

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 97 (1990)

**Heft:** 12

**Rubrik:** Mess- und Prüfgeräte

#### 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:** 31.01.2026

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

# Mess- und Prüfgeräte

## Querschnittspräparation im textilen Betriebslabor

Die im Artikel beschriebene «Knopf-Methode» hat dank der Einfachheit, gepaart mit einem Mikrotomschnitt-vergleichbaren Querschnittsbild bei ehemaligen Mikroskopiekurs-Teilnehmern grosses Echo hinterlassen. So arbeitet das bekannte Mikroskopielabor der Firma Ciba-Geigy mit der Knopf-Methode und verbraucht im Jahr ca. 300 Hemdenknöpfe. Über eine Kursteilnehmerin aus dem Hause Henkel ist die Methode international bekannt geworden und wird entsprechend benutzt.

Gestützt auf die Veröffentlichung der Nass-Dünnschliffmethode zur Herstellung von Querschnitten textiler Proben mit einer Nassschleifmaschine und einem dazu geeigneten Dünnschliffhalter von Herrn P. Rohner in der Fachpresse - Textilveredlung 18 (1983) s. 77 - 79 -, sei hier eine vereinfachte Arbeitsweise für das Betriebslabor des Textilbetriebes vorgestellt.

### Einleitung

In der Bearbeitung von Schadenfällen und bei Fabrikationskontrollen drängt sich hin und wieder die mikroskopische Betrachtung des Prüfmaterials im Querschnitt auf.

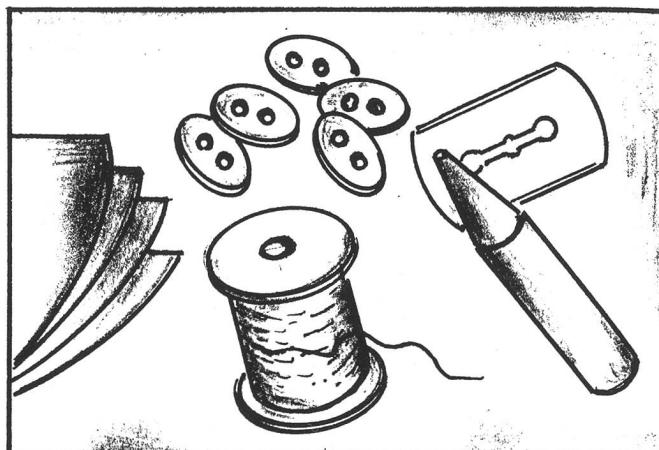
Einfache Methoden sind Korkzapfenschnitte und das Metall-Lochplättchen. Diese bekannt vorausgesetzten Methoden können bei ganz geringen Ansprüchen vielleicht einmal genügen. Die klassische Methode mit dem Messermikrotom ist für ein Betriebslabor meist nicht nur zu teuer in der Instrumentenbeschaffung, sondern in der notwendigen Vorbereitung zu aufwendig. Das Einbetten des Prüflings, das Schneiden am Mikrotom und die Behandlung des Mikrotommessers erfordern sehr grosse Übung, was bei einigen wenigen Querschnitten im Betriebslabor in der Regel fehlt.

Die in der erwähnten Literaturstelle beschriebene Dünnschliffmethode ist eine gute Alternative zum Mikrotomschnitt und eine Möglichkeit, Faserquerschnitte von selbst nicht für das Schneiden tauglichen Fasern zu erstellen. Vor allem um grössere Serien von Faserquerschnitten nebeneinander im gleiche Präparat oder 2 - 3 cm lange Gewebequerschnitte über die ganze Länge exakt geschliffen zu präsentieren, ist die Benutzung einer Schleifmaschine zusammen mit der Objektträgerdünnschliffhalterung unerlässlich.

Die im folgenden beschriebene, vereinfachte Nassschliffmethode ist für das Betriebslabor zugeschnitten und erlaubt mit ganz einfachen Mitteln und ohne grosse Übung Mikrotom-vergleichbare Querschnittsdarstellungen von ausgesprochen guter Qualität.

Werden mehrere Querschnitte in kurzen Abständen über einige cm Faden- oder Faserlänge bzw. innerhalb eines 1 cm breiten Gewebestreifens gefordert, dann wählt man die Araldit-Eingussmethode. Wenn nur ein Faden- oder Faserquerschnitt benötigt wird, bietet sich die sogenannte «Knopf-Methode» an. Diese Methode ist seit einiger Zeit in verschiedenen Labors bestens eingeführt und bewährt sich.

ken Nähfadens, am besten zweilöchrige, pigmentierte Kragenknöpfe, Rasierklinge, Nassschleifpapier verschiedener Körnung von 180 bis 1200 und glasklarer, dünnflüssiger Cyanoacryl-Schnellkleber.

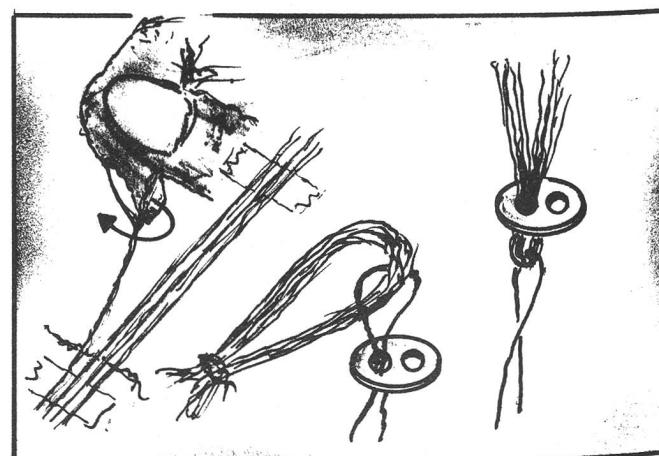


Notwendige Utensilien für die Knopf-Methode

**Die Vorbereitung des Prüfmaterials:** Loses Fasergut wird parallel gelegt, Zwirne werden zu Einzelgarnen aufgeteilt, Spinnfasergarne und Filamentgarne, sofern man nicht den Fasergarnauflauf sondern den Querschnitt der Fasern näher betrachten will, werden aufgedreht, an beiden Enden fixiert und gefaltet. Es muss genügend Material bereit gestellt werden, damit das Loch im Kragenknopf satt gefüllt wird. Falls nur wenig Prüfmateriale vorliegt, kann eine andere Art von bekanntem Fasermaterial als Füllmaterial mitverwendet werden. Man achte darauf, dass sich dass Füllmaterial sehr gut vom Prüfmateriale abhebt.

Pigmentierte oder mit Perlmutt versehene Hemdenknöpfe verwenden, damit beim nachfolgenden Schleifen die Dickenabnahme in der Endphase besser beobachtet werden kann.

In das Loch des Knopfes mit starkem, aber nicht zu dickem Nähgarn eine Schlaufe legen. Das Prüfmateriale in die Nähgarnschlaufe legen und mit derselben in das Loch im Knopf ziehen. Das Material muss pass, das heisst satt im Loch liegen.



Vorbereitung des Probematerials und Einziehen in den Kragenknopf

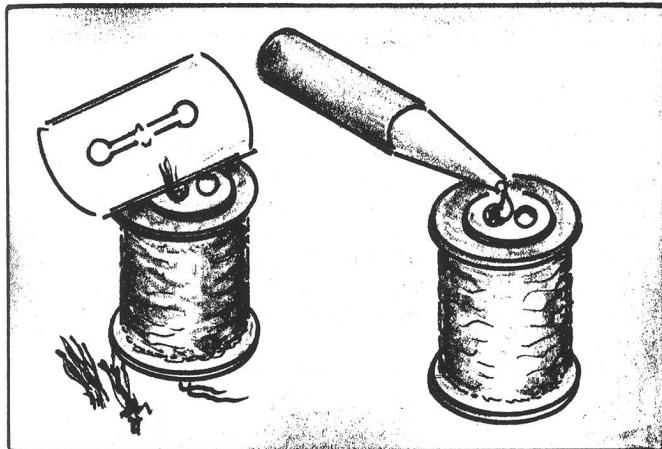
Das überstehende Material entlang des Knopfes mittels scharf schneidender Rasierklinge abschneiden. Die Fadenschlaufe auf der Rückseite bleibt erhalten und dient beim folgenden Schleifen zum Fixieren des Knopfes.

### Ausführung der «Knopf-Methode»

In der Abbildung 1 sind die einfachen Hilfsmittel für die Knopf-Methode vorgestellt. Es sind dies: 1 Spule eines star-

Nun wird auf die Schnittstelle der Fasern im Knopf ein Tropfen Schnellkleber aufgetragen. Der Schnellkleber muss sofort ins Fasermaterial im Knopfloch einziehen, was ein Verhärten der rückseitigen Faserschlaufe anzeigen. Als Sekundenkleber hat sich z. B. der sehr dünnflüssige Schnellkleber Cyanolit von 3M gut bewährt, es kann aber jeder andere, dünnflüssige Schnellkleber auf Basis Cyanoacrylat verwendet werden, wenn er die nötige Durchsichtigkeit gewährleistet.

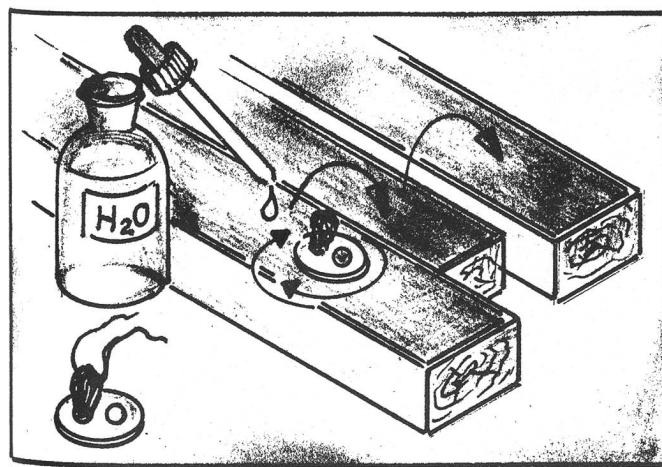
Bei schlecht benetzendem Material kann dasselbe mit etwas Übung auch ohne vorheriges Abschneiden mit einem Tropfen Kleber versetzt, rasch mit dem anziehenden Leim zusammen ins Loch eingezogen werden.



Abschneiden des überstehenden Probematerials und Einbettung mit Sekundenkleber

Zum Schleifen benutzt man drei bis vier verschiedene Körnungen Nassschleifpapier. Dieses wird in Streifen von 38 mm mittels Teppich- bzw. Bastelmontageband auf gehobelte, plane Hartholzleisten von 40 mm Breite aufgezogen. Das Spiel umfasst die Körnungen 22, 600 und 1200 bzw. 180, 320 600 und 1200er.

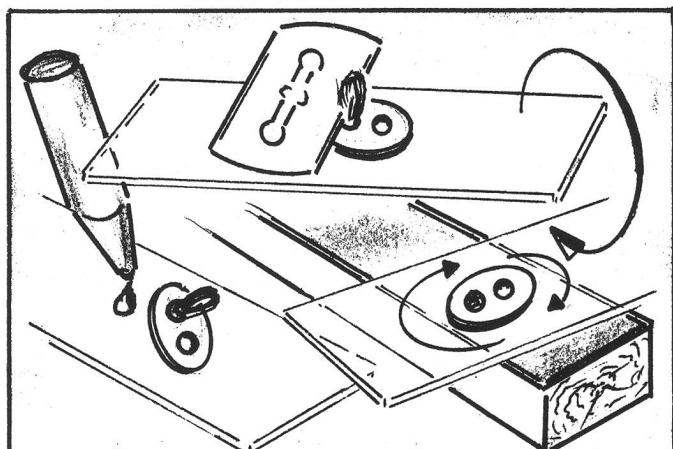
Der Knopf mit der eingebetteten Probe wird nun der Reihe nach mit dem grössten Nassschleifpapier beginnend, dann den feineren und zuletzt dem feinsten, welche immer mit etwas Wasser befeuchtet wurden, in kreisenden Bewegungen plan geschliffen.



Planschleifen des Kragenknopfes mit der Probe mit Nassschleifpapier verschiedener Körnung

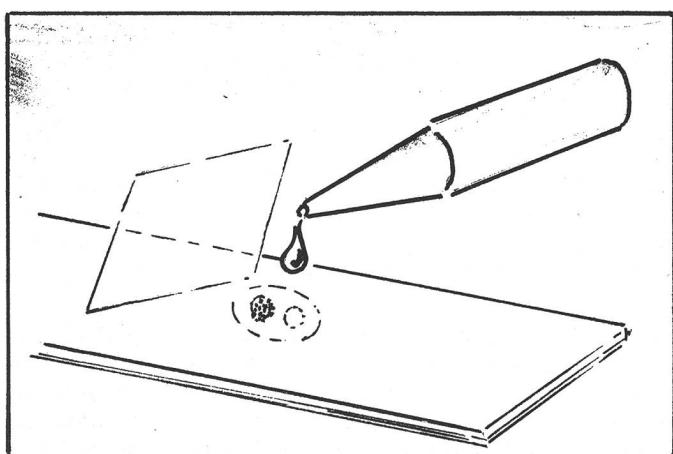
Den mit etwas Feinsprit getrockneten Knopf klebt man nun mit einem Tropfen Sekundenkleber, schliffseitig, mitten auf einen gut eingefetteten Objektträger. Jetzt wird die noch abstehende Faser- bzw. Fadenschlaufe abgeschnitten.

Erneut schleift man den auf dem Objektträger fest geklebten Kragenknopf gegen das angefeuchtete Nassschleifpapier. Mit dem Zeigefinger wird im Bereich des aufgeklebten Knopfes, mitten auf den Objektträger ein ganz leichten Druck gegeben. Mit Daumen und Mittelfinger führt man den Objektträger so, dass der Knopf auf der Schleiffläche kreisende Schleifbewegungen ausführt. Es ist streng darauf zu achten, dass der Knopf über die ganze Fläche gleichmässig abgetragen wird. Mit dem grössten Schleifpapier beginnend und mit dem feinsten abschliessend, wird der Knopf auf die gewünschte Schliffdicke, die im Extremfall nur noch einige Mikrometer betragen kann, geschliffen. Der sich auf dem Schleifpapier bildende Schliffabtrag muss von Zeit zu Zeit abgespült werden.



Aufkleben des einseitig geschliffenen knopfes mitten auf Objektträger und nass dünnschleifen bis zu gewünschten Mikrondicke

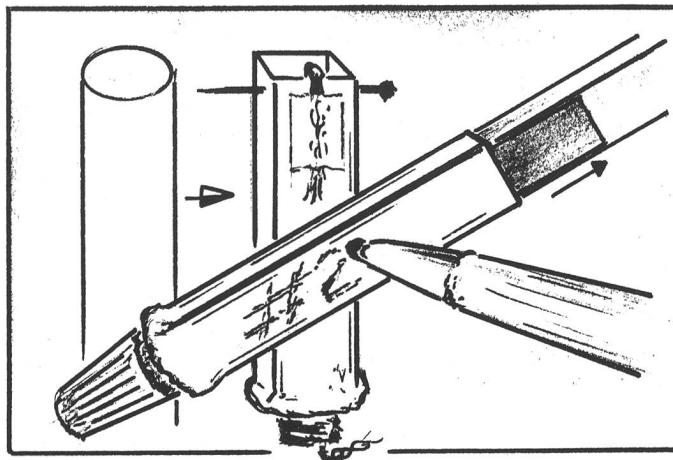
Ist die gewünschte Schliffdicke erreicht, so kann das Präparat wunschgemäß eingefärbt oder aber sofort getrocknet werden. Mit einem Tropfen Schnellkleber auf dem trockenen Schliff und einem darauf gelegten, fettfreien Deckglas erreicht man ein gut haltbares Dauerpräparat. Dieses Präparat zeigt praktisch keine Schleifspuren, da Kleber und Einbettung den gleichen Brechungsindex zeigen.



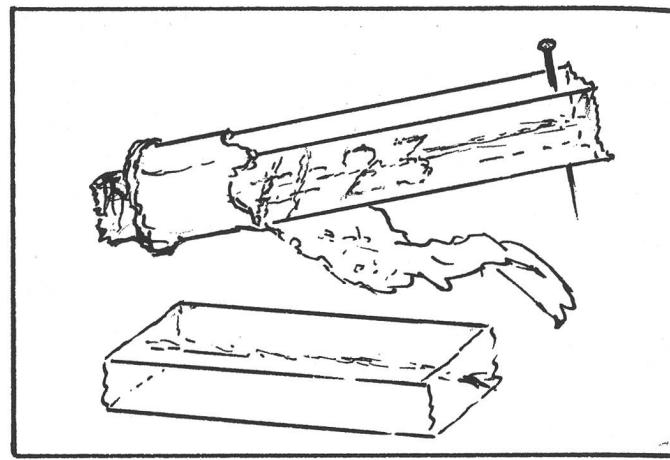
Fertigstellung des Dünnschliffpräparates durch Aufkleben eines Deckglases mit einem Tropfen Schnellkleber

### Araldit-Einbettungsmethode

Will man mehrere Folgequerschnitte über eine gewisse Fadenlänge oder aber einen Gewebeabschnitt-Schliff erstellen, versagt bekanntlich die Knopfmethode, und der Prüfling muss mit einer geeigneten Giessform luftfrei mit Araldit eingegossen werden.



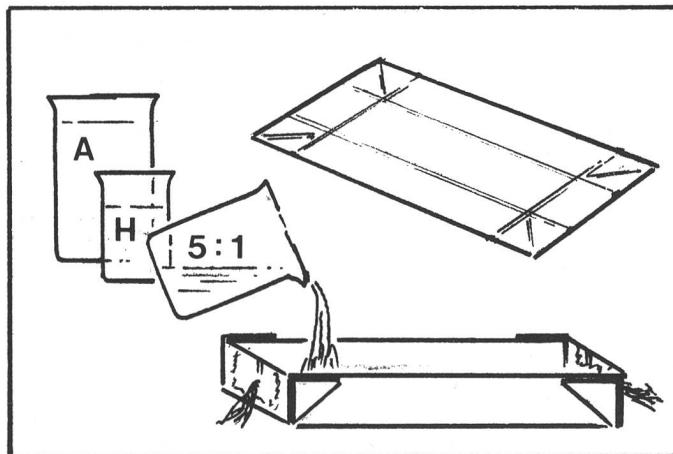
Vorbereitung der Aluminiumtube für den Araldit-Einguss mit zentrisch eingelegter Fadenprobe



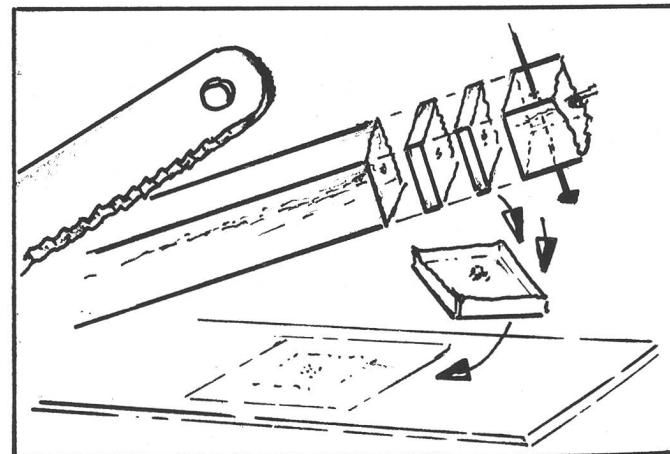
Entformte Araldit-Eingüsse zum Weiterverarbeiten bereit

Als Giessform haben sich leere Alu-Tuben von ca. 1 cm Durchmesser, die mit Hilfe eines Lineales zu einem stabilen, vieleckigen Giessgefäß geformt werden oder aus Aluminiumfolie von bestimmter Stabilität (Sternfolie, wie sie in Papeterien erhältlich ist) gefaltete Giesswännchen bewährt.

Jetzt sägt man mit einer Eisensäge genau dort, wo man eine Querschnittsbetrachtung wünscht, 1,5 bis 2 mm breite Abschnitte aus dem Einguss weg und bearbeitet den Abschnitt gleich, wie bei der Knopf-Methode der Kragenknopf bearbeitet worden ist. Zuerst die eine Seite plan geschliffen, dann trocken auf einem Objekträger geklebt die andere Seite zum Dünnschliff-Präparat weiter bearbeitet.



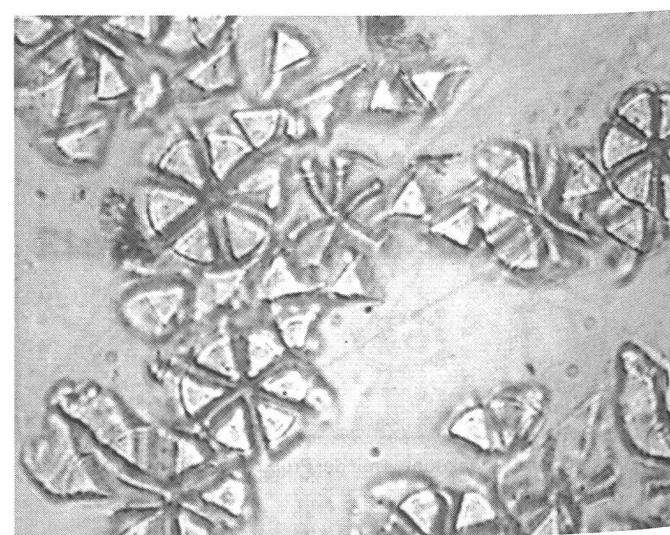
Gefaltetes Alu-Blech und daraus gefaltetes Giesswännchen mit eingefügter Faden-Probe. Eingießen mit der Araldit-Härtermischung 5 : 1



Einguss mit der Eisensäge in 1,5 bis 2 mm Scheiben zerlegen und zum Dünnschliff-Präparat verarbeiten

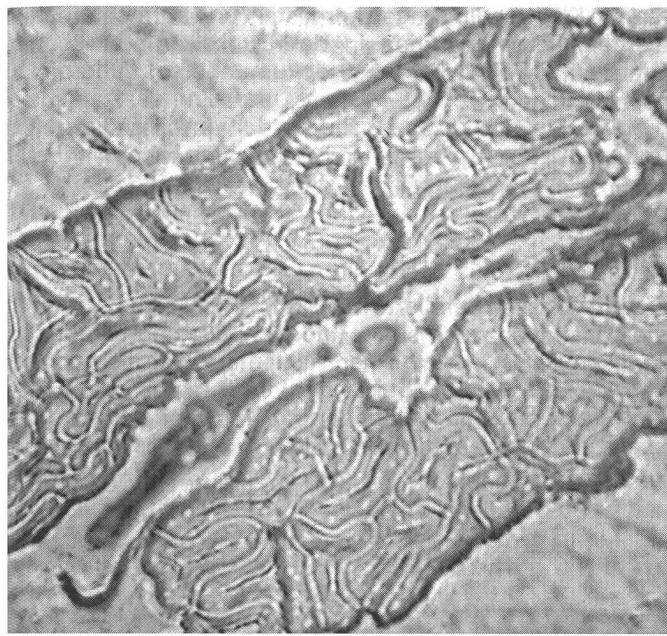
Die – wie in der erwähnten «Knopf-Methode» – vorbereiteten Faserbüschel oder Garnstränge, bzw. ein einzelner Faden (z. B. aus einer Schadenstelle) oder aber ein Gewebestreifen werden zentrisch in die Giessform eingelegt und befestigt.

Als Einbettungsmittel hat sich das im technischen Handel erhältliche Araldit D zusammen mit dem Härter HY 956 im Verhältnis 5 : 1 bewährt. Die Mischung wird im Wasserbad kurz erwärmt, um die nötige Dünnglüssigkeit zu bekommen (max. etwa 40° C). Das Giessharz wird nun so in die Form gegossen, dass die Luft möglichst gut aus dem Prüfling entweichen kann. Es ist von Vorteil, wenn das Prüfmateriale möglichst locker vorliegt. Ein kurzes Evakuieren des Eingusses in einem Vakuum-Exikkator vor dem Härteten, führt zu einer besser luftfrei eingebetteten Probe. Dieses Entlüften ist vor allem bei Geweben und textilen Flächen von höherer Dichte unerlässlich. Nach ca. 3 – 5 Stunden im Ofen bei ca. 50 – 60° C oder bei Zimmertemperatur über Nacht ist das Harz vollständig ausgehärtet und der Einguss kann entformt werden. Die mit einem Kugelschreiber in die Aluminiumhülle eingeprägte Beschriftung ist nun auf dem Formling sichtbar.



Diolein-ultra-Fadenquerschnitt

Der Faden wurde vor dem Einbetten zur Trennung der Polyester-Dreieckprofil-Filamente vom Polyamid-Stern leicht mechanisch bearbeitet.



Schwinghanf-Querschnitt mit deutlich sichtbaren Zwischenlamellen und begleitendem Oberhautrückstand.

Mit etwas Übung wird es auch gelingen, ca. 1 cm breite Gewebeabschnitte auf die ganze Länge des Gewebes (ca. 1 cm) mit annähernd gleicher Dicke zu schleifen.

Ernst Wagner-Langenegger, Fachlehrer STF, Wattwil

keit von 1.2 m/s. gewährleistet unter anderem, dass Spindelsteigungsfehler sekundenschnell ermittelt werden können. Die sofort verfügbaren Werte der Abweichungen können an die Maschinensteuerung zur Kompensation weitergegeben werden.

Die Auswerteprotokolle für Maschinenschwingungen und Geschwindigkeiten, aufgezeichnet mit maximal 10 kHz Datenrate, stehen sofort zur Verfügung. Mittels der Fourieranalyse sind Untersuchungen über das Start/Stop-Verhalten von Maschinen, dynamische Einschwingvorgänge sowie charakteristische Störungslängen durchführbar. Das Laserinterferometer ermöglicht Messungen von Vibratiorien und Beschleunigungen, aber auch Messungen der Geradheit von Maschinenführungen.

Das Laserinterferometer ZLI 150 für dynamische Messungen von Spindler & Hoyer eröffnet neue Wege für die Fehler- und Toleranzanalyse an Werkzeugmaschinen. Alle Anforderungen an die Standardmaschinenprüfungen (VDI/DGQ 3441, VDI/VDE 2617) können selbstverständlich durch das Gerät erfüllt werden.

Mit der dynamischen Messung wird unter anderem die Entwicklung von Maschinen optimiert und eine systematische Fehlerquellenanalyse ermöglicht, so dass in der Produktion wie in der Qualitätssicherung bessere und schnellere Ergebnisse bei reduzierbaren Kosten erzielt werden.

Leica AG, 8152 Glattbrugg

## Dynamische Messungen an Werkzeugmaschinen und Messgeräten erstmals durchführbar

Durch dynamisches Messen mit dem Laserinterferometer ZLI 150 von Spindler & Hoyer, stehen in weniger als zwei Minuten Positions- und Kippwinkeldaten von Werkzeugmaschinen zur Verfügung mit sofortiger Identifikation und Lokalisierung der Fehlerquellen. Die Verfahrgeschwindig-



Dynamisches Messen mit dem Laserinterferometer ZLI 15 von Spindler & Hoyer. Bild: Leica AG

## Neutrale Beratung sichert Qualität

Die Schweizer Textilindustrie erfordert in hohem Masse Dynamik und Flexibilität auf allen Stufen der textilen Produktionskette. Zusätzlich müssen alle Produkte von höchster reproduzierfähiger Qualität sein.

Für ein Unternehmen ist es oft nicht möglich, genügend qualifiziertes Personal für eine objektive Qualitätskontrolle und -Sicherung freizustellen. Hier bietet sich die externe Beratung an, die rasch und effizient zur Prüfung der geforderten Eigenschaften beigezogen werden kann. Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Der externe Berater ist neutral
- Die nötigen Messinstrumente sind vorhanden und betriebsbereit
- Das schnelle Erfassen der Problemstellung und die daraus erfolgenden Schritte zur Lösung
- Das Umsetzen der Resultate in die Produktion

## Mensch und Maschine

In der Qualitätssicherung ist sich der Mensch oft unbewusst selbst im Weg: Verschiedene Personen, Schichtwechsel, Arbeitsüberlastung und nicht zuletzt die Tagesform des Personals beeinflussen die Prüfresultate erheblich. Zusätzlich wird von Betrieb zu Betrieb nach internen Spezifikationen und nicht immer mit den gleichen Apparaten geprüft. Kommen Fehler im Handling der Prüflinge dazu, führt dies zu unterschiedlichen Resultaten. Bei der Weitergabe an die vor- oder nachgelagerten Stufen der Produktion ergibt sich eine zwangsläufige Kumulierung von Fehlerquellen. Beim Einsatz geeigneter Prüfapparate fallen subjektive Ergebnisse weg.

### Dienstleistungen der Nussbaumer Mess- und Prüftechnik

- Beratung
- Analyse
- Weiterentwicklung
- Grundsatzversuche
- Materialermüdungstests
- Materialalterung, Langzeitverhalten
- Pflichtenhefte mit dazugehörigen Referenzbildern
- Simulation von Klimabedingungen
- Schwachstellen/Bruch-Analysen
- Bildverarbeitung, Digitalisieren von visuellen Bildern
- Messwerte und Toleranzgrenzen erfassen, auf Wunsch auswerten
- Erfassen von Störgrössen (Schwingungen, Kraftspitzen, Befestigungen)
- Sensorik, komplett mit Montage: Speisung und Signalaufbereitung)
- Technisch/wissenschaftliche fotografische Erfassung und Dokumentationen

tes, wo Klimabedingungen hergestellt und aufrechterhalten werden. Fotoaufnahmen in der Dunkelkammer können Grenz- und Sollwerte genau dokumentieren. Zudem sind verschiedene Beleuchtungstests und Grundsatzversuche möglich. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist die stetige Bedienung der Apparate durch geschultes Fachpersonal.

### Kontinuität

Die physikalisch definierte Mess- und Prüfwerterfassung ist die Konsequenz für visuelle und manuelle Beurteilung von Textilien. Der Bezug externer Fachleute gewährt die permanente Arbeit von der Grundlagenforschung bis zur Lösung des Problems, ohne Behinderung durch personelle Engpässe und Überlastung durch die tägliche Arbeit.

Beat Nussbaumer, Textil-Ing. HTL, 8712 Stäfa

### Schnelles Erfassen der Problemstellung

Die Realisation der geforderten Qualität führt über eine genaue Analyse nach genau definierten Parametern. Die eingangs erwähnten Faktoren behindern in hohem Masse das rasche Erfassen der Probleme und die daraus abzuleitenden Massnahmen.

Entschliesst sich ein Unternehmen zur Produktverbesserung ist der erste Schritt bereits getan. Der Zuzug eines externen Beraters ist der nächste Schritt und hat einen entscheidenden Vorteil: Ist der Auftrag zur Analyse und Qualitätsverbesserung erteilt, kann er völlig unbelastet an die Arbeit gehen. Betriebsinterne Zwänge und Hindernisse aller Art kennt er nicht. Versehen mit den nötigen Messinstrumenten und seiner langjährigen Erfahrung bietet er Gewähr für das schnelle Erfassen der Probleme und die daraus abzuleitenden Schritte zur Lösung.

### Gleichbleibende Prüfmethoden

Eine ausschliesslich maschinengesteuerte Qualitätssicherung arbeitet immer unter den gleichen Bedingungen; daraus abgeleitete Resultate sind jeder Zeit reproduzierbar und können problemlos weitergegeben werden. Der externe Berater verfügt über ein umfangreiches Prüflabor sowie einen Mess- und Prüfraum zur Konditionierung des Prüfge-

## Zubehör für die Textilindustrie

### Der neue Elektro-Gabelhubwagen mit Fahrerplattform

Der Benutzer eines herkömmlichen Elektro-Gabelhubwagen leistet mitunter Beträchtliches, namentlich bezüglich der zurückgelegten Wegstrecke. So beträgt die technische Leistungsfähigkeit eines gängigen Elektro-Gerätes durchschnittlich 16 tkm pro Schicht. Im Mitgängerbetrieb geführt, addiert sich dies für den Bediener - Hin- und Rückweg gerechnet - auf 32 Kilometer. Mit dem neuen Elektro-Geh-Gabelhubwagen Modell EGU-S zeigt Still einen anderen Weg, wie solche «Gewaltsärsche» sinnvoll eingeschränkt werden können.



Der neue Elektro-Gabelhubwagen mit Fahrerplattform Foto: Still

### Gegenüberstellung

Mensch	Maschine
subjektive Beurteilung	objektive Beurteilung konstant
spezielle Ausbildung	programmierbar, automatisiert
Abweichung von Mensch zu Mensch	gespeicherte Referenzen
äussere Einflüsse	klare Grenzwerte
Schichtwechsel	24-Stunden-Betrieb
manuelle Messung mit Abweichungen	statistische Genauigkeit verfeinert
Probemenge beschränkt	unbegrenzte Probemenge
Handling	Automat
Erinnerungsvermögen	schriftliche Resultate, reproduzierbar