



LIVE BY IT



## Feuerwehrsutzbekleidung im Wandel der Zeit – was bringt die Zukunft?

... heutige und zukünftige Anforderungen

Werksfeuerwehrverbandstagung Bad Dürkheim, 17.09.2019

Jennifer Fay  
Vertriebsrepräsentantin  
PBI Performance Products, Inc.

“**PROTECTION  
WITHOUT  
COMPROMISE**”

# Was ist Ihre wichtigste Ausrüstung im Einsatz?



Ihre Haut! Die wichtigsten  
2m<sup>2</sup> ihres Lebens.

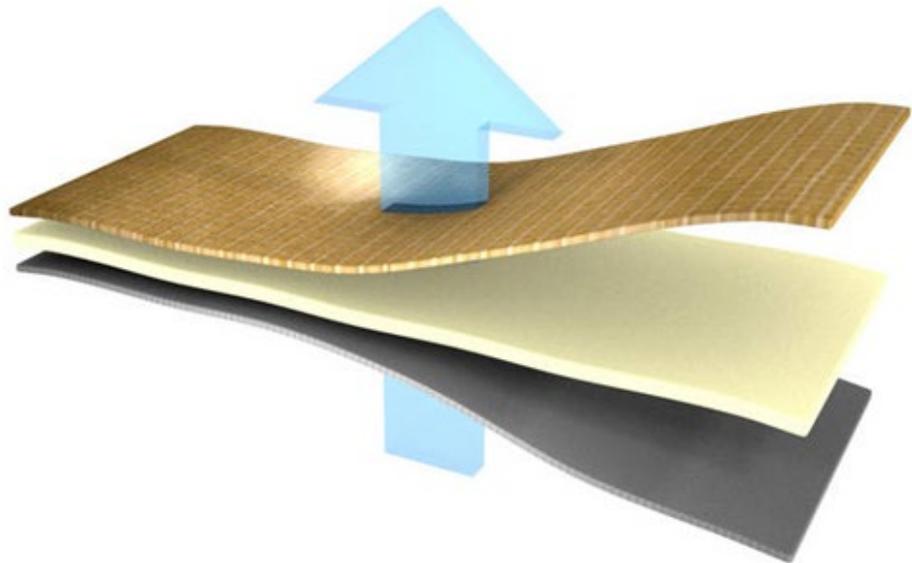




**Der Feuerwehranzug ist und  
bleibt die wichtigste  
Ausrüstung für Ihren Einsatz!**



# Gebräuchlichster Lagenaufbau



## Innenfutter

Aus Meta-Aramid oder Viskose FR oder Mischungen, auch Regenerate

## Membrane

PTFE Membrane (auch PES oder PU Membrane)

## Oberstoff

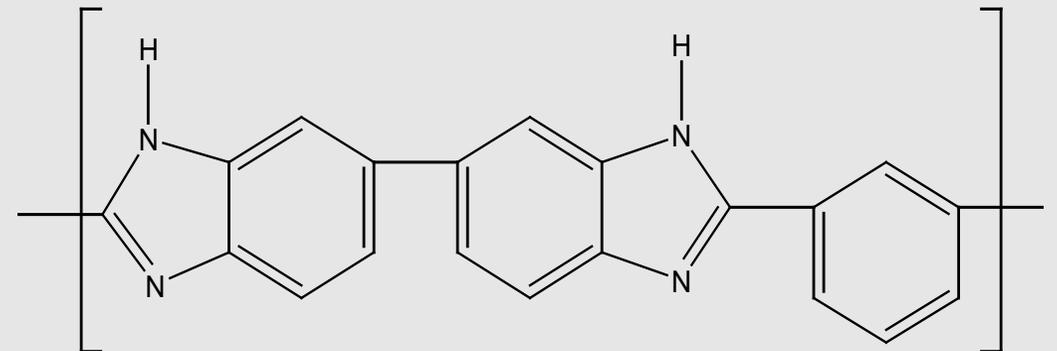
Flammresistente Mischungen (Viskose FR, Modacryl,...)

Meta-Aramide und Mischungen (Nomex, Kermel, Teijikonex, u.a.)

PBI

# PBI Hochleistungs- polymer & Faser!

- PBI® Polymer wurde von Celanese erstmals in 1961 patentiert
- Poly [2,2' - (m-phenylene) – 5,5' - benzimidazole]
- extreme Temperatur- und Flammbeständigkeit
- 450°C Peaktemperatur und > 310° Dauertemperatur
- ausgezeichnete chemische Beständigkeit bei gleichzeitig guter UV-Beständigkeit



# Gewebe aus PBI

- zumeist 40% PBI und 60% Para- Aramid
- hervorragenden Hitze- und Flammenschutz
- inhärent flammbeständig
- brechen nicht auf, schmelzen und tropfen nicht
- exzellente Beständigkeit
- hohe Reißfestigkeit
- langlebig
- hoher Tragekomfort



# Diskussion Kontamination in EU & Nordamerika



- Berg P., et al.: Healthy firefighters - *the Skellefteå Model improves the work environment*, Schweden (2014)
- Carter S., et al.: Schematische Darstellung des Modells Skellefteå, Schweden (2014)
- Heus, R.: Cancer as an occupational disease in the fire services, Dänemark (2016)
- Pukkala E., et al. Occup Environ Med: Cancer incidence among firefighters: *45 years of follow-up in five Nordic countries*, Finnland (2014)
- Verminck T.: New methods for cleaning of PPE in the fight against cancer, Belgien (2015)
- CEN/TC 162/WG 2: N877 WG 2 Iceland Cancer Presentation, Island (2015)

# Diskussion Kontamination in EU & Nordamerika



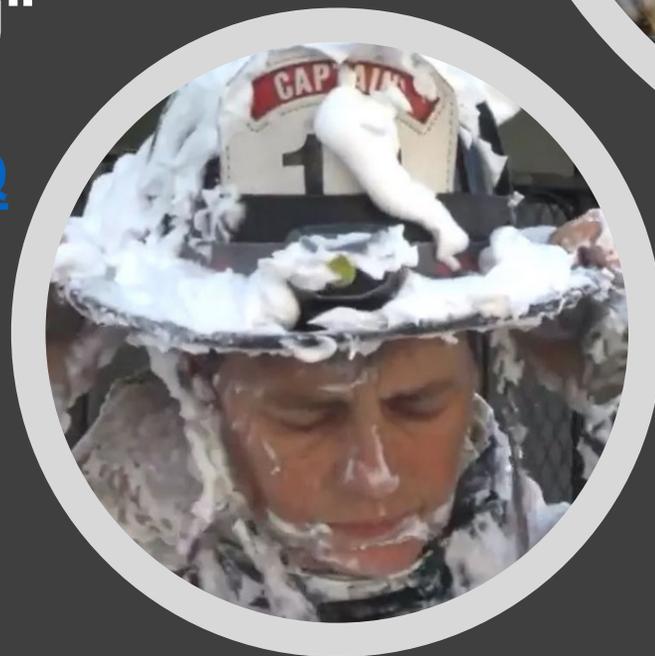
- Baxter S. C. , Ph.D., NFFPA Conference & Expo: Firefighter Cancer in the New Fire Environment, USA (2012)
- Robert D Daniels R. D. , Travis L Kubale T. L., J. H., et al.: Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950-2009), USA (2013)
- QFES Research and Scientific Branch: Queensland Fire and Emergency Services Firefighter Exposure Study „come to work clean go home clean“, Australien (2016)

# Was heißt „Kontamination“ eigtl.?

Veranschaulichung  
„Kontaminationsverschleppung“

<https://youtu.be/UFzP1rQJWSQ>

<https://youtu.be/vOfqjlCEles>



# Karzinogene Bestandteile im Rauch(gas)

- Benzol
- Toluol
- Ethyl benzol
- Xylole
- Styrol
- Aliphatische KW
- Phenole
- Aldehyde
- Ketone
- Poly-Aromatische KW
- Dioxine
- Feinstaub
- (Schwer-) Metalle



# Wie erfolgt Kontamination?



- **Orale Aufnahme** (Verschlucken)
- Über die **Atemwege** (Einatmen)
- **Hautabsorption**



# Diskussion Kontamination in EU & Nordamerika – mögliche Konsequenzen



**wird zu steigenden Anforderungen an die Schutzbekleidung und Organisation der Wehren führen  
(Beispiel Skandinavien):**

- **Reinigungstakt und Reinigungsintensität** werden deutlich zunehmen
- Dadurch **stark erhöhte Anforderungen an Beanspruchbarkeit und Lebensdauer der PSA** und die Auswahl seriöser und erfahrener Lieferanten und Partner für Reinigung und Pflege wird immer wichtiger
- bei Beschaffung **Pools bilden bzw. 2 Anzüge pro Feuerwehrfrau/-mann** (Bsp. UK)
- **Prozeduren vor, während und nach dem Brandeinsatz und auf der Feuerwache** werden aufwändiger und anspruchsvoller und führen zu Mehrkosten (Stichwort „Schwarz - Weiss - Trennung“)

Bsp: Das „**Skellefteå Modell**“: [https://www.youtube.com/watch?v=rrk\\_V9rwicc](https://www.youtube.com/watch?v=rrk_V9rwicc)

# Anforderungen und Trends - weltweit



- **Kontamination** – Diskussion, Reinigungs- und Pflegeintensität wird zunehmen
- **Bedürfnis nach besserem Schutz** steigt, auch in bis dato weniger sicherheitsorientierten Regionen (Bsp. China, Indien, ...)  
Bsp.: [Mannequin Brand als ultimativer Test](#)
- **Anspruch nach höherem Tragekomfort (Gewicht, Atmungsaktivität, Bewegungsfreiheit,...)** steigt ohne Kompromisse bei der Schutzwirkung einzugehen bzw. Fördern von noch besserem Schutz
- **Steigende Anforderungen an Lebensdauer, mechanische Beanspruchbarkeit und Design** (Stichwort „Corporate Identity“), Farbdiskussion
- Stichwort „**Smart Textiles**“ - implementierte Sensortechnik bei Feuerwehrschutzanzügen

Ermitteln, Übersenden und Verarbeiten wichtiger physiologischer Daten  
(Körperkerntemperatur, Herzschlag, Fitnesszustand)

Messen und Übermitteln von Umgebungsdaten (Temperatur, Position)

# Diskussion Kontamination in EU & Nordamerika – mögliche Konsequenzen



## Neue Technologien und Konstruktionsideen zur Reduzierung von Kontamination

**PBI® NanoFlex Partikelblock  
Schutzhaube**



**Mehrschichtiger  
Ansatz**

**Nano-Beschichtung exponierter  
Anzugpartien**



# Innovative Anzüge heute am Bsp. Manchester und Göteborg



- mehrschichtiger Ansatz - Lagen können einzeln ein- und ausgezogen werden; verschiedenen Lagen bieten den jeweils benötigten Schutz für jeden Einsatz (klassische Brandbekämpfung bis hin zum Arbeitsschutz)
- beide Innovationen mit PBI Oberstoff und Gore Tex Membrane

## Vorteile

- Kosteneffizienter, da bei Beschädigung nur die jeweilige Lage ausgetauscht werden muss
- Sichtkontrollen sind einfacher durchzuführen
- Imprägnierung nur des Oberstoffes



# Beispiel Stockholm



Larmet går



Klä dig i rätt skyddsnivå



Använd anpassad skyddsutrustning i alla arbetsmoment



Efter insats förbereds kontaminerad utrustning och kläder för avtransport

# Beispiel Stockholm



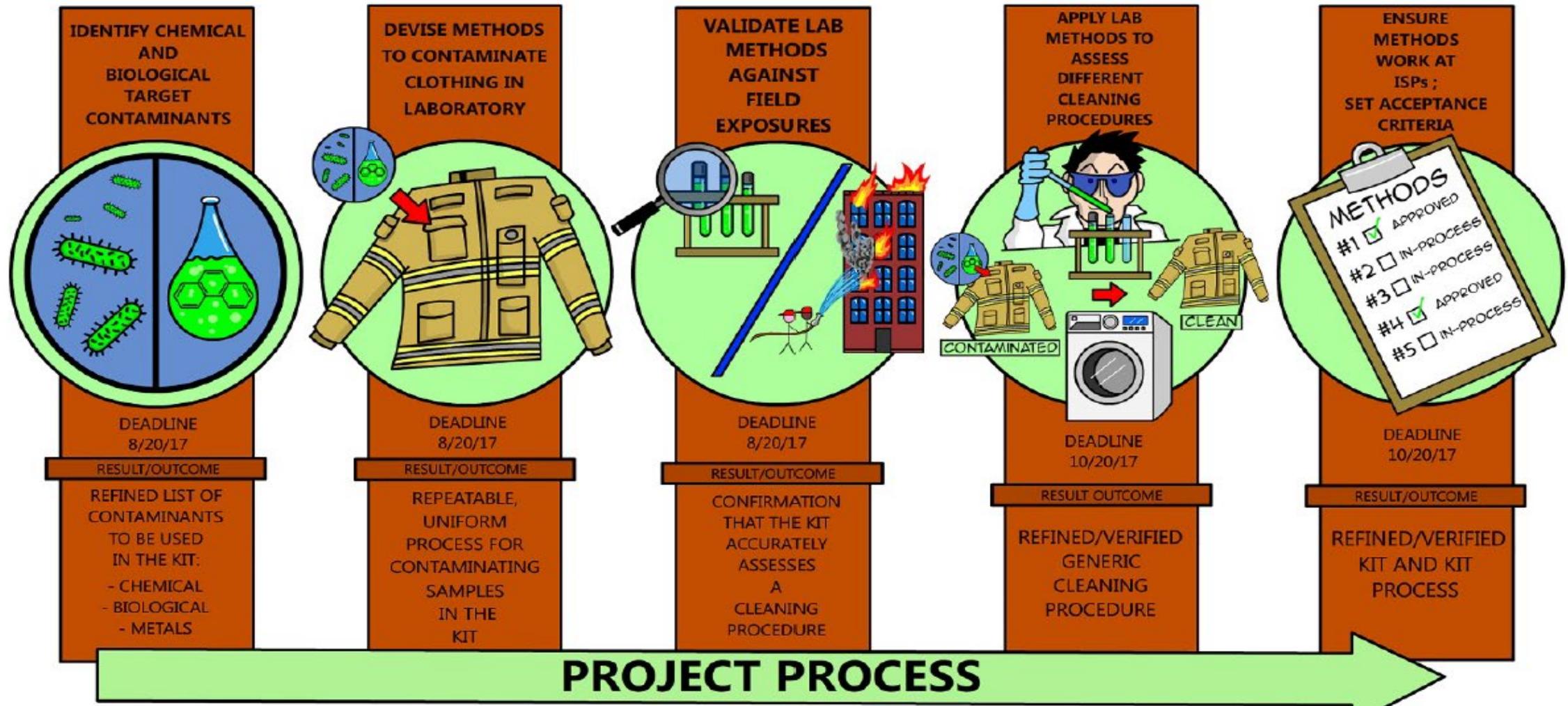
Kontaminerad utrustning packas och återtransporteras avskilt från personalen.



Larmställen torkas i avskilt utrymme / torkskåp endast avsett till detta.



# Projektansatz zum Erfassen von Kontamination & Auswahl geeigneter Reinigungsmethoden (Bsp. USA)



# Normen und Trends



- **Nichtgewerbliche Wasch- und Trocknungsverfahren** zur Prüfung von Textilien (DIN EN ISO 6330)
- **NFPA 1851 US Standard zur Reinigung und Pflege von FW-Schutzbekleidung**  
*Standard on Selection, Care, and Maintenance of Protective Ensembles for Structural Fire Fighting and Proximity Fire Fighting*
- Neue Reinigungsverfahren, z.B. **CO<sub>2</sub>-Reinigung** zur besseren & schonenderen Entfernung von Kontamination (siehe [www.decontex.com](http://www.decontex.com)), Ozon-Reinigung ebenfalls im Test

# Waschverfahren



CO<sub>2</sub> - Wascheinheit



Herkömmliche Waschmaschine

# Ausblick



- PBI Performance Products, Inc. arbeitet weltweit ausschliesslich mit ausgewählten führenden und innovativen Konfektionären partnerschaftlich zusammen

**[www.pbiproducts.com](http://www.pbiproducts.com)**

- Marktführer in Nordamerika, Grossbritannien, Australien / Neuseeland sowie Skandinavien
- Zahlreiche Feuerwehren in D-A-CH und Südeuropa
- Europaweit ist v.a. in den stark sicherheitsorientierten Ländern ein stetiges Marktwachstum zu verzeichnen, auch in Osteuropa
- Starkes Wachstum in Asien - vor allem China, Korea, Taiwan und Japan

