

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 88 (1981)

**Heft:** 1

**Rubrik:** Technik

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

# Technik

## Elektronik setzt sich beim Schären durch

An der ITMA 79 demonstrierte die BENNINGER AG, CH-9240 Uzwil (Schweiz) neue elektronische Steuerungen an Schärmaschinen. Inzwischen wurde eine grössere Anzahl von Maschinen mit verfeinerten Steuerungen geliefert, die sich in der Praxis mit bestem Erfolg bewährt haben. Die wesentlichen Neuerungen:

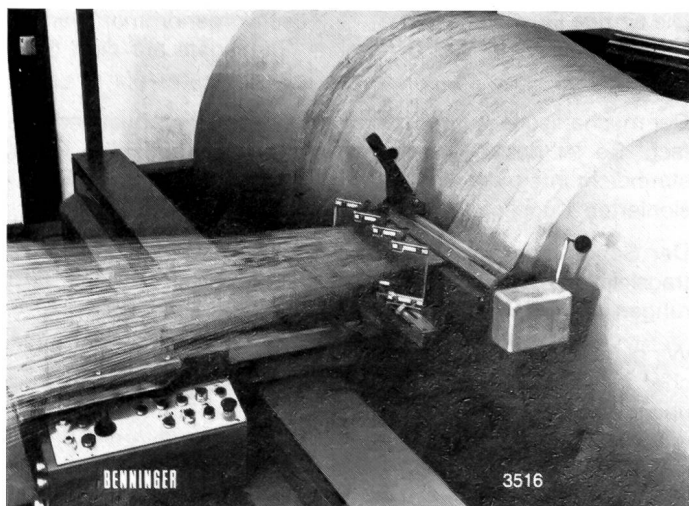
### a) Regelduo für präzise Bandführung

Zwischen Schärblatt und Trommel wird neu ein sogenanntes Regelduo eingesetzt. Dieses besteht aus einer Sickenwalze und einer zweiten Walze mit glatter Oberfläche. Eventuelle Fadenverdrehungen, durch Eingriffe im Fadenfeld entstanden, werden durch die Sickenwalze aufgelöst. Mittels gebundenem Fadenlauf über die zweite Walze wird die einwandfreie Fadenordnung bis zum Auflaufpunkt auf der Schärtrommel sichergestellt – Voraussetzung für einen sauberen Wickelaufbau ohne Buckel und Täler. Die sehr kurze freie Strecke vom Regelduo zur Trommel garantiert eine minimale, nicht mehr messbare Abnahme der Fadendichte in den Randzonen. Im weiteren übt das Regelduo eine ausgleichende Wirkung auf die Fadenspannung innerhalb des Bandes aus.

### b) Verfeinerte elektronische Auftragsregelung

Die elektronische Auftragsregelung an BENNINGER-Schärmaschinen sichert einen zylindrischen Wickelaufbau auf der Schärtrommel, und zwar unabhängig von verschiedensten Einflussfaktoren wie Luftpfeifeinschluss, unterschiedliche Spinn- und Färbepartien, Spulenwechsel innerhalb der gleichen Kette usw. Das vorerwähnte Regelduo übernimmt hier eine wichtige Funktion: Nachdem die angestrebte Wickeldichte in den elektronischen Rechner eingegeben wurde, misst das Regelduo während des Schärens laufend den effektiven Auftrag. Über einen Impulsgeber meldet es die Messwerte dem Rechner zwecks Vergleich mit dem Sollwert. Bei jeder Abweichung wird die Fadenspannung mittels Steuerimpulsen, über die regelbaren Fadenspanner, auf den ursprünglichen Wert zurückgesteuert, womit auch die Wickeldichte wieder den Sollwert erreicht. Ähnlich werden Unterschiede im Garnvolumen korrigiert.

Mit dieser verfeinerten Steuerung und Schärbandführung dürfte sich die Elektronik in der Schärpraxis endgültig durchgesetzt haben.



Ansicht des neuen Regelduos an BENNINGER-Schärmaschinen

## Neuere Entwicklungen

Ing. (grad.) A. Barthold, Dr. P. Albrecht, SANDOZ AG, Basel  
Vortrag vor dem «Verein Schweizerischer Bandfabrikanten» am 9. September 1980 in Basel

Im folgenden Beitrag wird das Thema der Neuentwicklungen im Färbereigebiet in besonders markanten Beispielen illustriert. Speziell soll auf die Färbereitechnologie als Mittel der Farbgebung, aber auch als Ursache des Energie-, Wasser- und Kostenaufwandes bzw. als Bereich des Sparens eingegangen werden; damit kann die derzeitige Situation auf diesem Fachgebiet umrissen werden.

Zuvor jedoch eine kurze Bemerkung: Wie kam es eigentlich zur heutigen Situation, die bezüglich Ökonomie, Ökologie und Technologie so ganz anders gelagert ist, als die Verhältnisse z.B. in den 60er-Jahren? Die Erfindungen in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts haben uns nach dem 2. Weltkrieg einen Aufschwung beschert, der sich grundlegend von der vor 6 Jahren angebrochenen Zeitphase unterscheidet: Es war eine Zeitspanne des ungebrochenen Wachstums ohne wirtschaftliche Einbrüche, wenn man von Krisen-Regionen oder kurzen Baisse-Phasen absieht. Kein eigentlicher Zwang zu Rationalisierung, wie wir ihn heute kennen, hemmte den Ausbau unserer Industrien. Auflagen von Umweltschutz, Toxikologie und Hygiene, zum Sparen von Energie und Wasser waren nur in dem Masse bekannt, wie es der Unternehmer selbst bestimmte und zu verwirklichen bereit oder in der Lage war.

Zwar folgte der Verbraucher neuen Modetendenzen, doch waren die Modezyklen weniger hektisch und zahlreich; überhaupt hielten sich Ansprüche an Artikel, Farben, Formen und Grössen in relativ engem Rahmen: die Sortimenten waren überblickbar und keine Vielfalt (wie heute) zwang zur Massenproduktion eines Artikels nur um der Rentabilität willen.

Was aber – gerade im Vergleich zur Gegenwart – viel entscheidender war: Innovation folgte auf Innovation, innerhalb und zwischen den verschiedenen Industriezweigen wirkten sie befruchtend. Eine neue Faser – Polyester z.B. zwang den Farbstoffhersteller geradezu, neue Dispersionsfarbstoffe und Färberei-Chemikalien zu entwickeln. Ihm folgte der Maschinenhersteller, der mit neuen Anlagen und Apparaten auf den Markt kam, für die wiederum im Labor der Chemischen Industrie die entsprechenden Applikationsverfahren entwickelt wurden.

Unzählige Aktivitäten, Neuheiten und Entwicklungs-Vorhaben kennzeichneten eine Zeit, in der Fortschritt und Wachstum so selbstverständlich waren, dass als der Ölschock kam, das Umdenken schwer fiel.

### Die jetzige Phase

ist durch Knappheit der Rohstoffe und ihre Verteuerung gekennzeichnet. Ein neues Umweltbewusstsein, das nicht nur auf Umweltschutz und bessere Lebensqualität tendierte, sondern auch den Arbeitsplatz und seine Gestaltung erfasste, das in Verbraucherkreisen zu Überlegungen führte, ob nicht doch ein gewisser Sättigungsgrad erreicht sei, führten zu einer völlig neuen Aufgabenstellung auch im industriellen Bereich. Was man mit qualitativem anstatt quantitativem Wachstum bezeichnete hiess in Wirklichkeit Stagnation, ja Rezession. Stagnation z.B. auch bei den Innovationen im textilen Bereich: Keine neue Faser mehr, wie sie beispielsweise mit Polyamid oder Polyester erfunden wurde; keine Farbstoff- und Chemikaliengruppen mehr, wie dies noch in den 50er-Jahren z.B. die Reaktivfarbstoffe und Ausrüstharze waren. Am ehesten noch kann die Maschinen- und Apparateindustrie mit Neuheiten aufwarten von denen z.B. die Kurzflottenmaschinen als Neuentwicklung

erwähnt seien, ebenso die Geräte der Automations- und Steuertechnik.

Was war geschehen? Neue Anforderungen haben zu neuen Zielsetzungen geführt. Wo früher Echtheiten und Nuancen im Vordergrund standen, befasst sich auch der Färberei-Techniker heute mehr und mehr mit der Verfahrensoptimierung bezüglich Kosten, Energie und Produktionsmenge, selbstverständlich bei gleichbleibender Qualität. Wo früher neue Faserarten auf dem Programm standen und das Zukunftsvertrauen zu enormen Überkapazitäten in der Faserproduktion führten, steht heute ebenfalls die qualitative Forschung nach bekleidungsphysiologisch besseren, kostengünstigeren, für Mischgewebe besser geeigneten Fasern im Vordergrund. Und wo die Arbeit am Reissbrett in erster Linie immer neuartigen Anlagen galt, steht heute die Konstruktion wasser- und energiesparender Maschinen- und Apparate, der Bau hochempfindlich reagierender Steuer- und Kontrollgeräte im Programm. Und wo, um wieder zur Chemie zurückzukehren, die Ausarbeitung neuer Farbstoffgruppen und Chemikaliensortimente die wichtigste Tätigkeit der Forschung war, nimmt heute die Verbesserung der Produktionsverfahren und ihre Umwandlung in toxikologisch und ökologisch unbedenkliche Prozesse im eigenen Haus wie auch bei den Kunden bereits erheblichen Personal- und Kostenaufwand in Anspruch. Es hat sich, trotz der erwähnten Schwierigkeiten des Umdenkens, also bereits eine Wandlung vollzogen.

### Die neuen Entwicklungen auf dem Färbereisektor

sind nun fast ausschliesslich und geradezu eindrücklich durch diese Wandlung der letzten Jahre geprägt. Es soll deshalb nicht einfach von neuen Farbstoffen und Färbeverfahren berichtet werden, sondern von Anforderungen an die Tätigkeit der Farbstoffhersteller, die mit den Wünschen der Kunden identisch sind und hauptsächlich lauten:

- Produktionskosten niedrig halten
- zeit-/energiesparend und betriebssicher färben und drucken
- universell einsetzbare Produkte und Verfahren verwenden
- Qualität steigern
- umweltfreundlich produzieren.

Aus diesem Katalog ergab sich für die Chemische Industrie in den letzten Jahren folgende Aufgabe für die Produkte- und Verfahrensentwicklung:

#### Zielbereiche der Produkte- und Verfahrensentwicklung

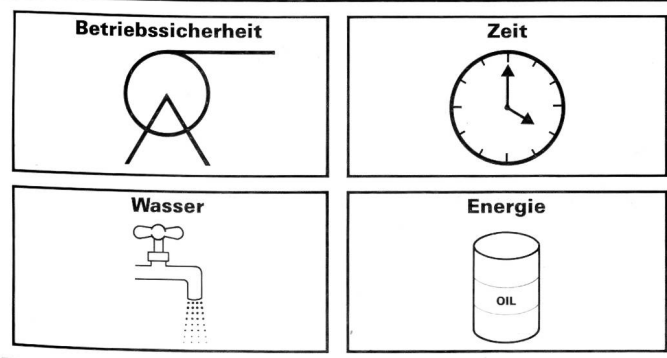


Abb. 1

1. Die Anzahl der Fehlpfortien beim Kunden zu vermindern und damit Umfärbungen und Nuancierungen auf ein geringstmögliches Mass zu reduzieren. Gewünscht sind also Produkte und Verfahren mit hoher Betriebssicherheit.

2. Die Behandlungszeiten, von der Vorbehandlung über das Färben bis zur Ausrüstung, zu verkürzen und damit eine höhere Maschinennutzung bzw. ein grösseres Produktionsvolumen zu erreichen.
3. Die gerade im Veredelungsbereich riesigen Wassermengen zu reduzieren und damit nicht nur Frisch- und Abwasserkosten zu sparen, sondern auch Zusatzmengen von Chemikalien wie Salze und Alkalien, aber auch andere Additive, die nach g/l berechnet werden, zu reduzieren. Denn durch Senkung des Wasserkonsums spart man auch an Energie für das Aufheizen, Entwässern und Trocknen des Färbegutes.
4. Die Behandlungstemperaturen zu reduzieren, ein Postulat, das ganz direkt mit der Einsparung von Energie verbunden ist, rein technisch aber auch zahlreiche Probleme brachte und sogar einigen Entwicklungen der letzten Jahre geradezu entgegenwirkte.

Für diese 4 übergeordneten Aufgabenstellungen seien im folgenden einige Beispiele angeführt, die stellvertretend für alle in diesem Zusammenhang in den letzten Jahren entwickelten Produkte und Veredelungsverfahren stehen sollen. Dabei sei betont, dass ein ganz erheblicher Anstoss zu diesen Entwicklungen gerade aus der Textilveredelungsindustrie, also von Kunden kam, mit denen in zahlreichen Fällen enge Kontakte auch auf dem Entwicklungsgebiet bestehen. Weitere zahlreiche Impulse lieferte die Maschinen- und die Faserindustrie, die umgekehrt aber auch von den Erkenntnissen der Chemie nicht unerheblich profitieren konnten und zur Erarbeitung neuer Maschinen- oder Faservarianten inspiriert wurden.

Im Mittelpunkt dieser – oft gemeinsamen – Bemühungen steht die Verfahrenstechnik, die unserer Ansicht nach die besten Chancen bietet, um die erwähnte Zielsetzung insbesondere der Kostenoptimierung auch künftig zu erreichen. Allerdings ist hierzu eines Voraussetzung: Die einzelnen Komponenten eines Veredelungsverfahrens dürfen, wenn es um die Reduktion der Kosten geht, nicht isoliert zur Diskussion gestellt werden, sondern es muss die gesamte Kostenstruktur Gegenstand der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen oder einer Kosten/Nutzen-Analyse sein. Nur dann wird der Textilveredler auch im Vergleich zu seinen Mitbewerbern in der Lage sein, ein aussagekräftiges Kostenbild seiner Artikel bzw. seines Veredelungsaufwandes zu erhalten.

Beispiel 1  
Fehlpfortien vermeiden, Betriebssicherheit erhöhen

Im Textilveredelungsbetrieb werden noch immer zahlreiche Fehlpfortien, d.h. im Ton oder in der Egalität den Anforderungen nicht entsprechende Resultate produziert. Der Anteil an Fehlpfortien variiert von Betrieb zu Betrieb und ist durch verschiedene Faktoren gegeben, u.a. auch durch die Strenge der

#### Kostenaufwand für das Reparieren von Fehlpfortien

	Produktekosten	Wasserkosten	Zeitgebundene Kosten
fehlerlos	1	1	1
Korrektur	1,1	1,7	1,7
Umfärbung	2,5	2,5	2,8

Abb. 2

Qualitätskriterien. Für die folgenden Überlegungen nehmen wir als Beispiel eine Produktion aus 85% fehlerfreier Ware, 10% Korrekturen und 5% Umfärbungen.

Abgesehen von den Umtrieben des unnötigen Warentransportes, des Ent- und Wiederbeladens der Maschinen und des damit verbundenen administrativen Aufwandes für solche sogenannte Re-Dyeings, ist natürlich für das Nuancieren, Umfärben, Abziehen und Wiederauffärben ein beträchtlicher Teil des Kostenaufwandes einer Färberei einzusetzen; die Durchschnittswerte zeigt Abbildung 2.

Was eine Reduktion der Fehlpartien um die Hälfte, d.h. in diesem Beispiel auf ca. 7%, bedeutet, kann unschwer an diesen Zahlen erkannt werden. Wie kann hierbei der Färberei geholfen werden? Eben durch Umsetzung der beim Farbstoffhersteller gewonnenen Grundlagenerkenntnisse bezüglich Färbekinetik und physikalisch/chemische Kriterien in noch besser reproduzierbare und betriebssichere Färbeverfahren.

Anhand dieser zwei Verfahren, die Fortschritte in Einfachheit und Rationalisierung und damit in der Reproduzierbarkeit und Betriebssicherheit bringen, sei aufgezeigt, dass beispielsweise durch Dosierung der Zusätze oder durch Temperatursteuerung bessere Ergebnisse erzielt werden können. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass solche betriebssicheren Verfahren auch heute noch in personeller Hinsicht Bedeutung haben; das Problem der mangelnden Fachleute braucht kaum erwähnt zu werden.

Moderne, neue Färbeverfahren, um dieses Beispiel abzuschließen, sind also eine Möglichkeit, eine höhere Betriebssicherheit zu erzielen, damit Fehlfärbungen zu vermeiden und zudem einen Beitrag zur Lösung des genannten Personalproblems zu leisten.

**Betriebssichere Färbeverfahren für Reaktivfarbstoffe (Beispiel: Drimaren X)**

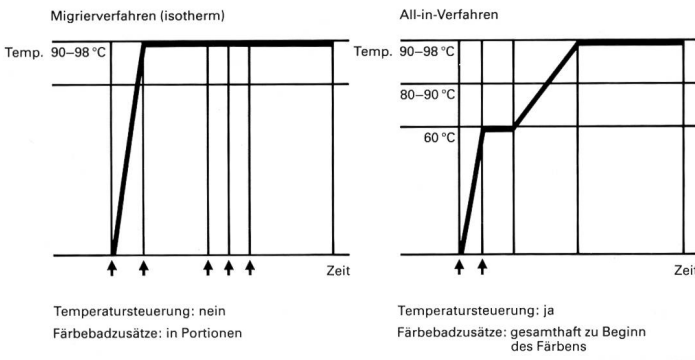


Abb. 3

**Beispiel 2  
Behandlungszeiten reduzieren**

Soweit es das eben behandelte Problem der Fehlfärbungen betrifft, ist bereits schon deren Reduktion ein Beitrag auch zur Verminderung der Behandlungszeiten. In einem weiteren Beispiel soll jedoch das Ziel, die Färbezeit mit Vorlauf und Spülphase zu verkürzen, am eigentlichen Färbeprozess und bei dessen Normalverlauf betrachtet werden.

Färbezeiten abkürzen bedeutet natürlich wiederum Minderaufwand an Energie-, Personal- und Maschinenkosten und ist damit ebenfalls ein Beitrag zur Rationalisierung des Färbetriebs. Zwar waren einige Färbe- und Druckverfahren auch bisher bekannt, die nicht unbedingt unter die «Langzeitmethoden» einzureihen sind; doch wurden die Färbeprozesse – es sei vor allem an Verfahren für Polyester und Polyacryl erinnert, aber auch an deren Mischungen mit Wolle und Baumwolle – mit gestiegenen Anforderungen teilweise komplizierter und oft auch

**Reduktion der Färbezeit durch den Einsatz neuartiger Farbstoffe**

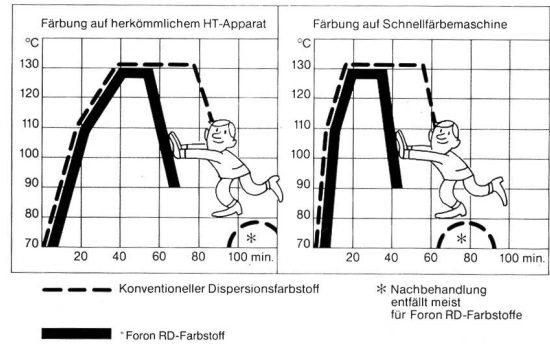


Abb. 4

länger. Dass nun hier mit einem wesentlichen Beitrag der Farben- und Veredelungsindustrie erhebliche Fortschritte erzielt wurden, sei mit den folgenden 3 Beispielen dargelegt:

Das erste stammt aus der Produkte-Entwicklung und betrifft die sogenannten Rapid-Farbstoffe (Rapid Dyes) für Polyesterfärbungen nach dem Ausziehverfahren.

Mit derartigen Produkten, erst seit wenigen Monaten auf dem Markt, kann bei kontrollierter, relativ kurzer Aufziehphase die Färbung in 5-15 Minuten bei 130 °C fixiert werden. Sie sind das Ergebnis intensiver Grundlagenentwicklung zur Klärung kinetischer Vorgänge während des Färbens und des Verhaltens bestimmter Farbstoffgruppen insbesondere während der kritischen Aufheizperiode und der Fixierphase. Hier wird deutlich, dass Grundlagenerkenntnisse die Voraussetzung überhaupt sind, um zu Applikationsverfahren und Produkten zu gelangen, die wirkliche Fortschritte bringen.

Ein anderes Beispiel für eine neuartige Färbemethode, bei der die Behandlungszeit abgekürzt werden kann, ist aus dem Bereich der Verfahrensoptimierung anzuführen. Durch entsprechende Gestaltung des Gesamtpaketes, nämlich Verfahrensführung sowie Farbstoff- und Chemikalienauswahl, ist es möglich, auch solche Fasermischungen einbadig – und damit bei gekürzter Färbezeit – zu färben, deren Farbstoffe von ihrem Chemismus her sich gegenseitig eigentlich ausschließen. Es geht dabei um das Einbad-Färbeverfahren für Polyacryl/Wolle-Mischungen, Substrate, für die kationische und anionische Farbstoffe nötig sind, die in ein und demselben Bad nur deshalb ohne sich zu stören anwesend sein können, weil das Verfahren mit Hilfe eines neuen Chemikalienproduktes optimiert werden konnte.

Eine weitere Möglichkeit, Behandlungszeiten zu reduzieren, bietet sich in der Zusammenlegung von Behandlungsstufen. Dieses Vorgehen, bekannt auch aus dem Bereich der Vorbehandlung oder Kontinüefärberei, ist eine besonders anspruchs-

**Verkürzen der Färbezeit durch Zusammenlegen von Operationen  
Beispiel: Färben von Acryl/Woll-Mischungen**

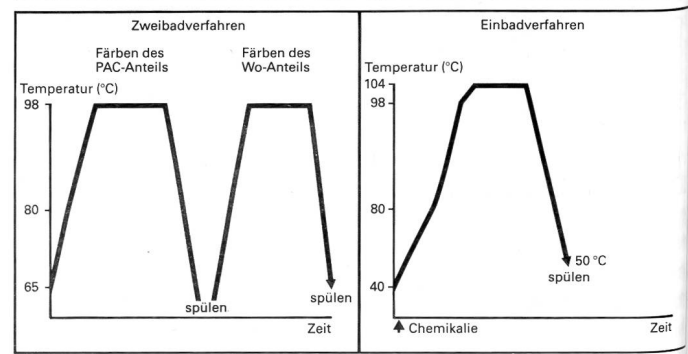


Abb. 5

**Wasserverbrauch in der Textilveredlung**

Substrat	Wasserverbrauch pro kg Ware für alle Operationen (Vorbehandlung/Färben/Ausrüstung)
Baumwolle	250–350 l
Wolle (Stück)	200–300 l
Polyamid (Stück)	125–150 l
Polyester (Stück)	100–200 l
Polyacryl (Stück)	100–220 l

Abb. 6

volle Aufgabe, sind doch die zu verwendenden Farbstoffe und Chemikalien im Prinzip und im Normalfall auf eine bestimmte Behandlungsstufe abgestimmt und oft dafür sogar konzipiert worden. Dies trifft – als Beispiel – insbesondere zu, wo Reaktiv- oder Direktfarbstoffe zum Färben der Cellulosefaser, daneben aber auch Wasserstoffperoxid zum gleichzeitigen Bleichen des Substrates eingesetzt werden. Eine solche sich eigentlich diametral entgegenwirkende Veredlungskonzeption bringt naturgemäß neue Probleme, die gelöst werden müssen, bevor das Verfahren als praxisreif betrachtet werden kann. Und trotzdem: Aufwand im chemischen Labor, aber auch auf der Veredlerseite kann sich lohnen, denn in der Tat sind beträchtliche Zeiteinsparungen möglich, wenn man durch Verwendung geeigneter, also bleichresistenter Farbstoffe während des Färbens auch gleich bleichen kann, oder wenn nach dem Bleichen ohne das Bad zu wechseln, gleich gefärbt werden kann, indem der Rest des Oxydationsmittels maskiert wird.

**Einsparungsmöglichkeiten durch Kurzflottentechnik am Beispiel einer Färbung mit Reaktivfarbstoffen**

Flottenverhältnis	übliches Verfahren	SANCOWAD	SANCOWAD-Einsparung
	Einsatzmengen (Einheiten)		
Wasser (Färben)	2,5	1,0	60
Wasser (Spülen, Seifen)	1,0	1,0	–
Kochsalz, Glaubersalz	2,5	1,0	60
Soda	2,5	1,0	60
Revatol S Pulver	2,5	1,0	60
Sancowad CO flüssig		1,0	Mehraufwand
Farbstoff	1,0	1,0	–
Dampf	1,25	1,0	20
Zeit	1,25	1,0	20

Abb. 7

**Beispiel 3 Wassermengen reduzieren**

Im Verlaufe der textilen Fertigung von der Faserherstellung über Spinnerei, Weberei/Wirkerei bis zur Färberei und Ausrüstung benötigt die Veredlungsphase naturgemäß am meisten Wasser. So erfordert die Vorbehandlung, Färbung und Ausrüstung je nach Substrat bis zu 350 l Wasser pro kg Ware, wenn nach konventioneller Prozessführung veredelt wird.

Unterschiede bestehen natürlich entsprechend dem Maschinenpark; Unterschiede bestehen auch dann, wenn bestimmte Artikel, insbesondere Ausrüstoperationen benötigen, und Unterschiede von Betrieb zu Betrieb treten auch auf, wenn – wie eingangs dargelegt – Fehlfärbungen sozusagen am Platze sind. Da hohe Wassermengen natürlich nicht nur an sich durch Beschaffung und Entsorgung des Wassers teuer sind, sondern auch Folgekosten im Hinblick auf den Energieaufwand nach sich ziehen, setzte in den Entwicklungslaboratorien schon früh die

Suche nach Alternativen ein. So wurde schon in den 50er- und 60er-Jahren damit experimentiert, den Farbstoff ganz ohne Wasser, also trocken und mit Hilfe statischer Elektrizität aufzubringen, auch dienten bereits organische Lösemittel anstelle des Wassers als Medium (mit Rückgewinnungs-Technik). Schliesslich wurden Versuche angestellt – die noch im Gange oder bereits kommerzialisiert sind – mit dem sogenannten Minimalauftrag von Foulardflotten, mit Sprühverfahren und dann – um zu unserem Beispiel zu kommen – mit der Absicht, Wasser wenigstens teilweise durch Schaum – bzw. Luft – zu ersetzen oder die Färbeflotte soweit zu reduzieren, dass ein eigentliches Kurzflottenverfahren angewendet werden kann.

Die SANDOZ hat sich diesen Kurzflottenverfahren mit oder ohne Schaum schon früh zugewendet und darf sich heute ohne Überheblichkeit als Pionier bezeichnen. Ihre Erfindungen und Anregungen trugen massgeblich zur Konstruktion und nun auch zum Erfolg der bekannten Kurzflottenfärbemaschinen bei. Beides, Kurzflottenfärbungen im Verhältnis von 1:5 bis 1:8 (anstatt 1:20 – 1:30) und Kurzflotten-Maschine, haben die Reduktion der Wassermengen zum Ziel – dies allerdings unter Beibehaltung der erforderlichen Qualität. Abbildung 7 zeigt was mit dieser Färbetechnologie erreicht werden konnte.

Eine ebenfalls in diese Richtung zielende Neuheit, die sich noch im Entwicklungsstadium befindet, der aber die Chemische ebenso wie die Maschinen-Industrie reelle Chancen einräumen, ist die Schaumveredlungstechnik im Kontinuumbereich. Auch hier wird versucht, die Wassermenge in der Klotzflotte auf das absolut notwendige Minimum zu reduzieren, indem Farbstoffe und Chemikalien mit eventuell weiteren Zusätzen in entsprechenden Aggregaten verschäumt werden und dieser Schaum auf neu konstruierten Anlagen z. B. dem Teppich- oder dem Polgewebe zugeführt wird. Auf dem Substrat aufgebracht, wird der Schaum in das Färbegut eingesogen und hineingedrückt; dabei wird der Schaum gewollt zerstört, wonach wie üblich gedämpft oder in Heissluft fixiert werden kann. Auch bei dieser Verfahrenstechnologie steht neben der Qualität die Einsparung von Wasser und damit von Energie als Ziel vorne an.

**Beispiel 4 Behandlungstemperatur reduzieren**

Aus den bisherigen Beispielen ist jeweils eines klar geworden: Die Zielsetzung lautet immer gleich, nämlich Einsparung von Kosten, indem man Wasser-, Energie-, Personal- und Maschinenaufwand, indem man Behandlungszeiten reduziert, indem man rationalisiert und betriebssicher arbeitet. Auch das letzte Beispiel, die Reduktion der Behandlungstemperatur, dient diesem übergeordneten Ziel: Es müssen Öl, Strom, Dampf eingespart werden. Denn auch in diesem Bereich ist, innerhalb der Textilproduktion, wieder die Veredlungsphase «Weltmeister», damit also jene Produktionsstufe, wo es sich lohnt, den Rotstift anzusetzen. Dass tatsächlich etwas heraus-

**Dampfeinsparung durch Reduktion der Färbetemperatur**

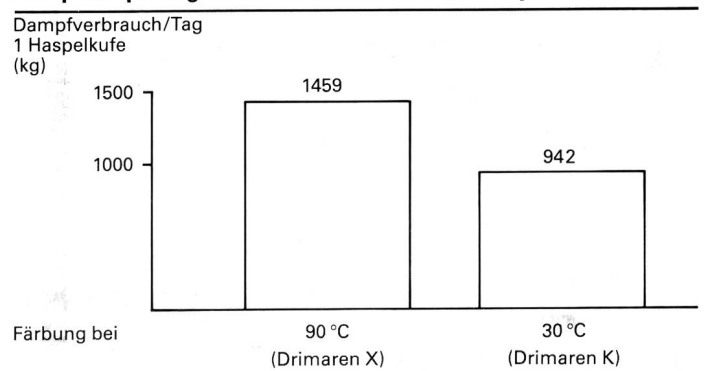


Abb. 8

### Energieeinsparung durch Wahl des Veredelungsverfahrens

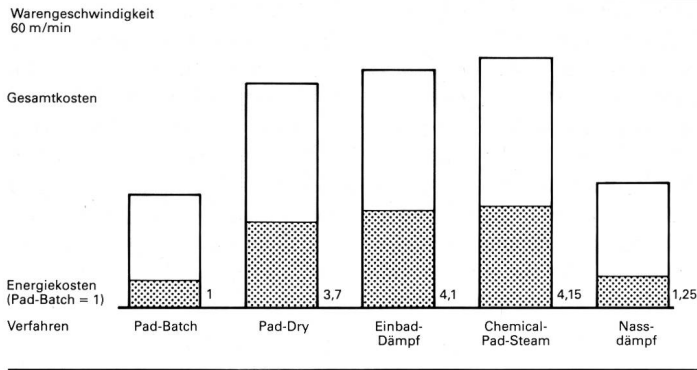


Abb. 9

zuholen ist, zeigen die folgenden 3 Möglichkeiten, die auch wieder stellvertretend für viele weitere erwähnt seien: Zum seit langem bekannten Ausziehfarbverfahren bei Koch- oder Hochtemperatur hat sich seit einiger Zeit auch die sog. Kalt- oder Raumtemperaturfärberei in der Praxis Einzug gehalten. Ausgehend von der Tatsache, dass 34 kg Dampf benötigt werden, um 1 m<sup>3</sup> Wasser von 20 auf 40 °C, dagegen 155 kg, um diesen Kubikmeter von 20 auf 100 °C zu erhitzen, konnten Farbstoffe und Färbverfahren, insbesondere für Reaktivfarbstoffe, gefunden werden, die bei 40 °C Färbe- und Fixiertemperatur zum gleichen Färberesultat führen wie die sogenannten Heissfärber, die zwischen 80 und 100 °C appliziert werden. Welcher Unterschied sich im Dampfverbrauch bei Reduktion der Färbetemperatur ergibt, zeigt Abbildung 8, die allerdings den Gesamtprozess inkl. Nachwaschen bei Kochtemperatur umfasst. Klammert man diese letztere Phase aus, so kann der Unterschied im Dampfverbrauch zwischen einer Heiss- und einer Kaltfärbung bis zu 70% betragen.

Im halbkontinuierlichen Färbereich kennt man eine ähnliche Möglichkeit, die in letzter Zeit nicht nur mit Reaktiv-, sondern – bei entsprechender Verwendung von Chemikalien – auch mit Direktfarbstoffen praktiziert wird, das Kaltverweilverfahren.

### Kostenreduktion durch entsprechende Prozessführung in der Teppichveredelung

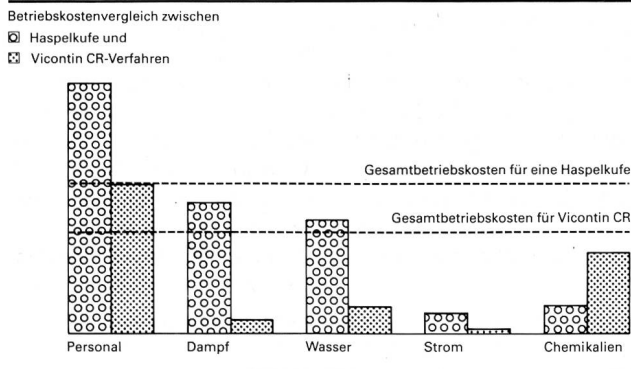


Abb. 10

Nicht nur, dass man bei Raumtemperatur foulardiert und während mehrstündiger Lagerzeit ohne jeden Energieaufwand fixiert, auch von der minimalen Maschinenbelegung her ist dieses Verfahren sehr attraktiv, wie Abb. 9 zeigt. Natürlich muss eine solche Färbung wie eine andere ausgewaschen und eventuell nachbehandelt werden, was wiederum Energie und Wasser beansprucht. Aber auch an Verbesserungen dieser Stufen wird gearbeitet, denn neben dem Färben benötigt das Auswaschen der Färbung noch immer zuviel Wasser und Energie.

Mit einem letzten Beispiel zum Thema der Reduktion der Behandlungstemperatur sei auch die Aufzählung neuer Färberei-Technologien allgemein abgeschlossen: Es handelt sich ebenfalls um ein Verweilverfahren, das sogenannte <sup>®</sup>Vicontin CR-Verfahren für das Färben von Polyamid- und Wollteppichen.

Nach Aufbringen der Klotzflotte mit ausgewählten Farbstoffen und Chemikalien wird auch hier die Substratrolle bei Raumtemperatur während einiger Stunden gelagert und dabei die Färbung fixiert. Abbildung 10 zeigt, welche geringere Energie- und Wasseraufwand eine solche Prozessführung im Vergleich zu konventionellen Teppich-Färbungen z.B. auf Haspelkufen benötigt.

### Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel dieses Beitrages war es, die vor sich gegangene Wandlung einerseits und die erzielten Fortschritte andererseits aufzuzeigen, dann aber auch mit den verschiedenen Beispielen darzulegen, dass tatsächlich neuere Entwicklungen auf dem Färbereibereich erzielt werden konnten. Andererseits wurde aber nicht von neuen und höheren Anforderungen an die Echtheiten von Färbungen gesprochen, obwohl solche durchaus ständig an uns herangetragen werden. Als jüngstes Beispiel sei Japan erwähnt, wo nunmehr auch die Beständigkeit von farbigen Textilien gegen das Chlor im Stadtwasser verlangt wird.

Es wurden auch die Wünsche bezüglich leichter und sicherer Handhabung von Farbstoffen und Chemikalien unerwähnt gelassen, obwohl – wie es ein Betrieb in Italien illustriert, wo sich die Mitarbeiter weigerten, künftig weiterhin mit Farbstoff-Pulvern zu arbeiten – immer strengere Massstäbe an die physikalische Form und damit hygienische Unbedenklichkeit des Angebots gelegt werden. Nicht erwähnt wurde auch das Problem der Lagerhaltung beim Kunden: Lager kosten Geld; deshalb wird auch hier auf möglichst kleine Volumen tendiert. Es wird versucht, Abhilfe zu schaffen, indem immer mehr Farbstoffe in hochkonzentrierter Form auf den Markt gebracht werden.

Schliesslich werden auch an die Verpackung der Produkte andere Ansprüche als früher gestellt. Die Verbraucherfreundlichkeit, der bessere Zugang zum Produkt, der Raumbedarf für ein Gebinde und die Möglichkeit, es ohne grossen Kostenaufwand zu beseitigen, sind Kriterien, die zu erfüllen der Chemischen Industrie aufgetragen sind.

Alle diese Wünsche und Anforderungen bestehen zusätzlich zu den eben beschriebenen und illustrierten Beispielen. Es wird deshalb auch laufend an deren Erfüllung gearbeitet. Wenn in diesem Beitrag nicht ausführlich darauf eingegangen wurde, dann deshalb, weil die technischen Neuerkenntnisse am ehesten dafür geeignet erscheinen darzulegen, dass sich auf dem Veredelungsgebiet ein Umdenken eingestellt hat und Anforderungen wie Wünsche sich mit konkreten Lösungen erfüllen lassen.

Man darf, um kurz auf die Zukunft sprechen zu können, zuversichtlich sein, dass solche zweifellos auch künftig gestellten Forderungen weiterhin gelöst werden können, gemeinsam mit den anderen Marktpartnern. Dass dabei nicht neue Fasern, Farbstoffe und Maschinen, sondern einmal mehr Rationalisierung, Energie- und Kosteneinsparung, Ökologie und Hygiene im Vordergrund stehen, ist ebenso sehr Aufgabe wie Hoffnung, denn darin wird die Chance für Neuentwicklungen und damit für das so oft zitierte qualitative Wachstum liegen.

## Die Entwicklung der Texturier-Technologie

Am Anfang der Entwicklung der Technologie der synthetischen Fäden stand der Wunsch, die vor rund dreitausend Jahren von der chinesischen Kaiserin Hsi Ling Chih durch genaue Beobachtung der Raupe des Maulbeerspinners entdeckte Naturseide nachzustellen.

Die ersten Überlegungen in diese Richtung wurden 1665 von dem Engländer Robert Hook angestellt, der zu dem Ergebnis kam, «es müsse möglich sein, aus einer künstlichen, leimartigen Masse Fäden nach Art des Seidenwurmes zu ziehen». Aber erst 1885 wurde das erste Chemiefaser-Patent für einen halbsynthetischen Faden – das Naturprodukt Zellulose war die Grundlage – an den Franzosen Graf Hilaire de Chardonnet vergeben.

Hatte es zweieinhalbtausend Jahre gedauert, bis man auf die Idee kam, die Arbeit des Seidenspinners nachzuvollziehen, und weitere dreihundert Jahre bis es gelang, die erste Kunstseide herzustellen, so verlief die Entwicklung danach wesentlich schneller.

Nach den grundlegenden Arbeiten Hermann Staudingers um 1925 wurden innerhalb von 11 Jahren – 1931 Polyvinylchlorid als erstes vollsynthetisches, fadenbildendes Polymer, dann Polyamid, Polyester und 1942 als vorerst letztes der vier wesentlichen Gruppen Polyacrylnitril – entwickelt und zur Produktionsreife gebracht.

In den folgenden Jahren wurde die Technologie der Herstellung der synthetischen Fäden ausgebaut und verbessert.

Parallel dazu begann eine andere technologische Entwicklung, nämlich die der Vervollkommnung der Eigenschaften dieser synthetischen Materialien.

Ein aus synthetischen Fäden ohne Spezialbehandlung hergestelltes Kleidungsstück, das, wie beispielsweise eine «Nyltestbluse», aus glatten unbehandelten Polyamidfäden hergestellt war, hatte gegenüber der naturseidenen Bluse neben dem niedrigeren Preis eine Reihe geschätzter Eigenschaften, die mit den Begriffen Pflegeleichtigkeit und Strapazierfähigkeit umschrieben werden können.

Andererseits wirkten diese Kleidungsstücke infolge der glatten und glänzenden Oberfläche der Fäden künstlich und plastikartig. Ausserdem waren sie bekleidungsphysiologisch, also bezüglich des sogenannten Tragekomforts, ungünstig, so dass nach einem enormen Anfangserfolg ein sehr schlechter Nachgeschmack zurückblieb.

Die Markteinführung dieser Produkte war ein Fehler, da sie schlechte Beispiele für das angestrebte Ziel waren.

Es musste nach Möglichkeiten zur Abwandlung der Struktur der nach der Spinndüse völlig glatt und parallel liegenden Einzelfilamente des Spinnfadens gesucht werden.

Die zusammenfassende Bezeichnung für die verschiedenen Verfahren zur physikalischen Änderung von Spinnfäden mit dem Ziel, das Volumen und die elastische Dehnung zu erhöhen, heisst «Texturieren». Das Wort ist von dem lateinischen Verbum «textere = kunstvoll zusammenfügen» abgeleitet.

Beim Texturieren werden die glatten Einzelfilamente synthetischer Fäden quer zur Fadenachse verformt und diese Verformung wird anschliessend fixiert.

Dadurch bekommt der glatte, nahezu zweidimensionale Endlofsfaden eine dreidimensionale Struktur mit einem grösseren Volumen, einem fülligen, flauschigen und weicheren Griff. Es kann mehr Feuchtigkeit aufgenommen und deshalb auch transportiert werden, und es wird mehr Luft eingeschlossen,

was eine bessere Wärmedämmung und damit angenehmeres Gefühl bewirkt.

Die ersten Patente reichen in die 30er Jahre zurück. Sie wurden für das Texturieren von Viskose- und Acetatseiden vergeben. Der entscheidende Durchbruch kam mit der grossindustriellen Herstellung der vollsynthetischen, thermoplastischen, fadenbildenden Polyamide und Polyester.

Die Texturierverfahren lassen sich nach den physikalischen Grundprinzipien in drei grosse Gruppen einteilen:

1. Die strömungstechnischen Verfahren. Hierzu gehören die sogenannten Blastexturierverfahren, bei denen die Einzelfilamente eines Fadens in Düsen mit kalten oder heissen gasförmigen Medien ineinander verwirrt und miteinander verschlungen werden, so dass ein lockeres, dreidimensionales Gebilde entsteht.
2. Die physikalisch-thermischen Verfahren, zu denen das Bikomponenten-Verfahren gehört. Hierbei werden zwei unterschiedlich schrumpfende Komponenten in einem Faden zusammengebracht. Nach dem Auslösen des Schrumpfens entstehen durch unterschiedlich lange Fadenabschnitte Wellen, die zu lockeren, fülligen Fäden führen.
3. Die dritte und industriell bedeutendste Gruppe ist die der mechanisch-thermischen Verfahren, bei denen durch mechanische Einwirkungen im thermoplastischen Zustand des Fadens Spannungen quer zur Achse erzeugt und durch Abschrecken fixiert werden. Zum Ausgleich dieser inneren Spannungen verformt sich der Faden, wenn die verformenden Kräfte nicht mehr einwirken, zu einem räumlichen Gebilde, der Texturiereffekt ist ausgelöst.

Zu dieser Gruppe gehören das Klingen- und Zahnradverfahren, das Strickfixier- und das Stauchkammerverfahren, sowie – als bei weitem bedeutendstes – das Torsions-Verfahren.

Bei diesem Verfahren erfolgte das Drehen des Multifilamentfadens zunächst auf bekannten Zwirnmaschinen. Die Drehung wurde in einem getrennten Arbeitsgang unter Hitzeeinwirkung mit anschliessender Abkühlung fixiert und der Faden auf einer in entgegengesetzter Richtung laufenden Zwirnmaschine zurückgedreht. Es entstand ein voluminöser Faden mit korkenzieherartig gewellten Einzelkapillaren, die sich nur noch punktförmig berührten. Der Faden war hochdehnbar und elastisch. Um einen einwandfrei zu verarbeitenden, d.h. verdrallfreien Faden zu erhalten, waren bei diesem klassischen Echtdrahtverfahren nacheinander sieben Arbeitsgänge notwendig. Die Arbeitsgeschwindigkeit betrug – bezogen auf ein kontinuierliches Verfahren – ca. 1m/min.  $\hat{=}$  1g/Spindelstd. bei 167 dtex.

Bereits 1935 gelang es, die notwendigen Arbeitsstufen Vordrehen, Fixieren durch Erhitzen und Abschrecken sowie Zurückdrehen in einem Arbeitsgang zusammenzufassen. Das Prinzip der bedeutendsten Texturier-Technologie, das sogenannte Falschdrahtprinzip, war entwickelt.

Ein zwischen zwei Klemmpunkten gehaltenes Fadenstück aus Einzelfilamenten erhält durch Drehen um seine Achse mittels eines Drehelementes vor dem Drehelement ebenso viele Drehungen wie hinter dem Drehelement, die sich lediglich in der Drehrichtung unterscheiden. Als Drehelement kann ein in einem Rotationskörper senkrecht zur Fadenachse liegender Stift fungieren, der umschlungen ist.

Sind die beiden Klemmpunkte zwei Lieferwerke, so kann der Faden – ausgehend von dem soeben beschriebenen Gleichgewichtszustand gleich hoher, aber entgegengesetzt gerichteter Drehung vor und hinter dem Drehkörper – transportiert werden. Dabei wird vor dem Drehelement eine gewünschte Zahl von Drehungen aufgebracht und hinter dem Drehkörper wieder

weggenommen. Erhitzt man zusätzlich den vor dem Drehelement gedrehten Faden und kühlt ihn vor dem Einlauf in den Drehkörper wieder ab, so ist die Drehung eingefixiert, und es kann ein ungedrehter, aber voluminöser – texturierter – Faden aufgespult werden.

Etwa 1952 erschien die erste Falschdraht-Texturiermaschine auf dem Markt. Die ersten kugelgelagerten Drallgeber hatten Drehzahlen von 30 000 Umdrehungen/min, was einer Arbeitsgeschwindigkeit von 10 m/min oder einer Produktionsmenge von 10 g/Spindelstunde bei 167 dtex entsprach. Eine zügige Entwicklung von Maschine und Drallgeber zu immer höheren Produktionsgeschwindigkeiten begann. So erreichte man mit einem luftgelagerten Drallgeber 130 000 Umdrehungen/min und mit einem sintermetallgelagerten 160 000 Umdrehungen/min, was Geschwindigkeiten von 43–53 m/min und Produktionsmengen von 43–53 g/Spindelstunde erbrachte. Technische Probleme verhinderten allerdings den ganz grossen Durchbruch aller bisher beschriebenen Systeme.

Erst das Prinzip der sogenannten Magnetspindeln – 1961 durch die Firmen Heberlein und Kugelfischer entwickelt – brachte einen technologischen Fortschritt. Der Drallgeber, durch den der Faden läuft, wurde nicht mehr unmittelbar angetrieben, sondern von einem Dauermagneten in seiner Lage stabilisiert gegen eine Drehscheibe (Monoroller) bzw. ein Scheibenpaar gepresst und über Friktion angetrieben. Durch immer ausgeklügeltere technische Ausführungen konnten schliesslich Geschwindigkeiten von 800 000 Umdrehungen/min erreicht werden, was einer Liefergeschwindigkeit von 270 m/min und einer Produktionsmenge von 270 g/Spindelstunde bei 167 dtex entspricht.

Als Vorlagematerial für die Texturiermaschinen, die mit den oben beschriebenen Geschwindigkeiten liefern, dienten vollverstreckte Fäden, die nach folgendem Verfahren hergestellt waren:

Nach dem Schmelzspinnen, bei Abzugsgeschwindigkeiten von 800–1200 m/min, wurde ein nur wenig orientierter Spinnfaden aufgespult, der anschliessend, in einem getrennten Arbeitsgang auf einer Streckzwirnmachine aufgeheizt, auf das dreibis vierfache seiner Ausgangslänge verstreckt und wieder aufgespult wurde. Dieser Streckkops war bis etwa 1972 das Vorlagematerial für die Texturiermaschinen.

Eine wesentliche Rationalisierung des Gesamtverfahrens gelang durch die Integration des Streckprozesses in den Texturierprozess, wo zusätzlich zum Drehen und Fixieren der Drehung der vororientierte Spinnfaden nun noch verstreckt werden konnte. Aus dem Texturierprozess war der Strecktexturierprozess geworden. Die Verfahrensstufe des Streckzwirens konnte eingespart werden.

Mit dem Übergang von vollorientierten Fäden auf teilorientierte Spinnware als Ausgangsmaterial für den Texturierprozess konnte eine neue Technologie der Drallerteilung beim Falschdrahttexturieren das an die mechanischen Grenzen gestossene Stegspindelverfahren ablösen.

Bei den sogenannten Friktionsverfahren wird der zylindrische Querschnitt des Fadens direkt durch ein Bündel oder eine Kombination von Scheiben gedreht und zwar durch direkten, möglichst kraftschlüssigen Reibradantrieb. Den bei der Drallerteilung zu erreichenden Geschwindigkeiten sind damit kaum noch maschinenbautechnische Grenzen gesetzt, da eine Erhöhung sowohl über die Drehzahl der Scheiben als auch über den Scheibendurchmesser möglich ist. Die Produktionsgeschwindigkeiten liegen heute in der Praxis bei 600–700 m/min, was einer Produktionsmenge von 600–700 g/Spindelstunde bei 167 dtex entspricht.

Von den 25 Jahren, die das Geburtstagskind Trevira alt ist, wurde 15 Jahre lang der Faden durch Texturieren voluminöser ge-

macht. Innerhalb dieser Zeit konnte die Geschwindigkeit vor ca. 50 m/min auf das 12–15fache gesteigert werden. Die Grenzen des Verfahrens sind keine mechanischen, sondern verfahrenstechnische und vor allen Dingen wirtschaftliche.

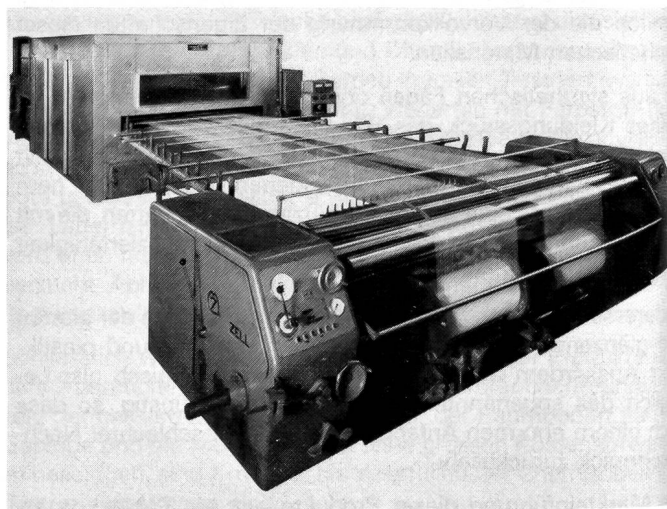
Um die hohen Geschwindigkeiten erreichen zu können, musste bezüglich der Präzision der Maschine ein erheblicher Aufwand getrieben werden. Um eine ausreichende Erwärmung und Abkühlung des Fadens bei diesen hohen Geschwindigkeiten zu erreichen, sind wahre Monstren von Maschinen notwendig, die hohe Investitionen erfordern und damit das Produkt mit dem Kapitaldienst der Maschine erheblich belasten.

Der Energieverbrauch der Maschinen wird mit steigenden Geschwindigkeiten so zunehmen, dass der spezifische Bedarf nicht abnimmt und das bei steigenden Energiepreisen. Die Bedienbarkeit der Maschinen wird mit zunehmender Geschwindigkeit und Grösse der Maschinen nicht besser und das bei steigenden Lohnkosten. Alle diese Überlegungen scheinen den Geschwindigkeitsrausch, der in der letzten Zeit die Texturierung erfasst hat, ein wenig zu dämpfen.

Die technologische Entwicklung des Texturierens begann mit dem Nachahmen des Naturproduktes Seide. Mit den Ergebnissen können wir zufrieden sein. Die erreichten Qualitäten sprechen für sich.

Dr. Rolf-Rüdiger Reinshagen

## Energiesparen beim Schlichten



Wärmerückgewinnungsanlage  
Frontansicht

### 1. Einleitung

Beachtliche Kostensteigerungen auf dem Energiesektor zwingen die Hersteller von Textilmaschinen, Entwicklungen voranzutreiben, die den Energieverbrauch bei gleichbleibender oder erhöhter Leistung der Anlagen senken. Da der Schlichtprozess im Textilbetrieb neben der Ausrüstung die meiste Energie erfordert, liegen hier Untersuchungen besonders nahe, um die Dampf- und Brennstoffkosten zu reduzieren. Die Maschinenfabrik Zell, J. Krückels KG BR Deutschland hat in dieser Hinsicht in den letzten Jahren Konstruktionen entwickelt, die ganz beachtliche Mengen an Energieeinsparungen erlauben. Da bei einer Schlichtanlage verschiedene Faktoren den Energieverbrauch beeinflussen, muss das Problem der Energieeinsparung entsprechend vielfältig angegangen werden!



## 2. Konstruktive Massnahmen

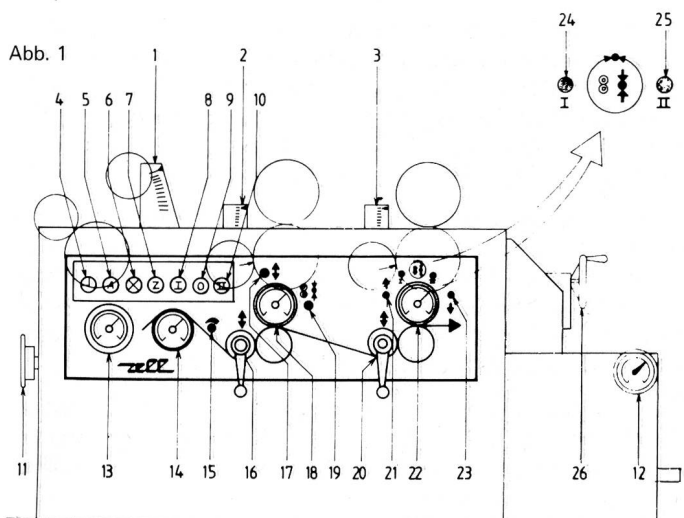
### 2.1 Schlichtetrog

Im allgemeinen liegt die Flottenaufnahme der Webkette, bezogen auf ihr Trockengewicht, je nach Viskosität und Arbeitsgeschwindigkeit der Schlichtanlage zwischen 120 und 150%. Wenn man davon ausgeht, dass die durchschnittliche Flottenkonzentration 10% beträgt und etwa 8% Restfeuchte in der Webkette verbleiben, müssen je kg geschlichteter Webkette etwa 1,2 kg Wasser verdampft werden. Dafür benötigt man bei der Zylindertrocknung etwa 1,8 kg, bei der Lufttrocknung rund 3 kg Dampf.

Um die Flottenaufnahme zu senken, wurde ein Hochleistungs-Quetschwerk mit einer Belastungsfähigkeit von 30 kN (3 t) entwickelt (Abb. 1). Es reduziert die Flottenaufnahme beim Schlichten um 25...30%. Der daraus resultierende geringere Beschlichtungsgrad kann durch eine höhere Schlichtekonzentration in der Flotten nach der Gleichung

$$\text{Flottenaufnahme} = \frac{\text{Beschlichtungsgrad (\%)}}{\text{Flottenkonzentration (\%)}}$$

kompensiert werden.



Hochleistungs-Quetschwerk als zweites Quetschwalzenpaar im Schlichtetrog, Modell XKL

- 1 - Kettzuganzeige am Trogeinlauf (daN=kp)
- 2 - Stellungsanzeige der ersten Tauchquetschwalze
- 3 - Stellungsanzeige der zweiten Tauchquetschwalze
- 4 - 10 - elektrische Bedienungstaster für den Schlichtetrog und die Anlage
- 11 - Kettzugeinstellung am Trogeinlauf
- 12 - Kettzugeinstellung am Nassteiffeld
- 13 - automatische Schlichtetemperaturregelung mit Anzeige (°C)
- 14 - Bremsdruckanzeige für das Zettelwalzengestell und/oder den Abrollbock
- 15 - Bremsdruckeinstellung
- 16 - Heb- und Senkvorrichtung für die erste Tauch-Quetschwalze
- 17 - Heb- und Senkvorrichtung für die erste Quetschwalze
- 18 - Quetschdruckanzeige für die erste Quetschwalze (daN=kp und bar)
- 19 - Quetschdruckeinstellung für die erste Quetschwalze
- 20 - Heb- und Senkvorrichtung für die zweite Tauch-Quetschwalze
- 21 - Abhebvorrichtung für die zweite Quetschwalze
- 22 - Quetschdruckanzeige für die zweite Quetschwalze (daN=kp und bar)
- 23 - Anpressvorrichtung für die zweite Quetschwalze
- 24 - automatische Quetschdruckregelung für den Kriechgang (Minimaldruckeinstellung)
- 25 - automatische Quetschdruckregelung für den Schnellgang (Maximaldruckeinstellung)
- 26 - Schlichteniveaueinstellung im Trog

Bekanntlich biegen sich starre Quetschwalzen bei höheren Drücken durch. Daraus resultiert ein ungleichmässiger Abquetscheffekt und damit auch ein ungleichmässiger Beschlichtungsgrad mit allen seinen negativen Auswirkungen auf die

Nutzeffekte in der Weberei und Ausrüstung. Um diese Erscheinungen auszuschalten, wird eine schmiegsame Spezialquetschwalze eingesetzt. Die Konstruktion dieser Walze erlaubt es, den Durchmesser auch bei höchsten Quetschdrücken klein zu halten, so dass ein hoher spezifischer Abquetschdruck erreicht wird. (Abb. 2)

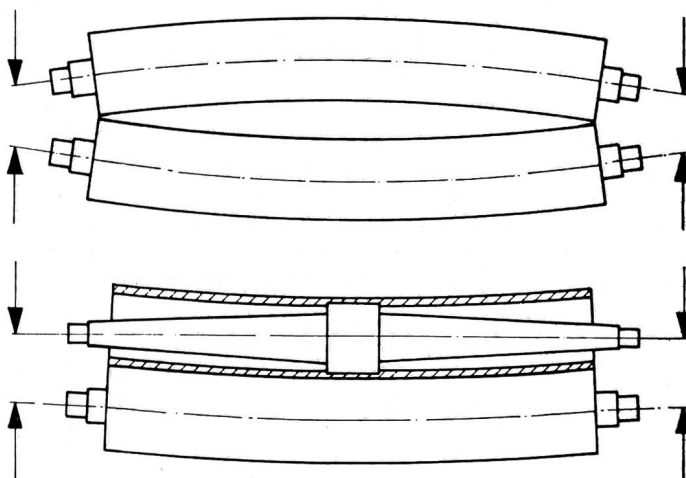


Abb. 2

Konventionelles Quetschwalzenpaar mit ungleichmässigem Abquetscheffekt über die gesamte Breite (oben) und schmiegsame Quetschwalze mit gleichmässigem Abquetscheffekt bei hohen Drücken (unten)

Üblicherweise wird bei Kriech- oder Schnellgang mit unterschiedlichen Abquetschdrücken gearbeitet, um bei beiden Geschwindigkeiten eine annähernd gleiche Flottenaufnahme und damit eine gleichmässige Beschlichtung zu erzielen. Da aber bereits beim Beschleunigen der höhere Abquetschdruck des Schnellgangs wirkt, sind die in diesem Bereich beschlichteten Kettmeter bis zum Erreichen der Arbeitsgeschwindigkeit unterbeschlichtet. Um Schwierigkeiten beim Abweben dieser Kettstellen zu vermeiden, arbeitet der Praktiker mit sogenannten Beschlichtungsreserven, die bis zu 15% betragen können. Da aber nur etwa 5% der Kettlänge im Kriechgang oder in der Übergangsgeschwindigkeit gefahren werden, sind 95% der Kettlänge überbeschlichtet.

Der Quetschdruck Schlichtetrog XKL (Abb. 1, 25.26) passt sich automatisch linear der Schlichtanlagengeschwindigkeit an. Daher kann die bisher erforderliche Beschlichtungsreserve abgebaut werden, was indirekt zu einer weiteren Verminderung der Flottenaufnahme führt. Praxiserfahrungen haben gezeigt, dass mit dem Hochleistungs-Quetschwerk, verbunden mit der schmiegsamen Quetschwalze und einer automatischen linearen Quetschdruckregelung, die Flottenaufnahme um über 40% gesenkt werden kann, das bedeutet, dass um 40% weniger Wasser bei gleicher Kettmenge verdampft werden muss.

### 2.2 Zylindertrockner

Die Webkette wird meistens nach dem Verlassen des Schlichtetroges auf dem dampfbeheizten Trocknungszyylinder getrocknet. Ein mittelgrosser Zylindertrockner mit einer Standardarbeitsbreite von 1800 mm verdampft etwa 650...700 kg Wasser/h. Die Luft über dem Zylindertrockner reichert sich dabei mit Wasserdampf bis zur Sättigungsgrenze an und wird mit Haube und Exhaustor ins Freie abgesaugt. Dafür benötigt man eine Lüfterleistung von rund 20000 m<sup>3</sup>/h. Diese 20000 m<sup>3</sup>/h haben eine Temperatur von etwa 50 °C. Umgerechnet ergibt das eine gewaltige Energiemenge, die stündlich ins Freie geblasen wird. Hierzu kommt noch die Abstrahlungswärme der Trocknungszyylinder, die für den Trocknungsvorgang verlorengeht. Um solche Energieverluste zu verringern, wurde eine Wärmerückgewinnungsanlage (Abb. 3) entwickelt, die nach

dem Zweistufenprinzip arbeitet. In der ersten Stufe wird die Abluftmenge optimiert, geregelt und damit um etwa 50% vermindert. In der zweiten Stufe wird die verbleibende Abluftmenge durch einen Glasröhren-Wärmetauscher geleitet und damit die maximal mögliche Energiemenge aus der Abluft zurückgewonnen.

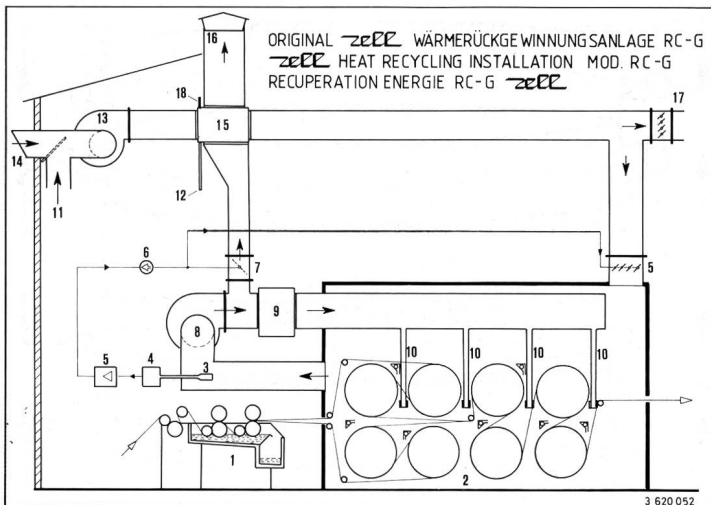


Abb. 3

Schema einer Wärmerückgewinnungsanlage für eine Schlichtanlage

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 – Schlichtetrog                     | 11 – Innenluft         |
| 2 – Zylindertrockner                  | 12 – Spülwasserabfluss |
| 3 – Messfühler                        | 13 – Lüfter            |
| 4 – Feuchteregele                     | 14 – Aussenluft        |
| 5 – Verstärker                        | 15 – Wärmetauscher     |
| 6 – Stellantrieb                      | 16 – Abluft            |
| 7 – Stellklappe                       | 17 – Raumheizung       |
| 8 – Umluftventilator                  | 18 – Spülwasser        |
| 9 – Wärmetauscher<br>(Kondensat/Luft) |                        |
| 10 – Kettbebläsung                    |                        |

Die Anlage arbeitet nach folgendem Prinzip:

Der Zylindertrockner wird mit einer isolierten Metallkammer umgeben. Grosse Schiebetüren ermöglichen den einfachen Zugang zum Trockner. Ein grosses Fenster an der Frontseite und eine Innenbeleuchtung der Trocknungskammer erlauben eine optimale Überwachung der Webkette.

Die heisse Luft wird mit Ventilatoren in der Trocknungskammer umgewälzt und gezielt auf die Webkette geblasen. Um dabei stabile Lufttemperaturverhältnisse von etwa 80...90 °C zu erhalten, passiert die Umluft einen mit dem Kondensat der Trocknungszylinder beheizten Wärmetauscher. Eine Feuchteregelelung sorgt dafür, dass die relative Feuchtigkeit der Abluft einen optimalen Wert, entsprechend der Temperatur, nicht überschreitet.

Ein Teil der abgesaugten Luftmenge wird durch die Luft ersetzt, die durch die Kettbahn-Ein- und -Ausgangsschlitze angesaugt wird. So sorgt man gleichzeitig für den gewünschten, geringfügigen Unterdruck im System.

Die von der Regelung eingestellte Abluftmenge wird durch einen Glasröhren-Wärmetauscher geleitet, welcher der Luft etwa 50% der Wärmemenge entzieht und an die Zuluft abgibt, die durch den Wärmetauscher direkt dem System zugeführt wird. Sie kann auch für andere Heizzwecke eingesetzt werden. Praxiserfahrungen haben gezeigt, dass mit diesem System bis zu 20% und mehr der beim Trocknen erforderlichen Energiemenge eingespart werden kann.

Die Belastung der Webkette mit heisser Luft erbringt, je nach Belegung der Trocknungszylinder mit Kettgarn eine zusätzliche beachtliche Leistungssteigerung. Wichtig ist, dass die Einrichtung zur Wärmerückgewinnung platzsparend angeordnet ist,

z. B. die Lüfter und der mit Kondensat beheizte Wärmetauscher über dem Schlichtetrog. Eine Schwadenabsaugung über dem Schlichtetrog ist ebenfalls eingebaut. Die Zugänglichkeit zum Schlichtetrog wird dadurch nicht eingeschränkt.

Eine zusätzliche Verkleidung des Troges ist jederzeit möglich. Es hat sich ferner gezeigt, dass sich der Einsatz des Hochleistungs-Quetschwerkes und der Wärme-Rückgewinnungsanlage im allgemeinen in weniger als zwei Jahren amortisiert, wenn die Schlichtanlage im Zweischichtbetrieb arbeitet.

Maschinenfabrik Zell,  
J. Krückels KG, BR Deutschland

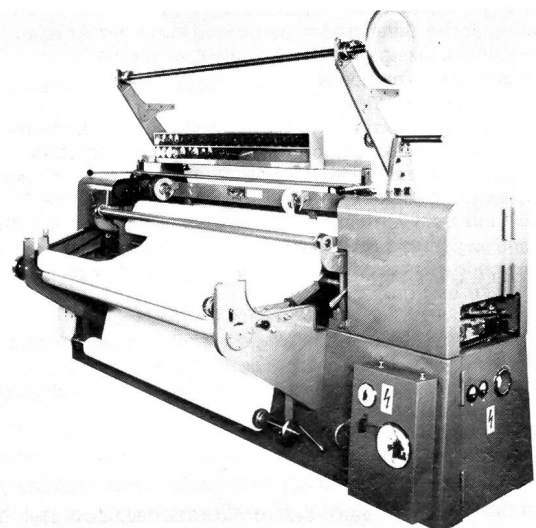
## Textilplissier-Maschinen

Die moderne Frau von heute hat hohe Ansprüche hinsichtlich eines eleganten und stilvollen Aussehens. Diesen Ansprüchen kommt der Modetrend zu Plissee, das mit seinen immer wieder neuen Fantasie-Faltungsarten jeder Figur schmeichelt, entgegen. Folglich nimmt die Tendenz zu Plissee nicht ab, sondern, im Gegenteil, sie scheint sich zu verstärken.

In der Vergangenheit konnte der Bedarf an Plissee mit einer grossen Produktion von nur wenigen Modellen einfacher, klassischer paralleler Liegefalten befriedigt werden; die Nachfrage nach anspruchsvollen und vielfältigen Plisseemustern hat jedoch die Produktion von früher weniger bekannten Fantasie-Mustern beträchtlich steigen lassen.

Für diese Art der Produktion benötigt man nun vielseitige Maschinen, die ohne grossen Zeitverlust an die jeweiligen Erfordernisse hinsichtlich Plisseearart, Stoffmenge und -qualität etc. angepasst werden können.

Diese Voraussetzungen erfüllt die kürzlich verbesserte RABO 64, hergestellt bei KARI RABOFSKY GmbH in (West) Berlin, Bundesrepublik Deutschland. Die Vorteile der RABO 64, entwickelt in jahrelanger Erfahrung, wurden mit den Vorteilen der RABO 85 kombiniert. Das neueste Modell der RABO 64 hat eine höchst moderne Technik.



RABO 64:  
Lochbandgesteuert – Faltentiefe 2 bis 40 mm. Arbeitsbreite: 150 cm

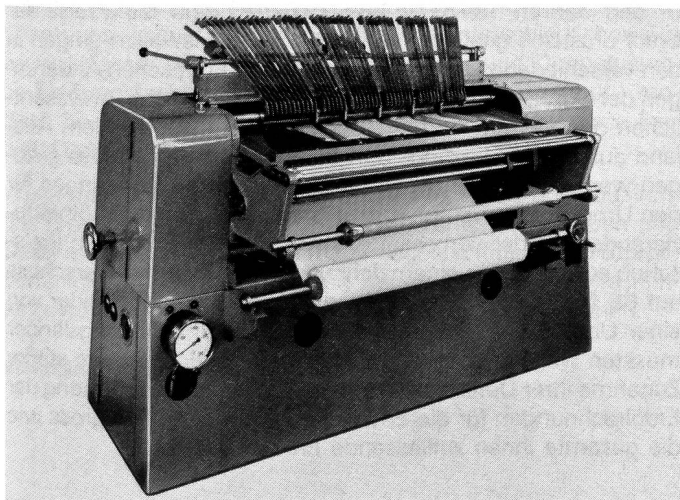
Die Plisseemuster reichen von der einfachen klassischen parallelen, geraden Liegefalte in eine Richtung (Arbeitsbreite 125,150 oder 160 cm, Faltengrösse 2–40 mm) über Gruppenfalten, bei denen die Falten in entgegengesetzte Richtungen fallen (vorwärts und rückwärts – grösste Faltengrösse 80 mm) zu Progressivfalten mit erweiterten unplissierten Zwischenräumen (Unterbrechung des Plisseemusters) in zwei verschiedenen Grössen.

Die Progressivplissee-Einrichtung ermöglicht die Herstellung von kleinen und grossen Falten in einem Arbeitsgang in verschiedenen Zusammensetzungen: Die grossen Falten können die kleinen verdecken oder überlappen. Sogar doppelte Gruppenfalten oder Fantasiefalten können hergestellt werden.

Einfach und verlässlich ist die Steuerung der Faltenbildung mit einem Steuerband für verschiedene parallele Gruppenfalten zu verwenden, mit einer Materialaufnahmevorrichtung zur regelmässigen Bildung von Faltengruppen in jeder gewünschten Zusammensetzung, indem man den Start (Anfangspunkt) auf «0» setzt. Die Fantasiefalten – z. B. Wellen- und Harlekinplisseearten – werden durch Taumeleinrichtung ergänzt. Der Käufer kann dabei die für seinen speziellen Bedarf geeigneten Zusatzeinrichtungen auswählen.

Die neueste RABO 64 kann nun auch mit einer Zentralschmierung und mit einer Thermodruck-Einrichtung geliefert werden.

Folgende Fantasiefalten können ohne weiteres mit der RABO 64 hergestellt werden: Unregelmässige-, Harlekin-, Bordüreh-, Rhomben-, Palisaden- und fünf verschiedene Wellenplissees. Die meisten werden mit der Taumeleinrichtung ergänzt.



RABO 65:  
Raffelmaschine – Jacquardwalze und Vorlauf

## Volkswirtschaft

### Aufschwung in der Textilmaschinenindustrie

Nach Jahren harter Bewährungsproben ist die schweizerische Textilmaschinenindustrie wieder im Aufwind. Der Arbeitsvorrat, der 1974 vor dem weltweiten Zusammenbruch des Investitionsklimas in der Textilindustrie noch über 16 Monate betragen hatte und 1977 auf 4,5 Monate zusammengeschrumpft war, stieg 1979 dank der Erfolge an der Internationalen Textilmaschinen-Ausstellung (ITMA) in Hannover auf 7,0 Monate. Nach einer weiteren Zunahme im ersten Quartal 1980 ergab sich wieder eine leichte Rückbildung, die jedoch, über das Ganze gesehen, für die Auslastung der Produktionskapazitäten und die Sicherstellung der Beschäftigung noch keine nachteiligen Konsequenzen hat.

### Export wieder auf Stand 1974

Trotzdem bleibt noch viel zu tun, um die traditionellen Marktstellungen erneut zu erreichen. Selbst wenn heute wieder positive Ergebnisse ausgewiesen werden, sind diese im Verhältnis zu den früher ausgewiesenen Werten zu relativieren. Das gilt namentlich für den Export. Nachdem die Ausfuhr seit 1976 ständig abgenommen und 1978 nur noch rund 80% des Volumens von 1975 ausgemacht hatte, war 1979 eine Zunahme um knapp 1% auf 1734,2 Mio. Fr. zu verzeichnen. Für das laufende Jahr darf mit einer überdurchschnittlichen Zunahme in der Grössenordnung von 300 Mio. Fr. gerechnet werden. Sollte sich diese Prognose bestätigen, würde der Jahresexport mit gut zwei Milliarden Franken erstmals wieder den bereits 1974 ausgewiesenen Wert erreichen.

Damit dürfte die stark rückläufige Entwicklung der letzten Jahre aufgefangen worden sein. Leider kann jedoch vorerst noch nicht für alle Produktgruppen von einer Normalisierung gesprochen werden. Wie die Entwicklung der Exportwerte im längerfristigen Vergleich zeigt, bewegen sich selbst Sparten, in denen heute wieder sehr gut gearbeitet wird, zum Teil deutlich unter den vor vier, fünf Jahren erzielten Ergebnissen (1980 Schätzung):

	Exporte in Mio. Fr.				
	1976	1977	1978	1979	1980*
Spinnerei- und Zwirmerei- maschinen	381,6	297,2	255,2	260,2	265,3
Spulmaschinen	90,6	90,6	84,0	83,0	93,3
Webmaschinen	824,2	711,3	637,0	632,2	854,5
Wirk- und Strickerei- maschinen	55,9	55,9	51,6	43,7	53,5
Andere Textil- maschinen	45,4	56,6	43,9	48,7	56,4
Textilhilfs- maschinen/ Zubehör	482,8	484,9	493,5	504,0	575,1
Ausrüst- maschinen	158,3	158,4	155,3	162,3	181,5

Schätzung\*