

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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textildachleuten

Band: 97 (1990)

Heft: 11

Rubrik: Bekleidung und Konfektion

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 31.01.2026

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

tes Abfragen des Messwertes der einzelnen Sensoren von der Brandmelde-Computerzentrale erreicht. Damit wird eine Annäherung an die Alarmschwelle durch Verschmutzung der Sensoren verhindert.

Der Mikrocomputer in der Zentrale betreut auf einem Einschub vier Meldelinien mit bis zu 32 Sensoren. Diese liefern nun kein Alarmsignal mehr, sondern ein der Brandkenngrösse analoges Signal, den Messwert. Dieser richtet sich nach den Umgebungsbedingungen wie Feuchtigkeit, Luftdruck, Temperatur und Aerosolgehalt der Luft. Jeder Messwert wird mit Hilfe der Einzelidentifizierung dem jeweiligen Sensor zugeordnet und individuell verarbeitet. Defekte Sensoren werden sofort erkannt und eine gezielte Auswechslung ermöglicht, ohne dass die Anlage abgeschaltet werden muss.



Eine erfolgreiche Brandbekämpfung setzt entsprechende Brandmeldesysteme voraus. Das STI-System bedeutet den Einstieg in eine neue Generation dieser Technologie. Bild: Zettler AG

Tritt ein Brand auf, spiegeln die Messwerte des oder der betroffenen Sensoren diesen Verlauf wieder. Sobald nun die Messwerte die Ansprechschwelle überschreiten, beginnt das Alarmauswerteverfahren des Computers. Deuten die Signale dem Verlauf der Brandkenngrösse gemäss auf einen Alarmgrenzwert hin, löst die Zentrale Alarm aus. Diese Vorgänge laufen in wenigen Sekunden ab, gehen also nicht auf Kosten der Früherkennung eines Feuers. Das Auswertungsverfahren verhindert jedoch Täuschungsalarme, die bei herkömmlichen Systemen durch Zigarettenrauch, elektromagnetische Schwankungen, Lösungsmitteldämpfe und so weiter verursacht werden können.

Das STI-Brandmeldesystem besitzt zudem sämtliche Voraussetzungen, die zur Brandbekämpfung erforderlich sind. Es ermöglicht dank der Einzelidentifizierung und Klartextangaben das rasche Auffinden des Brandortes, schliesst Brandschutztüren und öffnet Rauchklappen, steuert Löschanlagen an und schaltet Maschinen im gefährdeten Bereich ab. Ein eingebauter Drucker zeichnet alle relevanten Vorgänge auf.

Für den Anschluss an eine Alarmeinsatzdatei, die im Brandfall Gebäudepläne und detaillierte Einsatzanweisungen ausgibt, ist ebenso wie für eine Fernbedienung eine Schnittstelle vorhanden.

Zettler AG, 8752 Näfels

Bekleidung und Konfektion

Expertensystem für die automatische Erzeugung von Konfektionsschnitten

Conex ist ein Expertensystem für die Entwicklung von Produkten der Konfektionsindustrie. Es unterstützt die Herstellung aussagekräftiger Modellbeschreibungen für Konfektionsmodelle und archiviert diese mit den dazugehörigen Masstabellen.

Die Teilennamen für die Konfektionsteile werden über spezielle Bildungsregeln und entsprechend den Angaben der Modellbeschreibung automatisch gegeben.

Conex enthält umfangreiche Regelwerke zur automatischen Bildung der Konturen mit allen Gradiertabellen für die definierten Teile, die bei Bedarf mit einem CAD-System änderbar sind. Es liefert auch Kommandofolgen zur Einsparung von manuellen Eingaben auf Schnittbildsystemen (Style-/Schnittbild- und Zeichenbefehle).

Auch der weniger erfahrene Schnittmacher kann komplexe Modelländerungen schnell und sicher durchführen; ausserdem sind keine EDV-Kenntnisse nötig. Das System kann auf Wunsch den spezifischen Belangen angepasst werden.

Das System speichert ebenfalls betriebspezifisches, schnittechnisches Wissen und hilft so die Erfahrung langjähriger Mitarbeiter zu sichern. Schnittsätze zur Weiterverarbeitung werden in gängigen Schnittbildsystemen hergestellt.

Conex eignet sich besonders für Konfektionsbetriebe, die ein festgelegtes Spektrum an Erzeugnissen in bestimmbar Variationen und mit den unterschiedlichsten Masstabellen aller Grössengruppen haben oder die einzelne Modelle in Masskonfektion fertigen. Es trägt dazu bei, den Aufwand der Designer, Modellmacher und Verarbeitungsfachleute zu reduzieren und damit die Vorbereitungszeit für ein Modell merklich zu senken.

Entsprechend den Modelldefinitionen liefert das System Style-Definitionen und Teilenummern für alle zu einem Produkt zugehörigen Stoff-, Futter- und Einlagearten. Das Nummernsystem ist so aufgebaut, dass immer ein Teil zu Saison, Modell und Stoffart zugeordnet werden kann; dabei sind Doppelvergaben von Namen ausgeschlossen. Teilekataloge («was kann gelöscht werden?») lassen sich damit leicht erstellen.

Konturen aller gewünschten Teile

Ausserordentlich umfangreich sind die Konturbildungsregeln, da der Kontur-Generator auf unterschiedliche Modellvariationen und Masstabellen mit beliebigen Grössengruppen (Masskonfektion ist möglich) zu reagieren vermag, deshalb kann der Anwender lediglich seine Modellvorstellung über einen modelltypischen Dialog festlegen und die Masstabelle (z.Zt. max.100 Grössen) vorgeben. Mit diesen Vorgaben werden dann aus dem Fundus geeignete «Konstruktionsregeln» für das Modellmachen herausgezogen. Diese «Regelwerke» des Expertensystems sind «paketweise» durch assyst vorgefertigt im Angebot.

Zur Anpassung betrieblicher und saisonaler Varianten bietet assyst einen speziellen Service. Deshalb ist zur Bedienung lediglich schnittechnisches Wissen und keine Kenntnis des

Programmierens erforderlich. Eine Beschneidung der Kreativität der Designer ist nicht zu befürchten, da Expertensysteme natürlich von Experten zu bedienen und zu nutzen sind.

Die vom System erzeugten Konturen lassen sich weiterhin bequem mit Assycad modifizieren. Die Übergabe der Schnitte an das Assycad erfolgt sofort und ist an andere Schnittbildsysteme ebenfalls möglich. Die Gradiertabellen



entsprechen der Masstabellen von Grossabnehmern oder Einzelmassen von Masskunden. Den Masstabellen, die sowohl in Zentimeter als auch in Inches verarbeitet werden, können beliebige Grössenbezeichnungen als Grössansätze zugeordnet werden. Die aus den Masstabellen gewonnenen Gradiertabellen entstehen über den Konturgenerator. Das bedeutet, dass die Umrisse jedes Teiles in jeder Grösse erzeugt wird und danach die Unterschiede der Grössen als Sprungwerte in einer Gradiertabelle (z.B. Camsco-Format) abgelegt werden. Diese Gradiertabelle lässt sich sofort auf gängige Schnittbildsysteme übertragen.

Vielfältige technologische Zusatzinformationen

Ein Eintippen der Style-Listen und Plot-Kommandos für Teile (Einzel- und Stapelzeichnungen) entfällt. Ausserdem können Listen oder andere Datenträger für den Fertigungsprozess über den Konturgenerator erzeugt werden, z.B. grössengruppengeordnete Listen mit Knopfabständen für Näharbeiten.

Eigentlich selbstverständlich ist es, dass die Teile jedes erzeugten Modells nähtechnisch genau zueinander passen, da der Konturgenerator die Teile voneinander ableitet. Streng nach den Grundsätzen einer Massschneiderei «konstruiert», kann so beispielsweise keine Hinterhose ohne Vorderhose oder kein Sakko-Ärmel ohne Rücken-, Vorder- und Seitenteil hergestellt werden.

Abschliessend sei erwähnt, dass wesentliche Einsparungen dadurch erreicht werden, dass nicht nur die Oberstoff-Grossteile, sondern auch alle Kleinteile, sowie Futter- und Einlageteile geliefert werden, z.B. auch die formenabhängigen Schnittteile, wie beispielsweise (Sakko-) Unterkragen, Oberkragen, Steg, Ganzteileinlage, Plack, Armlochverstärkung, Besetzen, Vorderteilfutter (1- oder 2-tlg.) usw.

So liegt zum Beispiel die Änderung und Neuerstellung eines Schnittsatzes für einen Herrenanzug bei 15–20 Minuten. Wie lange braucht man bei manueller Arbeitsweise?

Zum optimalen Einsatz von Conex ist die Abstimmungen mit den einzelnen Unternehmen zu den individuellen Verarbeitungsmethoden erforderlich. Dafür stehen assyst-Mitarbeiter mit langjähriger Schnitterfahrung zur Verfügung.

Assyst GmbH, D-8011 Kirchheim bei München

Roboter für die Bekleidungsindustrie

Roboter mit eingebauten Nähmaschinen sind im Begriff, die Bekleidungsindustrie Grossbritanniens zu revolutionieren. Laut einer Prognose der Textilhersteller wird es bis zum Jahr 2000 in den Geschäften nur noch Mustermodelle zu begutachten geben. Hat der Kunde seine Wahl getroffen, werden seine Masse an die Fabrik übermittelt, die das Kleidungsstück entsprechend den Qualitätsanforderungen, der Preisvorstellung und den Körpermassen des Kunden Innerhalb von 24 Stunden nach Mass schneidert.

Flexibel

Einige Oberbekleidungshersteller arbeiten nach diesem System. Bis vor kurzem hatten die Roboter noch Schwierigkeiten mit der Herstellung von Unterwäsche, doch die Universität Hull in Nordwestengland löste auch dieses Problem. 15 an Nähmaschinen gekoppelte Roboter wurden so programmiert, dass sie im 30-Sekunden-Takt eine Herrenunterhose oder einen Damenschlüpfer produzieren können. Das 170 000-Pfund-Projekt wurde von der Firma Corah finanziert. Der Bekleidungshersteller in Leicester, der so grosse Einzelhandelsorganisationen wie Marks & Spencer mit Unterwäsche beliefert, erhielt Unterstützung vom britischen Clothing Technology Centre, das für die Förderung von gutem Design in diesem Industriezweig verantwortlich ist.

Es ist schon seit langem möglich, automatische Produktionslinien für Bekleidung einzurichten – allerdings jeweils nur für eine bestimmte Art von Kleidungsstück. Die Herstellung von Unterwäsche ist jedoch relativ problematisch, da sie recht arbeitsintensiv ist. Ein Schlüpfer nämlich besteht aus je einem mehr oder weniger dreieckigen Vorder- und Rückteil sowie zwei rechteckigen Teilen für den Schritt.

Handling gelöst

Am Anfang der Produktionslinie liegen die zugeschnittenen Trikot-Teile aufgestapelt, und der Roboter muss für jeden Schlüpfer jeweils ein Teil abheben. Zunächst konnte der Roboter die Teile mit seiner Greifzange nicht richtig fassen. An der Universität von Hull hatte man vor einigen Jahren für ein anderes Projekt den sogenannten Kemp-Greifer mit eingebautem Gebläse entwickelt. Durch einen Luftstoss auf den Stoffstapel heben sich die Kanten der Stoffteile etwas. Eine dünne Greifzange kann sich nun darunterschieben und das Material greifen.

Bei der Herstellung von Unterhosen wird zunächst in zwei Arbeitsgängen ein doppellagiger Zwickel eingenäht. In diesem Stadium ist das Stück noch zweidimensional und kann flach auf ein Förderband gelegt werden. Doch mit dem nächsten Arbeitsgang, bei dem eine der Seitennähte geschlossen und der Beinausschnitt mit einem Elastikmaterial eingefasst wird, entsteht bereits eine komplexe Form, die in computerisierten Formgebungsprogrammen nur schwer zu verarbeiten ist.

Das bei Schlüpfern verwendete Doppelgestrick hat nämlich eine stark flusige Oberfläche, wodurch sich bei der Ausrichtung leicht Falten bilden, ausserdem neigt es zur Verstrekkung. All diese Schwierigkeiten mussten bei der Konzipierung von Computer-Hardware und -Software für die Roboter-Herstellung von Unterwäsche berücksichtigt werden.

Kosten werden gesenkt

Zur Zeit ist die industrielle Fertigung mit Robotern noch ein kostspieliges Unterfangen; doch mit der zunehmenden Verbreitung von computergesteuerten Maschinen wird sich in der Bekleidungsindustrie wahrscheinlich ein tiefgreifender Wandel vollziehen. Laut Professor Paul Taylor, einem Leiter des Forschungsteams in Hull, macht das Projekt Fortschritte, und es werden bereits Lizenz-Gespräche mit Herstellern nicht nur in Grossbritannien, sondern auch in anderen europäischen Ländern und Nordamerika zum Einsatz des Verfahrens in der Bekleidungsindustrie geführt. Seine Abteilung beschäftigt sich jetzt auch mit sensorischer Automatisierung für die Schuhindustrie und die Herstellung von Model-leisenbahnen.

In den Bekleidungsgeschäften der Zukunft werden Einkäufer die neuesten Hosen, Hüte oder Socken auf Bildschirmen begutachten können, bevor ein Hersteller mit der Produktion von Mustern beginnt. Die gleichen Daten werden in die Zuschneidemaschinen eingegeben und auch für die Kostenkalkulation verwendet.

Da es so etwas wie eine Standardfigur nicht gibt, kann die Bekleidungsproduktion mit Hilfe von Robotern für die Kunden nur Gutes bedeuten. Dr. Anthony Wilkinson meint dazu: «Wenn man Unterwäsche auf diese Weise herstellen kann, kann man auch alles andere herstellen.»

Jim Kelsey

Neue Vliesstoffe von Sandler für die Bekleidungsindustrie

Das Vliesstoffwerk Christian Heinrich Sandler setzt die Optimierung und Diversifikation seiner Produktpalette mit neuen Thermovliesen und Interlinings konsequent fort.

Ein wichtiges Konstruktionsschema der modernen polyfunktionellen Bekleidung stellt die Vierlagenkombination dar: Futterstoff-Thermovlies-Membrane oder Mikrofasergewebe-Oberstoff. Neben der Membranfunktion spielt in diesem System Zusammensetzung und Struktur der Füll- bzw. Thermovlieseinlagen eine bedeutende Rolle, denn sie

bestimmen entscheidend das Trageverhalten der Bekleidung, d. h. deren thermophysiologische Eigenschaften, die in der Relation Wärmeisolation-Wasserdampfdurchlässigkeit ihren messbaren Ausdruck finden. Das Verhältnis beider Werte zueinander, der sog. Wasserdampfdurchgangskoeffizient, bestimmt schliesslich das wichtige «Mikroklima» zwischen Haut und textilem Material, das für das Wohlbefinden von entscheidender Bedeutung ist.

Die bisher hier eingesetzten Thermovliese entsprechen den gestellten Anforderungen weitgehend, indem sie einen relativ hohen Wärmedurchgangswiderstand Ret mit einer guten Wasserdampfdurchlässigkeit, also einem niedrigen Wasserdampfdurchgangskoeffizienten Ret verbinden, d. h. als Quotient aus beiden einen relativ hohen Wasserdampfdurchgangskoeffizienten aufweisen.

Dieser für das «Mikroklima» wichtige Index konnte nun durch eine Neuentwicklung spürbar angehoben werden. Mit einem vorverdichteten, bindemittelverfestigten Vlies mit einem Flächengewicht von 80 und 100 g/qm, ist es gelungen, bei gleichbleibender Wärmeisolation die Wasserdampfdurchlässigkeit zu erhöhen.

Während nach Untersuchungen des Bekleidungsphysiologischen Instituts Hohenstein der Wasserdampfdurchgangskoeffizient für die bisher verwendeten Vliese zwischen 0,30 und 0,60 liegt, beträgt er bei dem neuentwickelten Produkt 0,72. Das bedeutet, dass der im funktionellen Bekleidungstextil eingebaute Vliesstoff bei ruhendem Körperzustand ein Minimum an Wärmeabführung garantiert, gleichzeitig aber auch bei körperlicher Höchstleistung ein Optimum an Feuchtigkeitsdurchlässigkeit ermöglicht. Somit verbreitert der Einsatz des neuen Vlieses den Temperaturbereich, in dem sich die Trägerperson in der Bekleidung wohlfühlt.

In Verbindung mit Mikrofasergeweben oder Membraninserts konnte durch den Einsatz dieses Vlieses die Funktionalität von Bekleidungsteilen hinsichtlich des Tragekomforts, d. h. ihrer thermophysiologischen Wirksamkeit, optimiert werden. Das positive Bild wird noch ergänzt durch den weichen, softigen Griff und durch den nicht auftragenden Charakter in vlieswattierten Mantel- und Anorakqualitäten.

Interlinings

Mit seinen neuen Interlinings reiht sich Sandler jetzt auch in den Kreis der Herstellerfirmen von Fixiereinlagen ein. Er setzt damit seine Philosophie der steten Diversifikation seiner Produktpalette konsequent fort.

Die hohen Fasergleichmässigkeiten, die die moderne Sandler-Vliestechnologie ermöglicht, erlauben die Herstellung extrem leichter Vliese ab 24 g/qm Gesamtgewicht.

Die neuen Interlinings für die Gross- und Kleinteilfixierung in der DOB und HAKA werden in drei Farben geliefert: Anthrazit, Sand und Weiss, alle mit PA-Heisserschmelzkleber im Wirr- bzw. Computerpunktraster beschichtet. Bei der Applikation dieser Produkte konnten Fugentemperaturen, Fixierdrücke und Fixierzeiten relativ niedrig festgelegt werden.

Vliesstoffwerk Christian Heinrich Sandler GmbH + Co. KG,
D-8676 Schwarzenbach

CNC-Formschneiden und -Stanzen von technischen Textilien und Textilverbundstoffen.

Historische Entwicklung – Stand der Technik – Zukunftsaussichten

Teil I

Einleitung

Seit einigen Jahren wird ein Textilzweig international bedeutsam, dessen Produkte oftmals unerkannt in Autos, Industriewaren und Maschinen zu finden sind: Technische Textilien. Wenn heute überhaupt noch textile Wachstumsmärkte prognostiziert werden können, dann bei den Fasern und Flächengebilden, die mit Metallen konkurrieren, und die in der Luft, im Wasser, zu Land und teilweise sogar im Welt-raum extremen Bedingungen standhalten.

Technische Textilien sind aber nicht nur Fasern, Gewebe oder sonstige hochfeste Flächengebilde. Zielsetzung ist immer ein bestimmtes Endprodukt – sei es ein Airbag, ein Luftfilter, eine Markise, ein Regattasegel oder ein textiles Bauwerk.

Nun liegen textile Flächengebilde meist als ebene Flächen oder gewickelt und gerollt als Textilrollen vor und sind demnach in der Textilverstufe zweidimensional orientiert. Als technische Enderzeugnisse sind diese Textilkonstruktionen in den weitaus meisten Fällen jedoch dreidimensionale Hüllflächen mit Krümmungen nach allen Richtungen des Raumes.

Diese scheinbar umständliche Definition macht ein Problem deutlich: Aus einer zweidimensionalen Textilfläche kann eine beliebige räumliche Hüllfläche nur durch spezielle angepasste Formgebungsverfahren erzielt werden.

Hier kommt nun die Konfektion zum Zuge. Die Technologie dieser Stufe bestimmt letztlich darüber, ob ein technisches Textilprodukt seine Aufgabe erfüllen und zum Spitzenerzeugnis am Weltmarkt werden kann.

In der textilen Produktionskette ist die Konfektion die verbrauchernahe Endstufe. Sie ist jedoch weit weniger erforscht als die der Faserherstellung und Flächenbildung, obwohl die Brauchbarkeit der Endprodukte nicht nur materialbedingt, sondern auch in hohem Masse von der anforderungsgerechten Konfektion abhängig ist.

Nun hat gerade die Konfektion technischer Textilien in den letzten Jahren in ihrer Technologie bedeutende Veränderungen erfahren, deren rasche Übertragung in die Praxis ein Anliegen aller Beteiligten sein muss.

So werden heute Air-Bags mit Wasserstrahl geschnitten, Luftfilter mit Laseranlagen, Markisenvolants und Regattasegel mit Ultraschall, Autoteppiche und -Matten mit Stossmessern und textile Kleinteile wie Dichtungen und Manschetten mit automatischen Stanzanlagen. Hinter allen diesen Formschneide-Technologien verbirgt sich sowohl der Wunsch und Zwang nach Kostensenkung als auch nach mehr Flexibilität und Qualität.

Die Schlagworte heissen numerische Steuerung des Zuschneidens (NC = Numerical Control) und computerisierte Steuerung (CNC = Computerized Numerical Control) in der Ebene und auch schon in der dritten Dimension durch Industrie-Roboter. Sie sollen helfen, den momentan zunehmenden Trend zur Kleinserie und Produktvielfalt zu beherr-

schen. Beim Zuschnitt von technischen Textilgebilden sind unter dem zusammenfassenden Begriff der Zuschnitt-Optimierung mehrere Zielkriterien bedeutend:

- die Herabsetzung des Verschchnittes
- eine Verkürzung aller Zeiten
- die Güte und Präzision des Schnittes
- beliebige Wiederholung und Reproduktion der Schnittführung
- Berücksichtigung von Fehlern bzw. Mustern im Flächengebilde
- Vernetzung mit der Produktkonstruktion und Datenverarbeitung.

Dies gilt gleichermassen für die einfachen Längs- und Querschnitte als auch für die schwierigen aber wichtigen Kontur- und Formschnitte.

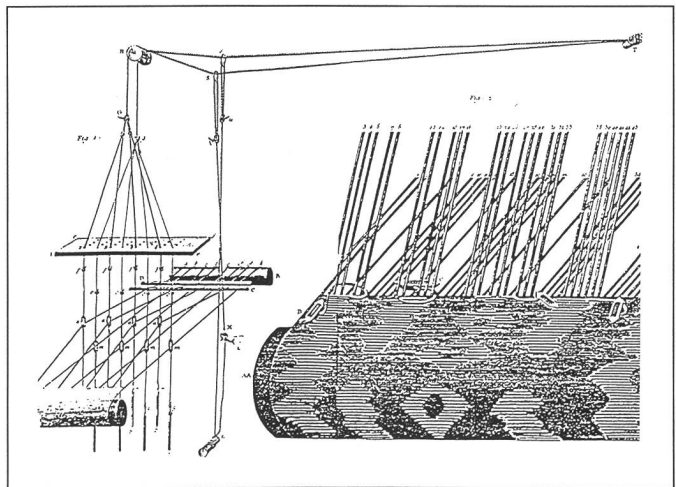
Technisch sind die Probleme durch Einführung von numerischen Steuerungen mit Punkt-, Strecken- und Bahnsteuerungen gelöst worden, aber erst der Einsatz von Computern zur Programmierung, Programmsteuerung und Programmverwaltung hat den weltweiten Einsatz von etwa 2000 sogenannten Cuttern ermöglicht.

Numerische Steuerungen sind ein typisches Produkt des Informationszeitalters, und gelegentlich wird diese Art Automatensteuerung als die wichtigste Innovation in der Fertigungstechnik seit der Einführung des Fließbandes bezeichnet. Besonders die 1951 vom MIT entwickelte vertikale Bohrmaschine mit numerischer Steuerung wird als Beginn dieser Entwicklung angesehen. Die Grundlagenarbeiten lassen sich jedoch wesentlich weiter zurück verfolgen.

Die Vorläufer der numerischen Steuerung

Schon der bekannte Informatiker Dr. Zemanek hatte 1963 in einem Artikel darauf hingewiesen, dass schon der Trommelspeicher von Spieluhren mit auswechselbaren Stiften in wirklichen und erdachten Automaten des frühen 18. Jahrhunderts als diskrete Programmsteuerung gelten kann, also eine sehr alte Technik, deren Anfänge sich im Dunkel der Geschichte verlieren.

Nach Prof. Adam existiert in Österreich ein Modell aus dem Jahre 1740 das mit auf einer Holzplatte befestigten Holzklötzchen als einfache Nockensteuerung Steuerbefehle speichert und programmiert und vermutlich zwischen 1680 und 1690 erfunden wurde.



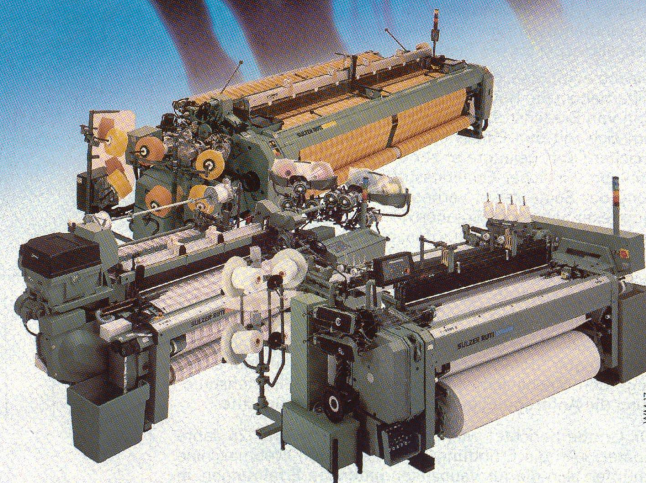
Bei der schon früh bekannten Mustereinrichtung des Brokatwebstuhls wurde eine Gruppe von Kettfäden über meist zwei Seilzüge abwechselnd angehoben und wieder gesenkt. Die Herstellung von flächigen Mustern war dementsprechend umständlich und zeitraubend. (Quelle: Diderot, d'Alembert).

Die starken Drei.

Sulzer Rüti bietet Ihnen die drei Systeme, die optimal auf Ihre Weberei und Ihr Artikelprogramm zugeschnitten sind: die bewährte Projektilewebmaschine, die leistungsstarke Luftdüsenwebmaschine, die universelle Greiferwebmaschine. Alle in weltweitem Einsatz erprobt. Mit Know-how, Qualität und Service von Sulzer Rüti.

Sulzer Rüti Webmaschinen decken alle Marktsegmente ab: Stapelartikel über techn. Gewebe zu Jacquard- und Frottierstoffen.

12 Schussfarben
345 cm Arbeitsbreite,
und mehrbahrig
Exzenter, Schaff- und Jacquardmaschine
1760 m/min Schusseintragsleistung



SULZER RÜTI®

Jacquard's Erfindung erregte Aufsehen und wurde von der Jury mit der bronzenen Medaille ausgezeichnet. Kurz darauf gewann der ermutigte Jacquard mit einer Maschine zum Stricken der Fischernetze bei einem Wettbewerb in Paris und London die goldene Medaille.

Jacquard arbeitete nun an der Vervollkommnung und Verwirklichung seiner grössten Idee, von der die genannte Maschine nur die erste Konzeption war. Bei seinen Studien an den Apparaten und Modellen des Conservatoire entdeckte er die Maschine Vaucanson's, freilich in zerstörtem Zustand. Es gelang ihm, sie wieder so weit herzustellen, dass er das Prinzip erkannte. Es deckte sich mit seinen Ideen und Projekten und gab ihm den Schlüssel zur vollständigen Lösung des Problems.

Jacquard stellte mit Hilfe einiger Anordnungen der Vaucanson'schen Maschine seine berühmte Webmaschine mit Nadeln, Haken und Hebeln her und machte sie funktionsfähig. Er löste das Dessin in eine Reihe von Karten mit Löchern auf. Mollard berief alle Autoritäten von Paris, um die Maschine vorzustellen. Jacquard selbst kehrte nach Lyon zurück, um dort seine Maschine in die Praxis einzuführen.

So sehr Jacquard zu Lebzeiten Gegenstand des Hasses der Arbeiter von Lyon gewesen war, so sehr wurde er nach seinem Tode verehrt. Schon kurze Zeit später erhob sich in Lyon auf dem Place de Sathonay die Statue des Erfinders, aufgestellt als ein Zeichen des Einzuges der Neuzeit im Bereich der Arbeit.

Die Maschine hat man in neuerer Zeit mehrmals in einzelnen Teilen verbessert, doch das Prinzip blieb unverändert. Unter denen, die Jacquard's Maschine in ihrer Anordnung verbesserten, machten sich Breton, Belly, Acklin, Garnier, Michel, Marin & Trauchat, Junot, Bonardel, Queva, Schramm, Schröder, Wilson und Barlow besonders verdient.»

Die «Jacquard-Maschine» als Vorläufer der numerischen Steuerung trat in der Textilindustrie einen beispiellosen Siegeszug an und wird bei Web-, Stick-, Wirk- und Tuftmaschinen in allen möglichen Formen schon seit vielen Jahren genutzt.

Die Bedeutung der Lochkarten-, Lochband- und -Streifentechnik liegt einmal in ihrem beachtlichen Beitrag zur Industrialisierung, zum anderen in der Erfindung der Steuerungstechnik, und zwar genau jener, nach der später die ersten programmgesteuerten Rechenmaschinen und numerischen Steuerungen arbeiteten.

Auch der britische Mathematiker Babbage entwickelt die erste Rechenmaschine mit Programmsteuerung nach diesem Prinzip und wurde damit 1833 zum Konstrukteur der ersten Digitalrechenautomaten.

Seine Konstruktion sieht folgende Baugruppen vor: Ein automatisches Rechenwerk für die Grundrechenarten, einen Zahlenspeicher für tausend 50stellige Zahlen, eine Lochkartensteuereinheit, ein Dateneingabegerät für Zahlen und Rechenvorschriften und eine Datenausgabevorrichtung mit Druckwerk. Auch verzweigte Programme sah Babbage bereits vor.

Babbage hatte ebenso wenig Erfolg und wie Bollée, ein französischer Automobilkonstrukteur, mit seiner Rechenmaschine um 1888–1910.

Die frühe Steuerungstechnik mittels Lochkarten bediente sich der mechanischen Abtastungen der Löcher, Bohrungen, Stifte oder Einkerbungen bedient bis der Amerikaner Hollerith sich damit befasste.

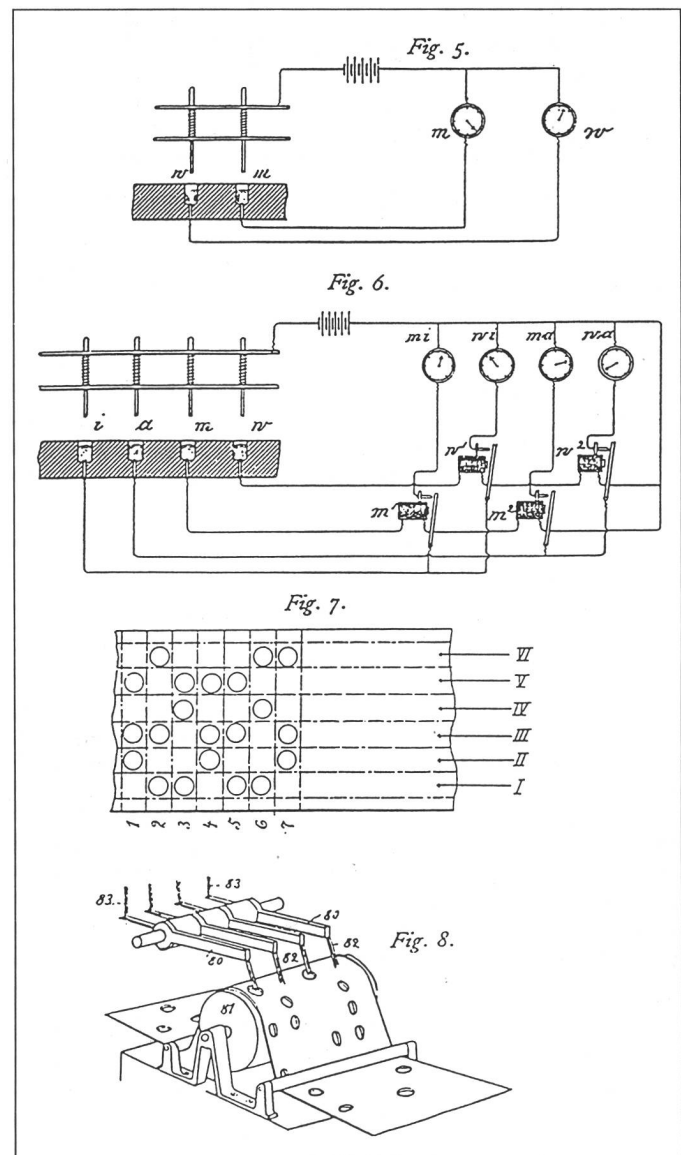
Den Einfall, Volkszählungen mit Lochkarten auszuwerten, hatte Billings, eigentlich ein Militärarzt, der sich mit Statistiken befasste und bereits zur Volkszählung von 1870 abkom-

mandiert worden war. Er hatte Hollerith dazu angeregt, etwas wie die Jacquard-Maschinen und ihre Lochkarten für die Durchzählung zu entwickeln – was Hollerith dann erfolgreich tat.

Bemerkenswerterweise waren die Jacquard-Lochkarten gleich breit wie moderne Lochkarten und hatten ebenfalls zwölf Löcher in einer Reihe; (Webstuhlkarten sind bloss dicker und länger). Hollerith ging von dieser Lochkarte aus und adaptierte die Idee mit der Elektrotechnik des späten 18. Jahrhunderts.

Für die Lochungen entwickelt er eigene Stanzapparate. Um die so gespeicherten persönlichen Daten zu lesen, konstruierte er einen elektrischen Kontaktapparat. Legte man eine Lochkarte in diesen Apparat ein, schlossen Abfühlstifte durch jede vorhandene Lochung einen Stromkreis. Jedem Stromkreis war ein magnetisches Zählwerk zugeordnet, das bei Stromfluss einen Schritt weiterzählte.

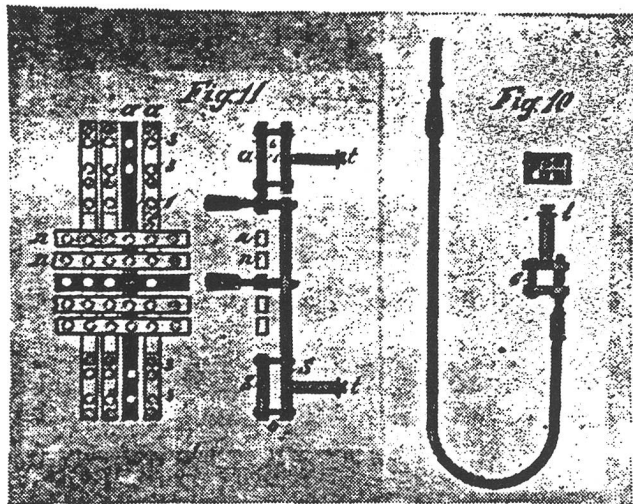
Nach dem amerikanischen Vorbild fand auch in Österreich eine Volkszählung statt, bei der sich Lochkartenmaschinen ebenfalls hervorragend bewährten.



Hollerith aus New York erhielt 1889 ein Patent für ein «Verfahren und einen Apparat zur Ermittlung statistischer Ergebnisse und zum Sortieren von Zählkarten» zugesprochen. Diese Vorrichtung arbeitete nicht mehr mechanisch sondern elektrisch und liess bereits die Grundzüge der Lochstreifensteuerung erkennen. (Quelle: Hollerith 1889).

Eine weitere Verbesserung ergab sich, als der Wiener Telegraf- und Telefonfabrikant Schöffler, der an der Organisation der österreichischen Volkszählung von 1890 beteiligt war, 1895 einen «Generalumschalter» patentieren liess, mit dem man wie bei den Telefonvermittlungen durch Steckverbindungen die Kombinationen der Daten programmieren konnte.

Hinter diesem Patent verbirgt sich der Beginn des technischen Programmierens zu dem Babbage und Boole die theoretischen Grundlagen schufen.



«Die Verwendung der elektrischen Zählmaschine hat aber zur Voraussetzung, dass die Umschaltungen mit möglichst geringem Zeitverlust und in einfachster Weise durchgeführt werden können.» Diese Anmerkung deutet auf das Patent von Schöffler von 1895 und der Beginn der technischen Programmierung. (Quelle: Schöffler 1895).

Holleriths Maschinen waren jedoch schwer zu programmieren. Nur ein Elektromechaniker konnte die Schaltpunkte der Bauteile programm- und sachgemäss durch Drähte miteinander verbinden, um die logischen Verknüpfungen der verschiedenen Kriterien für spezielle Zählergebnisse zu erzielen.

In Amerika kam die von Schöffler erfundene Verbindungstechnik erst nach 1903 auf.

Inzwischen fand die Jacquardmaschine auch auf anderen Gebieten der Textiltechnik Verwendung – nämlich beim Sticken.

Man versuchte, die Führung des Gatters durch den Sticker durch eine Lochkartensteuerung zu ersetzen. 1880 begann der Sohn des Erfinders der Schiffchenstickmaschine, Gröbli, sich mit diesem Problem zu befassen. Nach mehrmaligen Unterbrechungen nahm er 1890, zur Zeit der Hollerith-Maschine, in New York die Arbeit wieder auf. 1896 bereits arbeitete der erste Gröbliautomat mit zugehöriger Punch- (d.h. Kartenschlag) und Repetiermaschine in Zürich. Ab 1898 fanden diese Automatenstickmaschinen Eingang in viele Betriebe des In- und Auslands.

Nach anderen Berichten entwickelte 1894 auch in England ein gewisser Hill aus Nottingham eine Schiffchenstickmaschine mit Lochkartensteuerungssystemen.

Ende des 19. Jahrhunderts waren also die ersten numerischen Steuerungen soweit entwickelt, dass sie vielerlei Prozesse steuern konnten. Eine genaue Analyse zeigt jedoch, dass sie nur bei Webmaschinen, Stickmaschinen, Zählmaschinen oder Musikautomaten erfolgten, bei denen ein- oder zweidimensionale Datenfelder gespeichert wurden und Punkt-Bewegungen in einer X-Y-Ebene im sogenannten kartesischen Koordinatensystem erfolgten. Zum Bei-

spiel war auch das komplizierteste Muster von Jacquard-Geweben oder -Stickereien aus dieser Zeit mit kartesischen Punkt-Koordinaten entsprechend den Musterpatronen zu erstellen.

Beim Kontur- oder Formschneiden von Textilien oder Textilverbundstoffen musste jedoch das Schneidewerkzeug (bekannt waren zu dieser Zeit Stossmesser, Kreismesser, Bandmesser) immer tangential durch eine Steuerung in einer Kombination von kartesischen und Polarkoordinatensystemen in Schneidrichtung gedreht werden. Den Jacquard-Maschinen war dies nicht möglich.

Frühe numerische Schneideanlagen für Textilien

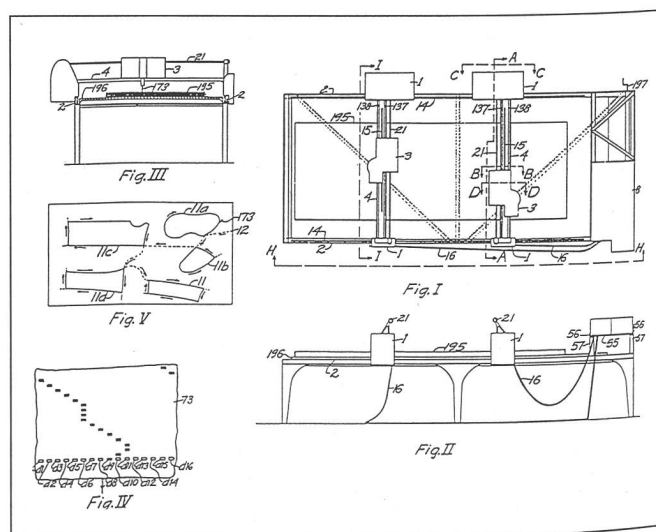
Im amerikanischen Werkzeugmaschinenbau wurde die erste numerische Steuerung auf Lochkartentechnik erst im Jahre 1930 patentiert, obwohl in der Textilherstellung und -Verarbeitung in Europa das Prinzip bereits über 200 Jahre existierte.

1969 wurde in den USA ein Patent für eine «Vorrichtung zum selbsttätigen Schneiden von Flachmaterial z.B. Gewebe» eingereicht. Die Anmeldung erfolgte auch in der Bundesrepublik und in anderen Ländern. Die Erfinder Gerber und Pearl ahnten damals sicher nicht, dass dieser später «Gerber-Cutter» genannte Zuschneideautomat eine neue Ära der Zuschneideautomation einleitete. Sie wurden am Anfang zum automatischen Zuschneiden von Innenausstattung in der Automobilindustrie eingesetzt.

Die Patentprüfer in der Bundesrepublik hatten nur wenig Referenzen. Und so wurden vor allem Anmeldungen von Müller, Trier und Schubert & Salzer, Ingolstadt zur Prüfung herangezogen. Es gab nur zwei Patente, die bis 1987 Geltung hatten, und damit Gerber einen erheblichen Vorsprung in Technik und Markt verschafften.

Im Prüfungsverfahren vor dem US-Patentamt gab es hingegen eine grosse Überraschung. Der Prüfer hatte neben dem bekannten US-Zuschneide-Patent von Müller, Trier eine Patentschrift vom 16. Dezember 1912 von Scheyer aus New York entgegengehalten, die einen «Automatischen-Steuerungs-Mechanismus» für eine Zuschneidemaschine für Gewebe und andere Materialien schützte.

Müller, Trier war diese Patentschrift zehn Jahre vorher nicht entgegengehalten worden, da der deutsche Anmelder in seinen Ansprüchen mehr auf den Schneide- und Führungs-



Scheyers Erfindung von 1912 zum numerischen Zuschneiden von Textilien basierte auf einem drehbaren Stossmesser, einem X-Y-Koordinatenwagen mit zwei Schneidköpfen sowie einer elektrischen Lochstreifensteuerung. (Quelle: Scheyer 1912).

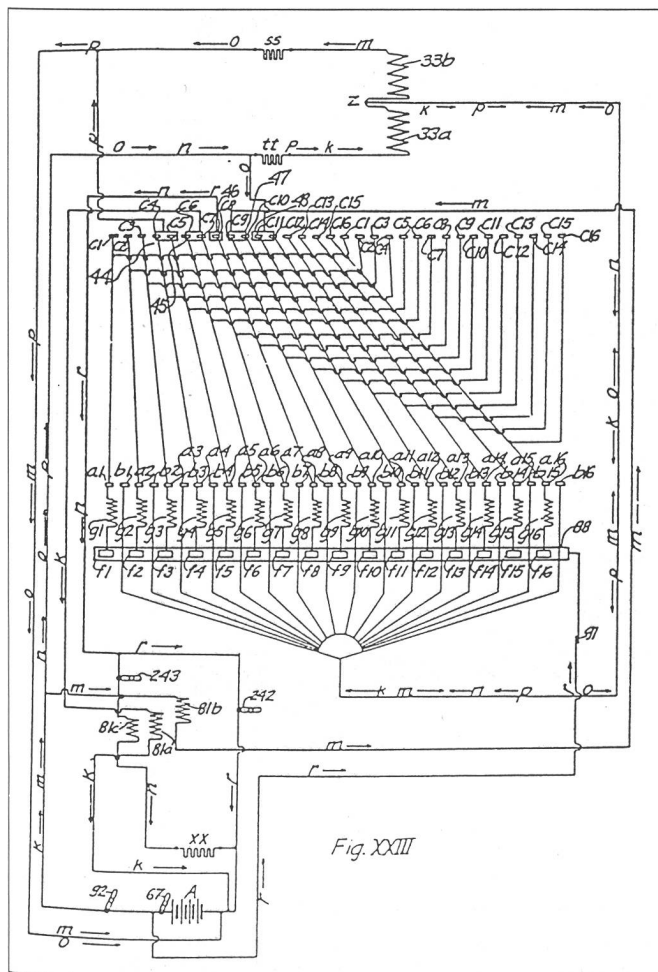
mechanismus einging, Scheyer hingegen mehr auf die «Numerische Steuerung» in der Anwendung auf Zuschneidaufgaben.

Es entwickelten also nachweislich nicht das MIT und die US-Luftwaffe die moderne NC-Steuerung zwischen 1950 und 1960, sondern Scheyer bereits 1912, der auf 34 Druckseiten und 29 Zeichnungen das komplette Konzept einer numerischen Bahnsteuerung im Polarkoordinatensystem beschrieb, das sich für tangentielle Bewegungen von Textilschneidewerkzeugen nach dem Stossmesser- und Bandsägenprinzip eignete.

Bravermann, ebenfalls aus New York, hatte schon 1974 in seinem Buch «Arbeit und Monopolkapital» darauf hingewiesen, allerdings in einem schlichten Neben-Satz.

Für das Gerber «Folien-Patent» hatte die Voranmeldung nur geringe Folgen, da die Ansprüche im Wesentlichen auf das luftundurchlässige Abdecken mit einer Folie reduziert waren. Auch dieses Schlüsselpatent für die automatische Formschnidetechnik ist heute in den USA abgelaufen.

Die «Gerber Garment Technology» hatte damals wenig Interesse, die Entgegenhaltungen des Patentamtes zu publizieren, da die Patentverfahren in der Bundesrepublik sich bis 1975 sowie 1979 hinzogen und inzwischen auch Wagner, Krauss und Reichert, sowie Bullmer eigene Entwicklungen auf den Markt gebracht und Patentstreitigkeiten ausgelöst hatten. So wurden Scheyers Verdienste um den NC-Formschnitt nur wenigen Fachleuten bekannt.

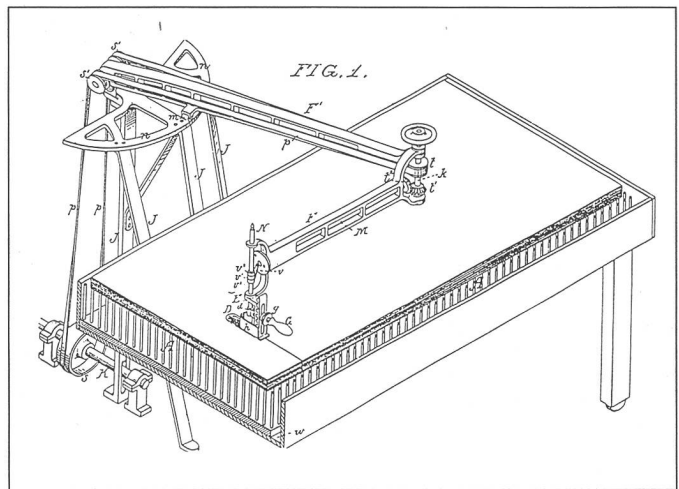


Die elektrische Decodierung der Lochstreifen erfolgte durch eine 16 Bit breite Abtastung; dies bedeutete, dass 64 KByte mit 16 Bit Befehlen theoretisch programmierbar waren. (Quelle: Scheyer 1912).

- Scheyers Patent von 1912 zeichnet sich dadurch aus, dass:
- seine numerische Steuerung konzeptionell schon vor Ford's Fliessband von 1913 existierte,
 - er einen Lochstreifen mit elektrischer Abtastung einsetzte, und eine gesteuerte Bahnbewegung erzeugte,
 - ein Stossmesser in einem X-Y-Koordinatenwagen um die eigene Achse gedreht wurde,
 - bereits schon zwei Schneideköpfe vorgesehen waren.

Schwachstellen hingegen waren zum einen, dass für einen zu schneidenden Textilstapel eine geeignete Spann- und Haltevorrichtung nötig war, um ohne Verzug kontinuierlich Kontur- oder Formschnitte auszuführen, zum anderen aber auch die Mikroelektronik und Computertechnik fehlten.

Ein in Polarkoordinaten geführtes Stossmesser war 1881 in den USA patentiert worden. Interessanterweise bestand die Schneidunterlage schon aus einem Stiftbrett, in das das Stossmesser «eintauchen» konnte.



Servo-Cutter von Fowler aus dem Jahre 1881 mit Doppelgelenkarm, Stossmesser und Teileauflage, bestehend aus senkrechten Stiften. (Quelle: Fowler 1881).

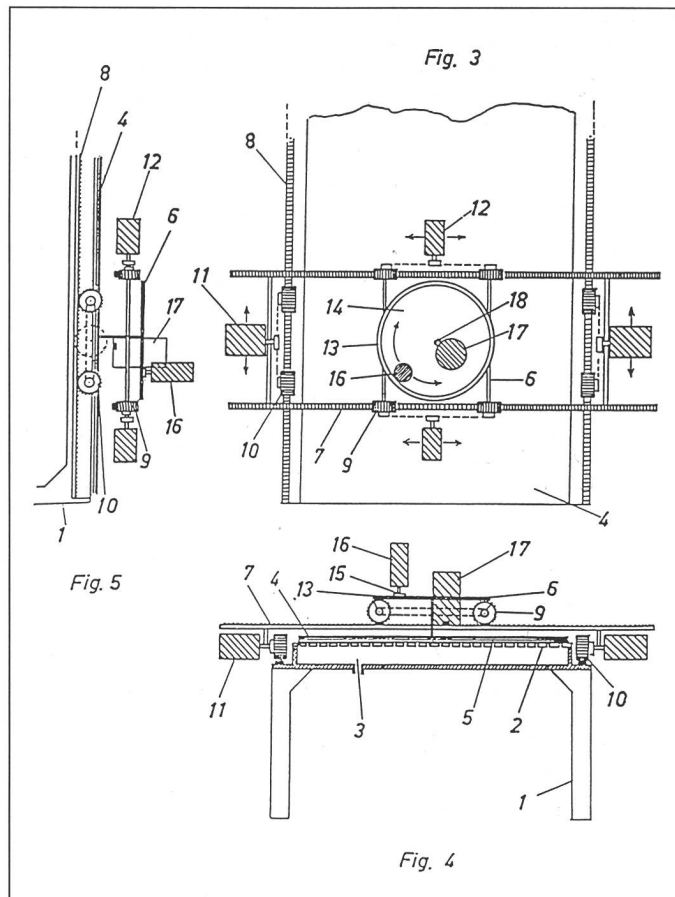
Auch diese US-Patentschrift wurde Müller in seinem US-Patentgesuch vom 19. Juli 1961, «Verfahren zum Schneiden von mehrlagigen Bekleidungsteilen aus Textilien», entgegeng gehalten.

Er hatte aber hauptsächlich auf die Verbesserung der Stossmessereinrichtung, des X-Y-Führungssystems und der Halterung für die Textillagen hingearbeitet.

Im Gegensatz zu Scheyer ging Müller jedoch davon aus, dass das Schneidprogramm in einem Schnittbild gespeichert war, das dann analog abgetastet wurde. Hier wurde demnach ein sogenanntes Nachformverfahren eingesetzt, bei dem ein Schnittverlauf lediglich kopiert wurde.

Beim Formschnitt textiler Flächen gibt es nur drei Möglichkeiten, um das Messer bzw. Schneidewerkzeug zu führen, nämlich im:

- Freiformverfahren. Dabei wird die Kontur frei von zwangsläufigen Bewegungen erzeugt, wie dies jahrhundertlang beim Handzuschneid und auch bei Fowlers Servoarm 1881 erfolgte.
- Nachformverfahren. Dabei wird die Schnittkurve einer Bezugskurve oder Urform mittels mechanischer oder optischer Mittel nachgeformt, wobei ein Massstabsfaktor vorgesehen sein kann. Diese Methode wurde 1951 bei den Boeing-Flugzeugwerken im Blechzuschneid und 1961 bei Müller für den Textilschneid eingesetzt.



Müller aus Trier schlug eine Schablonensteuerung und eine photoelektrische und eine elektromagnetische Abtastung des Schnittbildes vor. Diese Bewegung sollte über einen Koordinatenwagen, auch mit mehreren Schneidköpfen, das Stossmesser automatisch steuern. (Quelle: Müller 1961).

- Geometrieverfahren. Dabei ergeben Koppelkurven von Getrieben die geometrische Erzeugung von Kurven ergeben, andererseits moderne, diskrete NC-Steuerungen (wie bei Scheyer 1912) und CNC-Steuerungen (wie bei Gerber 1969) eine zwangsläufige Führung des Schneidmediums oder des zu schneidenden Werkstückes. Die Schneidkurve bleibt aber frei programmierbar und immer wieder identisch reproduzierbar.

Schon 1912 mit Scheyer begann also die numerische Bahnsteuerung ganz allgemein und speziell beim Zuschneiden von Textilien. Mit dem «Gerber-Cutter» erreichte die Entwicklung sowohl einen gewissen Neuanfang durch den Einsatz des Computers, als auch einen Kumulationspunkt, da bis etwa 1987 die breite Weiterentwicklung und vor allem der Vertrieb von CNC-Textilschneideanlagen in vielen Ländern eingeschränkt waren. Aus diesen Gründen sollen einige Auszüge aus den BRD-Patenten die eigentlichen Ansprüche einmal aufzeigen. Während das US-Patent von 1969 des CNC-Cutters eine einheitliche Fassung enthielt, wurde nach BRD-Patentrecht aus der ursprünglichen Anmeldung das Deutsche Patent Nr. 2004758 von 1969 ausgeschieden, dessen Ansprüche wie folgt lauteten:

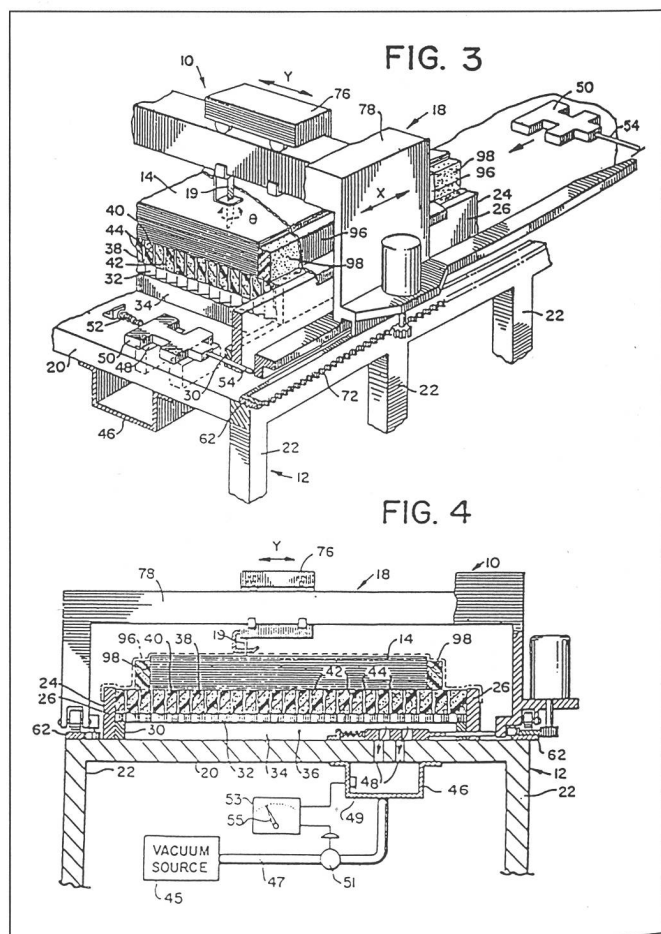
- «- Vorrichtung zum selbsttätigen Schneiden von mindestens einer Lage eines von einer Vorratsrolle abgezogenen und ausgebreiteten porösen Flachmaterials, z.B. eines Gewebes, mit einer das Material tragenden, auf ihrer Unterseite eine mit einer Saugluftanlage verbundene Saugkammer aufweisenden, flächigen, luftdurchlässigen Unterlage, über die in der Längsrichtung (X-Koordinate) ein Hauptschlitten bewegbar ist, der einen mittels eines Werkzeugschlittens in der Querrichtung (Y-Koordinate) bewegbaren Schneidkopf mit einem auf

und ab bewegbaren, um seine vertikale Achse drehbaren Schneidwerkzeug trägt, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugkammer quer zur Längsrichtung (X) in eine Reihe von aneinander angrenzenden Einzelkammern (36) unterteilt ist, deren Verbindung (48) mit der Saugluftanlage (45, 46) in Abhängigkeit von der Bewegung des Hauptschlittens (78) und alternativ von der Bewegung eines ebenfalls in der Längsrichtung bewegbaren Tragschlittens (58) für die Vorratsrolle (64) steuerbar ist.

- Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einzelkammer (36) eine die Verbindungsleitungen (48) zu der Saugluftanlage (45, 46) steuernden Flachschieber (50) zugeordnet ist, der von am Hauptschlitten (78) und am Tragschlitten (58) angebrachten Steuerschienen (87, 73) gegen die Kraft einer Feder (52) bewegbar ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschienen (87, 73) eine solche Länge haben, dass ausser der jeweils von den Schlitten (78, 58) überdeckten Kammer (36) auch die beiden davor und dahinter befindlichen Kammern mit der Saugluftanlage (45, 46) verbunden sind».

In diesen Ansprüchen waren demnach die Ansaugvorrichtungen der CNC-Anlage geschützt, während die XY-Schneideanlage mit auf- und abbewegbaren und um die vertikale Achse drehbaren Schneidwerkzeug als Stand der Technik und somit bekannt vorausgesetzt wurde.

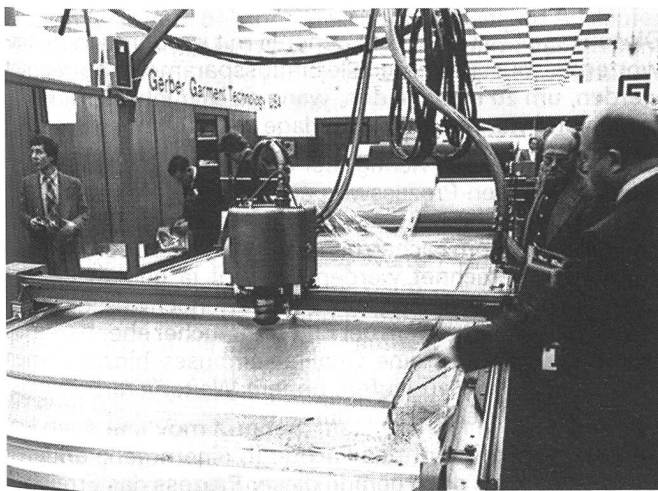
Das schon 1975 ausgegebene Deutsche Patent Nr. 2065230 schützte dagegen die Abdeckung des zu schneidenden Materials mit einem luftundurchlässigen Material wie folgt:



Das neuartige am sogenannten «Gerber-Cutter» waren die Unterteilung der Saugkammer in Einzelkammern, die abhängig von der Stellung des X-Y-Schlittens aktiviert werden konnten, sowie die vollständige Abdeckung des zu schneidenden Materials durch eine dünne Lage schneidbaren aber luftundurchlässigen Werkstoffes. Deshalb der Name Folien-Patent. (Quelle: Gerber 1969).

- Vorrichtung zum selbsttätigen Schneiden von porösem Flachmaterial, z.B. von Gewebe, mit einer das Flachmaterial tragenden, luftdurchlässigen Unterlage und mit einem Schneidwerkzeug, wobei die das Flachmaterial tragende Unterlage und das Schneidwerkzeug relativ zueinander bewegbar sind, und mit einer zum Festhalten des Flachmaterials auf der Unterlage Unterdruck erzeugenden Vorrichtung, wobei vor und hinter dem Schneidwerkzeug angeordnete, das Flachmaterial abdeckende endlose Bänder vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachmaterial (14, 110) zumindest im weiteren Bereich des Schneidwerkzeugs (19, 104, 204) vollständig mit einer dünnen Lage (96, 124) aus luftundurchlässigem, schneidbarem Werkstoff abgedeckt ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage (124) sich als endloses Band über die Länge des Flachmaterials (220) erstreckt.
- Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage (124) in Längsrichtung des Flachmaterials (110) in Abhängigkeit von der Bewegung des Schneidwerkzeugs (104, 204) bewegbar ist.
- Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden zusätzlichen endlosen Bänder (134, 136) aus luftundurchlässigem Werkstoff an die Stelle der einen Lage (124) aus luftundurchlässigem Werkstoff treten.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage (96, 124) die Seitenkanten des Flachmaterials (14, 110) überdeckt.

Durch diese Folienabdeckung wurde der eigentliche Einsatz von CNC-Stossmesseranlagen erst sinnvoll. Auf der ITMA 1971 in Paris wurde ihr Prototyp solcher Stossmesserautomaten vorgestellt. Auf der IMB 1973/1976 waren dagegen schon weiterentwickelte Anlagen von Gerber und auch von Bullmer und Krauss und von Reichert zu sehen, während Bullmer schon vorher einen Prototyp zum CNC-Laserschneiden vorgestellt hatte. (Bild 10)



Ein Anziehungspunkt auf der internationalen Messe für Bekleidungsmaschinen 1976 in Köln war der Gerber-Stand. (Quelle: Messe Köln 1976).

Seit diesen beiden erwähnten Fach-Messen ist der NC und CNC-Zuschnitt von Textilien und Textilverbundstoffen in seine Durchbruchphase getreten. In der Folgezeit ergaben sich zahlreiche Anwendungen mit unterschiedlichen Schneide-, Steuerungs- und Haltevorrichtungskonzepten. Durch die rasante Entwicklung von Microelektronik, Computertechnik und Bildverarbeitung wurde die Entwicklung weiter forciert.

Dipl.-Ing. R. Bäckmann D-8751 Heimbuchenthal

Literatur:

- Lit. 1) Bäckmann R.: Wege zur dritten Dimension in Konstruktion und Fertigung. Bekleidungstechnik-Nähtechnik. Nr. 17, 5.1986, St. Gallen
- Lit. 2) Herrmann N.: Elektronische Datenverarbeitung in der Bekleidungsindustrie. De Gruyter, 1970, Berlin.
- Lit. 3) H. Bravermann: Die Arbeit im modernen Produktionsprozess. Campus 1985, Frankfurt.
- Lit. 4) Dr. H. Zemanek; Otto Schäffler: Blätter für Technikgeschichte 1981, Wien.
- Lit. 4) Dr. H. Grothe: Bilder und Studien zur Geschichte der Industrie und des Maschinenwesens. J. Springer 1870, Berlin.
- Lit. 5) W. Steinbuch: Die informierte Gesellschaft. DVA 1969, Stuttgart.
- Lit. 6) E. Bellamy: Ein Rückblick. Reclam 1890, Berlin.
- Lit. 7) Dr. W. Kämpfert: Bahnbrechende Erfindungen. Mosse Verlag 1927, Berlin.
- Lit. 8) H. Hollerith: DE-P-49593/1889.
- Lit. 9) W. Fowler: US-P-245149/1881.
- Lit. 10) E. Scheyer: US-P-1172058/1912.
- Lit. 11) E. Gardiner: US-P-2717979/1951.
- Lit. 12) N. Müller: US-P-3245295/1961.
- Lit. 13) H. Gerber; D. Pearl: US-P-3495492/1969.
- Lit. 14) H. Gerber; D. Pearl: DE-P-2065230/1969.
- Lit. 15) H. Gerber; D. Pearl: DE-P-2004758/1969.
- Lit. 16) DIN-Taschenbuch: Fertigungsverfahren 2, Beuth 1986, Berlin.

Garne und Zwirne

Gut gefacht ist halb gezwirnt!

Die verschiedenen Arten der Bewicklung von Fachspulen

Das Bestreben nach immer höherer Qualität bei niedrigeren Kosten lässt den Prozess Fachen nichts an seiner Bedeutung verlieren. Wo Einfachgarn den heutigen qualitativen Ansprüchen nicht mehr genügt, wird Zwirn eingesetzt. Das Fachen trägt dann dazu bei, den hohen Ansprüchen an den Zwirn gerecht zu werden.

Der Zusammenschluss der drei bekannten Textilmaschinenhersteller Schärer, Schweiter und Mettler zur SSM hat zu einer Angebotspalette der Fachmaschinen geführt, welche alle bekannten Wicklungsarten umfasst.

Fachen und Zwirnen – Was ist das?

Der Prozess «Fachen», ist ein Teilschritt in der Herstellung von Zwirn. Zwirn ist ein gedrehter Zweifach- oder Mehrfachfaden mit hoher Festigkeit. Weitere Gründe für die Herstellung von Zwirn liegen im Erreichen einer besseren Gleichmässigkeit oder einer speziellen Farb- oder Strukturgebung. Vom Einfachgarn ausgehend, besteht die Zwirnherstellung aus zwei Stufen, einerseits dem Zusammenführen der Fäden auf der Fachmaschine und andererseits dem anschliessenden Verdrehen derselben auf der Zwirnmachine.

Der erste Schritt wird nun «Fachen» genannt und der zweite «Zwirnen». Fachen ist ein unumgänglicher Prozess bei der Herstellung von Dreifach- und Mehrfachzwirnen bei Verwendung der heute üblichen Doppeldraht- oder Topfzwirn-