



## 2 Ausrüstung

### 2.1 Persönliche Schutzausrüstung (Schutzbekleidung Form I, II, III)

Von Gefahrstoffen gehen, wie der Name schon sagt, zusätzliche Gefahren für die Einsatzkräfte im Vergleich zu „normalen“ Feuerwehreinsätzen der Brandbekämpfung oder technischen Hilfeleistung aus. Deshalb muss die standardmäßige persönliche Schutzausrüstung (PSA) von Einsatzkräften um besondere PSA ergänzt werden.

Die Feuerwehrdienstvorschrift (FwDV) 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ und die DGUV-Information 205-014 (Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung für Einsätze bei der Feuerwehr) beschreiben drei Formen von Schutzbekleidung, die für Feuerwehren im ABC-Einsatz vorgesehen sind:

FwDV 500



Abb. 10: Schutzbekleidung der Formen I, II, III

- ▶ Form I: Brandschutzbekleidung mit zusätzlicher Schutzhaube zur Abdeckung freier Stellen im Kopf-/Halsbereich
- ▶ Form II: Schutzbekleidung, die gegen eine Kontamination mit festen und ggf. auch flüssigen Stoffen schützt, aber nur sehr eingeschränkt gasdicht ist
- ▶ Form III: Schutzbekleidung gegen feste, flüssige und gasförmige Gefahrstoffe

Die drei Körperschutz-Formen haben unterschiedliche Anwendungsgebiete, sowie Vor- und Nachteile:

### ■ Form I

(Brandschutzbekleidung, Atemschutz, Kontaminationsschutzhaube, Einmalhandschuhe unter den Einsatzhandschuhen)

- ▶ Hauptanwendung:
  - Menschenrettung
  - Brandbekämpfung im Gefahrstoffeinsatz  
(wenn thermische Gefahr höher als chemische Gefahr)
- ▶ Vorteile:
  - Einfache Verfügbarkeit: vorhandene PSA muss nur um Kontaminationsschutzhaube (notfalls: Feuerschutzhaube) ergänzt werden
  - Schnelles Anlegen
  - Hohe thermische Belastbarkeit
- ▶ Nachteile:
  - Begrenzte Schutzwirkung gegen chemische Gefahrstoffe
  - Hohe Kosten, wenn Schutzkleidung nicht dekontaminiert werden kann

PSA Form I

Exkurs

## Wie gut schützt die Brandschutzbekleidung gegen Chemikalien?

*Moderne Brandschutzbekleidung bietet durch ihr Obermaterial, ihren mehrlagigen Aufbau und vor allem durch die Membran einen guten Basis-Schutz gegen Chemikalien. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen, dass die Membran und der Oberstoff einer Feuerwehr-Überjacke nach HuPF grundsätzlich in der Lage sein können, Chemikalien (in diesem Beispiel Aceton) für eine längere Zeit abzuhalten. Der Schutzfaktor variiert je nach Materialien von Oberstoff und Membran, sowie dem Pflegezustand (Schmutz, fehlende Imprägnierung etc.).*

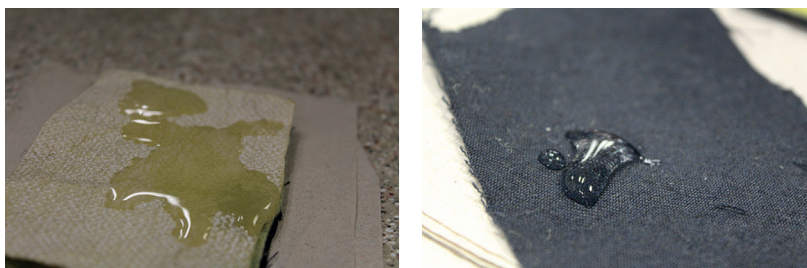


Abb. 11: Durchdringungsverhalten von Membran (links) und Obermaterial (rechts) einer HuPF-Überjacke

*Kritische Stellen beim Schutzanzug Form I sind vor allem der Kopf und die Hände. Kontaminationsschutzhauben und Feuerwehrhandschuhe besitzen i.d.R. keine Membran, wodurch Gefahrstoffe viel schneller an die Haut gelangen können. Da besonders die Hände gefährdet sind, mit Gefahrstoff in Kontakt zu kommen, ist die Beschaffung spezieller Chemikalien-Schutzhandschuhe sehr zu empfehlen.*



Abb. 12: Durchdringungsverhalten bei geschädigtem Obermaterial (fehlende Imprägnierung)

## ■ Form II

(Spritzschutzanzug, Atemschutz, Chemikalienschutz-Handschuhe, ggf. feste Fülllinge am Anzug oder Schutzstiefel)

PSA Form II

- ▶ Hauptanwendung:
  - Tätigkeiten bei festen und flüssigen Gefahrstoffen mit begrenztem Risiko, ggf. feste Fülllinge am Anzug oder Schutzstiefeln mit begrenztem Risiko
  - Anwendungen, bei denen Atemschutz als Maske-Filter-Kombination verwendet werden soll (z.B. Dekon-Personal)
- ▶ Vorteile:
  - Höhere Schutzwirkung als Form I, gute Chemikalienbeständigkeit
  - Einfachere Dekontamination durch Folienmaterial
  - Im Vergleich zu Brandschutzbekleidung geringer Anschaffungspreis/geringe Folgekosten bei Entsorgung nach Kontamination
- ▶ Nachteile:
  - Geringe thermische und mechanische Festigkeit des Folienmaterials
  - Aufwändige Anlegeprozedur, da Übergänge an Armen, Beinen und Gesicht bei vielen Anzügen separat abgedichtet

werden müssen, sofern Handschuhe und Füßlinge nicht fest am Anzug sind

## Exkurs

## Einfaches Abkleben von Übergängen bei Spritzschutzanzügen

*Preiswerte Spritzschutzanzüge im Overall-Schnitt mit Kapuze haben Gummizüge an Armen, Beinen und der Gesichtsoffnung. Diese sorgen nicht für einen komplett dichten Abschluss zu Maske, Stiefeln und Handschuhen. Daher sollten diese Stellen zusätzlich mit Klebeband abgedichtet werden. Das Klebeband darf sich bei Kontakt mit Flüssigkeiten nicht lösen und sollte auch eine gewisse Chemikalienbeständigkeit aufweisen; empfehlenswert ist spezielles chemikalienbeständiges Klebeband.*

*Besonders am Übergang von Arm und Handschuh ist es schwierig, eine dichte Verbindung herzustellen, weil Falten im Material die Flüssigkeiten durch einen Kapillareffekt ins Innere leiten. Eine einfache Hilfe ist die Verwendung von Rohrstücken (z.B. 100 mm KG-Rohr), das als feste Unterlage zum Abkleben in den Handschuh gesteckt wird. Selbstverständlich müssen die Rohrstücke sauber entgratet sein, um Verletzungen und Beschädigungen des Anzugmaterials zu vermeiden.*

Der Kontaminationsschutzanzug aus Textilmaterial zählt ebenfalls zur Körperschutz Form II. Er ist aber vor allem auf den Schutz vor Kontamination mit radioaktiven Partikeln ausgerichtet. Aufgrund der Materialeigenschaften (nimmt Flüssigkeit auf) und des Anschaf-



Abb. 13: Chemikalienschutz-Handschuhe mit eingeschobenen Rohrstücken, vorbereitet für den Einsatz



Abb. 14: Die faltenfreie Oberfläche ermöglicht ein einfaches und dichtes Abkleben

fungspreis ist er für Einsätze mit chemischen Gefahrstoffen in der Regel ungeeignet.

## ■ Form III

(Gasdichter Chemikalien-Schutzanzug)

PSA Form III

- ▶ **Hauptanwendung:**
  - Tätigkeiten mit gasförmigen Gefahrstoffen und bei Gefahrstoffen mit hohem Risiko
- ▶ **Vorteile:**
  - Höchste Schutzwirkung, sehr gute Chemikalienbeständigkeit
  - Hohe thermische und mechanische Beständigkeit (typenabhängig)
  - Vielfältiges Zubehör (externe Luftversorgung, Rettungsschlaufen, Beleuchtung etc.) verfügbar
- ▶ **Nachteile:**
  - Hohe Belastung des Anzugträgers (Gewicht, Bewegungs- und Wahrnehmungseinschränkung, Mikroklima)
  - Tragezeit inkl. Dekon auf ca. 30 min. durch hohe Belastung begrenzt



Abb. 15: Gasdichter CSA Typ 1b (links) mit außen getragenen Pressluftatmer und Typ 1a (rechts) mit innen liegendem Pressluftatmer

- Aufwändige Anlegeprozedur
- Hoher Anschaffungspreis

## Exkurs

## Wiederverwendbare Anzüge und „Limited Use“-Anzüge

*Gasdichte Chemikalienschutzanzüge (CSA) für die Feuerwehr sind nach DIN EN 943-2 zugelassen und speziell auf sogenannte „Notfallteams“ (ET – Emergency Teams) ausgerichtet. Trotzdem gibt es innerhalb dieses genormten Bereiches enorme Unterschiede bezüglich der Leistungsfähigkeit der Anzüge.*

*Vor allem das Anzugmaterial gibt vor, ob ein CSA zur Kategorie der wiederverwendbaren CSA oder zu den sogenannten „Limited Use“-Anzügen zählt.*

## Wiederverwendbare CSA

*Wiederverwendbare CSA (oft auch als „schwere“ CSA bezeichnet) haben ein eher dickeres mehrlagiges Anzugmaterial. Dies sichert einerseits die Wiederverwendbarkeit (Dekontamination, Reinigung, Desinfektion) nach einem Einsatz, wobei die tatsächliche Wiederverwendbarkeit von der Beaufschlagung mit Gefahrstoff und möglichen*



Abb. 16: „Limited Use“ CSA (links) und wiederverwendbarer CSA (rechts) – optisch fast identisch aber unterschiedlich in der Leistungsfähigkeit

Beschädigungen abhängt. Andererseits sorgt das robuste Anzugmaterial in der Regel für eine hohe chemische, mechanische und thermische Beständigkeit, was den wiederverwendbaren CSA zum bevorzugten Schutzanzug für unklare Einsatzlagen mit hoher Gefährdung macht.

CSA der Kategorie „Limited Use“ werden umgangssprachlich auch als „gasdichte Einwegschutzanzüge“ bezeichnet. Die einmalige oder nur begrenzte (Wieder-)Verwendbarkeit ergibt sich durch dünneres Material, das einer intensiven Reinigung des Anzuges nach Gebrauch nicht dauerhaft standhalten würde.

CSA „Limited Use“

Für viele unbekannt ist, dass „Limited Use“ sich nicht nur auf die Häufigkeit der Verwendung bezieht, sondern auch auf die Art des Einsatzes:

Das weniger robuste Material der „Limited Use“-Anzüge wirkt sich auch auf die Schutzfunktion und damit auf die Nutzbarkeit im Einsatz für bestimmte Tätigkeiten aus. Diese Anzüge haben aufgrund ihres Folienmaterials zwar meist eine ähnlich gute chemische Beständigkeit; die mechanische und thermische Beständigkeit ist dagegen eingeschränkt. Der Unfallversicherungsträger (DGUV) definiert den Einsatzbereich der Limited Use-Anzüge in der DGUV-Information 205-014 mit „z.B. Absperren und Überwachen von Gefahrenbereichen bzw. Aufspüren und Messen von ABC-Gefahrstoffen“. Limited Use-Anzüge sind also nur eingeschränkt für Tätigkeiten im unmittelbaren Gefahrenbereich mit großen mechanischen und thermischen Gefahren geeignet.

Klassische Beispiele für Tätigkeiten, die nur mit wiederverwendbaren CSA ausgeführt werden sollten sind:

- ▶ Direktes Arbeiten an Unfallfahrzeugen (scharfe Kanten und heiße Fahrzeugteile)
- ▶ Umgang mit spitzem oder scharfkantigem Werkzeug
- ▶ Arbeiten in Brand- oder Explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Schutz aller Komponenten sicherstellen!)
- ▶ Arbeiten mit tiefkalten Medien (z.B. flüssiges Ammoniak)

Die Abbildungen 17–19 zeigen Versuche, bei denen mit einfachen Gegenständen (Lötlampe, Bügeleisen, scharfkantige oder raue Materialien) das Verhalten unterschiedlicher Anzugmaterialien getestet wurde. Auch, wenn keine Laborbedingungen vorlagen, kann man grundlegend erkennen, dass die Anzugmaterialien mechanischer und thermischer Beanspruchung unterschiedlich gut standhalten können. Insbesondere bei Beflammung oder Kontakt mit heißen

Verhalten von Anzugmaterial



Abb. 17: Verhalten von Anzugmaterial bei direkter Beflammung mit Löt-  
lampe von 3 Sek.: Wiederverwendbar – Limited Use – Spritzschutzanzug  
(v. l. n. r.)



Abb. 18: Verhalten von Anzugmaterial bei Bearbeitung mit scharfkanti-  
gen/rauen Materialien (Holz, Glas, Stein, Blech): Wiederverwendbar –  
Limited Use – Spritzschutzanzug (v. l. n. r.)



Abb. 19: Verhalten von Anzugmaterial bei Kontakthitze durch Bügelei-  
sen von 3 Sek.: Wiederverwendbar – Limited Use – Spritzschutzanzug  
(v. l. n. r.)