

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 113 (2006)

**Heft:** 5

**Artikel:** Hytel : ein Material für unkonventionelle Outdoor-Bekleidung

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-678363>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

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

## Hytrel® – ein Material für unkonventionelle Outdoor-Bekleidung

Ein unkonventionelles Materialkonzept für eine wasserfeste und atmungsaktive Multifunktions-Outdoor-Bekleidung zeigte DuPont auf der ISPO Summer 2006 vom 16. bis 18. Juli in München. Es basiert auf einer aktiven Membrane aus dem thermoplastischen Elastomer Hytrel®. Das Besondere: Trotz der hohen Wertigkeit und Funktionalität ist die Bekleidung sehr kostengünstig, sodass sie z.B. nach einer gewissen Gebrauchsdauer einfach entsorgt werden kann. Es werden zwei Produktbeispiele vorgestellt.

Erfahrung beim Extrudieren und Kaschieren von Hytrel® sammelte Exten durch die Entwicklung coextrudierter Membranen für wasserdichte Gewebe, die die Firma unter dem Namen Smylex vermarktet. Nun gelang die Herstellung eines dreilagigen Materials – zwei Spinnvlieslagen mit einer atmungsaktiven Zwischenschicht aus Hytrel® – für mehrfach verwendbare und vielseitig einsetzbare Multifunktions-Outdoor-Bekleidung (Abb. 1).

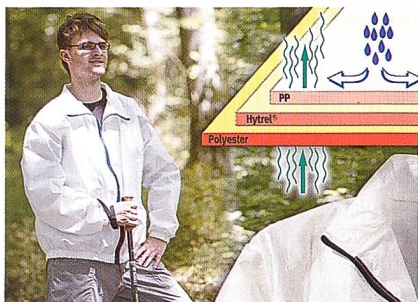


Abb. 1: unkonventionelle Outdoor-Bekleidung

### Dreilagigen-Laminat

Die innere Lage aus ultraweichen Spunlace-Polyesterfasern nimmt Wasserdampf (verdunsteter Schweiß) auf. Auf Grund des Feuchtigkeitsunterschieds zwischen der Innen- und Aussenseite diffundiert der Wasserdampf durch die hydrophile und atmungsaktive Membrane aus Hytrel® und entweicht dann durch das äussere, im Spunlaid-Verfahren hergestellte Polypropylenvlies. Diese Aussenseite ist reissfest, abriebfest und wasserabweisend. Der Materialverbund ist wasserfest und atmungsaktiv, aber nicht waschbar.

Dazu Fabrizio D'Amico, Leiter Vertrieb bei Exten S.A.: «Wir sehen ein grosses Marktpotenzial für hochfunktionelle mehrfach wiederverwendbare Outdoor-Bekleidung. Die Produkte sind strapazierfähig und komfortabel. Nicht zuletzt aufgrund der sehr preiswerten Rohstoffe und der kosteneffizienten Herstellung der Vlies-

stoffe sind sie aber deutlich günstiger als viele herkömmliche Produkte dieser Art.»

### Wasserdampfaufnahme

Exten wählte den atmungsaktiven Hytrel Typ vor allem wegen seiner Fähigkeit, Wasserdampf aufzunehmen und ihn durch die Membrane hindurch zu transportieren. Dank seiner monolithischen physikalischen Struktur macht Hytrel® das Bekleidungsstück andererseits absolut wasser- und winddicht. Es eignet sich gut für das Extrusions- und das Hotmelt-Kaschieren mit dem Vlies. Durch seine Flexibilität bei gleichzeitig guter Zähigkeit ist Hytrel® ideal für wasserdichte und hoch beanspruchte Materialien, zum Beispiel für Outdoor-Bekleidung.

Durch die Präsenz auf dem DuPont Stand bei der ISPO Summer 2006 hoffte Exten auf Kontakte zu Herstellern von Outdoor-Bekleidung oder anderen möglichen Anwendungen, um dieses neue Material zu vermarkten. «Wir freuen uns, dass DuPont uns die Möglichkeit gibt, auf der ISPO einige Prototypen zu präsentieren. Ein weiteres Beispiel dafür, wie das Unternehmen uns bei der Entwicklung und Vermarktung zur Seite steht», so D'Amico weiter. DuPont ist nicht



Abb. 2: Hochleistungs-Motorradstiefel von Puma

nur Rohstofflieferant, sondern unterstützte Exten auch bei technischen Fragen zur Extrusion und Laminierung von Hytrel®.

### Sicherheitsplus bei Hochleistungs-Motorradstiefel von Puma

1000' heisst der neue Motorradstiefel von Puma (Abb. 2), den der weltweit bekannte Sportartikelhersteller für den Profi-Rennsport auf Asphalt ebenso wie für den ambitionierten Amateur entwickelt hat. Ein zentrales Sicherheits-

**BRERO**



Wir Scheren uns um Sie!  
À vous couper le souffle!

**Alexander Brero AG**

Postfach 4361, Bözingenstrasse 39, CH - 2500 Biel 4  
Tel. +41 32 344 20 07 info@brero.ch  
Fax +41 32 344 20 02 www.brero.ch

element ist der bewegliche Bügel aus einem steif-elastischen Typ des thermoplastischen Elastomers Hytrel® von DuPont, der ein ausgeprägt elastisches Verformungsverhalten mit einem hohen Mass an Stützwirkung kombiniert und so das Sprunggelenk bei Unfällen schützt. Auch aus ästhetischen Gründen erweist sich Hytrel® als gute Wahl für Puma: Das leicht verarbeitbare Material ist problemlos in den gewünschten Farben einfärbbar, und ohne jede Nachbehandlung hat das Spritzgussteil eine kratzfeste, hochglänzende Oberfläche.

### Reduziertes Verletzungsrisiko

Der Sicherheitsbügel wölbt sich von der Gelenk-aussenseite hinauf über den unteren Schienbeinbereich und wieder hinab zur Gelenkinnenseite. Dadurch kann er das Sprunggelenk nach vorne und seitlich optimal stützen. Dank der Elastizität von Hytrel® und der speziellen Art der Lagerung bleibt die Beweglichkeit des Fusses aber uneingeschränkt erhalten. Ein Anschlag begrenzt die Drehbewegung des Fusses dabei auf ein «gesundes» Mass. Damit und dank der besonders hohen Steifigkeit des Typs Hytrel® 6356 verhindert der Sicherheitsbügel, dass das Sprunggelenk bei Belastung über die Verletzungsgrenze hinaus überstreckt wird. Ein zusätzliches Dämpfungselement im Absatzbereich schwächt vertikale Stösse ab und begrenzt so auch bei Stürzen aus hoher Geschwindigkeit

das Ausmass von Stauchungen im Fersen-Unterschenkel-Bereich.

### Ghost Doctor™

Dazu Thomas Fricke, Entwicklungsleiter Schuhe bei Puma: «Dieser innovative Sicherheitsbügel erweist sich für den Benutzer als wirksamer Ghost Doctor™, der nur dann in Erscheinung tritt, wenn es gilt, drohende Verletzungen zu vermeiden. Seine vielseitige Schutzwirkung resultiert aus der für diesen Einsatz idealen Eigenschaftskombination von Hytrel® 6356. In unseren umfangreichen Vorversuchen hat dieser Typ die gestellten Anforderungen bezüglich Elastizität, Zähigkeit, Festigkeit und Steifigkeit sowie Biegeweichselfestigkeit in Hitze und Kälte, bei Trockenheit und Nässe am besten erfüllt. Für den Motorradfahrer heisst das: Seine Stiefel reagieren zu jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter gleich. In speziellen Situationen kann dies die entscheidenden Hundertstel Sekunden bringen.»

Auf Grund der guten Erfahrungen mit dieser die Sicherheit maximierenden Konstruktion werde Puma das Prinzip zukünftig auch auf Weiterentwicklungen anderer Hochleistungs-Motorradstiefel übertragen, so Fricke, und er ergänzt: «Bei der Werkstoffwahl sehen wir zwei Faktoren als Einheit – die Eigenschaften des Materials und die technische Beratung, die es uns erlaubt, diese Eigenschaften zum maxima-

len Nutzen unserer Endkunden im Motorsport einzusetzen. Diese Einheit haben wir bei DuPont gefunden.»

### Mechanische Eigenschaften

Als thermoplastischer Elastomer vereint Hytrel® die elastischen Eigenschaften von Gummi mit der Verarbeitbarkeit der Thermoplaste im Spritzgiess- oder Extrusionsverfahren. Es eignet sich ideal für Teile, die eine niedrige Biegeermüdung und eine hohe Beanspruchbarkeit erfordern. Reiss- und Weiterreissfestigkeit sind hoch, es ist kriech- und abriebfest, und Hytrel® bewahrt diese sowie seine weiteren mechanischen Eigenschaften bei Temperaturen zwischen -40°C und +110°C. Der von Puma eingesetzte Hochleistungstyp Hytrel® 6356 zeichnet sich durch seine besonders hohe Steifigkeit aus. Typische Anwendungen von Hytrel® sind Teile von Sportartikeln wie Spannriemen und andere Komponenten von Schuhen und Skistiefeln. Puma Hochleistungs-Motorradstiefel schützen die Füsse von über fünfzig Profi-Rennfahrern weltweit, darunter mit Randy de Puniet, Alex Hofmann und Jose Luis Cardoso drei der 22 Konkurrenten um die Weltmeisterschaft in der MotoGP-Klasse 2006.

## Statische und dynamische Charakterisierung des menschlichen Körpers

Gilbert Dudkiewicz, Telmat Industrie, Soultz,

### Das neue anthropometrische Messsystem M.A.C.A.O. von Telmat Industrie registriert Körpermasse und -bewegungen, um Einsatzkleidung für Feuerwehr, Polizei und Militär zu charakterisieren.

Auf dem Gebiet der 3D-Biomechanik umfasst M.A.C.A.O. automatisierte Funktionen, um anthropometrische Masse des menschlichen Körpers statisch und dynamisch zu messen und Bewegungen aufzuzeichnen. Auf militärischem Gebiet charakterisieren die Tests und Messungen mit M.A.C.A.O. neue Bekleidung und Ausrüstung für Infanteristen. Dazu gehört auch die Untersuchung der Beweglichkeit.

### Bewegungsfreiheit

In Verbindung mit einer Datenbank kann

M.A.C.A.O. sowohl unbekleidete als auch voll bekleidete und ausgerüstete Personen anhand von deren anthropometrischen Daten und Körpermassen beschreiben. Mit Hilfe von Markierungen führt M.A.C.A.O. die Messungen vollautomatisch durch. Die Untersuchungen können im statischen und im dynamischen Zustand vorgenommen werden. Im letzten Fall charakterisiert das Messsystem einfache Bewegungen, wie Stehen, Auf-dem-Bauch-Liegen, Sitzen und reflexartige Bewegungen. Die Tests bewerten die physikalischen Belastungen der Kleidung hin-



Passgenaue Prüfung von Kleidung für den militärischen Einsatz: die Simulations-Software M.A.C.A.O. von Telmat Industrie.

sichtlich Abmessungen und Grössen, Gewicht, Bewegungsfreiheit und Bewegungsamplitude.