



Modul 2 „Material und Produkte“

Dirk Stephan, W. L. Gore & Associates GmbH

Liebe Besucher des Online-Ratgebers des Feuerwehr-Magazins, herzlich willkommen! Ein besonderes Willkommen geht an Herrn Kawall von der Feuerwehr Hamburg. Schön, dass Sie da sind!

Michael Kawall, Feuerwehr Hamburg:
Vielen Dank, Herr Stephan.

Dirk Stephan:
In diesem Modul geht es um die Themen Material und Produkte.

Michael Kawall:
Aus welchen Komponenten besteht denn ein Schutzanzug?

Dirk Stephan:
Feuerwehr-Bekleidung besteht in der Regel aus vier Komponenten: flammfestem Oberstoff, einer Nässesperre, einer Thermo-Isolation, und als vierte Komponente das Innenfutter. Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, Feuerwehrbekleidung zu konstruieren. Wir sprechen entweder vom Laminataufbau, oder vom so genannten Lineraufbau. Laminatkonstruktionen sind in Deutschland nicht mehr sehr gängig. Ein Großteil der Feuerwehr-Bekleidung in Deutschland bezieht sich auf ein Liner-System.

Schauen wir uns mal an diesem Beispiel an, was sich hinter einem Lineraufbau verbirgt. Wir haben zum Einen den flammfesten Oberstoff, als zweite Komponente befindet sich die Membrane in der Bekleidung – in diesem Fall auflaminiert auf ein Trägermaterial. Die dritte Komponente bildet die Thermo-Isolation, in Verbindung mit einem dünnen Innenfutter.

Zwischen beiden Lagen – Oberstoff und Membrane, sowie Membrane und Innenfutter – befindet sich jeweils ein Luftkissen, was dazu führt, dass der thermische Schutz bei so einem Aufbau relativ hoch ist. Denn Luft ist der beste Isolator.

Eine zweite Alternative beim Lineraufbau sind die so genannten Abstandhaltersysteme. Hier erläutert am Beispiel der Probe: Wir haben den flammfesten Oberstoff, als zweite Komponente die Nässesperre – wieder auflaminiert auf ein Trägermaterial. Die Besonderheit hier: Wir sehen Abstandhaltersysteme, in diesem Fall aus geschäumtem Silikon, die in Verbindung mit einem dünnen Innenfutter ein thermisches Luftkissen bilden, und somit einen identischen thermischen Schutz bilden, wie ein klassischer Aufbau mit einer textilen Isolation. Der Vorteil: die Kleidung ist wesentlich leichter, der Träger kann sich gut drin bewegen, und die Rückrocknungszeiten des Innenfutters sind deutlich schneller als im Vergleich zur klassischen thermischen Isolation aus Fasern.

Vor- und Nachteile von Materialaufbauten

AUFBAU	VORTEIL	NACHTEIL
<p>Zwei-Lagen-Laminat: Oberstoff und Membrane sind miteinander verklebt, das Isolationsfutter ist lose eingenäht.</p>	<p>Geringes Gewicht, gute Atmungsaktivität, sehr guter Tragekomfort, weicher Griff, geringe Wasseraufnahme des Oberstoffes.</p>	<p>Jede Naht muss mit einem speziellen Nahtversiegelungsband wasserdicht verarbeitet werden, die Bekleidung wird dadurch steifer und die Produktion aufwändiger.</p>
<p>Drei-Lagen-Laminat: Oberstoff, Membrane und innenfutter sind miteinander verklebt, das Isolationsfutter ist lose eingenäht.</p>	<p>Sehr strapazierfähig, hohe mechanische Belastbarkeit.</p>	<p>Weniger atmungsaktiv als Zwei-Lagen-Laminat, steifer; alle Nähte müssen mit Nahtversiegelungsband wasserdicht verarbeitet werden. Ggf. aufwändige Reparatur</p>
<p>Liner-System: Oberstoff, Membrane und Isolationsfutter sind nicht fest miteinander verbunden.</p>	<p>Weich, guter Tragekomfort, zusätzliche thermische Isolation durch Lufteinschluss zwischen den Lagen; Applikationen etc. können problemlos auf das Obermaterial aufgebracht werden, ohne dass Nähte versiegelt werden müssen. Einfachere Reparatur.</p>	<p>Oft geringe Strapazierfähigkeit (stark abhängig von Oberstoff), höhere Wasseraufnahme der Oberware, da die Faserrückseite im Gegensatz zu Laminat frei liegt, dadurch unter Umständen Gewichtszunahme (regelmäßige Imprägnierung notwendig).</p>
<p>Abstandhaltersystem: Auf der Nässesperre sind Abstandshalter aufgebracht. Diese schließen Luft ein. Die Luftkammern dienen als Isolation.</p>	<p>Sehr leicht, da die Kombination aus Nässesperre und Abstandhalter in Verbindung mit einem leichten Innenfutter Luft einbindet und so als nichttextile Thermoisolation fungiert; geringes Gewicht, sehr hohe Atmungsaktivität, gute Beweglichkeit, guter Feuchtetransport, schnelle Rückrocknung.</p>	

Michael Kawall:

Wir haben ja schon einiges über Nässesperren gehört. Wie sind denn solche Nässesperren aufgebaut?

Dirk Stephan:

Grundsätzlich gibt es eine Vielzahl von Produkten am Markt. Im Wesentlichen basiert der Unterschied auf dem verwendeten Kunststoff. Wir kennen drei Kunststoffarten die verwendet werden. Entweder handelt es sich um einen Polyurethan-Kunststoff oder um Polyester. Oder, als dritte Variante, um den Kunststoff Polytetrafluorethylen. Dieser Kunststoff ist am temperaturbeständigsten. Deswegen leiten sich alle positiven Eigenschaften, z. B. der GORE-TEX® Membrane, aufgrund dieses Kunststoffes ab.

Ausgewählte Materialeigenschaften von Nässesperren

MEMBRANE	ERWEICHUNGS-TEMPERATUR	ATMUNGS-AKTIVITÄT	CHEMIKALIENRESISTENZ
PTFE (Polytetrafluor- ethylen)	bis 327 °C	sehr gut (hoch)	reaktionsträges Polymer, dadurch weitgehend chemika- lienresistent, z. B. gegen viele flüssige Säuren, Laugen, aromatische Verbindungen (pH0 – pH14)
PES (Polyester)	190 bis 200 °C	gut (hoch)	reaktionsfreudiges Polymer, deshalb eingeschränkt chemikalienresistent
PU (Polyurethan)	190 bis 200 °C	gut (hoch)	reaktionsfreudiges Polymer, deshalb eingeschränkt chemikalienresistent

Quelle: Rouette – Lexikon für Textilveredelung, 1995. Die Angaben beziehen sich auf PU- bzw. PES-Fasern.

Michael Kawall:

Welche Funktion hat denn eine Nässesperre?

Dirk Stephan:

Wir unterscheiden zum einen Schutz vor äußeren Gefahren, dazu zählen z. B. Regen- oder Löschwasser – die Bekleidung soll einen guten Wetterschutz darstellen und den Träger möglichst gut vor Feuchtigkeit von außen schützen. Die zweite Komponente bezieht sich auf den Heißdampf. Eine Membrane ist eine Barriere gegenüber heißem Dampf. Die dritte Schutzkomponente bezieht sich auf den Schutz vor Kontamination, gefährlichen Flüssigkeiten, die von der Membrane abgehalten werden.

Zu den inneren Gefahren zählt die Überhitzung des Körpers, das heißt die Membrane soll möglichst durchlässig sein, damit Körperschweiß von innen nach außen gut durchdiffundieren kann, und es nicht zu einem Hitzestau kommt.

Michael Kawall:

Vielen Dank Herr Stephan.

Ich hoffe wir konnten etwas dazu beitragen, zu verstehen, wie Kleidung uns schützt.

Dirk Stephan:

Weitere Informationen – zum Thema Schutz und Pflege – finden Sie in diesem Ratgeber. Schauen Sie rein!

Fasermischungen von Oberstoffen

GEWEBEBEZEICHNUNG	ZUSAMMENSETZUNG
Nomex® Delta TA/Nomex® Tough/Nomex® Tough Plus ^a	75 % Meta-Aramid, 23 % Para-Aramid, 2% Antistatifikaser
Nomex® Comfort Rip-Stop (RSK)	93 % Meta-Aramid, 5% Para-Aramid, 2% Antistatifikaser, Kevlargitter
Nomex® Comfort (Delta C)	93 % Meta-Aramid, 5% Para-Aramid, 2% Antistatifikaser
Nomex® III	97 % Meta-Aramid, 3% Para-Aramid
Kermel® Heroskin	99 % Meta-Aramid, 1% Antistatifikaser
PBI ^b	40 % Polybenzimidazol, 59 % Para-Aramid, 1% Antistatifikaser

^a Spezielle Gewebetechnologie: Die Para-Aramid-Fasern werden bei Nomex Tough Plus auf der Innenseite der Oberware gebunden.

^b Gängige Fasermischung für Feuerschutzkleidung.