

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 95 (1988)

**Heft:** [10]

**Rubrik:** Technische Textilien

#### **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:** 14.02.2026

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

visuell durch das Bedienungspersonal überprüft werden. Dies geschieht durch das Betätigen der Start/Stop-Taste; die Spleissverbindung kann dann bei stehendem Faden zwischen Fangdüse und Trommel geprüft werden.

Damit die Spleisser auch über ausreichende Druckluft verfügen, wird diese über Grenzwerte aktiv von dem M.I.C.-System überwacht.

All diese Überwachungsparameter sorgen dafür, dass auf dem Autoconer® 238 Kreuzspulen mit optimalen Ablaufeigenschaften hergestellt werden.

Die nachstehende Grafik zeigt die Fadenbruchhäufigkeiten beim Zetteln.

Hier sind ganz klar die hervorragenden Werte des Autoconer® 238 zu erkennen. Niedrige Fadenbuchzahlen sind ein Indiz für hohe Kreuzspulenqualität. Im Hinblick auf die Produktivität ist hier jedoch nicht nur die Produktivität der Spulmaschine heranzuhiehen, sondern auch die Produktivität der Maschinen in den Nachfolgestufen zu berücksichtigen. Denn weniger Stillstände bedeuten dort höhere Produktivität. Es ist zwar möglich, die Produktivität der Spulmaschinen in einem gewissen Rahmen noch zu steigern, jedoch muss hier strengstens darauf geachtet werden, dass die Qualität mindestens gehalten wird, wenn nicht sogar noch verbessert.

Ein weiterer Garant für gute Kreuzspulenqualität von Strickereispulen ist die neue Paraffinierung am Autoconer® 238. Mit weniger Paraffin wird ein gleichmässiger Paraffinauftrag erzielt und dies bei gleichen Reibwerten des Fadens. Dies bedeutet bessere Ablaufeigenschaften in Strickerei und weniger Abrieb, d.h. Verschmutzung durch Paraffin.

Ähnlich wichtig ist für die Färberei die Dichte der Kreuzspulen. Um eine gleichmässige Färbung der Partie zu erreichen, ist es wichtig, möglichst kleine Streuungen der Dichte von Kreuzspule zu Kreuzspule zu haben. Das nachfolgende Diagramm zeigt drei Beispiele von vielen, die die hervorragenden geringen Streuungen im Dichteverhältnis aufweisen.

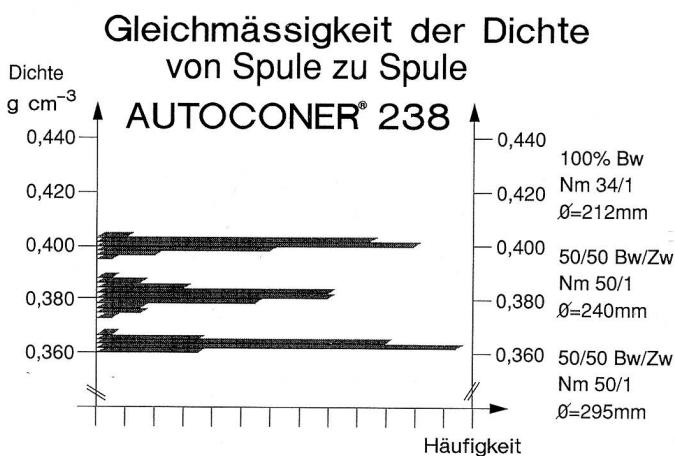


Bild 5 Gleichmässigkeit der Dichte

Die Weberei stellt beim Schusseintrag wiederum andere Ansprüche an die Kreuzspulen. Hier müssen unter anderem die Schussstillstände möglichst gering gehalten werden.

Das erfordert nicht nur einen guten Aufbau der Kreuzspule, sondern auch eine einwandfreie überspulte Fadenreserve. Beim Autoconer® 238 ist diese Fadenreserve changiert gewickelt und fixiert. Außerdem sind

die Spulen mit Spaltenreserve, sprich Topcone (vgl. auch «mittex» 3/88, S. 110), ausgestattet, wodurch das Finden des Fadenanfangs wesentlich erleichtert wird.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die neuen Kreuzspulautomaten nicht nur die eigene Produktivität steigern, sondern auch die Steigerung der Produktivität in den nachfolgenden Prozessstufen positiv beeinflussen.

Die Flexibilität, d.h. schnelles Anpassen an wandelnde Markt- bzw. Kundenansprüche, wie z.B. andere Materialien, kleinere Partien, konnte ebenfalls durch den Einsatz modernster Microelektronik und Prozesssteuerung erheblich gesteigert werden. Es ist klar, dass auch in Zukunft durch die Microelektronik weitere Fortschritte entstehen werden.

Nicht alleine Produktivität und Flexibilität sind die einzige wichtigen Kriterien, sondern in immer stärkerem Masse ist dies die Qualität der erzeugten Produkte, d.h.: Die «Qualitäts-Kreuzspule».

Der Autoconer® 238 liefert dafür die Voraussetzung.

W. Schlafhorst & Co.  
D-4050 Mönchengladbach 1

## Technische Textilien

### Moderne Antriebselemente für die Textilindustrie

Eine völlig neue Riemenkonzeption, der Arimid-Tangentialriemen des weltweit tätigen Herstellers von Antriebs- und Transportelementen, Habasit AG in Reinach-Basel, bewältigt dank seiner aussergewöhnlichen Eigenschaften spielend die geforderten Höchstleistungen der modernsten Textilmaschinen.

#### Spezialisierung fördert Qualität und Know-how

Die Beschränkung auf das enge Fachgebiet der Antriebs- und Transportelemente, zu der sich Habasit seit Anbeginn bekennt, mündet entsprechend in ein hohes Qualitätsniveau und in avantgardistische technische Produktlösungen, die in Zusammenarbeit mit führenden Maschinenherstellern erarbeitet werden.

#### Der Arimid-Tangentialriemen

Eines dieser modernsten Antriebselemente ist der Arimid-Tangentialriemen. Er öffnet den Weg zur Bewältigung von Höchstleistungen, wie sie die heutige Trendentwicklung anstrebt. Die Benennung «Arimid» weist auf den besonderen Charakter hin: Ein hochmoduliges Element, funktional vergleichbar mit der Armierung im Stahlbeton, übernimmt die Funktion des Zugträgers.

Dieses Zugelement ist eingebettet in eine thermoplastische Schmelzschicht, die einerseits die Verbindung schafft zu den beiden Reibsichten, andererseits es ermöglicht, die Riemenenden miteinander zu verschmelzen.

#### Eigenschaften des Armid-Tangentialriemens

Das Armid-Konzept hat überraschende Konsequenzen. Da das hochmodulige Zugelement gleichzeitig ausschließlich flexibel ist, kann die volle Leistung praktisch unabhängig vom Scheibendurchmesser übertragen werden: Kleine Scheiben sind kein Problem mehr (Abb. 1).

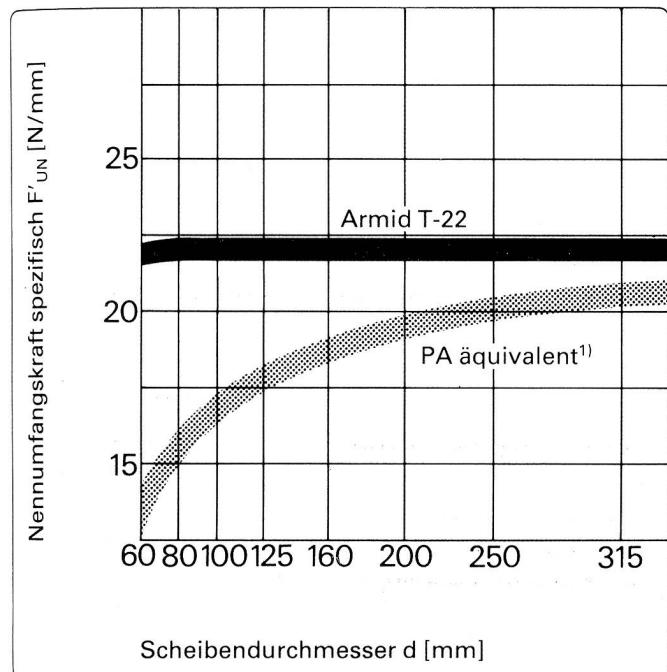


Abbildung 1

Im Vergleich zu Habasit Tangentialriemen mit Zugschichten aus Polyamid (PA) ermöglichen die neuen Armid-Tangentialriemen eine extrem hohe, vom Scheibendurchmesser weitgehend unabhängige Leistungsübertragung pro mm Riemenbreite.

Weiter führen die Flexibilität des Zugelementes, gepaart mit denjenigen der übrigen Riementeile, und die speziellen Materialeigenschaften zu einer Verminderung der Eigenenergieaufnahme des Riemens und damit zu einer Verbesserung seines Wirkungsgrades. Ein Beispiel für die daraus resultierende Energieeinsparung zeigt Abbildung 2.

Der hohe Elastizitätsmodul bringt noch weitere Vorteile: weniger Dehnschlupf, also grösere Gleichheit der Spindeldrehzahlen, ferner kürzere Wege der Spannvorrichtung, um die erforderliche Spannkraft aufzubringen. Längenänderungen als Folge unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit gibt es beim Armid-Riemen nicht. Zudem wird die Laufruhe des Riemens durch den neuartigen Aufbau günstig beeinflusst. Labormessungen ergaben eine Verminderung des Prüfstand-Gesamtgeräuschpegels um 2 bis 3 dB (A), wobei die Absenkung vor allem aus dem audiologisch bedeutsamen Frequenzbereich von 1000–8000 Hz resultierte.

Der vergrösserten Querschnittsleistung der neuen Riengeneration musste auch das Material der Reibsichten angepasst werden. Mit einer neu entwickelten Kautschukmischung ist es gelungen, die entsprechend hohen Anforderungen an Schub- und Abriebsfestigkeit zu erfüllen. Dabei bleiben die übrigen Qualitäten wie z. B. Alterungsbeständigkeit voll erhalten.

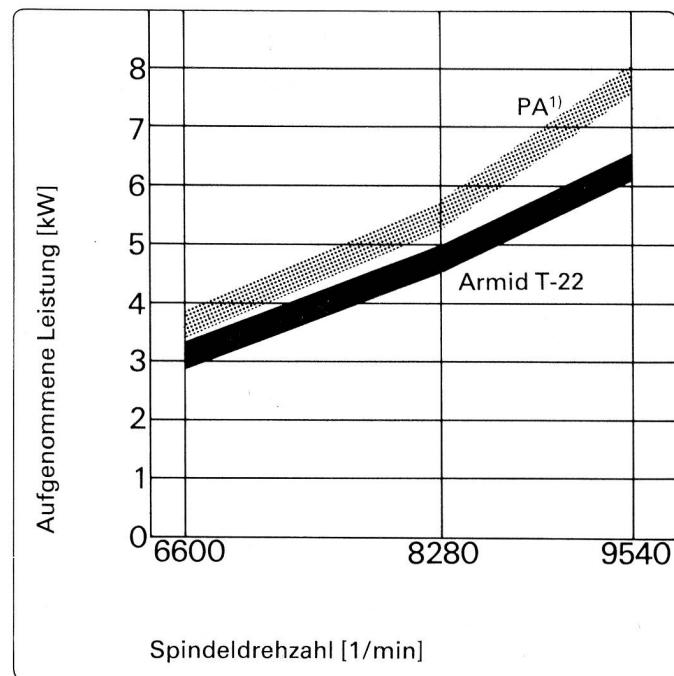


Abbildung 2

Modernste Werkstoffe und der spezielle Aufbau der neuen Armid-Tangentialriemen vermindern die Eigenenergieaufnahme des Riemens wesentlich. Gemäss Messungen eines Instituts für Textiltechnik konnte auf einer Ringspinnmaschine eine Reduktion der aufgenommenen Leistung, d. h. eine Senkung der Energiekosten um 14–18% beobachtet werden (möglicher Messfehler ± 4%).

#### Das Endverbinden des Armid-Tangentialriemens

Das Verbinden der Riemenenden kann der Kunde selbst mit handlichen Apparaten ausführen. Die Stillstände sind dadurch auf ein Minimum reduziert. Der Bereich der Endverbindung ist dank dem technisch ausgereiften, geschicklichkeitsunabhängigen Verfahren völlig homogen und genauso flexibel wie der Riemen als solcher.

Die Synergie von modernen synthetischen Werkstoffen und fortschrittlicher Technologie hat ein Produkt entstehen lassen, das dem Konstrukteur von Textilmaschinen in bezug auf Antriebstechnik neue Möglichkeiten erschliesst.

Dank einem weltweiten Netz von Niederlassungen und Vertragspartnern, sind die Habasit Armid-Tangentialriemen jederzeit für jedermann in gleicher Qualität erhältlich.

#### Valmex® AR 1000 «Taintex»

Sicherheitsplanen aus beschichteten Aramidgeweben schützen vor Transport- und Materialschäden

Die Kombiverkehr KG besteht seit nunmehr 19 Jahren. In dieser Zeit hat sich das Verkehrsaufkommen in dem Transportsektor Strasse/Schiene mehr als verzehnfacht.

Diese Expansion im dualen Transportwesen liegt ganz im Sinne der Regierung, die verstärkte Anstrengungen unternimmt, um den Verkehr auf der Strasse zu reduzieren, um damit die allgemeine Sicherheit zu erhöhen und nicht zuletzt, um das Risiko, welches durch Gefahrguttransporte aller Art ausgeht, zu mindern.

Dieser Entwicklung und den damit anstehenden Probleme bzw. Anforderungen an die eingesetzten Materialien wird jedoch nicht nur seitens Regierung und Bahn Rechnung getragen, sondern ebenfalls durch Neuentwicklungen der Industrie.

So wurde von der Mehler GmbH in Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern ein Sicherheitsplanenstoff aus dem Aramid-Twaron entwickelt, das Einbrandlöcher, ausgelöst durch auftretenden Funkenflug etc., weitgehend verhindert.

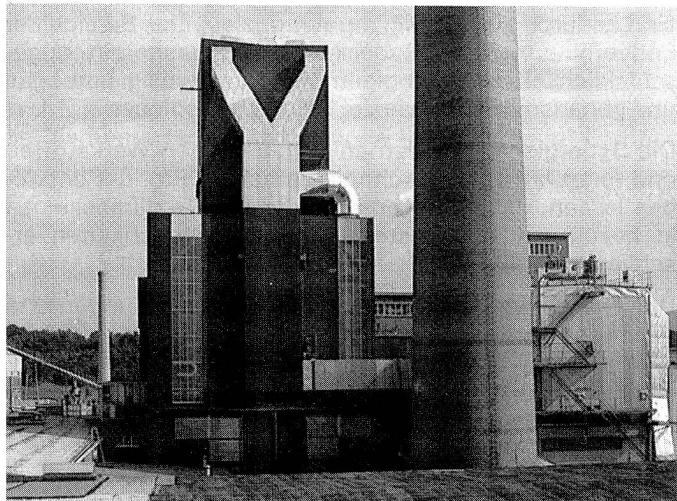
Diese Qualität, welche insbesondere im Dachbereich eingesetzt wird, reduziert damit Schadenfälle, welche durch Feuchtigkeitseinbruch, Entzündung, Nässe, Schmutz etc., verursacht werden.

Gerade der sensible Bereich der Wechselbrücken im Hucke-Pack-Verkehr, die oft lange Einsatzzeiten bedingen, ohne dass sie zum Standort zurückbeordert werden, um Schäden zu erkennen und auszubessern, erfordert höchste Qualität. Damit werden Stand- und Ausfallzeiten minimiert und Sicherheit während der gesamten Einsatzdauer einer Wechselbrücke gewährleistet.

Mehler GmbH  
D-6400 Fulda

## **Lenzing P 84 – Polyimid**

### **Umweltfreundliche Energiegewinnung durch Wirbelschichtkessel mit Staubfilter**

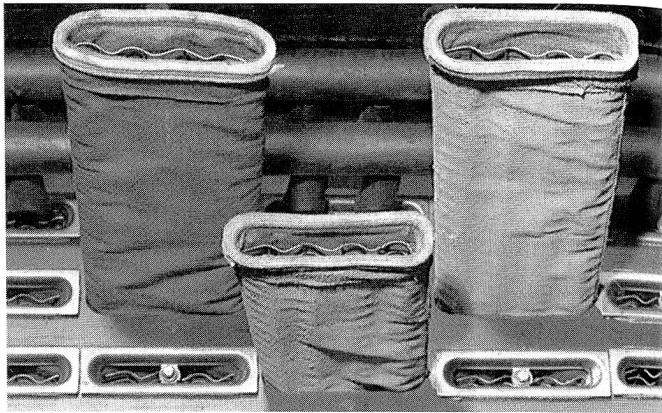


Wirbelschichtkessel

Im Frühjahr 1987 hat die Lenzing AG einen Wirbelschichtkessel angefahren, mit dem das Unternehmen in der Lage ist, neben den primären Brennstoffen Braunkohle, Steinkohle und Heizöl schwer, vor allem eingedickte Bioschlämme aus der neuen Abwasserkläranlage, Rinden sowie in Zukunft auch Erdgas durch Verbrennung in Energie umzuwandeln.

Während der in den Brennstoffen enthaltene Schwefel durch Einblasen von Kalziumkarbonatstaub in die zirkulierende Wirbelschicht gebunden wird, lassen sich die im Rauchgas mitgerissenen Schwermetalle und Halogen enthaltenden Feinstäube in einer zweisträngigen Schlauchfilteranlage mit einer Filterfläche von 5.300 m<sup>2</sup> erfassen.

Bei den eingesetzten Schlauchfiltern werden Nadelfilze verwendet, wobei einige Kammern mit Filterschläuchen



Staubfilter aus Lenzing P 84 – Polyimid

aus der in Lenzing neu entwickelten, hochtemperaturbeständigen Polyimidfaser P 84 ausgestattet sind. Dieses Material bleibt auch bei Betriebstemperaturen von 160° bis 180° C gegen chemische Angriffe resistent, es können sogar Temperaturen bis 260° C angewandt werden.

Nach fast eineinhalbjähriger Einsatzdauer haben sich diese Filterschläuche aus Lenzing P 84 hervorragend bewährt. Eine Überprüfung des Materials hat ergeben, dass in den physikalischen Daten wie Festigkeit, Dehnung sowie Abscheideverhalten der Nadelfilze keine Abweichungen gegenüber den Ausgangswerten festzustellen sind.

Lenzing AG  
Sparte P 84  
A-4860 Lenzing

## **interio**

Wir sind ein junges und erfolgreiches Unternehmen mit 6-SB-Wohnmärkten.

Das ständige Unternehmenswachstum erfordert die Verstärkung unseres Einkaufsteams mit einem

### **Einkaufs-Assistenten oder Einkäufer**

für den Textilbereich (Teppiche, Vorhänge, Heimtextilien)

#### **Profil:**

- Erfahrung im Textilbereich (Beschaffung oder Verkauf)
- modisches Flair und Farbensinn
- sicherer Geschmack
- kaufmännische Grundausbildung
- angenehme Umgangsformen
- Kontaktfreudigkeit und Verhandlungsgeschick
- Sprachkenntnisse D/F Bedingung, E von Vorteil
- Idealalter 25-30 Jahre

Bewerber, die an dieser Herausforderung interessiert sind und ihre Zukunft in einer erfolgreichen, gesunden Unternehmung sehen, richten Ihre Bewerbungsunterlagen an:

#### **H. P. Künzler**

interio ag  
Eichstrasse 23, 8045 Zürich  
(Tel. 01/462 19 06)

## Dosierte Sonne im Automobil mit Tersuisse Decora

Die Sonne ist die Quelle des Lichtes und unseres Lebens. Jeder weiß, dass sich intensives Sonnenlicht auf die Dauer belastend für Mensch und Material auswirken kann. Autofahrer haben häufig die unangenehme Erfahrung machen müssen, dass der Aufenthalt im überhitzten Innenraum eines Fahrzeugs zur Qual werden kann.



Wirksamer Sonnenschutz aus Tersuisse Decora mit optimaler Durchsicht. Hersteller: Tüllindustrie AG, Münchwilen, Autolux, Mendrisio

Um das Wohlbefinden von Auto-Insassen zu gewährleisten und die Polster gegen Belichtungsschäden zu schützen, haben kluge Köpfe aus drei leistungsfähigen und innovativen Schweizerfirmen ihr Know-how zusammengelegt. Heraus kam ein Spitzenresultat: Dosierte Sonneneinstrahlung durch neue leistungsfähige Sonnenrollos.

Die Autofahrer und -fahrerinnen ahnen kaum etwas von den umfangreichen Entwicklungsarbeiten, die erforderlich waren, um technisch ausgereifte Konstruktionen mit einer optimalen Durchsicht anzubieten und die ausserdem helfen, Hitzeaus und evtl. Polsterschädigungen zu verhindern.

Ausgangsprodukte sind textile Tersuisse Decora (Polyester) Filamentgarne spinngefärbt schwarz der Viscosuisse SA – einer Tochtergesellschaft des bedeutenden französischen Chemie-Konzerns Rhône-Poulenc SA. Diese Garne zeichnen sich durch hohe Lichtechnikheit und gute UV-Beständigkeit aus, ausserdem müssen sie höchste Verarbeitungsansprüche erfüllen, knoten- und flusenfrei sein, gleichmässige Garndurchmesser haben, um im fertigen Rollo auch ein ebenmässig schönes Warenbild und eine optimale Durchsicht zu gewährleisten.

Die Tüllindustrie AG, CH-9542 Münchwilen, die im Herbst 1988 ihr 75jähriges Bestehen feiert und sich erfolgreich im Markt der technischen Textilien etabliert hat, produziert aus Tersuisse Decora in verschiedenen Titern hochwertige Gewirke auf Hochleistungs-Kettengewirkmaschinen.

Die Firma Autolux, CH-6850 Mendrisio, weltweit grösste Herstellerin von Sonnenrollen, stellt aus diesen formstabilen Gewirken den entsprechenden Sonnenschutz in ausgereiften Konstruktionen für die diversen Auto-Typen her.

Mit einer Idee begann es und das Ergebnis dieser erfolgreichen Zusammenarbeit der drei Schweizer Unternehmen sind hochwertige, approbierte technische Textilien, welche die anfangs gestellten Zielforderungen erfüllen. Synergie-Effekte zeichnen sich bereits jetzt schon ab.

Viscosuisse SA  
6020 Emmenbrücke

## Hi-Tech-Werkstoffe als Zukunftstechnologie

### Copcentra Multi-Axial – Kettenwirkmaschine mit Multi-Schusseintrag im Einsatz für Hi-Tech-Werkstoffe

Hi-Tech- oder Hochleistungstechnologie – mit diesen Schlagworten verbindet man meist an erster Stelle die rasante Entwicklung der Computer- und Elektronikbranche. Neben diesen Bereichen haben in den letzten Jahren vor allem neue technische Werkstoff-Entwicklungen einen grossen Stellenwert erreicht und mit grossen Zuwachsralten ist hier auch in Zukunft zu rechnen. Eine besondere Vorreiter-Rolle kommt den innovativen Leichtbau-Technologien in Luft- und Raumfahrt sowie Fahrzeugbau zu – hier werden extrem leichte und hoch belastbare Werkstoffe bereits in der Serienfertigung eingesetzt.

Textile Flächenstrukturen bilden in einer Vielzahl von Anwendungen die Basis für einen Hochleistungs-Werkstoff, der Faserverbundstoff. Aufgrund ihrer besonderen strukturellen Eigenschaften kommen dabei 2 Arten von Kettengewirken wachsende Bedeutung zu:

**Biaxiale Kettengewirke mit Schusseintrag** – Schussfadenorientierung in Warenlaufrichtung ( $0^\circ$ -Orientierung) und senkrecht zur Warenlaufrichtung ( $90^\circ$ -Orientierung).

**Multi-axiale Kettengewirke mit Schusseintrag-Fadenorientierung** in mehr als zwei Richtungen, mit der Möglichkeit eine oder mehrere diagonal zur Warenlaufrichtung orientierte Fadenlagen zu realisieren. Durch ihre vielfältigen Variationsmöglichkeiten können besonders die multi-axialen Kettengewirke eine grosse Bandbreite von Anwendungen im Bereich der Faserverbundwerkstoffe abdecken. Im folgenden Beitrag wird neben einer kurzen Erläuterung dieser Werkstofftechnologie das Fertigungsverfahren für multi-axiale Gewirke auf der Copcentra Multi-Axial der Firma LIBA beschrieben.

## Aufbau von Faserverbundwerkstoffen

Faserverbundwerkstoffe werden erzeugt durch die Kombination (Verbund) aus geeigneten Faser- und

Kunststoffmaterial zu einem Kombinations (Verbund)-Werkstoff, wobei der Faseranteil im wesentlichen die lastaufnehmende Grundstruktur bildet, welche in der umgebenden Kunststoffmatrix eingebettet ist.

Für die Verwendung in hochbelastbaren Bauteilen werden Fasern mit hoher Zugfestigkeit bei gleichzeitig geringer Dehnung eingesetzt – hochmodulare Filamentgarne. Hierzu zählen die verschiedenen Glasfasern, Kohlenstoff- und Aramidfasern, hochfeste Polyethylen- und Polyesterfasern. Nach der Länge der verwendeten Fasern in der Fasermatrix unterscheidet man kurzfaser verstärkte Verbundwerkstoffe (z.B. in Form von Kurzfaser-Matten, Vliese) und langfaser verstärkte Verbunde mit Endlos-Filamentgarnen (z.B. in Form von unidirektionalen Prepegs, Geweben, Geflechten und Gewirken), wobei für grossdimensionale und hochbeanspruchte Bauteile vorwiegend Langfaser verstärkungen verwendet werden.

Durch spezielle Beschichtungs- und Tränkverfahren wird das Fasermaterial mit einem – zunächst flüssigen – Polymer-Kunststoff verbunden, welcher anschliessend thermisch und/oder chemisch zur Aushärtung gebracht wird. Neben der Herstellung von Halbzeugen wie Platten, Rohre werden durch Aushärtung in entsprechenden Formen auch kompliziert geformte Bauteile hergestellt (= molding'-Technik). Zum Einsatz als Polymermatrix für einfache bis hochwertige Werkstoffe kommen duromere Kunststoffe wie Epoxidharze und ungesättigte Polyesterharze (UP), während die geringer thermostabilen Thermoplast-Systeme vorwiegend für Spritzgussteile verwendet werden. In neuester Entwicklung sind zusätzlich spezielle Hochtemperatur-Thermoplaste in Erprobung, welche gegenüber Duromeren eine höhere Bruchzähigkeit aufweisen.

## Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen und Anforderungen an die textile Fasermatrix

Die herausragendste Eigenschaft von Faserverbundwerkstoffen ist zweifellos das geringe spezifische Gewicht bei extrem hoher Zugfestigkeit; eine Eigenschaft, die in vielen Anwendungsbereichen zu einer stetig wachsenden Substitution von metallischen Werkstoffen geführt hat. Durch die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten in den Materialbereichen Fasermatrix- und Polymermatrix können zudem für die unterschiedlichsten Werkstoff- und Bauteilanforderungen die jeweils optimalen Faserverbundsysteme gleichsam «konstruiert» werden. Neben der Auswahl des geeigneten Fasermaterials kommt dabei der geometrischen Faserorientierung im Verbundbauteil entsprechend den Hauptbelastungsrichtungen eine grosse Bedeutung zu. In gewissen Grenzen lässt sich dadurch eine «Quasi-Isotropie» (= annähernd gleiche Festigkeit in allen Richtungen) des eigentlichen anisotropen Verbundwerkstoffes erreichen. Zu diesem Zweck werden bisher meist uni- oder bidirektional gerichtete Fadenlagen in mehreren Schichten übereinander angeordnet (Schichtlaminat) wobei durch unterschiedliche Lagenwinkel die entsprechenden Belastungssachsen abgedeckt werden. Nachteile dieses Verfahrens sind die aufwendige Herstellung (komplizierte Zuschnitt- und Legesysteme, Verschnittverlust) sowie Haftprobleme an den Grenzschichten zwischen den Lagen (erhöhte Gefahr von Schichtablösung – «Delamination»).

Durch multi-axiale Kettenwirktechnologie lassen sich heute textile Flächen herstellen, welche bereits mehrere Fadenlagen in unterschiedlichen Ausrichtungen enthalten und die einzelnen Lagen zusätzlich durch ein Kettfa-

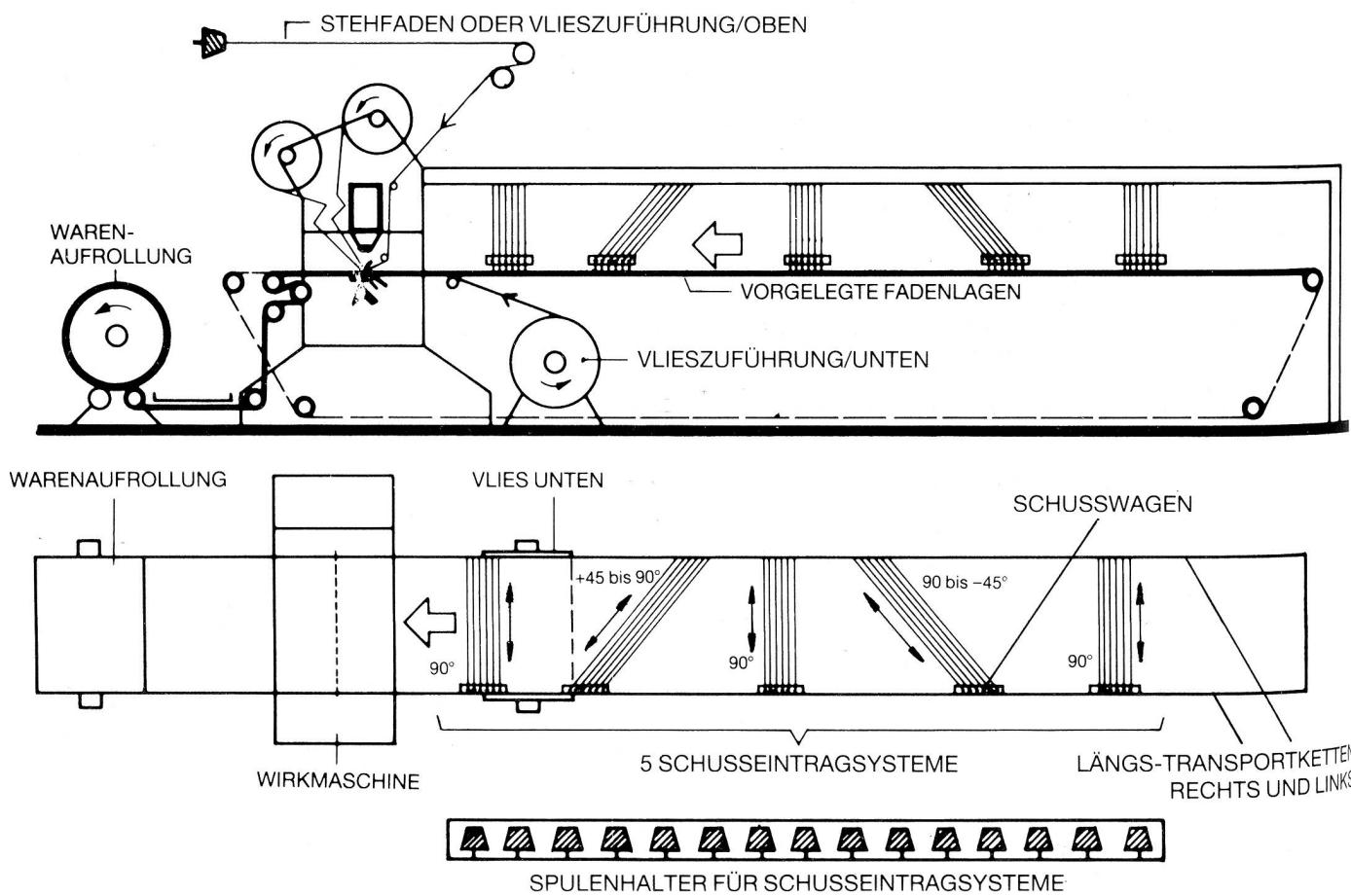


Fig. 1: Gesamtansicht der LIBA - COPCENTRA - MULTI-AXIAL

densystem fest miteinander verbunden sind und dadurch ein wesentlich verbessertes Verarbeitungshandlung für die Verarbeitung zu Faserverbundwerkstoffen ermöglichen. Für diesen Anwendungszweck wurde von der Firma LIBA Maschinenfabrik GmbH die Kettenwirkmaschine Copcentra Multi-Axial entwickelt. Eine Reihe dieser Anlagen produziert bereits seit Jahren mit grossem Erfolg für den expansiven Markt der technischen Textilien.

### **Aufbau und Funktion der Copcentra Multi-Axial Kettenwirkmaschine**

Wie aus Figur 1 ersichtlich, besteht die Anlage im wesentlichen aus dem Spulengatter für die Magazinschussfäden, den 5 Schusseintragssystemen, welche die vom Gatter abgezogenen Fäden in ein Längsfördersystem (2 beidseitig angeordnete Transportketten) einlegen, das Fördersystem transportiert die vorgelegten Fadenlagen kontinuierlich durch die Wirkmaschine, in der mit einem oder zwei Kettfadensystemen die Fadenlagen vernäht werden. Am Umkehrpunkt der Transportkette wird die «vernähte» Fläche um den Ketten beidseitig abgeschnitten und aufgewickelt.

Das Spulengatter für die Schussfäden ist in stabiler Rohrrahmenkonstruktion ausgeführt, mit Steckspuluhaltern und Umschlingungsbremsen (- für den Einsatz von Glas-Rovings und Kohlefaser mit speziellen Blattfederbremsen) und Fadenentelektrisierungseinrichtung.

Die Stehfäden ( $0^\circ$ -Fadenlage in Warenlängsrichtung) können entweder von entsprechenden Kettbäumen oder ebenfalls von einem Spulengatter abgezogen werden, die geregelte Zuführung in die Wirkmaschine erfolgt durch positiv getriebene Fadenlieferwalzen.

Die Copcentra Multi-Axial ist serienmäßig mit 5 Horizontal-Schusseintragssystemen ausgerüstet, davon 3 Systeme mit fixer  $90^\circ$ -Schusseinstellung und 2 Systeme mit Diagonalschusseinrichtung, deren Winkel im Bereich  $45^\circ$ – $60^\circ$  (auf Sonderwunsch  $30^\circ$ – $60^\circ$ ) einstellbar sind. Je 1 Schusswagen pro System führt eine Anzahl Endlosflächen und legt diese im Wechsel der linken und rechten Transportkette vor. Hierzu sind die Schusswagen beweglich auf Querträgerschienen angeordnet und übergeben die Fäden jeweils an den Umkehrpunkten (=«Umkehrschuss») über den entsprechenden Kettenseiten an längs der Kette montierte Versatzrechensysteme. Diese Versatzrechen übernehmen die Fäden, versetzen in Kettenlängsrichtung und bewirken dadurch, dass die jeweils gelegte Fadenschar exakt parallel zu vorher gelegter Fadenschar zu liegen kommt (=«Parallelschuss»).

Der Antrieb der Schusswagen erfolgt mechanisch, von der Wirkmaschine über Wechselradsysteme gesteuert, während Versatz- und Fadeneinlegesysteme hydraulisch betrieben und elektronisch von einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) angesteuert werden. In Normaleinstellung der Steuerung werden die Fadenscharen eines Systems genau um den Betrag ihrer Bandbreite versetzt eingelegt, so dass zwischen den Transportketten geschlossene, parallele Fadenlagen entstehen, («Band an Band»). Durch die besondere separate Steuerung ist es jedoch auch möglich, die Fadenschar jeweils um den halben Betrag der Fadenscharbreite zu versetzen und damit die jeweils zuvor gelegte Fadenschar zu überdecken. Durch diesen sich ständig wiederholbaren Vorgang entsteht somit bei gleicher Anzahl eingesetzter Fäden zwischen den Transportketten eine Fadenlage mit entsprechend doppelter Fadendichte

(«Überlappen»). Durch mehrfach ausgeführte Überlappung gemäss einem Berechnungsprogramm lassen sich unabhängig von Fadenzahl und Feinheit des Schusswagens extrem hohe Fadendichten gezielt einstellen. Von den hakennadelbewährten Längstransportketten rechts und links wird das Fadengelege der Kettenwirkmaschine zugeführt. Mit den max. 5 Schussfadenlagen ( $90^\circ$  +  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ – $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ) können zusätzlich auf der Gelegeoberseite wahlweise 1 Stehfadenlage ( $0^\circ$ ) oder Vlieslage sowie auf der Gelegeunterseite 1 Vlieslage miteinander verwirkt werden. Zur festen Verbindung der Lagen können eine oder 2 Binde-Kettsysteme in der Wirkmaschine eingesetzt werden.

Die so in einem Arbeitsgang erzeugte multi-axiale Ware wird nach dem Wirkvorgang mittels rotierender Schneidmesser beidseitig von den Transportketten abgeschnitten und von einer Friktionswalzen-Warenaufrollung aufgewickelt.

### **Die Vorteile des LIBA-Multi-Axial-Systems**

Für den Einsatz in Faserverbundwerkstoffe bieten die multi-axialen Trägergeweke die besten Voraussetzungen:

- Die Schussfäden im Schusseintragsgewirke liegen völlig eben und gestreckt in der Ware – bei einem vergleichbaren Gewebe müssen aufgrund der wellenförmigen Einbindung der Schussfäden Festigkeitsverluste bei der Bauteildimensionierung berücksichtigt werden.
- Auch die Forderung nach einer quasi-isotropen Ware kann weitgehend erfüllt werden: Sowohl die 5 Schusseintragssysteme als auch das Stehfadensystem können unabhängig voneinander eingesetzt werden. Neben der Maximal-Lagenanordnung mit  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $+45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $-45^\circ$ ,  $90^\circ$ , Vlies (s. Abb. 2) lassen sich eine Vielzahl von möglichen Kombinationen im Lagenaufbau realisieren – insgesamt ergeben sich daraus 73 verschiedene Varianten des Lagenaufbaus!
- Darüber hinaus können die 2 Diagonalschusssysteme stufenlos im Winkel zwischen  $45^\circ$  und  $60^\circ$ , als Sonderausführung auch  $30^\circ$  bis  $60^\circ$  eingestellt werden.
- Neben der geometrischen Anordnung zur optimalen Lastaufnahme im Faserverbundbauteil ist die Dimensionierung der einzelnen Fadenlagen von entscheidender Bedeutung: Bei gleichen Belastungen in den vorgegebenen Richtungen sollte z.B. ein tri-axiales  $90^\circ$ – $45^\circ$ – $90^\circ$ -Gewirke im Laminat in den 3 Lagen identische Fadenmengen aufweisen. Dies bedingt in den beiden  $90^\circ$  Lagen eine um den Faktor 1,41 höhere Fadendichte (gemessen an Warenlängsseite) als in der  $45^\circ$  Lage. Während bei anderen vergleichbaren multi-axialen Herstellungssystemen dies nur in sehr engen Grenzen realisierbar ist (durch Verwendung verschiedener Fadentiter, Einzug), bietet die Copcentra Multi-Axial die Möglichkeit, unabhängig von der Feinheit der Wirkmaschine beliebige, auch untereinander unterschiedliche Fadendichten in allen 5 Schusssystemen zu erzeugen, bei minimalem Fadeneinsatz.
- Wie bereits eingangs erläutert, ist die Auslegung der Fasermatrix entscheidend für die Festigkeit des Faserverbundbauteils – bei der Kombination mit der Kunststoffmatrix wird daher ein möglichst hoher Faseranteil angestrebt. Bei dem vorgestellten Multi-Axial-System wird diese Forderung durch die mögliche extrem hohe Fadendichte erfüllt (bis zu 70 Fäden/Zoll, abhängig vom eingesetzten Fadentiter). Die hohe Packungsdichte der Einzelfäden vermindert zugleich die Gefahr

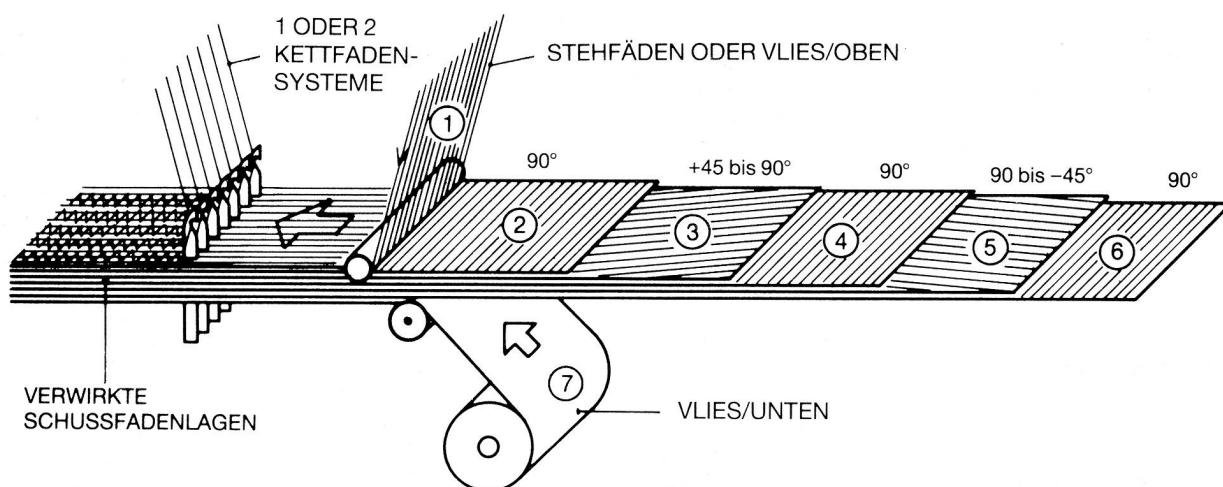


Fig. 2: Prinzip der LIBA-Multi-Axial-Magazinschußeintrag-Wirkmaschine.  
Bis zu 6 Fadenlagen und 1 Vlieslage sind möglich.

- von zu hohen Harzkonzentrationen zwischen den Fäden und damit die Gefahr von Lunker- und Rissbildung sowie Festigkeitsverlusten im Faserverbund-Laminat.
- Unabhängig von Fadendichten und Material in den Schussfadenlagen lassen sich auch Maschendichte, Legungsart und Feinheit der Kettfadensysteme variieren. Die Verschiebefestigkeit der Ware kann somit optimal auf den jeweiligen Anwendungszweck eingestellt werden – eine geringe Anzahl von Maschen/pro cm und/oder spezielle Legungsvarianten bewirken z. B. eine hervorragende Drappierbarkeit (wichtig zur Anpassung an komplexe gekrümmte Bauteilformen bei Molding-Verfahren), hohe Maschenzahl und Dichte ergeben eine ausserordentlich schiebefest, steife Warenstruktur (z. B. für Flächenbauteile).

### Wirtschaftlichkeit in Musterfertigung und Produktion

Da es sich bei multi-axialen technischen Textilien noch um einen relativ jungen Sektor handelt, ist für die vielfältigen Anforderungen oftmals ein grosser Aufwand an Musterentwicklung notwendig, wobei besonders die hohen Kosten der verwendeten Hochleistungsfasern zu berücksichtigen sind. Durch das LIBA Multi-Axial Schusseintragssystem können gerade diese Aufwendungen minimiert werden:

Zur Erzeugung einer dichten geschlossenen 3-axialen Ware (+ 45°, 90°, -45°) mit Fadendichte 12 Fäden/Zoll sind im Schussfadengitter lediglich 36 Spulen bereitzustellen. Mit dieser Bestückung lassen sich wie beschrieben eine grosse Anzahl von Variationen bezüglich Lagendichte- und Aufbau realisieren. Die maximale Produktionsleistung der Copcentra Multi-Axial in 50 Zoll (127 cm) Arbeitsbreite ist abhängig von der einstellbaren Maschenlänge des Kett- (Näh-) Fadensystems und beträgt z. B. bei 10 Maschen/cm ca. 36 m/Stunde, bei 4 Maschen/cm maximal 90m/Stunde. Schnelle Umstellbarkeit, gute Übersichtlichkeit sowie gute Bedienbarkeit sind weitere Pluspunkte der LIBA Copcentra Multi-Axial.

### Zusammenfassung:

Der Markt für technische Textilien, insbesondere im Bereich der Faserverbundwerkstoffe, ist zweifelsohne in Zukunft weiter ein Markt mit starken Zuwachsraten und grossen Chancen für die Kettenwirkerei. Um den unter-

schiedlichsten Anforderungen der Anwendungsgebiete gerecht zu werden, sind möglichst flexible textile Fertigungssysteme notwendig, die auch bei zunächst noch kleinen Produktionsmengen möglichst rationell arbeiten. Auch im Hinblick auf die Erschliessungsmöglichkeit in anderen Anwendungsgebieten wie Geotextilien, Safe-Textil (Ballistik) und medizinischen Artikeln bietet die Copcentra Multi-Axial in ihrer Vielseitigkeit gute Entwicklungsbedingungen, auch für «Neulinge» im Hi-Tech-Textilmarkt.

Karlheinz Liebrandt  
LIBA Maschinenfabrik  
D-8674 Naila

## EDV, Betriebsorganisation

### Integriertes Informatik-System für Weberei- und Veredlungsbetriebe

#### Einleitung:

Umwälzende Marktveränderungen, kleinere Losgrößen, Ausweitung des Sortiments durch Produktspezialisierung, welche durch immer höhere Marktsegmentierung bedingt ist, erfordern einen aktuellen Informationsstand vom Auftragseingang über die betriebliche Leistungserstellung bis zur Belieferung des Marktes. Das im folgenden beschriebene integrierte Informatik-System wird dieser Anforderung in vollem Umfang gerecht.

Aufgabenstellung des integrierten Informatik-Systems ist somit die Ausarbeitung und Bereitstellung aller erforderlichen Informationen für alle Verantwortungsbereiche und -Ebenen des Unternehmens.

Die Gherzi Textil-Organisation hat ein Informatik-System für die Bereiche Spinnerei/Zwirnerei, Roh- und Buntweberei, Strickerei-Wirkerei sowie Veredlung entwickelt