

**Zeitschrift:** Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

**Herausgeber:** Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

**Band:** 76 (1969)

**Heft:** 9

**Artikel:** Automatisierte Fadenüberwachung und Kontrolle

**Autor:** Loepfe, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-677437>

### **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:** 25.01.2026

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

## Automatisierte Fadenüberwachung und Kontrolle

Dr. E. Loepfe

DK 677.052.7

65.011.56 C

### Zusammenfassung

Es wird eine allgemeine Uebersicht über die elektronische Fadenkontrolle an textilen Produktionsmaschinen gegeben. Anhand ausgewählter Beispiele wird näher auf einige besondere Aufgaben eingegangen, und es werden die Methoden diskutiert, die bei deren Lösung zur Anwendung kommen.

Textile Fäden sind vor ihrer Vereinigung zu einem Flächenverband ziemlich verletzbare Gebilde. Dazu kommen die hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten an modernen Textilmaschinen, die die Zugriffszeiten für Ueberwachungszwecke derart verkürzen, dass rein mechanisch arbeitende Kontrollvorrichtungen in vielen Fällen am Ende ihrer Möglichkeiten angelangt sind. Andererseits bietet die moderne Elektronik in Form der Halbleiter-Bauelemente ausserordentlich wirkungsvolle Mittel an, die sich für den Einsatz im Zusammenhang mit den hier zur Debatte stehenden Aufgaben geradezu aufdrängen. Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass diese Mittel allein oft nicht viel nützen, da die zu überwachenden Grössen nicht elektrischer Natur sind und vorerst mit Hilfe geeigneter Wandler der elektronischen Verarbeitung zugänglich gemacht werden müssen. Und gerade dieser Schritt ist oft der mühsamste und erfordert in vielen Fällen ganz spezielle, nur auf diese eine Aufgabe zugeschnittene Massnahmen.

Einen Einblick in das Wesen der Schwierigkeiten, die beim Einsatz rein mechanischer Ueberwachungs- und Kontrollvorrichtungen auftreten, liefert das folgende Rechenbeispiel: Welche mittlere Leistung ist erforderlich, um ein Gramm Masse in zehn, einer und einer zehntel Millisekunde einen Zentimeter weit zu bewegen? Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, dass dem Vordringen in den Submillisekundenbereich mit mechanischen Mitteln eine fast unüberwindliche Barriere gegenübersteht, da hierfür Leistungen in der Ordnung von Kilowatt notwendig sind, die in krassem Gegensatz zu den im Grammbereich liegenden Fadenkräften stehen. Man muss

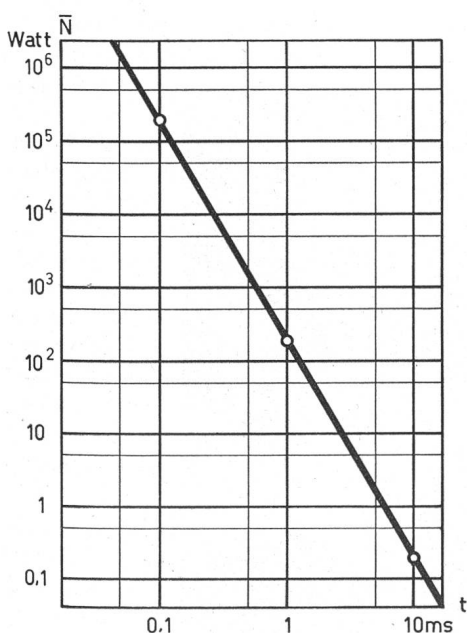


Abb. 1

1 g Masse wird aus der Ruhe durch eine konstante Kraft 1 cm weit bewegt. Im Graphen ist die dazu nötige mittlere Leistung N (Watt) in Funktion der Zeit t (Millisekunden), nach welcher die Bewegung beendet sein soll, aufgetragen

daher möglichst masselos arbeiten, d. h. die am Faden zu überwachenden Grössen sollen ohne den Umweg über makroskopische Mechanik in elektrische Grössen umgewandelt werden.

Um einen Ueberblick über die heute bekannten Vorrichtungen zu gewinnen, sind diese in Tabelle 1 nach bestimmten Gesichtspunkten geordnet: Unter «Spulenwächter» werden diejenigen Vorrichtungen zusammengefasst, die den Füllstand von Garuträgern überwachen, wie Konenwächter, Kops-wächter, Schusspulfühler u. ä. Mit dem Begriff «Fadenwächter» werden Vorrichtungen bezeichnet, die im wesentlichen nur zwei Zustände des freien Fadens kontrollieren. Diese Gruppe ist weiter unterteilt in Anwesenheitswächter, Laufwächter und Bewegungswächter. Der Anwesenheitswächter liefert eine Aussage über Aufenthalt bzw. Abwesenheit des Fadens in einem vorgegebenen Raumintervall, der Lauf-

Tabelle 1

Uebersicht über die elektronischen Fadenkontrollvorrichtungen an textilen Produktionsmaschinen

Bezeichnung, Funktion	Anwendungsbeispiele
Spulenwächter	Konenwächter an schützenlosen Webmaschinen Füllstandswächter an Lieferwerken Schusspulfühler an Webstühlen Kopswächter an Spulmaschinen
Fadenwächter	
Anwesenheitswächter	Fadenwächter an Düsenwebmaschinen Fadenwächter an Zwirnmaschinen Fadenwächter an Wirkmaschinen
Laufwächter (longitudinal)	Fadenwächter an Spulmaschinen Schusswächter an Webstühlen Schusswächter an schützenlosen Webmaschinen
Bewegungswächter (transversal)	Fadenwächter an Spulmaschinen Schusswächter an Webstühlen
Strukturkontrolle	Fadenreiniger Noppenzähler Rauhigkeitskontrolle

Anwesenheitswächter werden oft in Laufwächter oder Bewegungswächter übergeführt, um die Gleichstromverstärkung zu umgehen

wächter über Lauf bzw. Stillstand in der Fadenlängsrichtung und der Bewegungswächter über Bewegung bzw. Ruhe in transversaler Richtung. Die letzte Gruppe endlich ist unter dem Begriff «Strukturkontrolle» eingeordnet. Diese Vorrichtungen überwachen kontinuierlich bestimmte charakteristische Grössen des Fadens und werten die Messergebnisse auch automatisch aus.

Von all diesen Vorrichtungen fallen die meisten in der Sprache des Regeltechnikers unter den Begriff «Steuerungen». Geschlossene Regelkreise sind meist nur in rudimentärer Form anzutreffen, zum mindesten derart, dass die subtileren Werkzeuge der Regelungstheorie, wie Stabilitätskriterien, meist nicht benötigt werden. Im Sprachgebrauch der Kybernetik allerdings sind einige der angeführten Systeme echte Automaten, da der Mensch vollständig aus dem Wirkungskreis ausgeschaltet ist. In den folgenden Abschnitten werden nun einige repräsentative Beispiele näher erörtert, und zwar die Spulenwächter, die Laufwächter und die Fadenreiniger.

### Spulenwächter

Bei sich leerenden Garnkörpern besteht das Problem, den Moment des Leerlaufens zu ermitteln und den Abspulprozess zu unterbrechen, solange das Ende des Garnvorrats noch greifbar ist; im Falle von Lieferwerken muss erneut Garn auf die Messtrommel gewickelt werden, sobald der Garnvorrat einen bestimmten Wert unterschritten hat.

Die bekanntesten Vorrichtungen zur Bewältigung dieser Aufgabe arbeiten optisch. Der Garträger wird mit einem Reflektor versehen, der Lichtstrahlen zurückwirft, sobald die darüberliegenden Garnwindungen dies erlauben. Werden als Lichtreflektoren gewöhnliche Spiegel verwendet, so zeigt es sich jedoch, dass das Einhalten der durch das Reflexionsgesetz bestimmten Geometrie zwischen dem Lichtsender, dem Reflektor und dem Lichtempfänger in der Praxis Schwierigkeiten bereitet. Diese können überwunden werden, indem man die Autokollimation zu Hilfe nimmt. Der Reflektor — ein sogenannter Rückstrahler — besteht aus einer Vielzahl von Glaskugeln (Lüneburg-Linsen, Katzenaugen), die halbsseitig verspiegelt sind (Abb. 2) und einfallende Lichtstrahlen

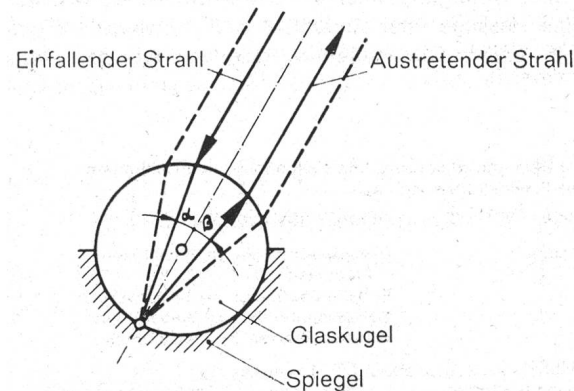


Abb. 2

Strahlengang in einer Glaskugel des Rückstrahlers. Durch geeigneten Brechungsindex wird erreicht, dass ein einfallender Lichtstrahl im hinteren, zur Einfallsrichtung gehörenden Pol der Kugel auftrifft. Es ist leicht einzusehen, dass aus Symmetriegründen der austretende Strahl parallel zum einfallenden verläuft. Diese Eigenschaft gilt dann angenähert auch für andere parallel zur angenommenen Achse verlaufende Strahlen. Die Konfiguration lässt sich um den Kugelmittelpunkt drehen, woraus folgt, dass jedes beliebige Parallelstrahlbündel unabhängig vom Einfallswinkel stets in sich selbst zurückgeworfen wird

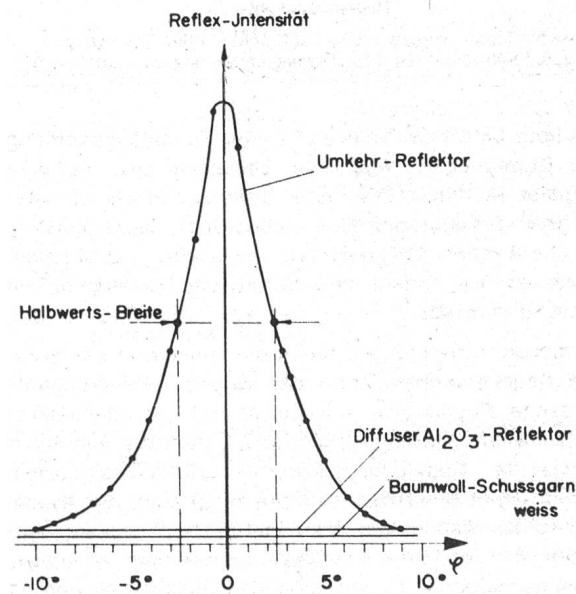


Abb. 3

Intensitätswinkelverteilung von Umkehrreflexion und diffuser Reflexion

in guter Näherung wieder zum Ausgangspunkt zurückwerfen<sup>1</sup>. Die Streuung ist erstaunlich klein und beträgt für den Großteil der Strahlen nur wenige Grade (Abb. 3). Dieser Umstand erfordert in der Optik jedoch besondere Massnahmen, denn bei den praktisch vorkommenden Strahllängen haben Sender und Empfänger keinen Platz nebeneinander, falls sie im wirksamen Winkelbereich liegen sollen. Man lässt daher Sende- und Empfangsstrahlen coaxial verlaufen und trennt beide Strahlensysteme mit Hilfe von physikalischen Strahltei-

lern (halbdurchlässige Spiegel, Abb. 4). Abbildung 5 zeigt eine Phantomaufnahme einer solchen Optik, und die Abbildungen 6 und 7 illustrieren zwei Anwendungen.

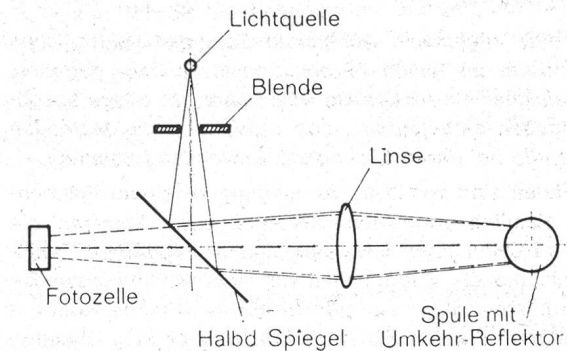


Abb. 4

Strahlengang im optischen Tastkopf

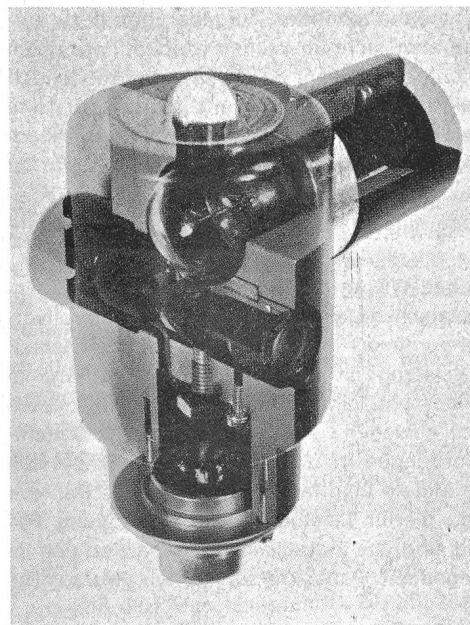


Abb. 5

Phantomaufnahme des optischen Tastkopfes

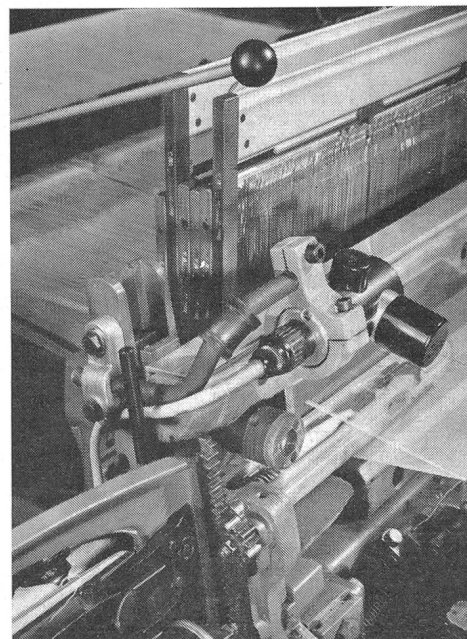


Abb. 6

Optisch-elektronischer Schussfühler an einer Schützenwebmaschine

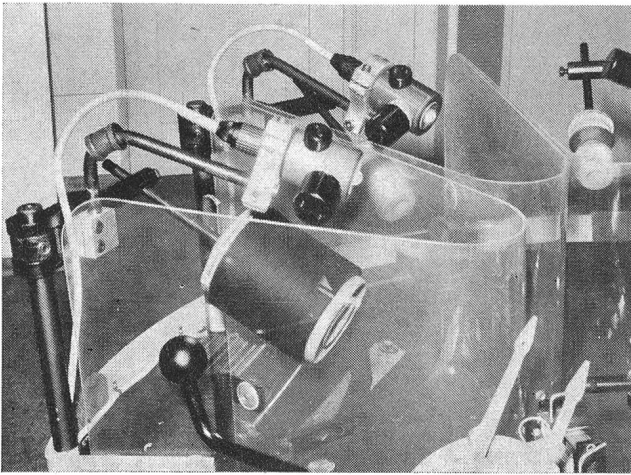


Abb. 7  
Optisch-elektronischer Konenwächter an einer Mehrfarben-Projektill-Webmaschine

### Laufwächter

Mit den Fadenlaufwächtern will man eine Aussage darüber erhalten, ob sich der Faden in seiner Längsrichtung bewegt oder ob er ruht. Als Singularität des letzteren Zustandes wird die Abwesenheit des Fadens miteinbezogen. Das Bezugssystem kann ruhend sein, z. B. bei stationär angebrachten Schusswächtern an schützenlosen Webmaschinen, oder es kann selbst eine Bewegung ausführen; bei konventionellen Schützenwebstühlen z. B. wird das Wächterorgan in den Schützen eingebaut, und man kontrolliert den Lauf des Fadens relativ zum Schützen.

Das allgemein angewandte Prinzip besteht in der Herleitung eines elektrischen Dauersignals vom laufenden Faden, das bei Stillstand oder bei Abwesenheit ausfällt. Der Geber liefert das Signal als stochastische Zeitfunktion in der Art einer Rauschspannung. Die Aufgabe aus der Sicht des Elektronikers besteht in der Umformung dieses stochastischen Signals in eine wohldefinierte Gleichspannung, die für den Zustand «Lauf» einen bestimmten Wert  $L$  und für den Zustand «Ruhe» einen anderen Wert  $R$  haben soll. Die beiden wichtigen Bedingungen sind, dass erstens oberhalb einer bestimmten Fadengeschwindigkeit stets der Zustand  $L$  und unterhalb stets  $R$  herrscht und dass zweitens der Uebergang  $L \rightarrow R$  bzw.  $R \rightarrow L$  der entsprechenden Geschwindigkeitsänderung des Fadens ohne wesentliche Verzögerung folgt. Die erste Bedingung soll möglichst unabhängig von Fadenmaterial und -querschnitt erfüllt sein, und dies sowohl im Kurzzeitbereich (Millisekunden) wie im Langzeitbereich (Monate). Der zweiten Bedingung kommt entscheidende Bedeutung zu bei intermittierendem Fadenlauf, denn am Ende jedes Laufintervalls liefert der Wächter auch im Intaktfall das Ausgangssignal  $R$ . Soll der Wächter das volle Laufintervall erfassen, so muss auch ein am Schluss desselben auftretender Fadenbruch noch sauber vom Intervall-Ende unterschieden werden können. Das ist aber nur möglich, wenn der  $L \rightarrow R$ -Uebergang genügend schnell erfolgt, so dass die Streuung in der Dauer des Ueberganges klein wird.

Ein bekanntgewordener Geber für den skizzierten Zweck benützt den Piezo-Effekt: Der Faden wird über einen piezo-elektrisch wirksamen Körper geführt (Abb. 8) und erzeugt in diesem mechanische Vibrationen; diese wechselnden Kontraktionen und Dilatationen bewirken eine wechselnde Polarisierung im Kristallgitter und zwingen demselben ein der Deformation proportionales elektrisches Moment auf, das makroskopisch wahrnehmbar ist und als Signalspannung im erwähnten Sinn verarbeitet werden kann. Die Signal-

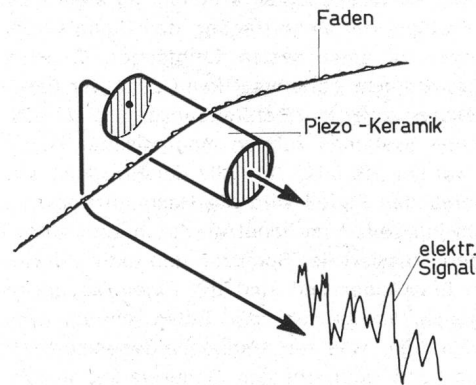


Abb. 8  
Prinzip des piezo-elektrischen Fadenwächters

erzeugung erfolgt also auf dem Umweg über die Festkörperl- elastizität. Das hat zwei wichtige Konsequenzen. Einmal ist die Erregung an die mechanische Reibung zwischen Faden und Piezo-Körper gebunden; entsprechend ist das System empfindlich auf Oberflächenstrukturen und auf die geometrische Anordnung. Sodann besitzt es einen grundsätzlichen Störeingang, nämlich die Erregung durch Erschütterungen; es muss daher stossgeschützt montiert werden. Eine praktische Ausführung für schützenlose Webmaschinen zeigt Abbildung 9.

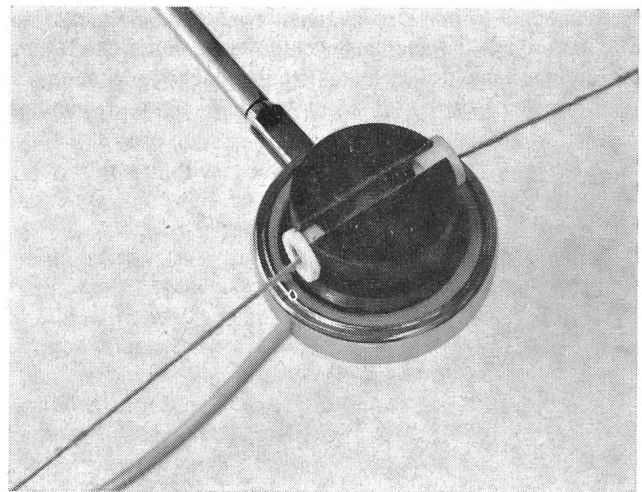


Abb. 9  
Piezo-elektrischer Fadenwächter für schützenlose Webmaschinen. Unter dem Faden ist der zylindrische Körper aus Piezo-Keramik sichtbar

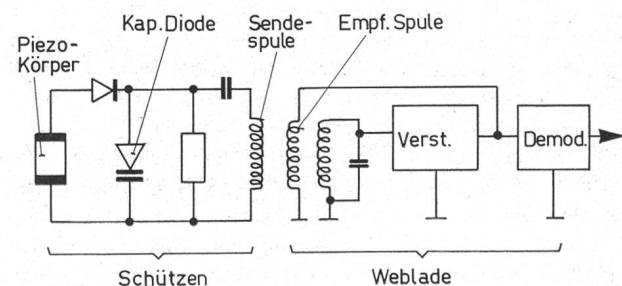


Abb. 10  
Piezo-elektrischer Schusswächter für Schützenwebstühle, Signal-extraktion: Das System in der Ladenbahn stellt einen Hochfrequenz-generator dar, wobei die Rückkopplungsspule zugleich Kopplungsspule zum Schwingkreis im Schützen ist. Beim Energieentzug durch den Schützenkreis wechselt der Stationärzustand des Oszillators und bewirkt eine Veränderung der Schwingungsamplitude



Soll dieser Wächter im Webschützen arbeiten, so stellt sich das zusätzliche Problem der Uebertragung des Signals vom bewegten Schützen auf einen festen Empfänger. Gemäss einem bekannt gewordenen Vorschlag<sup>2</sup> kann dazu der Energieaustausch zwischen zwei im Hochfrequenzgebiet schwingenden elektrischen Systemen zufolge magnetischer Kopplung ausgenützt werden (Abb. 10). Im Falle der Erregung des Piezo-Körpers durch den Faden wird die Resonanzfrequenz des passiven Schwingkreises im Schützen durch eine Varactor-Diode verändert. Passiert der Schützen den aktiv schwingenden Kreis im Empfänger und sind die Eigenfrequenzen beider Kreise gleich, so entzieht der Schützenkreis dem Empfängerkreis Energie, was als Unterscheidungsmerkmal zwischen intaktem und gebrochenem Schussfaden ausgewertet werden kann.

Gewisse Schwierigkeiten erwachsen aus der schwachen realisierbaren Kopplung der beiden Schwingkreise, die einen schwachen detektierbaren Effekt zur Folge hat. Dementsprechend bereitet die Ausschaltung externer Störfelder, herrührend von Motoren, Schaltschützen, Reibungsladungen, vibrierenden magnetischen Teilen u. a., im rauen Webetrieb einige Sorgen.

Im weiteren ist die Diskrepanz zwischen dem Störpegel vom Mehrhundertfachen der Erdbeschleunigung, verursacht durch die Stossprozesse bei Schützenschlag und Schützenbremsung, und den mit Grammen zu messenden Reibungskräften zwischen Faden und Piezo-Körper zu meistern.

Ein anderer, wenig bekannter Effekt, nämlich die Ladungsverschiebung an den Grenzflächen zweier reibender Körper, wird neuerdings in Fadenlaufwächtern ausgenützt. Die Grundanordnung besteht in einer Reibungsfläche aus Keramik, über die der Faden läuft (Abb. 11), und einer in unmittel-

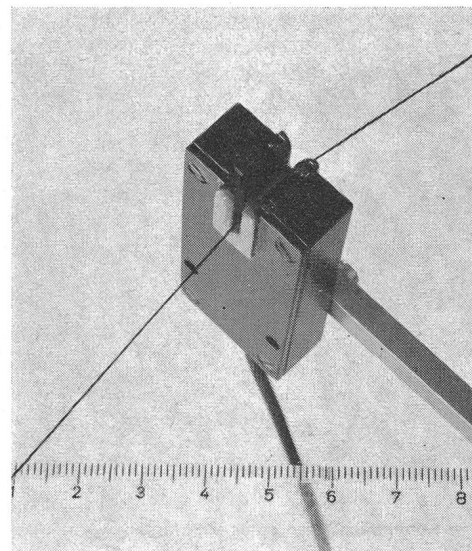


Abb. 12

Tribo-elektrischer Schusswächter für schützenlose Webmaschinen

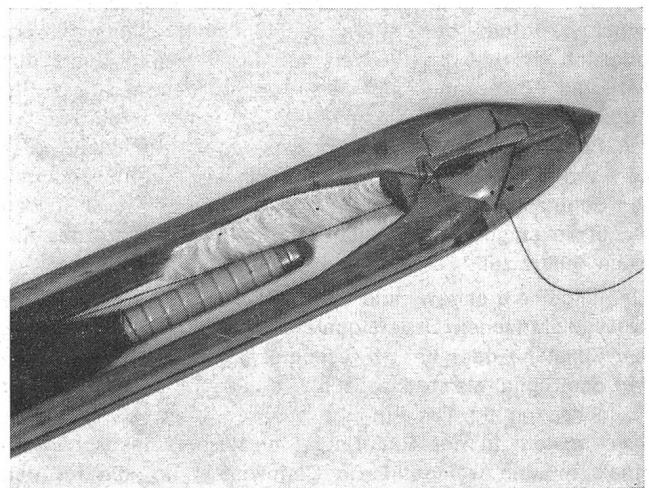


Abb. 13

Webschützen mit tribo-elektrischem Schusswächter für konventionelle Automatenwebstühle

den Wächter in einer Ausbildung für schützenlose Webmaschinen, und in Abbildung 13 ist ein mit einem tribo-elektrischen Schusswächter ausgerüsteter Schützen für konventionelle Automatenwebstühle abgebildet.

### Fadenreiniger

Mit Hilfe des Fadenreinigers führt man eine Strukturkontrolle an Stapelgarnen durch. In jedem Zeitpunkt des Fadenlaufs werden bestimmte Grössen gemessen und ausgewertet. Das vom Wandler gelieferte elektrische Signal ist das Abbild der Fadenstruktur, und der Auswertekreis ist so eingerichtet, dass er dann einen Impuls an die Trennvorrichtung abgibt, wenn vorgegebene Grenzwerte überschritten werden (Abb. 14). Die fehlerhafte Stelle wird entfernt und der Faden wieder zusammengeknotet.<sup>3 4</sup>

Eine der Schwierigkeiten liegt in der Konzeption des Auswertekreises. Die visuelle Beurteilung eines Garnfehlers gehorcht den Gesetzmässigkeiten des Gesichtssinnes, und diese Gesetzmässigkeiten müssen in die Sprache der elektrischen Signale übertragen werden, mit denen der Auswertekreis zu tun hat.

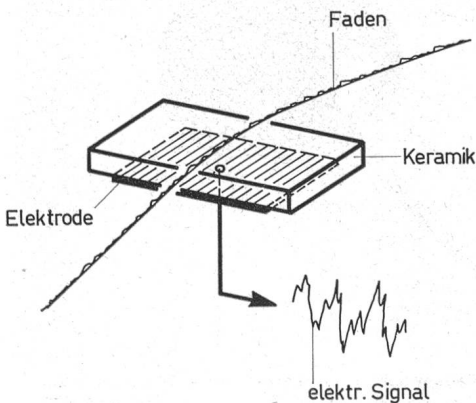


Abb. 11

Prinzip des tribo-elektrischen Fadenwächters

barer Nähe der Reibungszone angebrachten Elektrode, in der Potentialschwankungen beeinflusst werden. Es handelt sich nicht im eigentlichen Sinne um elektrostatische Aufladung; diese bleibt längere Zeit (Sekunden bis Stunden) auf Nichtleiterflächen bestehen. Im Gegensatz dazu wird beim tribo-elektrischen Laufwächter unmittelbar die Ladungsverschiebung ausgenützt; eine merkliche Nachwirkung besteht im ausgewerteten Frequenzbereich nicht. Der Effekt hat primär auch keine Beziehung zur makroskopischen Rauigkeit des Fadens; er existiert sowohl bei Stapelgarnen, Endlosgarnen, monofilen Fäden wie auch bei metallischem Lamé. Der tribo-elektrische Fadenwächter stellt einen Wandler dar, der die Bewegungsenergie des Fadens direkt in elektrische Energie umwandelt, also ohne den Umweg über mechanische Grössen. Dementsprechend bestehen auch keine direkten Störeingänge mechanischer Art. Abbildung 12 zeigt

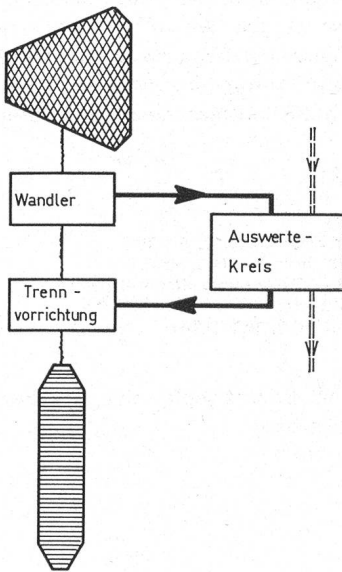


Abb. 14

Schema des elektronischen Fadenreinigers. Neben dem Wandlersignal kann der Auswertekreis, wie in der Abbildung angedeutet, auch von der Spulmaschine abgeleitete Signale empfangen und an verschiedene Ausgänge Steuersignale abgeben

Die Methoden zur Auffindung einer geeigneten Konzeption sind der experimentellen Psychologie entlehnt. Mehrere Versuchspersonen beurteilen Garnfehler in ihrer richtigen Umgebung, d. h. im Gewebe oder Gewirk. Sie haben die Aufgabe, eine Reihe verschieden gearteter Fehler in eine Präferenzordnung zu bringen, indem sie diese nach dem subjektiven Eindruck «störend — weniger störend» klassieren. Ist eine solche subjektive Ordnung gefunden, so besteht der zweite Teil der Aufgabe darin, die Fehler auf Grund objektiv messbarer Grössen in dieselbe Rangfolge zu bringen. Diese messbaren Grössen bzw. deren Verknüpfung sind sodann dem elektronischen System einzuverleiben. Man hat aus naheliegenden Gründen ein Interesse daran, mit möglichst wenig Grössen auszukommen; Hinweise hierüber können wiederum aus der Experimentalpsychologie gewonnen werden, u. a. aus dem Gebiet der optischen Täuschungen (Abb. 15) und der Gestaltwahrnehmung (Abb. 16).

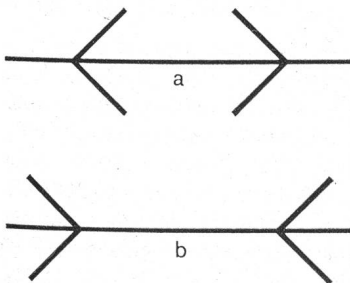


Abb. 15

Die bekannte Müller-Lyer-Figur mit der optischen Täuschung  $a < b$  zeigt deutlich, dass es wesentlich darauf ankommt, in welche Umgebung (in der Sprache der Psychologie in welches «Umfeld») man eine betrachtete Figur bringt

Die sinnfälligsten Grössen eines Garnfehlers sind dessen Quer- und Längsdimensionen. Bei der Bestimmung der Querdimension muss man sich entscheiden, wieweit kleinere Unregelmässigkeiten geglättet oder mitberücksichtigt werden

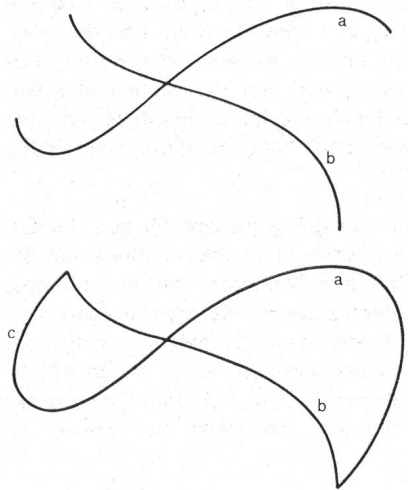


Abb. 16

Aus dieser Figur ist ersichtlich, dass das Auge die Tendenz hat, zu vereinfachen, eine Figur als Ganzes aufzufassen. Die Grundlinien a, b treten in der mit Hilfe von abschliessenden Linien c, d gebildeten unteren Figur nicht mehr hervor

sollen. Die Ermittlung eines Längenmasses ist mit grösseren Schwierigkeiten verbunden, da jeder störende Garnfehler in statistisch bedingte Ungleichmässigkeiten eingebettet ist. Auf Grund geometrischer Erwägungen allein kann daher nicht entschieden werden, wo ein Fehler beginnt und wo er aufhört, d. h. nach welchen Regeln seine Länge zu bestimmen ist. Hier hilft nur das Experiment weiter, das den Gesichtssinn miteinbezieht.

Aus den elektronischen Möglichkeiten der Konzeption des Auswertekreises haben sich bis heute zwei herauskristallisiert. Die eine führt das Querschnittssignal in elektrische Filter und verknüpft vergangene Querschnittsinformation mit momentaner; auf dem Umweg über zeitliche Speicherung wird somit die Längsinformation erhalten und im selben Prozess mit der Querschnittsinformation verknüpft. Der Hauptvorteil dieser Methode liegt in deren Einfachheit, der Hauptnachteil in der beschränkten Anpassungsfähigkeit an die Mannigfaltigkeit der Garne. Die zweite Methode leitet neben der Querschnittsinformation eine unabhängige Längsinformation her, indem von denjenigen Garnabschnitten, die einen bestimmten Querschnitt überschreiten, die Länge gemessen wird. Da beide Informationen unabhängig von einander zur Verfügung stehen, ist man in der Wahl der Verknüpfung freier, und die Anpassung an die verschiedenen Garnarten ist entsprechend besser. Dagegen ist der Aufwand erheblich grösser.

Die vorstehenden Ausführungen sollen zeigen, dass textile Fäden und Elektronik sich gut vertragen, und es ist die feste Ueberzeugung des Verfassers, dass der moderne Textilmaschinenbau in Zukunft noch in vermehrtem Masse aus dieser Verträglichkeit Nutzen ziehen wird. Die Elektronik ist in den letzten zehn Jahren auch in ihrer industriellen Anwendung derart populär geworden, dass der Nichtelektroniker die früher übliche Skepsis gegenüber dem unverständlichen Drahtgewirr weitgehend verloren hat. Während früher die meisten Textilfachleute noch grosse Bedenken gegen die Elektronik an textilen Produktionsmaschinen äusserten, erlebt man heute oft das Gegenteil, nämlich ein geradezu beängstigend kritikloses Vertrauen in alles, was den Namen Elektronik zu Recht oder Unrecht trägt. Man nimmt mit Selbstverständlichkeit an, die Elektronik sei das Universalheilmittel für Schwierigkeiten jeglicher Art. Insbesondere setzt man in einem komplexen Steuer- oder Regelsystem vom Elektronikteil im engeren Sinne, d. h. der Signalver-

arbeitung, einfach voraus, dass er «läuft». Bei den Gliedern am Eingang und Ausgang, d. h. den Wandlern und den Ausführungsorganen, ist man eher zu Konzessionen bereit. Dies aus dem einfachen Grunde, weil hier der Nichtelektroniker noch versteht, was die Elektronik mit seiner Maschine tut, und ihm demzufolge hier noch eine objektive Beurteilung der Sachlage möglich ist.

Diese Wandlung hat wichtige Konsequenzen für den Hersteller von industrieller Elektronik. In positivem Sinne hat sie zur Folge, dass man bei den Wandlern und Ausführungsorganen eher an die Toleranzgrenzen herangehen darf, weil einem Ausfall dieser Glieder mehr Verständnis entgegengebracht wird als dem signalverarbeitenden Teil. In negativem Sinne bewirkt sie dagegen, dass bei jeder Störung der Gesamtanlage mit Sicherheit zuallererst der Fehler im

«elektronischen Kasten» gesucht wird; hier muss also äusserst vorsichtig dimensioniert werden. Wenn man aber diesen Tatsachen gebührend Rechnung trägt, so stehen heute der Elektronik gerade in ihrer Anwendung für die Fadenüberwachung an textilen Produktionsmaschinen die Türen offen.

#### Literatur

- <sup>1</sup> W. Eichenberger, E. Loepfe, Der Elektroniker 2, 3 (1963)
- <sup>2</sup> P. Dosch et. al., Schweiz. Patentschriften 441172, 455672
- <sup>3</sup> W. Hranitzky, Loepfe-Revue 6, 5 (1967) (Firmenzeitschrift der Aktiengesellschaft Gebrüder Loepfe, Zürich)
- <sup>4</sup> W. Hranitzky, Melland Textilberichte 9, 1032 (1968)

Adresse des Autors: Dr. sc. nat. Erich Loepfe, dipl. Physiker, Sennhofstrasse 44, 8125 Zollikerberg

### Steuerungen und Regelungen an Streckzwirnmaschinen

Dipl.-Ing. F. Graf

#### Zusammenfassung

*Die Maschinenleistung und die Produktqualität können gesteigert werden mit programmierter Spindeldrehzahl. Ein Lochstreifen als Programmgeber liefert den Sollwert an den geregelten Thyristor-Gleichstromantrieb.*

*Für die Temperaturregelung von Heizplatten werden elektronische Regler in grossen Stückzahlen eingesetzt. Trotz guter Regelung können längs der Heizplatte grosse Temperaturunterschiede auftreten.*

#### 1. Der Arbeitsvorgang beim Streckzwirnen

Die Streckzwirnmaschinen (Abbildung 1) verstrecken und zwirnen synthetische Endlosfäden, z. B. aus Polyamid oder Polyester, von der feinsten Strumpfseide bis zum stärksten

Reifenkord. Eine Maschine verarbeitet im Dreischichtenbetrieb gleichzeitig 160 Fäden bei Geschwindigkeiten bis 1200 m/min. Die Maschinen stehen in einem chemischen, nicht in einem Textilbetrieb.

Abbildung 2 zeigt den Streckzwirnprozess einer einzelnen Arbeitsstelle schematisch. Das Ausgangsmaterial – der aus der Polymerschmelze durch eine viellöchrige Düse gesponnene Faden – wird in Form einer zylindrischen Spinnspule vorgelegt. Zwischen dem langsam laufenden Lieferwerk und der schneller laufenden Streckrolle wird der Faden auf die 3- bis 5fache Länge plastisch verstreckt, nicht um den Faden feiner zu spinnen, sondern um ihm die geforderte Festigkeit und Elastizität zu geben. Die Zwirnvorrichtung entspricht derjenigen an Ringzwirnmaschinen: Ein Läufer gleitet, gezogen durch den Faden, auf dem Zwirnring und sorgt zusammen mit der rotierenden Spindel für Aufspulung und Zwirnerteilung. Die vertikale Bewegung des Rings verteilt den Faden gleichmässig nach Programm. Alle 160 Streckzwirnstellen werden durch Längswellen vom Antriebskopf gemeinsam angetrieben.

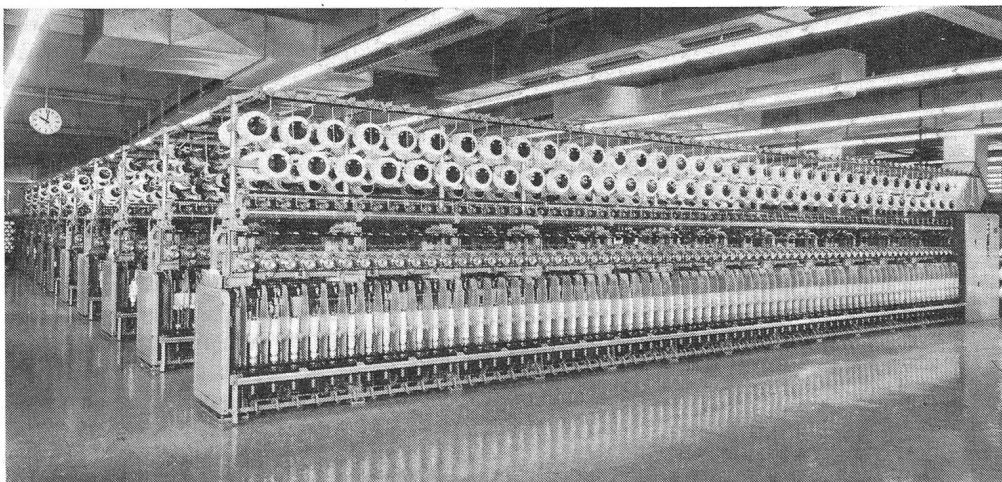


Abb. 1 Rieter-Streckzwirnmaschine Typ J5/10