

Vortrag auf der Messe Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (A+A) – Mai 2001

Fallversuche mit Kombinationen von Persönlichen Schutzausrüstungen

Eine Untersuchung des
Fachausschusses Persönliche Schutzausrüstungen – FA „PSA“ –
und des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit – BIA



FA "PSA"

Federführung:
Bau-Berufsgenossenschaft
Rheinland und Westfalen



BIA

Berufsgenossenschaftliches
Institut für
Arbeitssicherheit

■ Einsatzbereiche von PSA-Kombinationen

- Industriereinigung
- Korrosionsschutz
- Befahren von Behältern
- Abbrucharbeiten
- Feuerungsbau



■ Einsatzbereiche von PSA-Kombinationen

- Sanierungsarbeiten
- Gruben-/Feuerwehren



■ Anforderungen an PSA-Kombinationen

■ PSA-Richtlinie 89/686/EWG (Anhang II)

- 1.2.1 - keine gefährlichen und störenden Eigenschaften
- 1.3.3 - Kompatibilität der PSA, die gleichzeitig getragen werden sollen
- 2.1.4 - Schutz gegen mehrere Risiken

■ CEN - Normung

- kombinierte, integrierte PSA als eine Einheit (z. B. EN 271)
- kombinierte nicht miteinander integrierte PSA



■ Themenstellung

Ermittlung

- der gegenseitigen Beeinflussung von PSA gegen Absturz, Atemschutz und Kopfschutz,
 - von speziellen Verletzungsrisiken und
 - von besonderen Effekten der einzelnen PSA-Arten
- beim Fall und Auffangvorgang für
- PSA-Kombinationen aus dem Bereich der Grubenwehren und
 - PSA-Kombinationen aus dem Bereich der Industrie.



■ PSA gegen Absturz – Auffanggurte

Auffanggurt mit vorderer und hinterer Auffangöse



Auffanggurt mit hinterer Auffangöse



■ PSA – Atemschutz

Schwerer Atemschutz
mit Vollmaske



Halbmaske
mit vorderem Filter



Halbmaske
mit seitlichen Filtern



■ PSA – Kopfschutz

Industrieschutzhelm mit 6-Punkt-Gurt und Kinnriemen

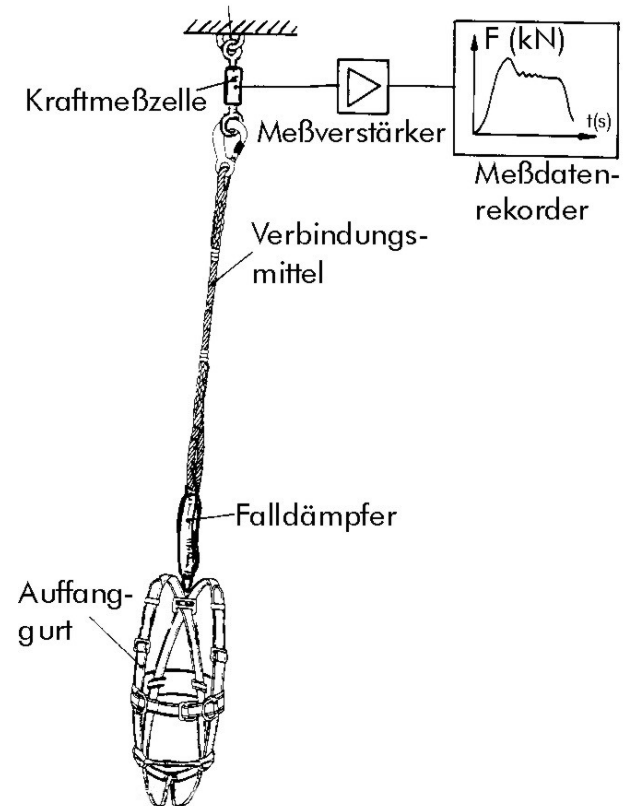
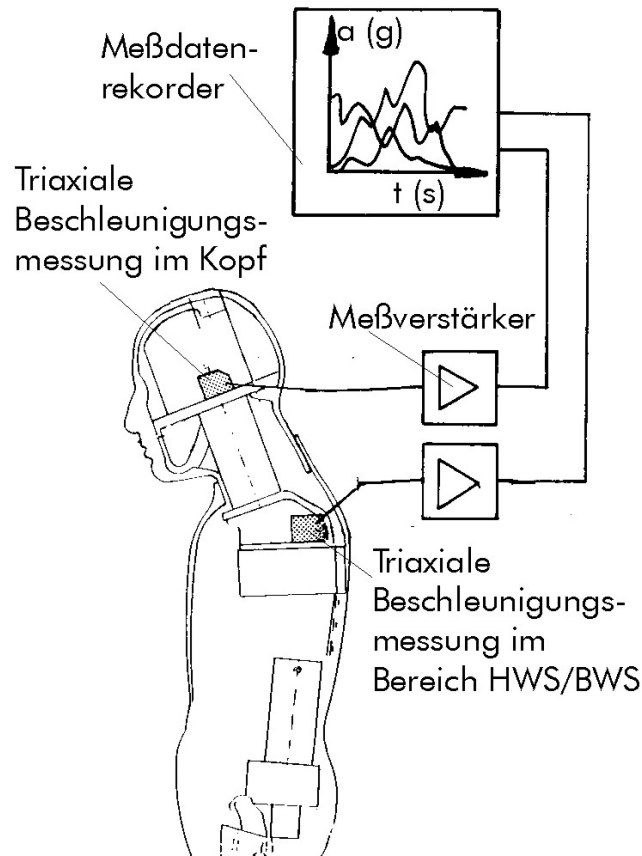


■ Prüffeld und Dummy Hybrid III

- Durchführung der Fallversuche im Prüffeld für Fallprüfungen des BIA
- Dummy Hybrid III
 - gute Beweglichkeit des Kopfes und der Extremitäten
 - kalibriert nach FMSS 208



■ Messausstattung



■ 1. Variante kombinierter PSA

- Atenschutz:
Pressluftatmer mit Vollmaske
- PSA gegen Absturz:
Auffanggurt mit vorderer und hinterer Auffangöse
- Kopfschutz:
Industrieschutzhelm mit 6-Punkt-Gurt und Kinnriemen



■ 2. Variante kombinierter PSA

- Atenschutz:
Halbmaske mit vorderem Filter
- PSA gegen Absturz:
Auffanggurt mit hinterer Auffangöse
- Kopfschutz:
Industrieschutzhelm mit 6-Punkt-Gurt und Kinnriemen



■ 3. Variante kombinierter PSA

- Atenschutz:
Halbmaske mit seitlichen Filtern
- PSA gegen Absturz:
Auffanggurt mit vorderer und hinterer Auffangöse
- Kopfschutz:
Industrieschutzhelm mit 6-Punkt-Gurt und Kinnriemen



■ 1. Absturzvariante

- Der Dummy fällt aus vertikaler Position nach unten (Grundposition).
- Der Blickwinkel ist von der Traverse weggerichtet.
- Je nach Auffanggurt wurde die vordere oder die hintere Auffangöse benutzt.



■ 2. Absturzvariante

- Der Dummy kippt aus kniender Position nach vorne weg.
- Der Dummy-Körper wurde leicht nach vorne angestellt.
- Der Blickwinkel ist von der Traverse weg gerichtet.
- Je nach Auffanggurt wurde die vordere oder hintere Auffangöse benutzt.



■ 3. Absturzvariante

- Der Dummy fällt rückwärts.
- Der Dummy-Körper wurde leicht schräg angestellt.
- Der Blickwinkel ist gegen die Traverse gerichtet.
- Je nach Auffanggurt wurde die vordere oder hintere Auffangöse benutzt.



■ 4. Absturzvariante

- Der Dummy fällt seitlich.
- Der Dummy-Körper wurde leicht schräg angestellt.
- Der Blickwinkel ist längs der Traverse gerichtet.
- Je nach Auffanggurt wurde die vordere oder hintere Auffangöse benutzt.



■ Videofilm mehrerer Fallversuche

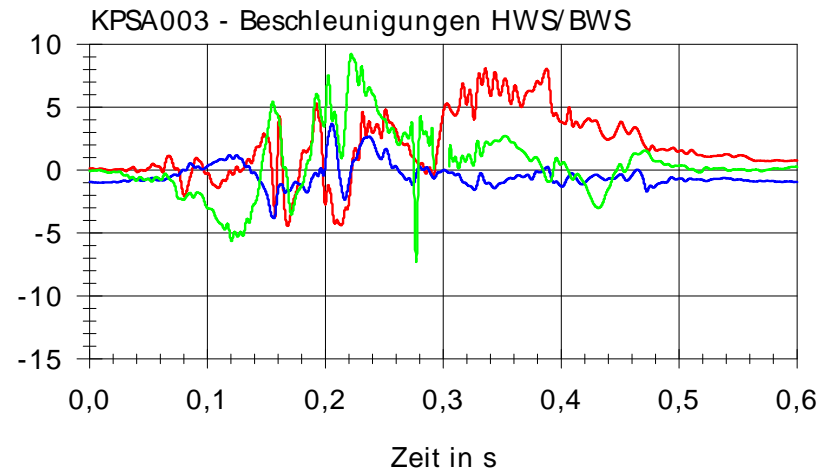
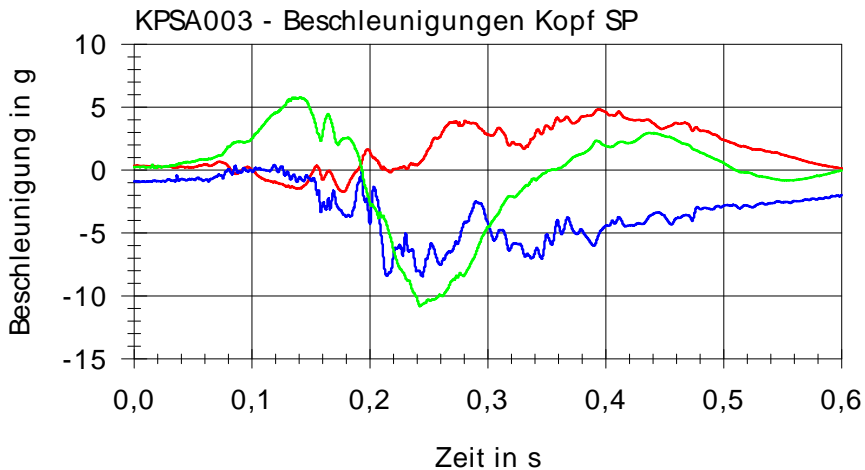
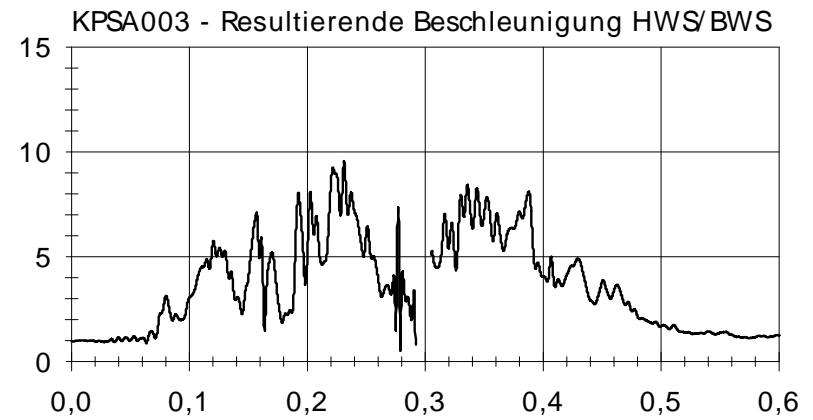
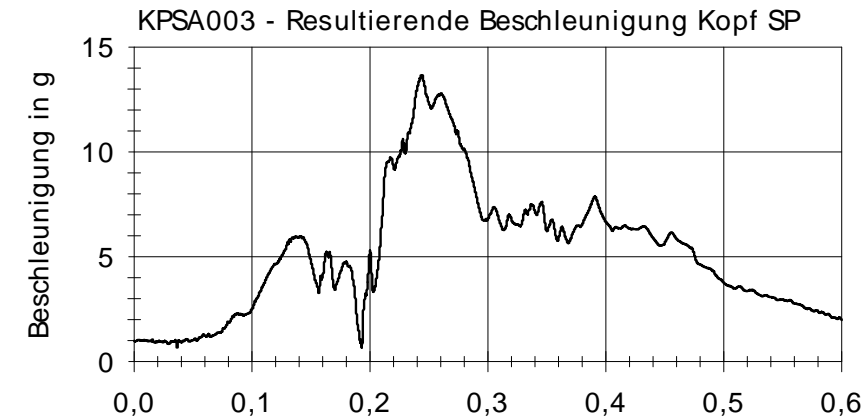


Vertikal fallend
schwerer Atemschutz
Auffangöse hinten

Starten Sie hier durch
Anklicken ein Video
(Dateigröße 25 MB)



■ Beschleunigungen an Kopf und HWS



■ Ergebnisse – Typische Effekte

Schwerer Atemschutz (AS)
Schutzhelm
Vordere Fangöse
Vertikaler Fall

- AS-Maske durch vordere Fangöse hochgestoßen
- Schultergurte des AS-Systems rutschen auf Schultergelenke
- Bauchgurt des AS-Systems (ASS) durch Straffung des Auffanggurtes (AG) zusätzlich gespannt
- Pressung des LWS-/Gesäß-Bereiches durch gekippten Grundkörper des ASS



■ Ergebnisse – Rutschen der Schultergurte

*Schwerer Atemschutz
Schutzhelm
Hintere Fangöse
Vertikaler Fall*

- Abrutschen der Schultergurte des ASS in den Ellenbogenbereich, begünstigt durch Straffung der Rückengurte des AG
- Grundkörper und Flasche werden instabil
- Pressung des LWS-/Gesäß-Bereiches durch Kippen des Grundkörpers des ASS



■ Ergebnisse – Straffung des Bauchgurtes ASS

Schwerer Atemschutz

Schutzhelm

Vordere Fangöse

Rückwärtiger Fall

- Zusätzliche Belastung des Bauchgurtes des ASS durch dynamische Straffung der Brustgurte des AG
- Das gesamte ASS wird nur vom Bauchgurt gehalten.



■ Ergebnisse – Verzerrung der Gurtsysteme

Schwerer Atemschutz
Schutzhelm
Hintere Fangöse
Seitlicher Fall

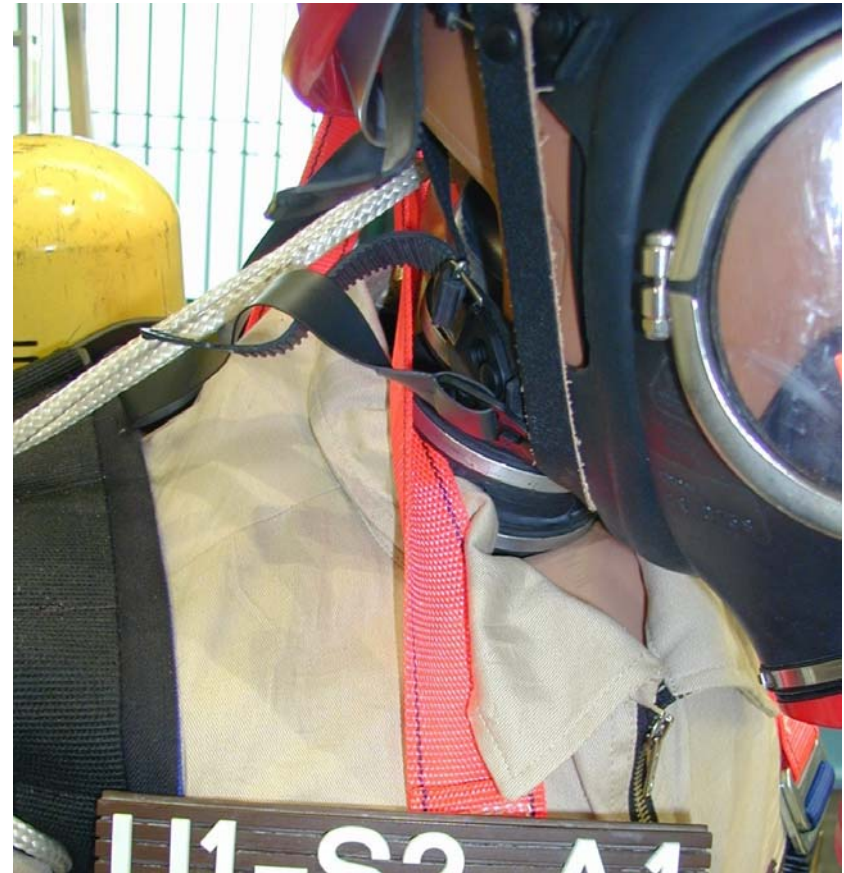
- Gegenläufige Verzerrung der Gurtsysteme
- Pressen/Einschneiden des Halsbereiches durch rechten Schultergurt des AG
- Abrutschen des rechten Schultergurtes des ASS; Flasche und Grundkörper des ASS sind instabil



■ Ergebnisse – Pressen/Einschneiden des Halses

*Schwerer Atemschutz
Schutzhelm
Hintere Fangöse
Vertikaler Fall*

- Rechter Schultergurt des AG liegt stramm am Hals an. Durch Gurtverzerrung Druckkraft in den Hals/die HWS
- Gurtband im Kontaktbereich verdreht; scharfe Gurtkante schneidet in den Hals



■ Ergebnisse – Verrutschen der Halbmaske/ des Helmes

*Halbmaske mit vertikalem Filter
Schutzhelm
Vordere Fangöse (FÖ)
Vertikaler Fall*

- Halbmaske durch Straffung der Brustgurtbänder des AG und der FÖ über Nase hochgeschoben
- Schutzhelm nach hinten geschoben; Kinnriemen mit Riemensystem der Halbmaske über Nase hochgeschoben
- Filter beschädigt und bei einem anderen Versuch teilweise aus der Fassung gedreht



■ Ergebnisse – Filter beschädigt und Helm verrutscht

Halbmaske mit seitlichen Filtern
Schutzhelm
Vordere Fangöse
Vertikaler Fall

- Maske nach rechts verschoben und undicht
- Seitlicher Filter abgesprungen
- Helm nach hinten geschlagen. Dynamische/statische Kraft auf Hals/Kehlkopf durch Kinnriemen



■ Ergebnisse – Stoßen des Helmes nach vorn

Halbmaske mit seitlichen Filtern
Schutzhelm
Hintere Fangöse
Rückwärtiger Fall

- Helm durch Straffung der Schulter-/Rückengurte des AG oder durch Stoß mit FÖ nach vorne geschoben
- Dynamische/statische Belastung des Hals-/Kinnbereiches durch Kinnriemen
- Stoß auf Maske/Filter durch Helm



■ Ergebnisse – Luftzufuhr des ASS unterbrochen

*Schwerer Atemschutz
Schutzhelm
Hintere Fangöse
Vorwärts fallend*

- Luftzufuhr zur Maske durch Entkuppeln der Steckkupplung des Mitteldruckschlauches unterbrochen



■ Ergebnisse – Gurtband des ASS gerissen

*Schwerer Atemschutz
Schutzhelm
Hintere Fangöse
Seitlicher Fall*

- Gurtband zum Fixieren des linken Schultergurtes des ASS aus dem Grundkörper ausgerissen
- Extreme Schiefelage des Grundkörpers mit Flasche
- Schultergurt hängt am Oberarm herunter
- Bauchgurt völlig verzerrt
- Starke Zugspannung im Mitteldruckschlauch



■ Zusammenfassung der dargestellten Ergebnisse

- Verrutschen der Masken
- Verrutschen/Stoßen des Helmes
- Rutschen der Schultergurte des Atemschutzsystems
- Straffen des Bauchgurtes des Atemschutzsystems
- Verzerrung der Gurtsysteme
- Gespannter, verschobener Kinnriemen
- Beschädigung, Abreißen oder Lösen der Filter
- Trennung der Luftzufuhr bei schwerem Atemschutz
- Versagen der Gurtbefestigung im Grundkörper des Atemschutzsystems



■ Gefährdungen oder Risiken

- Versagen des Atemschutzes
 - Beschädigte oder abgerissene Filter
 - Undichte Masken
 - Unterbrochene Luftzufuhr
 - Beeinträchtigungen des Gurtsystems
- Körperschäden
 - Gesichtsverletzungen
 - Pressungen am Hals- und im Kehlkopfbereich
 - Pressen/Einschneiden im seitlichen Halsbereich
 - Prellungen im Lendenwirbelsäulen- und Gesäßbereich
- Besondere Erkenntnisse
 - Kritische rückwärtige Nickbewegung bei Benutzung der vorderen Fangöse
 - Ungünstige Rutschbewegung der hinteren Fangöse entlang der Rückengurtbänder in den Nacken-/Kopfbereich



■ Was ist zu tun?

- **Hersteller**
 - Optimierung einzelner PSA-Arten für ihre Anwendung in Kombinationen
 - Entwicklung einer PSA-Einheit mit mehreren Schutzwirkungen
- **Normung**
 - Festlegung von Anforderungen für Kombinationen von PSA
- **Aufsichtsbehörden/Berufsgenossenschaften**
 - Aufklärung, Beratung der Benutzer
 - Hinweise in den Regelwerken
- **Benutzer**
 - Auswahl geeigneter PSA nach Herstellerinformation
- **Forschung**
 - Weitere Untersuchungen praxisüblicher PSA-Kombinationen
 - Entwicklung neuer geeigneter PSA-Kombinationen
 - Untersuchung der durch Benutzung der vorderen Fangöse entstehenden Risiken

