



# PSA-Hygiene an der Einsatzstelle

(Brandeinsatz)

*Lösungsansätze aus der  
Praxis für die Praxis*

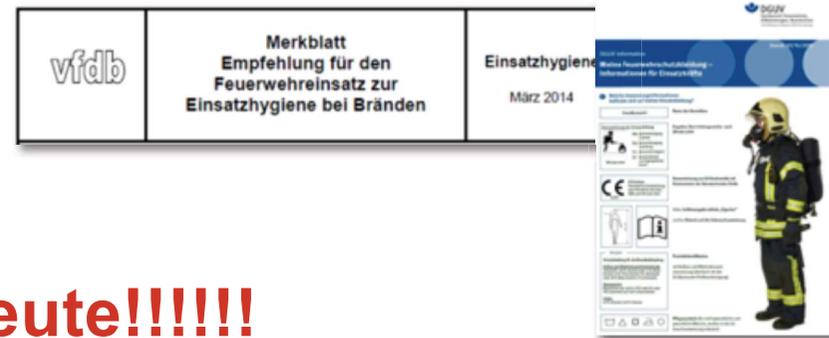
# Themen des Vortrages

- Gesetzliche Grundlagen
- Erkrankungen / Vergiftungen
-  FAST-Test
-  PSA-Analyse
- Cancer in the FireService „Feuerkrebs“
- Gedankenansätze
- Initiativen & Prävention
- Lösungsansätze
- Offene Fragen



# „Gesetzliche Grundlagen“

- **Feuerwehrdienstvorschriften „allgemein“**
- **Unfallverhütungsvorschriften „allgemein und insb. FW-Dienst“**
- **Techn. Richtlinie für Gefahrstoffe (u.a.)**
  - TRGS 400 → Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
  - TRGS 410 → Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserregenden Gefahrstoffen (Kat. 1a/1b)
  - TRGS 800 → Brandschutzmaßnahmen/Einsatzdokumentation
- **Merkblätter und Empfehlungen**
  - VFDB - Merkblatt „Einsatzhygiene“
  - Einsatzstellen „PSA-Dekon“
  - DGUV - Merkblatt



**=> ...und das nicht erst seit heute!!!!!!**

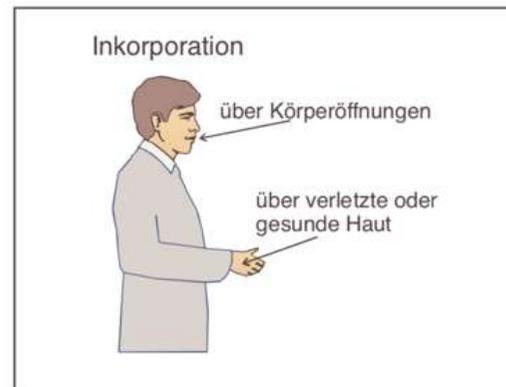


# Erkrankungen $\Leftrightarrow$ Vergiftungen



**Inkorporation /** Kontamination

**Grundsätze nach der FwDV 500  
Feuerwehr Dienstvorschrift „Einheiten im ABC<sub>(CBRN)</sub> Einsatz“**



**Eine Inkorporation ist auszuschließen!**



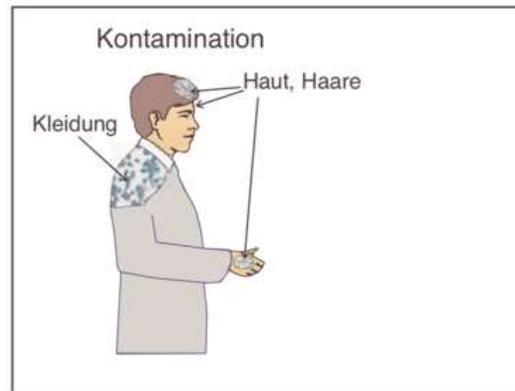


# Erkrankungen $\Leftrightarrow$ Vergiftungen



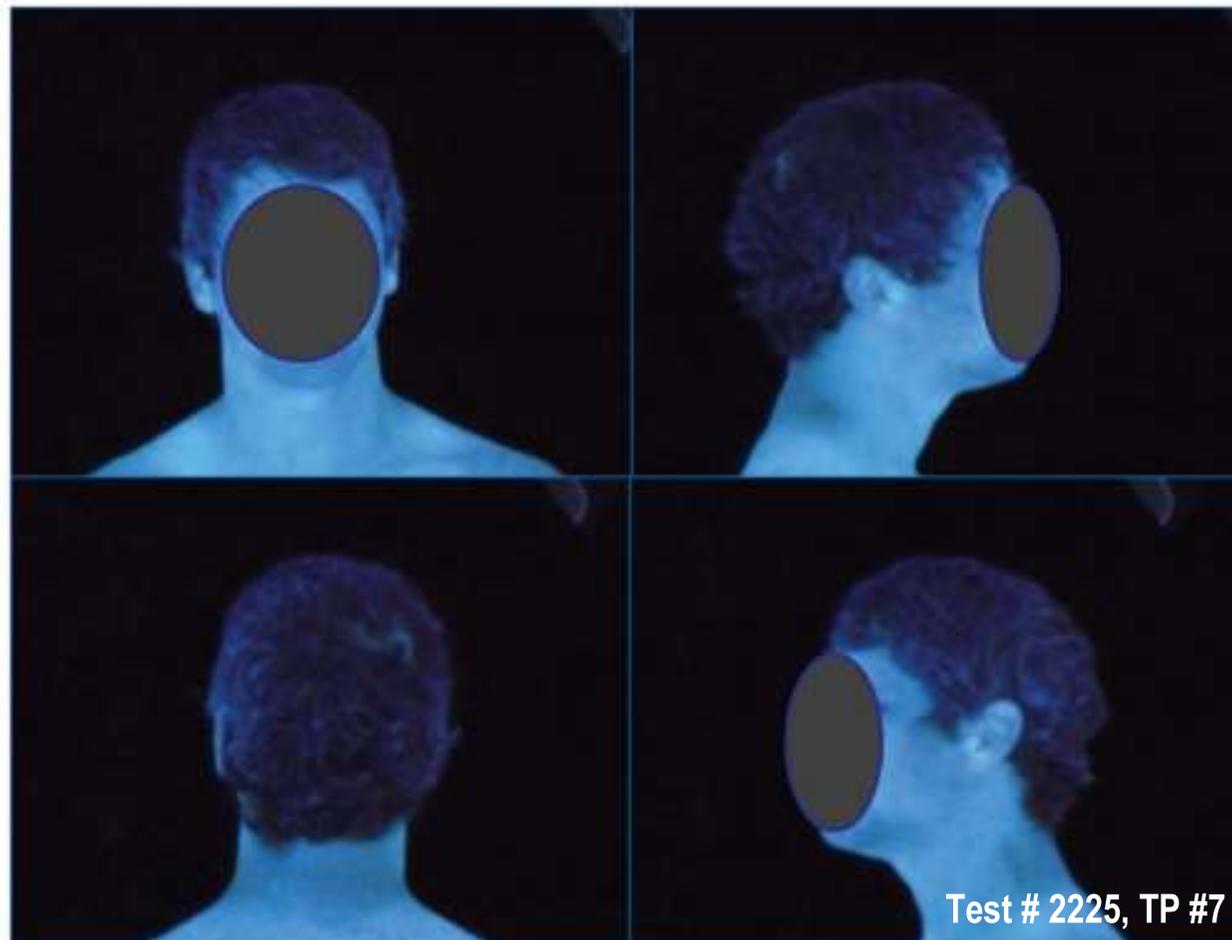
Inkorporation / Kontamination

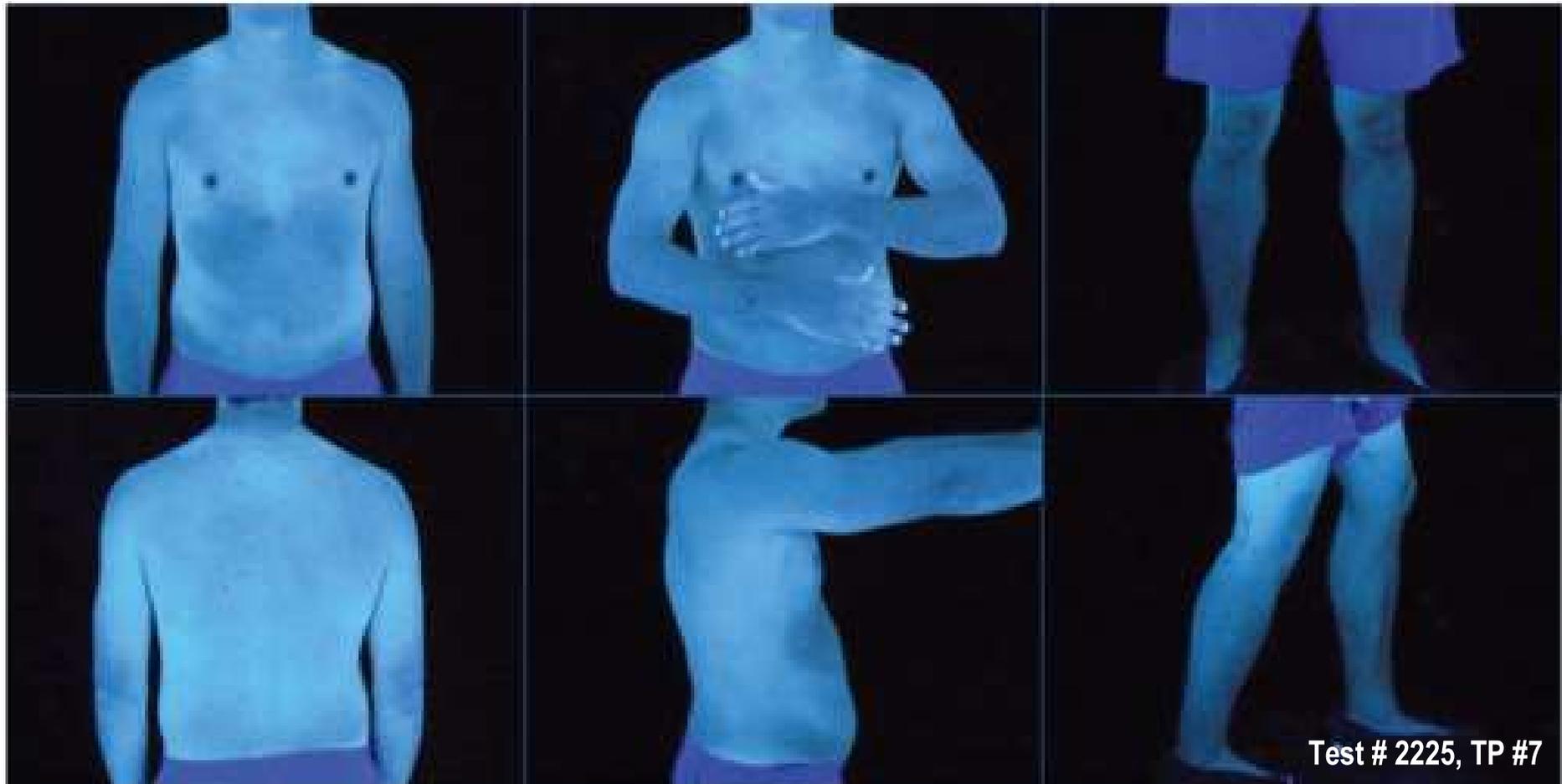
Grundsätze nach der FwDV 500  
Feuerwehr Dienstvorschrift „Einheiten im ABC<sub>(CBRN)</sub> Einsatz“



Eine **Kontamination** ist zu **vermeiden**,  
zumindest ist sie so gering wie möglich zu halten!  
Eine **Kontaminationsverschleppung** ist zu **verhindern**.



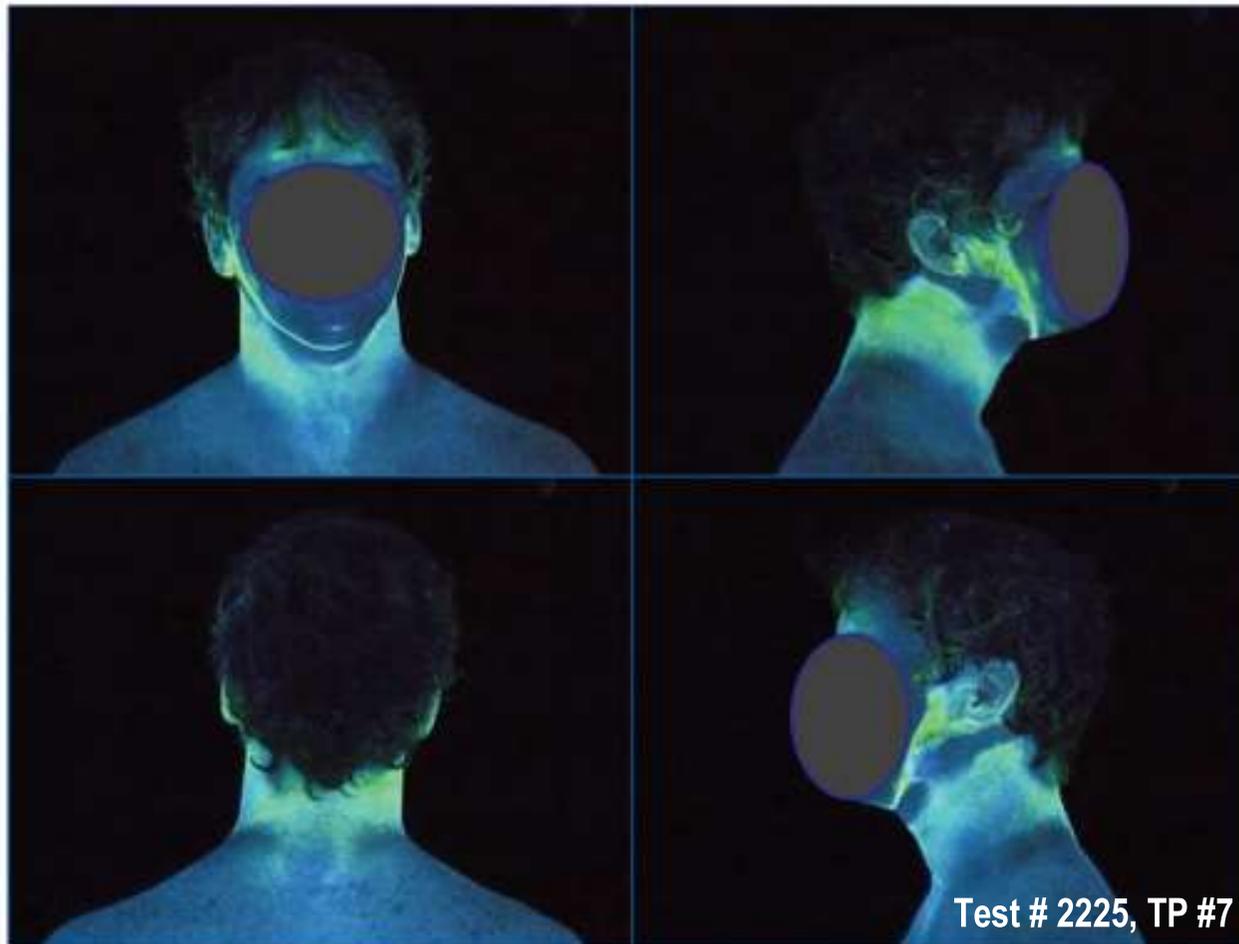


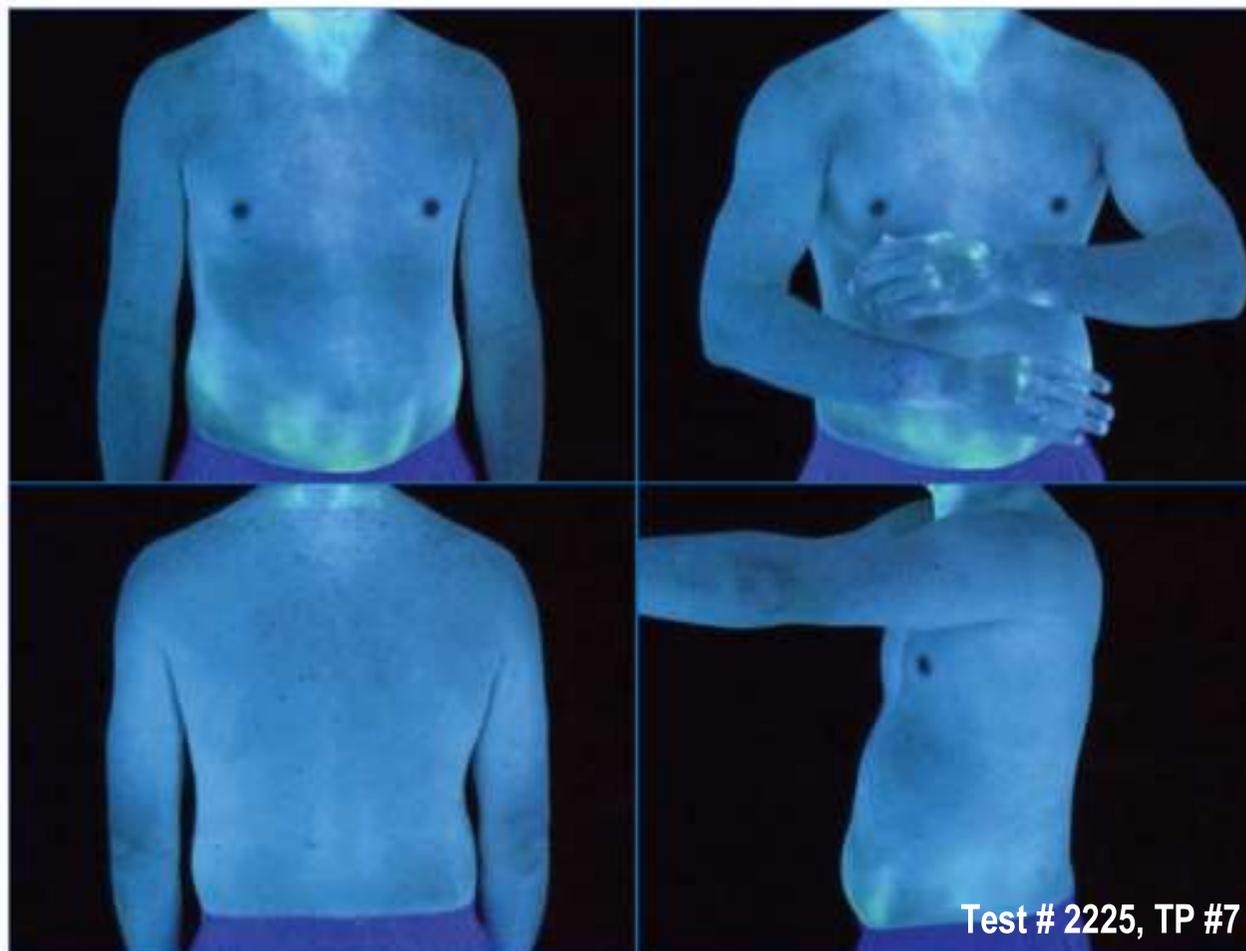


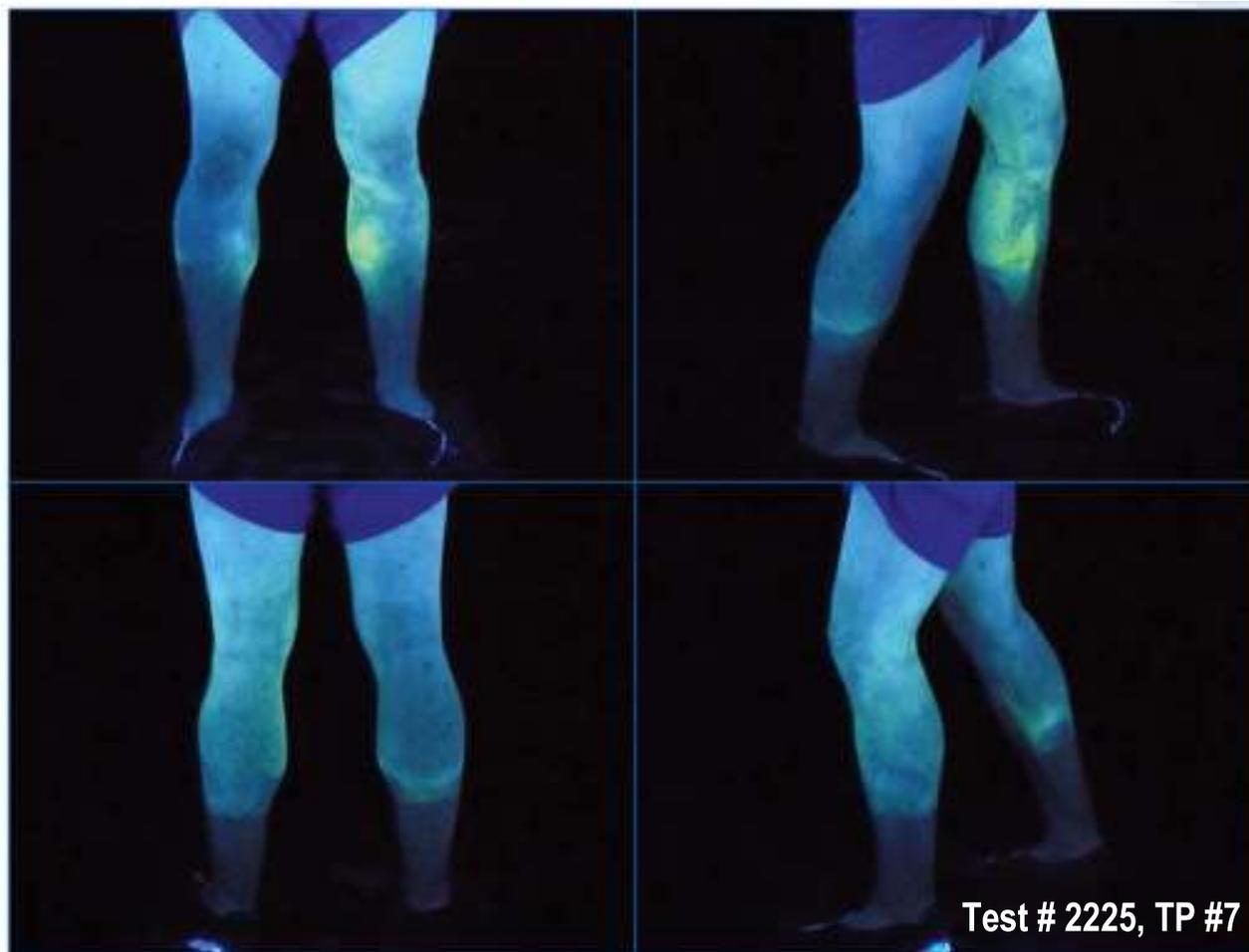
# Fluorescent Aerosol Screening Test



# Fluorescent Aerosol Screening Test

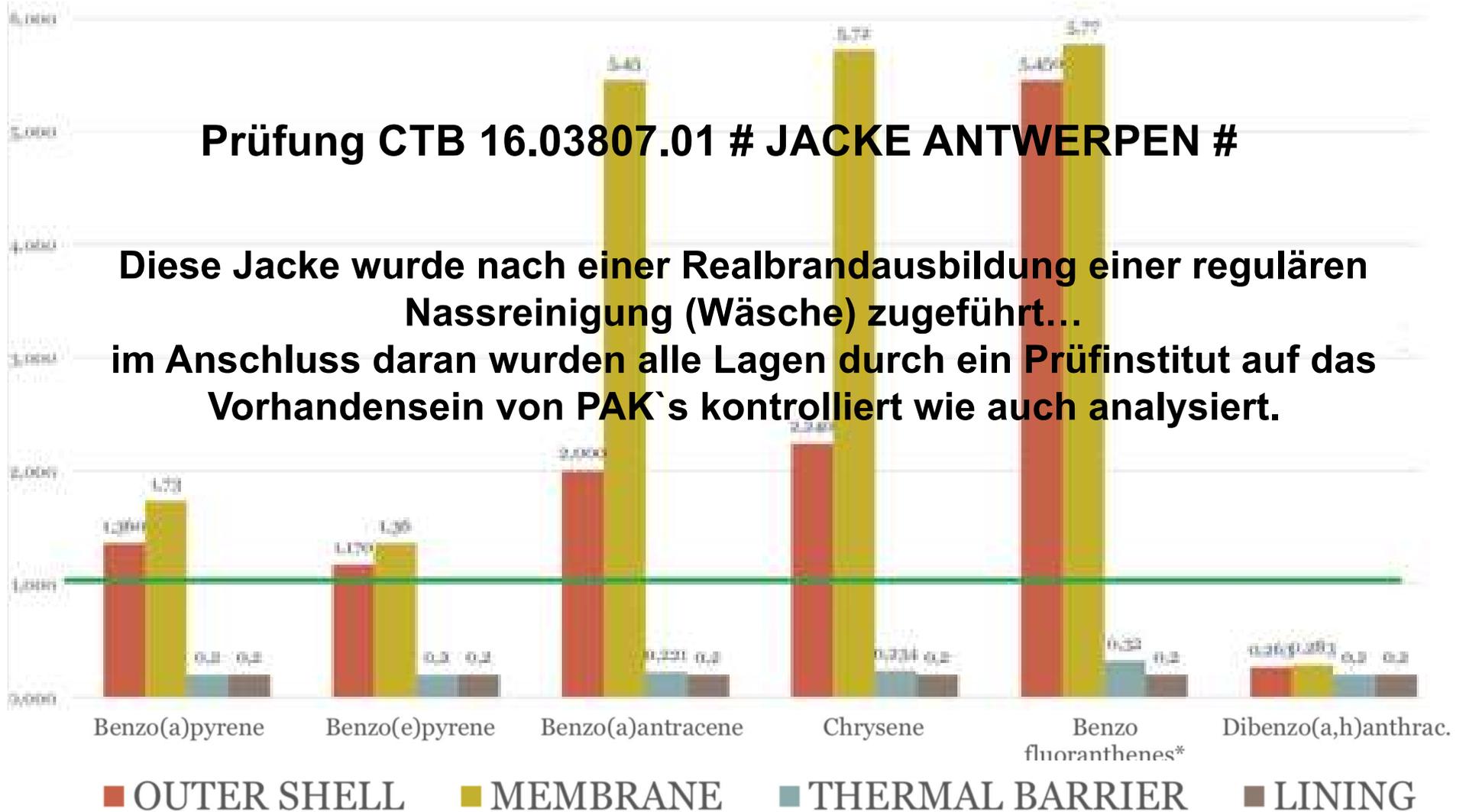






## Prüfung CTB 16.03807.01 # JACKE ANTWERPEN #

Diese Jacke wurde nach einer Realbrandausbildung einer regulären Nassreinigung (Wäsche) zugeführt...  
im Anschluss daran wurden alle Lagen durch ein Prüfinstitut auf das Vorhandensein von PAK's kontrolliert wie auch analysiert.





# RÜCKBLICK



Erkrankungen  $\Leftrightarrow$  Vergiftungen



# CANCER In The Fire Service

**Cardiovascular**  
(Increased HR and BP,  
Decreased Stroke Volume)

**Hematological**  
(Decreased Plasma Volume,  
Hemoconcentration)

**Thermoregulatory**  
(Elevated Core Temperature,  
Dehydration)

**Respiratory**  
(Increased Breathing Rate  
and Oxygen Consumption)

**Metabolic**  
(High Oxygen Cost, Increased  
Lactate, Fatigue)

**Immune/Endocrine**  
(Increased Leukocytes and  
Hormones)

**Nervous**  
(Sympathetic Surges and  
Increased Adrenaline)

**Muscular**  
(Increased Oxygen Use and  
Heat Production)



**Herz-Kreislauf-Erkrankungen**

**Blutanomalien**

**Temperaturdysregulation**

**Atemwegserkrankungen**

**Stoffwechselerkrankungen**

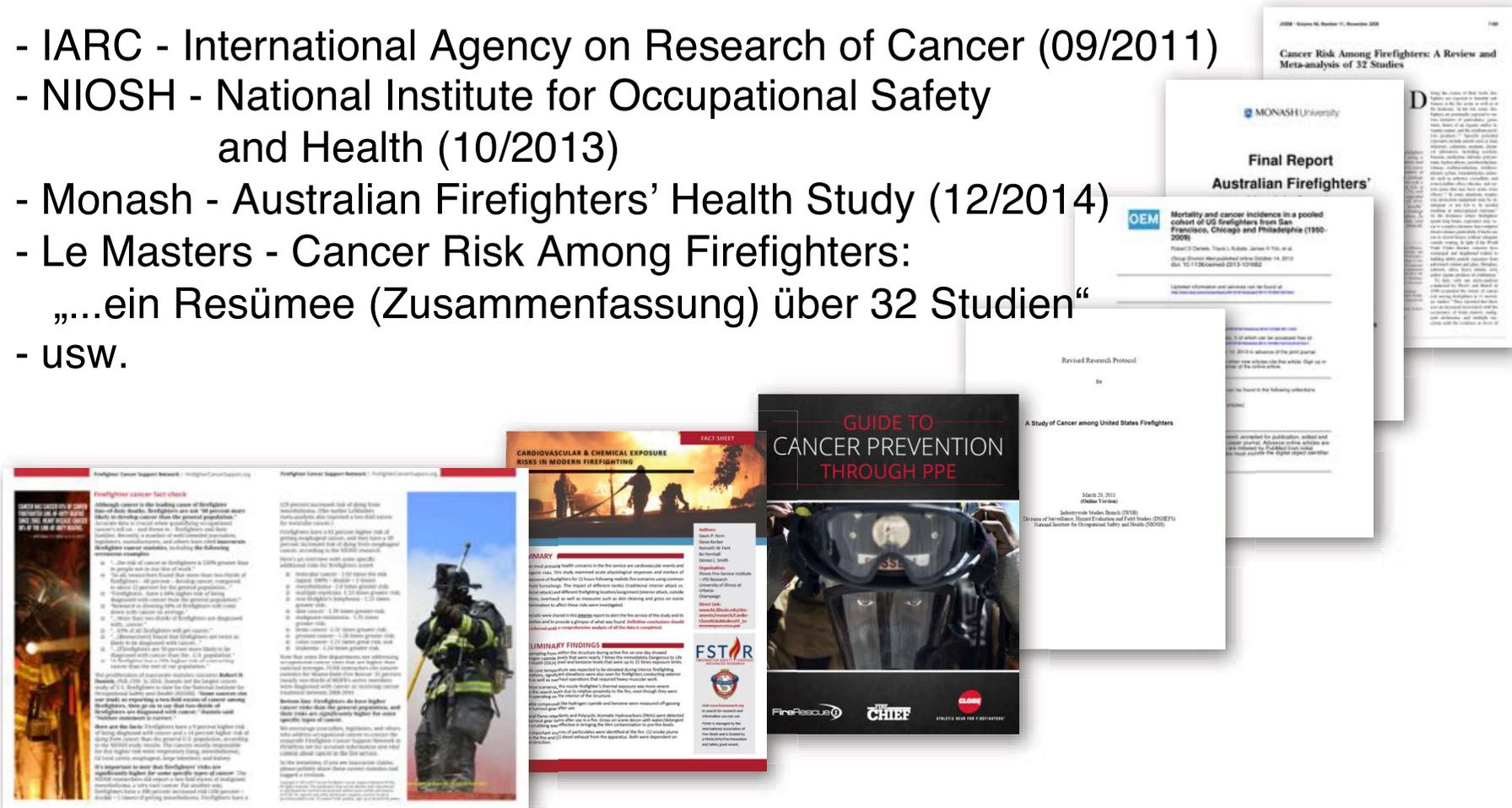
**Immunitätsschwächen**

**Nervenerkrankungen**

**Muskelerkrankungen**

# CANCER In The Fire Service

- IARC - International Agency on Research of Cancer (09/2011)
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (10/2013)
- Monash - Australian Firefighters' Health Study (12/2014)
- Le Masters - Cancer Risk Among Firefighters:  
„...ein Resümee (Zusammenfassung) über 32 Studien“
- USW.



# CANCER In The Fire Service



# C A N C E R – „Regel“

**C**hange out your PPE after every fire.

→ **PSA-Tausch nach jedem „Brandeinsatz“**

**A**lways shower after every fire.

→ **Duschen nach jedem „Brandeinsatz“**

**N**ever place dirty PPE in living areas, including your car.

→ **Keine verschmutzte PSA in Sozialräumen und dem eigenen Fahrzeug.**

**C**lean PPE regularly regardless of appearance.

→ **Regelmäßige Reinigung von PSA (unabhängig vom Aussehen)**

**E**xhaust is deadly.

→ **Abgase (Rauchgase) können tödlich sein**

**R**emember to get annual physicals.

→ **Regelmäßige Kontrolluntersuchungen**

# „8 Ball“ – „Regel“

- 1 Tragen Sie während des kompletten Einsatzes (Übungen) die komplette PSA
- 2 Entfernen Sie möglichst viele Verschmutzungen, in dem sie eine grobe Dekontamination (Not-Dekon) durchführen
- 3 Reinigen Sie den Kopf, den Hals, den Unterkiefer, den Hals, die Achselhöhlen und die Hände gründlich mit u.a. feuchten Tüchern
- 4 Reinigung der PSA und der Arbeitskleidung. Nicht die Arbeitskleidung nach dem Dienst und außerhalb der Wache tragen (Kontaminationsverschleppung)
- 5 Duschen Sie regelmäßig (auch nach dem Dienst)
- 6 Stellen Sie sicher, dass die komplette Ausrüstung (incl. Helm, usw.) richtig gereinigt wurde
- 7 Transportieren Sie keine verschmutzten Ausrüstungsgegenstände in einem nicht dafür vorgesehen Fahrzeug (auch nicht dem privaten Fahrz.)
- 8 Bewahren Sie die gesamte Ausrüstung außerhalb von Sozial-, Wohn- und Schlafbereichen auf.



# 10 BEST PRACTICES

## IN PREVENTING FIREFIGHTER CANCER

**1 Full personal protective equipment (PPE)** must be worn throughout the entire incident.

**2 A second hood policy** should be in place for all departments.

**3 Wet decontamination** is required anytime your gear (helmet, hood, gloves, PPE) may have been exposed to products of combustion or other contaminants.

**4 Exposed areas of the body** (neck and face) should be wiped off during refills; carrying antibacterial wipes on all apparatus is suggested.

**5 Change your clothes** and wash them immediately after exposure to products of combustion or other contaminants.

**6 Shower immediately** after being exposed to products of combustion or other contaminants.

**7 No bunker gear** shall be allowed in areas outside the apparatus floor (i.e. kitchen, sleeping areas, etc.).

**8 Apparatus seats** should be cleaned and decontaminated regularly, especially after incidents where passengers were exposed to products of combustion or contaminants.

**9 Removing gear** prior to returning to the station is recommended; don't take contaminated gear home or store/transport in a personal vehicle. If transporting gear in a personal vehicle is unavoidable, keep it in a sealed gear bag or container in the trunk or truck bed, outside the vehicle cab.

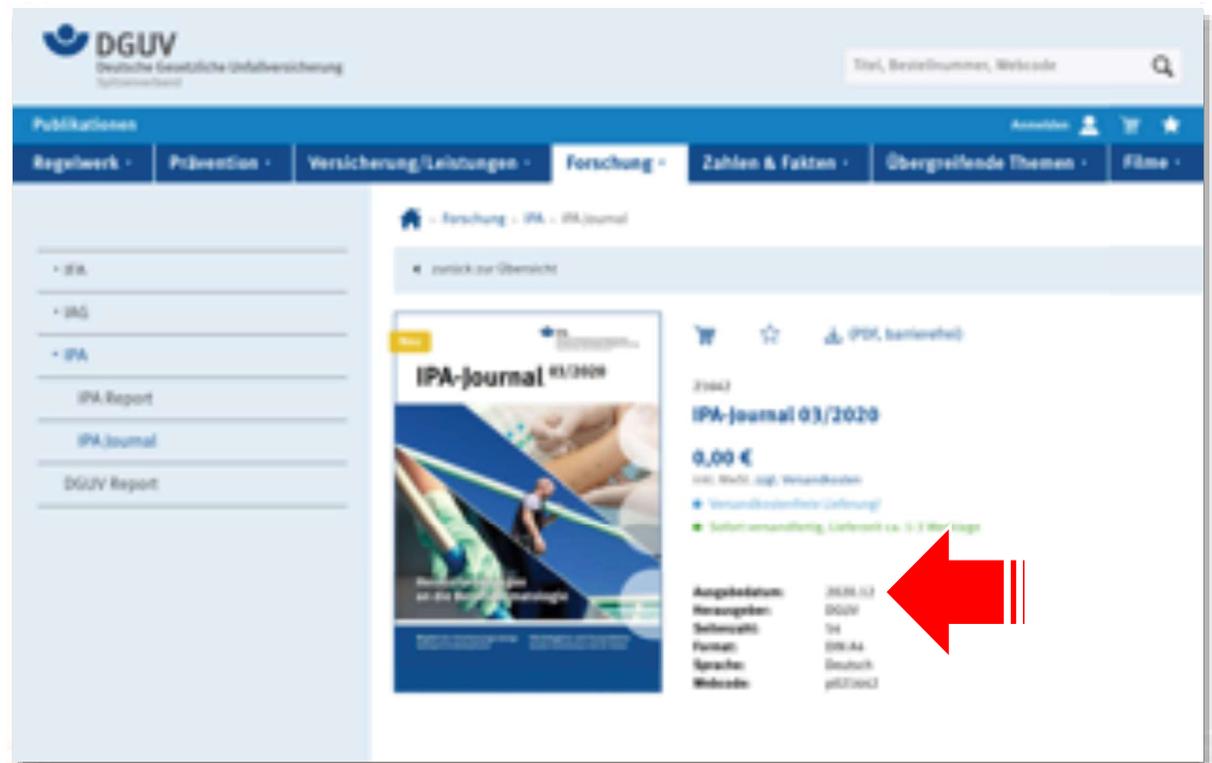
**10 Get an annual physical** and report any physiological changes to your physician as early detection is key to survival. The NVFC outlines several options at [www.nvfc.org](http://www.nvfc.org).



1. Komplette PSA tragen (richtig)!
2. Ersatzflammschutzhauben vorhalten!
3. Reinigung ist nach einem Einsatz erforderlich!
4. Exponierte Bereich sorgfältig “dekontaminieren“ (reinigen)!
5. Sofortiger (schnellstmöglicher) Bekleidungswechsel!
6. Nach dem Einsatz duschen (reinigen)!
7. Keine PSA in Sozialräumen!
8. Sitzflächen (u.a. in Fahrzeugen) regelmäßig reinigen!
9. Keine kontaminierte Kleidung mit zum Standort zurücknehmen (ggf. zusätzliches Fahrzeug; extern/außerhalb transportieren oder lagern)!
10. Regelmäßige Vorsorge- und Kontrolluntersuchungen



# Initiativen und Prävention



# Initiativen und Prävention

DGUV Fachgespräch Berufskrankheiten



## Aufnahme von Gefahrstoffen über die Haut von Feuerwehreinsatzkräften während der Brandbekämpfung

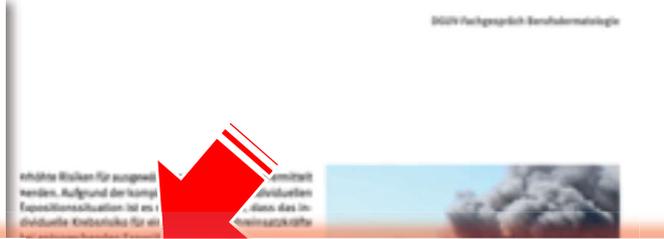
Dirk Tegen, Stephan Kießler, Heiko Kifferlein, Thomas Bröning

Brandbekämpfung bei der Feuerwehr geht in der Regel mit einer Brandrauchbelastung einher. Das Tragen von unluftunabhängigem Atemschutz verhindert die inhaltliche Aufnahme von krebstanzengenden Stoffen im Brandrauch, wie zum Beispiel polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Eine mögliche Aufnahme von Gefahrstoffen über die Haut ist allerdings noch wenig untersucht, trotz der bekanntermaßen guten Hautgängigkeit vieler Gefahrstoffe.

Der Beruf einer Feuerwehreinsatzkraft ist durch besondere Gefahren charakterisiert. In der technischen Hilfeleistung und Rettungsdienst zählt die Brandbekämpfung zu den vorrangigen Aufgaben. Die Einsatzkräfte sind dabei abhängig von der unmittelbaren Gefahr in der unmittelbaren Umgebung eines Brandes und in unmittelbarer Nähe zum Feuerisoliertem Atemschutz.

Aufgrund einer größtenteils unvollständigen Verkleidung entstehen auch Gefahren für die Einsatzkräfte. Die Position, die Größe und Dauer der Einsätze, die Art der Einsatzsituationen sowie die Art der Umgebungseinflüsse haben einen erheblichen Einfluss auf die Belastung der Einsatzkräfte.

**Feuerwehreinsatzkräfte und Krebs**  
In den letzten 15 Jahren sind eine Vielzahl epidemiologischer Studien publiziert worden, die sich mit dem Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften beschäftigen. In einer von IFA dazu veröffentlichten Meta-Analyse zeigte sich, dass das allgemeine Krebsrisiko von männlichen Feuerwehreinsatzkräften vergleichbar mit dem der Allgemeinbevölkerung ist (Cajigas et al. 2020). So konnten mit Ausnahmen, wie einer erhöhten Blasenkrebsrisikoerhöhung, lediglich moderat



### Fazit

Feuerwehreinsatzkräfte sollen sich so schützen bzw. so verhalten können, dass eine schädigende Einwirkung ausgeschlossen ist. Der Hautkontakt kann bei Einsätzen eine Quelle für eine Exposition durch krebserrregende Gefahrstoffe sein. Dieses DGUV-Projekt hilft mögliche Gefahren zu erkennen, damit die Prävention im Brandeinsatz verbessert und optimiert werden kann.



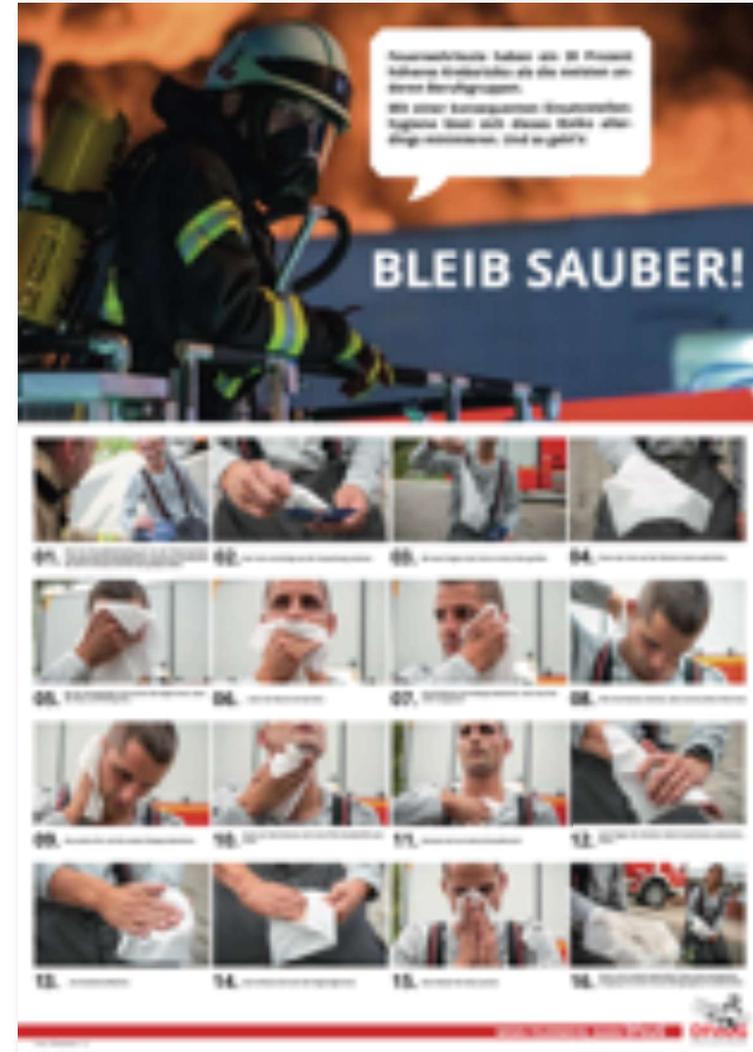
erfahrene aus der Pilotstudie zeigen auch hier eine geringe Erhöhung der inneren Exposition nach dem Einsatz (Tegen et al. 2020). Zusätzlich lassen die ersten Ergebnisse erkennen, dass eine korrekt angelegte, funktionstüchtige Schutzbekleidung die Aufnahme von Gefahrstoffen, wird aus qualitativer Sicht bereits auch jetzt schon deutlich, dass die Aufnahme tatsächlich von Bedeutung ist. So zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) erkennbare Berufsausübungen von unterhalb der getragenen PSA schon während der Brandbekämpfung werden. Eine abschließende Bewertung hinsichtlich von I-OPF im Jahr und auch Berufsausübungen ist allerdings erst nach der Hauptstudie Ende 2020 möglich. Darüber hinaus, in dem vorhandenen Problem auch nach der Hauptstudie bzw. deren Stoffwechselprodukte zu erkennen, damit die Prävention im Brandeinsatz verbessert und optimiert werden kann.

Die Autoren:  
Prof. Dr. Thomas Bröning  
Dr. Heiko Kifferlein  
Stephan Kießler  
Dirk Tegen  
IFA



- Bröning T, Tegen D. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020; 93: 839-852.
- Nasaria KM, Kimmann WT, Mackay CJ et al. Wildland firefighter smoke inhalation exposure and risk of lung cancer and cardiovascular disease mortality. *Environ Res* 2019; 175: 442-448.
- Rigant C, Gustavsson A, Ståhl M et al. Lung Cancer among Firefighters: Smoking-adjusted Risk Estimates in a pooled analysis of case-control studies. *J Occup Environ Med* 2016; 58: 1157-1163.
- DGUV. DGUV Information 201-026, Hygiene und Kontaminationsvermeidung bei der Feuerwehr. 2020. Online: <https://publikationen.dguv.de/tragwerk/>
- Lee S, Blyth M, Kieber P. Biomonitoring of smoke exposure in firefighters: A review. *Current Opinion in Environmental Science & Health* 2020; 5: 17-43.
- Lee SA, Miller US, Watanabe DM et al. Elevated exposures to polycyclic aromatic hydrocarbons and other organic mutagens in Ottawa firefighters participating in emergencies. *Environ Sci Technol* 2017; 51: 12161-12169.
- Tegen D, Kießler S, Cajigas S et al. Krebsrisiko bei Feuerwehreinsatzkräften - eine Meta-Analyse. *IFA-Journal* 2020; 1: 30-33.

# Initiativen und Prävention



# Healthy IN / Healthy OUT



# Healthy IN / Healthy OUT



„Auf Deutsch“ nach Vorgaben der FwDV 500 „...ABC-Einsatz“:  
**Dekon-Stufe I:** Not-Dekontamination von Personen (Not-Dekon)



# Carry & Clean

Beispiele:



CLEAN  
& CARE  
Systeme





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim

Schwarz / Weiß - Trennung (Einsatzstellenhygiene)

**FRÜHER** wie auch **HEUTE**  
notwendig?





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim

**Schwarz / Weiß - Trennung** (Einsatzstellenhygiene)

**Ziel: Maximale Reduzierung der Schadstoffeinwirkung  
auf Mensch und Gerät**

Herausforderungen:  Organisatorischer Aufwand bei der Einführung

**Bei jeder Kontamination und Schadstoffeinwirkung muss die  
Schwarz-Weiß-Trennung an der Einsatzstelle erfolgen!**

- Konsequente Aus- und Fortbildung
- Vorbildfunktion der Führungskräfte
- Etablierung einer Poollösung für die Einsatzkleidung





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim

**Schwarz / Weiß - Trennung** (Einsatzstellenhygiene)

**Lösung:**  **Gerätewagen – Logistik Mannheim (GW-LOG)**

**Ziel:**

**Bei jedem Einsatz, der eine Kontamination der Einsatzkleidung verursacht, rückt der GW-LOG aus!**

(... auch nachts um 2.30 Uhr, beim Mülleimerbrand)

- Tausch der Einsatzkleidung
- Neubestückung der Fahrzeuge mit Schlauch- und Atemschutztechnik
- Fahrzeuge an der Einsatzstelle wieder einsatzbereit





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim

**Schwarz / Weiß - Trennung** (Einsatzstellenhygiene)





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim

Schwarz / Weiß - Trennung (Einsatzstellenhygiene)





# Lösungsansatz Feuerwehr Mannheim

**Schwarz / Weiß - Trennung** (Einsatzstellenhygiene)

Lösungsansatz „Wir“

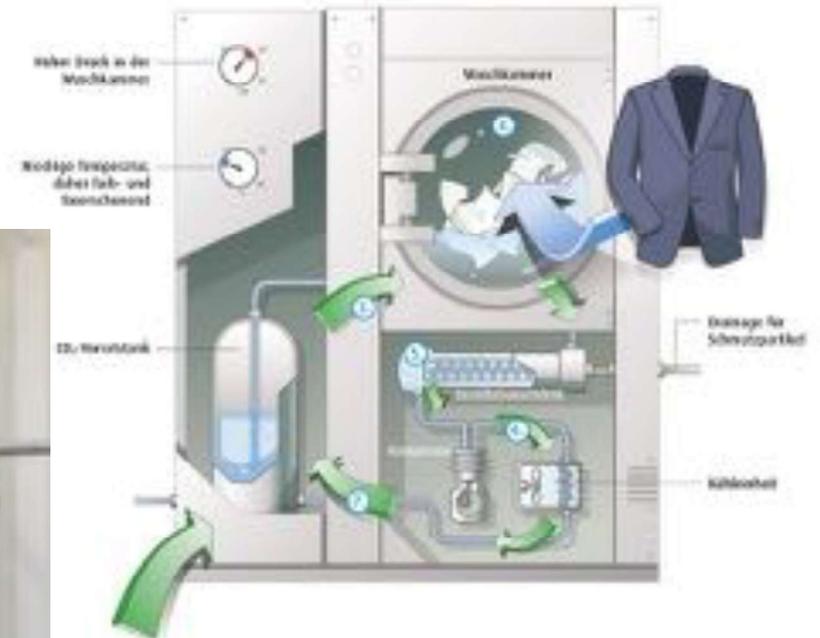
**Keine Einsicht → Kein Handeln!**

Die Einsicht in das Mögliche und Unmögliche ist es,  
die den Helden vom Abenteurer scheidet.

Theodor Mommsen (1817 - 1903)



# Weiterer Gedankenansatz...



**Vielen Dank  
für ihre  
Aufmerksamkeit!**

