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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 92 (1985)

Heft: 8

Rubrik: Technik

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: 10.08.2025

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

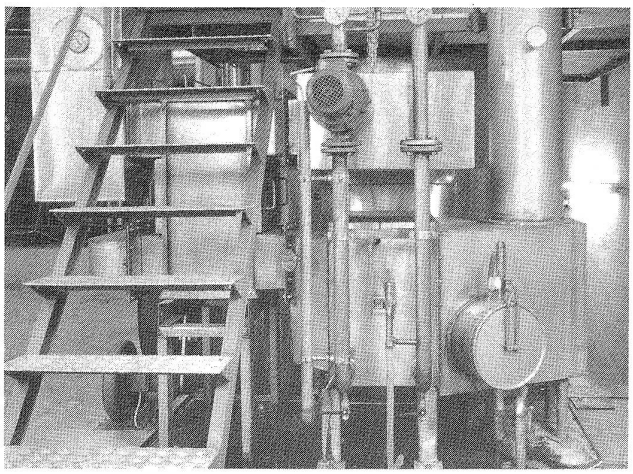


Bild 4
Abgaswärmerückgewinnung dank sauberer Erdgas-Abgase bei Cilander AG, Herisau: Die Abgase werden auf 20°C abgekühlt und damit 30 000 Liter Warmwasser à 50°C erzeugt. Energieeinsparung: über 10%.

Schlussfolgerung

Die neue LRV bringt Grenzwerte für SO_2 und NO_x, welche für Feuerungsanlagen in der Schweiz erhebliche Konsequenzen haben können. Als günstigste Lösung erscheint in vielen Fällen die Umstellung auf Erdgas/Öl-Mischbetrieb. Hier können an bestehenden Kesseln mit bewährten Industriebrennern alle Grenzwerte nicht nur unterschritten, sondern bei relativ mässigen Zusatzinvestitionen auch noch interessante Energieeinsparungen realisiert werden.

M. Stadelmann
Genossenschaft Usogas

Fördertechnik

Eines für alle – das Lastaufnahmemittel

für Hohlzylinder wie Coils, Haspeln, Trommeln, Spulen usw.

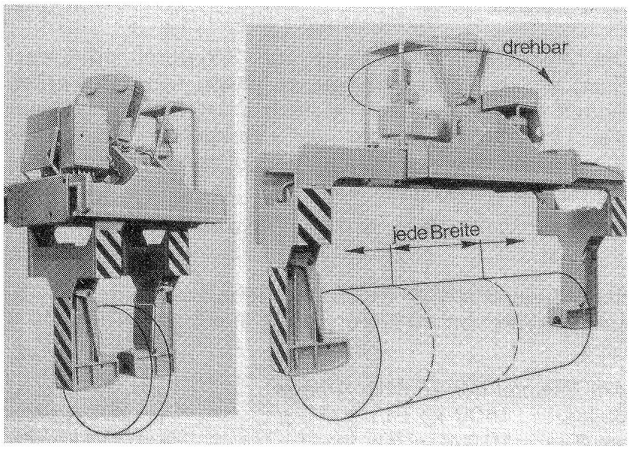


Foto links: Lastaufnahmemittel für Hohlzylinder für schmales Ladegut in engster Hebeposition.
Rechts: gleiches Lastaufnahmemittel ausgefahren für extrem grosse Breiten.

Ein einziges Lastaufnahmemittel für Hohlzylinder mit extrem unterschiedlichen Längen – die rationelle Lösung ist eine neuentwickelte Teleskop-Coilzange.

Mit dem extrem grossen Greifbereich von 500–2000 mm und der Tragfähigkeit von 35 Tonnen, lassen sich mit diesem Gerät fast alle anfallenden Transportaufgaben sicher bewerkstelligen.

Die Technik: Elektromechanisch betriebene Zangenarme untergreifen die Last – der Antrieb schaltet bei Lastberührung automatisch ab – und eine Kontrolleuchte
signalisiert den richtigen Zugriff. Auch bei schmalem Ladegut fahren die Zangenarme nicht über das Führungsgehäuse hinaus – das ist besonders vorteilhaft, wenn platzsparend gelagert werden muss. Aus sicherer Entfernung kann mit dem Motor-Drehwerk die Last zum zentimetergenauen Absetzen in jede gewünschte Richtung gedreht werden.

Wahlweise wird die Zange auch mit anderer Tragfähigkeit und Greifweite gefertigt.

R. Stahl AG, Fördertechnik
8953 Dietikon

Technik

Technologische Anwendungsmöglichkeiten von Dref 2-Garnen, hergestellt aus Sekundärfasern

I) Entwicklungsstufen:

Das Friktionsspinnen setzte mit seinen Garnabzugsgeschwindigkeiten bis zu 250 m/min einen Meilenstein gegenüber dem bis dahin wirtschaftlichsten Spinnverfahren, dem Rotorspinnverfahren, welches sich im mittleren Feinheitsbereich bei ca. 120 m/min bewegt.

Das Rotorspinnverfahren eignet sich aufgrund seines Garnbildungsprozesses kaum zur Herstellung von Multikomponentengarnen oder Verarbeitung von Substandard-, Regenerat oder Abfallfasern, stellt jedoch seinerseits in der Entwicklung die wirtschaftliche Alternative zum Ringspinnverfahren dar, welches max. Garnabzugsgeschwindigkeiten von 30 m/min erlaubt. Diese klare Abstufung der Geschwindigkeiten ergibt sich aus den verfahrensspezifischen Grenzen des jeweiligen Spinnsystems. So sind beim Ringspinn- und Rotor-OE-Verfahren klare Abhängigkeiten der erzielbaren Drehzahlen von den zu bewegenden Massen ersichtlich.

Diese Grenzen können durch maschinentechnische Entwicklungen nur graduell verbessert werden. Beim Friktionsspinnverfahren hingegen findet eine vollständige Befreiung von den Maschinenmassen statt. Ausschliesslich die Masse des Garnendes rotiert im Garnbildebereich, so dass ein Drehungspotential von nahezu beliebiger Höhe erreicht werden kann.

Die limitierende Grenze stellt nicht die Masse des rotierenden Garnendes dar, sondern die Verweilzeit des Garnes in der Garnbildzone. Dies erklärt die sprunghafte Entwicklung der Garnabzugsgeschwindigkeit gegenüber den konventionellen Spinnverfahren.

Sowohl beim Ringspinnverfahren als auch beim Rotor-OE-Spinnverfahren ist der Garnbildeprozess untrennbar mit einer hohen Garnabzugsspannung verbunden. Beim Friktionsspinnverfahren fehlt diese systembedingte Kraftkomponente vollständig. Die Folge ist ein Garnbildeprozess mit sehr geringen Fadenbruchzahlen.

II) Friktionsprinzip/Spinnprinzip

Das Funktionsprinzip des Friktionsspinnens beruht auf der Zuführung eines Faser/Luftgemisches zu einer perforierten Fangfläche, unter der eine Absaugvorrichtung angeordnet ist. (Fig. 1)

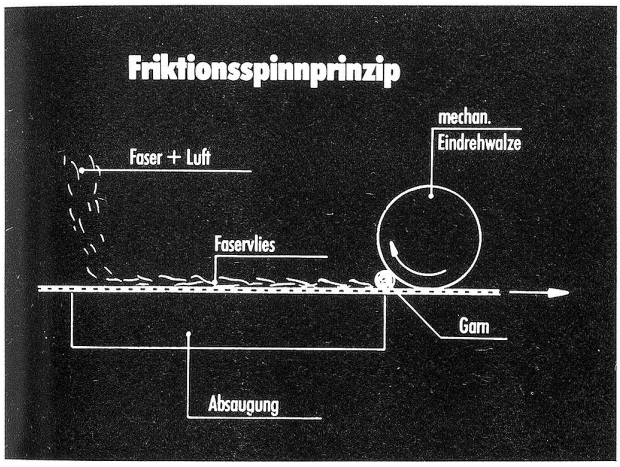


Bild 1

Auf der Fangfläche erfolgt die Trennung der Fasern von der Luft, wobei die Fasern, ein Faservlies bildend, in Bewegungsrichtung der perforierten Fangfläche zu einer mechanischen Eindrehwalze transportiert werden. Die Eindrehung erfolgt auf rein mechanischer Basis mit Hilfe der Eindrehwalze, wobei das Faservlies durch den Abwälzvorgang zwischen Eindrehwalze und perforierter Fangfläche eingerollt und als Garnverband senkrecht zur Zuführrichtung abgezogen wird. Dieses Funktionsprinzip bildete die Basis für zahlreiche Patentanmeldungen und Maschinenkonstruktionen in den 60er-Jahren. Die erzielbaren Eindrehwirkungen mit Hilfe der geschilderten Vorrichtungen waren auf Grund des indifferenten Stabilitätszustandes des Garnbildeprozesses eher bescheiden.

Der wesentliche Vorteil des Dref-Spinnverfahrens gegenüber allen anderen vorhergegangenen Varianten besteht in der Ausbildung beider Trommeln als Siebtrommeln sowie in der Anordnung zweier, einander zugekehrter Saugzonen im Zwickelbereich. Die mit dem Luftstrom dem Spinnaggregat zugeführten Fasern bilden nicht mehr ein Vlies, das über eine Faserfangfläche dem Eindrehbereich zugeführt wird, sondern die einzelnen Fasern werden unmittelbar an das rotierende Garnende angelagert und zum Garnverband verdrillt. Die erzielbare Garndrehung ist einerseits von den Trommeldrehzahlen und andererseits von der Intensität der Absaugung abhängig. (Fig. 2)

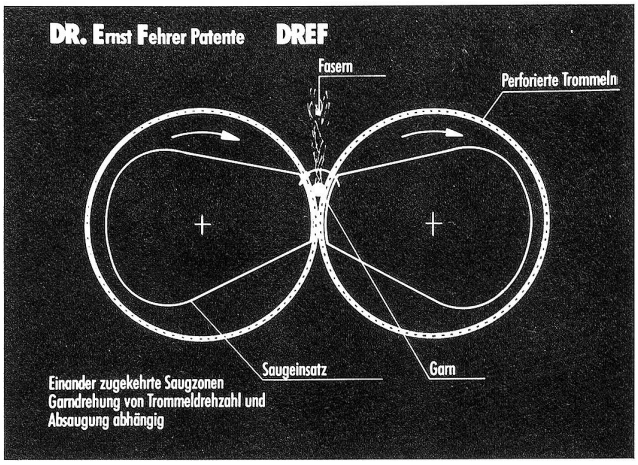


Bild 2

Dref 2-Grobgarnspinnmaschine

Mitte 1977 wurde die Friktionsspinnmaschine Dref 2 zur Herstellung von Grobgarnen im Bereich von Nm 0,25–10 (4000–100 tex) auf dem Markt eingeführt. Inzwischen sind weltweit über 4000 Spinnstellen im industriellen Einsatz, wobei das dem Spinnverfahren entgegengebrachte Interesse an der Flexibilität und in der hohen Wirtschaftlichkeit des Verfahrens begründet ist.

a) Prinzip: (Fig 3)

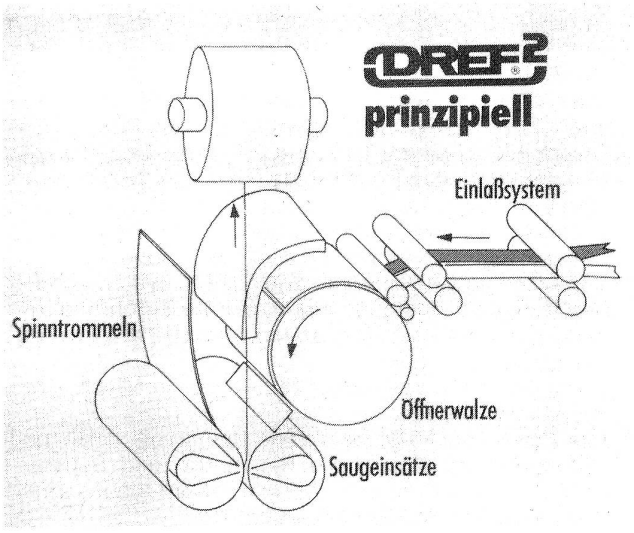


Bild 3

Die Auflösung der Einzelfaser erfolgt durch eine rasch rotierende Kardentrommel, wobei für den Rückhalt und das Ausspannen des Faserbandes ein speziell ausgebildetes Einzugssystem sorgt. Von der Kardentrommel werden die Einzelfasern durch die Fliehkraft abgelöst und, durch einen Luftstrom unterstützt, in den Zwickelbereich zwischen den beiden perforierten Spinntrommeln abgelegt. An der Oberfläche der beiden mit gleicher Drehrichtung umlaufenden Spinntrommeln werden die Fasern durch einen mechanischen Abwälzvorgang eingedreht. Die Absaugung der Förderluft durch die perforierten Spinntrommeln unterstützt diesen Vorgang.

Der Garnaufbau erfolgt von innen nach aussen durch Übereinanderlagern und Eindrehen von Einzelfasern, wodurch eine innige Faserverbindung gewährleistet

wird. Bei der Zuführung von mehreren Lunten werden die Fasern der vom Abzug am entferntesten Lunte im Garninneren eingebunden.

Das gesponnene Garn wird durch Abzugswalzen aus der Garnbildezone mit Geschwindigkeiten bis zu 200 m/min abgezogen und auf Kreuzspulen aufgespult.

b) Verfahrensvergleich: (Fig. 4)

Streichgarn-verfahren	Halbkammgarn-verfahren	Open-End-Rotorverfahren	DREF 2 System
Streichgarn-krempel 3 tambourig	Halbkammgarn-krempel	2 tambourige Krempel	1 tambourige Krempel
150 kg/h	250 kg/h	250 kg/h Vorlagegewicht bis max. 8 g/m	250 kg/h Vorlagegewicht 15–30 g/m
Florteiler	erste Strecke zweite Strecke dritte Strecke	erste Strecke (zweite Strecke)	
Nitschelwerk			
Streichgarn-ringspinn-maschine	Halbkammgarn-ringspinn-maschine	OE-Rotor-maschine	DREF 2
20–30 m/min	30–40 m/min	90–120 m/min	100–200 m/min

Bild 4

c) Rohstoffpalette:

- Alle Arten von Synthesefasern wie PES, PAC, PP, PA, Viskose, etc. und deren Mischungen im nachstehenden dtex- und Stapelbereich:
  1,7–17 dtex
  10–20 mm
  Ausnahme: PP- und PA-Fasern im Bereich 10–60 mm und 1,7–6,7 dtex. In Mischungen können PP- und PA-Fasern mit gröberem Titer und grösseren Stapellängen zu einem geringen Prozentsatz (bis zu ca. 30%) verarbeitet werden.
- Spezialfasern wie Aramid-Fasern, PAN-, PVA-, PVC-, Carbon- und Glasfasern und deren Mischungen.
- Alle Arten von Naturfasern wie Flachs, Leinen, Jute in Mischungen (homogene oder separate Zuführung) mit Baumwolle oder Synthesefaser und 100% Wolle sowie Wollmischungen.
- Tierhaare wie Ziegen- oder Pferdehaar in Mischungen mit anderen Fasern.
- Alle Arten von Abfallfasern wie Baumwoll-, Woll- und andere Faserabfälle sowie Regenerat- und Substandard-Fasern und textile Abfälle. (Konfektionsabfall, Webkantenabfall, Filamentabfälle etc.)
- Diverse Filamentseelen (Multi-, monofibrillierte, hochfeste oder texturierte Filamente), metallische Drähte, Zwirne, Abfall-Filamente etc. als Kernmaterial für Dref 2-Garne.

d) Anwendungsgebiete:

Jute- und BW-Abfall-Mischungen für Kabelfüll-, Teppichfüll- und Sommersandalen-Garne (Fig. 5)

Auf herkömmlichen juteverarbeitenden Spinnmaschinen bestehen derzeit grosse Rohstoff- und Produktivitätsprobleme. Da der Rohstoff Jutefasern durch Preiserhöhungen und Marktknappheit den klassischen Juteverarbeitern derzeit und voraussichtlich in den nächsten 1–2 Jahren grössere Probleme bereitet, besteht nicht nur die zwingende Idee sondern die einzige Alternative darin, durch Beimischung von anderen Fasern in einem grösseren Verhältnis als bisher oder 100% Ersatz der Jutefaser, eine wirtschaftliche Lösung zu finden.

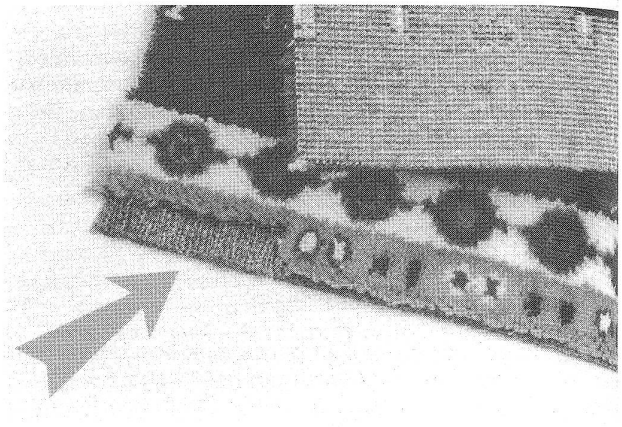


Bild 5

In der konventionellen Spinnerei konnten bisher aufgrund der vorliegenden technischen Möglichkeiten Jute-/BW-Abfallmischungen oder Jute-/PP-Regenerat-Faser-Mischungen im Bereich von 85%/15% oder 90%/10% eingesetzt werden. Auf Dref 2 konnte dieses Mischungsverhältnis ohne Probleme auf 50%/50% oder 40%/60% gesponnen werden, wodurch der Materialpreis der Mischung erheblich verbilligt wird.

Folgende Vorteile resultieren bei Verarbeitung von Sekundärfasern auf Dref 2:

- Bei sämtlichen Mischungen (homogen oder heterogen) können billige Filamente als Garnseele eingesetzt werden, wodurch einerseits eine höhere Produktionsgeschwindigkeit und andererseits neben fadenbruchlosem Spinnen ein voluminöses Garn erzielt wird.
- Bei gezielter Zuführung der Lunten (im Kern z.B. BW-Abfall, im Mantel z.B. Jutefaser) kann ein Garn mit 100%igem Jute-Aspekt gesponnen werden. (Kern-/Mantelluntenverhältnis 50%/50% oder 40%/60%).
- Direkte Zuführung von 10–15 g/m Karden- oder Krempellunten.
- Direktes Verweben, Fachen und Flechten von 8–10 kg Spulen (kein Umspulen notwendig).
- Keine Verschmutzungserscheinungen oder Störfaktoren durch extrem staubhaltiges Material, da Schmutzabsaugung im Spinnprozess integriert ist (Fig. 6).

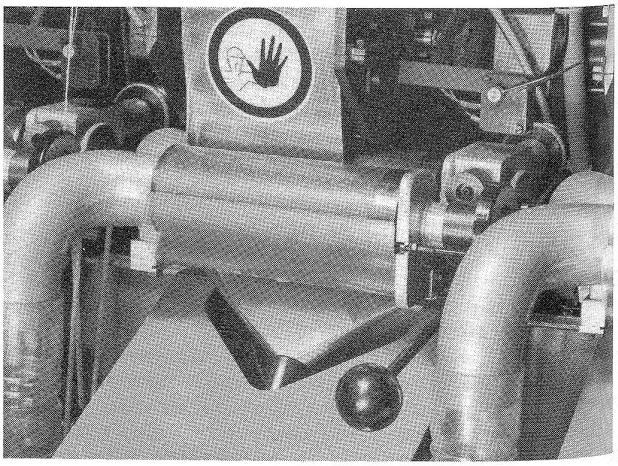


Bild 6

Putztuch-, Mop- und Filtergarne aus 100% BW-Abfall

Praxisvergleich Dref 2-/Ringspinn-Putztuch anhand einer D2-24 Kopf-Maschine

Produkt Putztuch Garn Nm 1,2	*Dref 2-System*	*Ringspinn-System*
Produktion:	*180 m/min*	*12 m/min*
Produktion pro Schicht: (24 Kopf-Masch. – 8 Std.)	1.650 kg, d.h. im 3-Schichtbetrieb ca. 5 t Garn Nm 1,2	für dieselbe Produktion von 5 t Garn pro 24-Std.-Tag wären ca. 460 Ringspindeln notwendig
Spinnefficiency:	95%	70–80%
Vorbereitung:	1-tb Krempel H.D.B. 2 Lunten à 15 g/m	Streichgarnkrempelsatz 4-tb-ig
Avivage:	minimalst, ca. 0,5%	5–7% (verteuern Rohmaterialkosten)
Filament-Seele:	3% Kostenanteil-Fil. dafür kein Synth. Faseranteil sondern Rest aus 100% BW-Abfall	relativ hoher und teurer Anteil von Synthetikfasern
Spinnkostenvergleich:	0,25 sFr./kg Garn	0,75–0,90 sFr./kg Garn je nach Rohmaterial-Qualität
Personalaufwand/ Schicht Vorbereitung + Dref 2–24 Kopf-Masch.):	1–2 Personen	6–7 Personen
Weberei/Blattbreite 3,3 m:	160–180 Schuss/min (ca. 90% Eff.) 1 Weber – 12–14 Webmaschinen	130–150 Schuss/min (ca. 75–85% Eff.) 1 Weber – 6–8 Webmaschinen (je nach Garnqualität)
Garnvolumen Aspekt-Putztuch:	ca. 10% voluminöser durch reineren Aspekt höherer Preis erzielbar (Schmutzabsaugung bewirkt reineres Garn)	bleibt grau oder grauweiss
Wasseraufnahmevermögen:	ca. 25–30% schnellere Wasseraufnahme als konv. hergestelltes Putztuch	

Geöffnete und wiederaufbereitete Konfektionsabfälle aus gebleichten BW-Garnen für Strickerei- und Filterbranche

Arbeitshandschuhe aus Synth-Regeneratfasern (wie z.B. PAC-, PES-Regeneratfasern im Bereich 3–8 den. 20–60 mm Faserlänge) (Fig.7).

Schwer entflammbare Webdecken für Kinderdecken, Krankenhausdecken etc.

Ein bedeutender Deckenhersteller in Europa stellt aus gerissenen PVC-Filamenten und Subst. Chlorofibres Dref 2-Garne Nm 3–4 mit 200 m/min mit einem Subst. PES Filament her, welches nur ca. 3% vom Gesamtgarn beträgt.

Diese Garne werden in Form von 6- bis 8-kg-Spulen direkt auf Webmaschinen 3,3 m Webbreite weiterverarbeitet und anschliessend auf Rauhmaschinen mit ca. 7–8 Rauhpassagen gerauht.

Sekundärfasern und Filamentabfälle in diesem Bereich wurden bis dato noch nicht zu solchen hochwertigen Produkten weiterverarbeitet. Aufgrund des niedrigeren Materialkosteneinsatzes, der hohen Produktivität und des erzielten Produktpreises ist eine Amortisation der Dref 2-Maschine in 9 Monaten möglich.

Tages- und Überwurfdecken aus gerissenen und geschnitttenen Filamentabfällen

Bild 7

Ein bedeutender Filamenthersteller in Europa stellt auf Dref 2 Garne für Decken und andere Produkte aus wiederaufbereiteten Filamentabfällen (texturierte Filamentabfälle, Multifilamentabfälle) – zum Teil gemischt mit ca. 20–30% Acryl- oder PES-Regeneratfasern – her.

Militär-, Spital- und Campingdecken aus Polypropylen-Füllgarn

Derzeit ist die Polypropylenfaser die preislich günstigste Synthesefaser und ausserdem eine der spezifisch leichtesten Fasern (0,9). Bisher wurde ein konventionelles Zellwollgarn (spez. Gewicht 1,5) als Füllgarn für diese Art von Decken verwendet.

Wegen der Garnherstellungskosten und aus fertigungstechnischen Gründen werden die Zellwollgarne vermehrt durch PP-Garne ersetzt, wobei sich mehrere Vorteile ergeben:

- Durch die Garnkonstruktion besteht eine bessere Saug- und Desinfektionsfähigkeit (harter Kern, weicher Mantel)
- Die Decken können bei 130 °C ausgekocht werden.
- Der Einsprung der Decke ist gering (wird auf Greifer-Webmaschinen verwebt)
- Endmass statt 1,40 m nach 2 Wäschen 1,53 m, dadurch Einsparung von Rohmaterialkosten, die sich zusätzlich daraus ergeben, dass ein Dref-Garn Nm 3,5 das Volumen eines konventionellen Zellwollgarnes mit Titer Nm 3,2 hat
- Die Trocknungsgeschwindigkeit ist grösser als bei Zellwolle. Diese Decke wird nicht gerauht, das Dref-Garn wird als Füllschuss eingesetzt, Unter- und Oberkette bestehen aus Baumwollgarn Nm 34/2.

Fransen für Sonnenschirme und Überwurfdecken aus synth. Regeneratfasern

Verpackungsschnüre aus Regeneratfasern und Filamentabfällen (Fig. 8)

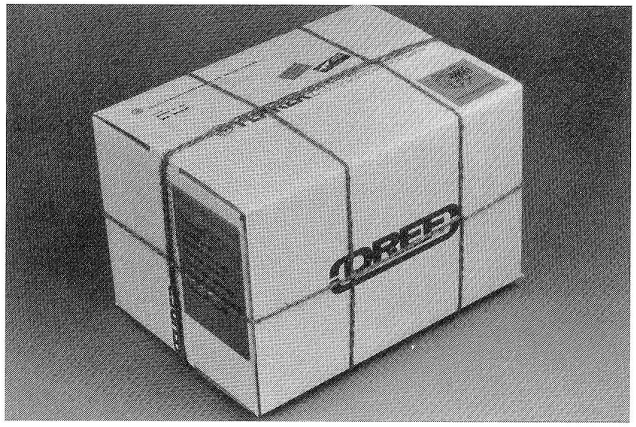


Bild 8

Arbeitssocken aus Wollabfällen gemischt mit Reissfaser und PES-Regeneratfasern (Fig. 9)

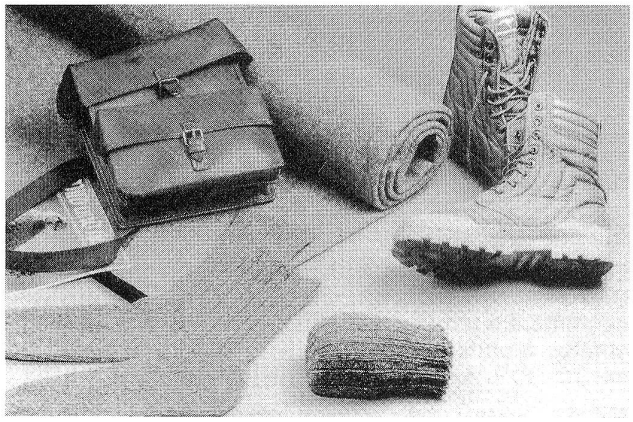


Bild 9

Möbelbezugsstoffe und Polsterüberzüge aus Reissfaserspinnstoffen (75%) und Viskose-Substandardfasern (25%) (Fig. 10)

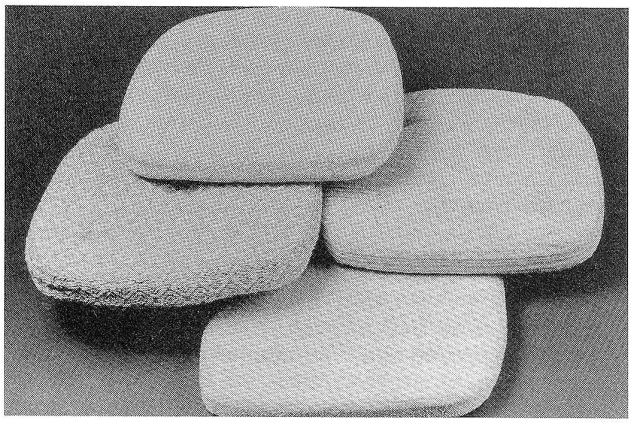


Bild 10

Oberbekleidung und Freizeitbekleidung aus Regeneratfasern zum Teil gemischt mit Wollabfällen und Viskose-Substandardfasern (Fig. 11)

Bild 11

Effektgarne für Deko- und Heimtexbereich

Restgarne oder Zwirne könnten neben dem Einsatz als Garnseelen auch direkt zur Bildung eines Dref-spezifischen Meléeffekts herangezogen werden. Hierzu genügt es, eine oder mehrere Spulen (Kopse) dieser Materialien an der linken Seite des Einzugsaggregates mit den restlichen Faserlunten beilaufen zu lassen. (Manteleffekt)

Die aufgelösten Einzelfasern bilden je nach Farbton und Vorlagemenge an der Garnoberfläche einen mehr oder weniger intensiv sichtbaren Meléeffekt.

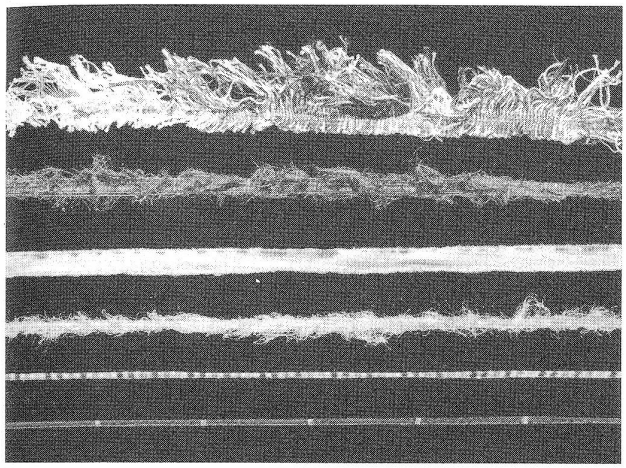
Garne, die farblich zur Erzeugung eines Mischungs-Effekts ungeeignet oder wegen zu geringer Quantitäten als Corefaden nicht einsetzbar sind, werden so zugeführt, dass sie im aufgelösten Zustand zur Bildung des Garnkerns beitragen.

Effektgarnherstellung

Neben Garnen mit Melé-, Noppen- oder Flammeneffekten werden auf der Dref 2-Spinnmaschine Garne mit Boucléstruktur direkt während des Spinnvorganges hergestellt.

Zur Herstellung von Garnen mit Loopeffekten wird ein Seelenfaden mit einem spannungsarm zugelieferten Faden, der zur Schlingenbildung verwendet wird, umwunden. Die entstehenden Schlingen werden im Bereich der Spinntrommeln durch Stapelfasern fixiert. Verarbeitet werden Originalfasern sowie Sekundärspinnstoffe.

Einsatzgebiete der Effektgarne:
- Textiltapeten
- Vorhangstoffe
- Gardinen
- Oberbekleidung
- Deko- und Möbelstoffe



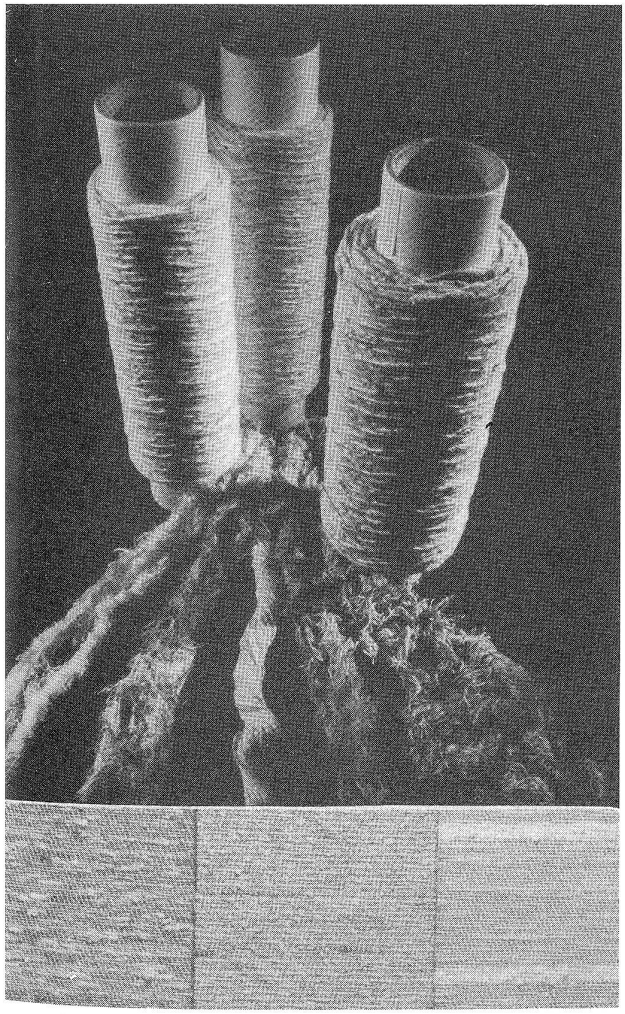


Bild 12 + 13

Recycling von textilen Abfällen aus der Weberei

Durch den zunehmenden Einsatz von schützenlosen Webmaschinen fallen immer mehr Abfälle in Form von Webrandstreifen an. Die derzeitige Wiederverarbeitung von Webrandstreifen erfolgt meistens über den Reisswolf zur Wiederverspinnung. Diese Art der Abfallwiederverarbeitung bedingt Transport-, Fertigungs- und Energiekosten. Für viele Firmen ist die Wiederverarbeitung der Webkanten nicht rentabel. Sie werden ungenützt deponiert oder vernichtet.

Es hat sich nun gezeigt, dass mit dem Dref 2-System eine wirtschaftliche Alternative geboten werden kann, die Webleisten direkt von schützenlosen Webmaschinen in ein Garn zu transformieren. Dabei werden der Spinnstelle jeweils 2...6 Webleisten (je nach Breite und Gewicht der Webleisten) im Gesamtgewicht von max. 15 g/m zugeführt. Entsprechend dem späteren Einsatzgebiet des Garnes und je nach Beschaffenheit der Webrandstreifen können diese mit einer Kern- oder Mantellunte zugeführt werden. (Fig. 12 + 13).

Durch zusätzliche Zuführung eines Filamentes (Garnseele) kann die Reissfestigkeit erhöht werden.

Die möglichen Einsatzgebiete dieser Garne sind z.B. Putztücher, Teppichfüllgarne, Gardinen, Dekostoffe etc. (Fig. 14)

Bild 14

Abschliessend sollen nochmals die wesentlichen Vorteile des Dref 2-Spinnsystems zusammengefasst werden: (Fig. 15)

Bild 15

- Breite Fasereinsatzpalette
- Unempfindlichkeit gegenüber Schwankungen in Titer und Stapellänge der Fasern
- Reduktion der Vorwerkskosten
- Ausscheiden natürlicher Verunreinigungen während des Spinnprozesses
- hohe Spinnleistung durch Produktionsgeschwindigkeiten bis zu 200 m/min
- Aufspulmöglichkeit auf konische und zylindrische Spulen
- grosse knotenfreie Garnlängen durch Spulengewichte bis zu 10 kg und fadenbruchloses Spinnen
- Anspinnen mit Fadenreserve
- ausgezeichnete Garngleichmässigkeit sowie ausreichendes Garnvolumen
- gutes Arbeitsvermögen der Garne durch hohe Dehnung und extreme Strapazierfähigkeit
- keine Bauchbinden
- einfache Effektgarnherstellung
- Ummantelung von Seelen mit Stapelfasern
- universeller Produktionseinsatz durch Einzelantriebe
- geringer Personalaufwand

Manfred Gsteu
Firma Dr. E. Fehrer AG, Linz/Österreich

Wirtschaftliches Schlichten für hohe Qualitätsansprüche

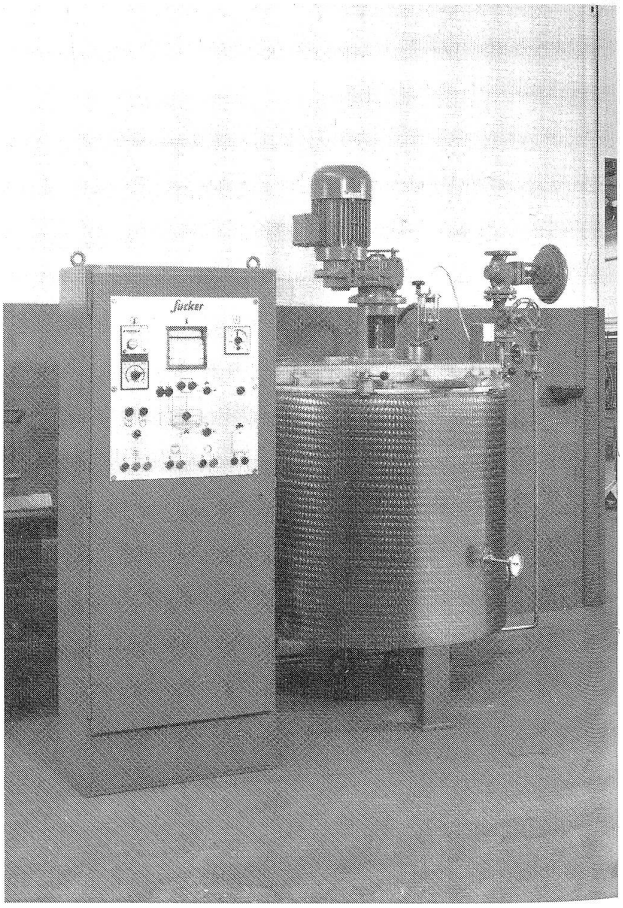
Für jeden Textilbetrieb bedeuten die Qualität der Webketten und die Kosten dafür eine tägliche Herausforderung der Schlichterei. Bekanntlich ist das Schlichten ein komplexer Prozess mit einer Vielzahl verschiedenartiger, häufig wechselnder Parameter. Als Instrumentarium zur Beherrschung der einflussnehmenden Faktoren steht an erster Stelle die maschinelle Ausstattung. Durch die Maschinen sind damit wesentliche betriebswirtschaftliche Grössen, wie Produktqualität, Verfahrenssicherheit, Fertigungskosten und Wartungsaufwand festgelegt, so dass den Anlagen eine besondere Bedeutung zukommt.

Die Schlichtezubereitung ist der Grundstein der kontrollierten Beschlichtung

Die Vorbedingung zur Einstellung eines bestimmten Beschlichtungsgrades sind konstante Schlichteansätze. Schwankende Konzentrationen können später schlecht oder gar nicht korrigiert werden. Die notwendige Sicherheit in der Schlichtezubereitung kann durch drei Massnahmen erreicht werden:

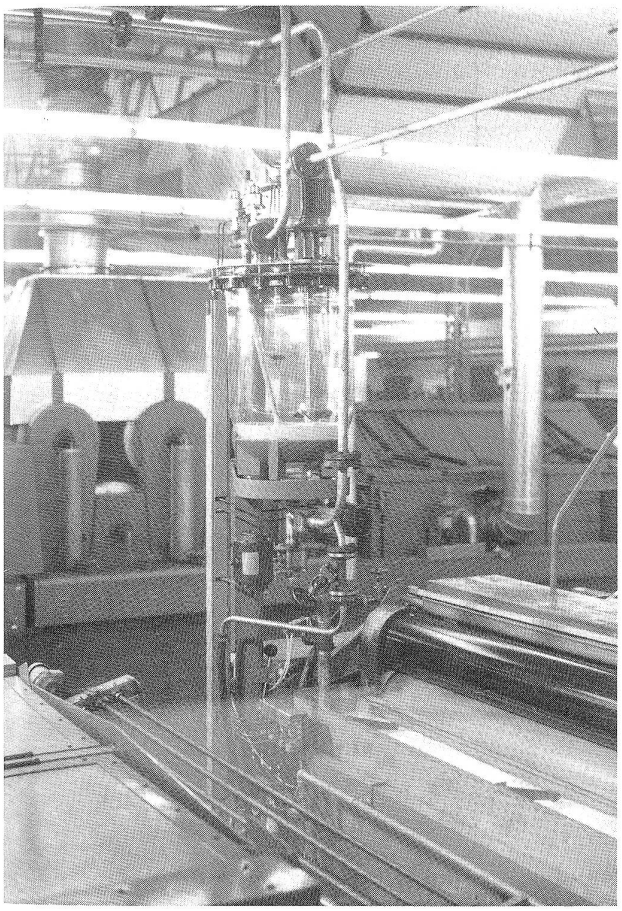
1) *Automatische Schlichtezubereitung mit integrierter Flottenkontrolle*

   Der automatisch gesteuerte Kocher ist das Herzstück jeder Schlichtezubereitung, wie z.B. der Rotorkocher *(Abb. 1)*, benannt nach seinem hocheffektiven Rotorrührwerk mit Zeit-, Temperatur-, Viskositäts- oder Konzentrationssteuerung. Fehler des Schlichteansatzes oder auch ein übermässiger Kondensatanfall werden von der integrierten Prozessüberwachung registriert und angezeigt, so dass eingegriffen werden kann. Es besteht auch die Möglichkeit, die Ansätze konzentrierter zu kochen und abschliessend die Soll-Konzentration durch Zulitern einzustellen.



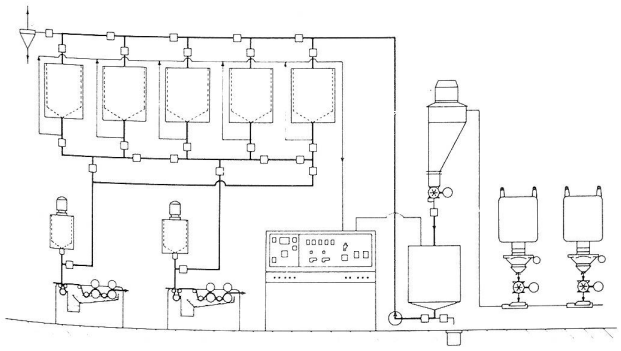
2) *Schlichtekonzentrationsregelung*

Der Einsatz eines Konzentrationsreglers *(Abb. 2)* sieht vor, dass grundsätzlich hochkonzentrierte Schlichten bereitgestellt werden, die nach einem vorgewählten Wert mit warmem oder heissem Wasser auf die Soll-Konzentration gemischt werden. Da der Vorgang automatisiert ist, sind Unregelmässigkeiten der Schlichte ausgeschlossen.



3) *Automatische Schlichtemittelbeschickungs-, Koch- und Versorgungsanlage*

Rationell und weitgehend personalunabhängig arbeiten Schlichteversorgungsanlagen *(Abb. 3)*. Hier werden zusätzlich Schlichtemittelsilos eingesetzt. Nach einer Programmvorwahl laufen dann die Vorgänge der Schlichtezubereitung, wie Wassereinlauf, dosierte Schlichtemittelzuführung, Kochen und überführen der fertigen Flotte in Vorratsbehälter bzw. bis in die Schlichtvorrichtungen vollständig automatisch ab. Dem Personal verbleibt die Programmierung und Überwachungsfunktionen.



Beim Schlichten sind komplexe Abläufe zu beherrschen

Eine kontrollierte Beschlichtung verlangt, dass die Beschlichtungshöhe, die Beschlichtungsgleichmässigkeit, der Garnverzug bzw. die Garnzugkraft und die Temperaturen nach eingestellten Werten konstant bleiben. Hinzu kommt die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

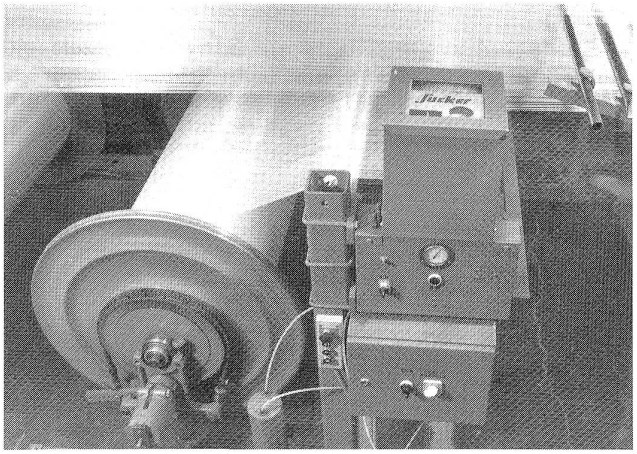
Damit sind
- die Garnzugkräfte bzw. der Garnverzug
- die Schlichteapplikation
- das Trockenverfahren und
- die Überwachung und Kontrollsysteme

angesprochen.

Geregelte Garnzugkräfte reduzieren die Garnbelastung und vergleichmässigen die Beschlichtung

In der Schlichtmaschine sind zur parallelen Garnführung, bzw. Teilung im Trockenteilfeld, bestimmte Garnzugkräfte aufrecht zu erhalten. Sie müssen minimal und gleichmässig sein, speziell im Bereich des Garnabzuges und der Schlichtvorrichtung, um Schwankungen in der Schlichteapplikation zu vermeiden. Der Verzugswert und seine Konstanz sind auch für die weitere Kettverarbeitung wichtig.

Deshalb sind fast alle neuen Schlichtmaschinen mit regler- oder rechnergesteuerten, pneumatischen Bandbremsen ausgestattet *(Abb. 4)*. Die Bremsen sind für



Garnzugkräfte von 70–140 N/Zettelbaum eingerichtet unter Berücksichtigung von Arbeitsgeschwindigkeiten bis zu 300 m/min. Da die Systeme auch das Anfahren und den Notstop sicher beherrschen, kann jedes Garn mit der niedrigsten Garnzugkraft abgezogen werden.

In der Schlichtvorrichtung, dem Trockner und der Bäummaschine einer Schlichtanlage werden die Garnzugkräfte oder der Garnverzug kontrolliert.

Die Kontrolle der Garnzugkraft sieht vor, dass zwischen allen angetriebenen Walzen, wie Einzugswerke, Quetschwerke, Trockentrommeln, Transportwerk der Bäummaschine sowie Kettbaum eine Einstellung und Messung der Garnzugkräfte erfolgt. Die hier eingesetzten Regeltriebe können manuell oder durch Regler verstellt werden.

Anstelle der Garnzugkraftkontrolle kann auch eine Dehnungsüberwachung eingesetzt werden. In diesem Falle ist an einem Dehnungsmessgerät die gewünschte Län-

genänderung des Garnes einzustellen. Die Konstanthaltung der Einstellung übernehmen Pilotmotoren an den Regelgetrieben. Neben einer Gesamtregelung zwischen der Schlichtvorrichtung und der Bäummaschine ist auch eine Aufteilung in weitere Regelzonen, wie z.B. zusätzlich im Nassteilfeld, möglich.

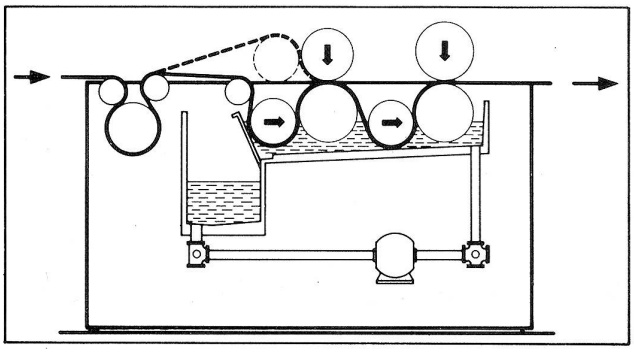
Neu auf dem Gebiet der Dehnungskontrolle ist der Sukker-Digitalantrieb. In diesem Falle werden alle Aggregate der Schlichtmaschine mit Gleichstromantrieben ausgestattet, deren Lauf nach eingestellten Garnverzugswerten gesteuert wird. Damit bleibt die Garnlängenänderung zwischen den einzelnen Aggregaten bzw. angetriebenen Walzen absolut konstant. Die insbesondere im Nassbereich störenden Tänzerwalzen sind damit nicht mehr notwendig.

Die Konstruktionsmerkmale der Schlichtvorrichtungen bestimmen die Qualität der Beschlichtung

In der Schlichtvorrichtung ist den Haupteinflussgrössen
- Schlichteparameter
- Schlichteabquetschung in Abhängigkeit zur Maschinengeschwindigkeit
- Kettdaten und Garneigenschaften

Rechnung zu tragen.

Der homogene Flottenzustand ist eine Frage des Schlichtedurchsatzes und der Zirkulation. Deshalb sind die Schlichtvorrichtungen «S» *(Abb. 5)* um 30% verklei-



nert und gleichzeitig um 180° gedreht worden. Die Drehrichtung der unteren Quetschwalzen und die Schlichtezirkulation wirken somit in einer Richtung.

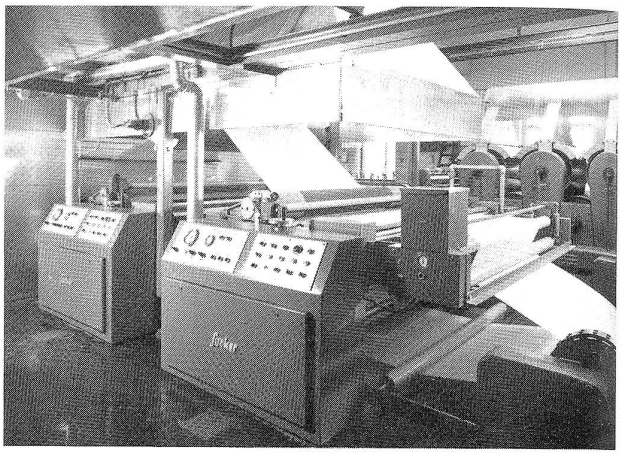
Das kleinere Schlichtebad und die optimale Zirkulation gewährleisten eine durch und durch gleichmässige Schlichte an jeder Trogstelle und beseitigen die Gefahren der Flottenverfälschung durch Verdampfung oder Beheizung.

Kleinere Trogausführungen sind ausserdem mit einer besseren Garnführung und Spannungskontrolle gleichzusetzen.

Die Abquetschung des Garnes erfolgt mit Gleichdruck-Quetschwerken, deren oberste Walze strukturiert ist. Diese Quetschwerke geben über die gesamte Breite hohe Gleichmässigkeiten, unabhängig von der Druckhöhe. Den Quetschdruck regelt ein elektronisches Gerät in Abhängigkeit zur Maschinengeschwindigkeit. Zwischen den Betriebszuständen «Kriechgang und Normalgang» wird beim Beschleunigen oder Herunterfahren der Maschine der Quetschdruck stufenlos so verändert, dass die Beschlichtung konstant bleibt.

Stapelfasergarne werden in der Regel in einer Schlichtvorrichtung mit einem Doppelquetschwerk, gefolgt von einer Nassteilung, oder in zwei Schlichtvorrichtungen mit je einem oder zwei Quetschwerken beschlichtet. Die Anzahl der Schlichtvorrichtungen wird bestimmt durch die Kettdaten, die angestrebte Maschinengeschwindigkeit und die Anforderung der Weberei.

Das Eintrogverfahren wird bevorzugt für Garnbelegungen unter 100% eingesetzt, bei Beschlichtungsgeschwindigkeiten bis etwa 100 m/min. Bei feineren Garnen oder auch einigen Rotorgarnen haben sich Zweitrogverfahren *(Abb. 6)* schon ab Belegungsdichten von 60%



bewährt. Schnellaufende Schlichtmaschinen werden heute zumeist mit 2 Schlichtvorrichtungen ausgestattet sowie Anlagen, deren Produktion ausschliesslich nach hohen Qualitätsmerkmalen ausgerichtet ist. Damit ergibt sich zwangsläufig, dass mit steigender Webleistung das Zweitrogverfahren an Bedeutung gewinnt.

Hohe Quetschdrücke reduzieren den Wärmeenergiebedarf beim Trocknen

Die Quetschwerke der Schlichtvorrichtungen werden für Drücke bis zu 15, 40, 60 und 100 kN ausgelegt. Der Einsatz geeigneter Walzen, zusammen mit einer entsprechenden Druckregelung, erlaubt es, dass die Hochdruckquetschwerke auch für übliche niedrige Drücke genutzt werden können.

In jedem Falle ist die Quetschdruckeinstellung auf die Eigenschaften der textilen Kette und der Schlichte abzustimmen.

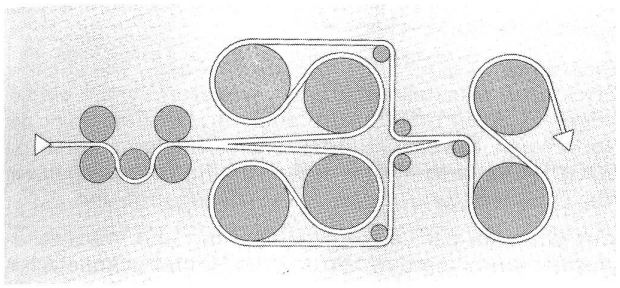
Die Senkung des Abquetschwertes verlangt, dass im gleichen Umfang die Schlichtekonzentration angehoben wird, ohne entscheidende Veränderung der Viskosität. Diese Forderung ist nur in gewissen Grenzen zu erfüllen – selbst bei einem Wechsel des Schlichteproduktes.

Die Quetschdrücke werden ebenfalls durch die Garnarten, Garnnummern und Fadendichten bestimmt. Garne mit gröberen oder mittleren Nummern, zu beschlichten mit relativ niedrigeren Konzentrationen, erlauben einen höheren Druck als feine Garne, die eine schlechtere Affinität zu den notwendigerweise höher konzentrierten Schlichten aufweisen. Im Durchschnitt kann jedoch durch einen höheren Druck die Wassermitnahme aus der Schlichtvorrichtung um 20–40% reduziert werden, im Vergleich zu üblichen Drücken.

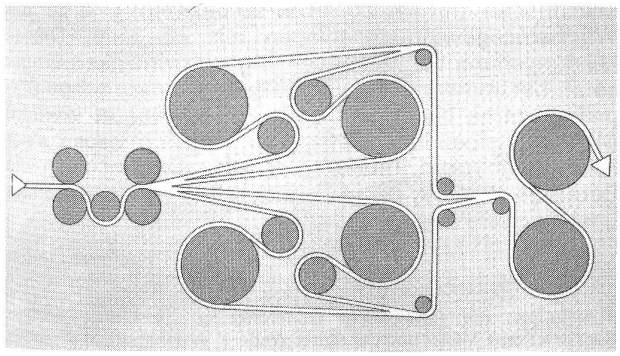
Nassteilsysteme fördern die Fadenglätte und senken den Schlichtemittelverbrauch

Die Nassteilsysteme haben die Aufgabe, das Verkleben benachbarter Fäden auf ein unbedeutendes Mass zu reduzieren. Dadurch wird der Faden glatter und es geht weniger Schlichte in der Trockenteilung und dem Webgeschirr verloren. Die Fadenbruch-Häufigkeit sinkt.

In Abhängigkeit zur Garn-Haarigkeit und -Festigkeit, zum Garnvolumen sowie zur Beschlichtungshöhe und Schlichteklebkraft beginnt die Nassteilung bei ca. 50–60% der Walzenbelegung in der Schlichtvorrichtung. Damit sind im Delta-Trockner mit einer Aufteilung in 2 Lagen ca. 25–30% der Zylinderoberfläche belegt *(Abb. 7)*. Der hier erreichte Fadenabstand beim Vor-



trocknen ist in den meisten Anwendungsfällen ausreichend, jedoch nicht immer. In diesen Fällen wird der Delta-Trockner mit Dreierteilung eingesetzt *(Abb. 8)*, der

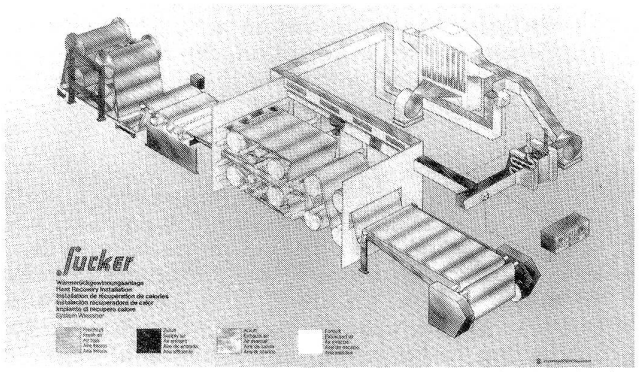


die Ketten in 4 Bahnen vortrocknet. Hier wird selbst bei einer 100%igen Garnbelegung die Fadendichte im Trockner auf 25% reduziert. Wesentlich sind auch in diesem Trockner die kurzen, leitwalzenfreien Nassteilstrecken zur Gewährleistung einer besseren Schlichtefilmbildung auf dem Faden und zur genauen Spannungskontrolle.

Für Webmaschinen mit hohen Tourenzahlen ist eine Teilung in 4 Lagen schon häufig bei Kettgewichten ab 110 g/lfdm empfehlenswert. Als Beispiel sei ein Artikel aus Polyester/Baumwolle 50/50, 7000 Fäden Ne 30/1 angeführt, dessen Webereinutzeffekt in einem bekannten Betrieb von 94,5 auf 96,3% angehoben werden konnte.

Berücksichtigt man Anlagen mit 2 Schlichtvorrichtungen und nachfolgender Vortrocknung in 4 Lagen, mit vertikaler oder horizontaler Trockneranordnung, so werden zunehmend maximal mögliche Webereinutzeffekte verzeichnet. Diese Aussage beinhaltet, dass gute Garne und Schlichten eingesetzt werden.

Der höhere Webereinutzeffekt und die Schlichtemitteleinsparung rechtfertigen den Aufwand der Nassteilung auch bei leichteren Ketten mit einer ungünstigeren Trommelbelegung. Ausgleichend kann hier neben den Hochdruckquetschen die Wärmerückgewinnungsanlage eingesetzt werden, die nachweislich 25–35% der Wärmeenergie einspart *(Abb. 9)*. Besonders effektiv sind die

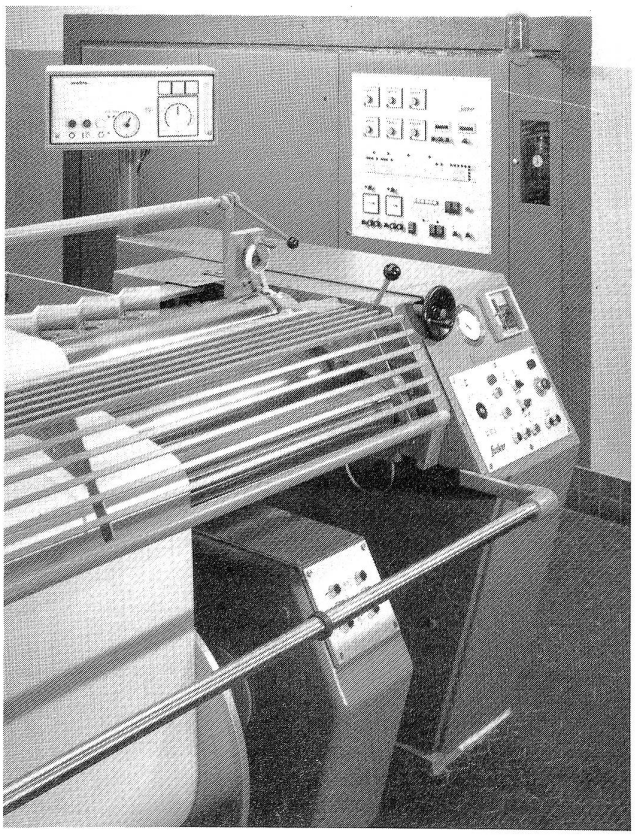


Anlagen, die mit Frischluft arbeiten. Hierbei sind saubere Schlichtereien und ein gutes Raumklima zusätzliche Effekte.

Eine Wärmerückgewinnungsanlage lässt sich uneingeschränkt einsetzen, im Gegensatz zur garn- und schlichteabhängigen Hochdruckquetsche. Dort wo die Wärmerückgewinnung und das Hochdruckquetschen gemeinsam verwendbar sind, liegt die Wärmeenergieeinsparung bis über 50%.

Prozess-Leitsysteme schliessen die bisherigen Risiken des Schlichtens aus

Die elektronischen Systeme haben die Aufgabe, alle denkbaren Unregelmässigkeiten zu eliminieren, einschliesslich Bedienungsfehler. Hier haben sich die nachfolgenden Systeme bewährt.



1) *Kontrollsystem LOGOS RS*

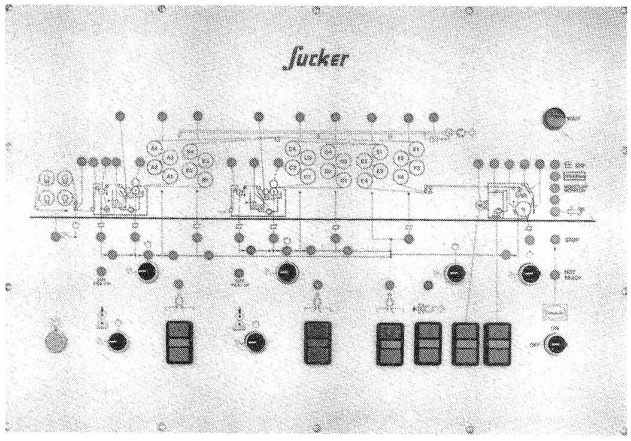
Die Schlichtmaschine wird durch einen Kontrollschrank mit Maschinenschaubild und Signallampen überwacht *(Abb. 10)*. Sobald eine Störung auftritt, wird diese durch die Signallampen angezeigt, bzw. die Maschine abgestellt, sofern die maschineninternen Regler nicht in der Lage sind, den Fehler zu korrigieren. Das System kann ca. 15–45 Einstellungen und Funktionen überwachen.

2) *Kontrollsysteme mit zentraler Maschineneinstellung LOGOS RS 400*

In dem beschriebenen Kontrollschrank kann zusätzlich eine Computer-Schnittstelle vorgesehen werden. Die Maschine wird dann über die Schnittstelle zentral an einen Terminal mit Bildschirm eingestellt. Der Überwachungsschrank übernimmt weiterhin zur Erleichterung der Bedienung die Störmeldung.

3) *Prozessrechner LOGOS RC 500*

Der Computer RC 500 steuert die Maschine vollständig personalunabhängig. Für jeden Artikel sind in dem Regler die Daten zur Maschineneinstellung und Steuerung eingegeben, die per Code abzurufen sind. Ein Eingriff in das Programm ist nur autorisierten Personen möglich. Zur Daten- und Funktionskontrolle sind neben dem Bildschirm der Kontrollschrank und ein Drucker vorgesehen. Der Rechner kann ebenfalls mit betriebsinternen Systemen korrespondieren, z.B. aus Gründen der Produktionskontrolle *(Abb. 11, A + B)*.



Bei ausgeschaltetem Rechner kann die Maschine manuell gefahren werden.

Bessere Kettqualitäten bei gesteigerter Maschinenleistung und grösserer Wirtschaftlichkeit

Alle beschriebenen Massnahmen im Bereich der Schlichtezubereitung, der Garnzugkraftkontrolle der Beschlichtung, der Nassteilung und die elektronischen Prozessüberwachung fördern insgesamt die Kettqualität und wirken gleichzeitig kostensparend. Eine Quantifizierung der Vorteile und Einsparungen im Einzelnen sind zwar nicht möglich, jedoch zeigt die Erfahrung, dass z.B. durch die Schlichtezubereitung und die neuen Schlichtvorrichtungen «S» 6–12% Schlichte eingespart werden. Gleichzeitig verläuft die Beschlichtung konstant und damit kalkulierbar.

Dieses hat weniger Fadenbrüche zur Folge, wie auch der Effekt der Nassteilung, deren weiterer Vorteil ein geringerer Schlichtemittelverbrauch ist. Die Einhaltung der «optimalen Beschlichtung» – gewährleistet durch die LOGOS-Systeme – führt zwangsläufig zu einer höheren Maschinenleistung, da Fehler ausgeschaltet sind.

Aus Gründen der Leistungssteigerung und Wärmeenergieeinsparung werden Mittel- oder Hochdruckquetschen sowie Wärmerückgewinnungsanlagen eingesetzt, die aber auch die Kettqualität günstig beeinflussen – die Quetschen durch ihre grössere Präzision und die Wärmerückgewinnungsanlagen durch das bessere Trockenklima. Der Einspareffekt der Quetschen, begründet durch eine reduzierte Wassermitnahme, ist, wie zuvor beschrieben, mit ca. 20–40% zu beziffern und der der Wärmerückgewinnungsanlagen mit 25–35%. Dieses Leistungspotential in Maschinengeschwindigkeit umgesetzt, hat immerhin dazu geführt, dass heute schon Stapelfasergarne bis zu 200 m/min geschlichtet werden. Mit der steigenden Leistung sind jedoch neben einer hochentwickelten Technik vor allen Dingen auch die Betriebssicherheit der Anlagen und ihre Belastbarkeit unabdingbare Forderungen.

Herbert Fiedler

Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Firma Gebrüder Sucker + Franz Müller und der Firma Weberei Walenstadt, Walenstadt/Schweiz.

Selbstschmierende Lager
aus Sintereisen, Sinterbronze, Graphitbronze

Über 500 Dimensionen ab Lager Zürich lieferbar
Aladin AG. Zürich
Claridenstrasse 36 Postfach 8039 Zürich Tel. 01/2014151