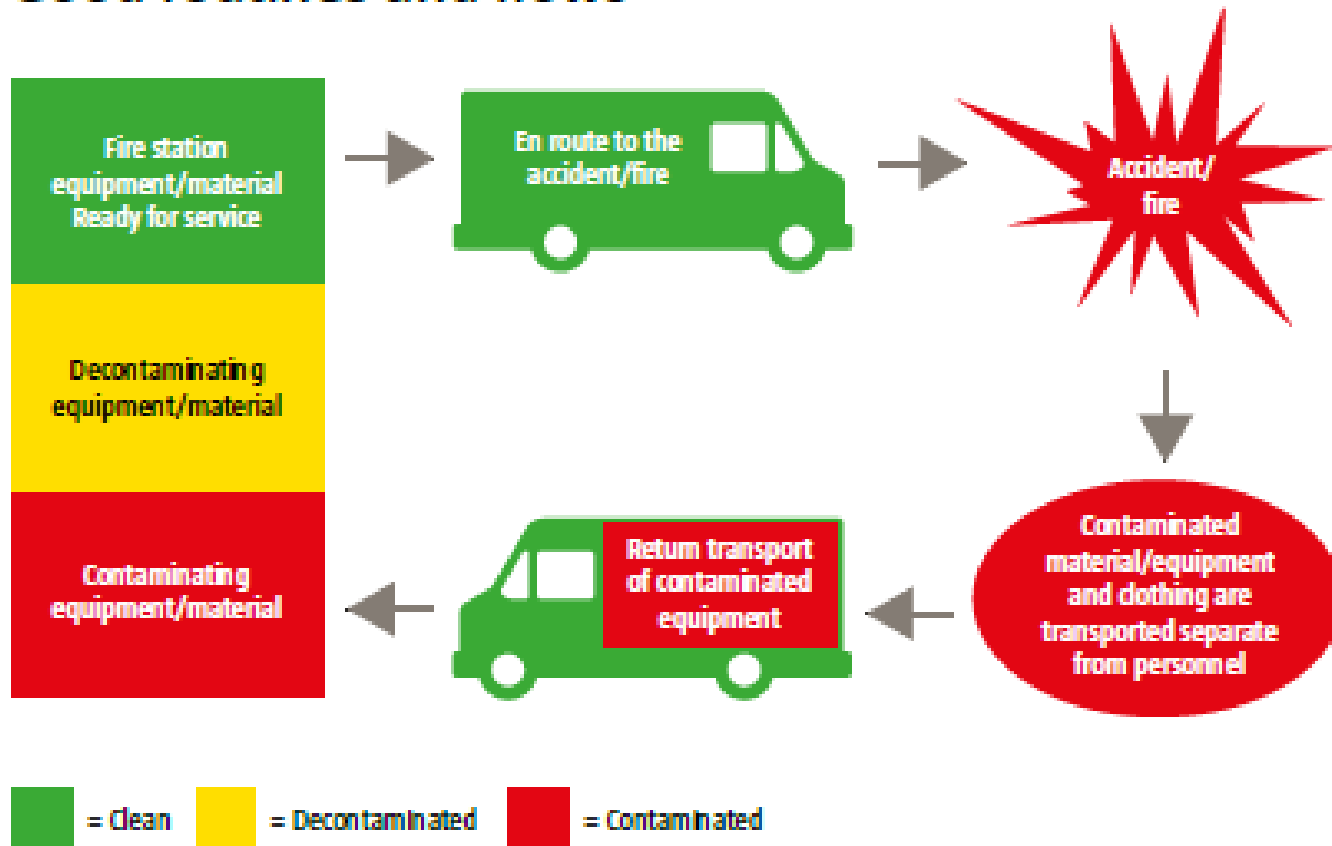
(2) Kontaminationen der Feuerwehrangehörigen sind durch geeignete Schutzmaßnahmen zu vermeiden.

Ausblick: Expositionsvermeidung

- Beschaffungen (z.B. PSA, Fahrzeuge, Gerätschaften)
- Einsatztaktik (z.B. qualifizierter Außenangriff, neue Techniken)
- Bewusstsein (z.B. Vorbildfunktion)

Ausblick: Expositionsvermeidung

Good routines and flows



Ausblick: Expositionsvermeidung



Internationales

Elevated Exposures to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Other Organic Mutagens in Ottawa Firefighters Participating in Emergency, On-Shift Fire Suppression

Jennifer L. A. Keir,[†] Umme S. Akhtar,[†] David M. J. Matschke,[‡] Tracy L. Kirkham,[§] Hing Man Chan,[†] Pierre Ayotte,[⊥] Paul A. White,^{*,†,||} and Jules M. Blais^{*,†,Ⓜ}

[...] Future research should investigate the efficacy of interventions (e.g., more-effective PPE and decontamination) that may reduce firefighters' exposures to combustion emissions. Given the asserted importance of dermal exposure in determining the internal dose of PAHs, investigations regarding the ability of post-event skin decontamination to reduce exposure should be prioritized. It seems reasonable to hypothesize that adequate post-event skin and PPE decontamination will effectively reduce combustion emission exposures and the associated health risks. [...]

Internationales

Impact of Fire Suit Ensembles on Firefighter PAH Exposures as Assessed by Skin Deposition and Urinary Biomarkers

Håkan Wingfors^{1,*}, Jenny Rattfelt Nyholm¹, Roger Magnusson¹ and Cecilia Hammar Wijkmark²

¹Swedish Defence Research Agency, Division of CBRN Defence and Security, Umeå 901 82, Sweden;

²Swedish Civil Contingencies Agency, Karlstad SE-651 81, Sweden

Assessment of Ambient Exposures Firefighters Encounter While at the Fire Station

An Exploratory Study

Emily H. Sparer, ScD, Daniel P. Prendergast, MS, Jennifer N. Apell, MEng, Madeleine R. Bartzak, RN, MPH, Gregory R. Wagner, MD, Gary Adamkiewicz, PhD, Jaime E. Hart, ScD, and Glorian Sorensen, PhD, MPH

Internationales



Finnish Institute of
Occupational Health



NATIONAL INSTITUTE
FOR HEALTH AND WELFARE

IFV Instituut
Fysieke
Veiligheid

WELL-BEING
THROUGH WORK

Contamination and decontamination of firefighting garments –Laboratory tests

Laitinen J, Tuomi T, Vainiotalo S, Laaja T, Rantio T,
Parshintsev E, Kiviranta H, Koponen J, Pyrstöjärvi P,
Kemmeren M, Heus R.

Internationales

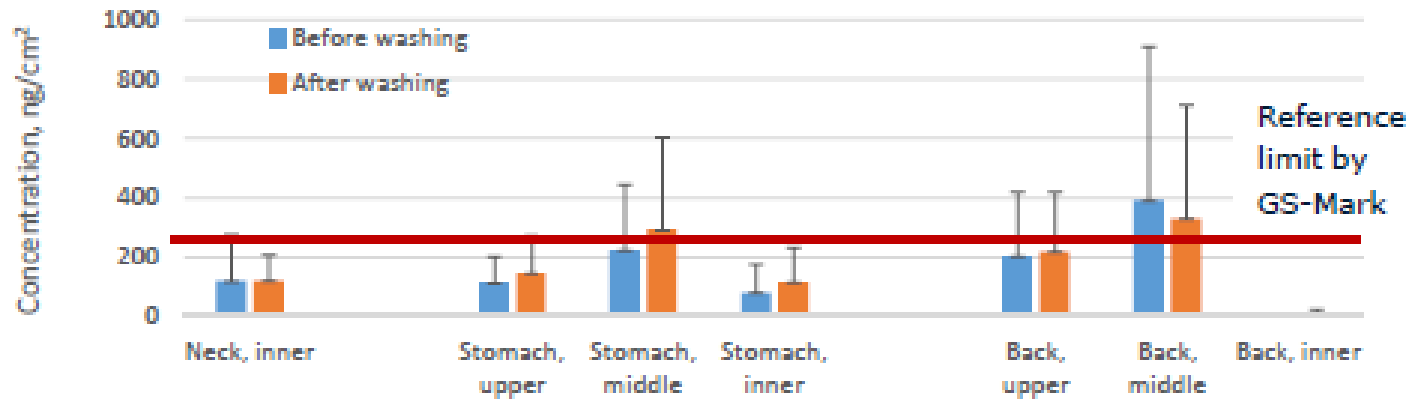


Figure 36. The average concentrations and standard deviations of total PAHs in contaminated garments 2-10 in different locations before and after washing

Herzlichen Dank!

komm  mit mensch

Sicher. Gesund. Miteinander.

<https://www.kommmitmensch.de/>

Dipl. Biol. Tim Pelzl - UKBW

Leiter des FB FHB

Fon: 0711 / 9321 - 7564

Fax: 0711 / 9321 - 9564

Email: Tim.Pelzl@ukbw.de