Spezialzweckrechner : ein Zweig der Computertechnik

Autor(en): **Ritter, Otto**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **79 (1963)**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-832775

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

SPEZIALZWECKRECHNER – EIN ZWEIG DER COMPUTERTECHNIK

OTTO RITTER

Das Wort Computer löst meist die Vorstellung großer Datenverarbeitungsanlagen aus, mit denen jedes mathematisch erfaßbare Problem nach entsprechender, mehr oder minder mühsamer Programmierung gelöst werden kann.

Es gibt aber auch Aufgaben, die zweckmäßiger durch kleinere, problemorientierte Computer – sogenannte Spezialzweckrechner – gelöst werden können.

Dieser Beitrag will mit einigen allgemeinen Betrachtungen über die Stellung des Spezialzweckrechners und mit der Vorstellung einiger gebauter Anlagen einen kleinen Einblick in dieses weniger stark publizierte Gebiet der Computertechnik geben.

1. Merkmale des Spezialzweckrechners

Der Spezialzweckrechner ist, im Gegensatz zum Allzweckrechner, nur für eine einzige, genau umschriebene Aufgabe gebaut und kann nur diese ausführen, aber diese dafür besonders rationell und zweckentsprechend.

Sein fest vorgegebenes Programm ist äußerst zielorientiert und erreicht das gewünschte Ergebnis ohne irgendwelche Umwege, während beim Allzweckrechner, dessen Programm auf Grundbefehlen und Grundoperationen aufgebaut ist, solche zeitraubenden Umwege naturgemäß nicht vermieden werden können.

Eine direkte Folge dieser Tatsache ist es, daß bei gleicher effektiver Arbeitsgeschwindigkeit die Geschwindigkeit der inneren Operationsabläufe – ein Maß dafür ist die Taktfrequenz – beim Spezialzweckrechner wesentlich kleiner sein kann. Dadurch können von vornherein viele Probleme der Störempfindlichkeit und der Meßtechnik, die bei sehr hohen Taktfrequenzen auftreten, vermieden werden. Der Spezialzweckrechner kann also im allgemeinen wesentlich robuster und unempfindlicher gebaut werden als ein punkto Geschwindigkeit hochgezüchteter Allzweckrechner.

Dies wirkt sich auch dahingehend aus, daß kaum einschränkende Vorschriften bezüglich Aufstellungsort und Umgebungsklima aufgestellt werden müssen, insbesondere keine Klimaanlagen zum Betrieb nötig sind.

Durch seine optimale Anpassung an die gestellte Aufgabe enthält der Spezialzweckrechner keine für diese Aufgabe überflüssigen Einrichtungen, was sich auf Größe und Preis solcher Rechner natürlich günstig auswirken kann.

2. Anwendungsmöglichkeiten und Handhabung von Spezialzweckrechnern

Der Spezialzweckcomputer ist überall dort am Platze, wo eine genau festgelegte, immer wiederkehrende Datenverarbeitungs- oder Steuerungsaufgabe erfüllt werden muß und aus verschiedenen Gründen keine Allzweckrechenanlage eingesetzt werden soll.

Diese Gründe können unter anderem folgender Natur sein:

a) Für die vorliegende Aufgabe lohnt es sich nicht, eine größere Allzweckrechenanlage anzuschaffen, da der Kapitalaufwand zu groß oder die Programmierarbeit zu aufwendig wäre.

b) Eine Datenverarbeitungsanlage ist zwar bereits vorhanden oder für andere Zwecke vorgesehen, doch ist ihre Anwendung für die spezielle Aufgabe aus einem der folgenden Gründe nicht erwünscht:

- Der Betrieb der Datenverarbeitungsanlage soll durch immer wiederkehrende Routineaufgaben nicht zusätzlich belastet werden.
- Aus Gründen des Betriebsablaufes oder der ständigen Verfügbarkeit ist eine Kopplung der speziellen Aufgabe mit der allgemeinen Datenverarbeitung nicht möglich oder zumindest nicht wünschenswert.

  Auch die Betriebssicherheit kann hier eine Rolle spielen. Der Einsatz von zwei gleichartigen Spezialzweckcomputern kleinerer Kapazität ist betriebssicherer als der Einsatz einer größeren Allzweckrechenanlage, da der Ausfall der gesamten Arbeitskapazität im ersten Falle viel unwahrscheinlicher ist.

  Als Beispiel könnten hier die später erwähnten Rechner für die Satzautomation angeführt werden.
- Die besondere Betriebsart erfordert einen ständigen Datenfluß zwischen Computer und gesteuertem Objekt, der am besten durch einen am Arbeitsort aufgestellten, nur für diese Arbeit reservierten Rechner gewährleistet wird. Dies trifft zum Beispiel bei der numerischen Werkzeugmaschinensteuerung zu.

Noch einige Worte zur Handhabung von Spezialzweckrechnern:

Der geläufigere Ausdruck Bedienung soll hier bewußt nicht angewendet werden, da ein zweckmäßig ausgestatteter Computer nicht bedient werden muß, sondern im Gegenteil dem Benutzer dienen soll.

Da beim Spezialzweckrechner die Programmierung schon im Entwicklungsstadium vorgenommen wurde, fällt diese in der Regel eine Spezialausbildung erfordernde Aufgabe für den Computerbenutzer weg.

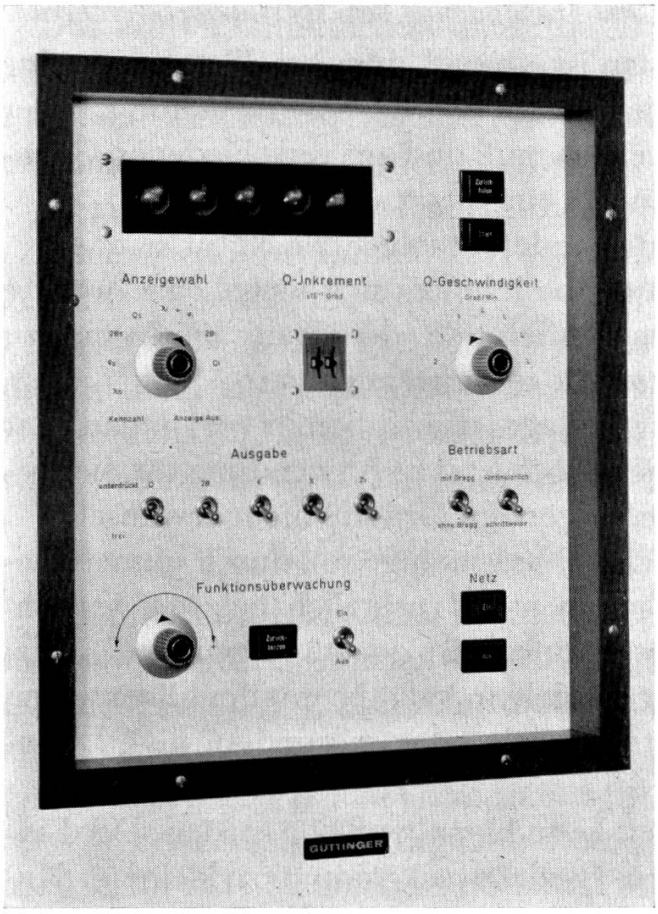

Bild 1 Fronttafel eines Spezialzweckrechners, individuell nach Kundenwunsch hergestellt.

Dies erleichtert den Einsatz des Rechners wesentlich, da der Benutzer nicht gezwungen ist, zu seinem schon vorhandenen Fachwissen auf seinem Arbeitsgebiet sich auch noch neues Spezialwissen auf dem Computergebiet anzueignen.

Die Handhabung beschränkt sich meist auf das Einstellen von Parametern oder Betriebsarten an Wählschaltern oder Tasten und das Einlegen von Lochstreifen. Dies sind Tätigkeiten, die dem zwar maschinengewohnten, aber nicht gerade computerorientierten Anwender meist sehr geläufig sind und so eine schnelle Anfreundung zwischen Benutzer und Computer begünstigen.

3. Voraussetzungen zum wirtschaftlichen Bau von Spezialzweckrechnern

Spezialzweckrechner werden zumeist nur in kleinen Serien oder gar nur als Einzelanfertigungen gebaut. Dies erfordert eine sehr elastische, anpassungsfähige Organisation von der Entwicklung bis zur Fertigung. Hier liegen die Chancen also vorwiegend bei kleineren Firmen mit ihrer gegenüber einer Großfirma viel beweglicheren Struktur des Planungs- und Fabrikationsablaufes.

Dabei darf man sich nun nicht vorstellen, daß für jeden neuen Rechner neue Grundschaltungen entwickelt werden müssen. Es ist im Gegenteil eine unbedingte Voraussetzung für eine rationelle Entwicklung von verschiedenartigen Rechnertypen, daß ein fertig entwickelter und bewährter Satz von Standardelementen vorhanden ist. Dies sind im wesentlichen logische Verknüpfungselemente wie Undgatter, Odergatter, Inverter und Speicherelemente wie Flipflops und Ferritringkerne. Dazu kommen noch monostabile Impulsverstärker, Verzögerungsglieder, Verstärkerelemente und zur Ansteuerung externer Geräte Leistungsschalter.

Erfordert eine Aufgabe die Speicherung größerer Datenmengen, so werden als Speicherelemente Ferritkernmatrizenspeicher eingesetzt, die kleine Zugriffszeit mit verhältnismäßig großer Speicherkapazität verbinden.

Alle diese Elemente, die als steckbare gedruckte Schaltungen – Prints genannt – fertig vorliegen, werden nun beim Entwurf eines neuen Computers vom Entwicklungsingenieur nach Art eines Baukastensystems so zusammengestellt, daß der erwünschte Programmablauf zustande kommt.

Der Entwurf ist also in den meisten Fällen kein eigentlicher Schaltungsentwurf mit diskreten Schaltelementen, wie Transistoren, Widerständen und Kapazitäten, sondern beschränkt sich auf den Entwurf der Programmlogik, die durch geeignete Kombination von fertigen Bausteinen realisiert wird.

Eine weitere, unbedingt nötige Voraussetzung ist die Fähigkeit des Entwicklungsingenieurs, sich in den Problemkreis des Kunden und

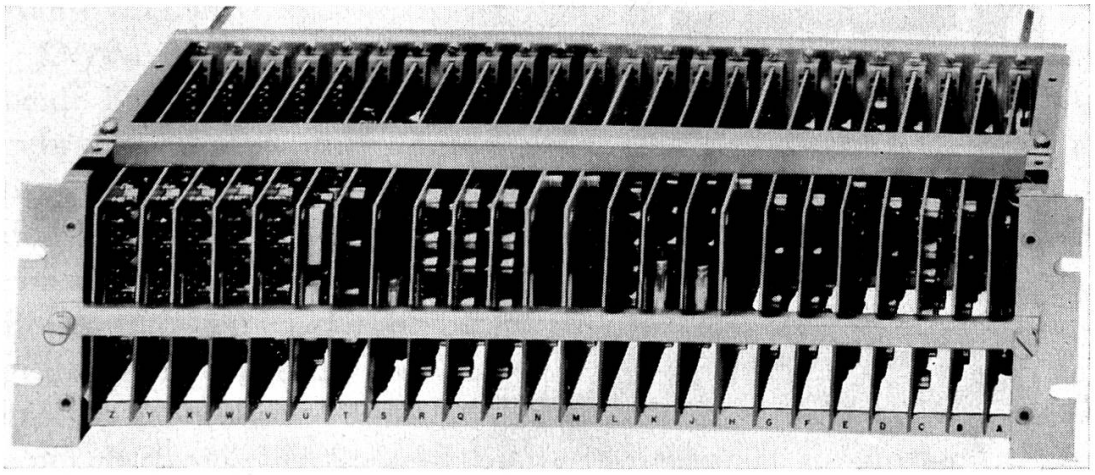

Bild 2 Elektronikwanne mit 24 steckbaren Schaltungskarten.

künftigen Benutzers hineindenken zu können. Dies erfordert oft die Aneignung von Fachkenntnissen eines für den Elektroniker abseitsliegenden Fachgebietes. Hier sei wieder auf die Satzautomation hingewiesen, die ein großes Maß an typographischen Kenntnissen, für die automatische Silbentrennung auch noch Kenntnisse des Sprachaufbaues erfordert, wenn hier Resultate erzielt werden sollen, die den Anforderungen der typographischen Praxis gerecht zu werden vermögen.

Ein enger Kontakt mit dem Kunden ist also unbedingt nötig, um alle Anforderungen an den Rechner zum voraus festlegen zu können, da das Arbeitsprogramm ja bereits beim Entwurf des Rechners fixiert wird und spätere Änderungen zwar nicht unmöglich, aber doch schwieriger sind als bei einem extern programmierbaren Allzweckrechner.

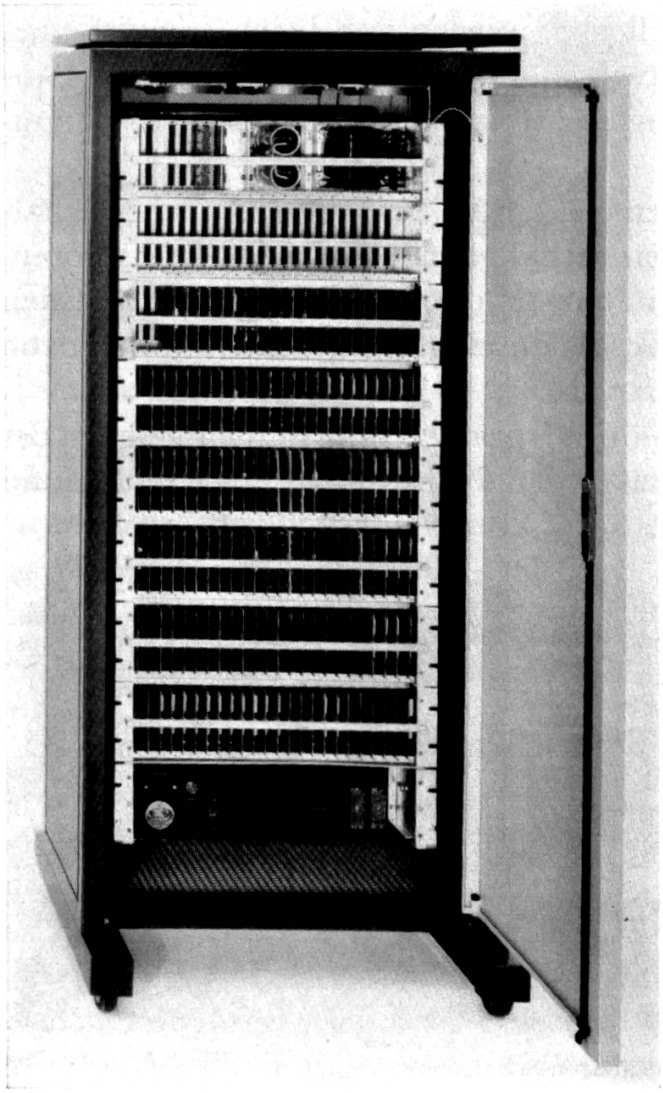

Bild 3 Innenansicht eines fertigen Gerätes.

Die Arbeit im Prüffeld, wo alle diese untereinander sehr verschiedenen Anlagen auf ihre Funktion getestet werden, erfordert hochqualifizierte Fachleute, die nicht auf einen bestimmten Gerätetyp mit ausführlichen Prüfvorschriften eingefahren sind, sondern über genügend Gedankenbeweglichkeit verfügen, um sich ständig ändernden Anforderungen anzupassen.

Aus all dem ergibt sich aber auch, daß auf diesem Gebiet dem Interessierten sowohl in der Entwicklung als auch im Prüffeld sehr abwechslungsreiche und befriedigende Tätigkeiten offenstehen.

4. Beispiele ausgeführter Anlagen

In diesem Abschnitt sollen einige Anlagen aus verschiedenen Einsatzgebieten kurz beschrieben werden.

4.1 Anlagen für Forschungszwecke

Als Beispiel soll hier die *elektronische Steuer- und Registrieranlage* für das von der Firma Stoe & Cie., Darmstadt, gebaute *Weißenberg-Goniometer* angeführt werden.

Dieses Gerät dient zur Messung der Intensitäten der Röntgeninterferenzen von Einkristallen in der Strukturforschung. Bei dieser Untersuchung wird der Kristall einer Röntgenbestrahlung ausgesetzt, die Intensität der am Kristall gebeugten Strahlung von einem Zählrohr aufgenommen und in einem Zähler als Impulse aufsummiert.

Die Halterung für die Kristallprobe und der Arm zur Befestigung des Zählrohres lassen sich unabhängig voneinander um dieselbe Achse drehen.

Der Meßvorgang besteht nun im wesentlichen darin, daß entweder beide Kreise auf beliebige, voneinander unabhängige Winkelwerte gebracht werden und dann die Intensitäten der reflektierenden Strahlen während einer bestimmten Zeit registriert werden oder daß der Kreis mit der Kristallprobe mit konstanter Geschwindigkeit einen frei wählbaren Winkelbereich durchfährt. Während dieser Bewegung wird wieder die Intensität gemessen und registriert (Integralmessung). Die Durchführung solcher Messungen erfordert einen großen Zeitaufwand, und es lag der Gedanke nahe, diese Arbeit einer elektronischen Steuer- und Registrieranlage zur automatischen Ausführung zu übertragen.

Über Lochstreifen erhält die elektronische Anlage Informationen über die Meßzeit, die Winkelwerte und die Geschwindigkeitsstufen für die Integralmessung.

Die gewünschte Betriebsart kann auf der Frontplatte eingestellt werden. Nach Start der Anlage wird die für eine Messung nötige Information eingelesen, dann werden die Kreise positioniert, die für die eingestellte Betriebsart nötigen Messungen ausgeführt und schließlich die interessierenden Daten, also Winkelpositionen und Zählerstände, über einen Stanzer wieder auf Lochstreifen ausgegeben.

Nach Beendigung der Ausgabe wird sofort wieder die für die nächste Messung nötige Information eingelesen, und dieses Spiel wiederholt sich so lange, als Information auf dem Eingabelochstreifen vorhanden ist.

Nach dem Einrichten und Starten der Anlage führt diese das gesamte vorgesehene Meßprogramm also vollautomatisch durch und erfordert keinen menschlichen Eingriff mehr bis zum Ende des Programms.

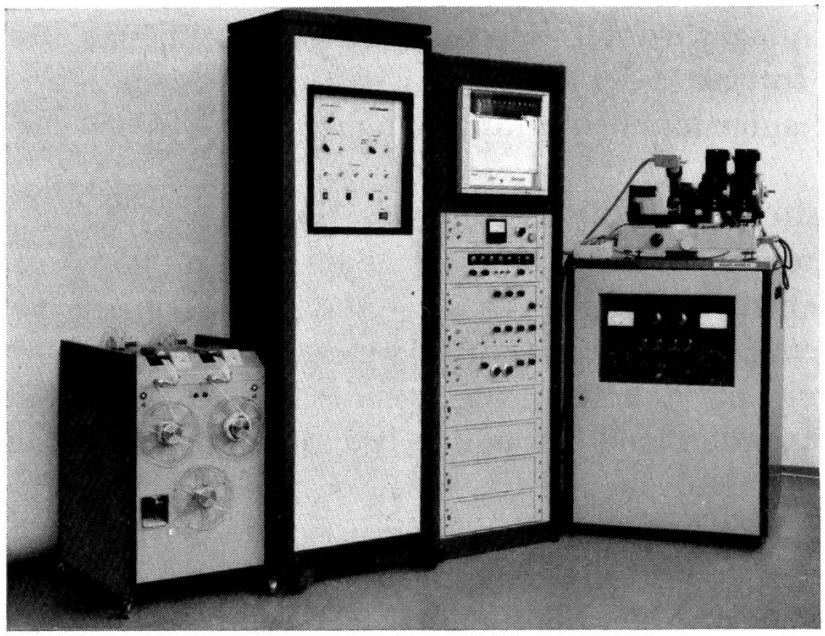

Bild 4 Meßplatz für Kristalluntersuchung. Rechts ist das Gerät für die Stromversorgung der Röntgenröhre zu sehen, darauf das Weißenberg-Goniometer mit Röntgenröhre und Zählrohr. In Bildmitte: Zähler und Linienschreiber. Der anschließende Schrank enthält die elektronische Steuer- und Registrieranlage. Links: Lochstreifenstanzer und -leser für Ein- und Ausgabe.

4.2 Anlagen zur Auswertung von Meßergebnissen

In diesen Anwendungsbereich fallen unter anderem Auswertegeräte für die statistische Qualitätskontrolle. Diese Art der Kontrolle setzt sich heute in der Massengütererzeugung immer mehr durch. Die damit verbundene Rechenarbeit ist meist sehr umfangreich und eintönig. Zweck dieser Statistic-Gerätereihe ist es, die anfallende Auswertearbeit ganz oder teilweise zu automatisieren.

Prinzip: Die Kontrolle erstreckt sich entweder auf die Gesamtheit einer Produktionsserie oder auf Stichproben. In den meisten Fällen werden die Meßresultate klassiert, das heißt für die Auswertung bestimmten Klassen zugeteilt. Die Verteilung der Meßresultate, das heißt die Qualität einer Produktionsserie, kann weitgehend durch zwei Kennwerte charakterisiert werden. Es sind dies Mittelwert und Standardabweichung (Streuung).

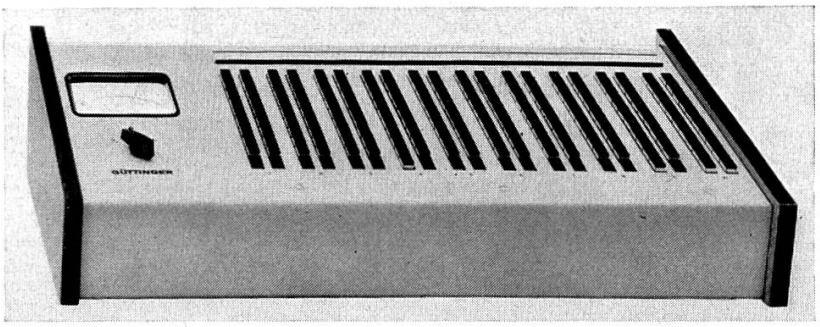

Bild 5 Statistic 641. Gerät für Handeingabe.

Geräte für Handeingabe

Die Errechnung dieser Werte geschieht in kleinen Analogrechnern, wie Bild 5 einen zeigt.

Die Anzahl Meßwerte pro Klasse wird auf einer sogenannten Strichliste festgehalten und kann unmittelbar nach Beendigung der Messungen mit Hilfe von Tasten in das Auswertegerät eingegeben werden. Mittelwert und Standardabweichung können auf einem Spiegelskalainstrument abgelesen werden.

Geräte mit automatischer Eingabe

Die Eingabe der Meßwerte kann auch automatisch erfolgen, wenn die Meßeinrichtung die Meßwerte klassiert.

Das Instrument gibt den Mittelwert, die Streuung und die relative Häufigkeit in Prozenten in jeder Klasse an.

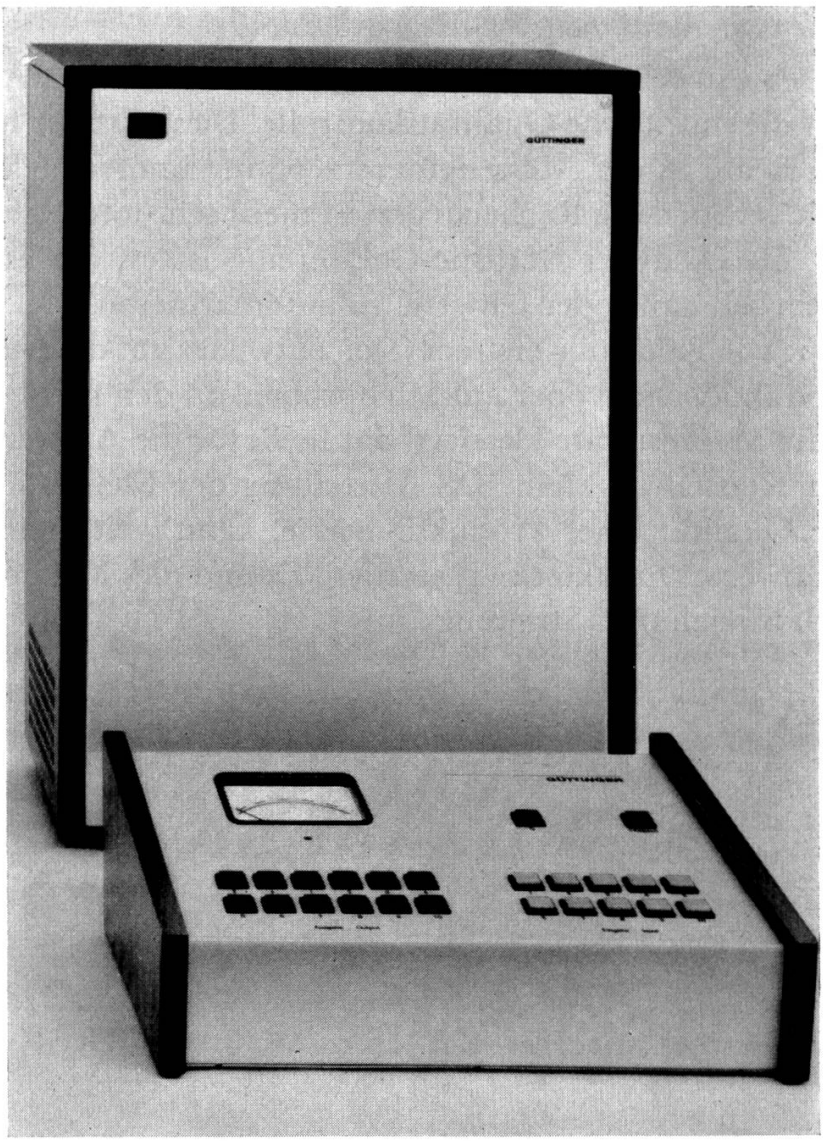

Bild 6 Statistic 661. Statistikgerät mit automatischer Eingabe. Auch hier ist Handeingabe über Tasten möglich.

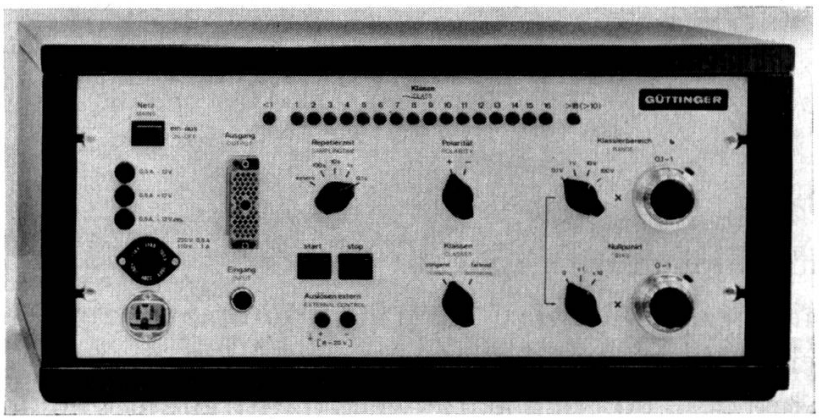

Bild 7 Klassiergerät.

Unklassierte Daten, die als analoge Spannungswerte vorliegen, können in einem Klassiergerät klassiert werden (Bild 7).

Sequenz-Statistic

Ein weiteres statistisches Auswertegerät ist das *Sequenz-Statistic-Gerät*. Es ist ein vollständig mit integrierten Schaltkreisen aufgebauter, kleiner Digitalrechner für die Attributfolgeprüfung. Seine Arbeitsweise beruht auf dem folgenden Prinzip:

Die Kontrolle der Gesamtheit einer Produktion ist sehr aufwendig, bei zerstörender Materialprüfung sogar unmöglich. Eine Alternative besteht in der Stichprobenprüfung, das heißt, man schließt aus dem Verhalten einer Teilmenge auf die Eigenschaften der Gesamtheit. Hier erhebt sich nun die Frage, welcher Aufwand an Stichproben nötig ist, um mit einer bestimmten statistischen Wahrscheinlichkeit eine Aussage über das Erreichen einer Qualitätsgrenze machen zu können. Diese Frage kann durch die Methoden der mathematischen Statistik befriedigend gelöst werden. Das Ergebnis sind Stichprobenpläne, die mit einem bestimmten vereinbarten Risiko für Hersteller und Abnehmer arbeiten.

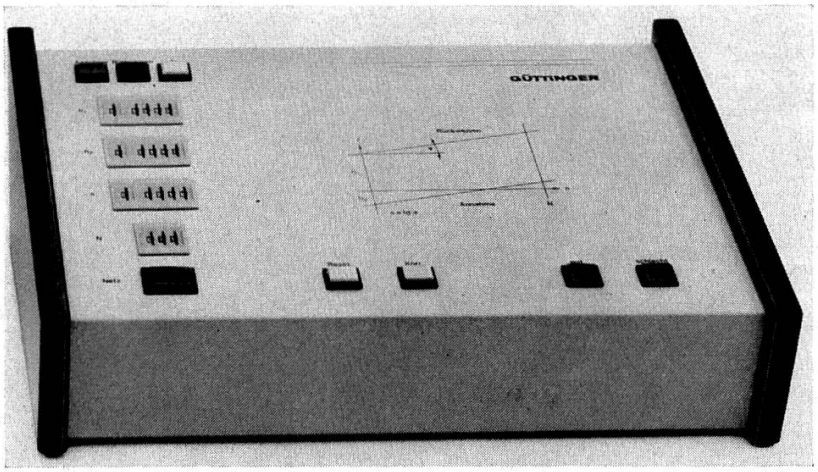

Bild 8 Sequenz-Statistic 681.

Das Sequenz-Statistic-Gerät arbeitet nach dieser Methode der statistischen Wahrscheinlichkeitsrechnung, wobei die dem gewählten Stichprobenplan entsprechenden Prüfparameter durch Wählschalter eingestellt werden können. Die entnommenen Stichproben werden fortlaufend bewertet und die «Gut-/Schlecht»-Entscheidungen in den Rechner eingegeben. Dieser meldet Annahme oder Rück-

weisung des Prüfloses, sobald die vorgenommenen Stichproben genügen, um die Entscheidung mit der verlangten Wahrscheinlichkeit fällen zu können. Der Rechner bestimmt also selbst den minimalen Aufwand an Stichproben.

4.3 Anlagen zur Steuerung von Werkzeugmaschinen

Als typisches Beispiel soll hier eine *Positioniersteuerung für Bohrmaschinen* vorgestellt werden.

Die Produktion von gedruckten Schaltungen erfordert das Bohren einer großen Anzahl von Löchern in Kunststoffkarten. Je nach Schaltungstyp sind die Positionen und die Anzahl dieser Bohrungen natürlich sehr verschieden. (Bild 9 zeigt eine solche Schaltungskarte.)

Ziel dieser Entwicklung, die ursprünglich aus betriebsinternen Erfordernissen in die Wege geleitet wurde, war es, diesen zeitraubenden Arbeitsprozeß zu beschleunigen und zu automatisieren.

Das Ergebnis ist eine lochbandgesteuerte Positioniereinrichtung für 2-Koordinaten-Punkt-/Punkt-Positionierung.

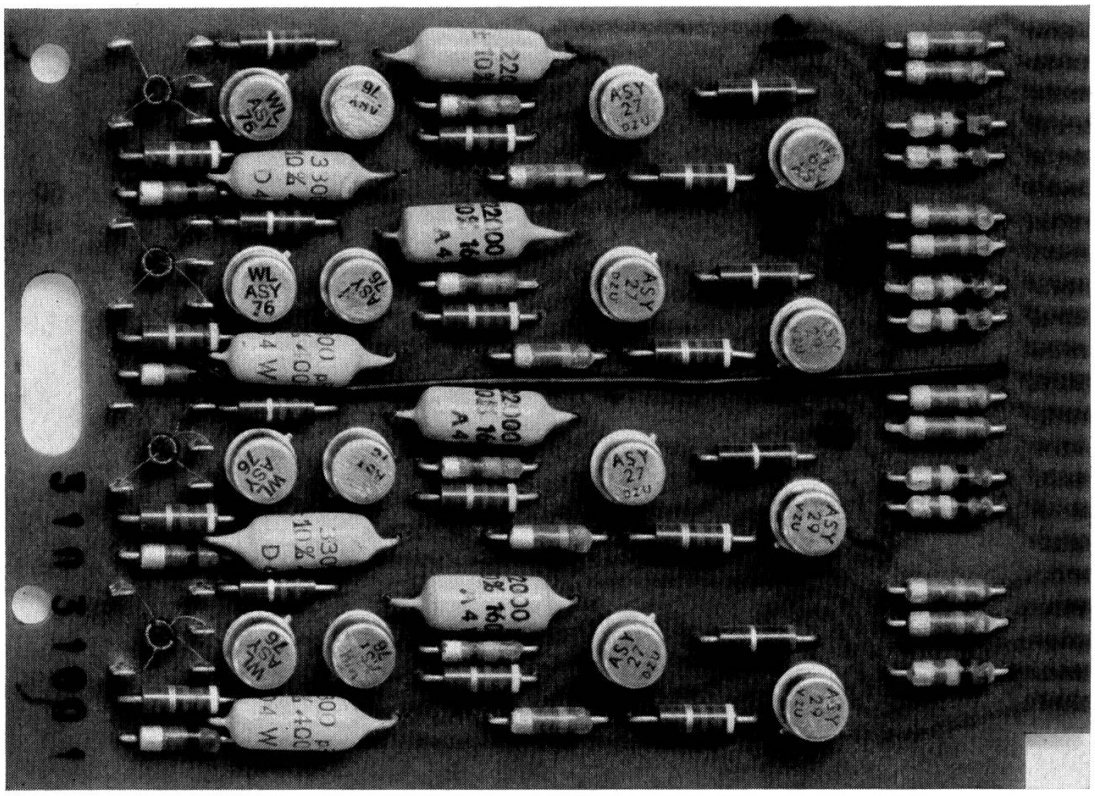

Bild 9 Steckbare gedruckte Schaltung (Print). Die eigentliche gedruckte Schaltung (Leiterbahnen) befindet sich auf der Rückseite des Prints. Die natürliche Größe entspricht ungefähr einer Postkarte.

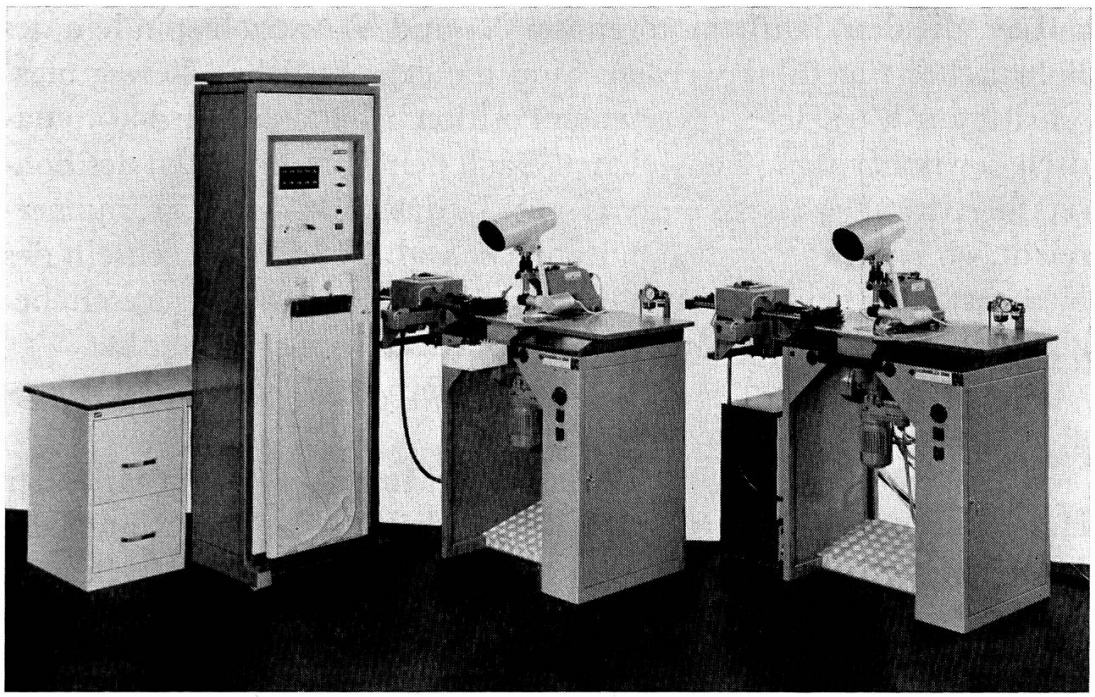

Bild 10 Bohrmaschinenpositionssteuerung. Rechts im Bild zwei Bohrmaschinen (NC-Copyfor der Firma Posalux, Biel). Links die Steuereinheit mit eingebautem Lochstreifenleser und Leuchtziffernanzeige für die X- und Y-Koordinaten. In der Schublade befindet sich ein Stanzer zur Erzeugung der Programmlochstreifen.

Für jeden Schaltungstyp wird ein Lochstreifen erzeugt, der die Positionen aller benötigten Bohrungen enthält. Anfang und Ende dieses Streifens werden miteinander verbunden, so daß ein sogenannter Endlosstreifen entsteht, der beliebig oft durch den Lochstreifenleser laufen kann und jedesmal das vollständige Bohrprogramm für einen Print an die Steuerung abgibt.

Zweckmäßigerweise werden Bohrmaschinen verwendet, bei denen mehrere Printkarten, zu einem Paket vereinigt, in einem Arbeitsgang gebohrt werden können.

Der Arbeitsvorgang geht nun folgendermaßen vor sich:

Das Kartenpaket wird in die Halterung des beweglichen Bohrtisches eingelegt und fixiert. Der Bohrtisch wird so positioniert, daß sich die feststehende Bohrspindel genau auf dem Punkt der ersten Bohrung befindet. Diese Lage kann auf dem Schirm des aufgesetzten Projektors kontrolliert werden.

Der Lochstreifen wird in seine Ausgangslage eingelegt und die Steuerungsanlage gestartet. Vom Lochstreifen wird nun jeweils eine X- und eine Y-Koordinate eingelesen. Die Steuerelektronik verwandelt diese Informationen in eine entsprechende Anzahl von Im-

pulsen, die den Schrittmotoren der X- und Y-Antriebsspindeln des Bohrtisches zugeführt werden. Sind die erforderlichen Bewegungsschritte zur Einstellung der neuen Position beendet, so wird automatisch der Bohrvorgang eingeleitet. Nach dem Zurückziehen des Bohrers folgt der neue Positioniervorgang. Ist das Ende des Programms erreicht, so stellt die Anlage automatisch ab. Nach Auswechseln des Kartenstapels genügt ein neuer Startbefehl, und automatisch beginnt der neue Arbeitsprozeß am richtigen Ausgangspunkt.

Die Steuerlochstreifen können auf zwei verschiedene Arten hergestellt werden:

a) Programmierung direkt von einem Musterstück. Mit Hilfe der Handpositionierung und des Projektors kann jeder Punkt auf dem Musterwerkstück angefahren und die Position auf das Lochband ausgegeben werden.

b) Programmierung von der Werkstückzeichnung. Die Koordinaten müssen in Schrittmotoreneinheiten umgerechnet und in ein Programmblatt eingetragen werden. Von diesem kann man nun entweder mit Hilfe eines Fernschreibers oder einer ähnlichen Einrichtung oder mit Hilfe der Handpositionierung der Steuerung und der Leuchtziffernanzeige die Information über einen Stanzer auf den Lochstreifen übertragen.

4.4 Anlagen zur Satzautomation

Die zunehmende Personalknappheit in Buch- und Zeitungsdruckereien zwingt auch diese Betriebe immer mehr, Möglichkeiten zur Automatisierung in der Satzherstellung zu suchen.

Auch für diese Aufgabe steht eine sorgfältig konzipierte Auswahl an Spezialrechnern – sogenannten Satzrechnern – für Einzelbuchstaben- und Zeilensatz zur Verfügung.

Ohne auf nähere Details einzugehen, soll hier kurz das Prinzip dieser Satzautomation beschrieben werden.

Der Satzlocher

Auf einer oder mehreren Eingabestationen (Satzlocher genannt), die mit Schreibmaschinen und Zusatztasten ausgerüstet sind, wird der zu verarbeitende Text eingetastet, ohne auf Zeileneinteilung, Format und korrekte Silbentrennung Rücksicht zu nehmen. Dabei können auch typographische Anweisungen mit eingegeben werden, die später wieder automatisch aus dem Text entfernt werden.

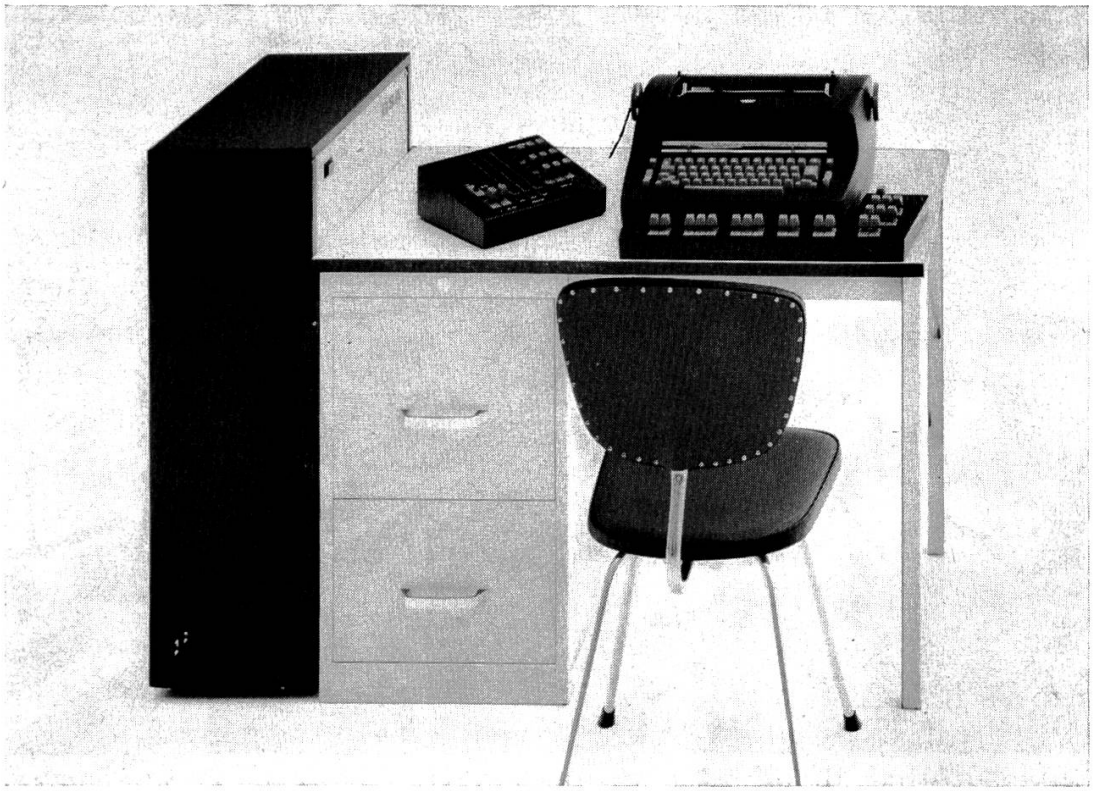

Bild 11 Satzlocher des GSA-Systems mit zusätzlichem Tastenschuh und Zeilennumerierungszusatz. In der Schublade ist der Lochstreifenstanzer untergebracht; im Kasten links befindet sich die Elektronik.

Die Endprodukte sind ein Lochstreifen und ein Schreibmaschinenbeleg, welcher zur Hauskorrektur verwendet wird.

Ergibt die Korrektur Fehler oder Änderungswünsche, so wird ein Korrekturlochstreifen erstellt, der nur noch die verbesserten Wörter oder Zeilen enthält.

Die Korrekturstation und die Druckstation

Dieser Streifen wird zusammen mit dem Originalstreifen in die Korrekturstation eingelesen. Diese Station ersetzt den fehlerhaften Text des Originals durch den Inhalt des Korrekturstreifens und liefert am Ausgang entweder einen korrigierten Lochstreifen oder elektrische Information, die sofort in einer folgenden Station verarbeitet werden kann. Durch Anschluß einer Druckstation ist auch die Ausgabe eines korrigierten Beleges an der Korrekturstation möglich.

Die Zeilenausschließstation

Die nächste Station, in die nun die Information wandert, ist die Zeilenausschließstation. In ihr findet die eigentliche typographische

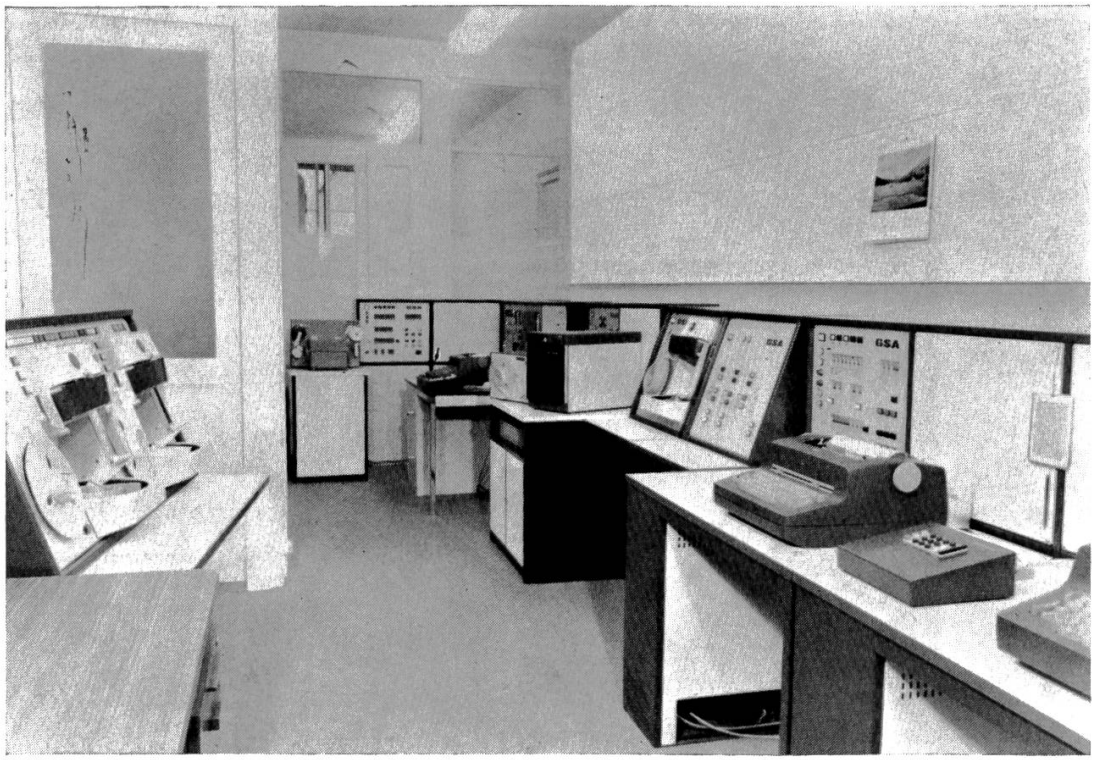

Bild 12 Gesamtansicht einer GSA-Anlage für «Monotype» Satz und Zeilensatz, ohne Satzlocher. Im Hintergrund Monapter und Monotron für den «Monotype» Satz, daran anschließend die Silbentrennstation. In der Mitte rechts ein Lochstreifenleser und ein Umschaltpult. Rechts im Vordergrund die Zeilenausschließstation für den Zeilensatz, davor zwei Druckstationen. Links vorne die Korrekturstation. (GSA bedeutet Güttinger-Satz-Automation.)

Arbeit des Ausschließens der Zeilen statt. Der bisher ungegliederte Text muß in Zeilen eingeteilt werden, die dem gewünschten Format entsprechen.

Unter Ausschließen versteht man den Vorgang, daß jeder Zeile so viel Text zugeteilt wird, daß mit Hilfe der variablen Wortzwischenräume (Keile) die Zeile gerade gefüllt werden kann.

Es ist natürlich wünschenswert, die Zeile bei einem Wortende zu beenden, doch ist dies satztechnisch nicht immer möglich. In solchen Fällen muß ein Wort getrennt werden, was durch Handtrennung oder vollautomatisch durch die Silbentrennstation geschehen kann.

Bei der Handsilbentrennung wird das zu trennende Wort auf der Druckstation ausgeschrieben. Dabei wird der Teil des Wortes, der im Trennbereich liegt, schwarz ausgeschrieben, der andere rot. Über dem Wort ist ein Zahlenkamm angebracht, auf dem die Buchstabenzwischenräume numeriert sind. Die Nummer der günstigsten Fuge kann in ein Trennanweisungskästchen eingegeben werden, bei Spe-

zialfugen auch noch die Fugenart, also etwa ck-Fuge, damit die Trennung k-k ausgeführt wird, oder 3-Konsonanten-Fuge für die Reduplikation ausgefallener Konsonanten wie in Schiffahrt (Schiff-fahrt).

Vor Beginn des Ausschließens müssen auf der Fronttafel der Zeilenausschließstation verschiedene typographische Parameter wie Zeilenbreite und eventuelle Einzüge eingestellt werden. Je nach Art und Größe der Schrift wird ein Codierlochstreifen, das sogenannte Dicktenverzeichnis, eingelesen. Diese Daten werden gespeichert und geben den Platzbedarf für jedes verarbeitete Zeichen an. Ein anderer Codierstreifen bestimmt die Relation zwischen Eingabe- und Ausgabezeichen.

Die Silbentrennstation

Bei vollautomatischem Betrieb wird das zu trennende Wort in die Silbentrennstation geschickt. Diese analysiert das Wort auf Silbenfugen und schickt es, mit den möglichen Trennfugen versehen, in die Ausschließstation zurück. Diese Station sucht die für den Ausschluß günstigste Fuge aus und beendet dort die Zeile unter Beifügung eines Trennungszeichens.

Die Silbentrennung basiert auf sprachlichen Regeln und sorgfältig ausgewählten Definitionen wie Vorsilben, Endsilben und ähnlichen sprachlichen Begriffen.

Dieses System von Regeln gestattet mit verhältnismäßig wenig Speicherraum eine hohe Trenngenauigkeit zu erreichen. Zur Ergänzung der Regeln können auch noch Ausnahmen gespeichert werden, die die Regeln dominieren und richtige Trennungen für Spezialfälle angeben.

Die Trennprogramme sind Eigenentwicklungen und existieren für die wichtigsten europäischen Sprachen; erstere werden ständig weiterentwickelt und verbessert.

Der Sprachwechsel bei der Silbentrennstation geschieht durch Einlesen eines Lochstreifens mit dem gewünschten Programm.

Das Endprodukt dieser Zeilensatzkette ist ein fertig ausgeschlossenes 6-Kanal-TTS-Lochband zur Ansteuerung von Blei- oder Filmsetzmaschinen. Die Leistung beträgt rund 300 000 Zeichen je Stunde im vollautomatischen Betrieb.

Dieses für den Zeilensatz (hauptsächlich Zeitungen) beschriebene Programm existiert auch für den anspruchsvolleren Einzelbuch-

stabensatz (Bücher, Formelsatz), wobei lediglich die Zeilenausschließstation durch zwei spezielle «Monotype» Satz-Stationen, Monapter und Monotron genannt, ersetzt wird.

Diese Auswahl aus einer Vielzahl von ausgeführten Anlagen und Geräten versucht aufzuzeigen, daß neben den Computergiganten auch die kleineren, bescheideneren Spezialzweckrechner auf vielen Anwendungsgebieten ihren Platz durchaus behaupten und ausfüllen können, und dies nicht im Sinne einer Ersatzlösung eines Problems, sondern in sehr vielen Fällen als dessen optimale Lösung.

Adresse des Verfassers:
Dipl.-Ing. Otto Ritter
c/o GÜTTINGER AG
für elektronische Rechengeräte
9052 Niederteufen