

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische  
Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 183 (2017)

**Heft:** 3

**Artikel:** Entwicklung der Schutzkleidung : permanente Problemlösungen

**Autor:** Drapela, Philippe

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-681590>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Entwicklung der Schutzkleidung: Permanente Problemlösungen

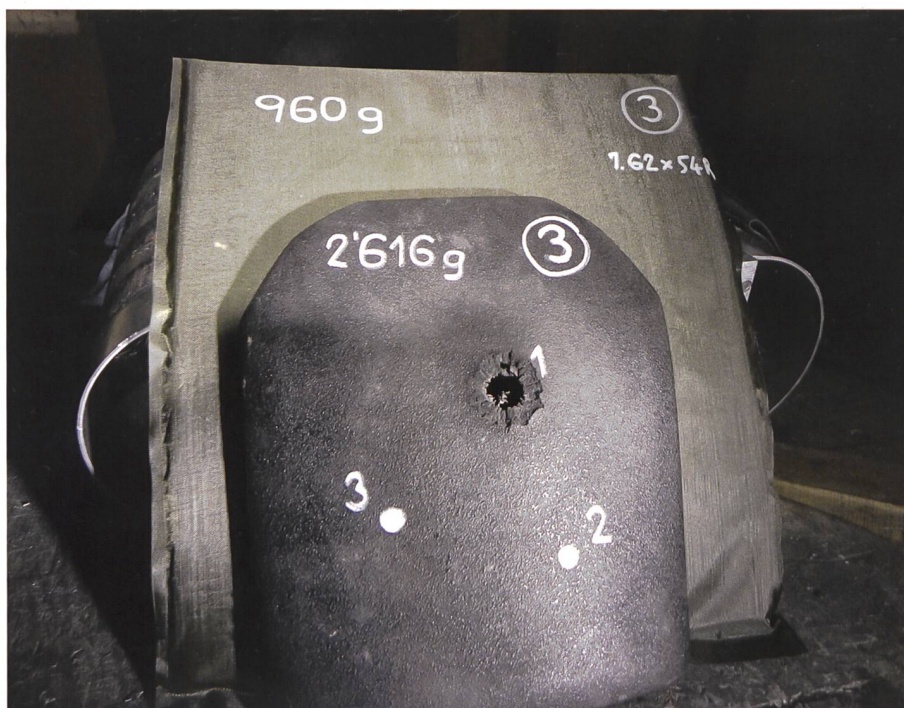
Schutzkleidungen in Form von Rüstungen waren schon in der Antike Objekte, an denen stets getüftelt wurde. Auch die beiden Weltkriege des 20. Jahrhunderts haben dafür gesorgt, dass Schutzkleidungen immer weiterentwickelt wurden. Heute sind Armee und Polizei die wichtigsten Kunden. Die Materialien unterliegen weltweit geltenden standardisierten Prüfverfahren.

Philippe Drapela

Die Griechen und Römer entwickelten schon zu ihrer Zeit Schutzkleidungen. Damals waren sie aus Leder, Bronze und Eisen und um die 10 kg schwer. Später im Mittelalter wurden Plattenrüstungen aus Eisen angefertigt. Diese schützten die Reiter zwar von Kopf bis Fuss, wogen aber 20 bis 30 kg und schränkten die Bewegungsfreiheit ein. Im Sommer konnte die Temperatur in der Rüstung in Bereiche steigen, dass die Krieger kollabierten. Die Geschichte lehrt uns den ersten Grundsatz, dass Schutzkleidungen immer einen Kompromiss zwischen Schutzfläche, Schutzgrad, Gewicht und Mobilität darstellen.

Beschuss eines ballistischen Schutzpakets (Keramikplatte und Panel aus Aramidgewebe).

Bilder: VBS



## Neue Bedrohungen brauchen sukzessive Anpassungen

Im 16. Jahrhundert wurden die Plattenrüstungen rasch weiterentwickelt; es entstanden teilweise regelrechte Kunstwerke. Trotzdem verschwanden sie kurz darauf vom Schlachtfeld. Warum? Die Hieb- und Stichwaffen wurden bald durch Handfeuerwaffen ersetzt und die Plattenrüstungen waren nicht mehr in der Lage, dieser neuen Bedrohung standzuhalten. Da mit den verfügbaren Materialien kein ausreichender Schutz gegen Feuerwaffen möglich war, wurde im 17. Jahrhundert die Mobilität bevorzugt. Ein zweiter Grundsatz, den uns die Geschichte lehrt: Eine neue Bedrohung kann die besten Schutzelemente ziemlich schnell alt aussehen lassen.

Im Ersten Weltkrieg wurden Brustpanzer aus Stahl gegen Splitter und hauptsächlich für statische Aufgaben getragen. Ein

solcher Grabenpanzer wog 10 kg. Textilien wie Seide hingegen wurden sehr früh in Japan durch die Samurai als Schutz verwendet. In Europa wird Seide erst ab dem 20. Jahrhundert für Unterziehwesten benutzt. Diese Westen waren gegen die damalige schwache Revolvermunition wirksam. Helme ausgenommen, waren im Zweiten Weltkrieg Schutzkleidungen für die Mehrheit der Soldaten jedoch kein Thema. Erst am Ende des Krieges wurden wieder Textilien (Nylon) verstärkt mit Stahlplatten als Splitterschutz verwendet. Besonders beliebt war das *flak jacket* für die Besatzung von Bombern. 1965 hat die Entwicklung von Aramid-Fasern die Fertigung von leichten und bequemen Textilwesten möglich gemacht. Unterziehwesten aus Aramid oder ähnlichen Fasern gegen Faustfeuerwaffen sind zurzeit ca. 2 kg schwer. Für Überziehwesten gegen Handfeuerwaffen müssen Keramikplatten hinzugefügt werden. In dieser Zusammensetzung wiegt die Weste ca. 10 kg. Die Geschichte lehrt uns: Eine neue Technologie im Bereich des Schutzes öffnet neue Perspektiven bezüglich Leistung und Tragkomfort.

## Weltweit standardisierte Richtlinien für Schutzkleidung

Mit der neuen Aramid-Technologie hat weltweit die Standardisierung der Schutzkleidung begonnen. Heute werden Leistungen, Eigenschaften und Prüfverfahren von Schutzwesten und Helmen in mehreren Normen vorgeschrieben. Es fragt sich, ob dieses Überangebot an Richtlinien wirklich erforderlich ist; trotzdem macht die Vielfalt der unterschiedlichen Bedürfnisse diese notwendig: In der Vergangenheit gab es bezüglich Schutz eine klare Trennung zwischen Polizei und Armee. Die Hauptbedrohung der Soldaten in konventionellen Konflikten waren Splitter. Diese verursachen ca. 62% und Geschos-

se ca. 23% der Verletzungen; die übrigen sind Blastverletzungen und Verbrennungen. Darum hat die NATO mit der STANAG 2920 (Standardization Agreement) ihre Richtlinie auf diese Spezialität fokussiert. Für die Polizei hingegen bestand die Bedrohung primär aus Blank- und Faustfeuerwaffen. Da die Verteilung dieser Waffen nach nationalen Gesetzen, Kulturen und Verfügbarkeiten weltweit stark variiert, war das Bedürfnis nicht überall gleich. Aus diesem Grund mussten verschiedene Normen erstellt werden. Mit der Zunahme von Anti-Terror-Aufgaben ist seitens der Polizei Schutz gegen Handfeuerwaffen nötig. In mehreren Ländern wird die Polizei im Kampf gegen Terror durch die Armee unterstützt; aus diesem Grund haben Soldaten und Polizisten heute zum Teil ähnliche Bedürfnisse. In der 3. Fassung der STANAG 2920, die bereits publiziert wurde, hat die NATO die Faust- und Handfeuerwaffen als Bedrohung eingeführt.

### Optimaler Schutz dank Labortests

Um die ballistischen Schutzkleidungen nach Richtlinien testen zu können, braucht es eine spezifische Infrastruktur. Der Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie (W+T) der armasuisse verfügt über eine solche Infrastruktur. Es handelt sich um die Prüfstelle für «Angriffshemmende Materialien und Konstruktionen». Diese

## «Schutzkleidungen stellen immer einen Kompromiss zwischen Schutzfläche, Schutzgrad, Gewicht und Mobilität dar.»

Philippe Drapela, armasuisse W+T

Prüfstelle ist Mitglied der VPAM (Vereinigung der Prüfstellen für Angriffshemmenden Materialien und Konstruktionen) und seit 1995 nach STS 0118 (ISO 17025) Normen akkreditiert. Der Geltungsbereich der Prüfstelle bezieht sich auf den Beschuss von Körperschutz oder Schutzwerkstoffen. So werden zu Gunsten der Beschaffung für die Armee sämtliche Schutzbekleidungen getestet, sei es bei der Evaluation oder bei der Abnahme (stichprobenweise). Bei der Prüfung von Schutzwesten und



**Verformung des Hintergrundmaterials (Plastilin = Simulation des menschlichen Körpers) nach Beschuss des Schutzpakets.**

Helmen ist zu beachten, dass die Bedingungen (Schussdistanz, Auftreffwinkel, Prüfgeschosse, Prüfgeschwindigkeit usw.) durch die Richtlinien gegeben sind. So sind die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit mit anderen Prüfstellen gewährleistet. Die Richtlinien streben nach einem optimalen Schutz, indem alle Parameter (verschiedene Auftreffwinkel) und Umweltfaktoren (Kälte, Wärme und Feuchtigkeit des Prüfobjektes) bei den Prüfungen zu testen sind. Es darf nie vergessen werden, dass im Einsatz die Ist-Bedingungen von den Laborbedingungen abweichen. Somit bleibt stets ein Restrisiko.

### Leichter geht fast nicht mehr

Die Träger von Schutzwesten sind heute zwar von der Leistung des Produktes überzeugt, nicht aber vom Gewicht. Mit leichteren Westen und Helmen könnten Ergonomie und Tragkomfort erhöht werden. Ohne neue Technologie lässt sich die Wandstärke des Schutzmaterials jedoch nicht mehr dünner machen, sonst würden die geltenden Kriterien nicht mehr erfüllt. Aus diesem Grund müssen die Kriterien verfeinert werden. Weltweit wird in diese Richtung geforscht und Lösungsansätze zeichnen sich ab. Dabei geht es um die Herausforderung und das unabdingbare Ziel, die Bedrohung (Geschoss, Splitter oder Blankwaffe) mit der Schutzkleidung zu stoppen. Gelöst ist die Aufgabe noch nicht vollständig. Was auf der Rückseite der Kleidung passiert, muss noch genau untersucht werden. Auch ohne Durchschuss sind Verletzungen möglich (z.B.

Schürfungen, gebrochene Rippen oder Verletzungen der inneren Organe). Die neuen Methoden verwenden wirklichkeitsnahe (sog. biofidele) Membrane, welche die dynamischen Verformungen des menschlichen Körpers während des Beschusses simulieren.

### Die Krux liegt im Detail

Während der ganzen Entwicklung der Schutzausrüstungen mussten die Hersteller die Fertigung und die Materialien an die ständige Steigerung der Bedrohung anpassen. Durch die Standardisierung der Prüfmethoden, der Bedrohungsklassen und der Beurteilungskriterien wurde eine hohe Zuverlässigkeit der Schutzkleidungen erreicht. Eine Baustelle ist noch immer die Alterung des Materials. Aus verschiedenen Gründen nimmt der Widerstand der Textilien mit der Zeit ab. So müssen Schutzausrüstungen überwacht und nach einer gewissen Zeit ersetzt werden. Zusätzlich wird Modularität verlangt, das heisst die Möglichkeit, kleine Teile (Hals, Nackenschutz, usw.) hinzuzufügen. Diese kleinen Teile zu prüfen, ist eine Herausforderung, weil die normierten minimalen Abstände zwischen Treffpunkt und Rand nicht immer eingehalten werden können. W+T setzt sich ein, die ballistischen Prüfungen bei der Beschaffung von Material mit hohem Schutzgrad zu Gunsten der Armee zu unterstützen. ■



Philippe Drapela  
Maschineningenieur HTL  
armasuisse W+T  
3602 Thun