

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 81 (1974)

**Heft:** [7]

**Artikel:** Wächtervorrichtungen

**Autor:** Paul, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-677425>

### **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:** 11.07.2025

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

# Wächtervorrichtungen

## Elektronische Ueberwachungsgeräte an Web-, Wirk- und Strickmaschinen

### Ihre Fähigkeiten

Mehr Leistung, mehr Automation, höhere Qualität des Produktes, das ist die stets gleiche Forderung an den technischen Fortschritt, auch in der Textilindustrie. Elektronische Ueberwachungsgeräte sind heute ein oft unentbehrliches Hilfsmittel, wenn Textilmaschinen noch leistungsfähiger gemacht und noch weiter automatisiert werden sollen, ohne dass die Qualität der damit hergestellten Ware darunter leidet. Teilweise gelingt mit Hilfe dieser Geräte sogar beides, Erhöhung von Leistung und Qualität des damit hergestellten Produktes.

Allgemein haben elektronische Ueberwachungsgeräte gegenüber mechanischen oder elektromechanischen Lösungen folgende Vorteile:

- Sehr kurze Reaktionszeiten (Zeit vom Eintreten einer Störung bis zur Einleitung von Gegenmassnahmen)
- Keine Abhängigkeit von den verarbeiteten textilen Materialien
- Keine Verschmutzung oder Verstaubung
- Einfache Einstellung, grösste Zuverlässigkeit
- Kein Verschleiss, nahezu unbegrenzte Lebensdauer.

In vielen Fällen müssen diese Vorteile allerdings mit dem Nachteil eines höheren Preises erkaufte werden.

### Ihre Funktion

In der Weberei haben sich elektronische Geräte bereits auf zwei Gebieten allgemein durchgesetzt:

- Ueberwachung des Schussgarnvorrates bei Schützenwebmaschinen (Schussfühler)
- Ueberwachung des Schusseintrages auf Fadenbruch bei schützenlosen Webmaschinen (Schusswächter).

Diese Geräte gliedern sich hinsichtlich ihrer Funktion ganz allgemein folgendermassen auf:

- Wandler
- Verarbeitung des Wandler Signals
- Erzeugung eines logischen Signals
- (Verarbeitung zusammen mit anderen logischen Signalen)
- Schaltstufe
- Netzteil.

Der Wandler führt Energie von einer Form in eine andere über, z. B. Lichtenergie in elektrische Energie oder kinetische Energie in elektrische Energie. Dies tut er nicht verlustfrei, sondern mit einem bestimmten Wandlerwirkungsgrad. Wandler von Ueberwachungsgeräten unterliegen anderen Anforderungen als Wandler für die Energiewirtschaft oder für die Messtechnik, obwohl oft die gleichen Systeme verwendet werden. Z. B. ist bei einem Kondensatormikrofon als Wandler für die Messung des

Schalldruckes die Wandlerkennlinie von grösster Bedeutung. Sie gibt den funktionalen Zusammenhang zwischen Schalldruck und elektrischer Spannung am Wandlerausgang an. Ein linearer Zusammenhang in einem weiten Frequenzbereich wird angestrebt. Ueberwachungsgeräte sind jedoch keine Messgeräte. Es interessieren nur die beiden Merkmale «gut» oder «nicht gut». Diese Merkmale soll der Wandler in möglichst unterschiedlichen Werten einer elektrischen Grösse, z. B. einer elektrischen Spannung, an seinem Ausgang darstellen, und ein Uebergang von einem Merkmal zum anderen soll in eine möglichst rasche Aenderung dieser Spannung abgebildet werden. Die erste Eigenschaft wird durch den Störabstand charakterisiert, das ist das Verhältnis von nutzbarem Signal zu der Summe aller Störspannungen, die durch unerwünschte Einflüsse entstehen. Die zweite Eigenschaft wird durch die Zeitkonstante des Wandlers (Abbildung 4) beschrieben. Diese beiden Kenngrössen sind die wesentlichen Angaben über die Güte eines Wandlers für elektronische Ueberwachungsgeräte. Obgleich die Entwicklung eines Wandlers für Ueberwachungsgeräte gegenüber der eines Messwandlers die einfachere Aufgabe ist, so kann doch das Erreichen eines guten Störabstandes z. T. mit grossen Problemen verbunden sein. Denn diese Wandler kommen nicht unter sterilen Laborbedingungen zum Einsatz, sondern unter den rauen Verhältnissen eines textilen Produktionsbetriebes mit sehr unterschiedlichen Werten von Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit, mit einem hohen Mass an Lärm und Verschmutzung durch Faserflug oder Chemikalien.

Die Verarbeitung des Wandler Signals ist eine klassische Aufgabe für die Elektronik. Es handelt sich um eine Verstärkung des Spannungssignals am Ausgang des Wandlers, wobei die Wechselspannungsverstärkung wegen ihrer besseren zeitlichen Stabilität vorgezogen wird. Gleichzeitig ergibt sich oft eine einfache Möglichkeit, durch geeignete Auslegung der frequenzabhängigen Glieder in der Schaltung den Störabstand des Gesamtsystems weiter zu verbessern. Schliesslich wird das verstärkte Wechselspannungssignal durch Integration in ein Gleichspannungssignal verwandelt (Abbildung 4).

Dieses Gleichspannungssignal ist noch ein analoges Signal, eine elektrische Spannung, die innerhalb zweier Grenzen beliebig viele Werte annehmen kann, ähnlich wie es zwischen 0 und 1 unendlich viele Dezimalbrüche gibt, wenn man die Stellenzahl nach dem Komma nicht beschränkt. Dieses Analogsignal wird in ein logisches Signal umgewandelt, z. B. wieder in eine elektrische Spannung, die aber jetzt nur zwei diskrete Werte annehmen kann, z. B. die Werte 0 und 10 Volt. Für die Signalwandlung bedarf es einer Entscheidungsschwelle. Nimmt die analoge Spannung Werte oberhalb dieser Schwelle an, dann hat die logische Spannung den Wert von 10 Volt. Liegt die analoge Spannung unterhalb der Schwelle, dann hat die logische Spannung den Wert 0 Volt (Abbildung 4).

Das erzeugte logische Signal betätigt entweder direkt die Schaltstufe, oder es wird vorher noch mit weiteren logischen Signalen verarbeitet. Wird nämlich z. B. vom Ma-

schienenprozess gefordert, dass die Ueberwachung nur in einem bestimmten Zeitintervall, dem Kontrollintervall, durchgeführt werden soll, so muss das logische, vom Wandler erzeugte Signal zuerst noch ein sogenanntes Tor passieren, bevor es die Schaltstufe betätigen kann. Dieses Tor ist nur während des Kontrollintervalles geöffnet. Eine Betätigung der Schaltstufe setzt somit die gleichzeitige Erfüllung von zwei Bedingungen voraus:

- Der Wandler hat das Merkmal «nicht gut» festgestellt, z. B. einen Fadenbruch, *und*
- das Tor ist geöffnet, d. h. z. Zt. wird eine Ueberwachung gewünscht.

Der Zeitpunkt des Oeffnens oder Schliessens des Tors wird von zwei Signalgebern, sogenannten Triggern, bestimmt. Diese werden so bei bewegten Maschinenteilen (bei Webmaschinen z. B. bei der Kurbelwelle) angebracht, dass sie im «richtigen» Zeitpunkt durch Umwandlung von z. B. kinetischer Energie in elektrische Energie einen Spannungsimpuls erzeugen.

Das Netzgerät liefert die Speisespannungen für die Elektronik und andere Verbraucher, wie z. B. Lichtsender, Kontrollampen, Relais etc. Es muss so ausgelegt sein, dass Spannungsunterschiede oder andere Störungen im Betriebsnetz die Funktion des Gerätes nicht beeinträchtigen können.

Die Güte eines Ueberwachungsgerätes wird von den beiden Kenngrössen Reaktionszeit und Störabstand beschrieben, die für das gesamte System bestimmt werden. Die Reaktionszeit ist dann die Zeit vom Eintreten einer Merkmalsänderung bis zur abgeschlossenen Betätigung der Schaltstufe (Abbildung 4).

### Schussfühler

Der Schussfühler LF-4 der Firma Loepfe, Zürich, war das erste Gerät auf dem Markt, das das optisch-elektronische Prinzip mit einem Reflexband auf der Schussspule verwendete. Mit bis heute ca. 200 000 verkauften Geräten hat er diesem Verfahren zum allgemeinen Durchbruch verholfen. Der Wandler ist eine Fozelle, die Lichtenergie in elektrische Energie umwandelt. Die Merkmalsunterschiede werden so erfasst, dass ein von einer Lichtquelle ausgesandter Lichtstrahl nur dann von dem auf der Schussspule befindlichen Reflexband reflektiert und von der Fozelle empfangen wird, wenn das Schussgarn bis auf eine kleine Reserve abgelaufen ist. Befindet sich noch mehr Garn auf der Spule, so ist das Reflexband noch verdeckt, und es findet keine Reflexion statt. Das Reflexband ist kein gewöhnlicher Spiegel, sondern enthält mit einem Bindemittel fixiert eine Vielzahl von halbverspiegelten Glaskügelchen, die eine Umkehrreflexion erzeugen (1). Einfallender und austretender Strahl sind koaxial, das bedingt prinzipiell auch eine koaxiale Anordnung von Lichtquelle und Fozelle. Dieses konstruktiv nicht einfache Problem wird durch Verwendung eines halbdurchlässigen Spiegels geschickt umgangen (Abbildung 1).

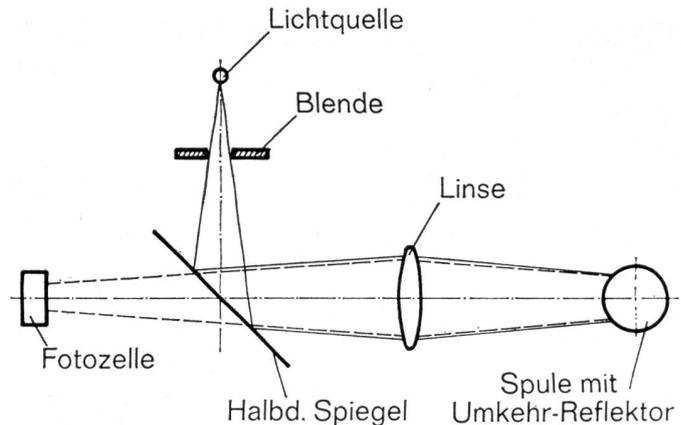


Abbildung 1 Strahlengang im optischen Tastkopf des Schussfühlers LF-4

Lichtquelle, Optik und Fozelle befinden sich in einem Gehäuse und bilden mit diesem zusammen den Tastkopf; Signalverarbeitung, Schaltstufe und Netzteil sind in einem Apparatekasten untergebracht, der mit dem Tastkopf über ein Kabel verbunden ist. Der Tastkopf wird an der linken Seite der Weblade so befestigt, dass der ausgesandte Lichtstrahl in einem Zeitpunkt die Schussspule abtastet, kurz bevor der Schützen im linken Kasten eintrifft (Abbildung 2). Diese sogenannte Flugtastung — der Schützen befindet sich noch in Bewegung — und die Tatsache, dass die Umkehrreflexion über einen weiten Bereich von Einfallswinkeln mit gutem Wirkungsgrad arbeitet, machen die geometrische Ausrichtung des Tastkopfes unabhängig von Toleranzen der Spule, der Lage der Spule im Schützen und der Flugbahn des Schützen. Die Weiterverarbeitung des Wandler Signals geschieht in der bereits beschriebenen Weise. Die Steuerung eines Kontrollintervalls durch Trigger ist hier nicht notwendig, da sich bereits aufgrund des Schützenflugs und der Tastkopf-anordnung eine zeitliche Begrenzung der Ueberwachung ergibt. Die Schaltstufe des Geräts steuert im Fall einer bis auf die Garnreserve leergelaufenen Schussspule einen Magneten, der die automatische Spulenwechsellvorrichtung betätigt. Die Garnreserve auf der Spule muss so gross sein, dass sie noch sicher für einen weiteren Schuss ausreicht. Die hohe Genauigkeit des Geräts gestattet es, diese Reserve so gering zu halten, dass ein minimaler Garnabfall entsteht. Dies und die berührungslose Abtastung, die jede Beschädigung des Garns auf der Schussspule ausschliesst, sind die Hauptvorteile des optisch-elektronischen Schussfühlers.

### Schusswächter

Bei Schützenwebmaschinen

Die Ueberwachung des Schusseintrags auf Fadenbruch wird bei Schützenmaschinen heute noch mit mechanischen oder elektromechanischen Vorrichtungen durchgeführt. Eine elektronische Lösung dieser Aufgabe ist mit

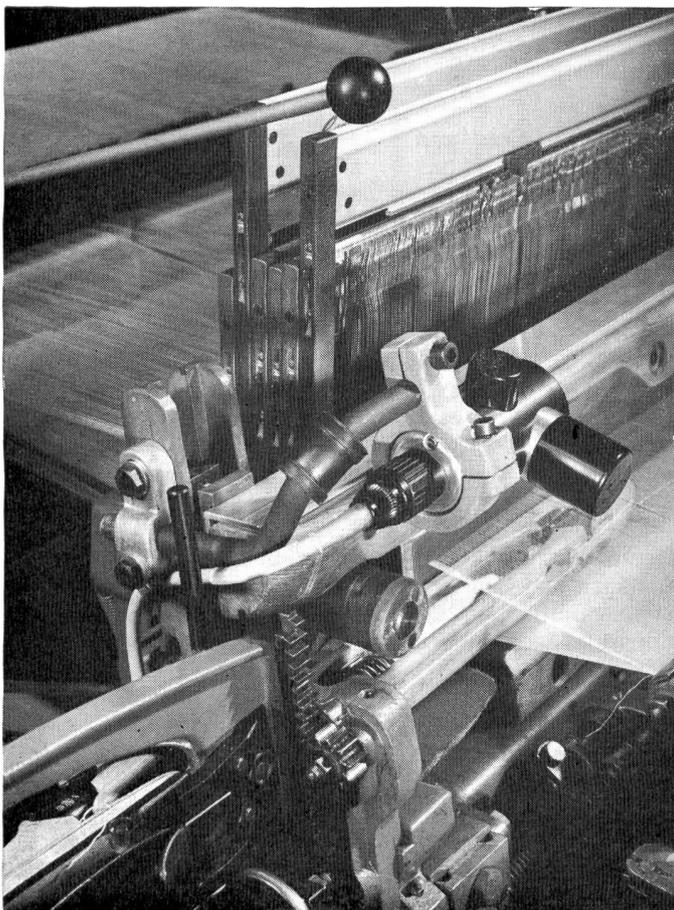


Abbildung 2 Anbau eines LF-4-Tastkopfes an einer Schützenwebmaschine

beträchtlichen Problemen verbunden. Der Wandler muss im freibeweglichen Schützen untergebracht werden, und sein Ausgangssignal muss drahtlos nach aussen übertragen werden (1). Obgleich es auf diesem Gebiet bereits einige interessante Lösungen gibt, ist es bisher nicht gelungen, ein zuverlässiges Gerät für einen vertretbaren Preis auf den Markt zu bringen.

#### Bei schützenlosen Webmaschinen allgemein

Im Gegensatz dazu gehören bei schützenlosen Webmaschinen elektronische Schusswächter heute fast zur Standardausrüstung. Es wird nicht wie bei mechanischen und elektromechanischen Wächtern die Fadenzugkraft (Fadenspannung) als charakteristisches Merkmal verwendet, sondern die Fadenbewegung während des Schusseintrags. Dies hat folgende Vorteile:

- Einwandfreie Funktion bis zu kleinsten Fadenzugkräften
- Keine Erhöhung der Fadenzugkraft infolge hoher zusätzlicher Reibkräfte
- Fehlende Schüsse werden auch erfasst (z. B. wegen eines Kartenfehlers).

Greifermaschinen und Projektilmaschinen sind die heute meistverbreiteten Konstruktionen. Greifermaschinen haben einen nahezu sinusförmigen Verlauf der Eintragungsgeschwindigkeit. Bei Projektilmaschinen ist dagegen die Eintragungsgeschwindigkeit über die ganze Webbreite nahezu konstant. Sie hat ihr Maximum kurz nach dem Abschuss des Projektils (Abbildung 3). Daraus folgt, dass bei Greifermaschinen im Gegensatz zu Projektilmaschinen auch niedrige Fadengeschwindigkeiten unter 100 m/min überwacht werden müssen. Dagegen macht sich bei Projektilmaschinen der negative Einfluss der auf den Schussfaden wirkenden Haftreibungskräfte viel stärker bemerkbar als bei Greifermaschinen. Die Beschleunigung des Projektils zum Zeitpunkt des Abschusses ist um ein Vielfaches grösser als die Beschleunigung der Greifer zu Beginn des Eintrags. Der Antrieb der Greifer erfolgt über die ganze Zeit des Eintrags formschlüssig; das Projektil dagegen wird zwar zu einem festgelegten Zeitpunkt abgeschossen, durchläuft dann aber selbständig seine Bahn.

Entsprechend diesen unterschiedlichen Arbeitsprinzipien baut die Firma Loepfe, Zürich, auch zwei verschiedene Schusswächter für schützenlose Webmaschinen. Der Gerätetyp SW-G4 ist für die Verwendung an Greifermaschinen ausgelegt, der Typ SFW-L für die Verwendung an Projektilmaschinen (insbesondere an der Maschine der Firma Sulzer, Winterthur, die z. Zt. am häufigsten in Webereien anzutreffende Projektilmachine). Die Unterschiede zwischen den beiden Gerätetypen bestehen hauptsächlich in den Systemen der verwendeten Wandler, Trigger und Schaltstufen.

#### Bei Greiferwebmaschinen

Der Schusswächter SW-4G verwendet einen Wandler, der nach dem piezoelektrischen Prinzip arbeitet. Er wandelt mechanische Verformungsenergie in elektrische Energie um. Der bewegte Faden berührt einen Keramikkörper, der starr mit einem piezoelektrischen Schwinger gekoppelt ist. Die auf den Keramikkörper wirkende Reibkraft ist eine stochastische Funktion, die sich aus einem konstanten Anteil (zeitlicher Mittelwert) und einer Schwankungs-

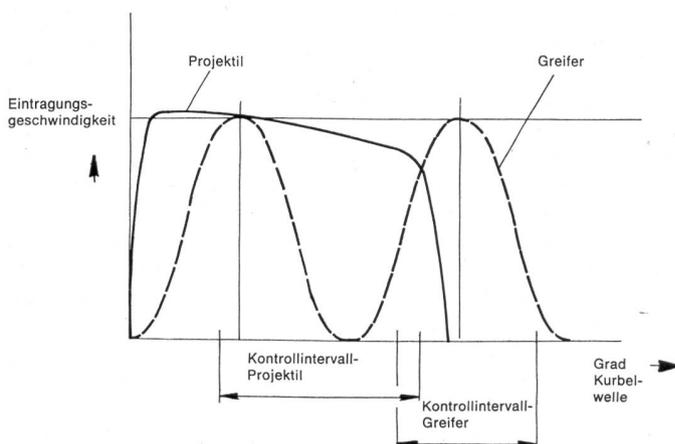


Abbildung 3 Verlauf der Eintragungsgeschwindigkeit bei Projektill- und Greiferwebmaschinen

komponente zusammensetzt (Abbildung 4). Die zufälligen Schwankungen um den Mittelwert, also die Schwankungskomponente, lassen sich aus dem ständigen Wechsel zwischen Haft- und Gleitreibung erklären, der bei einem Gleitreibungszustand in Wirklichkeit auftritt. Diese breitbandige Schwankungskomponente der Reibkraft stösst den piezoelektrischen Schwinger in seiner Resonanzfrequenz an, der diese periodische Verformung in eine ebenso periodische Wechselspannung umwandelt. Bleibt die Reibkraft aufgrund eines Fadenbruchs aus, so klingt die Eigenschwingung des Schwingers wegen der hohen Eigendämpfung sehr rasch ab. Die Zeitkonstante dieses piezoelektrischen Wandler ist so klein, dass sie gegenüber den anderen Zeitkonstanten im Gerät vernachlässigt werden kann. Der Störabstand lässt sich durch geeignete Abstimmung des Resonators und gute Schwingungsisolierung gegenüber Maschinenvibrationen zu erstaunlich hohen Werten bringen. Der Einsatz piezoelektrischer Wandler ist dann besonders vorteilhaft, wenn auch noch sehr niedrige Fadengeschwindigkeiten sicher überwacht werden sollen. Bezüglich der unteren Toleranzgrenze der Fadenzugkraft und der zusätzlich entstehenden Reibungskraft sind selbstverständlich vom System her Grenzen gesetzt.

Da an einer Webmaschine der Schusseintrag diskontinuierlich erfolgt, ist eine Torschaltung in der bereits erwähnten Weise erforderlich. Beim SW-4G erfolgt die Triggung induktiv: ein mit der Kurbelwelle umlaufender Permanentmagnet erzeugt beim Vorbeibewegen an einer Spule durch Änderung des Induktionsflusses einen Spannungsimpuls (Abbildung 5). Durch richtige Positionierung zweier Spulen lässt sich das Tor in der elektronischen Logik zum richtigen Zeitpunkt öffnen und wieder schliessen (Abbildung 4).

Bei der Sulzerwebmaschine

Das Gerät SFW-L für Sulzerwebmaschinen verwendet einen Wandler nach dem triboelektrischen Prinzip. Der laufende Faden berührt einen Keramikkörper, der eine Elektrode enthält. Durch die Reibung entstehen an den Grenzflächen der beiden Körper Ladungsverschiebungen. In der Elektrode werden Potentialschwankungen induziert, es entsteht eine breitbandige Rauschspannung (1). Diesmal wird also die Reibungsenergie direkt in elektrische Energie umgewandelt, und zwar wird nicht nur die Reibungsenergie erfasst, die an der Abtaststelle selbst entsteht, sondern auch Anteile aller Reibungsenergie, die vor der Abtaststelle entstehen, einschliesslich der inneren Reibung des Fadens aufgrund der Verformung und der Reibung beim Abzug vom Kone oder Schussfadenspeicher. Daraus folgt, dass das triboelektrische Wandlerprinzip überall dort angebracht ist, wo Fäden mit extrem niedrigen Fadenzugkräften und mittleren bis hohen Fadengeschwindigkeiten bewegt werden. Der systemgebundene Nachteil ist hier eine gewisse Abhängigkeit von der Fadengeschwindigkeit.

Die zeitliche Steuerung des Kontrollintervalls gestaltet sich aus bereits oben erwähnten Gründen etwas anders als beim SW-4G. Da der Zeitpunkt des Eintreffens des Projektils im Fangwerk zufälligen Schwankungen unterworfen ist, kann nur für das Öffnen des Tores ein Kurbel-

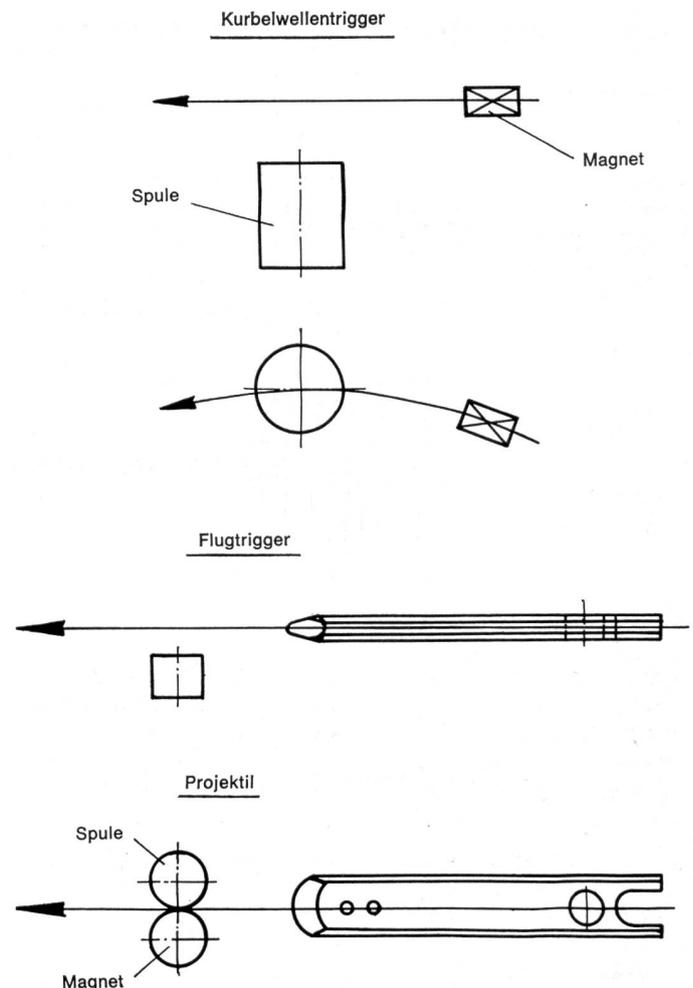


Abbildung 4 Arbeitsweise von Wandler und Elektronik bei den Schusswächtern SW-4G und SFW-L

wellentrigger verwendet werden. Das Schliessen des Tores wird, da hier ebenfalls eine Überwachung praktisch bis zum Ende der Eintragsphase erzielt werden soll, von einem sogenannten Flugtrigger durchgeführt (Abbildung 5). Dieser ist am Fangwerk montiert und schliesst das Tor immer exakt dann, wenn das Projektil im Fangwerk eintrifft, unabhängig davon, ob die Flugzeit etwas vom Durchschnitt abweicht oder nicht. Die Signalerzeugung im Flugtrigger erfolgt ebenfalls nach dem induktiven Prinzip. Nur wird diesmal nicht das magnetische Feld bewegt, wie beim Kurbelwellentrigger, sondern das durch das ortsfeste Feld fliegende, metallische Projektil bewirkt die Flussänderung.

Ebenfalls unterschiedlich gegenüber dem SW-4G ist die Schaltstufe des SFW-L. Um dieser Stufe eine kleine Zeitkonstante zu geben und damit die Reaktionszeit des Gesamtsystems besonders niedrig zu halten, wird statt eines Relais ein Thyristor verwendet, der einen geladenen Kondensator entlädt. Der entstehende Stromstoss betätigt schlagartig einen Elektromagneten, der mit der mechanischen Abstellung der Maschine gekoppelt ist.

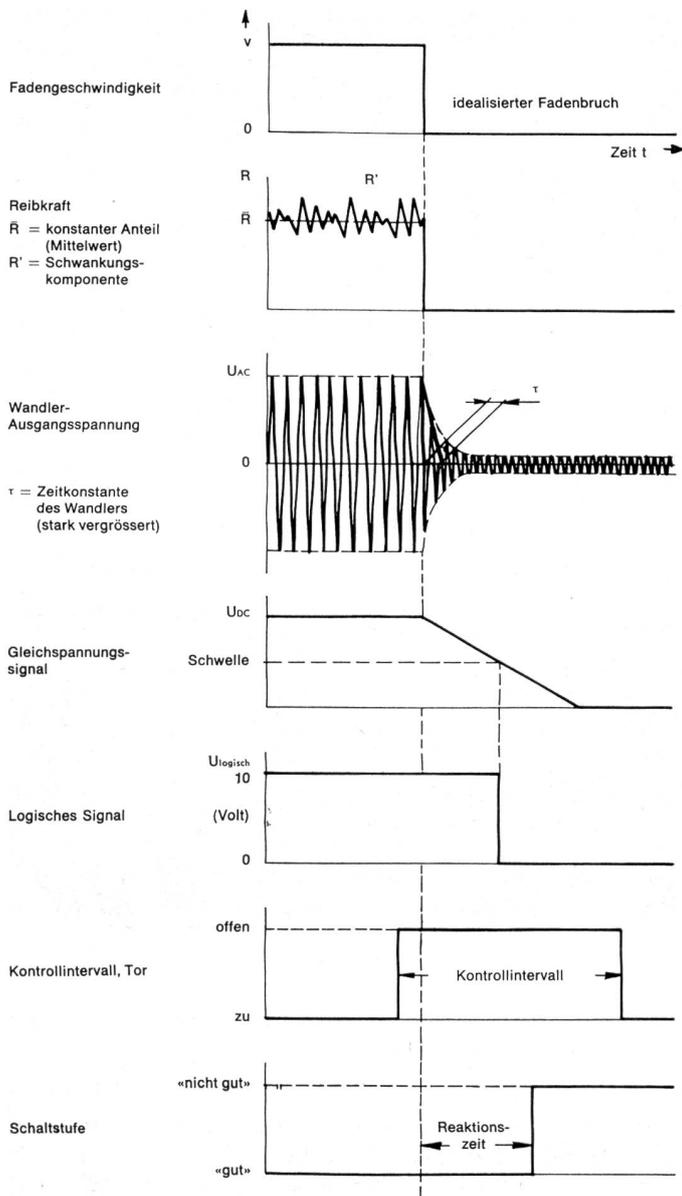


Abbildung 5 Kurbelwellen- und Flugtrigger für SW-4G bzw. SFW-L

#### Bei mehrfarbigem oder Doppel-Schusseintrag

Die Verhältnisse beim mehrfarbigen Weben und beim Weben mit Doppelschusseintrag können für beide Maschinentypen gemeinsam behandelt werden. Beim mehrfarbigen Weben wird wie beim einfarbigen Weben pro Schuss immer nur ein Faden eingetragen, aber einer von mehreren möglichen Fäden, entsprechend der Musterung. Zur Ueberwachung werden je nach der auf der Maschine maximal möglichen Anzahl Schussfarben mehrere Wandler so zusammengeschaltet, dass das Merkmal Schussbruch dann signalisiert wird, wenn alle Schussfäden im Kontrollintervall stillstehen. Beim mehrfarbigen Weben ergeben sich also nur Unterschiede bei der Anzahl der verwendeten Wandler; das restliche Gerät ist mit dem für ein-

farbiges Weben identisch. Anders beim Doppelschusseintrag, wo gleichzeitig zwei Fäden in Bewegung sind. Hier bedarf es zweier Kanäle mit je einem oder mehreren Wandlern. Das Gerät besitzt dann zwei Signalverstärker, zwei Integratoren und zwei Signalwandler zur Erzeugung von logischen Signalen. Diese werden schliesslich so verarbeitet, dass nur dann vom Gerät ein Schussbruch signalisiert wird, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Alle Wandler eines *oder* gleichzeitig beider Kanäle melden Fadenstillstand, *und*
- es wird z. Zt. eine Ueberwachung gewünscht, d. h. wir befinden uns im Kontrollintervall.

#### Fadenwächter

Die Fadenüberwachung ist natürlich ein in allen Bereichen der Textilindustrie verbreitetes Ueberwachungsproblem. Wahrscheinlich ist es sogar das Hauptproblem überhaupt, denn der Faden ist heute noch das weitaus häufigste Zwischenprodukt bei der Herstellung textiler Flächengebilde. Der FW-75 der Firma Loepfe, Zürich, ist ein elektronischer Fadenwächter, der überall dort zum Einsatz kommt, wo mechanische oder elektromechanische Fadenwächter den gestiegenen Anforderungen moderner Textilmaschinen nicht mehr gewachsen sind. Da ausserhalb der Weberei meistens ein kontinuierlicher Fadenlauf anzutreffen ist, enthält dieses Gerät keine Kontrollintervallsteuerung und kann deshalb im Aufbau wesentlich einfacher gehalten werden. Es ist für ein breites Anwendungsgebiet konzipiert: Strick-, Wirk-, Fach-, Texturiermaschinen etc. Da die unterschiedlichsten Fadengeschwindigkeiten, insbesondere auch sehr niedrige, sicher beherrscht werden müssen, wurde das piezoelektrische Wandlerprinzip gewählt. Konstruktiv wurde das Baukastensystem angewendet, damit die Vielzahl der Anwendungsfälle mit einem Minimum von Einzelteilen gelöst werden kann.

Dass ein derartiges Gerät mit seinen minimalen Anforderungen an Fadenzugkraft und -geschwindigkeit, seiner extrem kurzen Reaktionszeit (0,01 s) und den übrigen Vorzügen elektronischer Fadenwächter in vielen Fällen seinen höheren Preis rechtfertigen kann, soll an einem Beispiel aus der Strickerei erläutert werden. Ring (2) hat die Eigenschaften verschiedener Speicherfournisseure untersucht. Er erwähnt, dass sich jede zusätzliche Garnreibung nach dem Speicher negativ auswirkt. Der unterschiedliche Reibwert des Garns aufgrund unterschiedlicher Paraffinierung oder Oelung führt zu Fadenzugkraftschwankungen, die ja gerade durch den Speicher ausgeschaltet werden sollten. Fadenzugkraftschwankungen verursachen Fallmaschen und Platzer, beeinträchtigen also die Qualität des Gestricks. Eine Fadenbruchüberwachung nach dem Speicher, die dessen Vorteile voll zum Tragen kommen lässt, kann nur ein elektronisches Gerät mit seiner minimalen Garnreibung leisten. Ausserdem werden extrem kurze Reaktionszeiten verlangt, denn Fadenbrüche nach einem Fournisseur treten zwar relativ selten auf, dafür sind aber ihre Folgen besonders schwerwiegend, wenn nicht möglichst schnell abgestellt wird. Eine Vielzahl von Fallmaschen, teilweise sogar ein Ab-

## Kettvorbereitung

fallen des gesamten Gestricks, bedeuten Maschinenstillstände und mehr Ausschuss. Ebenso werden teure Arbeitszeit und Ersatznadeln zur Behebung des Schadens benötigt.

Die Firma Schlafhorst, Mönchengladbach, bringt neuerdings in der Zettlerei einen elektronischen Fadenwächter zum Einsatz, der das triboelektrische Wandler-System verwendet (3). Die mit diesem System erzielbaren, niedrigen Fadenzugkräfte schaffen die Voraussetzung für hohe Zettelgeschwindigkeiten. Geschwindigkeiten unter 100 m/min müssen nicht überwacht werden. Die Reaktionszeit beträgt ca. 0,03 sec. Dieser Anwendungsfall ist ein weiteres Beispiel dafür, dass elektronische Ueberwachungsgeräte eine Leistungssteigerung bei Textilmaschinen ermöglichen.

### Zusammenfassung

Elektronische Ueberwachungsgeräte sind heute ein Begriff in der Textilindustrie, zahlreiche Anwendungsgebiete sind aber noch nicht erschlossen. Einen Einblick in ihre Funktionsweise in leicht verständlicher Form zu geben, wurde an Hand von einigen Beispielen versucht. Dabei wurde besondere Betonung auf die zum Einsatz kommenden Wandler gelegt, Elemente, die bei den extremen Umweltbedingungen eines textilen Produktionsbetriebes ein hohes Mass an Zuverlässigkeit garantieren müssen.

Dipl.-Ing. A. Paul  
AG Gebrüder Loepfe, CH-8040 Zürich

### Literatur

- 1 Leopfe, E.: Automatisierte Fadenüberwachung und Kontrolle, «mittex», Mitteilungen über Textilindustrie, 9/1969.
- 2 Ring, W.: Vergleichende Untersuchung der Garnspeicher Frei, Iro, Lawson und Memminger, Melliand Textilberichte, 9/1973.
- 3 Becker, G.: Automation in der Zettlerei, «mittex», Mitteilungen über Textilindustrie, 5/1974.

### Herstellung von Webketten aus texturierten Diolen-Garnen\*

Für den Einsatz in der Weberei kommt in der Hauptsache die Type Diolen HL in Frage. Von den weiteren Typen werden — fast ausschliesslich für Schussgarne — die Garne Diolen DL und DL-C eingesetzt. Es ist natürlich, dass der Artikel die jeweilige Type bestimmt. Tabelle 1 zeigt die Hauptunterschiede auf.

Tabelle 1 Diolen texturiert in der Weberei

Type	HL	DL	DL—C
Kräuselkontrast	45—55 ‰	15—25 ‰	15—30 ‰
Kochschrumpf	4—6 ‰	0—0,5 ‰	1—2 ‰
Heissluftschrumpf	7,5 ‰	1,5 ‰	3 ‰
Gewebeschrumpf	ca. 12—15 ‰	8—12 ‰	8—12 ‰

Bei der HL-Type handelt es sich um ein mittelelastisches Garn mit einer Kräuselkontraktion von 45—55 ‰ und einem Gewebeschrumpf — je nach Art des Artikels — von 12—15 ‰. Das Garn ist nicht gesettet, sondern wird diesem Prozess erst im Gewebe unterzogen. Durch den grösseren Gewebeschrumpf sind dem Ausrüster grössere Variationsmöglichkeiten geboten. Deshalb wird diese Garntype für Gewebe am stärksten eingesetzt.

Das DL-C-Garn ist ein Set-Garn, das auf einer Doppelheiz-Texturiermaschine kontinuierlich hergestellt wird. Die Fixierung wird also am durchlaufenden Faden vorgenommen, und damit wird natürlich Einfluss auf Volumen und Elastizität genommen. Die Kräuselkontraktion liegt bei 15—30 ‰, der Gewebeschrumpf bei 8—12 ‰.

Das DL-Garn wird diskontinuierlich nach dem Dampfverfahren hergestellt. Durch eine vorher zu bestimmende Nacheilung werden das gewünschte Volumen und die gewünschte Elastizität festgelegt. Die weich gewickelten Spulen werden gedämpft bzw. gefärbt und damit gesettet. Die Werte der Kräuselkontraktion und des Gewebeschrumpfes sind ähnlich wie beim DL-C-Garn, nämlich 15—25 ‰ bzw. 8—12 ‰.

Bei allen diesen Garnen handelt es sich um Falschdrallgarne. Auf Grund des hohen Bausches dieser texturierten Diolen-Garne beanspruchen sie gegenüber glatten Endlos-garnen eine noch grössere Sorgfalt in allen Verarbeitungsstufen. Wir sehen in Abbildung 1 drei Garnarten in der gleichen Garnnummer: ein glattes Diolen-Endlos-garn, ein Garn Diolen texturiert HL und ein Diolen-Fasergarn und können hier die Volumensunterschiede deutlich erkennen.

Die mit anderen synthetischen Endlos-garnen gemachten Erfahrungen sind für die Verarbeitung dieser Garne sehr nützlich, wissen wir doch, dass die Polyester-Garne und hier wieder besonders die texturierten Garne gegenüber

\* Referat anlässlich des Symposiums in Pazin/Jugoslawien am 15. März 1974