

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 96 (1989)

**Heft:** 1

**Rubrik:** Warenprüfung

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

# Warenprüfung

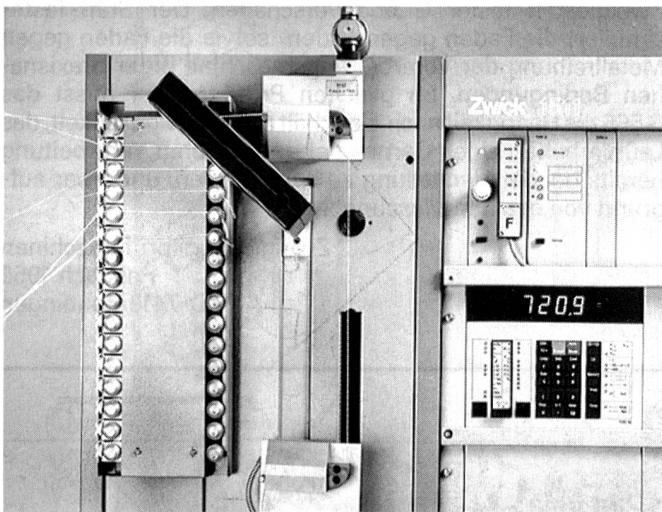
## Universal-Prüfmaschinen im Textillabor

Sowohl in mechanischer, werkstofftechnischer wie auch elektronischer Hinsicht hat in den letzten Jahren eine in manchen Bereichen der Prüftechnik revolutionierende Entwicklung stattgefunden. Im Falle der Entwicklung von Textilien und textilen Werkstoffen gibt die Materialprüfung ein exaktes Spiegelbild des in diesem Bereich ablaufenden Fortschritts wieder. Die enge Wechselwirkung zwischen Material und Prüfung soll anhand ausgewählter Beispiele gezeigt werden.

Komfort und Kompatibilität sind zwei in jüngster Zeit nicht voneinander trennbare Begriffe. Die Materialprüfung trägt diesem Trend durch einen erhöhten Automatisierungsgrad und durch bedienerfreundliche Prüfprogramme Rechnung. Dabei fließen auch die Wünsche nach Objektivierung der Prüfung und der Befreiung des Prüfers von ermüdenden Routinetätigkeiten ein. Der PC setzt sich als Prüfmittel durch, die Software ist die Seele.

Neue Materialien – neue Prüfmethoden. Dies verdeutlicht schon der Begriff des «textilen Werkstoffs». Geotextilien oder der Einbau von Kevlar, Glas- und Kohlefasern in Textilien stellt die Materialprüfung vor neue Fragen. Die Antworten sind neue Spannsysteme, optische Extensometer und hochdynamische Prüfungen. Bereits realisierte Lösungen neuer Aufgabenstellungen sollen den Sachverhalt verdeutlichen.

## Automatisierung

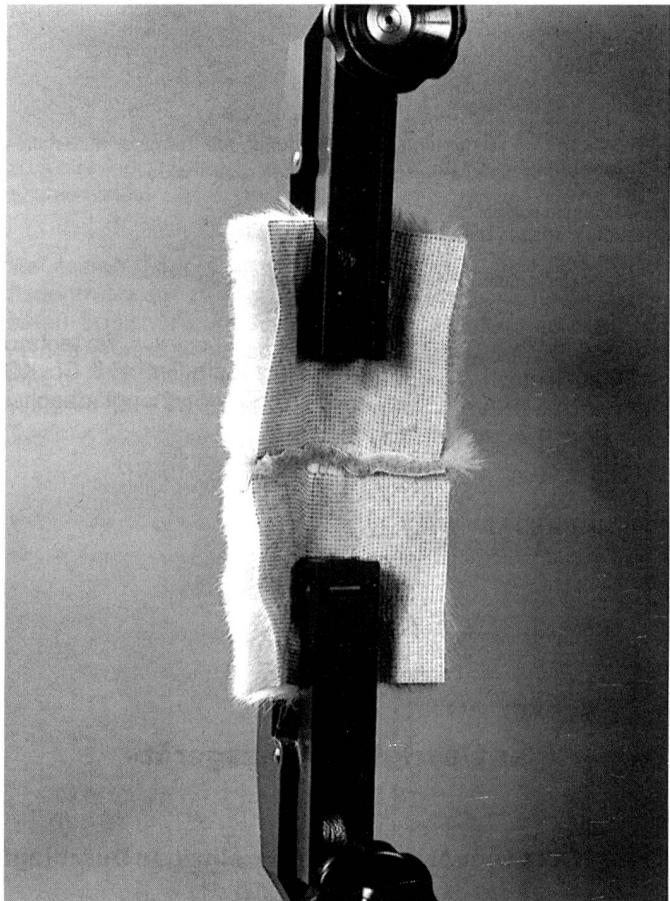


Automatisches Prüfen von bis zu 40 Spulen mit dem Zwick- Garnprüfautomaten 1511

Historisch betrachtet ist die Textilindustrie der Vorreiter der Automatisierung. Prüfautomaten sind deshalb in diesem Bereich eine logische Konsequenz. Es ist in den allgemeinen Erfahrungsschatz eingegangen, dass die Software die Seele des computergesteuerten Automaten darstellt. Automatisierung braucht ein Konzept. Das lässt sich mit folgenden Begriffen zusammenfassen:

- Baukastenprinzip
- der richtige Rechner am richtigen Platz
- Aufwärtskompatibilität

Die Rechnerkonfiguration trägt diesem Sachverhalt Rechnung. Ein schneller Mikroprozessor zur Maschinensteuerung, raschen Messwertübernahme und der Möglichkeit, «einfache» Berechnungen durchzuführen, wird mit einem PC kombiniert, dessen Aufgaben die Versuchsablaufsteuerung und die Übernahme der Ergebnisberechnung und -weiterbearbeitung sind. Die Prozessor-Umgebung wurde eigens für die UPMs konzipiert. Damit sind hohe Transferraten möglich, verbunden mit der Bereitstellung der notwendigen Rechenleistung. Zur Veranschaulichung sei die Prüfung nach Marks & Spencer genannt.



Test auf Nahtschiebefestigkeit nach Marks & Spencer

Dies ist im Grunde nichts anderes als die Kombination von Grabtest und Nahtschiebetest. Das sind zwei wichtige, für die Auswertung «zu Fuss» aber relativ zeitaufwendige Versuchsprocedere, da zwei Kurven miteinander verglichen werden müssen. Ein Rechner kann das natürlich viel besser und schneller. Obgleich es sich im vorliegenden Fall um ein Rechensystem mit zentralem Steuerprozessor handelt, sind die Rechenmöglichkeiten limitiert. Mit Hilfe eines PC lässt sich schon sehr viel mehr machen. Das Konzept muss also heißen: Der richtige Rechner am richtigen Platz.

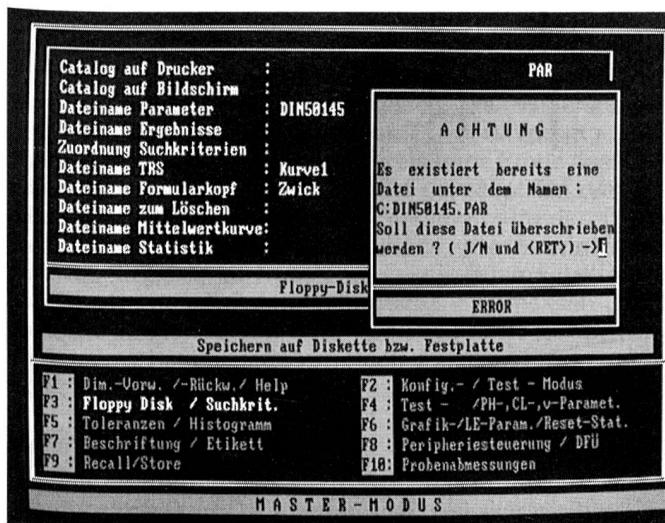
## PC-Einsatz bei Werkstoffprüfmaschinen

Die sprunghafte Entwicklung im Bereich der PC-Hard- und -Software zwingt den zukunftsorientierten Anwender geradezu, sich diese Systeme zur Lösung seiner immer komplexer werdenden Aufgaben zunutze zu machen. Besonders im Bereich der Prüftechnik drängt sich der PC als Bindeglied zwischen modernster Prüfgeräte-technologie und anspruchsvollen Aufgabenstellungen geradezu auf. Durch den Einsatz eines PC in Verbindung mit einer Universal-Prüfmaschine präsentiert sich dem Anwender ein System, das sich den Anforderungen des Anwenders in nahezu jeder Weise anpassen kann. Aus Flexibilität resultiert dabei gesteigerte Effektivität.

### Bedienerführung

Durch die freien Gestaltungsmöglichkeiten der Eingabemenus zur Prüfvorbereitung kann das System auf die Sprache und die Terminologie jedes Anwenders individuell angepasst werden. Nicht der Bediener lernt die Sprache des Systems, sondern umgekehrt. Nur diejenigen Parametereingaben werden vom System abgefragt, die zur Lösung des vorliegenden Prüfproblems notwendig sind. Auf diese Weise wird nicht die Anforderung, sondern die Akzeptanz beim Bediener gesteigert.

Durch die Verfügbarkeit von erklärenden Begleittexten, die auf Abruf am Bedienerbildschirm über die aktuelle Arbeitsmaske eingeblendet werden können, gehört das Blättern in umfangreichen Bedienungsanleitungen der Vergangenheit an. Statt lärmender und frustrierender Erlebnisse können sich somit schnelle Arbeitserfolge einstellen.



Einblendbarer Help-Text für die statistische Auswertung

### Adaptionsfähigkeit

Ein Prüfgerät, gleich zu welchem Zweck dieses auch eingesetzt werden soll, kann heute kaum mehr als stand alone gesehen werden. Vielmehr muss es in der Lage sein, sich problemlos in ein oft schon vorhandenes System von Datenverbundnetzen einzufügen zu lassen. Dies gilt insbesondere für die Universal-Prüfmaschine. Leistungsdaten für ein System dieser Art müssen deshalb sein:

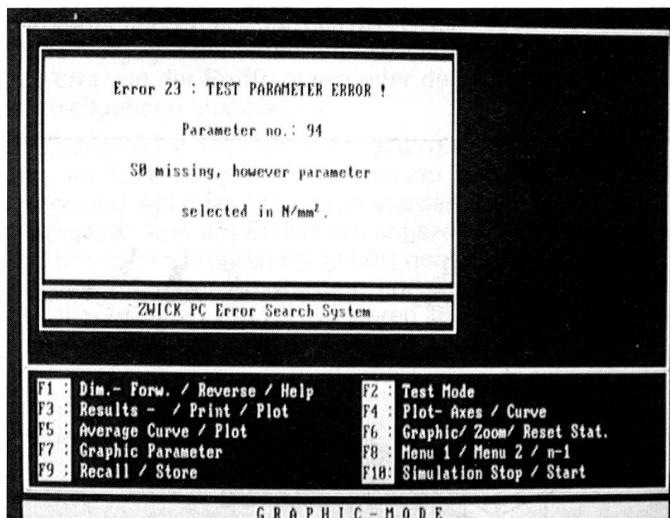
- Abspeicherung aller Prüfparameter- und Messwertdaten
- Möglichkeiten des direkten Datentransfers nach erfolgter Prüfung online an einen Host-Rechner
- Netzwerkfähigkeit
- Verfügbarkeit der ermittelten Messdaten in den gängigsten Datenformaten zum Übertrag in andere Datenbanksysteme.
- Selektives Messdaten-read-Back
- Schnittstellenverfügbarkeit zum Anschluss prüfunterstützender Peripheriegeräte

Adaptionsfähigkeit nach innen muss in der Art gegeben sein, dass sich die Software an jede nur denkbare Prüfmaschinenkonfiguration in einfacher Weise durch den Anwender selbst anpassen lässt.

### Anwendergerechte Darstellung

Prüfrelevante Sachverhalte und Daten anwendergerecht darstellen heisst, alle bestehenden Möglichkeiten der modernen Datenverarbeitung einsetzen können. Dazu gehört die Ausgabe von graphisch aufbereiteten Messwertkurven auf einem Druckerprotokoll genauso wie ein Messwertkunzus auf einem Plotter. Die neue Generation von Ausga-

begeräten, wie z.B. der Laserdrucker/Plotter, muss genutzt werden können. Die Leistungsfähigkeit eines Systems wird daran gemessen werden, wie vielfältig die Möglichkeiten der Darstellungsarten und deren Kombinationen gewählt werden können, da jeder Anwendungsbereich eine für ihn spezifische Darstellungsweise fordert.



Ein Fehlersuchsystem ermöglicht Plausibilitätskontrollen.

### Objektiver und sicherer prüfen

Durch eine entsprechende Bedienerführung beim Programmablauf kann der Prüfablauf sicherer und reibungsloser gestaltet werden. Vorhandene Plausibilitätskontrollen bei vorwählbaren Kenngrössen stellen durch eine rechnerseitige Überprüfung fest, ob die gemachten Eingaben als plausibel gelten können. Dabei wird eine Fehlbedienung, beispielsweise bei der Eingabe einer Probenabmessung, durch den Rechner erkannt und der Bediener angewiesen, die soeben getane Eingabe nochmals zu überprüfen. Diese Strategie erspart Zeit beim Prüfablauf und unnötiges Rätselraten über das Zustandekommen scheinbar unerklärlicher Prüfergebnisse.

### User support - Aufwärtskompatibilität

Software ist ein Produkt, das sich besonders schnell weiterentwickelt. Der grosse Nutzen für den Anwender besteht darin, dass sein Prüfsystem mit dieser Entwicklung mitwächst. Mit geringem technischem Aufwand können nachträgliche Funktionen in ein bestehendes System integriert werden, die bei der Installation vielleicht noch nicht benötigt wurden oder aus Gründen der raschen technischen Weiterentwicklungen noch nicht verfügbar waren. Das betrifft auch die Einbaumöglichkeit sogen. kommerzieller Software. Das PC-Software-System unseres Hauses z.B. bietet die Möglichkeit, Parameter, Ergebnisse Messwert- und Mittelwertkurven im DIF-Format (Data-Interchange-Format) abzuspeichern (für Standard-Software-Pakete wie Symphony, Open Access, dBase, Lotus 1-2-3 usw. lesbar). Damit eröffnen sich die Möglichkeiten der Datenverarbeitung und -weiterleitung in Form von:

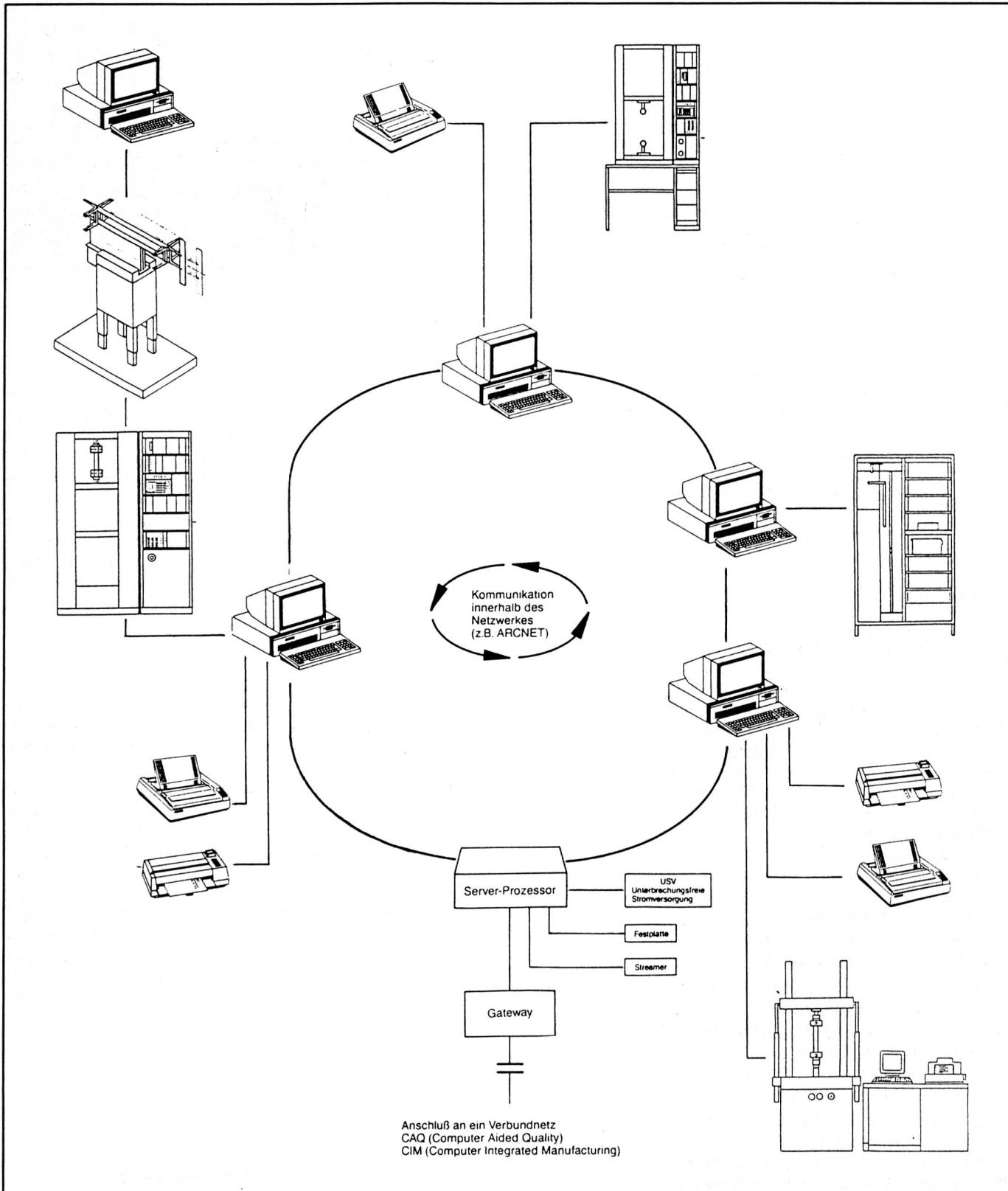
- Datenbanken
- Kalkulationen
- Textverarbeitung
- Graphischer Auswertung
- Kommunikation

### Programmiersprache für die Materialprüfung

Ein Rechner möchte programmiert werden, und zwar in der Sprache, die er versteht. Warum also nicht eine Program-

miersprache speziell für den Materialprüfer entwickeln? Der Vorteil dabei ist die Möglichkeit einer freien Programmierung von allen nur denkbaren Prüfabläufen, nicht durch den Prüfmaschinenhersteller, sondern durch den Anwender selbst. Im Zuge von Materialneuentwicklungen und deren Erprobung sind immer komplexere Prüfabläufe nachgefragt, die permanenten Veränderungen unterworfen sind. Eine Programmiersprache für den Materialprüfer, vergleichbar mit der des NC-Maschinenprogrammierers, macht dann

aus der Universal-Prüfmaschine ein kraftvolles Instrument, das im harten Wettbewerb bestehen hilft. Erweitert mit einem Handhabungssystem, das an jede UPM adaptiert werden kann, ist eine optimale Maschinennutzung gewährleistet. Als Teil eines Netzwerks in modernen Textil-Prüflabors ermöglicht es einen hohen Probendurchsatz bei vollständiger Integration. Die Verfügbarkeit aller Daten ist dabei genauso selbstverständlich wie die Befreiung des Prüfers von ermüdenden Routinetätigkeiten.



## Neue Materialien – neue Prüfmethoden

Kaum ein grösseres Bauvorhaben kommt heute ohne sie aus. Besonders wenn es darum geht, auf festem Grund zu bauen und ihn zu entwässern. Die Rede ist von Geotextilien. Die stabilisierende Funktion steht im Vordergrund, z.B. beim Bau von Strassen oder Eisenbahntrassen sollen die Aufschüttungen nicht in den Grund einsinken. Das gleiche gilt für Hochwasser-Rückhaltebecken oder den Küstenschutz. Zugleich haben diese Vliese Filterfunktionen. Sie lassen beispielsweise das Kondenswasser, das sich in Strassen bildet, entweichen und verhindern so die gefürchteten Frostaufrübre.

In jedem Fall haben diese Vliese oft hohe dynamische und statische Belastungen durch Verkehr und Bauwerke auszuhalten. Bis sie ihre heutige Leistungsfähigkeit erreicht hatten, wurden die Vliese immer wieder getestet. Kraft- und Dehnungsverhalten, Verformungsmodul und andere Merkmale bestimmen die Eignung für die einzelnen Verwendungszwecke.

Stempeldurchdrück-Prüfungen testen die Widerstandskraft, die das Vlies dem jeweiligen Stempeltyp entgegenbringt. Bei diesen Tests wird eine kreisrunde Probe des Vlieses als Membran über einen Zylinder gespannt. Ein zylindrischer Stempel drückt durch die Membran, um den Druck grosser Gesteinsbrocken zu simulieren, oder es wird in die Mitte der Probe ein Loch gestanzt, um mit einem kegelförmigen Stempel den Aufweitungswiderstand zu messen. Diese Versuche können sowohl unter quasistatischer als auch unter dynamischer Belastung erfolgen und quantifizieren sehr exakt die Einsatzegenschaften.

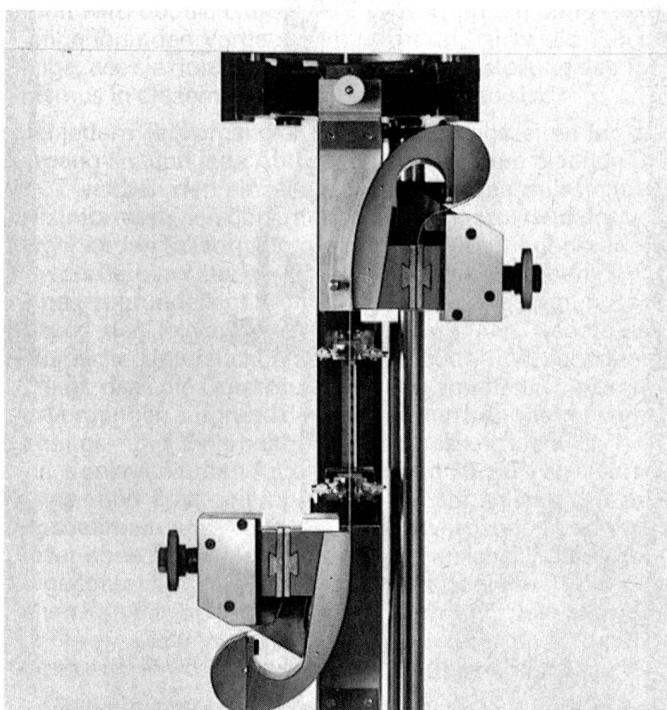
### Dynamische Prüfungen

Dynamische Prüfungen stehen bei technischen Textilien häufig im Vordergrund des Interesses, was sich aus ihrer Anwendung als Gurt- oder Seilmaterial erklärt. Auch im Bereich der servohydraulischen Prüfmaschinen hat ein durch den

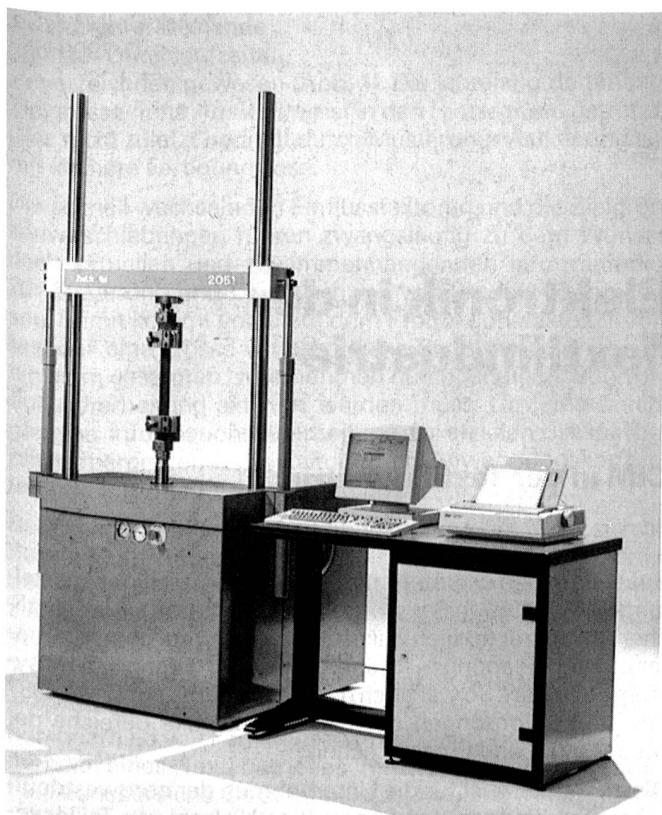
Fortschritt der Elektronik bedingter Wandel stattgefunden. Auf den ersten Blick wird man an einer modernen dynamischen Prüfmaschine ein separates Hydraulikaggregat und den obligaten Mess- und Steuerschrank vermissen.

Ein schnelles Doppelprozessorsystem mit moderner Busstruktur steuert den Prüfablauf im geschlossenen Regelkreis, überwacht Grenzwerte, verbindet die einzelnen Funktionseinheiten, erfasst die Messwerte. Eine adaptive Korrektur der vorgegebenen Kraft- oder Weg-Soll-Werte macht die IstWerte von der Prüffrequenz oder der Probencharakteristik weitgehend unabhängig.

Man findet keine weiträumig verteilten Bedienelemente. Die gesamte Bedienung erfolgt zentral am Terminal, Prüfparameter und Ablaufanweisungen werden über die Tastatur eingegeben und am Bildschirm angezeigt. Zu den Hauptfunktionen des Programms gehört neben der Versuchsablaufsteuerung, der Auswertung und Protokollierung auch die Überwachung von vorwählbaren äusseren und inneren Grenzwerten.



Kurvengspannkopf zum definierten Kraftabbau



Die Zwick-rel-2000-Serie setzt sich zusammen aus servohydraulischen Prüfmaschinen mit Doppelprozessor-Technik.

### Kontaktbereich Probemaschine

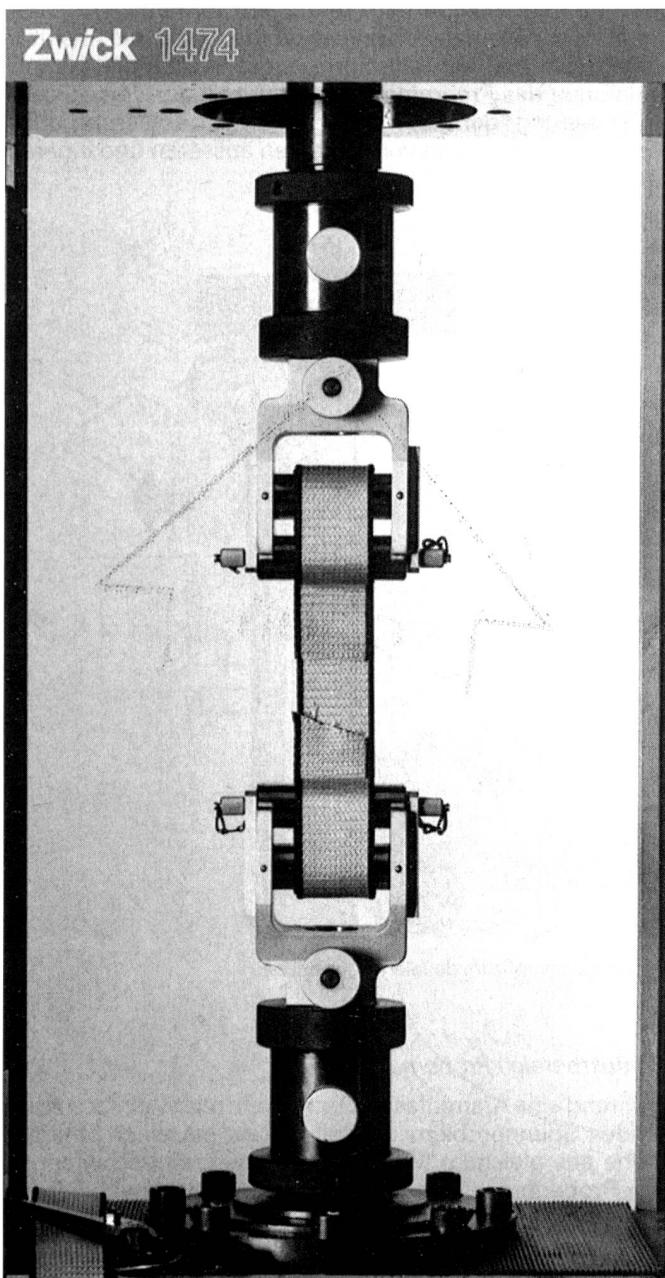
Während eine Aramidfaser z.B. noch ein relativ einfach zu lösendes Spannproblem darstellt, ist es bei einer Streifenprobe aus gleichem Material schon sehr viel schwieriger, den Probenbruch in der Einspannlänge zu gewährleisten. Kurvengspannköpfe sind dabei ein einfaches und nützliches Hilfsmittel. Wenn notwendig, kann durch unterschiedliche Oberflächenqualitäten ein unterschiedlicher Kraftabbau eingestellt werden. Vergleichbares sind im Falle der Seilprüfung sogenannte Muschelspannköpfe. Auch hier dient die spezielle Geometrie des Spannkopfs zum Abbau der Kraft und damit zur ordnungsgemässen Bruchinitiation in der Probenmitte. Die Palette realisierter Spannsysteme ist reichhaltig und orientiert sich an der Reissspannung und der Oberflächenbeschaffenheit des Probenmaterials.

### Walzen- und hydraulische Spannsysteme

Diese Prämisse gilt auch für Walzen- und hydraulische Spannsysteme beim Prüfen hochfester Gurte, z.B. aus Kevlarfasern. Die Anforderungen an das Spannsystem heis-

sen dann nicht nur sicheres Halten, sondern auch schadensfreie Aufnahme des extremen Reaktionsimpulses und inertes Oberflächenverhalten. Spezielle Oberflächenbeschichtungen hoch kohlenstoffhaltiger Hartstoffverbindungen in Verbindung mit einer sorgfältigen Oberflächennachbearbeitung verhindern ein Verschweissen von Gurt und Walzenoberfläche und gewährleisten ein sicheres und problemloses Prüfen. Liegt die Aufgabe darin, die Klemmkraft an die Zugkraft anzupassen, bieten sich rechnergesteuerte, hydraulische Spannsysteme an.

#### Optische Längenänderungs-Aufnehmer



Walzenspannelemente in Kombination mit einem optischen Längenänderungs-Messsystem

Die berührungslose Messung der Probenverlängerung ist bei technischen Textilien aufgrund der hohen Reaktionsimpulse beim Probenbruch ein Muss. Mechanischen Extensometer z.B. sind im Falle hochfester Gurte nicht verwendbar, bzw. nur einmal. Es kann nur berührungslos gemessen werden. Optische LÄA bieten sich dazu an.

Ein solches System arbeitet mit einer Auflösung von 1/100 mm und ist besonders für Prüfungen in Temperierkammern

geeignet. Das Aufnehmersystem besteht aus zwei servogeregelten optischen Tastköpfen, die mit je einer Lichtquelle ausgestattet sind. Durch eine Optik werfen sie je einen Lichtfleck auf die Materialprobe. Jeder Lichtstrahl beleuchtet eine Marke, die das Licht wieder in den Tastkopf reflektiert. Hier erzeugt es auf einer Foto-Differenz-Diode eine Abbildung der Marke. Während die Reflexion an der Probenoberfläche ohne grossen streuenden Anteil nach dem Gesetz «Einfallwinkel=Ausfallwinkel» erfolgt, reflektiert die Markenoberfläche aufgrund eingelagerter Streupartikel einen hohen Lichtanteil wieder in die Einfallsrichtung zurück. Störeinflüsse von Umlicht und reflektierenden Kanten werden unterdrückt. Somit ist sichergestellt, das maschinenseitig jederzeit die Marke erkannt wird, was eine störungsfreie Messung der Probenverlängerung gewährleistet.

#### Schlussbemerkung

Was wird tatsächlich während des Versuchs alles an Messgrössen erfasst und verarbeitet? Die Kraft, der Traversenweg, die Probenverlängerung, der Schliessdruck der hydraulischen Spannelemente. Man nennt dies Sensormanagement. Das beinhaltet das Bereithalten einer hohen Informationsdichte an der vom Anwender gewünschten Stelle. Dazu sind hochauflösende prüfspezifische Sensoren die erste Notwendigkeit, die zweite sind eine sorgfältige Organisation der Elektronik und sinnvolle Verteilung der Rechenintelligenz zum Lösen einer komplexen Prüfaufgabe.

Die Prüfergebnisse der UPM fliessen ein in eine Gesamt-Datenerfassung des Materials und seines Werdegangs. Dies eröffnet dem Prüfer und Entwickler die erforderliche Transparenz seines Werkstoffs und gibt ihm die Möglichkeit der kreativen Beeinflussung. Neue Prüfverfahren können die Folge sein, die wiederum den Weg zur Entwicklung neuer Materialien ebnen. Werkzeug zu dieser Wechselwirkung zwischen Probe und Prüfung ist die Universal-Prüfmaschine, sie bietet die notwendige Flexibilität, um modernen Prüfaufgaben gerecht zu werden.

Zwick GmbH & Co.  
D-7900 Ulm

## Elektronik in der Textilindustrie

### CIM in der Textilindustrie

Spätestens seit der Internationalen Textilmaschinenausstellung (ITMA) 1987 in Paris wurde offenbar, dass ein wesentlicher Ansatz zur textilen Zukunftssicherung auf computerunterstützten Planungs-, Steuerungs- und Organisationssystemen basiert. So war auch das Hauptthema der ITMA 1987 das starke Vordringen der Elektronik in alle Bereiche der Steuerungs- und Prozesstechnik.

Diese Thematik ist für die Unternehmen der nordwestdeutschen Textilindustrie nicht neu, eine Vielzahl von Teillösungen ist bereits voll oder in Ansätzen verwirklicht. Endziel ist jedoch eine Integration dieser Teillösungen zu einem ein-