

Modische und funktionelle Gewirke

Autor(en): **Seidl, Roland / Widmer, Mario**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **110 (2003)**

Heft 1

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-677030>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Dieser hohe Verbrauch war mit dem normalen Bedarf der einzelnen Druckluftverbraucher nicht zu erklären. Deshalb haben wir gezielt nach Lecks gesucht.

Der Test am Sonntagmorgen

Bei laufenden Maschinen ist es im Websaal so laut, dass man einen Gehörschutz tragen muss. Die Suche nach Lecks ist deshalb nur am einzigen arbeitsfreien Tag möglich. Am Sonntag, 28. Oktober 2001, wurde der Kompressor versuchsweise nicht abgestellt. Aus den zahlreichen Druckluftanschlüssen an den stehenden Maschinen im Websaal hörte man Luft entweichen. Der Kompressor nahm weiterhin 22,5 kW Leistung auf. Das ist die Leistung, die durch Lecks verloren geht. Hochgerechnet auf das Jahr, kostet sie weit über 10'000 Franken.

Leckrate bestimmen

Um die Leckrate zu berechnen, d.h. die Menge Luft, die pro Zeiteinheit durch Lecks entweicht, lässt man bei stehenden Maschinen den Kompressor zunächst weiterlaufen. Dann stellt man ihn ab und misst mit der Stoppuhr, wie lange es dauert, bis der Druck im Druckbehälter, ausgehend vom Betriebsdruck, um 1 bar absinkt, z.B. von 7 auf 6 bar. Dividiert man das Volumen des Druckbehälters in Liter durch die gestoppte Zeit in Minuten, erhält man näherungsweise die Leckrate in Liter pro Minute. Macht die Leckrate mehr als etwa 10 % der vom Kompressor geförderten Luftmenge aus, lohnt es sich, gezielt nach Lecks zu suchen, und diese zu beseitigen.

Reparatur

An 100 Maschinen der Weberei Jenny sind die undichten Steckkupplungen inzwischen durch feste Verbindungen mit Handschieber ersetzt worden. Das hat pro Maschine etwa 25 Franken an Material und etwa 15 Minuten an Arbeitszeit gekostet. Bei 20 Maschinen hat man darauf verzichtet, da diese später ausgemustert worden sind. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die undichten Steckkupplungen durch vibrationsfeste Ausführungen zu ersetzen.

Fazit

In Webereien ist durch die starken Vibrationen und bei der hohen Zahl von Druckluftanschlüssen die Gefahr von Lecks sehr gross. Durch einfache Messungen kann der Betreiber selber die Leckrate bestimmen und, falls erforderlich, gezielt nach Lecks suchen. Die Reparatur kostet nicht viel und macht sich schnell bezahlt.

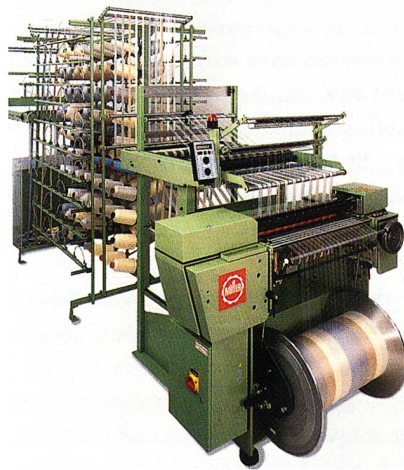
Modische und funktionelle Gewirke

Dr.-Ing. habil. Roland Seidl, CText, F.T.I. und Mario Widmer, Jakob Müller Institute of Narrow Fabrics, Frick, Switzerland

Maschinen für die Schmaltextilienproduktion zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität und durch hohe Produktionsgeschwindigkeiten aus. Durch die im Vergleich zu breiten Flächenbildungsmaschinen geringeren Fadenzahlen ist eine schnelle und wirtschaftliche Umrüstung auf andere Artikel in der Produktion möglich. Heute können auf Schmaltextilien-Maschinen sowohl modische als auch funktionelle Textilien hergestellt werden. Eine umfangreiche Produktpalette lässt sich auf Häkelgalon-Maschinen der Typen RD3, RD3MT3 sowie MDR[®]42 produzieren, die nachfolgend aufgezeigt werden. Speziell für funktionelle Textilien sind Grobwickmaschinen vom Typ GWM1200 konzipiert.

1. Technische und funktionelle Textilien

Der Begriff «technische Textilien» wurde Ende der 80er-Jahre geprägt. Diese Zeit war durch die «Entdeckung» vielfältiger Anwendungsgebiete für Textilien im industriellen Bereich gekennzeichnet. Heute finden sich «technische Textili-



Häkelgalonmaschine RD3, Typ Raschelina

en» in allen Bereichen, selbst in der Mode, wenn beispielsweise Ski- oder Snowboardbekleidung betrachtet wird. Ziel dieser Textilien ist es, bestimmte Funktionen zu erfüllen. Aus diesem Grund wäre der Begriff «funktionelle Textilien» besser geeignet, um die Eigenschaften dieser Produkte zu beschreiben [1], [2].

In den europäischen Industrieländern liegt der Anteil des Umsatzes an funktionellen Textilien am Gesamtumsatz – je nach Definition – bei heute etwa 40 %. Textilien für Bekleidung und der Heim- und Haustextilienbereich haben je noch einen Anteil von etwa 30 %. Im Jahre

2001 wurde der Weltmarkt für technische Textilien mengenmässig auf 11 Mio. Tonnen und wertmässig auf 60 Mrd. USD geschätzt. Dabei steht Asien mit 3,6 Mio. Tonnen an der Spitze, gefolgt von Nordamerika mit 3,4 Mio. Tonnen und Westeuropa mit 2,7 Mio. Tonnen. Für das Jahr 2005 wird mit einem weltweiten Umsatz in diesem Bereich von 72 Mrd. USD gerechnet [3]. In den neuesten Prognosen der David Rigby Associates (DRA) wird bis zum Jahr 2010 für technische Textilien ein jährliches Wachstum von 3,5 % vorhergesagt [4]. Damit wird das weltweite Produktionsvolumen im Jahr 2010 mengenmässig bei 23,8 Mio. Tonnen und wertmässig bei 126 Mrd. USD liegen. Die grössten Wachstumsbereiche werden dabei das Transportwesen, die Sportbekleidungs- und Sportartikelbranche sowie der Medizin- und Hygienebereich sein – Gebiete also, in denen Schmaltextilienproduzenten traditionell vertreten sind [5]. Für die europäischen Produzenten weniger positiv ist die Prognose, dass im Jahr 2010 45 % des Marktes für technische Textilien auf die asiatische Region entfallen wird, für Europa bleiben 23 % und für Nord- und Südamerika insgesamt 29 %. Dennoch steht Europa bei der Entwicklung besonders innovativer Produkte mit an der Spitze.

2. Häkelgalonmaschinen Raschelina

In der Schmaltextilindustrie werden im Wirkungsbereich Häkelgalonmaschinen eingesetzt, die in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung stehen [6], [7]. Die Firma Jakob Müller AG liefert für verschiedene Anwendungen Maschinen

der Type Raschelina RD3, die in den Arbeitsbreiten 420 und 630 mm erhältlich sind. Häkelgalonmaschinen bestehen im Wirkbereich aus den folgenden Elementen:

- horizontal angeordneter Nadelträger (wahlweise mit Schieber-, Patent- oder Zungennadel)
- Kettlegeschiene mit Lochnadelsegmenten
- Schusslegeschiene mit Fadenführern
- Abschlagschiene
- Rückhalteschienen

Die Zuführung des Kett- und Schussgarnes kann wahlweise ab Spulengatter oder kombiniert ab Kettbaum und Spulengatter erfolgen. Getriebegeregelte Zuführeinrichtungen gewährleisten einen einwandfreien Fadeneinlauf. Das charakteristische Merkmal der Häkelgalontechnik liegt in der Anordnung der Wirkelemente, die sich wie folgt darstellt:

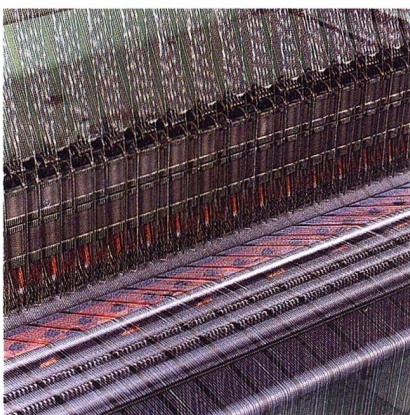
Legeschienensteuerung

Die Legeschienensteuerung erfolgt in der Basisausführung mit 3 Schusslegeschiene über Exzenter von der linken Maschinenseite (Versatz bis maximal 160 mm). Bei Verwendung weiterer Schusslegeschiene (bis maximal 12) wird eine Steuerung von der rechten Seite über Kettenglieder mit einem Versatz von bis zu 2 cm (Rapportlänge: maximal 66 Maschen), bzw. bei längeren Rapporten ein elektronisches Summengetriebe verwendet. Der maximale Versatz beim Summengetriebe liegt bei 15 Nadeln.

Die Kettlegeschiene wird über eine Kurvenscheibe bei Schiebernadeln und über Exzenter bei Patentnadeln gesteuert und arbeitet ausschliesslich in Franse bzw. Trikot-Legung.

Einsatz verschiedener Nadeltypen

Die Wirknadeln haben eine wesentliche Bedeutung im Hinblick auf die Laufeigenschaften der Maschine beim Einsatz verschiedener Garnqua-



Wirkstelle

litäten. Während Garne aus Synthetik-Mischungen (z. B. PA/CO 50/50) mit den klassischen Patentnadeln verarbeitet werden können, die, je nach Versatzhub der Schusslegeschiene, Maschinengeschwindigkeiten bis zu 2'300 min¹ zulassen, erfolgt der Maschenbildungsprozess bei Einfachgarnen aus 100 % Co oder beispielsweise Glasrovings ausschliesslich mittels Schiebernadeln, die eine geringere mechanische Belastung des Garnmaterials gewähren, jedoch die Drehzahl der Maschine auf max. 1'400 min¹ reduzieren.

Spezielle Ausführungen

Basierend auf der klassischen Häkelgalonmaschine, hat die Firma Jakob Müller AG in den letzten Jahren Varianten entwickelt, die die Produktqualität wesentlich verbessern bzw. neue Produktentwicklungen ermöglicht haben.

KSE-System mit Lanzettenschiene (Kett-/Schusseffekt)

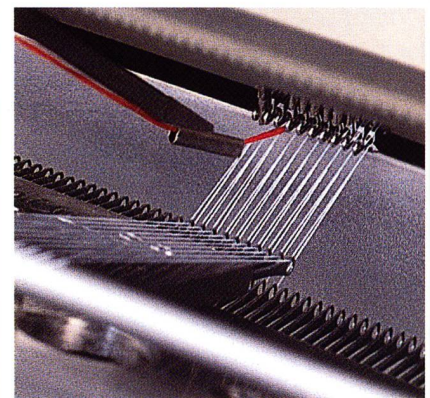
In der Vergangenheit wurden Fixierungen, insbesondere bei Sport- sowie orthopädischen Bandagen, durch nachträgliches Aufnähen von Klettverschlüssen realisiert. Das KSE-System in Verbindung mit der Lanzettenschiene ermöglicht es, entsprechend den Produkthanforderungen, den Flauschteil an der dafür vorgesehenen Stelle zu bilden. Die bei diesem System in ein maschenbildendes Element umgebaute Schusslegeschiene verwirkt den Polfaden mit dem Warengrund und vermeidet somit, dass der Flausch beim Öffnen des Verschlusses herausgezogen wird.

Bei elastischen Bändern kann der Flauscheffekt auch ohne Lanzettenschiene über legungsspezifische Massnahmen erreicht werden, indem man den für den Pol vorgesehenen Faden entsprechend auf der Warenoberseite flotieren lässt. Bei diesem Verfahren muss lediglich der Hakenteil des Verschlusses aufgenäht werden.

Die Maschinengeschwindigkeit muss bei diesem System um 50 % reduziert werden, da die Kettentrommel für die entsprechende Legung mit gleichbleibender Geschwindigkeit jeweils 2 Kettenglieder (Über- und Unterlegung) pro Maschinenumdrehung benötigt (2 Tempi). Die maximale Feinheit bei diesem System beträgt E15 (ca. 6 Nadeln/cm).

Doppelte Kettlegeschiene

Die Variante mit doppelter Kettlegeschiene kann als eine Weiterentwicklung des KSE-



Wirkstelle mit zwei Kettlegeschiene

Systems betrachtet werden. Anstatt Schusslegeschiene entsprechend umzubauen, wurde eine zweite Kettlegeschiene hinzugefügt.

Beide Kettlegeschiene werden unabhängig voneinander über Kettenglieder gesteuert und können, im Gegensatz zu den Standardausführungen, 6er Rapport arbeiten und entsprechend von Franse bis Tuch sämtliche Legungen ausführen. Diese Technik erlaubt insbesondere bei elastischen Bändern das Elastan zu vermaschen, um somit den Einsprung dieses Materials bei Beschädigung bzw. der späteren Konfektionierung zu vermeiden, und damit die Gebrauchseigenschaften zu erhalten. Vorteil dieser Technik ist weiterhin die gleichbleibende Maschinendrehzahl, da auf eine Steuerung über Kettentrommel oder Summengetriebe verzichtet wird, was die bereits erwähnte Einschränkung aufhebt. Ein weiterer Vorteil gegenüber der KSE-Technik ist die Möglichkeit einer feineren Teilung, welche bis E20 betragen kann (ca. 8 Nadeln/cm).

Müller Direct Raschelina – MDR®42

Die Modellreihe MDR (Müller Direct Raschelina) ist für hohe Maschinengeschwindigkeiten und nahezu unbegrenzte Mustermöglichkeiten bei der Produktion von elastischen und nicht-elastischen Bändern sowie Spitzen-Artikeln konzipiert. Als weitere Vorteile kommt bei dieser neuen Generation von Häkelgalonmaschinen der nochmals höhere Bedienkomfort hinzu [8].

2.1 Grosse Mustervielfalt, kurze Rüstzeiten

Für die Produktion hochwertiger, komplexer Bänder ist eine Vielzahl von Schusslegeschiene erforderlich, die die Zugänglichkeit der Wirkstelle erschweren. Damit erhöhen sich die Rüstzeiten an der Maschine, und ein Artikelwechsel ist nur mit hohem Aufwand durchzuführen. Ziel der Entwickler war es deshalb, Arti-



MDR®42

kelwechsel mit geringem Aufwand durchführen zu können, und damit den Nutzeffekt der Maschinen zu erhöhen.

Bei der neuen Häkelgalonmaschine MDR®42 wurde deshalb die Anzahl der Schusslegeschieben auf 24 erhöht, was die Mustervielfalt wesentlich steigert. Gleichzeitig findet ein neues, patentiertes Wirkprinzip Verwendung, bei dem alle Schusslegeschieben unabhängig voneinander über eine innovative Steuerungstechnik angetrieben werden. Die Schusslegeschieben erlauben einen maximalen Hub von 40 mm. Da die Hoch- und Tiefbewegung der Legeschienen entfällt, muss weniger Masse bewegt werden. Dies ermöglicht auf der einen Seite höhere Drehzahlen, andererseits sind die Lärmemission und die Vibrationen der Maschine geringer.

Linearmotor – der Antrieb der Zukunft

Bei der MDR®42 wird erstmals ein neues Arbeitsprinzip realisiert, das die traditionelle Häkelgalontechnik revolutioniert: Die Schusslegeschieben werden durch neuartige Linearmotoren – vielfach als die Antriebstechnik der Zukunft bezeichnet – angetrieben, die ausser-



GWM1200

halb des Wirknadelbereiches angeordnet sind. Die Steuerung des Legeschienenversatzes ist so exakt, dass auf Zwischenräume zwischen den einzelnen Bändern verzichtet werden kann. Form und Wirkungsweise der auf den Schusslegeschieben aufgesteckten Miniaturfadensführer sind so gewählt, dass sie sich unabhängig von der gewählten Bindung niemals berühren können. Damit ist der Designer bei der Produktentwicklung nicht mehr nur auf einige wenige Versatzebenen beschränkt, sondern jeder Langschuss hat seine eigene Versatzebene und muss nicht bei jedem Musterwechsel neu eingestellt werden.

Der Zubringer – eine multifunktionale Komponente

Patentierter Zubringer realisieren die Unterlegung, indem sie die vorpositionierten Schussfäden erfassen und unter die Wirknadeln legen. Der schmale Zubringerkamm ermöglicht einen kleinen Wirknadelhub, was, zusammen mit dem Wegfall der Vertikalbewegung der Legeschienen, eine wichtige Voraussetzung für eine höhere Wirkgeschwindigkeit ist. Für den Maschenbildungsprozess können sowohl Patentals auch Schiebernadeln eingesetzt werden.

Zur Erhöhung der Maschendichte ist der Zubringer so ausgebildet, dass er die von der Nadel abgeschlagenen Maschen am Gewirkerand verdichtet. Diese Funktion wird weltweit erstmals an Häkelgalonmaschinen angewandt. Mit der Kettlegeschiebe lassen sich offene, geschlossene und kombinierte Maschen bilden.

Direktantrieb – eine verschleissfreie Alternative

Schon seit einiger Zeit ist im Maschinenbau die Tendenz zu erkennen, herkömmliche Antriebe (mit Motorbremse, Kriechganggetriebe, Vorgelegegetriebe, austauschbaren Riemenscheiben, Keilriemen usw.) durch Direktantriebe zu ersetzen. Dadurch reduziert sich die Zahl der benötigten Komponenten. Gleichzeitig entfällt der früher aufgetretene Verschleiss vollständig. An der MDR®42 wird ein über einen Frequenzumformer geregelter Direktmotor mit einer Leistungsaufnahme von 1,8 kW eingesetzt, der sich durch eine hohe Dynamik auszeichnet.

CAN-BUS – eine innovative Steuerung

Die Maschinensteuerung erfolgt mit Hilfe eines Industrie-PCs. Zur Kommunikation wird das moderne CAN-BUS-System MÜCAN® genutzt. Als Bedienerschnittstelle für den Dialog mit der

Steuerung dient ein mit einem Grafikbildschirm und einem Touch Screen ausgerüstetes MÜDATA® C200.

Fünf entscheidende Stärken

Die herausragenden Merkmale der neuen Häkelgalonmaschine MDR®42 sind:

- grosse Mustervielfalt. Durch die hohe Anzahl Schussstangen können auch 2 bis 3 Artikel mit der gleichen Dichte simultan gefertigt werden.
- hohe Maschinengeschwindigkeit
- höhere Maschendichte
- einfacher Artikelwechsel
- gut zugängliche Wirkstelle

Der Hersteller von Schmaltextilien erhält mit ihr ein Werkzeug, mit dem er die ständig steigenden Anforderungen seiner Kunden bezüglich Komplexität der Muster und wettbewerbsfähiger Preise erfüllen kann.

3. Grobwerkmaschinen

Die Grobwerkmaschine GWM1200 ist eine speziell auf die Herstellung technischer Gewirke ausgerichtete Rechts/Rechts-Maschine. Der gesamte Grundaufbau der Maschine sowie die Konzeption der Wirkelemente und des Warenabzugs sind für besonders hohe Belastungen ausgelegt. Die Legeschienen bestehen aus Spezialprofilen, welche für diesen Anwendungsbereich entwickelt wurden. Computergesteuerte Servomotoren garantieren auch bei hohen Fadenzugkräften präzise Legebewegungen.



Verladenetz

Die spannungsgeregelte, positive Fadenzuführung sichert einen einwandfreien Warentransport. Sämtliche Maschinen-Parameter, wie Maschinendrehzahl, Geschwindigkeit der Zuführ- und Abzugswalzen sowie Versatzbewegung der Legeschienen, werden über eine PC-Einheit mit bedienerfreundlicher Oberfläche gesteuert.

Die technologischen Einsatzmöglichkeiten:

- nutzbare Arbeitsbreite 1'200 mm
- Schusslegevorrichtung für Teil-, Lang- oder Vollschuss bis 1'200 mm
- frei programmierbare Legung und Maschendichte
- Regelung der Abzugsgeschwindigkeit im Bereich von 0,5 bis 50 mm pro Umdrehung
- Bedienung über Notebook
- Grundrapport 1'200 Maschenreihen (600 Maschenreihen pro Maschinenseite)

Mit der GWM1200 lassen sich Garne in Feinheiten bis 4'500 tex und maximal 12 mm Durchmesser aus synthetischen und natürlichen Polymeren verarbeiten.

Das umfangreiche Anwendungsspektrum umfasst [9]:

- Gepäcknetze
- Cargo-, Container-, Abdeck- und Verladenetze
- Schutz-, Stopp- und Auffangnetze
- Kletternetze für Pflanzen
- Seile und Netzrauten mit Durchmessern von bis zu 20 mm
- extrem grobe, knotenfreie Netze
- Geonetze für Erosionsschutzmassnahmen
- textile Armierungen
- Heizmatten für Gewächshäuser
- Sonnenkollektoren zur Warmwassergewinnung
- Pflanzenträger für Flachdach- oder Steilhangbegrünung
- Hängematten

Für spezielle Anforderungen stehen optional verschiedene Zuführeinrichtungen zur Verfügung.

4. Know-how für die Produktion von Schmaltextilien

Um der Konkurrenz die berühmte Nasenlänge voraus zu sein, benötigt der Produzent von Schmaltextilien qualifizierte und motivierte Mitarbeiter. Die weltweit – vorwiegend staatli-



Gepäcknetz

chen – textilen Ausbildungsstätten konzentrieren sich immer mehr auf eine allgemeine textile Grundausbildung. Spezialkenntnisse müssen durch eigene Erfahrungen gewonnen werden. Damit Ausbildung also nicht dem Zufall überlassen bleibt, hat sich die Maschinenfabrik Jakob Müller AG in Frick (CH) entschlossen, ein Ausbildungs- und Kommunikationszentrum für die Schmaltextilien-Industrie zu schaffen.

Das im Jahr 2001 gegründete «Jakob Müller Institute of Narrow Fabrics» bietet eine fundierte Aus- und Weiterbildung für die Fachkräfte von Schmaltextilien-Unternehmen in aller Welt an und organisiert Fachtagungen zum Thema Schmaltextilien. Am Institut lernen die Mitarbeiter der weltweit tätigen Kunden, was sie für die erfolgreiche Durchführung ihrer Aufgabe in ihrem Betrieb brauchen, von der Kreation innovativer Produkte bis zur effizienten Herstellung von Bändern und Etiketten.

Die Ausbildungskurse sind modular aufgebaut und können von den Teilnehmern nach ihren jeweiligen Bedürfnissen kombiniert werden. Als Dozenten stehen erfahrene Fachleute zur Verfügung, die mit modernsten Unterrichtsmitteln arbeiten. Das neueste Ausbildungsangebot ist der Kurs «Certified Professional in Narrow Fabrics» (CPNF). Der 9-wöchige Kurs ist äusserst kundenorientiert und unterteilt sich in die drei Hauptstudien Nadelbandweben, Etikettenweben und Wirken. Neben textiltechnologischen Grundkenntnissen wird vertieftes Wissen über die Basistechnologien der Schmaltextilien-Industrie vermittelt. Während des Kurses wird viel Wert auf praktische Tätigkeit an der Maschine gelegt, wodurch die theoretischen Kenntnisse direkt umgesetzt werden können. Eine praktische Ausbildung zum Themenkreis «Textilveredlung» rundet den Kurs ab. Nach erfolgreichem Bestehen der Abschlussprüfung erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer das Zertifikat «Certified Professional in Narrow Fabrics».

5. Zusammenfassung

Die hier vorgestellten Wirkmaschinen für die Produktion von Schmaltextilien erfüllen die Anforderungen moderner Maschenwarenhersteller in Bezug auf Mustermöglichkeiten und Produkt-Flexibilität. Innovative CAD/CAM Software, wie beispielsweise das System MÜCARD®, unterstützen den Designer bei der Produktentwicklung und bei der Archivierung der Muster. Damit lässt sich die Zeit für die Musterentwicklung wesentlich verkürzen.

Anhand der Produktbeispiele konnte gezeigt werden, dass Häkelgalon- und Grobwerkmaschinen sowohl im modischen als auch im funktionellen Bereich einsetzbar sind.

Weiterhin wurde auf die Notwendigkeit einer intensiven Aus- und Weiterbildung hingewiesen, um die Möglichkeiten der hier vorgestellten Maschinen voll ausnutzen zu können.

Literatur:

- [1] Seidl, R.: *Neues aus der Welt der Fasern*, «mittex» 107(2000)6, S. 4-5
- [2] Seidl, R.: *Schmaltextilien mit neuen Rohstoffen für technische Textilien*, Vortrag: Jakob Müller Institute of Narrow Fabrics, Frick, CH, 2001
- [3] Beckmann, J. A.: *Technische Textilien – Perspektiven zum Beginn des neuen Jahrtausends*, Vortrag Textextil-Symposium, Frankfurt, D, April, 2001
- [4] anonym: *World Market for Technical Textiles 50 % Bigger than Previously Estimated*, JTN Asian Textile Business, No. 571, June 2002
- [5] Seidl, R.: *Nuevas aplicaciones para cintas innovadoras en el futuro*, Conferencia: 1er Seminario de Cinteria, organizado para: Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica en Teixits de Punt, Canet del Mar (E)
- [6] Seidl, R.; Lerch, Ch.: *Medical Applications of Narrow Fabric Looms and Knitting Machines*, Band- und Flechtindustrie 39(2002)2, S. 42-47
- [7] Seidl, R.; Strebler, E.: *Dotazioni per Tessili Tecnici (Equipment for technical textiles)*, Selezione Tessile 2002/5, S. 90-98
- [8] Mowbray, J.: *Wider Choice for Narrow Fabrics*, Knitting International, 2002
- [9] Arnold, R.; Seeger, M.; Baril, A.-M.; Hufnagl, E.: *Herstellung und Anwendung supergrober Kettengewirke*, Techn. Text. 44(2001)1

Redaktionsschluss

Heft 2/2003:

14. Februar 2003