

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

**Band:** 91 (1984)

**Heft:** 7

**Rubrik:** Qualitätskontrolle/Etikettierung

### **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:** 22.11.2024

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

Brüggen hat sich bisher als Partner der Schweizerischen Textilmaschinen-Exporteure bewährt. Um ihre Maschinen im Ausland störungsfrei in Betrieb nehmen zu können, verlassen sich die Hersteller auf die Spezialhülsen aus Rothenthurm, die so bis nach China gelangen.

Neben dem Absatz im Inland betreibt das Unternehmen auch regen Export, z.B. nach Griechenland und mit zunehmender Tendenz auch nach Deutschland.

Seit der ITMA laufen rege Kontakte mit Unternehmen im asiatischen Raum (Indien, Korea etc.), die besonders am technischen Know how des Schwyzer Hülsenspezialisten und an Lizenzproduktionen interessiert sind.

Die Erfolge der Brüggen AG, Rothenthurm, welche seit über 20 Jahren Spiralhülsen produziert, zeigen, dass Schweizer Qualität nach wie vor auch auf dem Weltmarkt ihren Platz behauptet.

Das Ja zum unternehmerischen Risiko, Innovationsbereitschaft und die Spezialisierung auf ein anspruchsvolles Qualitätsprodukt eröffnen dem Rothenthurmer Unternehmen beste Zukunftsaussichten, welche sich nicht zuletzt auch positiv auf den Arbeitsmarkt der Region auswirken werden.

## Qualitätskontrolle/ Etikettierung

### Moderne textile Prüftechnik am Beispiel der Garnzugprüfung

Bei dem statischen einachsigen Zugversuch handelt es sich um eine in der Werkstoffprüfung weithin gebräuchliche Methode, die sich hinsichtlich ihrer Anwendung wie auch der Nutzung ihrer Messergebnisse durch besondere Vielseitigkeit auszeichnet. Speziell im textilen Bereich liegt das Schwergewicht der Zugprüfung bei der Qualitätskontrolle von Garnen und Zwirnen, gefolgt von der Prüfung von Stapelfasern und Flächengebilden. Daneben ergeben sich Sonderanwendungen wie beispielsweise Haft-Gleit-Prüfungen von Faserbändern, Naht- und Schiebefestigkeitsprüfungen von Geweben oder Haftkraftmessungen an Laminaten.

Hinsichtlich des Ablaufes des Zugversuches lässt sich unterscheiden in die «normale» Prüfung mit stetig zunehmender Längenänderung der Prüfprobe bis zum Eintritt des Bruches und in Wechselzugversuche, Kriech- oder Relaxationsmessungen zur Beurteilung (visko-)elastischer Eigenschaften der Probe. Bei der Messwertfassung interessiert im einfachsten Fall nur die Höchstzugkraft und/oder Höchstzugkraftdehnung. Darüberhinaus werden heute – insbesondere bei der Produktionskontrolle von Chemiefasern und -fäden – die gesamte Kraft-Längenänderungs-Charakteristik oder zumindest Segmente oder Punkte daraus in die Auswertung einbezogen.

Für die Anwendung der Zugprüfung ergeben sich im wesentlichen 3 Aufgabenstellungen, nämlich

- die Beurteilung der Materialeigenschaften bei der Entwicklung neuer Produkte und bei der Optimierung von Verfahrensparametern,
- die Auffindung fehlerhafter Materialpartien oder Aufmachungseinheiten im Rahmen der Qualitätskontrolle laufender Produktionen und
- die Voraussage des Verarbeitungsverhaltens oder der zu erwartenden Eigenschaften des Endproduktes aus der Prüfung von Vor- bzw. Zwischenprodukten.

Insbesondere für die Produktionskontrolle, die nach dem Umfang der anfallenden Prüfungen die grösste Bedeutung besitzt, ist eine rationelle Durchführung von Versuch und Messwertverarbeitung unerlässlich. Dem kommt entgegen, dass moderne Zugprüfgeräte durch Verwendung der Mikroprozessortechnik sowohl bei der Steuerung des Prüfablaufes wie auch bei der Messdatenerfassung einen hohen Automatisierungsgrad erreicht haben. Dies gilt vor allem für die heutigen Garnzugprüfautomaten. Der Stand der Technik auf diesem Gebiet soll deshalb im folgenden am Beispiel eines solchen Gerätes, des Statimat M (Fabr. Textechno), erläutert werden (Abb. 1).

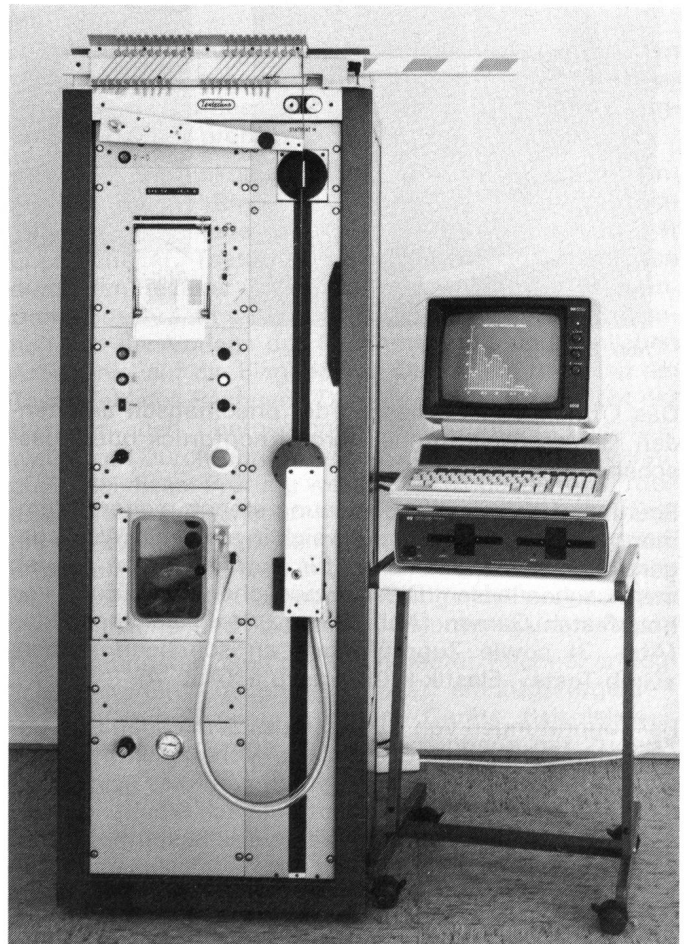


Abb. 1

Wichtigstes Merkmal eines automatischen Zugprüfgerätes für Garne ist die selbsttätige Einföhrung eines neuen Fadenabschnittes nach jedem Versuch. Beim Statimat M wird diese Aufgabe in besonders sicherer Weise von der Abzugsklemme selbst, d.h. ohne weiteren Hilfsmechanismus, übernommen. Das Verfahren eignet sich für jede Art von Fäden und sogar für nicht zu breite Folienbänderchen. Selbstverständlich kann die Automatik auch abgestellt und der Faden von Hand eingelegt werden, wenn nur kurze Fadenabschnitte zur Verfügung stehen.

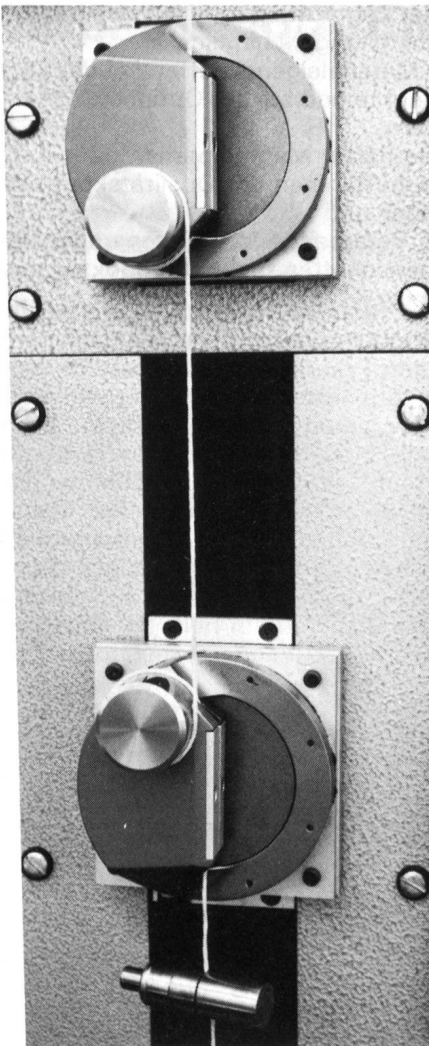


Abb. 2

Das Öffnen und Schliessen der pneumatisch arbeitenden Klemmen wird dabei durch Knopfdruck oder Fusschalter bewirkt.

Ebenfalls für manuelle Bedienung stehen weitere Klemmentypen zur Verfügung, die sich in einfacher Weise gegen die Standardklemmen für automatischen Betrieb austauschen lassen. Diese ermöglichen die Prüfung von hochfesten Garnen (Abb. 2) und von Flächengebilden (Abb. 3) sowie Zugprüfungen an sonstigen Proben, «Grab-Tests», Elastik-Prüfungen u.a. (Abb. 4).

Bei Zugprüfungen von Garnen muss dem Faden zum Beginn der Prüfung eine definierte Vorspannkraft erteilt werden. Im automatischen Betrieb wird dies beim Statimat M durch eine ebenfalls automatisch arbeitende Vorspannwaage übernommen. Wahlweise besteht die Möglichkeit, dass die Vorspannung erst nach Einspannen des Fadens durch entsprechende Längenänderung der Probe erzeugt wird.

Dadurch entsteht eine gewisse Abweichung der tatsächlichen Ausgangslänge der Probe von der Einspannlänge nach Norm. Diese Differenz ist allerdings bei den meisten Materialien vernachlässigbar.

Das nach jedem Versuch anfallende geprüfte bzw. zerissene Fadenende wird von einem eingebauten Ringgebläse durch eine Öffnung am Schlitten der Abzugsklemme abgesaugt und ohne Verlust in einer Klammer gesammelt. Dadurch ist es möglich, am Ende einer Prüferserie durch Wägung die mittlere Feinheit der geprüften Fadenabschnitte zu bestimmen.

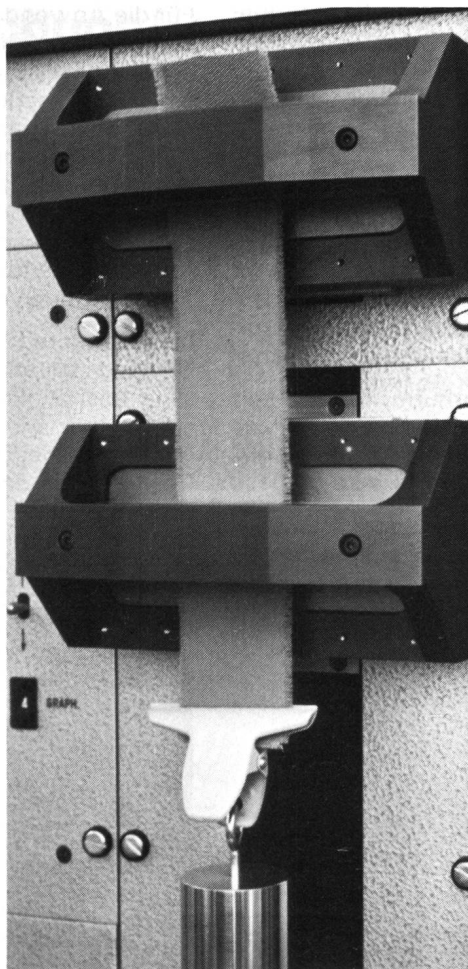


Abb. 3

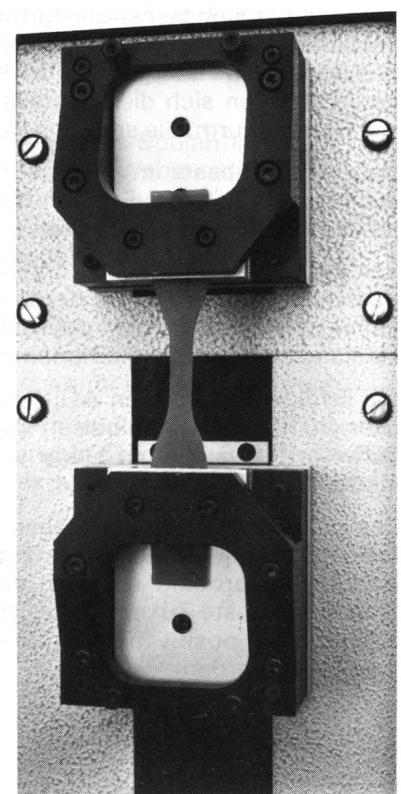


Abb. 4

Völlig neu auf dem Gebiet der automatischen Garnzugprüfung ist ein oberhalb der Prüfstrecke angeordnetes Fadenförderwerk (Abb. 5). Damit kann der Faden vor Beginn der Prüfung einer neuen Spule oder zwischen den einzelnen Reissungen kontinuierlich mit hoher Geschwindigkeit und in beliebiger Länge abgezogen werden. Die Prüfung erfasst auf diese Weise nicht nur Fadenmaterial von der Oberfläche, sondern auch von weiter innen liegenden Schichten der Spule, so dass die Sicherheit des Prüfergebnisses (bei nur wenig erhöhtem Zeitaufwand) wesentlich gesteigert wird.

Ebenfalls im Interesse einer Leistungssteigerung wird gelegentlich empfohlen, von der normgerechten mittleren Reisszeit von 20 s abzugehen und höhere Dehnungsgeschwindigkeiten mit Reisszeiten in der Größenordnung von nur 1 s anzuwenden. Die stufenlos regelbare Abzugsgeschwindigkeit des Statimat M ist für diesen Zweck bis zu einem Maximalwert von 10 m/min ausgelegt. Allerdings muss beachtet werden, dass Höchstzugkraft und Höchstzugkraftdehnung materialabhängig gewisse Veränderungen mit abnehmender Reisszeit erfahren.

Ein wesentliches Merkmal automatischer Garnzugprüfergeräte ist der automatische Spulenwechsler. Das beim Statimat M verwendete Wechselsystem erlaubt die Vorlage von bis zu 50 Cops oder Kreuzspulen mit fortlaufender Neubeschickung, d.h., dass auch innerhalb einer Wechselserie die bereits geprüften durch neue Spulen ersetzt werden können.

Die Messsysteme für Kraft und Dehnung zeichnen sich durch weite Messbereiche und hohe Auflösung aus. So sind Dehnungsmessungen bis 1000% – bei 100 mm Einspannlänge – und Zugkraftmessungen bis 1000 N



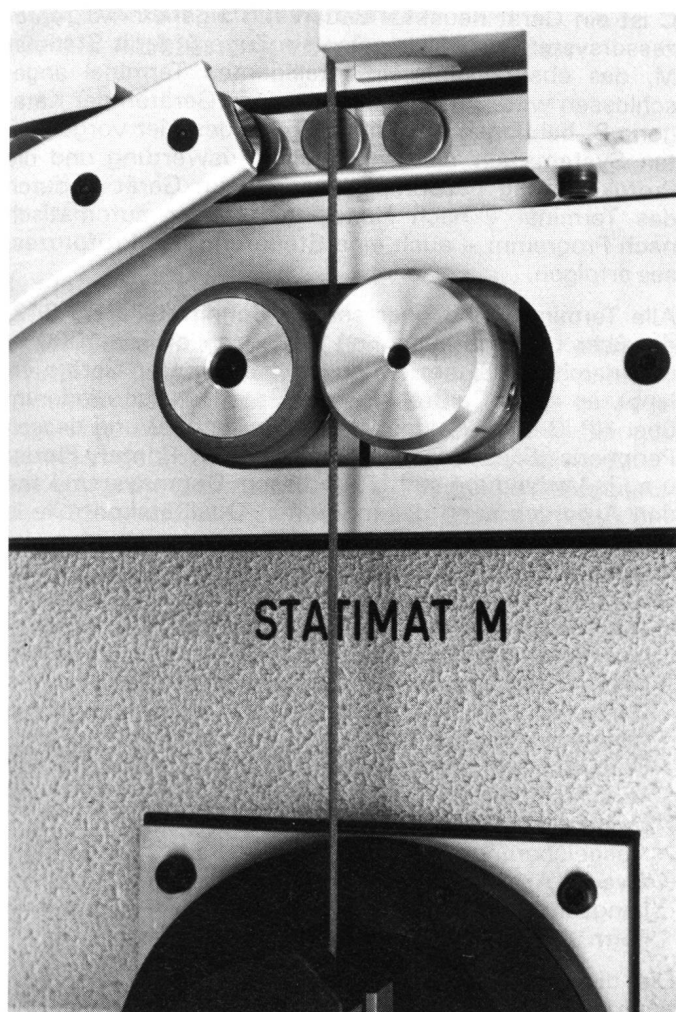


Abb. 5

möglich. 3 leicht auswechselbare Kraftaufnehmer erlauben die optimale Anpassung der Messempfindlichkeit an die vorliegenden Materialeigenschaften.

Die Ausgabe der Messwerte erfolgt am Gerät selbst durch ein Display (Höchstzugkraft und -dehnung), ausserdem durch einen eingebauten Diagrammschreiber in Form von Strichdiagrammen oder Kraft-Längenänderungs-Kurven. Da auch alle Betriebsdaten wie Einspannlänge, Dehnungsgeschwindigkeit, Zahl der Prüfungen pro Spule, ferner die Darstellung der Messwerte am Schreiber sowie bestimmte Prüfprogramme mit entsprechenden Wahlschaltern vorgegeben werden können, ist bereits das Grundgerät des Statimat M eine völlig funktionsfähige Einheit.

Ermöglicht wird dies durch ein integriertes Z80-Mikroprozessorsystem mit hoher Speicherkapazität für die Zwischenspeicherung der Messdaten. Durch modularen Aufbau der Untergruppen des Systems ist eine hohe Flexibilität und die Möglichkeit der Erweiterung für Sonderapplikationen gegeben. Diese Bauweise in Verbindung mit optischen Funktionsindikationen in den Modulen gewährleistet auch eine besondere Servicefreundlichkeit.

Für den Datenaustausch mit peripheren Systemen verfügt der Statimat M über eine genormte (parallele) Schnittstelle (IEEE 488). Sie ermöglicht den Anschluss handelsüblicher frei programmierbarer Rechner über HP-IB-BUS. Wichtige Aufgabe eines solchen «on-line» mit dem Prüfgerät verbundenen Rechners ist die statistische Auswertung der Messergebnisse, die beispielsweise Mittelwerte, Variationskoeffizienten und Vertrauensbereiche sowie die Häufigkeitsverteilungen in graphischer

Darstellung von Höchstzugkraft, Höchstzugkraftdehnung oder Zwischenwerten auf der KL-Kurve für jede Spule oder eine Gruppe von Spulen liefert. Neben diesen Standardprogrammen werden für weitergehende Anforderungen an die Datenverarbeitung auch andere fertige Programme vom Gerätehersteller angeboten oder neue Programme nach Angaben des Anwenders erstellt. Zum Beispiel kann aus den Kraft-Längenänderungs-Charakteristiken der einzelnen Zugversuche nach einer bestimmten Anzahl von Prüfungen automatisch die mittlere KL-Kurve errechnet und ausgegeben werden. Weiterhin lassen sich unter Zuhilfenahme entsprechender Datenspeicher Messwerverfassungen über längere Zeiträume durchführen und anschliessend die Ergebnisse unter Bezug auf relevanten Einflussgrössen wie Maschinensortimente, Produktionsparameter, Rohmaterialien usw. in Form von Prüfprotokollen oder Graphiken darstellen.

Ein anderes Anwendungsbeispiel resultiert aus dem Wunsch, bei laufenden Produktionskontrollen «Zahlenfriedhöfe» zu vermeiden. Dazu wird die Ausgabe von Messwerten auf solche beschränkt, die ausserhalb vorgegebener Toleranzen für die Soll-Kraft-Längenänderungs-Charakteristik liegen. Somit werden also nur die Ergebnisse ausgedruckt und damit die zugehörigen Spulen ausgewiesen, die den Qualitätsanforderungen nicht genügen.

Alle derartigen Aufgabenstellungen lassen sich mit dem normalerweise zusammen mit dem Statimat M eingesetzten Rechner des Typs HP 85 oder HP 86 und geeigneter Peripherie problemlos erfüllen.

Eine weitere Funktion des Rechners in der Zusammenarbeit mit dem Prüfgerät liegt in der möglichen Übernahme der Gerätesteuerung. So können alle am Prüfgerät über Schalter, Taster usw. eingestellten Betriebsdaten durch den Rechner überschreibend vorgegeben werden. Damit beschränkt sich die gesamte Bedienung – abgesehen von der Vorlage des Fadenmaterials und ähnlichen Arbeiten – auf die Eingabe von Daten und Befehlen am Tastenfeld des Rechners. Darüber hinaus ermöglicht der Rechner auch übergeordnete Steuerungen, beispielsweise zur Durchführung von Wechselbelastungsversuchen. Bei dieser Prüfung werden die eingespannte Probe einer Wechselbeanspruchung nach wählbarem Programm zwischen konstanten oder variablen Kraft- und/oder Dehnungsgrenzen unterworfen und das elastische Verhalten wie Kraft-Längenänderungs-Hysterese, Anteil von elastischer und plastischer Verformung u.ä. erfasst.

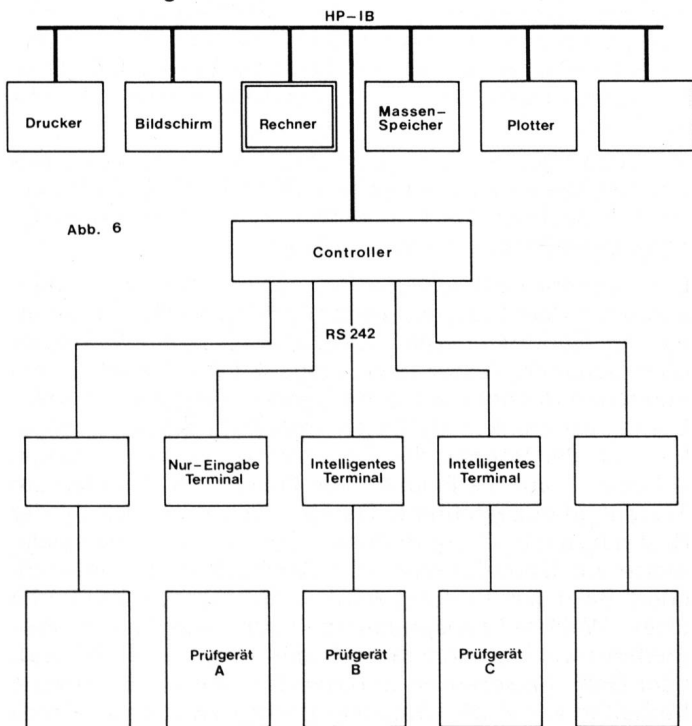
Die Leistungsfähigkeit der verwendeten Rechner ermöglicht weiterhin – neben dem Einsatz am Zugprüfgerät – die simultane Bedienung weiterer Geräte. Beispielsweise interessiert gerade im Zusammenhang mit Zugprüfungen von Garnen die Bestimmung der Garnfeinheit mittels Weife und Waage. Durch Verwendung einer elektronischen Waage mit entsprechender Schnittstelle können in üblicher Weise Sortierungen durchgeführt und die Wägeregebnisse der Garnstränge direkt über HP-IB-BUS dem Rechner zugeführt werden. Dieser berechnet dann die Garnfeinheiten im gewünschten Numerierungssystem und wertet sie statistisch aus. Werden die der Feinheitprüfung unterzogenen Garnspulen anschliessend dem Zugprüfgerät vorgelegt, so übernimmt der Rechner – unter Voraussetzung entsprechender Zuordnung – neben der Ermittlung der Feinheits- und Festigkeitswerte auch die Berechnung der feinheitsbezogenen Festigkeitswerte sowie deren statistischer Kenngrössen.

Im übrigen beschränkt sich die erweiterte Anwendung des Rechners nicht auf die Kombination Zugprüfgerät und Waage. Eine sehr häufig in der Filamentgarnindustrie anzutreffende andere Variante besteht im Parallel-



betrieb eines Zugprüfgerätes mit einem automatischen Kräuselkontraktionsprüfgerät Texturmat (Textechno) zur Bestimmung der Kräusleigenschaften texturierter Garne. Selbstverständlich können auch 2 oder mehr Zugprüfgeräte des Typs Statimat M oder auch andere Textechno-Zugprüfgeräte gemeinsam mit demselben Rechner betrieben werden.

Einem noch weiteren Ausbau dieses Datenverarbeitungssystems sind hinsichtlich des Umfanges der anfallenden Daten wie auch der Entfernungen zwischen Geräten und Rechner, die mit dem HP-IB-BUS-Kabel überbrückt werden können, Grenzen gesetzt. Andererseits besteht heute in vielen Prüflabors der Wunsch, in die automatische Datenverarbeitung möglichst alle vorhandenen Prüfapparaturen, die häufig älteren Datums sind und nicht über entsprechende Messsignalausgänge verfügen, einzubeziehen. Für diese Aufgabenstellung bietet Textechno ein Labor-Datenverarbeitungssystem an, dessen Konzept in Abbildung 6 schematisch dargestellt wird. Unterschieden wird hier in 3 verschiedene Kategorien von Prüfgeräten:



Gerät A steht stellvertretend für alle rein mechanischen Prüfapparaturen, beispielsweise Quadrantenwaagen, Drehungsprüfer, Pendelarmdynamometer o.ä., bei denen der Messwert abgelesen werden muss. Da hier mangels eines elektrischen Signals für die Messgröße kein on-line-Betrieb mit einem Rechner möglich ist, werden der Messwert und andere die Prüfprobe und die Prüfung kennzeichnende Daten von Hand in ein «Nur-Eingabe-Terminal» eingetastet.

Gerät B gehört zu einer älteren Generation von Prüfapparaturen und liefert für die Messgröße ein elektrisches Ausgangssignal in analoger oder digitaler Form. Damit wird es möglich, das Gerät an ein intelligentes Terminal anzuschließen, das mit entsprechender Eingangselektronik (Analog-Digital-Umsetzer usw.) ausgestattet ist, und das die Messdaten für die Weiterverarbeitung im zentralen Rechner aufbereitet. Auch dieses intelligente Terminal besitzt eine eigene Tastatur, über die zusätzliche Informationen und Befehle von Hand eingegeben werden können. Bei Prüfgeräten, die bereits über eine eigene Auswertanlage mit Rechner verfügen, kann dieser Rechner in der Regel die Aufgabe des Terminals übernehmen.

C ist ein Gerät neuester Bauart mit eigenem Mikroprozessorsystem, beispielsweise ein Zugprüfgerät Statimat M, das ebenfalls an ein intelligentes Terminal angeschlossen wird. Im Gegensatz zu den Geräten der Kategorie B, bei denen sich die Aufgabe des hier vorgestellten Systems auf die statistische Auswertung und die Protokollierung beschränkt, kann beim Gerät C durch das Terminal – nach Handeingabe oder automatisch nach Programm – auch eine Steuerung des Prüfprozesses erfolgen.

Alle Terminals sind über serielle Schnittstelle RS 242, die über Überbrückung von Distanzen bis zu 1000 m und damit die Einbeziehung weit entfernter Geräte erlaubt, an einen Controller angeschlossen, der wiederum über HP-IB-BUS mit dem zentralen Rechner und dessen Peripherie (Bildschirm, Massenspeicher, Printer, Plotter u.a.) in Verbindung steht. Mit diesem Datensystem kann den Anforderungen der modernen Qualitätskontrolle in bestmöglicher Weise Rechnung getragen werden. Im einzelnen lassen sich folgende Aufgabenstellungen lösen:

- Ausgabe der einzelnen Protokolle oder eines zusammenfassenden Protokolls für alle angeschlossenen Prüfanlagen über den Bildschirm oder den Drucker.
- Darstellung der Qualitätskennwerte in Form aussagefähiger graphischer Darstellungen.
- Überwachung vorgegebener Toleranzgrenzen für die verschiedenen Prüfmerkmale und Anzeige der Prüfproben, welche diese Grenzen überschreiten.
- Abspeicherung der Messwerte auf Datenträger zwecks Archivierung bzw. zur späteren Erstellung von Langzeitstatistiken mit Ausgabe von Berichten in Form von Zahlentabellen oder Graphiken.

Die direkte Verbindung zwischen den im Labor oder auch ausserhalb des Labors stehenden Prüfgeräten und dem zentralen Rechner erlaubt den kurzfristigen Zugriff auf alle Qualitätskenndaten. Damit ist der Anwender in der Lage, Sollwertüberschreitungen rechtzeitig zu erkennen und unverzüglich die erforderlichen Massnahmen in der Produktion zu treffen.

Ein zusätzlicher Vorteil der zentralen Labordatenerfassung ergibt sich, wenn die dem Rechner zufließenden Prüfergebnisse bzw. daraus gewonnenen Qualitätsmerkmale, zusammenfassende Darstellungen usw. an einen weiteren übergeordneten Rechner weitergeführt werden, der diese Daten mit denen anderer Datensysteme vereinigt. Damit eröffnen sich nahezu unbegrenzte Möglichkeiten für die zusammenfassende Auswertung und Verknüpfung aller erfassten Produktions- und Qualitätskennwerte.

### Zusammenfassung

Die Zugprüfung von Fäden ist ein wichtiges Verfahren im Rahmen der Qualitätskontrolle von Filament- und Stapelfasergarnen. Aufgrund der Fortschritte auf den Gebieten der Elektronik und Mikroprozessortechnik werden heute – automatische – Garnzugprüfgeräte angeboten, die einen hinsichtlich Messdatenauswertung und Prozesssteuerung sehr hohen Leistungsstand erreicht haben. Der Wunsch nach optimaler Nutzung der Messresultate solcher Geräte wie auch anderer Prüfapparaturen in Labor und Produktion legt es nahe, alle Messwerte und auch Produktionsdaten zusammenfassend zu beurteilen. Diesem Zweck dient ein Labordatensystem, in dem die Mess- und Prüfgeräte über Terminals und genormte Schnittstellen mit einem zentralen Rechner in Verbindung stehen.

Dr. Wolfgang Stein, Mönchengladbach

## Ausgewählte Prüfverfahren für die Abklärung von Schadenfällen

### 1. Einleitung

Leider treten Schadenfälle in der Textilindustrie immer wieder auf. Wenn die Sachlage unsicher ist, wird meist ein neutrales Prüfinstitut um Beurteilung der Ursache angerufen. Wird dies von allen beteiligten Parteien gemeinsam getan, ist die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges am grössten, da so alle wichtigen Anhaltspunkte über Schadenumfang, Produktionsstufen etc. dem Experten zur Kenntnis gebracht werden. Bei Parteigutachten besteht immer die Gefahr einer einseitigen, oder sogar tendenziösen Information. Als weiterer Nachteil des Parteigutachtens muss die Möglichkeit angesehen werden, dass die Resultate von der andern Seite angezweifelt werden und weitere teure Untersuchungen verlangt werden.

In dieser Arbeit sollen einige Methoden beschrieben werden, die zur Abklärung bestimmter Schadenfälle herangezogen werden. Die Auswahl ist willkürlich und betrifft nicht die üblichen Prüfungen wie Abdrucke etc., die sicher als bekannt vorausgesetzt werden können.

### 2. Grundsätzliche Überlegungen

Schadenfälle können bei der Herstellung, beim Transport bzw. Lagern oder erst im Gebrauch auftreten. Eine eindeutige Zuordnung ist leider nicht immer möglich. Trotzdem sollten alle Möglichkeiten in Betracht gezogen werden, wobei wiederum die Kenntnis der Sachlage und der vorangehenden Behandlungen notwendig ist. Das Vorgehen bei der Abklärung der Ursache muss der Fragestellung bzw. dem Schadenfall angepasst sein. Dies bedingt viel Erfahrung und Intuition des Sachbearbeiters. Allerdings muss dringend davor gewarnt werden, voreilige Schlüsse zu ziehen oder nur zu versuchen, ein «Vor»-Urteil mit den Prüfungen zu bestätigen. Deshalb wird bei jeder Untersuchung gefordert:

- Die Musterauswahl muss für den Schaden repräsentativ sein.
- Der Probenumfang muss ein statistisch gesichertes Urteil erlauben.
- Bei Messungen an einer Schadenstelle, die zur Erklärung der Ursache führt, ist unbedingt eine zweite Messserie an einer andern Stelle zur Bestätigung durchzuführen.
- Wenn irgend möglich, ist eine Theorie auf zwei verschiedene Arten zu untermauern, um andere Möglichkeiten auszuschliessen.

Bei solchen Untersuchungen kommen je nach Schadenfall zwei grundsätzlich verschiedene Prüfarten in Frage: Die Feststellung reiner Materialkenndaten und die Simulation der Praxis. Die Vorteile der ersten Prüfart (z.B. Faserquerschnitt) liegt darin, dass genaue Prüfnormen, kleine Messunsicherheiten und Streuungen bestehen, dass die Messungen reproduzierbar sind und eine statistisch saubere Auswahl erfolgen kann.

Bei den Simulationsprüfungen (z.B. Scheuerung) wird im Gegensatz zur Praxis ein einzelner Einfluss nach bestimmten Kriterien erfasst, wobei noch die erhöhte Geschwindigkeit dazukommt. Es wird also nie möglich sein, die in der Praxis auftretenden vielseitigen und sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren im Labor genau zu erfassen.

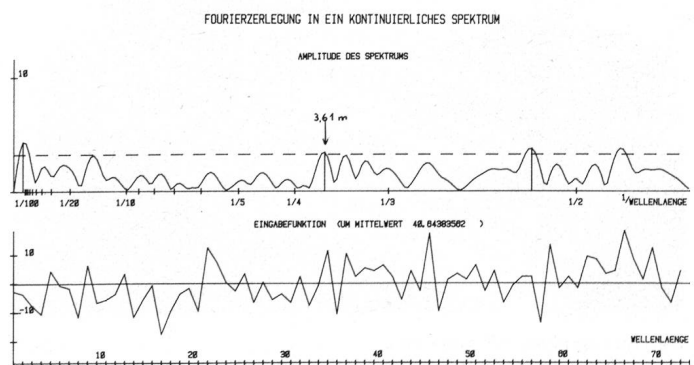
Zwischen diesen beiden Prüfarten sind eine grosse Anzahl von Möglichkeiten, die mehr oder weniger beide Arten umfassen.

### 3. Prüfungen am Garn

#### 3.1 Haarigkeit

Es gibt einige apparative Entwicklungen, die diese Eigenschaft erfassen wollen. Allen ist eigen, dass sie keine Absolutmessungen und kaum reproduzierbar sind. Die Ergebnisse hängen sehr von der Messanordnung wie Garngeschwindigkeit, Vorspannung, Laufrichtung und freie Messlänge ab. Wird jedoch an einem kontinuierlichen Faden eine sich ständig wiederholende Messung durchgeführt, können relative Unterschiede innerhalb dieses Fadens festgestelt werden.

So wurde kürzlich ein schwach sichtbarer Schussstreifen, der nicht fadengerade verlief, untersucht. Während an der Webkante der Fehler deutlicher sichtbar war, schien es, dass in der Mitte der Gewebbahn der Streifen schmaler, dafür doppelt so oft auftrat. Aus dem konventionell gewobenen Gewebe wurde endlos etwa 80 m Schussmaterial herausgelöst. Mit dem Haarigkeitsmessgerät und einer Präzisionsabzugseinrichtung konnte alle Meter über  $\frac{1}{3}$  m die Anzahl Haare gemessen werden. Die so erhaltenen Zahlenreihen ergaben jedoch noch keine Hinweise. (Bild 1 unten.)



Fouriertransformation.

Im untern Teil sind die Messwerte (um den Mittelwert), d.h. die Anzahl gemessener Fasern pro  $\frac{1}{3}$  m dargestellt. Darüber befindet sich die Fourier-transformierte Kurve: Auf der x-Achse sind die Wellenlänge (1 = 1 m Garnlänge) reziprok dargestellt. Die y-Achse bedeutet die Amplitude. Bei 3,61 m ist ein gesicherter Ausschlag; d.h. dort darf eine Periodizität erwartet werden.

Mit der in der Literatur (1) beschriebenen Fourieranalyse für textile Anwendungsfälle konnte hingegen festgestellt werden, dass eine schwache Periode von ca. 3,61 Meter in der Haarigkeit enthalten ist. (Bild 1 oben.) Bei

der Simulation mit dem Computer wurde bei einer Gewebebreite (inkl. Einarbeitung) von 1,75 cm und einer Periodenlänge von 3,61 m bzw. der Fehlerlänge von 100 cm der Schadenfall, d.h. die nicht fadengerade Streifigkeit reproduziert (Bild 2).

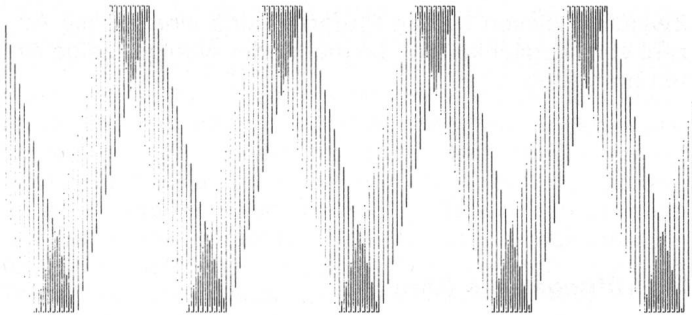


Bild 2

Computersimulation der Streifigkeit.

Da die Periodenlänge leicht grösser ist als die doppelte Gewebebreite, entsteht der nicht fadengerade Fehler. Gezeichnet sind nur die jeweils 100 cm des haarigen Fadens. (Die Kette verläuft von links nach rechts.)

### 3.2 Wickelstab

Steht Garn zur Verfügung, von dem angenommen wird, dass es bei irgend einer Behandlung ein in sich selbst unterschiedliches Schrumpfverhalten aufweist, ist diese Methode angezeigt: Das Garn wird auf einen Zylinder von vielleicht 100 mm Umfang dicht aufgewickelt und entlang einer Mantellinie markiert (Bild 3).

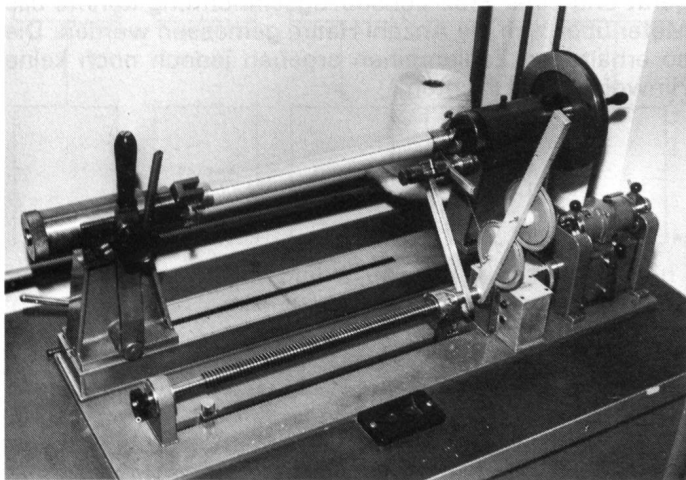


Bild 3  
Herstellung eines Wickelstabes.  
Das aufgewickelte Garn wird mit einem unlöslichen Strich markiert.

Anschliessend kann das wieder abgewickelte Garn irgend einer Behandlung unterzogen werden (z.B. Nachmercerisation, Dämpfen etc.). Das Garn wird dann wieder auf einen dem ungefähren mittleren Einsprung entsprechenden etwas kleineren Zylinder, der mit einem Klebeband versehen ist, aufgewickelt. Nach dem Aufschneiden und Entfernen des Garnes auf dem Klebeband kann aufgrund des Verlaufes der Markierung festgestellt werden, ob innerhalb dieses Garnabschnittes Ungleichmässigkeiten hervorgerufen wurden. (Bild 4).

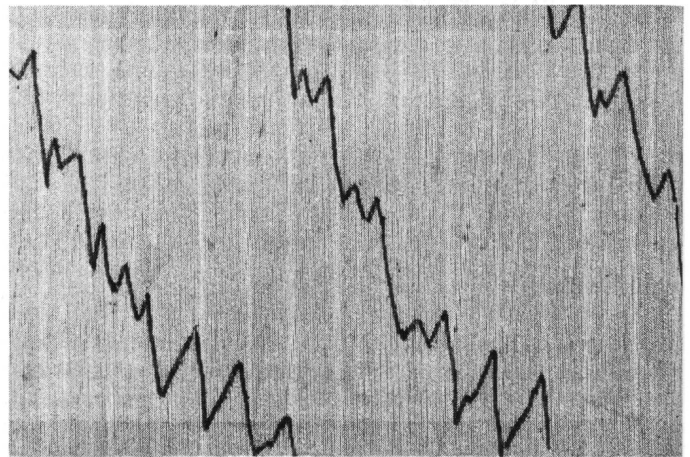


Bild 4

Nachbehandeltes Garn. Das Garn wurde im vorliegenden Fall nachmercerisiert. Dabei zeigen sich innerhalb des Garnes grosse, periodische Schrumpfunterchiede.

### 3.3 Webband

Um irgendwelche Differenzen im Garn – sei es aus Garnkörpern, Geweben oder Gewirken – festzustellen, eignet sich die Herstellung von Rundstrickschläuchen oder Webbänder. Beim letzteren wird das zu beurteilende Garn in eine sehr feine Kette eingeschossen. (Bild 5).

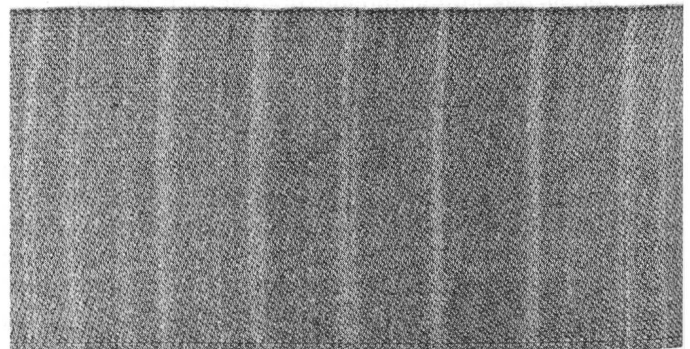


Bild 5

Diesem reklamierten Garn wurde die Farbe abgezogen. Das wiederangefärbte Garn zeigt die periodischen Unterschiede immer noch, womit der Färber entlastet werden kann.

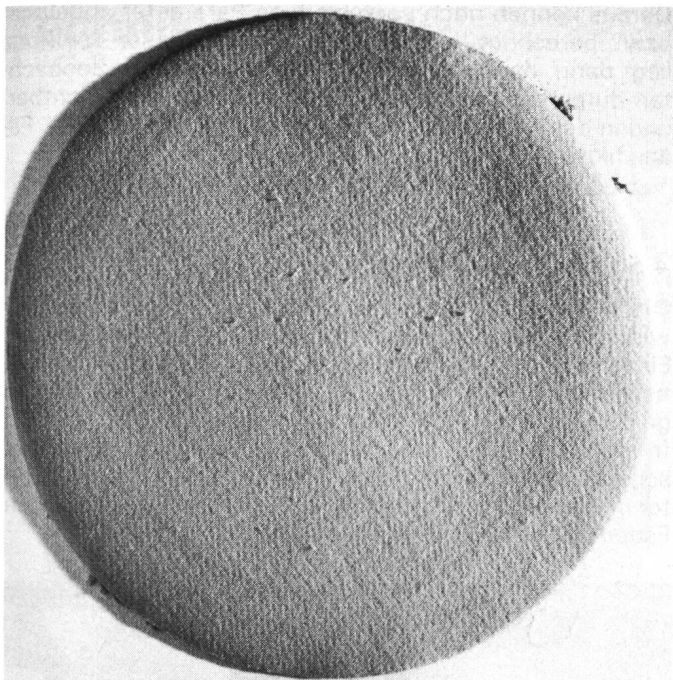
Mit diesem Webband können nun beliebige Messungen oder Behandlungen vorgenommen werden wie Farbmessung, Glanzmessung, Farbabziehen und Wiederangefärbungen, Herauslösen einer Faserkomponente etc. Ein schönes Beispiel ist in der Literatur beschrieben (2): Dabei ging es um die Beurteilung von Hitzeschäden an Baumwollgarnen.

## 4. Prüfungen an Flächengebilden

### 4.1 Aufrauhung

Die heute üblichen Skibekleidungsgewebe aus Endlos-garn weisen manchmal eine gewisse Neigung zur Aufrauhung auf. Hier galt es, eine neue Prüfmethode zu entwickeln, die aussagefähig und reproduzierbar hinsichtlich dem Gebrauch war. Mit dem Abrollen eines Pilzbandes eines Klettverschlusses und anschliessender Scheuerung der angerauhten Stellen gegen sich selbst, konnten in vielen Fällen die Praxisschäden imitiert werden. (Bild 6).





Aufrauhung von Endlosgeweben.  
Ein gutes und ein schlechtes Beispiel.

Bild 6a

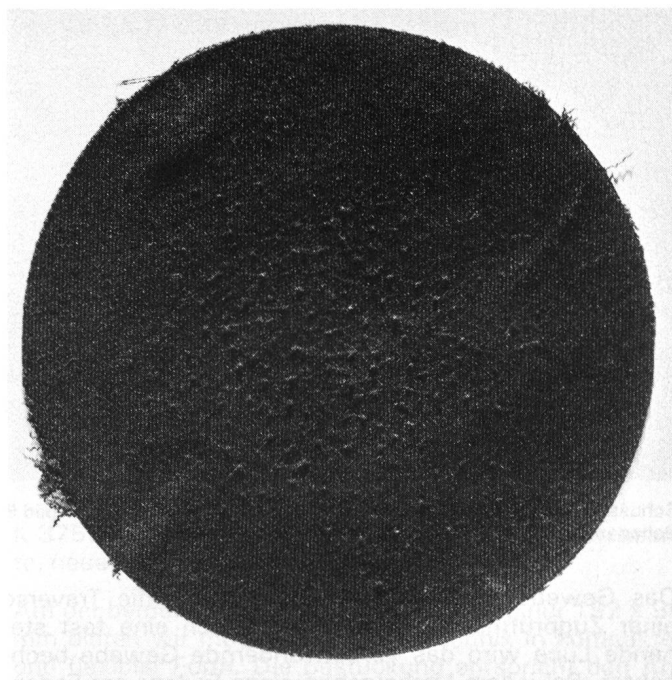
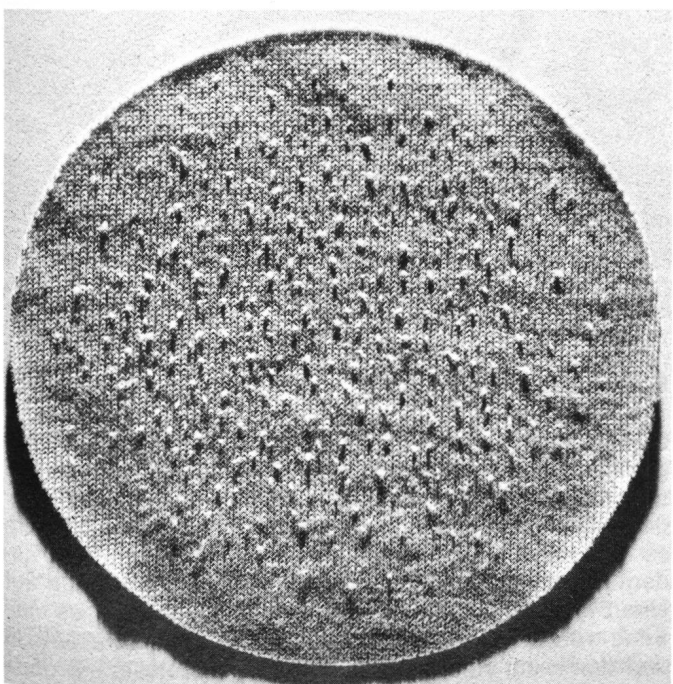


Bild 6b



Pillingproben.  
Nach dem abgeänderten Martindaleverfahren geprüfte Proben von Reklamationen.

Bild 7

#### 4.3 Flordruckprüfung

Es ist bekannt, dass gewisse Florgewebe sehr empfindlich auf Druckbeanspruchung sind. Eine einfache aber aussagekräftige Methode besteht darin, dass ein Druckstempel während einer gewissen Zeit auf den Flor aufgesetzt wird. Um reelle Bedingungen zu erhalten, kann dieser Versuch bei beliebigen Feuchte- und Temperaturbedingungen durchgeführt werden. Die Beurteilung wird visuell mit einem Massstab verglichen und beurteilt (Bild 8).

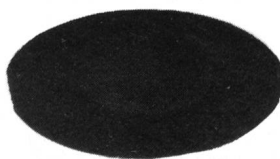


Bild 8a

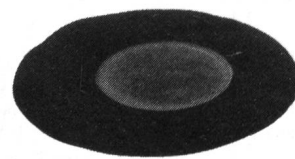


Bild 8b

Florverlagerungen.  
Ein gutes Beispiel und eines, das zu Reklamationen Anlass gab.

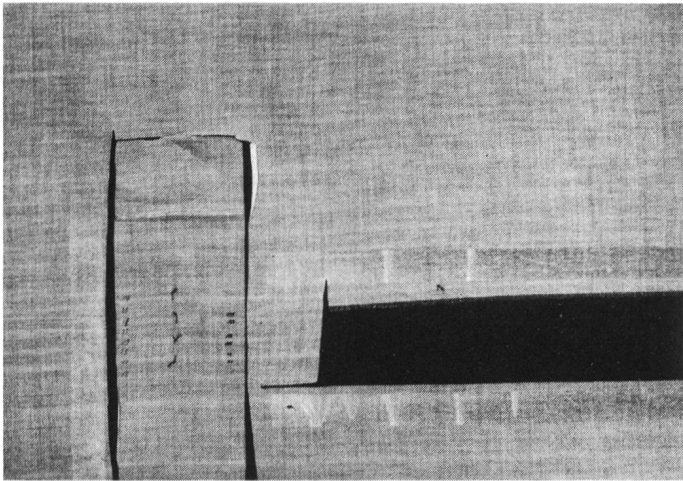
Ganz allgemein ist bei Prüfungen, die das Praxisverhalten nachahmen, bzw. wo der Verbraucher wegen sichtbarer Veränderungen unzufrieden sein kann, der visuellen Beurteilung der Vorzug zu geben. So ist es dem Konsumenten gleichgültig, wenn eine objektive Messung eine Veränderung feststellt, die jedoch von Auge nicht erfassbar ist oder umgekehrt.

#### 4.2 Pilling

Zur Prüfung des Pillingverhaltens gibt es eine ganze Reihe von Methoden. Keine kommt der Praxis jedoch sehr nah. Ein neuer Versuch, diese Prüfung zu verbessern, besteht darin, den Martindaleapparat derart abzuändern, dass wohl die Form der Bewegung dieselbe bleibt, jedoch der Hub auf 24 mm verkürzt wird. Erste Resultate mit der Scheuerung von Stoff gegen Stoff sind sehr optimistisch zu beurteilen. (Bild 7).

#### 4.4 Fadendichteschwankungen

Diese Messung wurde bereits in dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben (3): Es geht im Prinzip darum, kleine Dichteschwankungen, insbesondere im Schuss, objektiv und genau zu erfassen. (Bild 9).



Schussdichteschwankungen.  
Schadenbild.

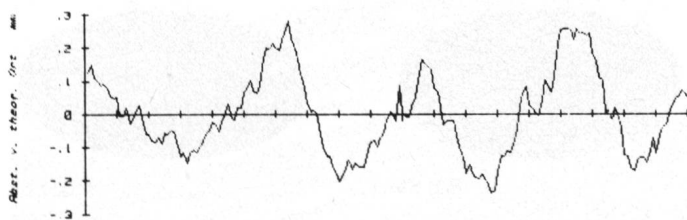
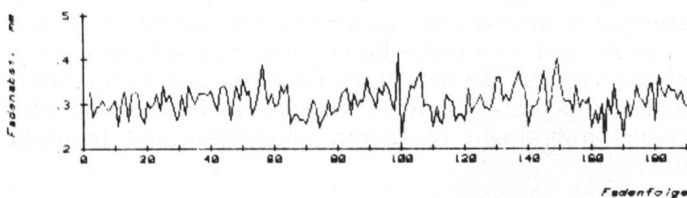
Bild 9

Das Gewebe wird aufgespannt und auf die Traverse einer Zugprüfmaschine montiert. Durch eine fest stehende Lupe wird das vorbeiwandernde Gewebe beobachtet. Bei jedem Vorbeigehen eines Fadens am Fadenkreuz der Lupe wird eine Marke auf dem Schreiber aufgebracht, der mit einem Verhältnis von 20–50:1 angetrieben wird. Aus diesen Marken wird eine Korrelation gerechnet zwischen theoretischem Ort (berechnet aus dem mittleren Fadenabstand über eine grössere Strecke) und dem tatsächlichen Ort des Fadens. Die Differenz wird aufgezeichnet und es entsteht eine eindeutige Kurve. (Bild 10).

EMPA St. Gallen

Auftrag Nummer 11027

#### FADENDICHTE



Faden Nr. 64 bis 90  
Mittlere Fadendichte in Fd/cm = 36.12  
Fadendichteabweichung in% = 10.9

Faden Nr. 90 bis 106  
Mittlere Fadendichte in Fd/cm = 31.12  
Fadendichteabweichung in% = -4.4

Faden Nr. 106 bis 127  
Mittlere Fadendichte in Fd/cm = 34.60  
Fadendichteabweichung in% = 6.3

Faden Nr. 158 bis 172  
Mittlere Fadendichte in Fd/cm = 35.90  
Fadendichteabweichung in% = 10.3

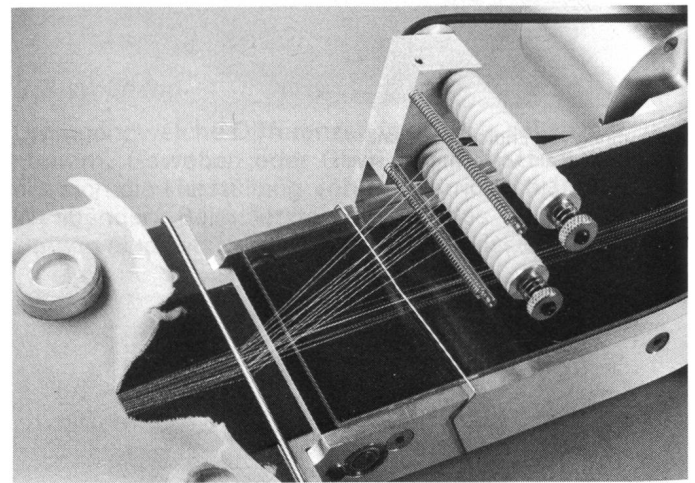
Bild 10

Computerzeichnung der Schussdichteschwankung. Oben sind die Einzelwerte der Fadenabstände aufgetragen. In der Mitte ist der Abstand vom «theoretischen» Ort (= Ort bei gleichen Fadenabständen) aufgezeichnet.

Daraus können noch verschiedene Parameter abgeleitet bzw. berechnet werden. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass sie objektiv ist (während dem Beobachten durch die Lupe ist die Schadenstelle nicht sichtbar) und in der Feststellung der Fadendichte über wenige Fäden hinweg.

#### 4.5 Öffnen von Kettgewirken

Oft wäre es notwendig, an einzelnen Fäden in Kettgewirken Messungen durchzuführen. Das Herauslösen der Einzelfäden ist jedoch ohne spezielle Hilfsmittel (4) praktisch nicht möglich. Ein solches Hilfsmittel, das sich sehr gut bewährt hat, besteht in einem Abzugsband, das die freigelegten Fäden ständig streckt und einer automatischen Fadenaufwickelvorrichtung zuführt. (Bild 11). Unter der Binokularlupe können mit der Nadel die einzelnen Fäden gelöst werden.



Kettgewirköffner.

Bild 11

#### 5. Schlussbemerkung

Die Behandlung von Schadenfällen bedingt nicht nur grosse Sachkenntnis, sondern auch viel Erfahrung, Intuition und Erfindergeist. Sicher können nicht immer nur genormte Prüfverfahren herangezogen werden, sondern es muss von Fall zu Fall auch improvisiert werden. Zudem ist es selten der Fall, dass ein Fehler eindeutig auf eine Stufe zurückgeführt werden kann. Meist ist es eine Serie von unglücklichen Zufällen, die zum Schadenbild und damit zur Reklamation führen. Aus diesem Grunde ist auch das interdisziplinäre Labor für solche Untersuchungen speziell geeignet. Meist braucht es neben chemischen und physikalisch-chemischen Analysen auch das mechanisch und chemisch-technologische Labor, das auch die Kenntnis der Produktion aufweist und somit federführend sein sollte.

E. Martin

#### Literatur

- 1) Rüedi M., «Analyse von periodischen Schwankungen bei Textilien mit Hilfe von Fouriertransformation», *Textilveredlung* 12, 12 (1977) S.542–545
- 2) Krucker W., «Thermische Einflüsse als Ursache unterschiedlichen Färbeverhaltens auf Baumwolle», *Textilveredlung* 10, 18 (1983) S.289–292
- 3) Martin E., Spierings B., «Der Einsatz von Rechnern bei der Untersuchung textiler Schadenfälle», *mittex* 4, 88 (1981) S.103–105
- 4) Spierings B., «Hilfsvorrichtung für das Auftrennen von Kettgewirken», *Melliand*, 6, 58 (1977) S.480–481