

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **86107904.4**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **D 02 G 1/16, D 02 G 1/20**

⑳ Anmeldetag: **10.06.86**

③① Priorität: **14.06.85 DE 3521479**

⑦① Anmelder: **HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT,**  
**Postfach 80 03 20, D-6230 Frankfurt am Main 80 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.12.86**  
**Patentblatt 86/52**

⑦② Erfinder: **Due, Jorgen, Tingvejen 16F, DK-8600 Silkeborg (DK)**  
Erfinder: **Graves, Bjarne, Rugvaenget 8, DK-8653 Them (DK)**  
Erfinder: **Bak, Henning, Slangebakken 2, DK-8600 Silkeborg (DK)**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑤④ **Garn für verformbare Flächengebilde und Verfahren zur Herstellung des Garns.**

⑤⑦ Es werden texturierte Garne und Verfahren zu ihrer Herstellung beschrieben, die zu beispielsweise durch Tiefziehen irreversibel hochverformbaren Geweben, Gewirken oder Gestricken verarbeitet werden können. Diese Garne weisen Elastizitätsgrade von unter 50% auf und enthalten wenigstens als tragende Komponente unverstreckte, jedoch vororientierte Polyesterfilamente, die durch eine Wärmebehandlung in ihrer Fließspannung verbessert wurden.

**EP 0 206 097 A2**

Garn für verformbare Flächengebilde und Verfahren zur Herstellung des Garns

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Garn zur Herstellung von vorzugsweise dreidimensional verformbaren textilen Flächengebilden, wie Geweben, Gestriken oder Gewirken sowie ein Verfahren zum Herstellen dieses Garnes.

5

Eine vorzugsweise dreidimensionale Verformung eines textilen Flächengebildes kann z.B. durch Tiefziehen, aber auch durch andere an sich bekannte Techniken erfolgen. Derartige textile Flächengebilde werden z.B. als Außenschicht bzw. Verkleidung für die Innenausstattung von Kraftfahrzeugen sowie ganz allgemein für die Verkleidung von Kunststoffformteilen benötigt. Das textile Flächengebilde kann dabei z.B. über ein metallisches inneres Paneel einer Tür gelegt oder auf der Oberfläche angepreßt und klebend anhaftend aufgebracht werden. Derartige textile Flächengebilde können außerdem als Überzug für Einrichtungsgegenstände bzw. überall dort eingesetzt werden, wo eine unebene, beispielsweise reliefartige Oberfläche überzogen oder bedeckt werden soll.

20

Bei der Ausführung besonders kleiner Krümmungsradien ergeben sich starke Verformungen in dem textilen Flächenmaterial in Abhängigkeit von der Materialstärke des benutzten textilen Flächengebildes. Eine dreidimensionale Verformung kann bei Maschenware aus der meist vorhandenen hohen Konstruktionsdehnung erfolgen. Die Konstruktionsdehnung eines textilen Flächengebildes ergibt aber eine entsprechende Abnahme des Flächengewichtes an den verdehnten, exponierten Stellen des Formkörpers, was besonders bei Polware störend sichtbar werden kann. Im Gegensatz zu der Maschenware ist die Konstruktionsdehnung von Geweben meist nur

30

gering und beträgt nur einige wenige Prozent, so daß in diesem Fall diese Art der Verformung nicht zur Verfügung steht.

- 5 Die Verformbarkeit von Flächengebilden wird deutlich verbessert, wenn zu ihrer Herstellung elastische Garne verwendet werden, wie dies z.B. in der DE-OS 34 05 209 beschrieben wird. Ein Nachteil derartiger Stretchgewebe liegt in der geringen Temperaturbelastbarkeit der meisten  
10 bekannten Elastomerväden, die unter den hohen Verarbeitungstemperaturen beim Tiefziehen bereits Abbaureaktionen zeigen können. Ein weiterer Nachteil ist die bleibende Elastizität der Stretchgewebe, die zu einem Ablösen des Gewebes vom Trägermaterial führen kann, und zwar insbesondere an konkav geformten Stellen bei kleinem Krümmungsradius.  
15

Nichtgewebte Textilien, sogenannte Vliesstoffe, weisen meist eine hohe Konstruktionsdehnung und eine gute Verformbarkeit auf, die durch die Verwendung von unverstreckten Stapelfasern oder -filamenten noch verbessert werden  
20 kann, wie das beispielsweise in der DE-OS 30 29 752 für die Herstellung von technischen Filtern oder der DE-AS 15 60 797 für die Herstellung von Lederimitaten beschrieben wird. Die Vliesstoffe zeigen allgemein ein gleichmäßig  
25 wenig strukturiertes Äußeres. Textile Strukturen können praktisch nur durch entsprechende Färbungen oder Prägnungen angedeutet werden.

Aus dem Stand der Technik ist auch bereits bekannt geworden, zur Herstellung gewebter Textilien unverstreckte,  
30 durch Schnellspinnen vororientierte Garne zu verwenden. So ist beispielsweise aus der DE-OS 26 23 904 ein Textilmaterial für Bekleidungszwecke bekannt, das aus schnellgesponnenen, unverstreckten Garnen ohne weiteres Nachverstrecken  
35 direkt durch Wirken, Stricken oder Weben hergestellt

wird. Aus der DE-OS 14 60 601 und der DE-OS 22 20 713 ist bekannt, vororientierte, unverstreckte Garne erst zu verstricken bzw. zu verweben und dann im Flächengebilde zu verstrecken. Aus der DD-PS 125 918 wird ein Verfahren zur  
5 Herstellung textiler Flächengebilde offenbart, bei dem vororientierte, unverstreckte Garne durch Weben, Wirken oder Stricken zu einem Flächengebilde verarbeitet und anschließend im Flächengebilde einer thermomechanischen Behandlung unterzogen werden.

10

Bei diesem vorbekannten Verfahren besteht jedoch die Gefahr, daß die Garne beim Flächenbildungsprozeß ungleichmäßig verstreckt werden (etwa beim Schußeintrag auf der Webmaschine), was ein unterschiedliches Anfärben des Flächen-  
15 gebildes zur Folge hat.

Für einen besonderen Anwendungsfall ist auch bereits eine Thermofixierung von vororientierten, unverstreckten Filamenten beschrieben worden. In der DE-OS 28 21 243 wird die  
20 Herstellung von Schußgarnen beschrieben, die die bei der Reifenherstellung benötigten Gürtelgarne vor ungleichmäßigen Verschiebungen schützen sollen. Besonderer Wert wird in diesem Zusammenhang auf die Verminderung des freien Schrumpfes bei hohen Temperaturen, wie sie bei der Vulkanisierung von Reifen auftreten, gelegt. Eine Eignung derartiger Fäden bzw. Garne für textile Zwecke und insbesondere eine Herstellung von texturierten Garnen ist dieser  
25 Vorliteratur nicht zu entnehmen.

30 Es bestand somit immer noch die Aufgabe, Garne zu entwickeln, die die Herstellung von textilen Flächengebilden durch Weben, Wirken oder Stricken gestatten, die sich nicht nur gleichmäßig anfärben lassen, sondern vor allen Dingen durch einen einmaligen Verformungsvorgang irreversibel dehnbar sind. Da derartige Verformungsvorgänge meist  
35 bei erhöhten Temperaturen ablaufen, müssen derartige Garne darüber hinaus auch ausreichend hitzebeständig sein.

Erfindungsgemäß wurde diese Aufgabe durch Garne gelöst, die vororientierte, jedoch unverstreckte texturierte Filamente aus Polyester enthalten und eine Reihe von Eigenschaften aufweisen, wie sie in dem Anspruch 1 festgehalten worden sind. Bevorzugte Ausführungsformen derartiger Garne bzw. Garnkomponenten sind Gegenstand der Unteransprüche, die ebenfalls auf ein Garn gerichtet sind. Die Herstellung derartiger Garne ist gemäß dem Hauptverfahrensanspruch durch eine Texturierung unter möglichst weitgehender Vermeidung einer gleichzeitigen Verstreckung und eine Temperaturbehandlung der Garne unter Spannung möglich. Die nachfolgenden Verfahrensansprüche sind als Unteransprüche auf bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens gerichtet.

Unter Verwendung derartiger Garne können irreversibel hochverformbare, textile Flächengebilde durch Weben, Wirken oder Stricken hergestellt werden. Unter "irreversibel hochverformbar" ist dabei die Eigenschaft des textilen Flächengebildes zu verstehen, bei einer Verformung, z.B. bei einem Tiefziehen der aufgetragenen Belastung nachzugeben und dann weitgehend in der durch die Verformung gewünschten Raumform irreversibel zu verbleiben und nicht, wie das bei einem elastischen textilen Flächengebilde der Fall wäre, durch die einwirkenden Rückstellkräfte wieder in die ursprüngliche ebene Form des textilen Flächengebildes zurückzuspringen.

Der Grad einer dreidimensionalen Verformbarkeit eines textilen Flächengebildes hängt von einer Vielzahl von Einflußgrößen ab, er ist daher schlecht durch die Angabe bestimmter Maßzahlen definierbar. So haben beispielsweise der Krümmungsradius, die Tiefe der Deformierung und die Materialstärke des Textilmaterials einen Einfluß auf die Verformbarkeit. Weitere Einflußgrößen sind beispielsweise

die Gleitfähigkeit des zu verformenden Materials, die Art der Herstellung des Flächengebildes, der Fadentiter, die Garnstärke usw. Unter "hochverformbar" soll daher in der vorliegenden Schrift eine Verformbarkeit verstanden werden, die wenigstens so groß ist, daß Innenverkleidungen von Personenkraftwagen mit derartigen textilen Flächengebilden überzogen werden können. Bei den Innenverkleidungen ist insbesondere an die Türverkleidungen und die Innenverkleidung des Daches zu denken.

10

Die für die Herstellung derartiger textiler Flächengebilde benötigten Garne sollen erfindungsgemäß aus texturierten Garnen hergestellt werden. Prinzipiell ist es möglich, verschiedenartig texturierte Garne einzusetzen. Es ist jedoch darauf zu achten, daß der geringe Elastizitätsgrad gemäß der vorliegenden Erfindung von dem Garn erreicht werden kann. Dies ist meist nicht der Fall, wenn das Garn aus hochelastischen, falschdrahttexturierten Filamenten besteht. Ein besonders geeignetes Verfahren stellt beispielsweise die Blasdüsentexturierung dar, bei der auch hochgebauchte Garne mit geringer Kräuseldehnung erzeugt werden können.

20

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch Garne gelöst, die zumindest teilweise aus vororientierten, unverstreckten synthetischen Filamenten bestehen. Diese Filamente sollen eine Reißdehnung von mindestens 70 %, insbesondere 70-200% und eine Fließspannung von mindestens 6 cN/tex aufweisen. Bei bevorzugten Ausführungsformen sollte die Reißdehnung dieser Filamente zwischen 80 und 160 % liegen.

30

Die Fließspannung dieser Polyesterfilamente sollte vorzugsweise mindestens 7 cN/tex betragen.

35

Unter Fließspannung ist diejenige Garnspannung (Zugkraft dividiert durch Ausgangstiter) zu verstehen, bei der die Kraft-Dehnungs-Kurve vom anfänglich linearen Verlauf ab-

weicht, das heißt, bei der einer Längenänderung der Fäden irreversibel wird. Der genaue Beginn der irreversiblen Längenänderung ist häufig schlecht zu erkennen. Statt dessen kann jedoch das Minimum der Kraft-Dehnungs-Kurve als  
5 Wert für die Fließkraft eingesetzt werden. Ein solches Minimum wird üblicherweise nach dem linearen Anstieg und einem gewissen Überspringen im Fließpunkt als waagrechter Ast der Kurve beobachtet. In diesem Bereich tritt also eine Längenzunahme ohne Steigerung der Kraft ein. Bei hoher  
10 Vororientierung der Filamente kann dieses Minimum nur noch als Wendepunkt oder als Knick in der Kurve erkennbar sein. Eine Bestimmung der Fließspannung ist jedoch auf jeden Fall möglich. Beispielsweise wird es bei Auftreten nur eines geringen Knicks in der Kraft-Dehnungs-Kurve möglich  
15 sein, Tangenten an die verschiedenen Abschnitte der Kurve anzulegen. Der Schnittpunkt der Tangenten kann dann als die Fließspannung dieses Filaments angesehen werden.

Vororientierte, unverstreckte Filamente aus Polyester werden  
20 üblicherweise durch Schnellspinnen hergestellt. Der Grad der Vororientierung kann durch Angabe der Doppelbrechung charakterisiert werden. Im vorliegenden Fall sollte die Doppelbrechung der Filamente wenigstens  $27 \cdot 10^{-3}$ , vorzugsweise sogar wenigstens  $30 \cdot 10^{-3}$  betragen. Diese schnell-  
25 gesponnenen Fäden sollen vorzugsweise nicht zusätzlich einer Verstreckung unterworfen worden sein. Wie später im Zusammenhang mit der Beschreibung des Verfahrens noch betont werden wird, sollte eine Verstreckung auch nicht im Zusammenhang mit dem Texturierungsprozeß der Fäden verbunden sein.  
30 Es ist wesentlich, daß die schnellgesponnenen, vororientierten und unverstreckten Fäden mit ihren Eigenschaften erhalten bleiben, also beispielsweise auch noch eine entsprechend hohe Reißdehnung, wie oben angegeben, aufweisen.

Die geforderte Fließspannung von wenigstens mehr als 6 cN/tex wird von handelsüblichen vororientierten, unverstreckten Garnen nicht erreicht. Die Fließspannung dieser Fäden liegt deutlich unter dem geforderten Grenzwert. Werden die  
5 Aufwickelgeschwindigkeiten der Garne z.B. auf 5000 m/min gesteigert, werden zwar die geforderten Fließspannungen erzielt, diese Garne sind jedoch für den gewünschten Einsatz nicht geeignet, da sie aufgrund ihrer Kristallinität Garne mit zu hohen Elastizitätsgraden ergeben. Die erfindungsgemäß benötigten Filamente können daher nicht durch das übliche  
10 Schnellspinnen allein erhalten werden. Zusätzlich zu dem Schnellspinnen ist eine Temperaturbehandlung unter Spannung vorzunehmen, die zu einer Erhöhung der Fließspannung führt, auf der anderen Seite jedoch die beim Schnellspinnen sich ergebende Reißdehnung im wesentlichen unverändert  
15 bleiben läßt.

Erfindungsgemäße Garne haben auf Grund der erhöhten Fließspannung die vorteilhafte Eigenschaft, daß sie sich durch  
20 Weben, Wirken oder Stricken verarbeiten lassen, ohne daß hierbei die Gefahr einer ungleichmäßigen Verstreckung besteht. Allgemein weisen vororientierte aber noch unverstreckte Fäden aus Polyestern eine stärkere Anfärbbarkeit auf als vollverstreckte Filamente. Bei einer direkten Verarbeitung von derartigen Fäden zu textilen Flächengebilden  
25 ergeben sich jedoch kurzzeitig und abschnittsweise hohe Belastungen, die zu einer teilweisen Nachverstreckung der Filamente führen und damit zu einer unterschiedlichen Anfärbbarkeit. Im Gegensatz zum Stand der Technik ist es  
30 also möglich, die erzeugten Flächengebilde nach dem Weben, Wirken oder Stricken gleichmäßig anfärben zu können. Derartige Flächengebilde zeichnen sich darüber hinaus, wie bereits oben in der Aufgabenstellung herausgestellt, dadurch aus, daß sie sich bereits durch einen einmaligen Verfor-

mungsvorgang (z.B. Tiefziehen) in weiten Grenzen irreversibel verformen lassen. Textile Flächengebilde aus derartigen Garnen eignen sich daher besonders als Überzug oder Verkleidung für stark gekrümmte Oberflächen. Ein weiterer  
5 Vorteil der erfindungsgemäßen Garne besteht, auf Grund des eingesetzten fadenbildenden Materials, in ihrer Hitzebeständigkeit.

Es ist nicht erforderlich, daß die eingesetzten Garne  
10 vollständig aus den Filamenten mit den oben geschilderten Eigenschaften bestehen, es genügen beispielsweise Mengen herab bis zu 6 %, bevorzugt werden jedoch Mengenverhältnisse von 40-60 Gew.-% des Gesamt titers des Garn an den erfindungsgemäß ausgebildeten Filamenten. Voraussetzung für  
15 derartige Mitverarbeitung von Garnkomponenten, die nicht diese erfindungsgemäß notwendigen Eigenschaften aufweisen, ist, daß die erfindungsgemäß notwendigen vororientierten, unverstreckten Filamente aus Polyester mit den spezifizierten Eigenschaften die tragende Komponente in dem Garn  
20 ausmachen.

Es ist bekannt, Garne mit einer tragenden und einer nichttragenden Komponente durch Mischvorgänge insbesondere aber auch durch Texturiervorgänge herzustellen.

25 Erfindungsgemäß werden blasdüsentexturierte Garne besonders bevorzugt. Diese Garne können z.B. mittels Vorrichtungen nach den DE-OS 23 62 326 und 19 32 706 hergestellt werden. Hierbei können alle Filamente der Texturierdüse  
30 mit der gleichen Voreilung zugeführt werden, wodurch sich ein Einkomponentengarn ergibt. Statt dessen können aber auch zur Erzeugung von Schlingeneffekten unterschiedliche Voreilungen gewählt werden, wodurch sich ein Garn mit einer tragenden und einer nichttragenden Komponente ergibt.  
35 Die tragende Komponente wird in diesem Fall von den Fila-

menten mit der geringsten Voreilung gebildet. Erfindungsgemäß ist es erforderlich, daß die erfindungsgemäß benötigten vororientierten, unverstreckten Polyesterfilamente zumindest einen Teil der tragenden Komponente ausmachen.

- 5 Üblicherweise wird sie vollständig aus den erfindungsgemäßen Filamenten bestehen. Es sind jedoch auch Ausführungsformen denkbar, bei denen die tragende Komponente aus verschiedenen Teilen besteht, so z.B. aus einem Umwindgarn oder dergleichen. In einem solchen Fall reicht es  
10 aus, wenn die tragende Komponente wenigstens zum Teil aus den erfindungsgemäßen Polyesterfilamenten besteht, vorausgesetzt, daß die erfindungsgemäßen Polyesterfilamente das Verhalten der tragenden Komponente bei der Verformung bestimmen. Unter diesen Voraussetzungen ist es möglich, daß  
15 das Garn den geforderten geringen Elastizitätsgrad von unter 50 % aufweisen kann.

- Die erfindungsgemäß ausgebildeten Garne sollen nur einen geringen Elastizitätsgrad aufweisen, der bei einer Belastung von 5 cNtex in jedem Fall unter 50 vorzugsweise unter 30 % liegen soll.  
20

- Unter Elastizitätsgrad bzw. dem elastischen Dehnungsverhältnis wird der Quotient aus der elastischen Dehnung und  
25 der Gesamtdehnung bei einer gewählten Zugkraft verstanden. Diese Zugkraft soll im vorliegenden Fall 5 cN/tex betragen. Die Bestimmung des Elastizitätsgrades kann nach bekannten Untersuchungsmethoden erfolgen. Die in dieser Schrift angegebenen Werte wurden durch Messungen nach DIN 53835, Teil 4  
30 bestimmt, wobei jedoch die Zugkraft nicht nur bis auf die Vorspannkraft wieder abgesenkt wurde, sondern nach vollständiger Entlastung der Fäden erneut unter Vorspannkraft gesetzt wurde und dann die Restdehnung bestimmt wurde. Diese Maßnahme ergibt besser reproduzierbare Werte, da das in der  
35 Meßapparatur unvermeidbare Spiel ausgeschaltet werden kann. In der genannten Norm wird der Elastizitätsgrad unter der synonymen Bezeichnung "Dehnungsverhältnis" aufgeführt.

Wie bereits weiter oben ausgeführt, muß selbst die tragende Komponente eines texturierten Garnes nicht vollständig aus den Filamenten mit den erfindungsgemäßen Eigenschaften bestehen, sofern dafür gesorgt wird, daß der formgebende  
5 oder bestimmende Anteil dieser Komponente aus Filamenten mit den erfindungsgemäß zu fordernden Eigenschaften besteht. Zum Erzeugen von Effekten können auch Garne mit modifiziertem Querschnitt, mit veränderter Anfärbbarkeit usw. verwendet werden. Es ist beispielsweise möglich, auch  
10 Garne aus schwer entflammaren Rohstoffen einzusetzen. Eine möglicherweise geringere Dehnung der nichttragenden Komponente kann durch eine entsprechende Voreilung des Garnes vollständig ausgeglichen werden. Bei entsprechend höherer Voreilung würde diese Komponente in Schlaufenform in dem  
15 Garn vorliegen und nur noch höchstens untergeordnet zu den physikalischen Eigenschaften des Gesamtgarnes beitragen.

Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Garne ist es erforderlich, daß wenigstens ein Filamentgarn aus vororientierten, unverstreckten Polyesterfilamenten mit Doppelbrechungen von wenigstens  $27 \cdot 10^{-3}$  und Reißdehnungen von 70-200% sowohl einer Texturierung als auch einer Wärmebehandlung bei 100-180 °C unter Spannung unterworfen werden. Werden  
20 mehrere Garnkomponenten gemeinsam verarbeitet, ist dafür zu sorgen, daß das Polyesterfilamentgarn mit den erfindungsgemäß erforderlichen Eigenschaften die tragende Komponente ergibt und daher mit der geringsten Voreilung  
25 verarbeitet wird.

30 Überraschenderweise ergibt die erfindungsgemäß vorgeschlagene Wärmebehandlung von vororientierten, ungestreckten Polyester Garnen eine für den erfindungsgemäßen Zweck ausreichende Erhöhung der Fließspannung, wobei jedoch die hohe Reißdehnung der unverstreckten Garne weitgehend erhalten bleibt.  
35

Bevorzugte Temperaturbereiche der Wärmebehandlung sind innerhalb des angegebenen Bereiches von 100-180 °C insbesondere 120-150°C. Besonders gute Ergebnisse wurden bei etwa 130 °C erhalten. Die Wärmebehandlung der Garne kann  
5 beispielsweise mit Wasserdampf oder in heißer Luft durchgeführt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Wärmebehandlung der auf Kreuzspulen aufgewickelten Garne in einem Autoklaven unter Einsatz von Wasserdampf. Derartige Dämpfprozesse können beispielsweise mit der Färbung  
10 des texturierten Mischgarnes verbunden werden. Stattdessen kann die Wärmebehandlung des Garns auch kontinuierlich erfolgen, so z.B. mittels einer Vorrichtung, wie sie in der US-PS 4 316 370 gezeigt wird. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Wärmebehandlung der Filamente vor oder nach  
15 einem Texturierungsvorgang durchgeführt werden kann. Wichtig ist, daß bei der notwendigen Texturierung der Garne keine zu hohen Spannungen auf die Garnkomponenten bzw. Filamente ausgeübt werden. Eine Verstreckung der Garne bei dem Texturierungsprozeß sollte nach Möglichkeit vermieden werden, da  
20 durch eine solche Maßnahme die Dehnungswerte der erfindungsgemäß einzusetzenden Filamente zu stark abgesenkt werden könnten.

Die Wahl der Vororientierung der erfindungsgemäßen Polyesterfilamente, d.h. im wesentlichen die Aufwickelgeschwindigkeit bei dem Schnellspinnprozeß wie auch die Temperaturen der Wärmebehandlung des Fixierprozesses sind den jeweiligen Anforderungen an das erfindungsgemäße Garn anzupassen. Da beispielsweise die beim Weben auftretenden Kräfte  
30 meist nicht linear mit dem Garntiter anwachsen, können auch durch Wahl des Garntiters und der prozentualen Aufteilung auf tragende und nicht tragende (also z.B. einhüllende) Komponenten, die Verarbeitungseigenschaften den Anforderungen der Weiterarbeitung angepaßt werden.

35

Die Erfindung soll nun anhand einiger Ausführungsbeispiele sowie dazugehöriger Diagramme näher erläutert werden. In

den Abbildungen zeigt

Figur 1 und 2 Kraft-Dehnungs-Diagramme verschiedener Garne  
und

Figur 3 ein Elastizitätsgrad-Spannungs-Diagramm eines  
5 texturierten Mischgarnes nach der Wärmebehandlung und ent-  
sprechend dem Stand der Technik.

### Beispiel 1

Zur Untersuchung des Kraft-Dehnungs-Verhaltens wurden zunächst Versuche an einem Einkomponentengarn, das als tragende Komponente in einem Mehrkomponentengarn (Mischgarn) verwendbar ist, durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden handelsübliche Polyethylenterephthalatgarne mit einer Vororientierung entsprechend einem Doppelbrechungswert von  $37 \cdot 10^{-3}$  und einem Titer dtex 177/f 32 matt jeweils unter konstanter Länge 10 Minuten mit Heißluft von 120°C bzw. 150°C und auch mit Wasserdampf von 130°C wärmebehandelt. Die Veränderungen im Kraft-Dehnungs-Verhalten ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle 1.

Tabelle 1

|                        | Ausgangsgarn | Wärmebehandlung °C |          |           |
|------------------------|--------------|--------------------|----------|-----------|
|                        |              | 120°Luft           | 150°Luft | 130°Dampf |
| Reißkraft (cN)         | 375          | 400                | 400      | 400       |
| Reißdehnung (%)        | 140          | 125                | 135      | 130       |
| Fließkraft (cN)        | 100          | 125                | 135      | 145       |
| Dehnung bei 200 cN (%) | 85           | 75                 | 45       | 50        |

Eine Vorstellung von dem Kraft-Dehnungs-Verhalten vermittelt das Diagramm der Figur 1, in der die Garnspannung (K) über der Dehnung (D) aufgetragen wurde. Die Kurve (3) zeigt die Garnspannung des oben erwähnten Polyethylenterephthalatgarnes vor der Wärmebehandlung, während die Kurve (2) die Garnspannung desselben Garnes nach der Wärmebehandlung mit Wasserdampf von 130°C wiedergibt. Zum Vergleich wurde noch eine Kurve (1) aufgeführt, die das KD-Verhalten eines handelsüblichen Garnes wiedergibt, das nach dem Schnellspinnvorgang in herkömmlicher Weise verstreckt wurde.

Ein Vergleich der Kurvenzüge (2) und (3) zeigt, daß die Wärmebehandlung zu einer deutlichen Erhöhung des linearen

Teils der Spannungskurve und somit der Fließspannung des Garnes führt. Die Reißdehnung wird dabei offensichtlich kaum beeinflusst. Die beobachtete Erhöhung des linearen Teils der Spannungskurve erklärt die an den erfindungsgemä-  
5 Ben Garnen zu beobachtende vorteilhafte Eigenschaft, daß bei der Verarbeitung derartiger Garne durch Weben, Wirken oder Stricken keine lokalen Nachverstreckungen von Garn-  
teilen auftreten. Das wiederum bedeutet, daß ein Gewebe, Gewirke oder Gestrick aus den erfindungsgemäßen unverstreck-  
10 ten Filamenten trotz der noch verbliebenen hohen Dehnung das Material gleichmäßig anfärben läßt und dennoch zu textilen Flächengebilden verarbeitet werden kann, die z.B. durch ein Tiefziehen irreversibel verformt werden können.

15 Garne mit einer relativ geringen Vororientierung (z.B. mit Doppelbrechungswerten von weniger als  $20 \cdot 10^{-3}$ ) zeigen nach einer Wärmebehandlung zwar ebenfalls einen Anstieg der Fließspannung, dies ist aber mit einem merklichen Absinken und einer starken Streuung der Reißfestigkeit und Reißdehnungswerte verbunden. Auf der anderen Seite ist auch eine beliebige Steigerung der Vororientierung durch immer höhere Aufwickelgeschwindigkeiten der Fäden nicht sinnvoll. Mit zunehmender Aufwickelgeschwindigkeit tritt bekanntlich  
20 nicht nur eine Vororientierung während des Schnellspinnens sondern auch bereits eine Kristallisation auf. Das führt dazu, daß es nicht mehr möglich ist, in derartigen Garnen den gewünschten niedrigen Elastizitätsgrad zu erzeugen. Das bedeutet aber, daß textile Flächengebilde, die aus derartigen Garnen hergestellt wurden, nicht mehr in ausreichendem  
25 Maße irreversibel verformbar sind. Stattdessen tritt eine reversible, elastische Verformbarkeit in immer stärkerem Maße auf, was zu Verarbeitungsschwierigkeiten beim Tiefziehen derartiger textiler Flächengebilde führt.

### 35 Beispiel 2

Im Gegensatz zu dem Beispiel 1, in dem nur als Vorversuche glatte, nicht texturierte Garne untersucht wurden, wurde in

diesem Beispiel und in allen nachfolgenden Beispielen erfindungsgemäße texturierte Garne hergestellt. Dies geschah mit Hilfe einer Luftdüsentexturiervorrichtung wie sie beispielsweise in der DE-OS 23 62 326 beschrieben wurde. Es wurden stets mindestens zwei Garne mit unterschiedlichen Voreilungen luftdüsentexturiert, d.h. es wurden jeweils Garne erzeugt, die eine tragende Komponente und eine nichttragende Garnkomponente aufwiesen. Bei dem vorliegenden Versuch wurden nur Garne aus Polyethylenterephthalatfilamenten eingesetzt. Als tragende Garnkomponente dienten zwei schnellgesponnene, jedoch unverstreckte Polyesterfäden vom Titer  $\text{dtex } 330 \text{ f } 64$ , die eine Doppelbrechung von  $35 \cdot 10^{-3}$  zeigt. Bei der Texturierung wurden diese Fäden mit einer Voreilung von 10 % der Blasdüsentexturiervorrichtung vorgelegt. Die nichttragende Komponente bestand aus fertig verstretchtem Fädenmaterial, und zwar aus zwei Fäden vom Titer  $\text{dtex } 167 \text{ f } 64$  und einem weiteren Fäden vom Titer  $\text{dtex } 167 \text{ f } 32$ . Diese drei Fäden wurden mit einer Voreilung von 46 % der Texturiermaschine zugeführt. Zum Vergleich wurde ein texturiertes Garn nach dem Stand der Technik angefertigt. Die nichttragende Garnkomponente war identisch mit dem vorhergehend beschriebenen Material, die tragende Komponente bestand jedoch aus handelsüblichen, verstretchten Fäden, und zwar wurden zwei Fäden vom Titer  $167 \text{ f } 64$  eingesetzt. Diese Fäden wurden wie weiter oben beschrieben, mit Voreilungen von 10 bzw. 46 % gemeinsam texturiert. Die Mischgarne gemäß der Erfindung wurden nach dem Texturieren noch einer Wärmebehandlung unterzogen, und zwar wurden sie auf Kreuzspulen aufgewickelt und in einem Autoklaven 10 Minuten lang mit Wasserdampf von  $130^{\circ}\text{C}$  fixiert.

Zur Veranschaulichung der sich bei den unterschiedlichen Verfahrensmaßnahmen ergebenden Kraft-Dehnungs-Kurven wurde in Figur 2 die KD-Kurve des erfindungsgemäßen Mischgarnes aufgetragen, und zwar die Kurve (5) gilt für das Mischgarn gemäß der Erfindung nach der Wärmebehandlung, die

Kurve (6) gibt die entsprechenden Werte für das Mischgarn gemäß der Erfindung vor der Wärmebehandlung wieder, während die Kurve (4) die Eigenschaften des Mischgarnes gemäß dem Stand der Technik aufzeigt. Dieses Mischgarn war in dem Vergleichsansatz ohne Verwendung von erfindungsgemäßen Filamenten erhalten worden. Den Kurvenverläufen der Figur 2 ist zu entnehmen, daß auch hier wieder die Wärmebehandlung zu einer sehr deutlichen Verbesserung der Fließspannung der so behandelten Garne führt und so das erfindungsgemäß behandelte Garn zur textilen Weiterverarbeitung geeignet macht. Der Figur 2 kann weiterhin entnommen werden, daß das erfindungsgemäß hergestellte Garn (Kurve (5)) trotz der Erhöhung der Fließspannung seine Dehnbarkeit im Vergleich zu herkömmlich verstreckten Garnen (Kurve (4)) weitgehend beibehalten hat.

In Figur 3 wurde der Elastizitätsgrad E aufgetragen gegenüber der Garnspannung K. Der Kurvenzug (5) bezieht sich dabei, ebenso wie in der Figur 2, auf ein Garn gemäß der Erfindung, d.h. also auch nach dem angegebenen Fixierprozeß, die Kurve (4) gibt den Verlauf des Elastizitätsgrades bei einem Garn gemäß dem Stand der Technik wieder. Diese Werte wurden durch Untersuchung an dem Vergleichsgarn dieses Beispiels ermittelt.

25

### Beispiel 3

Das Beispiel 2 wurde wiederholt mit zwei schnellgesponnenen Polyester Garnen als tragender Komponente. Die Einzelfilamente wiesen eine Doppelbrechung von  $35 \cdot 10^{-3}$  auf, diese Garne wurden mit einer Voreilung von 8 % der Luftdüsentexturiermaschine vorgelegt. Als Effektgarn dienten drei Garne ebenfalls aus Polyethylenterephthalatfäden, die jedoch fertig verstreckt waren und jeweils einen Titer von dtex 150 f 64 aufwiesen. Diese fertig verstreckten Garne waren

falschdrahttexturiert. Im Gegensatz zu den glatten Liefergarnen für die tragende Komponente. Diese Angaben sowie die erhaltenen textilen Werte für Reißkraft, Reißdehnung und Fließspannung, und zwar jeweils vor und nach der erfindungs-  
5 gemäßen Wärmebehandlung sind in der nachfolgenden Tabelle festgehalten. Die Bezeichnung "V" in der Spalte Doppelbrechung weist darauf hin, daß diese Garnkomponenten verstreckt und falschdrahttexturiert sind.

10 Beispiel 4

Beispiel 3 wurde wiederholt, wobei die Fäden für die tragende Komponente variiert wurden. Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch festgehalten.

15 Beispiel 5

Die vorhergehenden Beispiele 3 und 4 wurden wiederholt, wobei jedoch als Fäden für die tragende Garnkomponente Material eingesetzt wurde, das unterschiedliche Vororientierung aufwies. Untersucht wurde ein Bereich der Doppel-  
20 brechung zwischen 20 und  $85 \cdot 10^{-3}$ . Die erhaltenen Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt worden.

Zusätzlich wurde bei dem Lauf c des Beispiels 5 auch der Elastizitätsgrad vor und nach einer Wärmebehandlung bei  
25 einer Belastung von 5 cN/tex bestimmt. Er betrug 15 % vor der Wärmebehandlung und 33 % nach dieser Behandlung.

Beispiel 6

Die Verfahren der vorhergehenden Beispiele wurden wieder-  
30 holt, jedoch wurde die Voreilung der verstreckten und falschdrahttexturierten Garne vom Titer dtex 150 f 64 zwischen 41 und 101 % variiert, während die Voreilung der Teilgarne, die die tragende Komponente ergeben, konstant bei 8 % belassen wurde. Die Ergebnisse sind in der nachfol-  
35 genden Tabelle zusammengefaßt worden.

In Verbindung mit diesen Ergebnissen sei noch besonders darauf hingewiesen, daß die textilen Werte in der Tabelle stets auf den Gesamttiter bezogen wurden, d.h. daß auch der Titerbeitrag der nichttragenden Komponente mitberücksichtigt wurde. Bei den Werten dieses Beispiels ist deutlich feststellbar, daß die nichttragende Komponente einen gewissen Beitrag auch zu den textilen Werten des Gesamtgarnes leisten kann. Dies gilt insbesondere für die Läufe, bei denen die Voreilung der Effektkomponente sich nicht allzusehr von der Zulieferung der Garne für die tragende Komponente unterschied. Während die Reißfestigkeit davon relativ gering beeinflußt ist, zeigt sich der Einfluß auf die Reißdehnung sehr deutlich. Mit zunehmender Voreilung des Effektgarnes, d.h. der nichttragenden Komponente, steigt die Reißdehnung deutlich an. Auch bei der Fließspannung kann eine gewisse Abhängigkeit von der Voreilung beobachtet werden. Bei geringer Voreilung scheint die nichttragende Komponente doch noch einen gewissen Beitrag zur Fließspannung zu leisten, während bei einer hohen Voreilung wahrscheinlich die tragende Komponente weitestgehend allein die Fließspannung des Garnes bestimmt. Auch hier sei noch einmal darauf hingewiesen, daß es sich um Fließspannungen für das ganze Garn handelt. Bezieht man die beobachteten Fließspannungen auf die tatsächlich tragenden Filamente, so werden selbstverständlich wesentlich höhere Werte gefunden.

#### Beispiel 7

Auch hier wird ein Garn aus einer tragenden und einer nichttragenden Komponente hergestellt, wobei jedoch das Verhältnis dieser beiden Komponenten zueinander variiert wurde. Als Effektkomponente mit einer Voreilung von 70 % wurden 2 bis 5 verstreckte und falschdrahttexturierte Garne vom Titer 115 f 64 eingesetzt. Die erhaltenen Werte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Aus diesen Werten kann abgelesen werden, daß mit Erhöhung des prozentualen Anteils an nichttragendem Effektgarn die Reißfähigkeit geringfügig aber signifikant zunimmt, während die Reißdehnung systematisch, allerdings auch  
5 wiederum nur um geringe Beträge, fällt. Auch die Fließspannung nimmt mit erhöhtem Anteil an nichttragendem Effektgarn ab, hier zeigt sich, daß die Fließspannung des Gesamtgarnes praktisch nur von der tragenden Komponente vorgegeben wird. Bei Erhöhung der nichttragenden Kompo-  
10 nente ergeben sich dann zwingend allein durch die Berechnung geringere Werte.

#### Beispiel 8

Hier wurde untersucht, ob eine Verlängerung der Wärmebe-  
15 handlung, d.h. also ein Behandeln mit Wasserdampf bei 130°C in einem Autoklaven, noch merkliche Effekte bringt. Bei dem Lauf a betrug die Wärmebehandlung zweimal 10 Minuten, bei dem Lauf b zweimal 20 Minuten. Die erhaltenen Werte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.  
20 Es sind keine signifikanten Änderungen aufgetreten.

#### Beispiel 9

Auch bei diesem Beispiel wurde die Wärmebehandlung variiert. In Lauf a betrug die Wärmebehandlung einmal  
25 10 Minuten in Satttdampf bei 130°C, während bei dem Lauf b nur ein Satttdampf von 120°C für einmal 10 Minuten eingesetzt wurde (s. nachfolgende Tabelle). Auch hier zeigt sich keine signifikante Änderung bei der Variation der Wärmebehandlung.

30

#### Beispiel 10

Bei diesem Beispiel wurde eine Variation der nichttragenden Komponente vorgenommen. Bei dem Lauf a wurden nur endgültig verstreckte Fäden eingesetzt, die jedoch keiner  
35 Falschdrahttexturierung unterworfen waren, im Lauf b wurden für die nichttragende Komponente ein Teilgarn glatt verstreckt eingesetzt, während zwei weitere Teilgarne ebenfalls verstreckt aber zusätzlich noch falschdrahttexturiert waren.

| Lauf          | % Vorellung | Aufbau der Garnkomponenten |        | Doppel-<br>brechung<br>•10 <sup>3</sup> | Reißkraft<br>(cN/tex) |                    | Reißdehnung<br>(%) |                    | Fließspannung<br>(cN/tex) |     |
|---------------|-------------|----------------------------|--------|-----------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|-----|
|               |             | Anzahl                     | Titer  |                                         | vor Wärmebeh.         | nach vor Wärmebeh. | vor Wärmebeh.      | nach vor Wärmebeh. | nach                      |     |
| <u>Bsp. 3</u> | 8           | 2                          | 330f64 | 35                                      | 12,2                  | 11,9               | 85,6               | 73,9               | 1,9                       | 3,6 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
| <u>Bsp. 4</u> | 8           | 2                          | 192f64 | 39                                      | 13,0                  | 12,3               | 80,1               | 69,0               | 1,5                       | 2,9 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
| <u>Bsp. 5</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 20                                      | 11,0                  | 9,2                | 84,7               | 73,8               | 1,3                       | 2,4 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
|               | 8           | 2                          | 245f64 | 27                                      | 11,7                  | 10,8               | 84,5               | 72,0               | 1,5                       | 2,7 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
|               | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                      | 12,6                  | 12,4               | 82,7               | 71,5               | 1,7                       | 3,0 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
| <u>Bsp. 6</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 49                                      | 14,4                  | 13,8               | 79,9               | 69,3               | 1,9                       | 3,2 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
| <u>Bsp. 7</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 65                                      | 15,4                  | 14,2               | 73,9               | 63,7               | 2,2                       | 3,4 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
| <u>Bsp. 8</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 85                                      | 15,6                  | 14,3               | 65,4               | 58,7               | 2,5                       | 3,5 |
|               | 70          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |
| <u>Bsp. 9</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                      | 14,9                  | 14,7               | 61,0               | 52,3               | 1,9                       | 4,0 |
|               | 41          | 3                          | 150f64 | V                                       |                       |                    |                    |                    |                           |     |

0206097

| Lauf     | % Vorellung | Aufbau der Garnkomponenten |        | Doppelbrechung<br>•10 <sup>3</sup> | Reißkraft<br>(cN/tex) |                | Reißdehnung<br>(%) |                | Fließspannung<br>(cN/tex) |                |
|----------|-------------|----------------------------|--------|------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------------|----------------|
|          |             | Anzahl                     | Titer  |                                    | vor Wärmebeh.         | nach Wärmebeh. | vor Wärmebeh.      | nach Wärmebeh. | vor Wärmebeh.             | nach Wärmebeh. |
| <u>b</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,9                  | 13,8           | 65,7               | 59,7           | 1,8                       | 3,9            |
|          | 51          | 3                          | 150f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>c</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,6                  | 14,1           | 74,2               | 68,3           | 1,8                       | 3,5            |
|          | 59          | 3                          | 150f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>d</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 12,6                  | 12,4           | 82,7               | 71,5           | 1,7                       | 3,5            |
|          | 70          | 3                          | 150f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>e</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,9                  | 13,7           | 96,6               | 85,0           | 1,6                       | 2,8            |
|          | 81          | 3                          | 150f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>f</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,6                  | 13,9           | 107,4              | 96,0           | 1,4                       | 2,7            |
|          | 90          | 3                          | 150f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>g</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,8                  | 12,9           | 118,9              | 101,1          | 1,6                       | 2,5            |
|          | 101         | 3                          | 150f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>a</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 12,3                  | 13,4           | 83,4               | 70,6           | 2,5                       | 4,1            |
|          | 70          | 2                          | 115f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>b</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,0                  | 13,2           | 81,3               | 70,0           | 2,0                       | 3,6            |
|          | 70          | 3                          | 115f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>c</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,3                  | 13,6           | 80,5               | 73,0           | 1,8                       | 3,0            |
|          | 70          | 4                          | 115f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |
| <u>d</u> | 8           | 2                          | 245f64 | 37                                 | 13,9                  | 14,2           | 79,7               | 76,0           | 1,5                       | 2,5            |
|          | 70          | 5                          | 115f64 | V                                  |                       |                |                    |                |                           |                |

Bsp. 7

|                                              |             | Aufbau der Garnkomponenten |       | Doppelbrechung<br>$\cdot 10^3$ | Reißkraft<br>(cN/tex) |                | Reißdehnung<br>(%) |                | Fließspannung<br>(cN/tex) |                |     |
|----------------------------------------------|-------------|----------------------------|-------|--------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------------|----------------|-----|
| Lauf                                         | % Vorellung | Anzahl                     | Titer |                                | vor Wärmebeh.         | nach Wärmebeh. | vor Wärmebeh.      | nach Wärmebeh. | vor Wärmebeh.             | nach Wärmebeh. |     |
| <u>Bsp. 8</u>                                | <u>a</u>    | 8                          | 2     | 245f64                         | 37                    | 12,6           | 12,4               | 82,7           | 71,5                      | 1,5            | 2,7 |
|                                              |             | 70                         | 3     | 150f64                         | V                     |                |                    |                |                           |                |     |
|                                              | <u>b</u>    | 8                          | 2     | 245f64                         | 37                    | 12,8           | 12,6               | 82,2           | 70,4                      | 1,9            | 3,5 |
|                                              |             | 70                         | 3     | 150f64                         | V                     |                |                    |                |                           |                |     |
| <u>Bsp. 9</u>                                | <u>a</u>    | 8                          | 2     | 245f64                         | 37                    | 13,0           | 13,1               | 82,9           | 73,6                      | 1,9            | 3,3 |
|                                              |             | 70                         | 3     | 150f64                         | V                     |                |                    |                |                           |                |     |
|                                              | <u>b</u>    | 8                          | 2     | 245f64                         | 37                    | 13,2           | 13,2               | 84,0           | 75,1                      | 2,0            | 3,2 |
|                                              |             | 70                         | 3     | 150f64                         | V                     |                |                    |                |                           |                |     |
| Elastizitätsgrad<br>(%) nach Wärmebehandlung |             |                            |       |                                |                       |                |                    |                |                           |                |     |

Zusammenfassend kann aus den Ergebnissen der Beispiele 3 bis 10 festgehalten werden, daß mit einer Dämpfung, bei den hier hergestellten Garnen, nur eine, wenn überhaupt, geringfügige Abnahme der Reißkraft verbunden ist.

- 5 Dagegen ist eine Absenkung der Reißdehnung schon deutlicher zu beobachten. Bei der Reißdehnung ist jedoch darauf zu achten, daß es sich im vorliegenden Fall um blasdüsenextrudierte Fäden handelt. Es ist bekannt, daß bei einem derartigen Texturierungsverfahren Mikrorisse oder Schwachstellen  
10 in den Filamenten erzeugt werden können. Derartige Schwachstellen führen dann leicht zu einer Vortäuschung einer verminderten Reißdehnung. Eine Überprüfung in derartigen Fällen ist möglich durch Bestimmung der Reißdehnung in Abhängigkeit von der Einspannlänge der zu untersuchen-  
15 den Filamente. Gegebenenfalls ist es sogar erforderlich, die bei unterschiedlichen Einspannlängen gemessenen Dehnungswerte auf eine sehr kleine Prüflänge zu extrapolieren.

- Den Tabellen ist weiterhin zu entnehmen, daß die Fließspannung der Garne durch eine erfindungsgemäße Garnbehandlung unter Spannung um ca. 50 bis 100 % ansteigt.  
20

#### Beispiel 11

- Schließlich wurden aus Polyester-Mischgarnen Mustergewebe  
25 hergestellt, und zwar wurden zwei Gewebe gleicher Bindung und Einstellung (Körper 2/2) einmal aus Mischgarnen gemäß der Erfindung und zum anderen aus Mischgarnen gemäß dem Stand der Technik. Die Flächengewichte lagen bei 300 bzw. 339 g/m<sup>2</sup>, die Fadendichte bei 11/cm.

30

Garne nach dem Stand der Technik:

Kette: blasdüsentexturiertes Garn vom Effektivtiter  
dtex 1315f320 hergestellt aus

- 35 2 Fäden dtex 167f64 (verstreckt) mit 10 % Voreilung und  
3 Fäden dtex 167f64 (verstreckt) mit 70 % Voreilung

Schuß: blasdüsentexturiertes Garn von Effektivtiter  
dtex 1253f288, hergestellt aus

- 2 Fäden dtex 167f64 (verstreckt) mit 10 % Voreilung und
- 3 Fäden dtex 167f64 (verstreckt) mit 46 % Voreilung
- 5 1 Faden dtex 167f32 (verstreckt)

Garne gemäß der Erfindung:

Kette: blasdüsentexturiertes Garn vom Effektivtiter  
dtex 1239f160, hergestellt aus

- 10 2 Fäden dtex 300f32 (vororientiert, unverstreckt) mit  
10 % Voreilung
- 3 Fäden dtex 167f32 (verstreckt) mit 70 % Voreilung

Schuß: blasdüsentexturiertes Garn vom Effektivtiter  
15 dtex 1531f288, hergestellt aus

- 2 Fäden dtex 330f64 (vororientiert, unverstreckt) mit  
10 % Voreilung
- 2 Fäden dtex 167f64 (verstreckt) mit 46 % Voreilung
- 1 Faden dtex 167f32 (verstreckt)

20

Ähnlich wie die erfindungsgemäßen Mischgarne nach Beispiel 2 zeigen auch die hier hergestellten Gewebe einen flacheren Verlauf der Kraft-Dehnungs-Kurve, wobei das mit erfindungsgemäßen Mischgarnen hergestellte Gewebe eine Reißdehnung von etwa 60 % in Kett- und Schußrichtung gegenüber einer Reißdehnung von 36 % des mit herkömmlichen Garnen hergestellten Gewebes besitzt.

Noch deutlicher zeigt sich der Vorteil des aus erfindungsgemäßen Mischgarnen hergestellten Gewebes bei der Bestimmung des Elastizitätsgrades in Anlehnung an DIN 53 835, Teil 4, Punkt 3,6. Hierzu wurden 5 cm breite Streifen, wie sie gemäß DIN 53 857 auch für Zugversuche an textilen Flächengebilden benötigt werden, untersucht. Es wurde gefunden, daß bei einer Belastung von 50 daN der Elastizitätsgrad des nur aus vollverstreckten Filamenten be-

stehenden Gewebes 65 % beträgt. Werden dagegen erfindungs-  
gemäße Garne als Kett- und Schußgarne, wie oben angegeben,  
eingesetzt, wurde ein Elastizitätsgrad von nur 40 % fest-  
gestellt. Bei Berstversuchen nach DIN 53 861 ergab sich,  
5 daß die Berstwölbhöhe des aus erfindungsgemäßen Garnen  
hergestellten Gewebes mit 33,7 % um nur drei Prozent höher  
als die des Vergleichsgewebes liegt, wobei jedoch der  
massebezogene Wölb- bzw. Berstwiderstand um 42 % niedriger  
ist.

10

Neben dem Berstversuch ist ein Wölbversuch durchgeführt  
worden, wobei die Wölbhöhe bei einer schrittweisen Erhöhung  
des Meßdrucks von 0,5 daN/cm<sup>2</sup> bis 4,0 daN/cm<sup>2</sup> bestimmt wor-  
den ist. Bei gleichem Meßdruck liegt die über dem Mittel-  
15 punkt der Prüffläche gemessene Höhe der kugelkalottenförmigen  
Aufwölbung bei beiden Geweben anfangs ziemlich gleich,  
wobei sich bei einer Druckerhöhung eine größere Aufwölbung  
des mit erfindungsgemäßen Garnen hergestellten Gewebes  
ergibt. Bei einem Meßdruck von ungefähr 4 daN/cm<sup>2</sup> liegt die  
20 Wölbhöhe des erfindungsgemäßen Gewebes mit ca. 35 mm um  
7 mm höher als bei dem aus herkömmlichen Garnen herge-  
stellten Vergleichsgewebe.

In diesem Beispiel bestand das erfindungsgemäße Gewebe  
25 sowohl in Kett- als auch in Schußrichtung aus Garnen, deren  
tragende Komponenten aus unverstreckten, vororientierten  
Polyesterfilamenten bestanden. Derartige Gewebe zeichnen  
sich durch eine hohe irreversible Verformbarkeit nach  
allen räumlichen Richtungen aus. Wird in Sonderfällen nur  
30 eine Verformbarkeit der Gewebe in einer Richtung gewünscht,  
besteht die Möglichkeit, auf den Einsatz der erfindungs-  
gemäßen Garne in Kett- oder Schußrichtung zu verzichten.

Patentansprüche

1. Garn zur Herstellung irreversibel hochverformbarer tex-  
ler Flächengebilde durch Weben, Wirken oder Stricken,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Garn texturiert ist  
und vororientierte, unverstreckte Filamente aus Poly-  
5 ester enthält, wobei die Filamente eine Doppelbrechung  
von wenigstens  $27 \cdot 10^{-3}$ , eine Reißdehnung zwischen 70 und  
200 % und eine Fließspannung von mindestens 6 cN/tex  
zeigen und das Garn einen Elastizitätsgrad bei einer  
Belastung von 5 cN/tex von unter 50 % aufweist.  
10
2. Garn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
unverstreckten Polyesterfilamente eine Reißdehnung  
zwischen 80 und 160 % sowie eine Doppelbrechung von  
wenigstens  $30 \cdot 10^{-3}$  aufweisen.  
15
3. Garn nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprü-  
che, dadurch gekennzeichnet, daß die Fließspannung der  
unverstreckten Polyesterfilamente mindestens 7 cN/tex  
beträgt.  
20
4. Garn nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprü-  
che, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn einen Elasti-  
zitätsgrad von unter 30 % bei einer Belastung von  
5 cN/tex aufweist.  
25
5. Garn nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprü-  
che, dadurch gekennzeichnet, daß die unverstreckten  
Polyesterfilamente 6 bis 100, vorzugsweise 40 bis 60  
Gew.-% des Gesamtters des Garns ausmachen.  
30
6. Garn nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Garn blasdüsentexturiert  
ist.

7. Garn nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn eine tragende und eine nicht tragende Komponente aufweist und die unverstreckten Polyesterfilamente zumindest einen Teil der tragenden Komponente ausmachen.  
5
8. Garn nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die unverstreckten Polyesterfilamente im wesentlichen aus Polyethylenterephthalat bestehen.  
10
9. Verfahren zur Herstellung eines Garnes, wie es in einem der vorhergehenden Ansprüche definiert wurde, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Filamentgarn aus vororientierten, unverstreckten Polyesterfilamenten mit Doppelbrechungen von wenigstens  $27 \cdot 10^{-3}$  und Reißdehnungen von 70-200 % sowohl einer Texturierung unter möglichst weitgehender Vermeidung einer gleichzeitigen Verstreckung sowie einer Wärmebehandlung bei 100-180 °C unter Spannung unterworfen wird.  
15  
20
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Texturierung eine Blasdüsentexturierung ist.
- 25 11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Texturierungsverfahren gleichzeitig wenigstens zwei Garne unterworfen werden, die mit verschiedener Voreilung der gemeinsamen Texturierungsvorrichtung zugeführt werden und wobei zumindest  
30 das Garn mit der geringsten Voreilung aus den unverstreckten Polyesterfilamenten besteht.
12. Verfahren nach wenigstens einem der Patentansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung  
35 bei Temperaturen zwischen 120 und 150 °C, insbesondere bei etwa 130 °C durchgeführt wird.

13. Verfahren nach wenigstens einem der Patentansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung in Wasserdampf oder heißer Luft durchgeführt wird.
- 5 14. Verfahren nach wenigstens einem der Patentansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn im Anschluß an die Texturierung einer Wärmebehandlung unterworfen wird.
- 10 15. Verfahren nach wenigstens einem der Patentansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn auf einer Kreuzspule aufgewickelt und in einem Autoklaven wärmebehandelt wird.





