

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Band:** 84 (1977)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Messen und Prüfen  
**Autor:** Honigmann, Kurt  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-677036>

### **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:** 09.11.2024

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

Was die Verpackung von Textilien anbetrifft, ergeben sich kaum Schwierigkeiten. Speziell beachten sollte man die bei Luftfracht gültige Volumenregel:  $1 \text{ m}^3 = 143 \text{ kg}$ .

Gemäss OZD/Schweiz. Zivilluftfahrt-Statistik wurden von 1971—1975 folgende Mengen Textilien, Wirk- und Strickwaren sowie Konfektion ein- und ausgeführt:

#### Import (in Tonnen)

	1971	1972	1973	1974	1975
Gesamttotal (alle Verkehrsträger)	225 000	239 000	275 000	248 000	209 000
Luftfracht	3 303	3 695	4 095	3 554	3 720
Luftfrachtanteil am Gesamttotal	1,47 %	1,55 %	1,48 %	1,43 %	1,78 %

#### Export (in Tonnen)

	1971	1972	1973	1974	1975
Gesamttotal (alle Verkehrsträger)	157 000	181 000	186 000	172 000	165 000
Luftfracht	2 583	2 905	2 591	2 348	1 984
Luftfrachtanteil am Gesamttotal	1,65 %	1,61 %	1,39 %	1,36 %	1,2 %

Aus diesem Aufsatz dürfte hervorgehen, dass die Luftfracht den Transportanforderungen der fortschrittlichen Textilindustrie weitgehend entgegenkommt.

Walter Isaak,  
Leiter Beratungsdienst Fracht, Swissair Zürich

Der Kunde in Lima, der die 21 Maschinen erhielt, wird hierauf hochwertige Kammgarnware für Herrenanzugstoffe weben. Nach Inbetriebnahme zählt dieser Betrieb zu den technisch bestausgerüsteten Kammgarnverarbeitern Perus.

Die Entscheidung für den Lufttransport und gegen den billigeren Seetransport begründete der Abnehmer damit, dass er die Maschinen sechs Wochen früher in Betrieb nehmen kann, also den Zeitgewinn in sofortige Produktion umsetzt. Die Webmaschinen wurden direkt auf Spezialpaletten der Lufthansa befestigt, womit sich eine Be- und Entladezeit von je 1.30 h ergab. Hierbei entfällt die aufwendige Seefrachtverpackung.

## Dornier-Greifer-Webmaschinen per Jumbo-Frachter nach Peru

Am 29. November 1976 startete der B 747-Frachter der Lufthansa in Frankfurt zu seinem ersten Flug nach Lima/Peru. Der Jumbo, von der Lindauer Dornier GmbH gechartert, hatte 21 Greifer-Webmaschinen inkl. Zubehör im Wert von ca. zwei Millionen DM an Bord. Die Zuladung betrug 83 Tonnen.

Bei den versandten Maschinen handelte es sich um die bewährten, modernen Greifer-Webmaschinen, deren Schusseintragssystem das Weben aller Arten von Geweben zulässt.

## Messen und Prüfen

### Warenbahnspannung als Mess- und Regelgrösse

In den meisten Ausrüstungsprozessen beeinflusst die Warenspannung bestimmte Qualitätsmerkmale der Ware, z. B. deren Breite, Dicke, Flächengewicht. Aber auch die Betriebssicherheit der verschiedenen Maschinen wird davon berührt. Bei zu hohen Spannungen kann die Warenbahn reissen oder faltig laufen, bei zu niedrigen Spannungen drohen Verstopfungen und Umwicklungen aufzutreten. Der aktuellste Bedarf für die Kontrolle der Warenspannungen ergibt sich beim Waschen, Trocknen und Thermofixieren von Geweben und Maschenwaren aus texturierten Synthefasern, um das geforderte Flächengewicht zu erreichen und Qualitätsmängel hinsichtlich Griff und Volumen zu vermeiden. Bei diesen Artikeln ist die Kontrolle der Warenspannung eine ab-



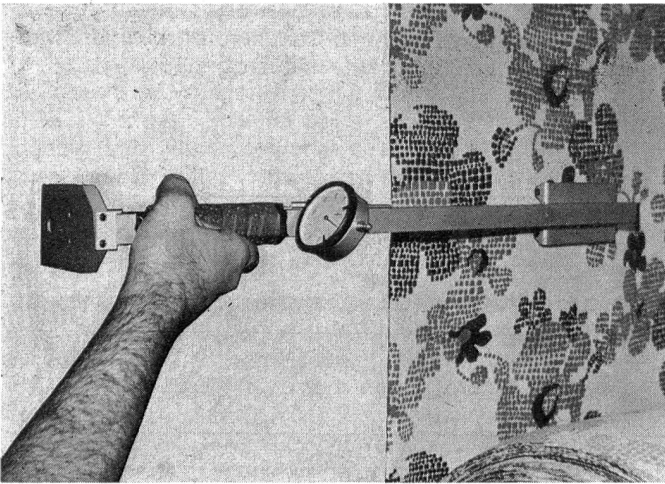


Abbildung 1

solute Notwendigkeit, um Abweichungen in Flächen- gewicht und Fertigbreiten zu verringern bzw. zu vermeiden. Wenn es einem Veredlungsbetrieb gelingt, das Verhältnis von Metern Fertigware zu kg Rohware um 1% zu erhöhen, so erhöht sich auch der Erlös um den gleichen Prozentsatz.

Mit einem neuen Messgerät, das unter der Bezeichnung «Ahiba-FM-Tensiometer» vertrieben wird, kann die Bahn- spannung an Stellen geprüft und reproduzierbar ein- gestellt werden, an denen sie nicht von stationären Regeleinrichtungen kontrolliert wird. Ferner können damit stationäre Regel- und Steuereinrichtungen, wie z. B. Pendelwalzen, Rutschkupplungen und Keilriemenvari- atoren, geprüft und geeicht werden. Abbildung 1 zeigt das Tensiometer beim Messen der Spannung einer senk- recht von der Kaule ablaufenden Bahn.

Das Messgerät wird sowohl vom Maschinentechner ge- braucht, um die maschinelle Anlage funktionsmässig zu prüfen und zu justieren, als auch von der Bedienung der Produktionsanlage, um die gegebene Beanspruchung

des Produkts zu kontrollieren und dadurch reproduzier- bare Qualitäten zu sichern. Für die Produktionsleitung ist das Tensiometer eine Möglichkeit mehr, die An- weisung für die Produktionsbedienung zu «qualifizieren».

Den Aufbau des 1,2 kg schweren Messgeräts zeigt Ab- bildung 2. Es besteht im wesentlichen aus einem Basis- stab mit Griffen, drei Messrollen oder Gleitstücken, einer Messuhr und einem zweiarmigen Hebel, der am Tragstab angelenkt und federbelastet ist. Das Gelenk des Messhebels liegt im Schwerpunkt, damit die Messung unabhängig von der Laufrichtung der Bahn ist.

Das Gerät wird bei der Messung nur mit einer Hand gehalten, wobei die Warenbahn zwischen den Mess- rollen oder Gleitstücken durchläuft. Um es in die Mess- position und die Messtaster über die Warenkanten zu bringen, drückt man mit der anderen Hand auf das dem Griff gegenüberliegende Hebelende, wodurch sich die Messtaster auseinanderspreizen. Bei der Messung werden Messtaster (Rollen oder Teflonstücke) durch die Bahn- spannung mehr oder weniger auseinandergedrückt. Diese Ablenkung zeigt die Messuhr an. Im mitgelieferten Eich- diagramm kann die Warenspannung in kp/m Warenbreite abgelesen werden. Die Eichkurve ist stark progressiv, so dass der prozentual mögliche Messfehler von 5% über den ganzen Messbereich von 1 bis 40 kp/m in etwa konstant ist. Höhere Abweichungen gibt es nur bei grösseren Materialdicken, z. B. bei Frottierwaren und Cord sowie Strukturwaren. Aber auch hier können Spannungsunterschiede beim Passieren einer Maschine bzw. eines Aggregates genau festgestellt werden.

Das «Ahiba-FM-Tensiometer» wird in zwei Varianten her- gestellt. In der Normalausführung sind zum Abtasten der Warenspannung kugelgelagerte Rollen eingesetzt, die auf trockener und nass abgequetschten Waren- bahnen verwendet werden können. Für Messungen in Wasch- und Bleichanlagen bzw. dort, wo die Warenbahn von einem Flottenfilm bedeckt ist, verwendet man die Ausführung mit Teflongleitstücken als Tastelement. Die letztgenannte Ausführung ist mit gewissen Einschränkungen aber auch für Messungen an trockenen Bahnen geeignet.

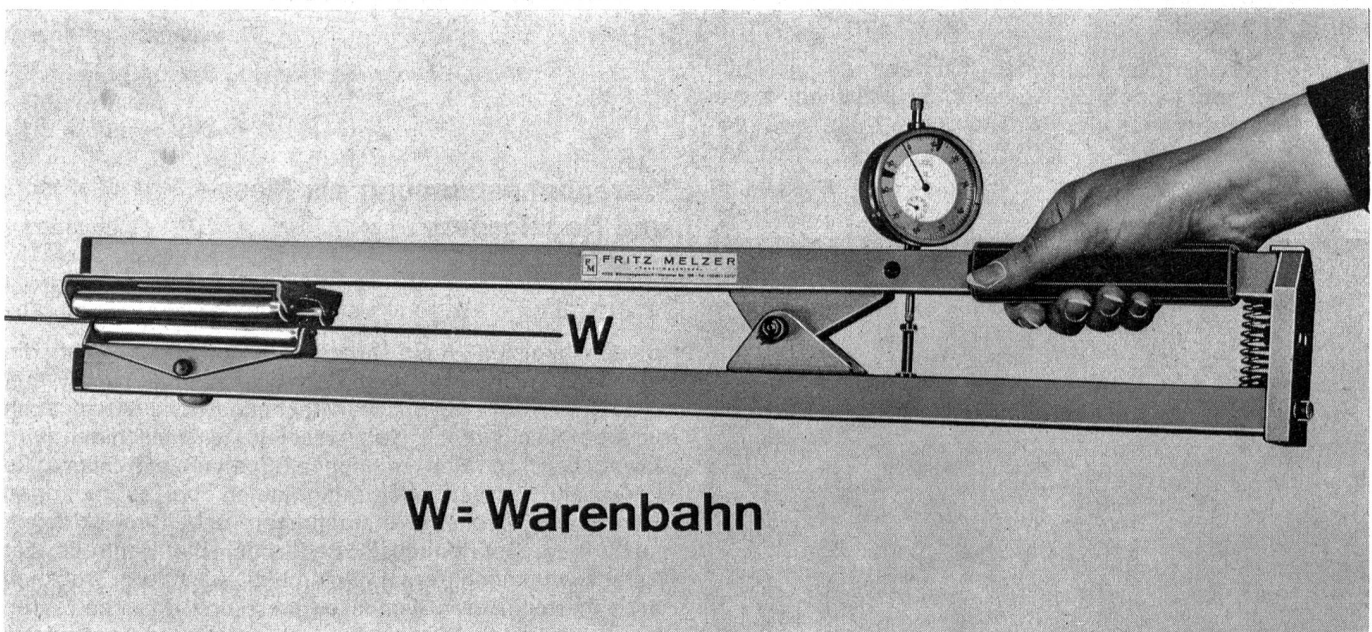


Abbildung 2

## Elektronische Messung von Reibungskoeffizienten

### Einleitung

Neben der Messung und Registrierung von Fadenzugkräften gewinnt in vielen Bereichen der Textilindustrie, des Textilmaschinenbaus und der entsprechenden Zuliefererindustrie die Ermittlung von Reibungskoeffizienten zunehmend an Bedeutung. Diese Messungen dienen beispielsweise dazu, den Einfluss unterschiedlicher Präparationen auf die Laufeigenschaften von Garnen zu untersuchen, oder um die gleichmässige Oberflächenqualität von Fadenführern oder Friktionselementen zu kontrollieren.

Für die Reibungsmessung wird eine Versuchsordnung verwendet, die in Abbildung 1 schematisch gezeigt ist. Ein Prüffaden wird mit einer bestimmten Geschwindigkeit in einem bestimmten Winkel über einen Reibkörper gezogen und die Zugkraft davor und dahinter gemessen. Zur Errechnung des Reibungskoeffizienten wird die Seilreibungsgleichung nach Eytelwein herangezogen:

$$\mu = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{F_1}{F_2}$$

In dieser Gleichung bedeuten  $\mu$  den Reibungskoeffizienten,  $\alpha$  den Umschlingungswinkel im Bogenmass,  $F_1$  die vor dem Reibkörper und  $F_2$  die dahinter herrschende Fadenzugkraft.

Die in der Praxis insgesamt zu messenden Reibungskoeffizienten überdecken einen verhältnismässig grossen Bereich  $0,1 < \mu < 1,0$ . Es zeigt sich jedoch, dass im interessierenden Einzelfall eine nur geringe Varianz des Reibwertes bereits grosse Unterschiede der geforderten Qualitätseigenschaften ergeben kann. Hieraus folgt, dass

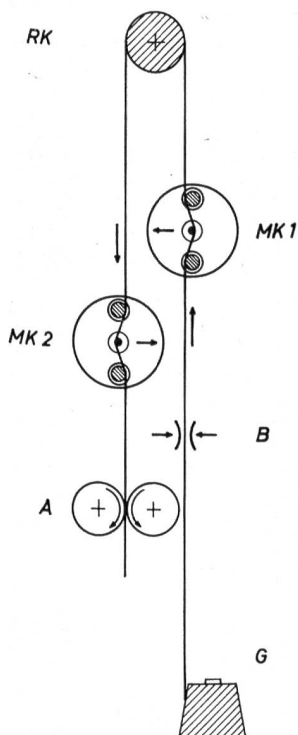


Abbildung 1 Grundsätzliche Anordnung für die Messung von Reibungskoeffizienten: G = Garnkörper, B = Fadenbremse, RK = Reibkörper, A = Abzugsgerät, MK1/MK2 = Messköpfe.

zur Erzielung präziser und auswertbarer Messergebnisse hohe Anforderungen an die Genauigkeit der eingesetzten Messapparatur gestellt werden müssen und zum anderen deren Bedienung und die notwendige Eichung grösster Sorgfalt bedürfen (4, 5).

### Messgeräte

Zur Messung der Fadenzugkräfte, die der Ermittlung des Reibungskoeffizienten zu Grunde liegen, wird der elektronische Fadenspannungsmesser «Tensiotron»<sup>1</sup> eingesetzt. Dieses Gerät mit den dazugehörigen Messköpfen ist in der Literatur ausführlich beschrieben worden (1, 2, 3), so dass das Messverfahren als bekannt vorausgesetzt werden kann. Nur einige der im Zuge der Weiterentwicklung durchgeführten Änderungen seien nachfolgend erläutert, soweit sie in direktem Zusammenhang mit dem Thema dieser Arbeit stehen.

Die Eigenfrequenz der Messköpfe, insbesondere kleiner Nennlasten bis 300 cN, wurde durch konstruktive Änderung der Messsysteme erhöht. Gleichzeitig hiermit konnte die Auslenkung des Messfühlers auf max. 0,1 mm reduziert werden. Um mögliche Fehler, die durch das Fadenführungssystem auftreten können (4), auszuschalten, wurde ein zusätzlicher Fadenführungsaufsatz konstruiert, durch den die Geometrie der Fadenführung geändert wird. Weiter stehen mitlaufende Präzisionsfadenführer zur Verfügung, die bei der Messung von Reibungskoeffizienten anstelle der normalen, keramischen Fadenführer eingesetzt werden sollen.

Das Tensiotron gestattet eine Messbereichumschaltung im Verhältnis 1:10 in den Stufen 1,0, 0,5, 0,25 und 0,1 mal Nennlast des jeweils angeschlossenen Messkopfes. Somit entsprechen die Messwertanzeige des Gerätes und das Signal an seinem Schreiber Ausgang 100 %, 50 %, 25 % und 10 % der Gebernennlast. Ein besonderer Ausgang liefert für die rechnerische Weiterverarbeitung das der Messgrösse analoge Signal unabhängig vom gewählten Messbereich.

Das «Erkatron»<sup>2</sup> ist ein Analogrechner, der aus den beiden Fadenzugkräften  $F_1$  und  $F_2$  den Reibungskoeffizienten nach der Eytelwein'schen Gleichung errechnet. Grundsätzlich ist dieses Gerät eine Kombination von zwei, voneinander unabhängigen, Fadenspannungsmessern Tensiotron und dem eigentlichen Rechner Erkatron. Abbildung 2 zeigt dieses Gerät, dessen Funktion an Hand des Blockschaltbildes (Abbildung 3) beschrieben sei.

Die Signale  $F_1$  und  $F_2$  werden dem jeweils zugeordneten Tensiotron zugeführt. Diese beiden Geräte sind, wie schon erwähnt, voneinander unabhängig und lassen die Wahl unterschiedlicher Messbereiche zu. Es ist lediglich die Verwendung von zwei Messköpfen gleicher Nennlast Voraussetzung. Die in Stufen umschaltbaren Widerstände  $R_1$  bzw.  $R_2$  dienen zur Messbereichwahl, mit den Reglern  $t$  kann die Zeitkonstante kontinuierlich zwischen 0 und 2,5 s eingestellt werden. Die Messgrössen werden analog angezeigt und stehen zur Registrierung zur Verfügung.

Den gesonderten Ausgängen werden die Signale  $F_1$  bzw.  $F_2$  entnommen und den Verstärkern  $V_1$  und  $V_2$  zugeführt. Hierauf folgt die Rechenstufe, bestehend aus den beiden

<sup>1</sup> Tensiotron® ist ein international registriertes Warenzeichen der Firma Kurt Honigmann Industrielle Elektronik, D-5600 Wuppertal 2.

<sup>2</sup> Erkatron® ist ein international registriertes Warenzeichen der Firma Kurt Honigmann Industrielle Elektronik, D-5600 Wuppertal 2.





Abbildung 2 Erkatron – Elektronischer Analogrechner für Reibungskoeffizientenrechnung. Geräteausführung mit Digitalanzeige.

Logarithmierern InF1 und InF2 sowie einem Differenzverstärker. Beide Signale werden kontinuierlich logarithmiert und die Differenz  $\ln F_2 - \ln F_1$  gebildet.

Die Rechenstufe arbeitet über zwei Dekaden — das entspricht einem Verhältnis  $F_1:F_2$  von 1:100 — mit einer Genauigkeit, die besser ist als 0,5 % des Messwertes. Diese Fehlergrenze gilt bis zu einer Frequenz von 1000 Hz.

Die anschließende, rechnerische Multiplikation mit dem Kehrwert des Umschlingungswinkels wird elektronisch als Verstärkungsregelung durchgeführt. Hierzu dient das Regelglied R3, das in vier Stufen die Umschlingungswinkel  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $360^\circ$  und  $720^\circ$  einzustellen gestattet oder auf beliebige Umschlingungswinkel zwischen  $90^\circ$  und  $720^\circ$  kontinuierlich einstellbar ist.

In dem nachfolgenden Verstärker V3 können mit dem Stufenwiderstand R4 die Messbereiche für den Reibwert  $\mu$  gewählt werden entsprechend 0—1,0, 0—0,5, 0—0,3 und 0—0,15. Auch hier lässt sich die Zeitkonstante mit dem Regler t kontinuierlich zwischen 0 und 2,5 s einstellen. Der Messwert wird dem Endverstärker V4 zugeführt, an dessen Ausgang analog angezeigt und steht zur Registrierung zur Verfügung.

Ein gesonderter Ausgang der Verstärkerstufe V3 liefert das dem Reibwert  $\mu$  analoge Signal unabhängig vom eingestellten Messbereich. Dieses Signal umfasst den Bereich von 0 bis 1,000 und wird in einem Analog-Digital-Wandler umgeformt. Ein  $3\frac{1}{2}$ stelliges LED-Display zeigt den Reibungskoeffizienten an, der ausserdem im BCD-Code für die weitere Auswertung einem entsprechenden Ausgang entnommen werden kann.

Der AD-Wandler bringt im normalen Betrieb vier Werte pro Sekunde zur Anzeige, d. h. am BCD-Ausgang stehen 20 Zeichen pro Sekunde zur Verfügung. Durch externe Triggerung lässt sich die Anzeigenfolge auf 24 Werte/s (120 Zeichen/s) steigern. Ein im Gerät eingebauter Regler bietet hingegen die Möglichkeit, die Anzeigenfolge zu verlangsamen und die Haltezeit kontinuierlich zwischen 0,5 s und 4 s zu regeln.

Den Analogrechner Erkatron gibt es in drei Ausführungen: einmal in der Art, wie vorstehend beschrieben, und zum anderen ohne Digitalanzeige und BCD-Ausgang. Eine dritte Variation umfasst nur den Rechner, ebenfalls ohne Digitalstufe, und ist für den Anschluss an zwei getrennte Tensiotron bestimmt.

Die Rechengenauigkeit des Erkatron lässt sich sehr einfach kontrollieren. Durch Verstellung der Nullregler für die Messköpfe werden Eingangssignale ausgelöst, die eine Simulation von Messwerten darstellen. Man errechnet beispielsweise den Reibungskoeffizienten für das Verhältnis  $F_1:F_2 = 1:2$  für einen Umschlingungswinkel von  $90^\circ$ . Dieser Umschlingungswinkel wird am entsprechenden Geräteschalter eingestellt. Danach kann man das Verhältnis 1:2 beliebig einstellen, beispielsweise 5 cN und 10 cN oder 45 cN und 90 cN, der sich ergebende Reibwert bleibt stets gleich.

### Messanordnungen

Der Aufbau eines Messplatzes für Reibungskoeffizientenmessungen wird in erster Linie durch die Aufgabenstellung bestimmt. Daneben sind aber auch finanzielle und personelle Fragen von Bedeutung. Zur Bedienung ist nicht unbedingt Fachpersonal nötig, aber es müssen

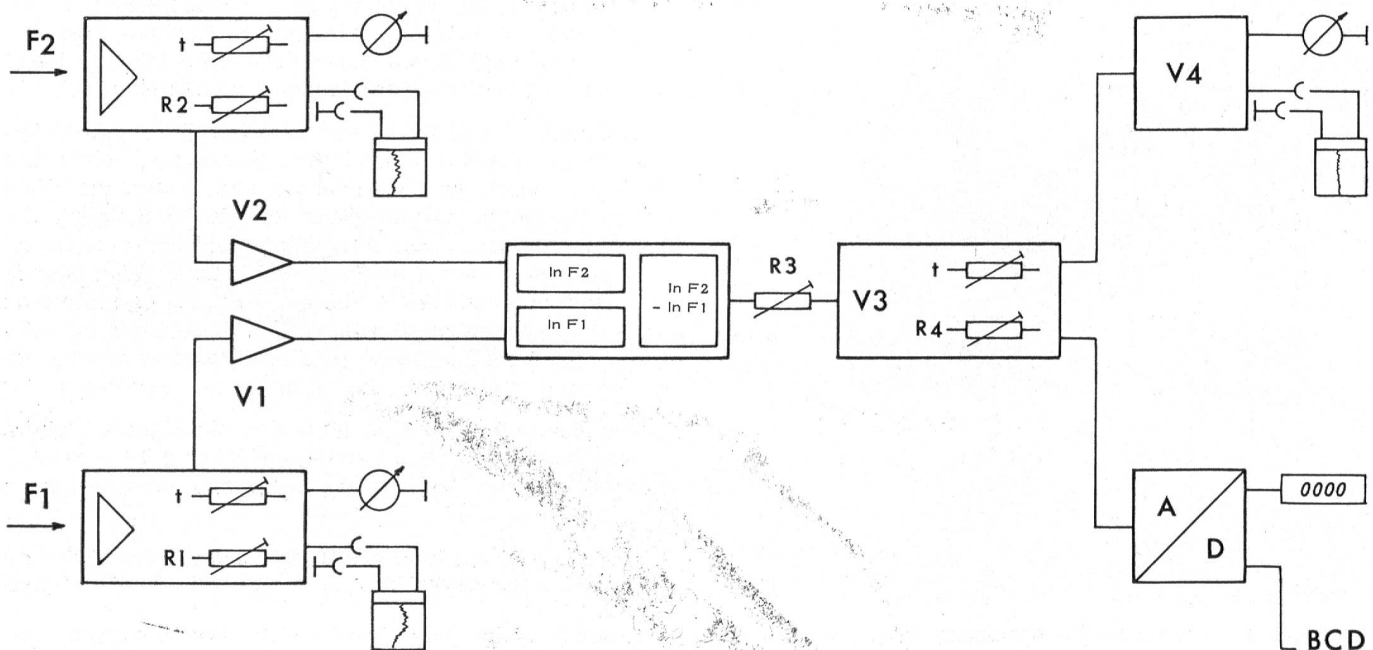


Abbildung 3 Funktionsschaltbild des Erkatron

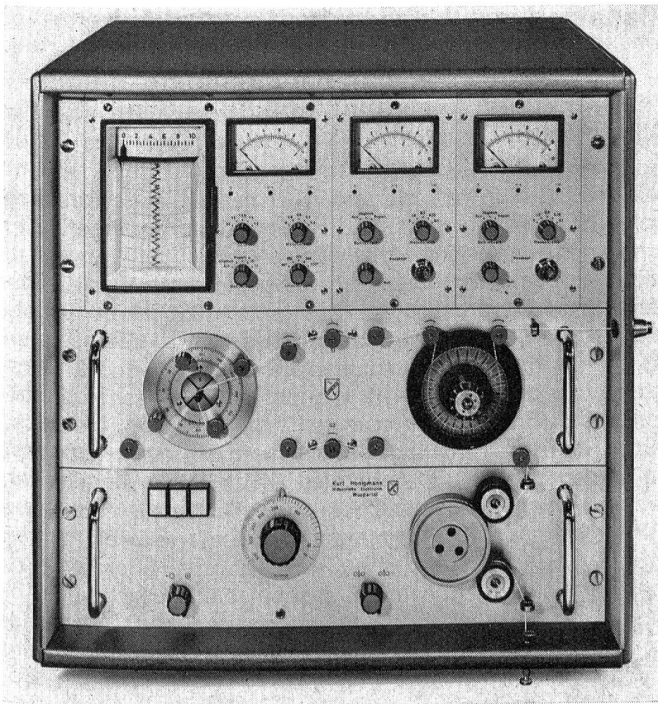


Abbildung 4 Messplatz mit dem Erkatron

zuverlässige Leute sein, die selbstverständlich eingehend mit ihren Aufgaben vertraut gemacht werden müssen.

Sollen umfangreiche Messprogramme mit unterschiedlichen Prüflingen und variablen Testbedingungen durchgeführt werden, ist unbedingt zum Einsatz des Erkatron zu raten. Wenn die ermittelten Reibwerte gespeichert

und/oder weiter ausgewertet werden müssen, sollte die Geräteausführung mit BCD-Ausgang gewählt werden.

Die in Abbildung 4 gezeigte Anordnung ist ein Beispiel aus der Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten. Der Messplatz ist für Reihenuntersuchungen mit wechselnden Prüfkörpern und Versuchsbedingungen eingerichtet und bildet durch die Zusammenfassung aller Gruppen in einem Gehäuse eine kompakte und übersichtliche Einheit. Der obere Einschub enthält zwei Fadenspannungsmesser Tensiotron, den Rechner Erkatron und einen Einzelschreiber, der wahlweise F1, F2 oder den Reibwert  $\mu$  registriert. Der mittlere Einschub nimmt die beiden Fadenzugkraftmessköpfe auf und eine Spannvorrichtung für Reibkörper. Verstellbare Fadenleitrollen gestatten die Wahl beliebiger Umschlingungswinkel, eine magnetische Fadenbremse zur Einstellung der Einlaufzugkraft des Fadens ist zwischen 4 cN und 15 cN regelbar. Im unteren Teil der Messanlage ist ein Abzugsgerät eingebaut, dessen Geschwindigkeit kontinuierlich von 6 m/min bis 600 m/min bei konstantem Drehmoment regelbar ist.

Für die Kontrolle stets der gleichen Prüflinge unter stets gleichbleibenden Versuchsbedingungen kann die elektronische Errechnung des Reibungskoeffizienten entfallen. Es genügt vielmehr, die Fadenzugkräfte F1 und F2 kontinuierlich zu messen und ihre Differenz zu bilden. Das ist elektronisch recht einfach und wenig aufwendig. Auf eine Registrierung kann verzichtet werden, aber es empfiehlt sich, die Differenz digital anzuzeigen. Der Reibwert  $\mu$ , sofern dieser Zahlenwert gebraucht wird, kann danach exakt aus einer Tabelle abgelesen werden, die nur einmal erstellt zu werden braucht.

Eine weitere Vereinfachung eines Messplatzes ist in Abbildung 5 dargestellt. Es wird nur ein Fadenzugkraftmessgerät, hier ein Tensograph mit eingebautem Schrei-

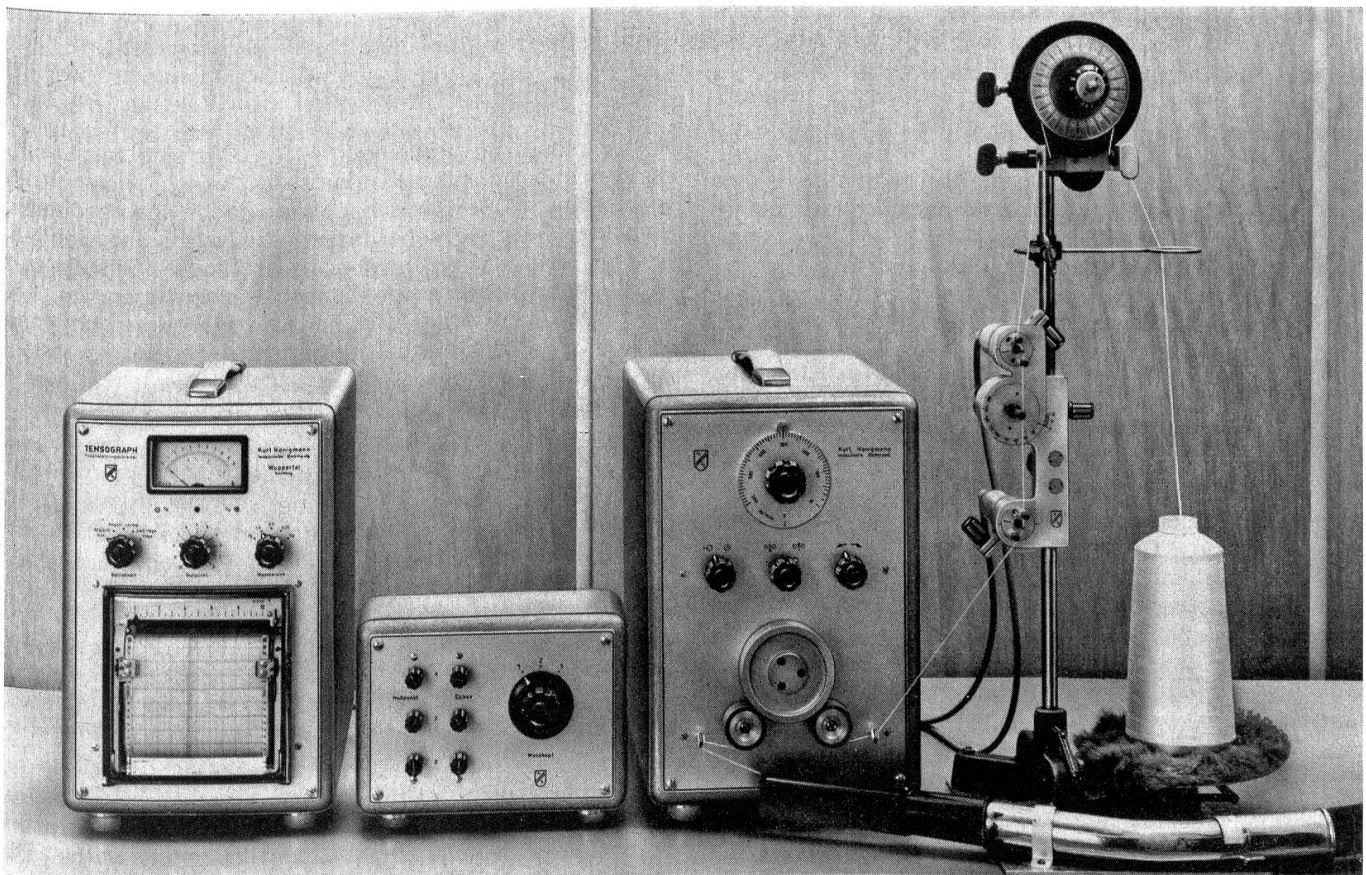


Abbildung 5 Einfacher Messplatz. Von links nach rechts: Tensograph, Messstellenumschalter, Abzugsgerät, Dreifach-Spannvorrichtung mit zwei Messköpfen und einem Gleitkörper, Magnetbremse, Absaugvorrichtung.

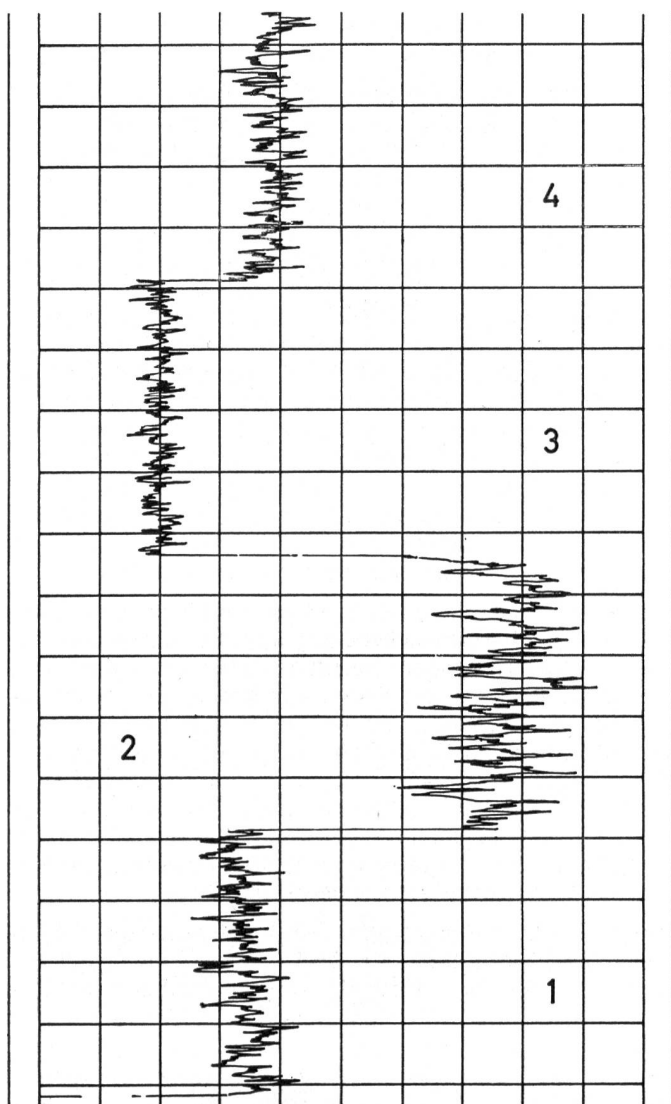


Abbildung 6 Diagramme der Fadenzugkräfte F1 und F2 verschiedener Prüflinge

ber, verwendet und die Signale der beiden Messköpfe über einen Messstellenumschalter nacheinander gemessen und aufgezeichnet. In Abbildung 6 ist eine solche Diagrammfolge wiedergegeben. Die Unterschiede zwischen mehreren Prüflingen lassen sich visuell recht gut ausmachen, und damit genügt diese Messmethode für viele Aufgabenstellungen.

### Zusammenfassung

Die grundsätzlichen Möglichkeiten für die Messung von Reibungskoeffizienten werden beschrieben und die hierzu notwendigen Geräte. Es wird weiter eine einfache Kontrollmöglichkeit zur Überprüfung der Rechengenauigkeit des Analogrechners Erkatron angegeben.

Kurt Honigmann, D-5600 Wuppertal 2

### Literatur

- 1 De Riz, O.: Melliand Textilberichte 37 (1956), S. 1371–1374
- 2 Cremer, J.: Textil Praxis 16 (1961), S. 906–911
- 3 Wegener, W. und Peuker, H.: Textil Praxis 17 (1962), S. 451 bis 456 und 554–558
- 4 Latzke, P. M.: Melliand Textilberichte 53 1972, S. 965–967, 1091 bis 1100 und 1211–1215
- 5 Firma Honigmann: Bedienungsanleitungen zu Tensiotron, Tensograph, Erkatron

## Messwertverarbeitung im Textilprüfwesen

### Allgemeines

Mit gesteigerten Anforderungen an das Aussagevermögen im mechanisch-technologischen Prüflabor durchgeführter Untersuchungen und mit der weitgehenden Automatisierung der Prüfvorgänge ergibt sich auch die Forderung nach verbesserten Auswertmöglichkeiten für die anfallenden Messergebnisse. Insbesondere interessieren hierbei statische Zugversuche, die an Faser- und Endlos-garnen, gegebenenfalls aber auch an Einzelfasern durchzuführen sind. Früher musste jeder einzelne Messwert für Kraft und Dehnung aufgeschrieben oder zumindest in entsprechend vorbereitete Strichlisten eingetragen werden, um nach Abschluss einer Prüferie Mittelwerte für Reisskraft und Reissdehnung, Standardabweichungen bzw. Variationskoeffizienten und Vertrauensbereiche zu bestimmen. Neben Fehlern, die beispielsweise beim Ablesen der Anzeige von Neigungswaagen und Dehnungsmessvorrichtungen eintreten können, besteht auch die Gefahr von Rechenfehlern, was zu einer falschen Beurteilung der jeweils vorliegenden Materialeigenschaften führen kann.

Auch im textilen Prüfwesen verwendet man deshalb — sofern Möglichkeiten hierfür bestehen — Zählgeräte, welche anstelle einer Analog-Anzeige die Messwerte digital ausweisen. Druckwerke geben die Möglichkeit, Zahlenangaben auf Papierstreifen auszudrucken; Klassiervorrichtungen schliesslich vermitteln zusätzlich zu Einzel- und Mittelwerten Aussagen über die Messwertstreuung. Selbstverständlich haben sich im Textillabor auch elektronische Rechner eingeführt, welche die Auswertarbeiten weiter vereinfachen und subjektive Einflüsse auf das Messergebnis weitgehend ausschalten.

### Kombination Prüfgerät/Rechner

Insbesondere bei Prüfeinrichtungen, die sich zur Ermittlung von bestimmten Messgrössen (beispielsweise Kraft und Dehnung) elektronischer Messeinrichtungen bedienen, liegt der Gedanke nahe, Messwertumsetzer anzuwenden, die es übernehmen, analoge oder digitale Signale zur Ansteuerung eines elektronischen Rechensystems zu benutzen. Auf diesem Gebiet hat sich in den vergangenen Jahren eine stürmische Aufwärtsentwicklung vollzogen, und es ist naheliegend, diese auch für die textile Messtechnik zu nutzen.

Dabei sind grundsätzlich zwei Wege möglich. Am einfachsten und zweckmässigsten erscheint es, im On-line-Verfahren zu arbeiten. Hierbei wird das elektronische Rechensystem — ein entsprechend ausgebildeter und ausgelegter Tischrechner — vom Prüfgerät aus über einen Messwertumsetzer (Interface) direkt angesteuert. Für die jeweils vorliegende Aufgabenstellung ist der Rechner entsprechend vorzuprogrammieren. Das kann auf verschiedene Weise erfolgen (Eingabe von Hand, eingebaute Programmiervorrichtung oder ein besonderes, mit Magnetkarten oder Magnetband arbeitendes Eingabegerät).

Gleiche Auswertmöglichkeiten sind gegeben, wenn eine grössere EDV-Anlage mit einer ausreichenden Speicherkapazität zur Verfügung steht. Hier wird es im allgemeinen auch möglich sein, mehrere Prüfeinrichtungen anzuschliessen und diese gleichzeitig bzw. parallel zu betreiben. Nach Abschluss einer Prüferie erhält die



Recheneinheit dann den Befehl, gewünschte Rechenoperationen durchzuführen und die dabei gefundenen Ergebnisse auszudrucken.

Insbesondere dann, wenn während der Prüfung Messwerte erst in grösseren Zeitabständen anfallen, der Rechner also schlecht genutzt wird oder die Speicherkapazität des Rechners nicht ausreicht, um alle anfallenden Signale zu erfassen, ist unter Umständen Veranlassung gegeben, die einzelnen Messwerte mit relativ einfachen Geräten zwischenzuspeichern und sie erst später in einem getrennten Arbeitsvorgang weiterzuverarbeiten (Off-line-Verfahren). Auch hierfür stellt die moderne Technik geeignete Einrichtungen zur Verfügung. Bei textilen Prüfungen wird es dabei im allgemeinen ausreichend sein, wenn als Datenträger ein Lochstreifen vorgesehen und an das Prüfgerät ein Lochstreifenstanzer angeschlossen wird, wie er in ähnlicher Art auch beim Fernschreiber Verwendung findet.

An dessen Stelle sind natürlich auch Magnetbandspeicher bzw. Magnetbandkassetten einzusetzen — eine etwas aufwendigere Methode — deren vielseitige Möglichkeiten, insbesondere die hiermit gegebene Aufnahmegeschwindigkeit, bei den im textilen Prüfwesen vorliegenden Aufgabenstellungen kaum sinnvoll zu nutzen sind.

Nachfolgend soll auf damit zusammenhängende Fragen und Probleme eingegangen und aufgezeigt werden, wie weit sich das textile Prüfwesen bereits der Mittel und Möglichkeiten einer modernen Elektronik bzw. einer modernen elektronischen Rechentechnik bedient.

### Anwendungsbeispiele

#### Zugprüfungen an Faser- und Endlosgeräten

Prüfungen zur Bestimmung der Kraft-Dehnungs-Eigenschaften bzw. der Reiss-(Höchst-)kraft und der Reiss- bzw. Bruchdehnung vermitteln wichtige Aufschlüsse über die jeweils vorliegenden Materialeigenschaften und kommen deshalb in relativ grossem Umfang zur Durchführung. Um den Personalaufwand zu vermindern und subjektive, das Messergebnis verfälschende Einflüsse weitgehend auszuschalten, ist es naheliegend, den Prüfvorgang zu automatisieren. Dieser Gedanke wurde schon bei in vergangenen Jahren entwickelten, rein mechanisch arbeitenden Prüfgeräten verwirklicht. In Zukunft sollen als normgerecht nur Prüfverfahren und -geräte gelten, die nach dem Prinzip der konstanten Verformungsgeschwindigkeit arbeiten. Dieser Forderung lässt sich durch Einsatz praktisch weglos arbeitender elektronischer Kraftmessenrichtungen Rechnung tragen. Damit war gleichzeitig Veranlassung zur Entwicklung von Zugprüfautomaten gegeben, die sich solcher Messeinrichtungen bedienen und Mittel und Möglichkeiten zu nutzen, welche die moderne Elektronik nicht nur hinsichtlich des Aufbaues des eigentlichen Prüfgeräts, sondern auch zur Auswertung und Registrierung der analog oder digital anfallenden Messwerte bietet. Wichtig ist es dabei, dass die zur Beurteilung der Materialeigenschaften und zu evtl. erforderlichen Umstellungen im Produktionsprozess benötigten Messergebnisse kurzfristig nach Abschluss der Prüfung zur Verfügung stehen.

In verhältnismässig einfacher Weise lässt sich das erreichen, wenn das Prüfgerät über einen Messwertumsetzer mit einem geeigneten Rechensystem verbunden wird, das — entsprechend vorprogrammiert — die notwendigen Rechenoperationen durchführen kann und so ausgestattet ist, dass die ermittelten, durch Symbole gekennzeichneten Zahlenwerte ausgedruckt werden. Ab-

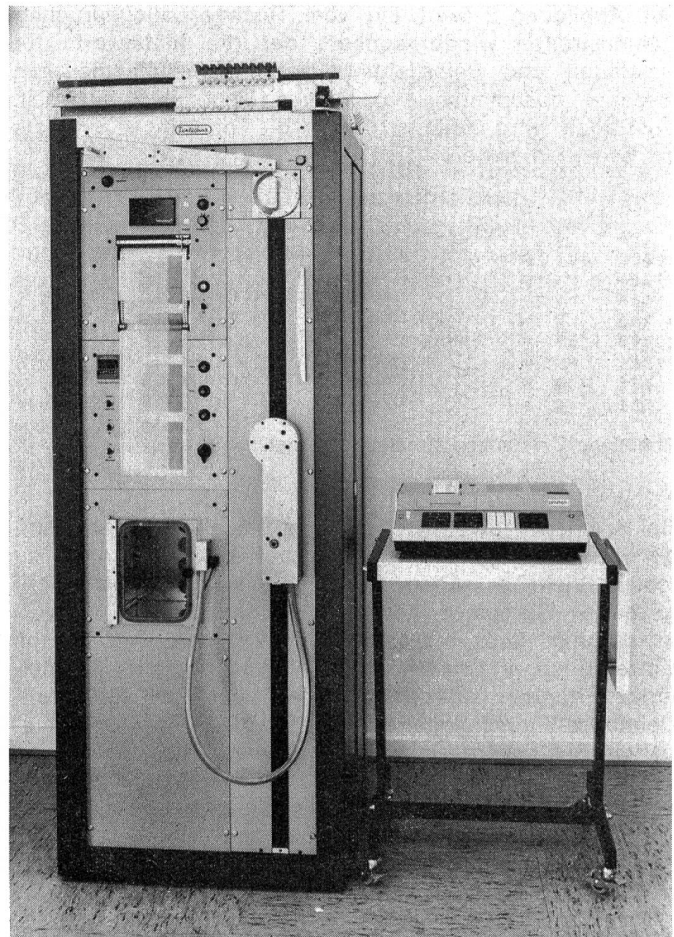


Abbildung 1 Zugprüfautomat «Statimat II» mit Rechner

Abbildung 1 zeigt einen automatischen Garnfestigkeitsprüfer vom Typ «Statimat II». Ueber den Aufbau und die Wirkungsweise des Gerätes ist kurz zusammenfassend folgendes auszuführen:

Die Prüfstrecke ist in Anlehnung an die bestehenden Normvorschriften (vergl. DIN 53 834 — Neuentwurf vom Oktober 1974) auf 500 mm eingestellt. Die Abzugsklemme kann während der Prüfung wahlweise mit einer Geschwindigkeit von 50, 250 oder 500 mm/min abwärts bewegt und dabei das Prüfgut einer dem zurückgelegten Weg der Klemme entsprechenden Dehnung unterworfen werden.

Die praktisch weglos arbeitende elektronische Kraftmessenrichtung übernimmt die Ermittlung der im Prüfgut bis zum Eintreten des Fadenbruchs wirksamen Zugkräfte. Die Dehnung wird durch ein Messwerk bestimmt, das von der Klemmenabzugsvorrichtung durch Impulse angesteuert wird.

Der für das Gerät verwendete Tintenschreiber hat zwei Schreibsysteme, von denen das eine die Kraft-, das andere die Dehnungswerte anzeigt und registriert. Das Diagrammpapier wird nach jeder Prüfung um einen Schritt vorwärts transportiert. Wahlweise kann es — wie das Dehnungsmesswerk — zwecks Aufzeichnung von Kraft-Längenänderungs-Kurven synchron mit der Abzugsklemme bewegt werden.

Die Ermittlung von Zahlenangaben über Reiss-(Höchst-)kraft und Reiss- wahlweise Bruchdehnung übernimmt der vom Gerät aus über ein Interface angesteuerte Tischrechner vom Typ «Certatronik». Die Gerätekombination Messwertumsetzer (Interface) — Tischrechner trägt die Typenbezeichnung «Sigmatex».



Mit Abbildung 2 wird ein vom Rechner ausgedruckter Zahlenstreifen wiedergegeben, der die Mittelwerte für Reisskraft und Reissdehnung und zusätzlich die vom Rechner bestimmten statistischen Kenndaten ausweist. Zusätzlich wird erläutert, was die einzelnen Symbole zu bedeuten haben.

400	G =	Gruppe	
10000	LT =	Kraft	Prüfanzahl
7266	M =		Mittelwert
447	S =		Standardabweichung
203	C =		CV-Wert
10000	ET =	Dehnung	Prüfanzahl
2251	M =		Mittelwert
425	S =		Standardabweichung
557	C =		CV-Wert

Abbildung 2 Rechnerstreifen «Statimat II»

Bei solchen Prüfvorhaben wird es im allgemeinen weniger darauf ankommen, einen einzelnen Spulenkörper zu testen. Vielmehr sollen Aussagen über den Ausfall der gesamten Garnpartie vermittelt werden. Hierbei ist Voraussetzung, dass nicht nur eine grössere Anzahl von Einzelprüfungen durchgeführt, vielmehr auch Feststellungen darüber getroffen werden, wie sich die Kraft-Dehnungs-Eigenschaften der einzelnen, von verschiedenen Spulenkörpern abgenommenen Fadenmaterialien voneinander unterscheiden. Der Statimat II wird deshalb mit einem automatischen Spulenwechsler ausgestattet, der selbsttätig das Fadenmaterial von einem nächsten Spulenkörper vorlegt, wenn eine Prüfserie mit vorgegebener Prüfzahl abgeschlossen ist.

Der Forderung, dass ein solcher Zugprüfautomat während seines Einsatzes keinerlei zusätzlicher Bedienung bedarf, ist beim Statimat II Rechnung getragen. Das Gerät ist unbeaufsichtigt auch während der Nachtstunden zu betreiben. Sollen die dadurch gegebenen Untersuchungsmöglichkeiten sinnvoll genutzt werden, dann scheint ein Spulenwechsler für 10 oder — wie für den Statimat II normal — 20 Vorlagespulen nicht ausreichend. Das gab Veranlassung, diesen so aufzubauen, dass maximal 50 Spulen vorgelegt werden können und es ausserdem möglich ist, das laufende Gerät nachzubestücken.

#### Auswertung im Off-line-Verfahren

Auch für Einzelfaserprüfungen empfiehlt sich der Einsatz von Zugprüfgeräten, die mit weglosen Kraftmess-einrichtungen ausgestattet sind. Damit ergeben sich für die Auswertung der Messergebnisse ähnliche Verhältnisse und Voraussetzungen wie für einen Garnfestigkeitsprüfer. In diesem Falle muss jedoch jede Faser einzeln in die Prüfstrecke oder auch in ein dieser vorgeordnetes Magazin eingebracht werden. Es ist deshalb nicht möglich, den Prüfungsvorgang voll zu automatisieren. Zwangsläufig führt dies dazu, dass ein solches Gerät laufend von einer Laborantin bedient und betreut werden muss, die dann evtl. auch dafür sorgen kann, dass eine fehlerhaft durchgeführte Prüfung nicht gewertet wird.

Hier ist es unter Umständen von Vorteil, das Off-line-Verfahren anzuwenden und nicht jedem im Betrieb eingesetzten Einzelfaserprüfer einen Rechner zuzuordnen. Die einzelnen von der Laborantin zur Auswertung freigegebenen Messresultate werden vielmehr zunächst zwischengespeichert, um dann später in einem getrennten Arbeitsvorgang ausgewertet zu werden. Die Rechenoperation ist normalerweise in einer sehr viel kürzeren Zeit durchzuführen als die Zugprüfung selbst in Anspruch nimmt. Das gibt die Möglichkeit, mit einem

Auswertesystem eine ganze Reihe von Prüfgeräten zu bedienen. Wird für die Zwischenspeicherung der Messwerte, die in langsamer Folge anfallen, ein einfacher Lochstreifenstanzer vorgesehen, dann sind die für den Messplatz einer solchen Anlage (vergleiche Abbildung 3) aufzuwendenden Kosten relativ gering.

Die Auswertung der Lochstreifen lässt sich in einem nachfolgenden Arbeitsvorgang vornehmen, wobei ein vorprogrammierter Tischrechner einzusetzen ist, dem die auf Lochstreifen zwischengespeicherten Messwerte von einem Lochstreifenleser eingegeben werden. Anstelle eines solchen, zweckmässig dem Textillabor zuzuordnenden Rechensystems kann die Weiterverarbeitung der Messwerte evtl. auch von einer im Betrieb vorhandenen zentralen EDV-Anlage erfolgen.

#### Sonderfall Kräuselkontraktions-Messgerät «Texturmat»

Beim Einsatz des Texturmat zur Ueberprüfung texturierter Endlosgarne nach DIN 53 840 liegen andere Gegebenheiten vor als bei statischen Zugversuchen. Ein zur weitgehenden Automatisierung der Prüfungsvorgänge vorgesehenes Magazin nimmt das Prüfgut in Form von Garnsträngen auf, deren Länge unter der Einwirkung vorgegebener Belastungskräfte zu ermitteln ist. Bei einander folgenden Prüfserien am gleichen Probematerial kommen dabei unterschiedliche Zugbeanspruchungen zur Anwendung, wobei festgestellt wird, wie sich der einzelne, jeweils nach vorgegebener Erholungspause überprüfte Garnstrang verhält.

Bei Prüfserien mit 30 Garnsträngen und verschiedenen Belastungs- bzw. Messvorgängen zur Ermittlung der Einkräuselung, der Kennkräuselung und der Kräuselbeständigkeit fallen im Verlauf einer solchen Prüfung eine Vielzahl von Einzelmessungen an. Auch hier wäre es naheliegend, diese zunächst zwischenzuspeichern und später getrennt in der vorgesehenen Weise auszuwerten. Auch relativ einfache und preisgünstige Rechensysteme können heute mit einer ausreichend grossen Speicherkapazität ausgestattet werden, so dass auch hier die Möglichkeit besteht, im On-line-Verfahren zu arbeiten. Dies bietet den Vorteil, dass bereits während bzw. sofort nach Abschluss einer Prüfserie die zu ermittelnden Messergebnisse vorliegen und nicht erst gewartet werden muss, bis eine Möglichkeit zur Weiterverarbeitung während der Prüfung gestanzter Lochstreifen besteht.

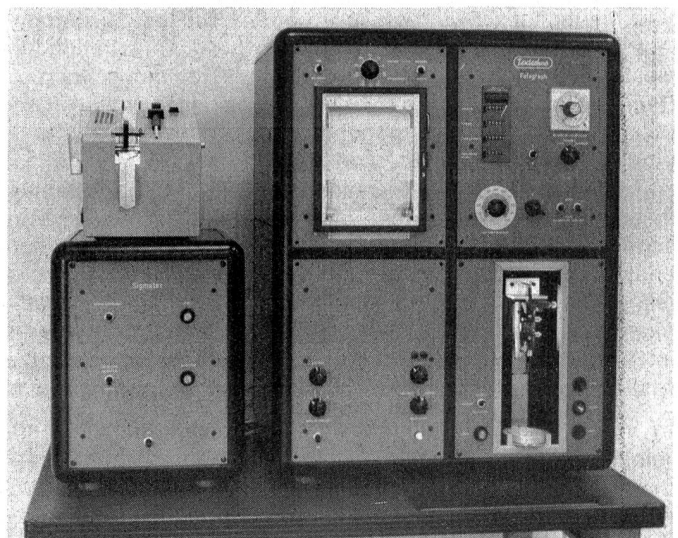


Abbildung 3 Einzelfaserprüfer «Fafegraph N» mit Interface und Lochstreifenstanzer



Abbildung 4 Kräuselkontraktions-Messgerät «Texturmat» mit Rechner

Aus Abbildung 4 ist das Prüfgerät Texturmat mit ein-gesetztem, die Garnstränge aufnehmenden Magazin und dem daneben aufgestellten Tischrechner ersichtlich. Abbildung 5 bringt die Wiedergabe eines vom Rechner ausgedruckten Streifens mit den bei der Prüfung ge-fundenen Messwerten und einer zugehörigen Erläuterung. Die Rechenoperationen werden innerhalb weniger Se-kunden durchgeführt, während eine Laborantin trotz Zuhilfenahme eines handbedienten Kleinrechners für die Auswertung etwa 60 Minuten benötigt

3000 T = Anzahl der Gesamtproben je Magazin  
 17,18 MT = Mittelwert  $\bar{x}$  der Einkräuselung  
 ,19 S = Standardabweichung s der Meßwerte  
 ,07 = Vertrauensbereich des Mittelwertes q  
 4,15 C = Variationskoeffizient V  
 ,42 P = relative Weite des Vertrauensbereiches P

3000 T = Anzahl der Gesamtproben je Magazin  
 11,46 MT = Mittelwert  $\bar{x}$  der Kennkräuselung  
 ,15 S = Standardabweichung s der Meßwerte  
 ,05 = Vertrauensbereich des Mittelwertes q  
 4,34 C = Variationskoeffizient V  
 ,49 P = relative Weite des Vertrauensbereiches P

3000 T = Anzahl der Gesamtproben je Magazin  
 9,451 MT = Mittelwert  $\bar{x}$  der Kräuselbeständigkeit  
 ,25 S = Standardabweichung s der Meßwerte  
 ,09 = Vertrauensbereich des Mittelwertes q  
 ,27 C = Variationskoeffizient V  
 ,10 P = relative Weite des Vertrauensbereiches P

Abbildung 5 Rechnerstreifen «Texturmat»

## Zusammenfassung

Die Automatisierung im textilen Prüfwesen führt zwangs-läufig auch zur Anwendung von elektronischen Rechen-systemen, um die anfallenden Messwerte zu speichern und weiterzuverarbeiten. Behandelt werden von der Fa. Textechno Herbert Stein, Mönchengladbach, entwickelte Gerätekombinationen, die für Zugprüfungen an Fasern und Fäden und zur Bestimmung der Kraft-Dehnungs-bzw. der Kräuseleigenschaften von texturierten Endlos-garnen dienen.

## Wirtschaftspolitik

### Verbände

In der Schweiz ist das Verbandswesen ziemlich aus-geprägt. Das geflügelte Wort, wonach zwei Schweizer, wenn sie irgendwo zusammentreffen, sogleich einen Verein oder Verband gründen, trifft gar nicht so weit daneben. Die Einflussnahme der Verbände, deren Zahl Legion ist, bildet häufig Gegenstand einer mehr oder weniger herben Kritik, vor allem auch in Wahlzeiten, wenn die politischen Parteien jeweils feststellen, dass sie viel weniger Mitglieder haben als einzelne Verbände, und deshalb auch weniger Geld, was nicht zuletzt im Hinblick auf die Wahlpropaganda von ausschlaggebender Bedeutung sein kann. Die Schweizer sind nun aber ein-mal nur zum kleineren Teil eingeschriebene und be-zahlende Mitglieder von politischen Parteien, und wenn sie es sind, dann gleichzeitig nur bei einer einzigen — was wohl kaum anders angeht —, während fast jeder-mann Mitglied einer oder gar mehrerer Verbandsorgani-sationen ist, auch die Politiker.

Jene, denen der vermeintliche oder tatsächliche Ein-fluss der Verbände zu gross ist, denken vielleicht zu wenig daran, dass oft gerade auch sie selber zu den bestehenden Verhältnissen beitragen. Es wird jedoch nicht nur über eine zu grosse Machtentfaltung der Ver-bände geklagt; auch das Gegenteil trifft vielfach zu. Wer nämlich als Mitglied eines Verbandes einen finan-ziellen Beitrag entrichtet, und wäre dieser noch so klein, dem ist der Einfluss «seines» Verbandes nicht selten viel zu gering, und wenn es nach ihm ginge, müsste der «Verband», womit er fälschlicherweise meist dessen Sekretariat meint, ganz anders auftreten. Schliesslich ist man ja Verbandsmitglied, damit man nicht selber auftreten muss. Und hier begreift man wieder die poli-tischen Parteien, die sich beklagen, dass immer weniger Stimmbürger geneigt sind, ihre persönliche Meinung auch öffentlich zu vertreten.

Man mag die Entwicklung, dass sich anstelle des ein-zelnen in zunehmendem Masse verbandliche Organi-sationen gegenüberstehen, begrüssen oder bedauern; Tatsache ist, dass sie sich durchgesetzt hat. In In-