

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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 104 (1997)

Heft: 4

Artikel: DREF-High-Tech-Gewebe aus Basofil-Garnen

Autor: Gsteu, Manfred

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-677529>

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: 30.01.2025

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

DREF-HIGH-TECH-Gewebe aus Basofil-Garnen

Manfred Gsteu, Fehrer AG, Linz/A

Karl Ott und Hans-Dieter Eichhorn, BASF AG, Ludwigshafen/D

Einleitung

Ein stetig zunehmendes Marktsegment bei den Textilien ist der Bereich der Schutztextilien für den Personenschutz, Objekt- und Industriesektor. In der Arbeitswelt findet speziell die Schutzbekleidung in vermehrtem Masse Anwendung.

Menschen, die an ihrem Arbeitsplatz grosser Hitze, Flammen und Funken ausgesetzt werden, sind auf eine Schutzbekleidung angewiesen, die extreme Anforderungen erfüllen muss.

Die Stahlindustrie benötigt z. B. für ihre Arbeitskräfte spezielle Schweisser-schürzen, Schutzanzüge und Schutzhandschuhe; die Feuerwehr Anzüge für den schweren Brandschutz, Katastrophenverbände für Notfälle, in der erdöl- und erdgasfördernden Industrie werden schwere Schutzanzüge mit multifunktionalen Eigenschaften usw. eingesetzt.

Die Schutzbekleidung muss daher gemäss den geforderten Auflagen in den verschiedenen Einsatzbereichen ent-

wickelt werden, welche durch Material, Konstruktion, Gewicht und Ausrüstung des Flächengebildes beeinflusst wird.

Die Entwicklung einer optimalen Schutzbekleidung erfordert die Zusammenarbeit der gesamten Prozesskette, wobei immer grössere Ansprüche an die einzelnen Produktionsstufen gestellt werden. Angefangen vom Faserhersteller, der mit der Entwicklung von neuen Spezialfasern grundsätzlich die Basis für neue Produkteigenschaften liefert, bis hin zum Anwender, welcher durch Einbringen praxisbezogener Erfahrungen mit dem Produkt eine besondere Bedeutung in diesem Entwicklungsablauf hat.

Besonders durch spezielle Verfahrenstechnologien in Spinnerei, Weberei und Ausrüstung können gewisse Eigenschaften von unterschiedlichen Fasern entsprechend den Anforderungen an das Produkt ausgenützt werden.

Aus diesem Grunde gewinnen in der Spinnerei Mehrkomponentengarne mit Schwerpunkt Coregarne, hergestellt in

einer Arbeitsstufe auf DREF-Friktionsspinnmaschinen, immer mehr an Bedeutung.

Mit der DREF Friktionsspinn-technologie lassen sich Spezialfasern wie Aramid, Polyimid, Phenol-, Karbon-, preoxidierte Fasern und andere flammhemmende Fasern einfach und wirtschaftlich verarbeiten, und es können spezielle Garnkonstruktionen in der Layertechnik realisiert werden.

Auf der Techtexil 1997 in Frankfurt wurde auf einigen Ausstellerständen ein schwerer Schutzanzug auf Basis Basofil, gesponnen mit DREF 2, präsentiert, der das konkrete Ergebnis einer Prozesskette, die beim Faserhersteller beginnt und beim Anwender aufhört, repräsentiert.

2. DREF-Friktionsspinn-technologie in Verbindung mit Basofil-Fasern

Die Anfrage für Hybrid- und Coregarne wächst stetig. Gewebe aus teuren konventionellen Garnen sind für gewisse Bereiche, auch im Personenschutz, nicht mehr akzeptabel.

Gesucht werden oft Mehrkomponentengarne mit Garnseelen, wie z.B. Glasfilament-, Metalldrahtseelen, die mit schwer entflammablem Fasermaterial ummantelt werden.

Im Hochpreis-Bereich, der nur dann zum Tragen kommt, wenn hohe Schutzauflagen existieren, werden Para-Aramid-Konverterbänder (bis zu 40% vom Garnanteil) und Karbonfasern als Kernmaterial eingesetzt, die teure Garnseelen ersetzen.

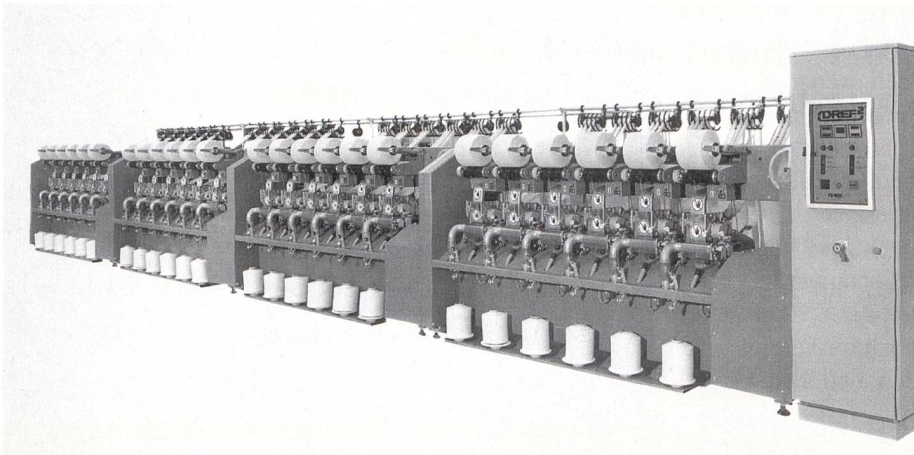
Das von Dr. Ernst Fehrer im Jahre 1973 entwickelte DREF-Friktionsspinn-system ermöglicht das Verspinnen sämtlicher Spezialfasern, kombiniert mit verschiedenen Filamentseelen.

Die ersten Gehversuche mit Basofil-Fasern der Fa. BASF wurden vor rund 7 Jahren auf konventionellen Spinn-systemen durchgeführt.

Im Grobgarnbereich zeigte sich bald, dass das DREF 2-Spinn-system dem Streichgarnspinnen sowohl von der Qualität als auch von der Wirtschaftlichkeit überlegen war und deshalb vom Markt sofort akzeptiert wurde.



Schutzanzug für Giessereien



DREF-2-Maschine

2.1. Basofil Produktbeschreibung

- Schwer entflammbare, temperaturbeständige Melaminharz-Stapel-Faser
- Faserdurchmesser im Mittel 2,2 dtex bei variabler Stapellänge
- Dichte 1,4 g/cm³
- Reißfestigkeit 2–4 cN/dtex
- Reißdehnung 15–20%
- LOI 3 1-33
- Ausgleichsfeuchte 4% (23 °C, 60% Rh)
- Dauertemperaturbeständigkeit ca. 200 °C
- Schrumpf bei 200 °C, 1 h < 2%
- Einfärbbar

Eigenschaften

- Hervorragende Brand- und Hitzeschutz Eigenschaften
- Kein Schmelzpunkt, kein brennendes Abtropfen
- Hohe Dauertemperaturbelastung 200 °C
- Maximale Gebrauchstemperatur 260 °C
- Zersetzung beginnt bei > 370 °C
- Gute UV-Lichtbeständigkeit
- Prüfungen der Rauchgasdichte und Toxikologie erfüllen die Anforderungen für die Luftfahrt
- Einfach abzumischen mit Aramiden, FR-Polyester, FR-Baumwolle, Glas, FR-Viscose

2.2. DREF 2- und DREF 3-Spinn-system

Das DREF-Spinnverfahren existiert in zwei Ausführungsformen.

DREF 2-Verfahren:

welches im groben Garnnummernbereich von Nm 0,25-Nm 10 (4000 tex–100 tex), in Spezialfällen bis Nm 12 (83 tex) Verwendung findet und

DREF 3-Verfahren:

welches für die Herstellung von Mehrkomponentengarnen im groben und mittleren Feinheitsbereich, Nm 5–30 (200 tex–33 tex), mit «stretch-broken» Fasern im Kern bis Nm 40 (25 tex) konzipiert worden ist.

Das DREF-Friktionsspinnen auf industrieller Basis wurde 1975 mit Pilotanlagen weltweit am Markt eingeführt und im Frühling 1977 wurden die ersten Serienmaschinen DREF 2 in Betrieb genommen. Inzwischen produzieren 1400 Maschinen in über 50 Ländern der Erde

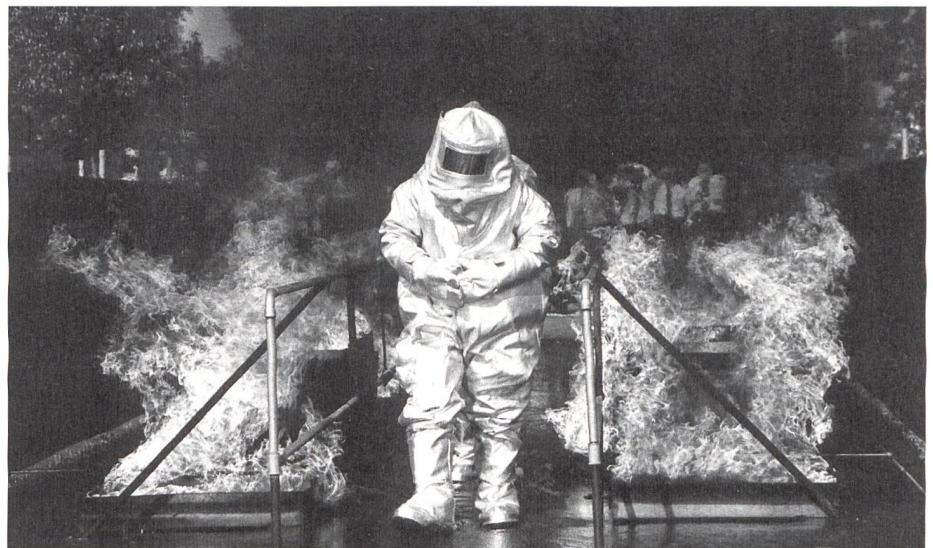
im Mehrschicht-Betrieb jährlich rund 300 000 Tonnen Garn im Grobgarnbereich, davon ca. 15–20% technische Garne für die Bereiche schwere Schutzkleidung, asbestfreie Kupplungs- und Bremsbeläge, Dichtungen, Seile, Förder- und Transportbänder, Filterpatronen für Flüssigfiltration, usw.

Aufbauend auf den Erfahrungen in der DREF 2-Friktionsspinn-technologie begann im Sommer 1978 der erste Entwicklungsschritt zur DREF 3-Spinnmaschine, welche Anfang 1981 als Serienmaschine auf dem Weltmarkt eingeführt wurde.

Ausschlaggebend für die weltweite Etablierung der DREF-Friktionsspinn-technologie vor allem in Marktnischen ist die hohe Flexibilität in der Rohmaterial- und Garneinsatzpalette. Einsparungen in der Vorbereitung, Reduktion der Rohmaterialkosten, hoher Nutzeffekt, verbunden mit hohen Produktionsgeschwindigkeiten (bis 250 m/min) und hohe Deckungsbeiträge ergeben Amortisationszeiten bis zu 2 Jahren.

3. Anwendungen von Basofil-High-tech-Produkten auf Basis von DREF-Hybridgarnen

Eine wichtige Voraussetzung für die Eignung von Geweben für den schweren und mittleren Brand- und Hitzeschutz sind neben dem Brandverhalten und dem Wärmedämmvermögen auch die mechanischen Eigenschaften des



DREF-2-BASOFIL-Schutzanzug

Gewebes. Aus diesem Grunde haben sich Gewebe aus DREF 2-Garnen in der praktischen Anwendung als besonders vorteilhaft gezeigt.

Während die mechanischen Eigenschaften wie beispielsweise die Zugfestigkeit bzw. die Weiterreissfestigkeit durch die Wahl einer geeigneten Seele vorbestimmt wird, fällt die Aufgabe des Hitze- und Brandschutzes dem ummantelnden Fasermaterial zu.

Durch diese klare Funktionsteilung können die einzelnen Komponenten zur Optimierung des Gesamtsystems individuell angepasst werden.

Für den mittleren bzw. schweren Brand- und Hitzeschutz haben sich zwei Gewebe mit einem Flächengewicht von etwa 400 g/m² bzw. 580 g/m² als besonders vorteilhaft gezeigt. Zum Schutz gegen extreme Strahlungshitze kann die Aussenseite dieser Gewebe zusätzlich mit einer aluminisierten Schicht versehen werden.

Ausgangspunkt für das leichtere 400 g/m²-Gewebe ist ein DREF 2-Garn mit einer Garnnummer von Nm 12/2, bestehend aus einer 34-tex-Glasseele mit einem Mantel aus einer Fasermischung aus 80% Basofil® und 20% p-Aramid.

Das schwerere 580 g/m² Gewebe wird aus einem Garn der Stärke Nm 4/2 hergestellt. Dieses wiederum besteht aus einem 68-tex-Glasfilament mit einem Mantel aus 100% Basofil.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die mechanischen Werte sowie die hitze- und brandtechnischen Werte entsprechend den neuen europäischen Prüfnormen der mit einer Transferaluminisierung versehenen Gewebe.

Die erheblich verbesserten wärmetechnischen Eigenschaften zeigen sich besonders in dem hohen Schutz gegenüber konvektiver Wärme sowie gegenüber Kontaktwärme, die teilweise doppelt so hoch im Vergleich zu den üblichen Geweben ist. Dadurch kann je nach Verwendungszweck das Gewebe ohne zusätzliches, isolierendes Futter verwendet werden.

Typische Einsatzbereiche für diese Gewebe finden sich in Giessereien und der metallproduzierenden Industrie, in der ein grosses Gefährdungspotential durch flüssige Metallschmelzen herrscht. Bei der Prüfung des Materialwiderstandes gegenüber Metallspritzern aus Eisen bzw. Aluminium nach EN 373 erreichen beide Gewebe die höchste Einstufung entsprechend der für solche Anwendungen vorgesehenen Norm EN 531 für Schutzkleidung von hitzeexponierten Industriearbeitern.

Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet für solche Gewebe ist die reflektierende Kleidung für die spezielle Brandbekämpfung, deren Anforderungen in der EN 1486 festgelegt ist. Unterschieden werden dabei drei Typen von Kleidung mit gestaffelten Anforderungen an die schutztechnischen Eigenschaften entsprechend der Art der spezi-



Schnittfester DREF-2-BASOFIL-Schutzhandschuh

alle Fotos: Fehrer

ellen Brandbekämpfung. Dies beginnt mit Kleidung für die Annäherungsbrandbekämpfung, der dichten Annäherungsbrandbekämpfung bis hin zur Flammeneintrittsbrandbekämpfung mit den höchsten Anforderungen.

Die Anforderungen für die Annäherungsbrandbekämpfung werden vom schweren Basofil-Gewebe ohne zusätzliche Isoliereinlagen erfüllt. Beim leichteren Gewebe wird zum Erreichen des Kriteriums für die Kontaktwärme ein dünnes, leichtes Innenfutter mitverwendet. Für die dichte Annäherungsbrandbekämpfung und die Flammeneintrittsbrandbekämpfung können die normativen Anforderungen nur durch die Verwendung zusätzlicher Isoliervliese erfüllt werden. Auch hier bieten sich Isoliervliese aus Basofil an, da aufgrund der niedrigen Wärmeleitfähigkeit des Fasermaterials das Gesamtgewicht der Bekleidungskombination insgesamt sehr leicht gehalten werden kann.

Zur Verwendung kommen hier je nach Schutzstufe Nadelvliese aus Basofil mit einem Flächengewicht von 90 bis 300 g/m² in Kombination mit einem leichten Innenfutter aus einem Basofil-Gewebe von ca. 140 g/m².

Das insgesamt recht niedrige Gesamtgewicht der Textilkombinationen wirkt sich sehr positiv auf den Tragekomfort und damit auf die Akzeptanz der Schutzkleidung beim Träger aus.

4. Zusammenfassung

Die erwähnten Garn- und Produktbeispiele mit Schwerpunkt Schutzbeklei-

Flächenmasse (ohne Aluminisierung)	400 g/m ²	580 g/m ²
Gewebekonstruktion	Körper 2/2	Leinwandbindung
Zugfestigkeit	Kette 250 daN/5cm Kette 135 daN/5cm	Schuss 150 daN/5cm Schuss 50 daN/5cm
Konvektive Wärme, HTI ₂₄ nach EN 367	7,2 s	9,4 s
Strahlungswärme, t ₂ 40 kW/m ² nach EN 366	150 s	115 s
Kontaktwärme t _s 300 °C nach EN 702	4,4 s	8,2 s
Begrenzte Flammenausbreitung, EN 531	Index 3, EN 533	Index 3, EN 533

dung sind nur ein kleiner Ausschnitt aus der grossen Einsatzpalette von DREF-Hybridgarnen. Durch die Möglichkeit der gleichzeitigen Zufuhr verschiedener Materialien für Kern und Mantel und der Verwendung von verschiedensten Filamentmaterialien sind Garnkonstruktionen möglich, die mit keinem anderen Spinnsystem erzielt werden können.

Der Einsatz von Filamenten erweist sich hinsichtlich der Laufeigenschaften und der Garneigenschaften als vorteilhaft. So können Fadenbrüche während des gesamten Spinnprozesses minimiert werden, was den Maschinennutzeffekt sowohl beim Spinnen als auch in der Weiterverarbeitung beträchtlich erhöht.

Weiters lassen sich Eigenschaften des Filamenten wie definierte und konstante Festigkeit, geringe oder hohe Dehnung unmittelbar auf das Garn bzw. auf das Endprodukt übertragen.

Charakteristisch für DREF-Frictionsgarne ist auch eine sehr gute Garngleichmässigkeit, welche auf den aerodynamischen, mechanischen Spinnvorgang und auf den Doublierungseffekt bei der Zuführung von mehreren Bändern für den Garmantel zurückzuführen ist.

Die genannten typischen Garnmerkmale lassen sich auch auf die Eigenschaften der daraus gefertigten Flächengebilde übertragen.

So zeichnen sich Gewebe aus DREF-Frictionsgarn im Vergleich zu herkömmlichen Geweben durch eine hervorragende Dimensionsstabilität und Festigkeit, durch ein regelmässiges Gewebebild, durch eine konstante Dehnung sowie durch gute Färb- und Beschichtungseigenschaften aus.

Strenge Gesetzgebung in Bezug auf die von Institutionen und öffentlichen Diensten verwendeten Materialien und Produkte setzen neue Grenzen und Massstäbe im Textilsektor. Faser- und Maschinenhersteller sind aufgefordert, den innovativen Spinnereien, Webereien und Ausrüstern durch noch intensivere Produktentwicklungen im High-Tech-Bereich Lösungen zu bieten, die ein hohes Grad an Flexibilität und Qualität garantieren, damit der Endabnehmer im Markt zufriedengestellt werden kann.

Einfluss schlagartiger radialer Beanspruchung auf die Schädigung von E-Glas-Filamentgarnen

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Offermann;
Dr.-Ing. habil. Ingeborg Mikut, Institut
für Textil- und Bekleidungstechnik der
TU Dresden

Einführung und Problemstellung

Der eigenschaftserhaltende Verarbeitungsprozess ist besonders für technische Produkte ein wichtiges Erfordernis. Kritische Festigkeitsverluste bei spröden Glas- und Kohlenstoff-Filamentgarnen, teilweise bis zu mehr als 50%, traten z.B. beim Friktionsspinnen [1], Lufttexturieren [2], Flechten [3] oder Stricken [4] auf, da neben Zugkräften Biege- und Torsionsbeanspruchungen oder Reibungskräfte die Fäden belasteten. Hohe Festigkeitsverluste an Glasfäden konnte Bobeth [5] als Folge einer Radialdruckbeanspruchung durch Druckwalzenpassagen nachweisen.

Die die Festigkeitsverluste verursachenden Filamentbrüche führen neben verminderten Produkteigenschaften auch zu Belastungen des Menschen im Produktionsprozess durch Faserstaub. Weiter können bei mangelnder Isolation durch elektrisch leitfähige Fasern Kurzschlüsse in der Steuerungselektronik und in Elektromotoren hervorgerufen werden [6]. Im Ergebnis systematischer Untersuchungen zum Einfluss von Biegung, Reibung und Fadenspannung auf den Festigkeitsverlust technischer Garne im Verarbeitungsprozess konnten diese Verluste durch Modifizierungen von Prozess- und Materialparametern deutlich verringert werden [1, 3, 7].

Sehr kurzzeitigen hohen Belastungen in axialer Richtung unterliegt z.B. der Schussfaden im Webprozess beim Schubeintrag [8]. Während die Veränderung des Kraft-Dehnungs-Verhaltens von Fäden bei derartig hohen Verformungsgeschwindigkeiten bereits seit mehr als 50 Jahren dokumentiert ist [9], konnten zu einer schlagartigen radialen Beanspruchung, die z.B. der Schuban-

schlag verursacht, keine Ergebnisse aufgefunden werden. Ob und in welchem Masse eine radiale schlagartige Beanspruchung spröde Fäden schädigt, soll in diesem Beitrag zur Diskussion stehen.

2. Radiale schlagartige Beanspruchung von Fäden

Ausschliesslich radiale Belastungen von Fäden, d. h. Kräfte wirken nur senkrecht zur Fadenachse ein, sind im Verarbeitungsprozess kaum anzutreffen, da der Faden in der Regel unter Spannung in Achsrichtung verarbeitet wird. Verarbeitungsprozesse, in denen zusätzlich zu anderen mechanischen Beanspruchungen eine schlagartige radiale Belastung zu verzeichnen ist, sind der Schubanschlag beim Weben oder das Erfassen des Schussfadens durch den Greifer an der Greiferwebmaschine.

Für grundlegende Untersuchungen über den Einfluss von Prozess- und Materialparametern auf den Schädigungsgrad durch eine radiale Schlagbeanspruchung wird der Schubanschlag in wesentlichen Parametern durch ein Pen-

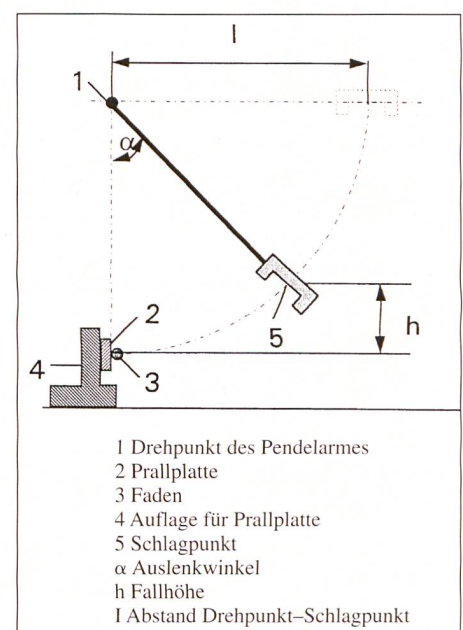


Bild 1: Prinzip des Pendelschlagwerkes