

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten  
**Band:** 88 (1981)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Pneumatische und elektronische Steuerungen  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-676970>

### **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:** 09.01.2026

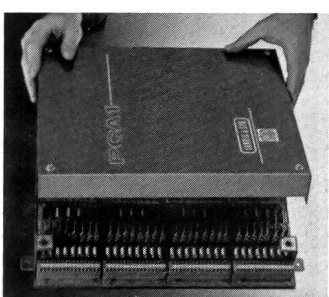
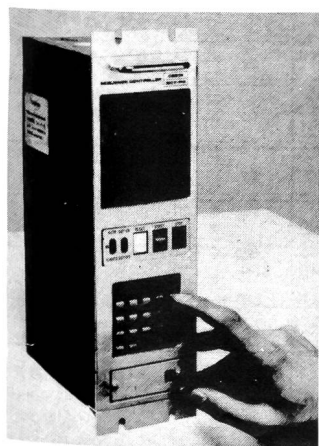
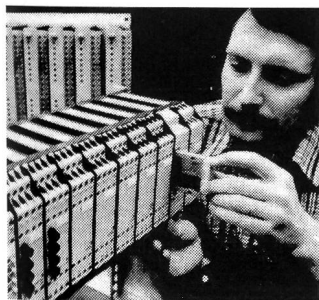
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Pneumatische und elektronische Steuerungen

## Freiprogrammierbare Steuerungen

### Was sind PC's?

Freiprogrammierbare Steuerungen oder PC's (vom amerikanischen Programmable Controller) sind vor einigen Jahren entwickelt worden, um Relaissteuerungen zu ersetzen. Es handelt sich um universell einsetzbare elektronische Steuerungen, welche durch ein angepasstes Programm befähigt werden, entsprechende Steuerungsaufgaben zu erfüllen, im Gegensatz zu konventionellen Steuerungen, welche für ein spezifisches Problem entworfen und gebaut werden (Abb. 1). Dank der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der Mikroelektronik (Mikroprozessoren) wurden diese Geräte immer kostengünstiger, kleiner und zuverlässiger.



Beispiele von PC's

### Wo kann die PC eingesetzt werden?

Eine PC schaltet Motoren, Ventile, Magnete, kurz gesagt Stellglieder ein und aus und zwar in Abhängigkeit von vorgegebenen Bedingungen wie Temperatur, Position von Maschinenteilen, Druck, Stellung von Bedienungsschaltern, Zeiten etc. An zwei unvollständigen Beispielen soll dies gezeigt werden:

#### 1. Dämpfautomat

Wenn die Bedienungsperson den Dämpfer einschaltet, wird zuerst von der PC kontrolliert, ob der Deckel geschlossen ist (Kontrollschalter). Dann wird die Luft aus dem Kessel gepumpt (Pumpe ein) bis das gewünschte Vakuum erreicht ist (Vakuumschalter). Sobald dies der Fall ist, wird die Pumpe ausgeschaltet (Pumpe aus). Nachher wird Dampf eingeleitet (Ventil auf) oder

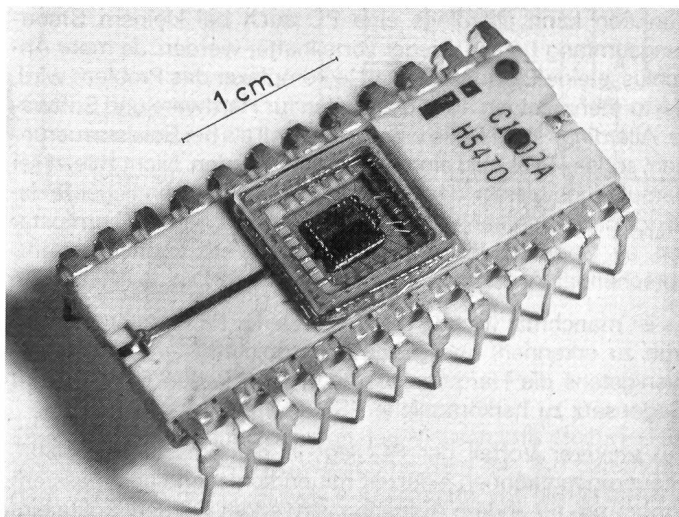
die Heizung eingeschaltet (Heizschütz ein). Wenn eine gewisse Temperatur erreicht ist (Temperaturfühler) wird Dampf oder Heizung abgeschaltet (Ventil zu resp. Heizschütz aus). So wird eine vorgegebene Zeit (Zeitschalter in PC) die Temperatur konstant gehalten. Es kann nun, wie oben beschrieben, ein bestimmtes Zeittemperaturdiagramm abgefahren werden und der Dämpfprozess zu Ende geführt werden.

#### 2. Haspelmaschine

Wenn die Maschine eingeschaltet wird, überwacht die PC, ob der Haspelkorb den richtigen Umfang aufweist (Endschalter), ob die nötigen Umdrehungen noch nicht erreicht sind (Zähler in PC) und ob kein Faden gebrochen ist (Fadenüberwachungsschalter) und schaltet, wenn all diese Bedingungen erfüllt sind, den Antriebsmotor ein. Der Motor wird ausgeschaltet, sobald sich eine der Bedingungen ändert.

Die Reihe der Beispiele könnte beliebig verlängert werden und zwar sind normalerweise auch wesentlich kompliziertere Prozesse mit diesen PC's zu steuern. Weitere Anwendungsgebiete sind: Automatisierungsgeräte, Verpackungsmaschinen, Klimageräte, Transportgeräte, Lagereinrichtungen usw. Abgesehen von den verschiedenen Modellen und verschiedenen Grössen bleibt die PC (Hardware) für alle Aufgaben generell dieselbe. «Nur» das Programm (Software) ist auf die jeweilige Aufgabe zugeschnitten.

Vorteile: Die PC kann praktisch auf Lager hergestellt werden und dank der Serienfertigung ist sie preisgünstig. Anders verhält es sich mit dem Programm. Schaltungsentwurf und -entwicklung der konventionellen Steuerung entsprechen der Programmierung der PC. Letztere erfolgt auf speziellen Geräten ab Schaltungsentwurf oder Flussdiagramm. Wenn das Programm läuft und ausgetestet ist, wird es auf einen Speicher, meistens Halbleiterchip, übertragen und in die PC eingesetzt. (Abb. 2)

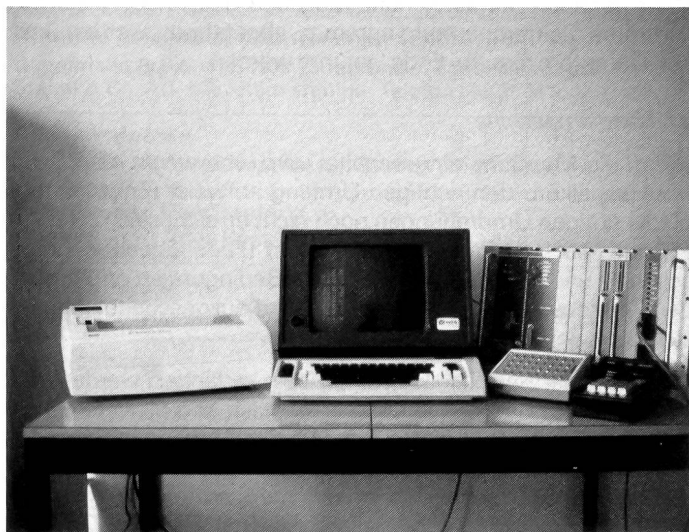


Speicherchip

### Wer erstellt das Programm für ihre Steuerung?

Wenn dauernd viele Probleme zu lösen sind, dürfte es sich lohnen, einen eigenen Mann in der Firma in einem Programmierkurs bei den Herstellerfirmen auszubilden und ihm einen Programmierplatz einzurichten. (Abb. 3) Wenn nur vereinzelt Steuerungen benötigt werden, oder wenn das Ganze neu ist, wird man vorzugsweise ein spezialisiertes Unternehmen zu Rate ziehen. In beiden Fällen ist es enorm wichtig, das Steuerungsproblem zu analysieren und ein genaues Pflichtenheft zu erstellen. Nur wenn exakt beschrieben ist, wie sich eine Steuerung verhalten soll, ist es möglich, eine gute Lösung zu finden und deren Kosten abzuschätzen. Bei einer Dienstleistungsfirma, welche die Programme (Software) herstellt, kann auf die

Erfahrung zurückgegriffen werden und es können zusätzlich die Schaltelemente, die um die PC herum benötigt werden, beschafft und angepasst werden. Im weitem wird eine produktneutrale Firma sicher die richtige PC auswählen.



Beispiel eines gut ausgebauten Programmierplatzes

### Kosten einer PC

Es gibt bereits kleine PC's für einfache Aufgaben welche in der Preisgrößenordnung von ca. Fr. 2000.— und darunter liegen. Dazu kommt das Programm welches sehr stark von der Komplexität der Aufgabe abhängt, und das die Hardwarekosten durchaus erreichen kann. Daraus ergibt sich, dass für einfachste Steuerungen immer noch die Relaischaltung im ersten Moment die wirtschaftlichste Lösung ist. Bei Änderung der Funktion kann allerdings eine PC auch bei kleinem Steuerungsumfang bereits wieder vorteilhafter werden. Je mehr Anschlüsse eine PC aufweist und je komplexer das Problem wird, desto mehr steigen auch die Kosten für Hardware und Software. Allerdings steigen sie weniger schnell als bei Relaissteuerungen, sodass PC's bald einmal rentabler werden. Nicht zuletzt sei darauf hingewiesen, dass die Peripherie ein wesentlicher Preisfaktor darstellen kann (Endschalter, Druckschalter, Thermostaten, ev. Spezialfühler wie Fadenwächter etc. können bei entsprechender Anzahl ins Gewicht fallen).

Es ist manchmal wichtig die Kosten einer Problemlösung sehr früh zu erkennen, und genau das erleichtert eine PC, indem wenigstens die Hardwarekosten einigermaßen festliegen im Gegensatz zu herkömmlichen Steuerungen.

Ein weiterer Vorteil der PC liegt in der grossen Flexibilität. Steuerungen können jederzeit mit entsprechend angepasstem Programm für andere Aufgaben verwendet werden. Sollte einmal eine Funktion abgeändert werden, geschieht dies in Form einer Programmänderung am Programmierplatz. Währenddessen läuft die Maschine mit dem alten Programm weiter. Das neue Programm kann dann mit ein paar Handgriffen ausgetauscht werden, sodass fast keine Stillstandszeiten der Maschine entstehen. Diese Faktoren müssen bei einem Preisvergleich mit einer konventionellen Steuerung unbedingt miteinbezogen werden.

### Zusammenfassung

Dank der rasanten Entwicklung der Mikroelektronik wurde es möglich, universelle Steuerungen zu bauen, welche mechanische, elektrische oder pneumatische Steuerungen ablösen können. Dank Herstellung in grösseren Serien sind sie relativ

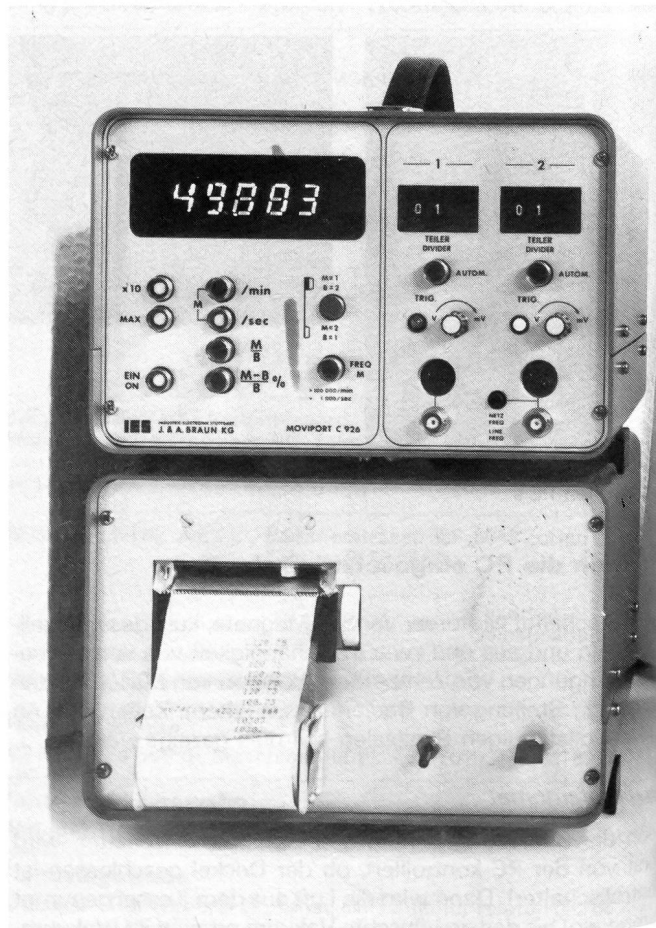
preisgünstig. Ausserdem sind sie sehr flexibel und ausbaufähig. Sie können in sämtlichen Branchen und auf sämtlichen Gebieten, wo Steuerungen benötigt werden, eingesetzt werden. Ein weiterer Vorteil ist ihre Zuverlässigkeit selbst unter rauen Bedingungen, wie sie die Industrie oft bietet.

MINEL, E. Ruoss-Kistler AG

## Elektronische Mess- und Steuergeräte für Drehzahl, Geschwindigkeit und Längen an Textilmaschinen

### Messung von Drehzahl und Geschwindigkeit

Für diese Grundaufgabe werden auch im Textilmaschinenbau mehr und mehr elektronische Messumformer in Verbindung mit berührungsfrei abtastenden induktiven Gebern eingesetzt, an der Stelle von Tachomaschinen. Der Vorteil der elektronischen Lösung liegt einerseits in der Abtastung ohne mechanischen Kontakt – dadurch werden Verschleissprobleme, Kupplungsfragen, Riementriebe und Fehler durch Schlupf vermieden. Ausserdem bieten die elektronischen Geräte höhere Genauigkeit, sowohl bei der Messwertabnahme und -übertragung, wie auch in der Ausgabe des drehzahl-proportionalen Signals. Dieses steht als eingepprägter Strom zur Verfügung, kann also leicht übertragen werden, ohne dass Anpassprobleme entstehen oder gegenseitige Beeinflussungen zu bedenken sind. Das analog abgegebene Signal ist proportional zu Drehzahl bzw. Geschwindigkeit. Es wird zur einfachen Fernanzeige, zur Registrierung, aber auch als Istsignal bei analogen Regelungen verwendet.



Digitales Messgerät für Drehzahl, Geschwindigkeit, Verhältnis, prozentuale Differenz zum beweglichen Einsatz, dazu Messwertdrucker



Nach hohen Drehzahlen hin ist bei der elektronischen Messung naturgemäss praktisch keine Grenzen gesetzt. Im Gegenteil, die Umformung der Impulse in einen Messstrom arbeitet um so besser (genau: mit um so kleinerer Zeitkonstante) je höher die angebotene Eingangsfrequenz ist. Praktisch wird eine hinreichend hohe Eingangsfrequenz dadurch erzielt, dass die Zähne von Zahnrädern oder ähnlich profilierten Geberscheiben mit der induktiven Sonde erfasst werden. Jeder Zahn liefert dabei einen Messimpuls, so dass die Impulsfrequenz gleich dem Produkt aus Drehzahl und Zähnezahl ist.

Neuerdings stehen aber auch Messumformer zur Verfügung, die einer langsamen Impulsfolge denkbar rasch – nämlich von 1 zu 1 Impuls – folgen können. Ihre Arbeitsweise beruht auf einer Zeitabstandsmessung, und der entstehende Messwert wird in einem eingebauten Kleinrechner sofort umgesetzt in das messgrössen-proportionale Ausgangssignal. Naturgemäss sind solche Umformer auch im normalen Drehzahlbereich hervorragend geeignet, um einer Analogregelung mit denkbar kürzester Zeitkonstante das Istsignal zu bieten. Entsprechend optimal ist dann das Zeitverhalten der Regelung.

### Elektronische digitale Regelung

Die digitalen Regler, die in der Regel der herkömmlichen Analogregelung überlagert werden, bieten eine Reihe von Vorteilen:

- 1) Zeitlich unbegrenzte Konstanz, frei von jeglicher Drift durch Temperatur, Alterung oder andere Einflüsse. Dies gewährleistet der Soll-Ist-Vergleich anhand von Impulsen. Sollwert wie Istwert (Führungsgrösse und Folgegrösse) werden in den digitalen Reglern durch Impulsreihen dargestellt, wobei die Führung von einem internen quartzesteuerten Generator stammen kann oder von einer vorgeschalteten Impulsquelle, während die Ist-Impulsreihe mit gleichen Mitteln erzielbar ist, wie oben für die Drehzahlmessung selbst beschrieben.
- 2) Zahlenmässig definierte und jederzeit reproduzierbare Eingabe der Sollwerte. Hierzu dienen meist Zifferschalter. Bei mehrkanaligen Anlagen bringt eine Tastatur Vorteile.
- 3) Anschluss an die Möglichkeiten, die heutzutage von der Datenverarbeitung geboten werden. Beispielsweise seien genannt die Sollwertabfrage aus Lochkarten- oder Lochstreifen-Lesern, die Übernahme aus Prozessrechnern oder das Abspeichern verschiedener Sollwertgruppen (material- oder verfahrenstechnisch bedingter Fahrprogramme), die dann durch einfachen Knopfdruck abrufbar sind.

Die Arbeitsweise dieser digitalen Regler bringt besondere Vorteile bei der Kaskadierung von Einzelantrieben innerhalb einer Maschine oder Maschinengruppe. Die Sollwerte sind dann unmittelbar als Verhältnisse bzw. prozentuale Differenzen einzugeben. Die digitale Regelanlage sorgt dann dafür, dass sie bei allen Fahrgeschwindigkeiten, und während des Anfahrens und Stillsetzens eingehalten werden.

Der Einsatz der digitalen Regler ist nicht nur auf Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsverhältnisse begrenzt. Auch ein Flottenzufluss beispielsweise lässt sich in Färbeprozessen in dieser Weise stetig regeln, im einstellbaren Verhältnis zur gerade gefahrenen Geschwindigkeit. Die Istimpulse stammen dann aus Volumenmessgebern im Zuführstrom, die heute für solche Aufgaben auch schon gut vorbereitet sind.

### Messung und Überwachung von Dehnung und Schrumpfung

Die Längenänderung des laufenden Materials im Bearbeitungsprozess drückt sich – bei kontinuierlich laufender Bahn –

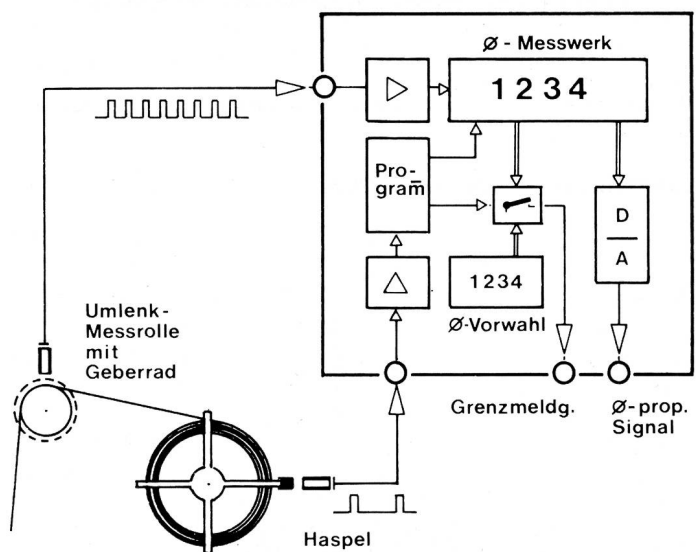
durch entsprechende prozentuale Geschwindigkeitsdifferenzen aufeinander folgender Walzen aus. Damit ist wieder die Möglichkeit gegeben, hiervon Impulse abzuleiten und daraus die Messgrösse Dehnung/Schrumpfung zur Anzeige und Überwachung zu bilden.

Da es sich dabei oft nur um geringe Unterschiede handelt, ist die digitale Messung unabdingbar. Erst der impulsartige Vergleich schafft die zeitlich unveränderliche Konstanz, welche die Voraussetzung für zuverlässige Messwerte bietet.

Auch solche Messanlagen werden sowohl für Einzel-Messstrecken gebaut, wie auch in vielkanaliger Ausführung zur Überwachung grosser Maschinen und Anlagen. Ein Datenbus-Übertragungssystem gestattet es dabei, die Messelektronik an einer Stelle zu konzentrieren und davon ausgehend, wieder an beliebig vielen Stellen abrufbare Anzeigemöglichkeiten für die verschiedenen Messwerte zu schaffen. Auch Grossziffernanzeigen zum Anbau oberhalb der Maschine selbst stehen zur Verfügung.

Besondere Bedeutung gewinnt die selbsttätige Überwachung auf das Einhalten vorgegebener Fahrwerte der Geschwindigkeit und der Dehnung/Schrumpfung besonders im Hinblick auf die Mehrmaschinenbedienung durch angelernte Kräfte. Rechtzeitige Störmeldung vermag hier grossen Schäden durch Fehlproduktion vorzubeugen.

### Durchmessererfassung



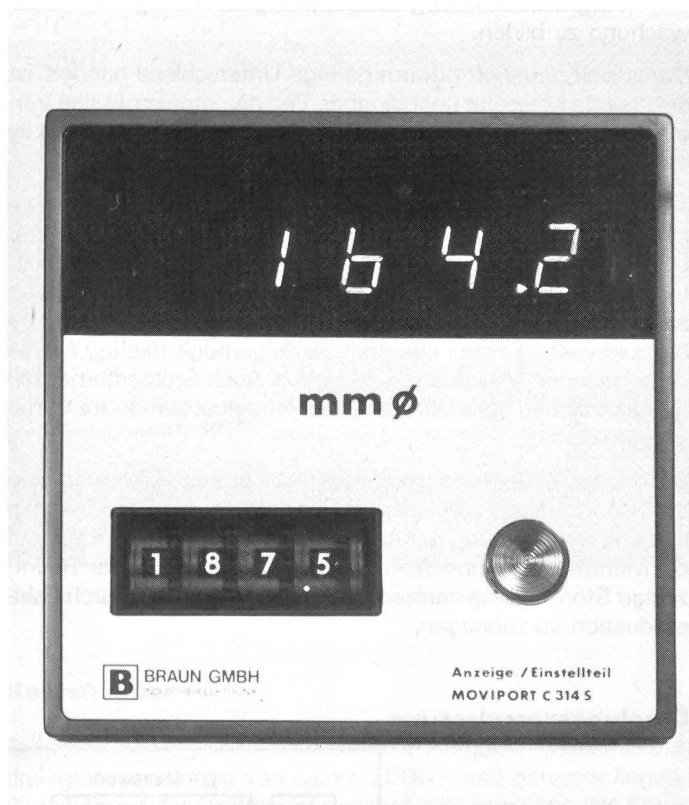
Funktionsschema der Durchmesser-Erfassung

Eine neue Anwendung der digitalen Messtechnik stellt die laufende Erfassung des Wickeldurchmessers dar. Sie beruht auf dem Vergleich zwischen zwei Impulsreihen, von denen die eine von der Haspel abgeleitet ist, die andere von einer Messrolle, über die das auflaufende oder ablaufende Material geführt wird. Aus den ankommenden Impulsen errechnet das Gerät, dem die sonstigen Maschinenkonstanten eingegeben sind, dauernd den Momentanwert des Wickeldurchmessers.

Besonders in einer Ausstattung mit eingebautem Grenzmelder, der bei vorwählbaren Durchmessern anspricht, werden solche Anlagen mit Vorteil eingesetzt: zum Aufbau von Wickeln, die alle gleichen Durchmesser haben oder beim Abspulen zur rechtzeitigen Signalisation für einen benötigten Rollenwechsel. Ausführungen mit durchmesser-proportionalem Analogausgang erlauben die Beeinflussung der Wickeldrehzahl für eine konstante Wickel-Umfangsgeschwindigkeit oder auch zur Momentankorrektur für bestimmte Zugspannung. Wichtig ist, dass die Einrichtung stets den momentanen Durchmesser erfasst, unabhängig von der Vorgeschichte seines Zustandekom-

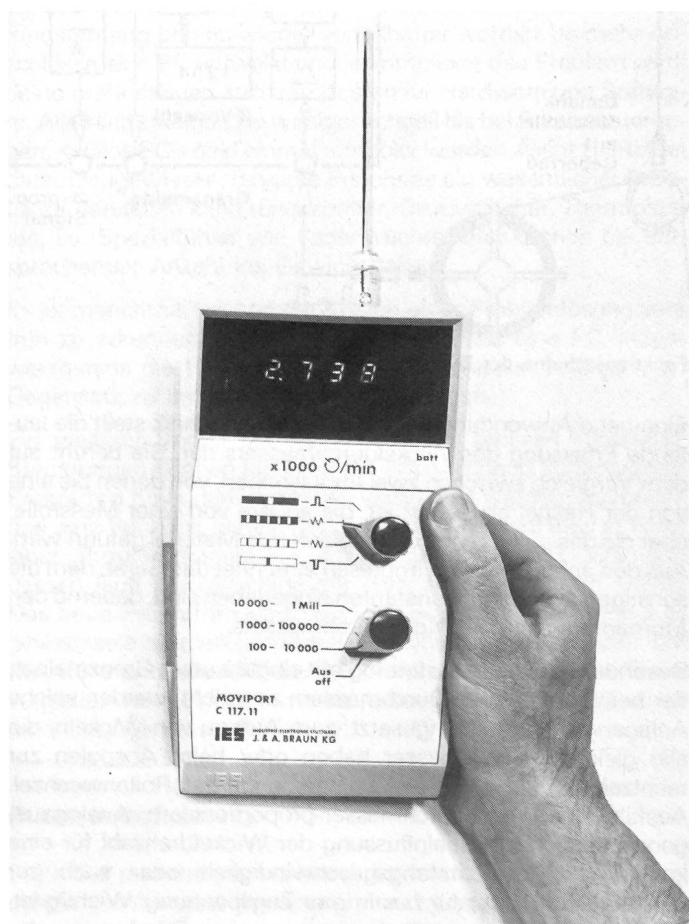


mens. Dies bedeutet, dass (im Gegensatz zu Umdrehungszähleinrichtungen) schwankende Materialstärken die Durchmesserranzeige nicht fehlerhaft beeinflussen können.



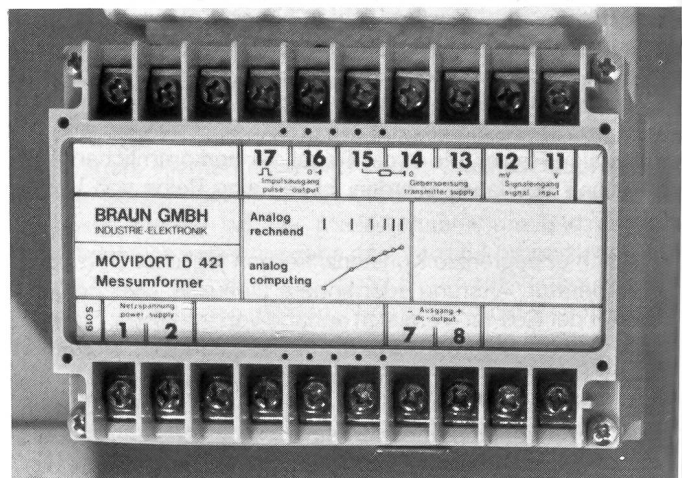
Anzeigeeinheit mit Grenzwerteinsteller für die Durchmesser-Erfassung

### Elektronische Längenzählung

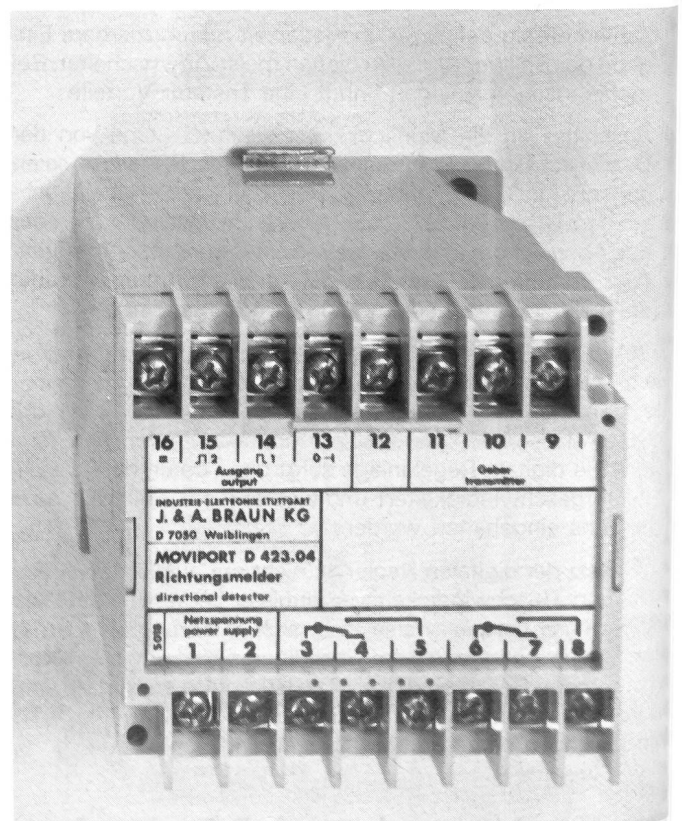


Digitaler Hand-Drehzahlmesser 100 U/min.. 1 Mill U/min

Eine neue Reihe elektronischer Zählgeräte und Vorwahlzähler zeichnet sich durch eine eingebaute digital einstellbare Kalibriereinrichtung aus. Damit ist es möglich, beispielsweise von einer Umlenkrolle, welche das Material hinreichend schlupffrei mitnimmt, Impulse abzunehmen – einfach durch berührungsfreien Initiatorgeber – und davon eine Längenzählung abzuleiten. Der Umfang der Umlenkrolle wird durch die digitale Kalibrierung berücksichtigt, so dass die Zählung in Meterschritten erfolgen kann (siehe Beispiel in der beiliegenden Beschreibung). Die Zählgeräte C 714 gestatten auch die Zählrichtungs-umkehr, beispielsweise bei momentanem Rücklauf der Maschine und die Zählunterbrechung, wenn die Maschine ohne Material läuft. Vorteilhaft ist hier, dass keine besonderen Messräder benutzt werden müssen, sondern vorhandene Walzen in Maschinen zusätzlich zur Längenerfassung benutzt werden können. Im übrigen ist auch hier die Impulsabnahme wieder kupplungsfrei und berührungsfrei mit den eingangs schon genannten Vorzügen.



Analog-Rechnender Messumformer



Gerät zur Meldung der Bewegungsrichtung

Braun GmbH, Industrie-Elektronik, D-7050 Waiblingen  
Reglomat AG, 9006 St. Gallen

## Pneumatische Komponenten und Steuerungen im Einsatz bei der Stückfertigung von Textilien

Die gesamte Textilindustrie umfasst so unterschiedliche Bereiche wie Garnherstellung, Webereien, Wirkereien und Strickeereien, Textildruckereien und die Herstellbetriebe für Wäsche und Oberbekleidung, um nur einige aufzuzählen. Eingebettet in diese Hauptbereiche gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Einzelfunktionen wie Stapeln, Transportieren, Zuführen, Schneiden, Nähen, Pressen, Bügeln und Verpacken. Daraus resultiert, dass der gesamte Textilsektor durch die starke Unterteilung vielfältige Probleme aufwirft, die in der Fertigung einer Lösung bedürfen. In den letzten Jahren hat sich dabei ein Hilfsmittel besonders hervorgetan, die Pneumatik. Pneumatische Komponenten sind praktisch in irgendeiner Form in der gesamten Textilindustrie dabei, ob es beim Scheren der Schafe, in Filtern und Absauganlagen der Spinnereien, für Hilfseinrichtungen an den Nähmaschinen, Betätigungsorgane an Bügelpressen oder an den verschiedensten Stapel- und Verpackungseinrichtungen ist. Mit Druckluftantrieben und -steuerungen werden die unterschiedlichsten Arbeitsplätze von Fertigungsanlagen neu gestaltet. Vorrangig geht es dabei vielleicht um die rationellste Fertigungsmethode, aber auch die Humanisierung des Arbeitsplatzes wie Vereinfachung komplizierter Fingerfertigkeiten, die Entlastung von ermüdenden Tätigkeiten oder der Schutz vor Gefahrenquellen zählen zu den Problemlösungen, die heute mit Hilfe der Pneumatik möglich sind. Es wäre ein aussichtsloses Bemühen, das ganze Spektrum der Pneumatik-Anwendungen in der Textilindustrie in konzentrierter Form zu erfassen, ausgewählte Beispiele demonstrieren aber in anschaulicher Form die Vielseitigkeit pneumatischer Antriebe und Steuerungen beim Einsatz in der Textilindustrie.

Da die Herstellung von textilen Stoffen zumeist in grossem Stil erfolgt, z. B. in der Spinnerei, Weberei, Wirkerei, Färberei und Ausrüstung, wird der Einsatz pneumatischer Komponenten zwangsläufig hierbei unter anderen Aspekten erfolgen, als dies bei der Fertigung von textilen Einzelstücken notwendig ist. Ausserdem ist allein die Anzahl der Einzelfälle bei der Stückfertigung wesentlich grösser und vielseitiger. Während in der Stoffherstellung und Ausrüstung bereits ein hoher Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad erreicht ist, bestehen in der Stückfertigung noch erhebliche Unterschiede zwischen den Fertigungsländern, ja zwischen einzelnen Firmen im gleichen Land in Bezug auf den Automatisierungsgrad. Heute werden aber verstärkt auch in der Stückfertigung solche Einrichtungen verlangt, die einen automatischen oder wenigstens halbautomatischen Funktionsablauf ermöglichen, seien es nun handbediente Geräte und Einzelmaschinen oder Durchlaufanlagen, wobei die einzelnen Kriterien durch den zu behandelnden Stoff, seine Form und Grösse, seine Menge (Losgrösse) und durch das Fertigungsverfahren selbst, recht unterschiedliche Lösungen fordern. Dem Bestreben nach einem möglichst optimalen Aufbau, einer betriebssicheren Funktion und vielleicht sogar einer weitestgehenden Universalität im Einsatz bei rasch wechselnden Typen kommt die Pneumatik vorzugsweise entgegen, weil das Medium Druckluft einfache und komplexe Steuerungen, sowie universell einsetzbare Antriebsglieder zulässt. Pneumatische Antriebe, und hier vorrangig Linearantriebe durch Druckluftzylinder, reduzieren den Aufwand an mechanischen Bewegungs- und Übertragungselementen, weil der Antrieb da angebaut wird, wo er auf kürzestem Weg in das Fertigungsverfahren mit all seinen angeschlossenen Unter- und Nebenfunktionen wirken kann.

Dabei muss auch beachtet werden, dass der Einsatz von Pneumatik nicht nur auf neue Serienmaschinen beschränkt ist, sondern gerade auch sinnvoll zur Mechanisierung und Automati-

sierung vorhandener, älterer Maschinen und Anlagen beitragen kann. Solche Ergänzungen und Erweiterungen mit Pneumatik können vielfach selbst im eigenen Betrieb durch geschickte Mechaniker ausgeführt werden. Die nachfolgenden, praktischen Beispiele sind teils serienmässig hergestellte, teils aber auch speziell im eigenen Betrieb gebaute Maschinen bzw. Maschinenergänzungen.

### Zuschneidetische

Für das Zuschneiden von Karo-, Streifen-, Ringel- und Bordürenware ist ein Rapportschneidesystem besonders vorteilhaft einsetzbar, bei dem die Haltenadeln pneumatisch verstellt werden (Abb. 1). Die Nadeln sitzen auf Traversen unter dem Tisch, die durch Druckluftzylinder hoch- und tiefgefahren und damit aus- und eingefahren werden. Die Nadelreihen sind einzeln steuerbar, je nach Länge der aufgelegten Ware. Bei anderen Systemen können die Nadeln automatisch über die Pneumatik positioniert werden in Abständen von jeweils 6 cm in beiden Koordinaten. Dabei ist auch die Ausfahrhöhe der Nadeln wählbar.

### Heften

Ein Konfektionsbetrieb für Oberbekleidung hat sich aus vorhandenen Klammerapparaten ein Aggregat zusammengestellt, mit dem vorrangig Kragenteile angeheftet werden (Abb. 2). Die einzelnen Apparate sind in zwei Richtungen verstellbar, so dass verschiedene Stoffteile geheftet werden können. Die ehemals manuell betätigten Klammerapparate werden jetzt jeweils durch einen einfachwirkenden Zylinder über ein gemeinsames Fussventil betätigt. Über zusätzliche Handventile in den Zuleitungen zu den einzelnen Druckluftzylindern kann jeder einzelne Klammerapparat separat zu- und abgeschaltet werden.

### Zuführen/Abführen

Hierbei muss man unterscheiden, ob nur zu oder ab einer Maschine das Teil geführt werden muss, es sich also um eine Einzeleinrichtung handelt, oder ob innerhalb einer Fertigungsstrasse die Teile von Maschine zu Maschine zugeführt werden. Ein relativ einfaches Beispiel zeigt die Transporteinrichtung für das Abstapeln nach dem Nähen. Die genähten Halbfertigteile werden durch die pneumatische Einrichtung gestoppt, ein auf dem Bild hinter der Maschine angeordneter Zylinder schneidet den Faden ab und erst dann wird die eigentliche Transportbewegung ausgeführt. Das genähte Teil wird dem Abstapler zugeführt.

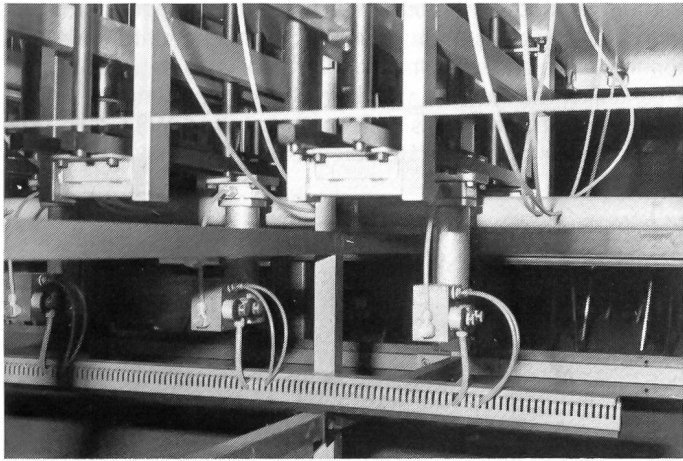
Bei der in Abb. 3 gezeigten Anlage werden die Schnittkanten von Oberbekleidungsteilen an drei Seiten automatisch umstochen (gekettelt). Dazu sind drei Nähmaschinen zu einer Gruppe zusammengefasst. Die Bearbeitung der drei Seiten erfolgt nacheinander. Dabei ist die Pneumatik für drei Grundfunktionen eingesetzt:

1. Transport von einer Nähmaschine zur anderen
2. Start und Stop der Nähmaschinen
3. Fadenabschneider und Übergabe zum Abstapler

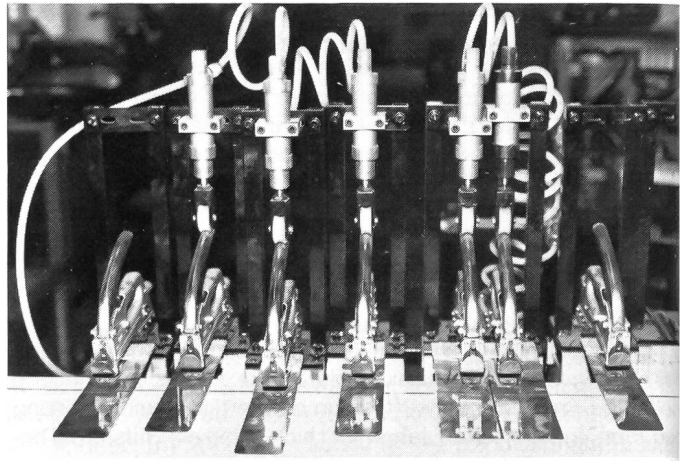
Dazu sind insgesamt sieben Druckluftzylinder mit Hübten von 15 bis 700 mm eingesetzt.

Bei anderen Transporteinrichtungen die jederzeit an verschiedenen Arbeitsplätzen auch nachträglich angebaut werden können, blockiert ein Vertikalzylinder das genähte Halbfertigteil bei Nahtende, um das Abschneiden der Fäden zu erlauben. Dann erst wird das Halbfertigteil durch einen Horizontalzylinder zur Staplergruppe transportiert. Der besondere Vorteil liegt dabei in der Mehrfachverwendung an verschiedenen Maschinen.





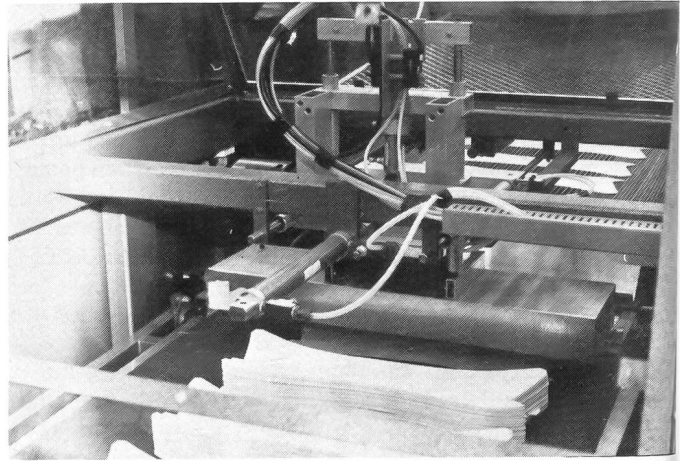
1



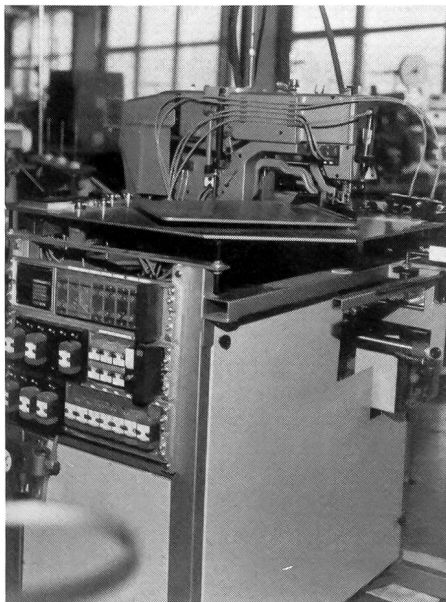
2



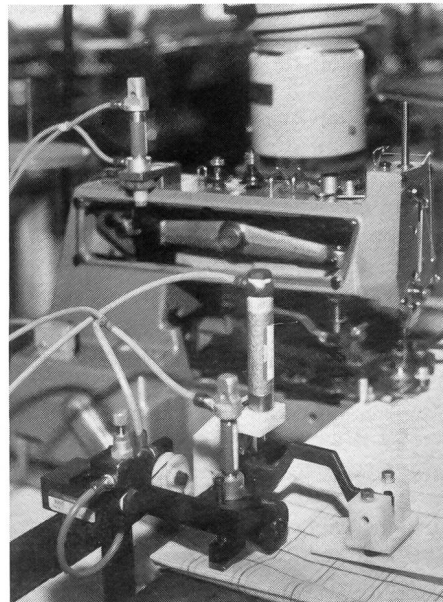
3



4



5



6

Abb. 1: Steuerung der Haltenadeln für ein Rapport-Zuschneidesystem über Druckluftzylinder (Desmed & Meynart / Brüssel/B)

Abb. 2: Verstellbare Klammerapparate zum Heften von Kragenteilen werden einzeln pneumatisch betätigt (Vestra-Union / Bischwiller/F)

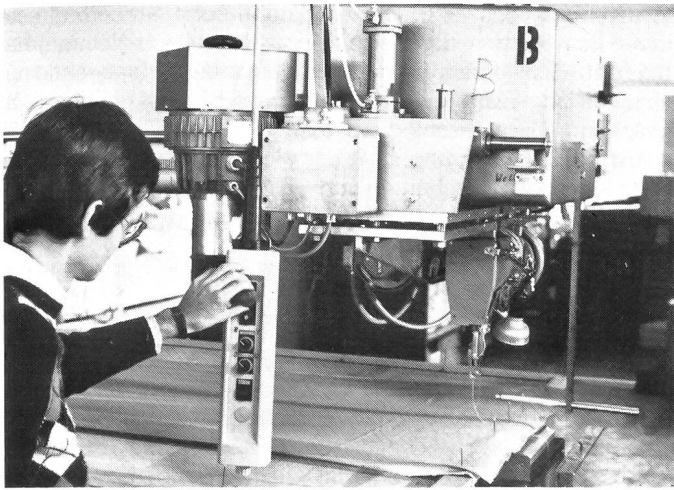
Abb. 3: Transporteinrichtung für das Zuführen eines Hosenteiles zu drei Nähmaschinen, auf denen jeweils eine Seite gekettelt wird (Vestra-Union / Bischwiller/F)

Abb. 4: Abstapler für Kragenteile mit pneumatisch durchgeführter Verstellung (Herbert Kammgieser KG / Vlotho/D)

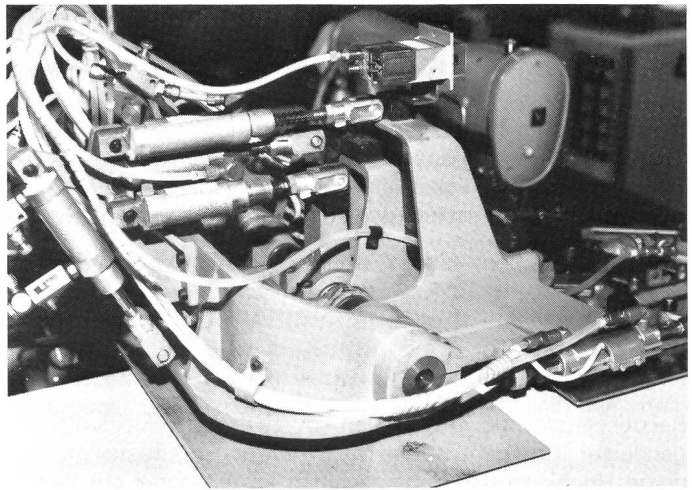
Abb. 5: Automatische Nähanlage auf der die Knopflöcher in Hemden genäht werden (Schips AG / Tübach/CH)

Abb. 6: Detail einer automatischen Nähanlage zum Annähen der Hemdenknöpfe (Schips AG / Tübach/CH)

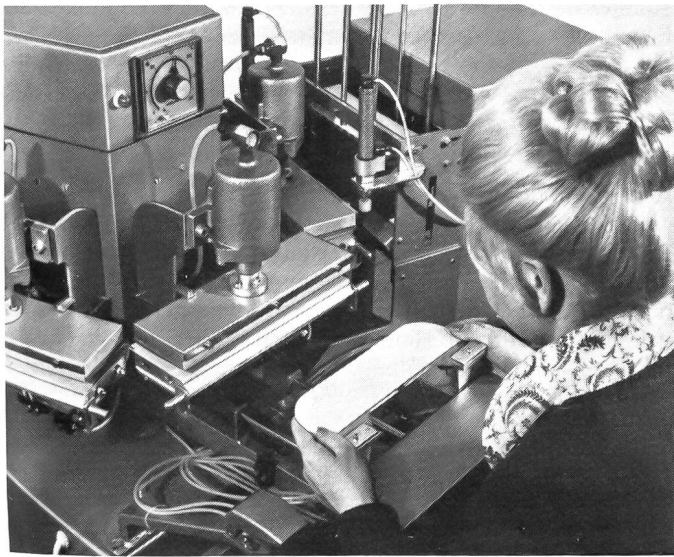




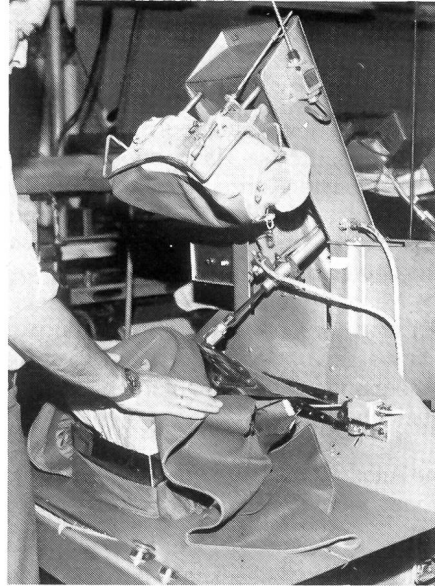
7



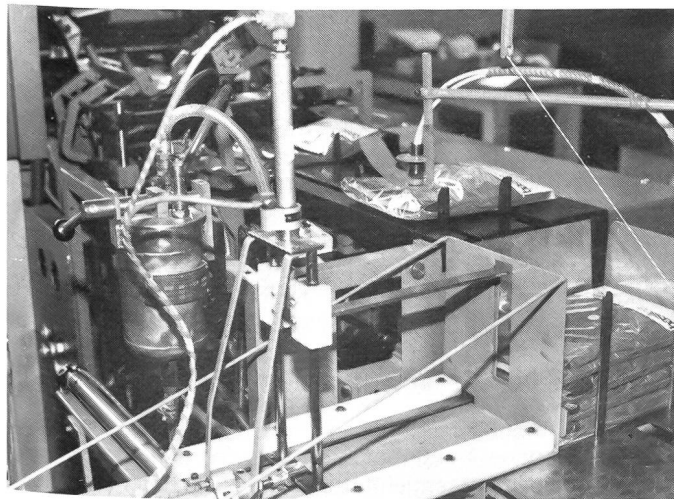
8



9



10



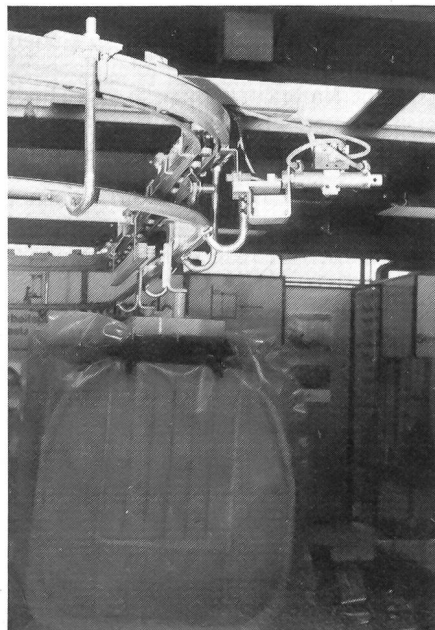
11

Abb. 7: Industrienähmaschine für das Zusammennähen von Bahnen für Beduinenzelte  
(Jentschmann AG / Zürich/CH)

Abb. 8: Pneumatisierte Konturenführung zum Aufnähen von Taschen mit zwei nebeneinander liegenden Nähten  
(E. Longhi / Gordola/CH)

Abb. 9: Karussellpresse für Hemdenmanschetten, Pressbügeln und Abnehmen zum Ab stapeln erfolgen pneumatisch  
(Kochs Adler AG / Bielefeld/D)

Abb. 10: Formbügelpresse mit pneumatischer Betätigung des Pressbalkens  
(Vestra-Union / Bischwiller/F)



12

Abb. 11: Sammelpacker für jeweils fünf Einzelpakete mit Wäschestücken  
(Sidema / Lugano/CH)

Abb. 12: Hängebahnförderer mit pneumatischer Zusatzausrüstung für bestimmte Laufkriterien  
(Sandt AG / Pirmasens/D)

Ein Abstapler für Kragenteile wird ausschliesslich durch Druckluftzylinder betätigt (Abb. 4). Die vom Zuschneiden kommenden Teile sind geschichtet und werden durch den Abstapler einzeln auf das Förderband aufgelegt, das sie zur nächsten Bearbeitungsstation bringt. Ein Druckluftzylinder führt die Hebe- und Senkbewegung aus, ein zweiter Zylinder den Horizontalhub. Die Geschwindigkeit ist so eingestellt, dass ein gleichbleibender Abstand zwischen den abgelegten Teilen auf dem Förderband eingehalten wird.

## Nähen

Bei der Herstellung von Textilien, soweit es um Bekleidung in irgendeiner Form geht, ist das Nähen vorrangig mitbeteiligt. Moderne Hochleistungs-Nähmaschinen leisten dabei ein Vielfaches gegenüber früher, z. B. werden in einer Achstundenschicht heute bis annähernd 3000 Nähte beim Zusammennähen der Futterstoffe für Mäntel ausgeführt. Diese Entwicklung führte zwangsläufig dazu, dass auch die vor- und nachgeschalteten Maschinen und Aggregate weiter entwickelt werden mussten, natürlich insbesondere in Richtung einer höheren Leistung. Darüber hinaus bedurfte die Handhabung der Halbfertigteile ganz besonders neuester Konzeptionen und Problemlösungen. Der alte Nähsaal mit seinen Reihen von Nähplätzen hinter- und nebeneinander ist wohl noch nicht ganz verschwunden, aber alle Anzeichen deuten darauf hin, dass zukünftig weit mehr vollautomatische Nähanlagen mit verketteten Maschinen und dadurch bedingt weniger Personal zur Aufstellung kommen. Die Halbfertigteile werden dabei im Durchlauf noch manuell überwacht, das Zubringen, Zusammenführen, Eingeben, Nähen, Fadenabschneiden, Weitergeben und dergleichen übernimmt selbsttätig die Maschine bzw. Maschinenanlage. Die Nähmaschine selbst ist nach wie vor elektrisch angetrieben, die Zusatzfunktionen werden dabei aber vorrangig durch Pneumatik ausgeführt.

Das fängt bereits beim Absenken des Nähfusses an. Damit beim Nähbeginn beide Hände z. B. zum Zusammenhalten von zwei zu vernähenden Teilen frei sind, wird der Nähfuss durch einen Druckluftzylinder abgesenkt bzw. bei Nähende angehoben. Die Steuerung des Zylinders erfolgt dabei zweckmässig über ein Fussventil. Natürlich können in ähnlicher Weise auch andere Zusatzeinrichtungen in der Nähe des Nähbereichs so betätigt werden, z. B. zusätzliche Transporteure.

Das Abschneiden von Faden oder Stoff nach beendigem Nähen ist ebenso einfach möglich. Die Grösse und Stabilität der «Schere» richtet sich nach der durchzuführenden Arbeit und damit ist auch die Grösse der notwendigen Schneidekraft bekannt, für die der entsprechende Druckluftzylinder eingesetzt wird. Für das Abschneiden des Nähfadens kann bereits ein Druckluftzylinder mit 6 mm Kolbendurchmesser genügen. Dagegen muss es natürlich ein grösserer Zylinder beim Abschneiden eines Hosenbundes sein. Die Anordnung des Druckluftzylinders für die Schneideeinrichtung ist sehr wesentlich davon abhängig, welche Zusatzeinrichtungen an der Nähmaschine vorgesehen sind.

Die Kantenbearbeitung von Frottée-Handtüchern ist vorrangig ein Nähproblem, bei den zu fertigenden Stückzahlen ist die Nähmaschine selbst aber nur noch Detail innerhalb einer Gesamtanlage. Die Handtücher werden breitliegend auf Förderbändern transportiert und dabei der Nähmaschine zugeführt. Pneumatische Einrichtungen übernehmen hier die Übergabe innerhalb der Transporteinrichtung, das Spannen und Führen des Handtuches beim Nähen, Zusatzfunktionen an der Nähmaschine und das Fadenschneiden. Der gesamte Funktionsablauf wird automatisch gesteuert, wobei die pneumatische Steuerung voll integriert ist.

Wie umfangreich eine solche pneumatische Steuerung sein kann, demonstriert das Beispiel eines Knopfloch-Nähautomaten (Abb. 5). Hierbei wird das Hemdenvorderteil lagerichtig auf eine Führungsplatte eingelegt und anschliessend pneumatisch gespannt. Die Maschine übernimmt dann alle Funktionen selbsttätig. Die Führung stellt das Hemdenteil so zu, dass das erste Knopfloch geschnitten und gleichzeitig umnäht wird. Der Faden wird abgeschnitten und die Transporteinrichtung verfährt nun den Abstand zum nächsten Knopfloch, wo sich der Schneide- Näh- Schneide-Vorgang wiederholt. Die Anzahl der Knopflocher und der Abstand ist einstellbar. Alle Funktionen, ausser dem Nähvorgang selbst, werden mit pneumatischen Zylindern ausgeführt. Eine pneumatische Staudüse (Sensor) überwacht und begrenzt den Knopfloch-Abstand. Die pneumatische Steuerung ist in Taktstufen aufgebaut, die eine wesentliche Vereinfachung bei der Wartung und bei einer evtl. Fehlersuche bei Störung mit sich bringt. Der Gesamtfunktionsablauf ist dabei in einzelne Taktschritte aufgelöst, denen jeweils ein Taktstufenbaustein (Pneumatikventil) zugeordnet ist. Bei einer fehlerhaften Einzelfunktion ist sofort die zugehörige Stelle bzw. das zugehörige Steuerventil zu finden. Ausserdem erlaubt die pneumatische Taktstufensteuerung auf einfache Weise das Ergänzen oder sogar den Umbau bei erweiterten oder geänderten Funktionen.

Analog zum Knopfloch-Nähautomaten wurde in ähnlicher Weise auch der Knopfnähautomat gebaut (Abb. 6). Das Bild zeigt einen Ausschnitt daraus mit der Halteklammer für das Spannen des Hemdenteiles, der zuschaltbaren Transportrolle, mit der nach dem Annähen der Knöpfe das Hemdenteil zum Abstapler gebracht wird und im Hintergrund den Druckluftzylinder für die Fadenabschneidevorrichtung. Die Hemdenknöpfe werden automatisch zugeführt.

Dass natürlich auch Grossnähmaschinen mit pneumatischen Zusatzausrüstungen versehen sind, kann das Beispiel einer Industrienähmaschine (Abb. 7) demonstrieren. Auf dieser Anlage werden Bahnen zu Beduinenzelten genäht. Allein die «Stoffqualität» stellt höchste Anforderungen an Stabilität und Ausführung der Nähmaschine, wobei bei dieser Grösse manuelle Betätigungen von Einrichtungen durchaus hohe Dauerbelastungen bringen können, die aber durch die Pneumatik wegfallen.

Zum erleichterten Einführen und um präziser nähen zu können werden verschiedene Führungseinrichtungen an Nähmaschinen eingesetzt, die grösstenteils pneumatisch durch Druckluftzylinder betätigt werden. Bei einer serienmässigen Ausführung (Abb. 8) übernimmt eine vollpneumatisch gesteuerte Einrichtung das Aufnähen von Applikationen, hier vorrangig Gesässstaschen auf Jeanshosen. Diese Einrichtung garantiert eine saubere und gleichmässige Naht bzw. zwei Nähte nebeneinander im immer gleichem Abstand auch bei Rundungen und dergleichen. Nähmaschine und Führungseinrichtung sind miteinander verkettet, so dass eine weitgehende Teilautomatisierung erreicht wird.

Bei einer anderen Konturenführung werden zwei Stoffteile Seite an Seite zusammengeführt und die Naht dann etwa 1 cm innerhalb der Schnittkanten entsprechend der vorgegebenen Kontur genäht. In dieser Konturenführung sind insgesamt sieben Druckluftzylinder eingesetzt, die Einführung der beiden Stoffteile selbst erfolgt manuell. Die Führungsplatten an Konturenführungen der verschiedensten Bauarten und Führungsmuster werden heute fast ausschliesslich pneumatisch angehoben und geschwenkt.

## Bügelpressen

Hier gibt es je nach Arbeitseinsatz und gefertigten Textilien verschiedene Systeme, die teils als Einzelmaschine, oder auch als Karussellmaschine ausgeführt sein können (Abb. 9). Dabei sind

es nicht immer reine Bügelpressen, artverwandt sind auch die Klebepressen zum Heisspressen von Hemdenmanschetten und verwandten Teilen. Auch hier wiederum in Einzel- oder Karussellbauweise. Die Pneumatik übernimmt dabei meist die Pressfunktionen sowie teilweise die Zuführung und das Auswerfen.

Sobald die Hände der Bedienungsperson gefährdet sind, ist eine pneumatische Zweihandbetätigung zu empfehlen, wie dies auch im Beispiel nach Abb. 9 verwirklicht wurde. Ausserdem könnte bei einer Karussellmaschine der taktende Drehantrieb mit einem pneumatischen Rundschalttisch ausgeführt werden.

Das Beispiel einer Formbügelpresse (Abb. 10) zum Ausformen der Kragenpartie an Herrenbekleidungsstücken kann stellvertretend für die Vielzahl der verschiedensten, pneumatisierten Bügeleinrichtungen stehen. Der Druckluftzylinder, angesteuert über ein Fussventil, damit die Bedienungsperson beide Hände zum richtigen Einlegen frei hat, betätigt den oberen Bügelpressbalken. Andere, auch wesentlich kleinere und grössere Ausführungen, sind heute serienmässig mit Pneumatik ausgerüstet. Dabei ist die Anpresszeit des Bügelstempels stufenlos über elektrische oder pneumatische Signalglieder einstellbar.

## Verpacken

Die Verpackungstechnik ist insgesamt sicherlich ein ebenso grosses und vielseitiges Fachgebiet wie die Textiltechnik. Trotzdem soll hier ein Beispiel stellvertretend für viele andere unterschiedliche Verpackungstechniken stehen, die ja überall bei der Herstellung von Textilien am Ende des Fertigungsprozesses stehen.

Die vorgestellte Sammelpackeinrichtung entsprechend Abb. 11 arbeitet rein pneumatisch. In einem vorausgehenden Arbeitsgang werden die Wäschestücke einzeln bzw. teilweise in eine bedruckte Klarsichthülle gepackt. Der Sammelpacker fasst dann jeweils fünf Einzelpakete zusammen. Die ankommenden Pakete werden von einer pneumatischen Reflexdüse registriert. Das Ausgangssignal der Reflexdüse geht auf einen pneumatischen Zähler, der bei Erreichen der vorgegebenen Stückzahl die weiteren Arbeitsgänge auslöst. Gleichzeitig schaltet der pneumatische Zähler sich selbst auf Wiederholung.

Die gesamte Steuerung wurde in einem kleinen Steuerschrank zusammengefasst. Die für die Einstellung der Kolbengeschwindigkeiten notwendigen Regulierventile wurden aussen am Steuerschrank befestigt, so dass der Einrichter bequem die jeweilige Einstellung bzw. das Einstellen vornehmen kann. Die Regulierventile wurden absichtlich nicht den Zylindern zugeordnet, um Änderungen oder Fehleinstellungen durch das Bedienungspersonal von der Packstation auszuschliessen.

Sobald sich fünf Wäschepakete im Schacht befinden, fährt seitwärts eine pneumatisch betätigte Zange ein (Bildmitte), die den Paketstapel zusammendrückt. Gleichzeitig wird durch einen Schwenkarm das Bündelungsband über den Paketstapel gelegt und von unten verknüpft. Hierbei sind verschiedene Druckluftzylinder eingesetzt, die das Zubringen und Verknüpfen des Bandes ausführen. Sobald der Knoten geknüpft und das Band getrennt ist, fährt der Schwenkarm mit dem Band nach oben, und die Spannklemme kann seitlich wieder ausfahren. Der Pressbalken wird jedesmal mit eingebunden, bei dem geringen Querschnittsmass hat dies aber für die Spannung des zusammengepackten Bündels keinen nennenswerten Einfluss. Anschliessend wird das Paket aus dem Schacht ausgestossen, und eine neue Füllung mit fünf Einzelpaketen kann beginnen.

Während des Verknüpfens des Bandes braucht die Zufuhr neuer Pakete nicht unterbrochen werden, da die Gesamtzeit für das Spannen, Band umlegen, Band verknüpfen und Paket ausstossen in die Leerzeit zwischen zwei ankommende Einzelpakete fällt.

## Hängebahnförderer

In grösseren Betrieben der Textil-Teilefertigung stellt auch das innerbetriebliche Transportsystem besondere Anforderungen, wenn Teile von einer Maschine zur anderen oder von Abteilung zu Abteilung über Säle und Stockwerke, ja von einem Gebäude zum nächsten befördert werden müssen. Bei Grossteilen hat sich dabei der Hängebahnförderer bewährt. Mit pneumatischen Zusatzeinrichtungen können auch hier bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Je nach Fertigungsdurchlauf müssen die Teile von einer Bahn abgezweigt, aufgeteilt, gestoppt und vereinzelt werden. Hierfür können Druckluftzylinder die Aufgaben der Selektion übernehmen, ohne dass grosse mechanische Aufwendungen notwendig sind (Abb. 12). Druckluftzylinder können überall leicht angebaut werden und auch die Energiezufuhr ist einfach auszuführen. Dabei werden fast ausschliesslich Einzelsteuerungen eingesetzt, weil hier die Kriterien schnell wechseln können und durch das Personal an den Maschinen selbst auslösbar sein muss.

## Komplexe Steuerungen

Die Pneumatik erlaubt verschiedene Möglichkeiten der Ausführung einer Steuerung, wobei die pneumatische Steuerung durchaus auch für Grossanlagen geeignet ist. Mit pneumatischen Taktstufen- und Schrittschaltersteuerungen stehen Systeme zur Verfügung, die jederzeit erweiterungsfähig, kombinierbar und auch wiederverwendungsfähig sind. Beim Einsatz entsprechender Wandler können auch Anlagen mit Hypridtechnik einwandfrei und leistungsbezogen pneumatisch gesteuert werden. Daneben gibt es aber auch die Möglichkeit, dass in der Steuerung eine andere Technik eingesetzt wird und nur die Lastseite mit Pneumatik ausgerüstet ist.

Ein derartiges Beispiel ist der Spulautomat für textile Bänder. Hier werden Farbbänder für Schreibmaschinen auf die in die Schreibmaschine einsetzbaren Spulen gewickelt. Für die vielfältigen geradlinigen Funktionen sind ausschliesslich Druckluftzylinder eingesetzt, z. B. Bandenhängen, Spulenwechsel, Abschneiden, usw. Die Ansteuerung, auch der pneumatischen Elemente, erfolgt aber elektronisch von einer FPC-Steuerung. Die elektronische FPC-Steuerung ist so aufgebaut, dass sie modular erweitert und auf den Ausrüstungsgrad einer Maschine oder den Umfang einer Gesamtanlage abgestimmt werden kann. Gerade diese modulare Abstimmungsmöglichkeit ist ein wesentlicher Vorzug der elektronischen FPC-Steuerung, die normalerweise für die Ansteuerung von je acht Eingängen und Ausgängen ausgelegt ist. Der Umfang der Steuerung kann aber bis auf 512 Eingänge und Ausgänge erweitert werden und in nahezu beliebiger Verknüpfung geschaltet werden. Über ein Programmiergerät wird das gewünschte Steuerungsprogramm in Umgangssprache eingegeben. Der Bedienungsmann, der weiss, wann und wo die Schaltschritte erfolgen sollen (Ablaufprogramm) kann damit bereits die Steuerung programmieren. Das aufgestellte Programm kann dann nach der Erprobung und Fehlerfreiheit in den Programmspeicher übertragen werden. Damit ist die freiprogrammierbare FPC-Steuerung für die Überwachung und Steuerung von verschiedenen Abläufen grösseren Ausmasses in der Textilindustrie in oder ohne Verbindung mit Pneumatik vielseitig einsetzbar, wobei die Speicherbarkeit des Programmes ein zusätzliches Plus darstellt.