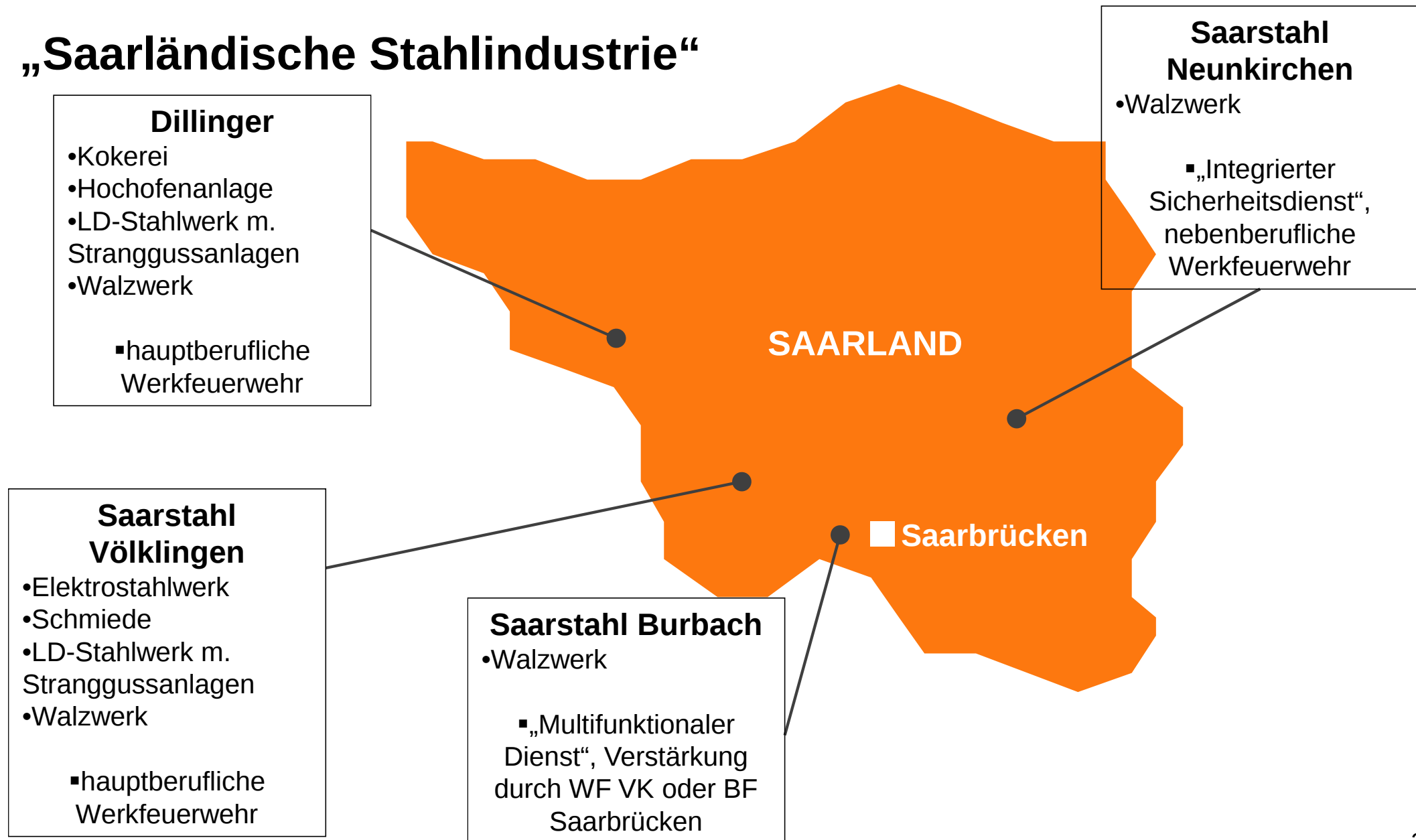


Beschaffung neuer persönlicher Schutzausrüstung bei den Werkfeuerwehren der Saarländischen Stahlindustrie



„Saarländische Stahlindustrie“



Sachstand bei Projektbeginn

- Persönliche Schutzausrüstung wurde von den Bereichen Werkschutz, Werkrettungsdienst und Werkfeuerwehr aller Standorte einzeln beschafft
- Beschaffung von Ausrüstung war in der Regel nicht Ergebnis einer Gefährdungsbeurteilung, sondern wurde nach Erfahrung und Marktangebot eingekauft
- PSA wurde oft aufgetragen, bis sie völlig kaputt war



Problemstellung

- Die Einsatzkleidung differierte optisch teilweise sogar innerhalb der Einheiten stark – kein einheitliches Erscheinungsbild.
- Bei mancher Ausrüstung war die Schutzfunktion vermutlich beeinträchtigt.
- Das Schutzniveau der Ausrüstung entsprach nicht mehr dem Stand der Technik (Beispiel: fehlende Überhosen)



1. Lösungsversuch Schutzkleidung (2011 / 12)

- Konfektionierung von Feuerwehrschutzkleidung in Anlehnung an HuPF und DIN EN 469 aus Materialien der normalen Stahlwerksschutzkleidung
- Verarbeitung entsprach DIN EN 531
- Zertifizierung nach DIN EN 469 war nach Testphase angestrebt
- Besonders die Kleidung der Leistungsstufe 2 („Überbekleidung“) erwies sich als deutlich zu schwer und ergonomisch ungünstig



Methodisches Vorgehen

- Ergänzung der Gefährdungsbeurteilungen, Ermittlung des notwendigen Schutzniveaus
- Studium einschlägiger Normen und Vorschriften
- Befragung der Mitarbeiter zur Analyse von Schwachstellen der zur Zeit verwendeten Kleidung und Ausrüstung sowie zur Aufnahme von Wünschen und Anregungen bzgl. Ergonomie, Gebrauchstauglichkeit etc.
- Auswertung von Erfahrungsberichten aus Literatur
- Definition der Anforderungen
- Marktanalyse
- Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von in Frage kommenden Angeboten

Anforderungen an die Schutzausrüstung

- Ausreichendes Schutzniveau
- Entsprechend dem Stand der Technik
- Haltbarkeit
- Gebrauchstauglichkeit (Kompatibilität mit allen anderen Ausrüstungsgegenständen und in allen Einsatzsituationen)
- Guter Tragekomfort

Kardinalfragen

- Welche Umgebungsbedingungen sind bei uns vorherrschend ?
- Wie brennt es bei uns ?



Kardinalfragen

- Welche Wünsche und Ansprüche haben die Mitarbeiter an die neue Schutzkleidung
- Wo wurden negative Erfahrungen mit der alten Schutzkleidung gemacht, die in die Leistungsanforderung mit Einfließen können?

Fragebogen zu den Trageeigenschaften der zur Zeit verwendeten Schutzkleidung

Name: _____

Standort: _____

1. Einsatzkleidung (Brandbekämpfung, technische Hilfeleistung, Feuerschutz)								
1: Sehr Gut				3: Befriedigend				5: Mangelhaft
2: Gut				4: Ausreichend				6: Ungenügend
1.1 Feuerweherschutzhelm nach DIN EN 443	1	2	3	4	5	6	Anmerkungen u. Erläuterungen	
Hersteller und Typ:								
Tragekomfort								
Trageklima								
Unempfindlichkeit gegen mechanische Beanspruchung								
Tragegewicht								
Sichtbarkeit								
Strapazierfähigkeit								
Passform und Verstellbarkeit								
Reinigbarkeit								
Sonstige Anmerkungen oder aufgetretene Defekte								
Gibt es Eigenschaften, die Sie am zur Zeit benutzten Produkt stören ?								
Welche zusätzlichen Eigenschaften würden Sie sich bei einer Neubeschaffung wünschen ?								
Welchen Helmtyp würden Sie bei einer Neubeschaffung bevorzugen ?	Halbschalenhelm Typ A (vgl. DIN-Helm)			Vollschalenhelm Typ B (vgl. "Dräger" oder "Rosenbauerhelm")				

Ausreichendes Schutzniveau

- Abgeleitet aus der Gefährdungsbeurteilung
- Retrospektive Betrachtung von Einsatzverletzungen
- Eignungsprüfung der Kleidung: Leistungsangaben des Herstellers, Erfüllung einschlägiger Normen, Ergänzung ungeklärter Punkte durch eigene Versuche

Ausreichendes Schutzniveau

- „Normale“ betriebliche und Einsatzgefahren:
 - Ausreichendes Schutzniveau von PSA durch Erfüllung einschlägiger EN-Normen in entsprechenden Leistungsstufen
- Stahlwerksspezifische Gefahren: Koks- und Konvertergas:
 - Beimischung von Antistatikfaser im Oberstoff bzw. Prüfung nach DIN EN 1149
- Stahlwerksspezifische Gefahren: feuerflüssige Massen:
 - Eigene Versuche
- Stahlwerksspezifische Gefahren: Schlechte Beleuchtungsbedingungen, Staub

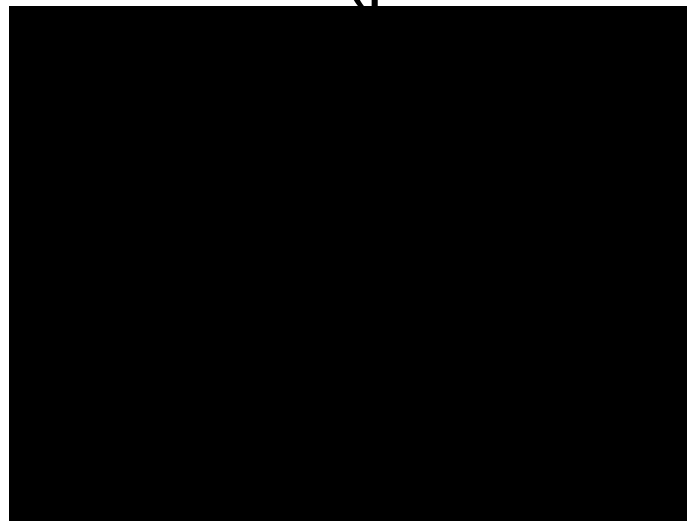
Schutzkleidung: Problemfall Beständigkeit gegen feuerflüssige Massen

- Keine Prüfungsergebnisse der Hersteller verfügbar
- Eigene Überschüttversuche mit Lagenaufbauten auf Spanplatte

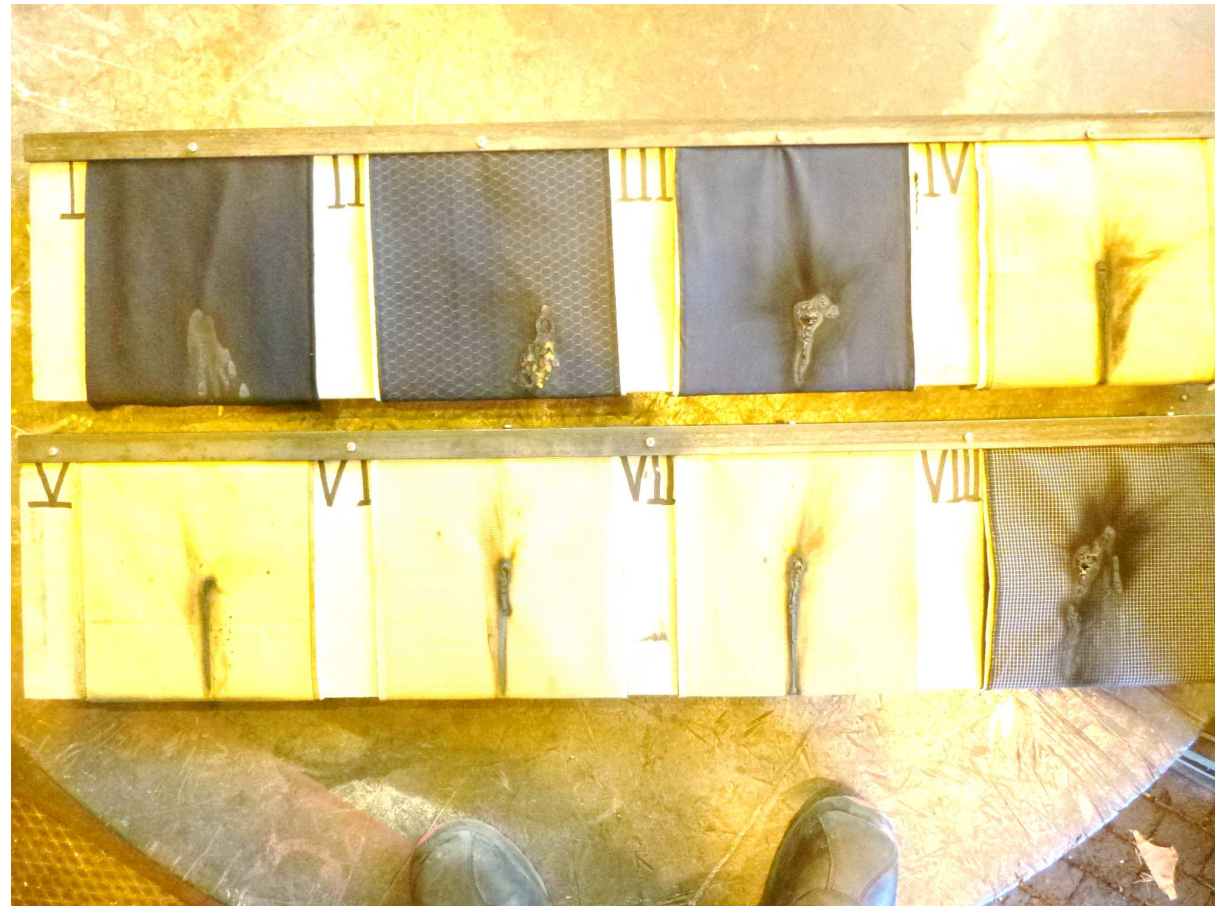
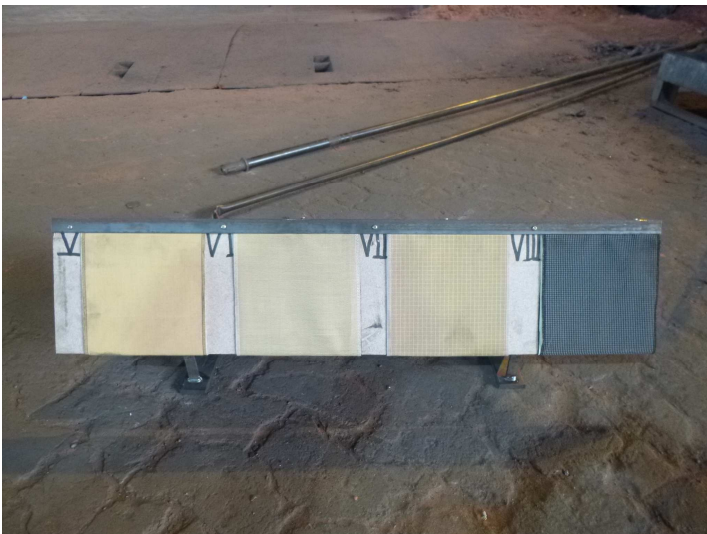
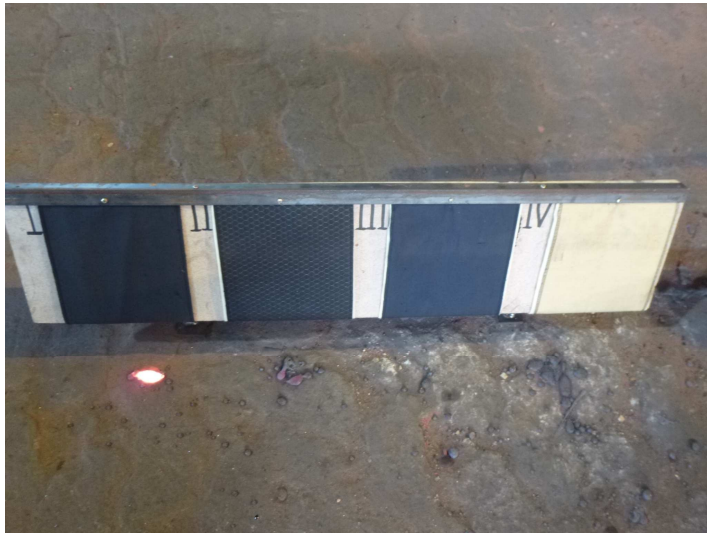


Überschüttversuche

- Definierte Versuchsanordnung, aber bewusster Verzicht auf Laborbedingungen – gewisse Unschärfen wurden in Kauf genommen
- Das Ziel waren keine 100% nachvollziehbaren und reproduzierbaren Ergebnisse, sondern eine Abschätzung über das Verhalten der Lagenaufbauten
- Prüfmaterial: Roheisen (prozessbedingt)



Details Überschüttversuche



Details Überschüttversuche



Zusammenfassung

Nr.	Außenmaterial	Zwischenlage	Membrane	Zwischenlage	Innenfutter	Thermisches Verhalten Außenmaterial	Thermisches Verhalten Membrane	Thermische Verfärbung Holzplatte
I	57,5 % Viscose FR / 23% Meta-Aramid / 18% Para-Aramid / 1,5% anti-static 350 g/m ²		Laminat Aramidvlies / ePTFE-Membrane 135 g/m ²		50% Meta-Aramid / 50% Lenzing 110 g/m ²	Verfärbung	minimale Verfärbung	Ø
II	Meta-Aramid 240 g/m ²	Spunlace (Vlies)	HY-PTFE 140 g/m ²		Meta-Aramid / Para-Aramid 205 g/m ²	Lochbrand	Lochbrand	Verfärbung
III	Meta-Aramid 195 g/m ²		PTFE-Air 210 g/m ²	Spunlace (Vlies)	Thermoblocker 240 g/m ²	Lochbrand	Lochbrand	Verfärbung
IV	PBI 205 g/m ²		PTFE-Air 210 g/m ²	Spunlace (Vlies)	Thermoblocker 240 g/m ²	Lochbrand	Lochbrand	Verfärbung
V	Para-aramid / PBO 180 g/m ²		PTFE 140 g/m ²	Spunlace (Vlies)	Thermo- Isolationsfutter 130 g/m ²	Lochbrand	Verfärbung	Ø
VI	75% Meta-Aramid / 23% Para-Aramid / 2% Carbonfaser	Aramid	ePTFE		Meta-Aramid/Viskose	Lochbrand	Verfärbung	Verfärbung
VII	PBI	Aramid	ePTFE		Meta-Aramid/Viskose	Lochbrand	Verfärbung	Verfärbung
VIII	73,5% Meta-aramid / 25% aromatisches PES / 1,5% Carbonfaser	Aramid	ePTFE		Meta-Aramid/Viskose	Lochbrand	Lochbrand	Lochbrand

„Materialwissenschaftliche“ Erkenntnisse

- Schadensmuster: Aufbrechen des Oberstoffes, dadurch Festhalten des Roheisens mit entsprechender thermischer Einwirkung
- Versagen trat auch bei als thermisch hochbelastbar geltenden Stoffen auf
- der Aufbau mit des günstigsten Verhalten bei Roheisenbeaufschlagung lag z.B. beim HTI deutlich unter anderen Aufbauten der Testreihe
- Erkenntnis: Entgegen der ersten Annahmen ist das Kontaktverhalten gegen feuerflüssige Massen nicht aus anderen günstigen thermischen Eigenschaften abzuleiten !

Erkenntnisse – Beispiel aus der Praxis

- „Andere“ thermische Beanspruchung: Heiße Rauchgase bei Realbrandausbildung
- Ausschließlich optisches Problem, da Membrane unbeschädigt und Oberstoff nicht verändert (Stückgefärbtes Material)



Feuerwehrschutzkleidung: Sichtbarkeit

- Ausreichende Reflexbestreifung



Feuerwehrschutzkleidung: Haltbarkeit

- Definierte Anzahl Waschzyklen ohne Beeinträchtigung der Schutzeigenschaften bei Schutzkleidung
- Möglichst keine definierte Aussonderungsfrist
- Ausreichende mechanische Beständigkeit verwendeter Stoffe und Materialien
- Möglichkeit zur Kontrolle des Zustandes im Lagenaufbau verdeckter Membranen bei Schutzkleidung
- Verstärkung von Schutzkleidung an stark beanspruchten Stellen
- Beachtung negativer Erfahrungen mit vorhandener Kleidung und Ausrüstung (aus Auswertung Fragebögen)

Feuerwehrschutzkleidung: Tragekomfort

- Umgebungen mit erhöhten Temperaturen auch in Rückzugsbereichen (In den Bereichen Stahl- und Walzwerk Entwicklung des Einsatzes von innerhalb der Hallen)
- Gefahr der Überprotektion durch thermische Belastung
- Lagenaufbauten mit nicht zu hoher Isolationswirkung sind zu bevorzugen

Feuerwehrschutzkleidung: Verschmutzung

- Einsatz in Umgebungen mit hoher Staubbelastung
- Kleidung verschmutzt schnell und sieht optisch unansehnlich aus, Reinigung nicht unbegrenzt möglich
- Bevorzugung dunkler Oberstoffe
- Gefahr: Gesundheitsgefährdende Kontaminationen werden nicht erkannt
- Reinigung nicht nach optischen Maßstäben, sondern wenn Kontamination aufgrund der Einsatzlage wahrscheinlich!



Gebrauchstauglichkeit

- Beachtung von Erfahrungen aus Publikationen anderer Feuerwehren
- Realisierung von Wünschen und Anregungen aus Fragebögen
- Definition von Anforderungen aufgrund vorhandener Ausrüstung und zu erwartender Einsatzszenarien

Feuerwehrschutzhelm: ausreichende Schutzwirkung

- Überschüttversuche entbehrlich, da Beaufschlagung mit Roheisen Bestandteil der DIN EN 443
- Unsicherheitsfaktor: Nackenschutz
- Auswahl: Produkt aus aluminisiertem Gewebe, aus Erfahrung im Stahlwerksbereich als ausreichend widerstandsfähig anzusehen



Feuerwehrschutzhelm: Weitere Anforderungen

- Integrierter Gesichtsschutz nach DIN 14458
- Integrierter Augenschutz nach EN 166
(Schutzbrillentragepflicht in den Stahlwerksbereichen !)
- Form A oder Form B zu gleichen Teilen gewünscht
- Auswahl „Zwischengröße“ (Erscheinungsbild Form B, aber normativ Form A)
- Keine Aussonderungsfrist



Feuerwehrschtzhelm: Sichtbarkeit

- Verzicht auf nachleuchtende Helmkörper zugunsten signalgelber Färbung



Feuerwehrschutzhandschuhe (Brandbekämpfung)

- Entsprechend DIN EN 659 (Brandbekämpfung) gute Passform
- ausreichendes Tastgefühl
- Waschbarkeit
- Mechanische Beständigkeit
- Ergänzung: Überschüttversuche „light“ (Schlacke)



Feuerwehrschutzhandschuhe (TH)

- Entsprechend DIN EN 388, ausreichende Leistungsstufen besonders in den Bereichen Schnitt- und Durchstichfestigkeit
- gute Passform
- ausreichendes Tastgefühl
- thermische Beständigkeit (Ggf. heiße Werkstücke !)
- Entscheidung: Produkt aus PSA-Katalog Saarstahl



Evaluation in der Praxis

- Tragetests mit in Frage kommenden Helmmodellen
- Erstbeschaffung kleinerer Mengen der ausgewählten Schutzkleidung
- Ausstattung von Kollegen mit zu erwartender besonderer Beanspruchung (Grundausbildungslehrgang, Realbrandausbildung)
- Kompatibilitätstests mit allen anderen in Frage kommenden Ausrüstungsgegenständen !



Evaluation: Kompatibilität

- Beispiel: Wechselwirkung Testhelm Extreme mit Atemanschluss



Umsetzung der Ergebnisse

- Erstellung einer PSA-Matrix als Betriebsanweisung
- Beschaffung der Restmengen zum Austausch der vorhandenen PSA über Investitionsantrag

Betriebsanweisung PSA und Dienstkleidung Werkfeuerwehr (PSA-Matrix)

Ausrüstung	Heim / Mütze	Jacke	Hose	Handschuhe	Sonstige Ausrüstung
Tätigkeit					
Brandeinsätze	Bullard Magma	Einsatzanzug LHO Brave		ELK DEFENDER	Unterziekleidung T-shirt, Sweatshirt oder Windbreaker SAG o. DH
Technische Hilfeleistung		Tagesdienstjacke Flammgard	Einsatzhose Flammgard	LEBON Octopus (aus PSA-Katalog SAG und DH)	
Betriebsbegehungen	Industrieschutzhelm nach PSA-Katalog SAG/DH			Arbeitsschutzhandschuhe nach Bedarf	
Brandwachen					
Brandsicherheitswachen	nach Bedarf	Tagesdienstjacke Flammgard	Einsatzhose Flammgard	Arbeitsschutzhandschuhe nach Bedarf	Ggf. T-shirt, Polo- oder Sweatshirt
		Böttner Blouson SL	Böttner Diensthose SL		Hemd blau, ggf. Böttner Strickjacke SL
Dienst u. Werkstattdienst			Einsatzhose Flammgard		
Dienstkleidung Führungsebene WF Tagesdienst		Böttner Blouson SL	Böttner Diensthose SL o. Einsatzhose Flammgard		Hemd weiss (bei langarm mit Binder), ggf. Böttner Strickjacke SL
Teilnahme an Veranstaltungen und Lehrgängen (sofern nicht Zivilkleidung üblich)			Böttner Diensthose SL		
Repräsentative Aufgaben					
	Böttner Uniformmütze SL	Böttner Uniformjacke SL	Böttner Uniformhose SL		

Feuerwehrschutzkleidung: Sonstige Erkenntnisse

- Größentabellen der Hersteller passen nicht immer
 - Anprobe !
- Bei spezialisierten Produkten mit geringer Nachfrage zum Teil hohe Lieferzeiten
 - Vorratshaltung notwendig !
- Mechanische Beständigkeit der Viskose-Fasern geringer als bei Aramid-Fasern, Problem ist aus dem Bereich der Stahlwerks-Arbeitsschutzkleidung bekannt.

Aufwachen !
Der Vortrag ist
vorbei !