

## Die Klischographen

Um 1950 wurden in der Firma die ersten Bildübertragungs-Geräte entwickelt und gebaut. Den Verlagen konnten damit aktuelle Bilder aus der ganzen Welt zur unmittelbaren Weitergabe an ihre Leser, über die Zeitungen, zur Verfügung gestellt werden. Dabei tauchte bei Diskussionen, besonders bei holländischen Gesprächspartnern die Frage auf, ob das überhaupt nötig sei, da ja die Herstellung der dazu benötigten Klischees so lange dauert, daß eine Aktualität gar nicht mehr gegeben ist.

Anlässlich einer solchen Unterhaltung erklärte Herr Dr. Hell, er verspreche den Gesprächspartnern, ihnen zu gegebener Zeit ein Gerät zur Verfügung zu stellen, damit sie sofort - unter Umgehung der bis dahin üblichen geätzten Klischees - Klischees herstellen könnten. Damit begann die "Ära Klischograph" in der Firma, die sich in der Folgezeit unheimlich ausweiten sollte.

Es begannen Untersuchungen (1951), um festzustellen, ob es möglich ist, Klischees elektromechanisch auf irgendeinem Material zu gravieren. Überlegungen wurden auch angestellt, ob es sinnvoll wäre, den Bildempfang mit der Klischeeherstellung zu koppeln, was aber aus verschiedenen Gründen als ungeeignet abgelehnt wurde. Für die ersten Versuche wurde dazu der Prototyp eines alten Walzenbildgerätes benutzt. Die Versuche verliefen erfolgreich. Laborvorführungen (1952) mit einem recht primitiven Aufbau machten auf Besucher einen solchen Eindruck, daß vor Fertigstellung der endgültigen Konstruktion, besonders von holländischen und schwedischen Zeitungen, bereits größere Serien des zukünftigen K 151 auf Verdacht bestellt wurden.

Bei der Konzeption des Gerätes wurde wegen des zu bearbeitenden Materials (Zink) eine Planbewegung des Graviertisches der rotierenden Bewegung vorgezogen. Hierbei wurde gleich eingeplant, die Tischgeschwindigkeit des toten Rücklaufs stark zu erhöhen. Schon am Anfang stellte es sich heraus, daß das Herz eines solchen Klischographen die Spindel, das Graviersystem und der

im System eingespannte Stichel waren. Fremdfirmen waren nicht in der Lage, in ihrer Fertigung die technischen Forderungen der präzisen Spindeln zu erfüllen. Durch Anschaffung moderner Maschinen wurde im eigenen Hause eine Spindelfertigung aufgezogen. Die Konstruktion wurde im KB von Herrn Lifferth und seinen Herren durchgeführt. Die Bearbeitung des gesamten Klischographen-Komplexes lag in den Händen von Herrn Dipl.-Ing. Taudt.

Mit Ausnahme der schwedischen, holländischen und finnischen Zeitungen wurde ab 1954 der Klischograph 151 nur zögernd aufgenommen. Trotzdem wurde der K 151 ein großer Erfolg.

Technisch bedingte Verbesserungen und Wünsche der Kunden, die verschiedenen Rastermöglichkeiten mit schnell auswechselbaren Graviersystemen sowie Strichgravurmöglichkeiten und Rückengravur erweiterten die Arbeitsmöglichkeiten an diesem Gerät.

Die Graviersysteme der Klischographen arbeiteten mit 600-800 Hz, d.h. bis zu 800mal in der Sekunde mußte der im Graviersystem eingespannte, elektronisch gesteuerte Stichel verschieden tiefe Pyramiden aus dem Klischee-Werkstoff schneiden. Die Fertigung dieser verschiedenen hochbeanspruchten Systeme wurde eine Spezialität innerhalb der Firma.

In Verbindung mit dem Klischographen waren eine Zahl weiterer Probleme zu lösen. Das Graviersystem mußte entwickelt werden. Mit steigenden Anforderungen ist dies Problem auch heute noch nicht abgeschlossen. Als zu gravierendes Material erwies sich nach umfangreichen Versuchen Astralon geeignet, welches nach zusätzlicher Prüfung und Einfärbung (zur Erkennung der Gravur) unter dem Namen NOLAR millionenfach ausgeliefert wurde. Mit diesem Material ließen sich direkt bis zu 100.000 Drucke herstellen. Für größere Zeitungen konnten diese, zusammen mit dem gesetzten Text, in der üblichen Art über Matern in Blei-Zylinder umgesetzt werden. Auch andere Materialien konnten mit dem K 151 graviert werden, wie Zink, Magnesium, Aluminium, usw.

Auch die Gravierstichel, anfangs von außerhalb bezogen, wurden bald im eigenen Hause gefertigt. Sie hatten aber nicht so hohe Standzeit wie die 1954 eingeführten Hartmetallstichel. Mit Einführung dieser Hartmetallstichel mit ihrer hohen Standzeit wurde auch die Einzelfertigung in eine Serienfertigung durch Schleiflehren zu je 50 Stück umgestellt. Vor der Verpackung wurden diese Stichel einem besonders präzisen Läppvorgang unterzogen.

Wie schon gesagt, wurden die Klischographen nur zögernd aufgenommen. Unter gewissen Vorbehalten - geeignet für relativ groben Zeitungsdruck und da, wo es nur um die schnelle Herstellung von Klischees geht - wurde das Gerät schließlich in vielen Zeitungen eingesetzt, zumal die Qualität der geätzten Klischees entsprach.

Aber die Entwicklung ging weiter. War der erste Klischograph nur mit einem groben Raster 24/32 Punkte/cm ausgerüstet, wurde zusätzlich ein Feinraster mit 48 Punkten/cm (1954) für den Kunstdruck eingebaut. Auch dies bewährte sich, zumal es sich bald zeigte, daß die Qualität der Klischees, die der nach chemischen und photographischen Verfahren hergestellten nicht nur erreichte, sondern sogar übertraf. Ab 1954 begann die Entwicklung des Farb-Klischographen F 160 für farbige Aufsichtsbilder im Maßstab 1:1. Im Prinzip war es ein Zwei-Kanal-Rechner. Der Einsatz erfolgte auch zunächst im Zeitungsdruck, dann auch im Kunstdruck. Für den Bedarf an vielen gleichen Klischees gab es eine Version, bei der ein F 160 mit mehreren K 151 gekoppelt war, wodurch sich der Dreifachausstoß ergab. (Frankreich-Aurore). Für die Klischierung von Farbdias wurde der F 162 ebenfalls im Maßstab 1:1 entwickelt.

Als weitere Variante gab es einen Strich-Klischographen. Hiermit konnte auf stärkerem Material bei feiner Auflösung besonders tief graviert werden. Eine weitere Verbesserung der Klischees bedeutete die zusätzlich eingebaute Rückenzurichtung.

Der Wunsch des Hauses war, alle Varianten der bisherigen Geräte unter Berücksichtigung besonderer Kundenwünsche zu einem Gerät zu vereinigen. Als Forderung galten:

1. größere Gravier- und Abtastformate
2. das Gerät sollte vergrößern und verkleinern können
3. Arbeitsmöglichkeit für Schwarz/Weiß und Farbe in Aufsicht und Durchsicht
4. das Gerät sollte schneller werden als der K 151.

Das erste Gerätemuster war eine Schweißkonstruktion, welche in zwei übereinander liegenden Etagen arbeitete. Unten wurde abgetastet, oben graviert.

Infolge der günstigen Tischanordnung war das Gerät verhältnismäßig klein. Es funktionierte sofort.

Die berechtigten Bedenken der unbequemen Bedienbarkeit des unteren Tisches führte nach Besprechungen zu der Entscheidung, das neue Gerät so zu konstruieren, daß Abtast- und Graviertisch in einer Ebene liegend von oben bedienbar sein sollten.

Das war 1955, die Geburtsstunde des Vario-Klischographen K 181. Die erstmalige Vorstellung dieser Geräte war zur DRUPA 1958, nachdem sie schon vorher in der Schweiz angekündigt war.

Die ersten Varios wurden dann ohne Dia-Farbzusätze geliefert, mit der Zusage, daß diese Farbzusätze nachgeliefert und beim Kunden eingebaut werden können. Das war 1959.

Der Einsatz erfolgte zunächst im Buchdruck auf Nolar-, Zink-, Aluminium-, Magnesium- und Kupferklischees. Ab 1963 nahm die Arbeit mit den Klischographen K 181 einen großen Aufschwung, als es gelang, kopierfähige Litar-Folien zu gravieren. Damit drang diese Technik in den stark expandierenden Offset-Druck ein.

Durch viele, besonders elektronische Maßnahmen, waren diese Klischographen-Klischees den herkömmlichen hergestellten geätzten qualitativ überlegen.

Aufgrund der vielen Arbeitsmöglichkeiten mit diesem Gerät wurde der Vario ein großer Verkaufsschlager. Wesentlich für den Absatz der Geräte war auch die Lieferung der zugehörigen Stichel und Gravierfolien. So wurden z. B. im Jahre 1961 in zwei Schichten monatlich 50.000 Stichel gefertigt und monatlich 6 t Material für Gravierfolien umgesetzt. Bis zum Jahre 1977 fertigte die Firma für ihre Kunden 27 Mio Stichel in 35 verschiedenen Sorten. (Am 15.5.55 wurde die einmillionste Folie gefeiert.)

In den Jahren 1969-70 wurde ein verkleinerter Schwarz/Weiß Klischograph, ein 2-Walzengerät, mit mehreren Rastern und festen Verkleinerungs - respektive Vergrößerungsmaßstäben, besonders für kleinere Betriebe entwickelt und gebaut. Sein Titelname war K 155. Der Zeit entsprechend wurde die Elektronik in modernster Technologie und mit den Erfahrungen aus den vorangegangenen Typen ausgestattet.

Später, im Jahre 1974, wurde noch eine Sonderausführung, der sogenannte Identograph entwickelt und gebaut. Mit ihm werden Fotos auf Ausweisen aus Kunststoff eingraviert, die damit fälschungssicher sind.

## Die Entwicklung der Colorgraphen

Etwa 2 Jahre nach Beginn der Entwicklung am Klischographen, der zunächst nur für Schwarz/Weiß-Bilder vorgesehen war, faßte Herr Dr. Hell den Entschluß, auch das Gebiet der Verarbeitung farbiger Bildvorlagen mit elektronischen Geräten in die Entwicklung aufzunehmen. Er hatte frühzeitig erkannt, daß hier in der graphischen Industrie ein Gebiet manueller Arbeitsweise von hochbezahlten Spezialisten vorlag, das mit elektronischen Mitteln in außerordentlichem Umfang rationalisier- und automatisierfähig sein müßte, und daß dem farbigen Bild besonders in allen Sparten der graphischen Industrie gegenüber dem Schwarz/Weiß-Bild die Zukunft gehören müsse.

Es wurde daher im Herbst 1952 das Entwicklungslabor C für elektronische Farbkorrektur unter der Leitung von Herrn Zeyen eingerichtet. Erster Mitarbeiter war Herr Hennig.

Das Labor erhielt zunächst die Aufgabe, den bestehenden Klischographen für die Verarbeitung farbiger Aufsichts-Vorlagen weiter zu entwickeln. So entstand als erstes Gerät der Farb-Klischograph F 160, dessen Prototyp auf der DRUPA 1954 großes Aufsehen erregte. Das Gerät arbeitete mit einer vereinfachten elektronischen Farbkorrektur, die die Vorlagen nur über zwei optische Kanäle, den Haupt- und den Korrekturkanal, abtastete.

Dies Gerät war für nicht sehr hohe Ansprüche zunächst ausreichend.

Hauptaufgabe des Labor C blieb indessen, die theoretischen und praktischen Grundlagen für eine hochwertige und vielseitige elektronische Farbkorrektur zu erarbeiten. So wurden ausgedehnte theoretische Untersuchungen auf Grund der vorhandenen einschlägigen Literatur über Farbtheorie, Farbfotographie und Farbdruck vorgenommen.

So entstand in jahrelanger Versuchsarbeit und vielen Verbesserungsschritten ein elektronisches Analog-Rechenwerk, das

allmählich nicht nur die für gute Farbkorrekturen erforderlichen Funktionen, sondern auch für die von Kunde zu Kunde und von Vorlage zu Vorlage variierenden Reproduktionsbedingungen erforderliche Beweglichkeit erhielt.

Dieses erste Farbgerät, der "Colorgraph", war mit Röhren und Relais aufgebaut. Die im Gerät umgesetzte Energie betrug ca. 6-8 kW.

Von diesem Gerät wurden 24 Anlagen gebaut und ausgeliefert.

In Dietrichsdorf wurde ein Colorgraph-Studio installiert, in dem durch Jahre hindurch Kunden-Probearbeiten ausgeführt und Bedienungsmannschaften geschult wurden.

Im Laufe der Jahre entstanden etliche Varianten des Grund-Typs: Außer der Abtastung von Auszugs-Negativen gab es die Direktabtastung von Farbdias und Farbaufsichtsbildern. Für die Verbesserung der Qualität wurden eine Reihe von neuartigen elektronischen Maßnahmen getroffen.

Die infolge moderner Halbleiter-Elektronik und Walzen-Abtastung weitaus kleineren, schnelleren und billigeren Chromagraphen haben den Colorgraphen Mitte der sechziger Jahre technisch überholt.

Die an ihm erarbeiteten Grundlagen der elektronischen Farbkorrektur aber blieben unentbehrliches Startkapital für alle folgenden Scanner-Generationen.

## Der Chromagraph

Mit dem Vario-Klischograph war der entscheidende Durchbruch im graphischen Gewerbe erfolgt, der Colorgraph sollte ihn hierbei ablösen. Er wurde in den Jahren 1956/57 entwickelt, um farbkorrigierte Auszüge von Diapositiven und Aufsichtsbildern herzustellen. Er hatte jedoch einen zu hohen Preis für mittlere Betriebe. Es wurde daher mit der Entwicklung eines Farbkorrekturgerätes begonnen, das den Namen Chromagraph erhielt. Seine verschiedenen Ausführungsformen dienen der mechanisch-elektronischen Herstellung von Farbauszügen für den farbigen Druck.

Auch in diesem Gerät ist es der "kleine Lichtpunkt", der in den meisten Geräten der Firma Hell eine so eminente Bedeutung hat, der die Verbindung zwischen Vorlage und dem daraus entwickelten Farbauszug darstellt. Das Prinzip entspricht dem der Telebildgeräte: die Vorlage wird zeilenweise - in einzelne Punkte aufgelöst - und spiralförmig abgetastet und nach dem Durchgang durch einen korrigierenden Farbrechner wieder aufzeichnet.

Dieses Konzept sollte sich für die Zukunft als äußerst fruchtbar und wohl gelungen erweisen. Die Chromagraphen haben sich gegenüber sämtlichen Konkurrenzmaschinen mit Abstand an die Spitze gesetzt. Dazu hat nicht nur die technische Qualität, sondern auch das breite Spektrum beigetragen, das den Bedürfnissen der graphischen Industrie angepaßt ist, wobei auch noch die Arbeitsgeschwindigkeit um das Zehn- bis Hundertfache gegenüber den früheren Verfahren liegt. An den ersten Mustern traten zwar eine Vielzahl von Problemen auf, die noch viele konstruktive und labormäßige Entwicklungen bedeuteten, aber ab 1965 wurden Chromagraphen an die Kunden ausgeliefert. Die ersten Typen 185 - 187, die sich durch das mögliche Vorlagenformat unterscheiden, arbeiten im Maßstab 1:1 und verwenden eine zwei-strahlige Farbzerlegung.

Abgelöst wurden sie 1966 durch die Typen 285 - 287. Bei diesem Gerät benutzt man eine vierstrahlige Farbzerlegung, durch die eine erheblich bessere Farbkorrektur erreicht wurde.



Besonders für den farbigen Katalog und Anzeigendruck erschien 1967 der Combi-Chromagraph 288 auf dem Markt. Bei diesem Gerät konnten mehrere Vorlagen ineinanderkopiert werden, wobei die Umschaltung durch eine mitabgetastete Maske gesteuert wurde, gleichzeitig ließen sich Schriften einblenden.

Schon ein Jahr später, 1968, wurde der Vario-Chromagraph 296 geliefert. Neben 1:1 Aufzeichnungen können mit diesem Gerät Dias bis zum Format 60 x 90, mechanisch stetig einstellbar, vergrößert aufgezeichnet werden. Da die Auszüge im Endformat hergestellt werden, ist eine ebenfalls mögliche Direktrasterung durch Überlegen eines Kontaktrasters auf Lithfilm möglich.

Das seit 1970 gelieferte Spitzengerät ist schließlich der digital-elektronische Chromagraph DC 300, der neben der Maßstabsänderung viele für die graphische Industrie wichtige Eigenschaften aufweist.

Im Gegensatz zum Chromagraphen mit mechanischer Vergrößerung wird die Maßstabsveränderung beim Chromagraph DC 300 dadurch erreicht, daß die bei der Bildabtastung anfallenden Signale nach einer Digitalisierung und Codierung in einem Kernspeicher gespeichert und beim Niederschreiben mit anderer Taktgeschwindigkeit abgerufen werden. Diese Technik bietet den Vorteil, daß sie keine Beschränkung hinsichtlich Maßstabswahl und Formatgröße kennt. Die Entwicklung zielt in der zweiten Stufe darauf ab, die Farbauszüge nicht nur als transparente Halbtonbilder, sondern wahlweise auch als gerasterte Bilder positiv oder negativ auszugeben. Ebenso sind Bildkomposition und Schrift-einblendung möglich.

Die Arbeitsgeschwindigkeit ist wesentlich höher als bei den vorhergehenden Typen. Damit ist es möglich, Farbauszüge in wenigen Minuten aufzuzeichnen. Dies ist ein sehr wesentlicher Gesichtspunkt für die Wirtschaftlichkeit des Gerätes. Das Schwergewicht der Chromagraphenentwicklung lag 1970 auf der Erstellung der ersten Muster des neu entwickelten Chroma-

graphen DC 300. Die damit angefertigten Farbauszüge wiesen wie erwartet eine sehr hohe Qualität auf, die auch ein Beweis für die Güte und Flexibilität des in diesem Gerät erstmalig eingesetzten schnellen Farbrechners ist.

Als neueste Entwicklungsstufe gestattet er mit dem Laserzusatz die elektronische Rasterung.

Außer dem Normaltyp 300 gab es auch vereinfachte Modelle und diverse Ausführungen für Sonderzwecke, so den 310 als vereinfachten 300, den Typ CN 320 für Schwarz/Weiß-Vorlagen, den CTX als Sonderausführung für die Textildruckerei und den C 299 als Dunkelkammergerät.

Ebenso für den Chromagraphen-Sektor gilt, daß im Laufe der Jahre die stete Entwicklung neuer Bauelemente völlig ausgeschöpft und in der Elektronik zur Verkleinerung der Geräte und zur Erhöhung der Zuverlässigkeit angewendet wurde.

## Das Chromaskop

Infolge der breiten Einführung der Farbfernsehtechnik tauchte auf dem Gebiet der Reprotechnik der Wunsch auf, anhand eines Farbmonitors die vielfältigen Farbkorrekturen, die an einem Farbscanner bei der täglichen Arbeit anfallen, sichtbar und damit einfacher und zuverlässiger zu machen. Man wünschte sich also ein Gerät, mit dem man das endgültige Druckergebnis auf einem Kontrollschirm schon farbig sichtbar hat, bevor man mit dem Scanner Auszugsfilme belichtet hat.

So wurden innerhalb der Firma in mehr oder weniger großen Abständen Anfang der 70er Jahre verschiedene Lösungsmöglichkeiten für ein solches Farbsichtgerät diskutiert, bis man dann nach einigen Voruntersuchungen Anfang 1974 mit der eigentlichen Vorentwicklung und ein Jahr später mit der Produktiv-Entwicklung begann. Hauptprobleme waren die Farb- und Auflösungsqualitäten, die aus der Farbfernsehtechnik zu übernehmenden Komponenten Kamera und Monitor, die hohe Rechengeschwindigkeit des neu zu entwickelnden umfangreichen Farbrechners und die elektronische Simulation des Farbdruckprozesses.

Ende 1975 war ein Prototyp fertig, und man entschloß sich sehr schnell, ein zweites Gerät für Messungen und Vorführungen nachzubauen, das dann erstmals im Juni 1976 auf der GRAPHITEC in Paris der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Inzwischen war das Gerät auf mehreren Ausstellungen, Messen und Symposien, und es stellte jedesmal eine Attraktion dar und fand große Zustimmung. Schnell lagen zahlreiche Bestellungen vor, und Anfang April 1978 wurde das erste Chromaskop zum Kunden ausgeliefert.

Mit dem Chromaskop ist eine neue Technik eingeführt worden, die sicherlich erst am Anfang einer Entwicklung steht. So gibt es schon mehrere neue Entwicklungsprojekte, wo ein farbiger Bildschirm, mit dem man das endgültige Druckergebnis kontrollieren möchte, eingeplant ist.

## Der HELIO-KLISCHOGRAPH.

Die Erfahrungen, die bei der Einführung des Standard-Klischographen gemacht wurden, hatten gezeigt, daß die graphische Branche außerordentlich aufnahmefähig für elektronische Verfahren ist. Es lag daher nahe, sich neben dem Hochdruck, für den der Standard-Klischograph geschaffen war, auch mit dem Tiefdruck zu beschäftigen. Es bestand also die Aufgabe, die Herstellung von Tiefdruckzylindern, die bisher in langwierigen Ätzverfahren hergestellt wurden, mit Hilfe von Graviersystemen gleich gerastert zu fertigen.

Mit dem Helio-Klischographen trat ein neues Gerät für den Tiefdruck auf den Plan. Die wichtigsten Bauelemente-Abtastoptik und Graviersystem - waren vorhanden. Sie mußten natürlich für die neue Aufgabe, das Gravieren von Kupferzylindern, entsprechend weiterentwickelt und verbessert werden, passend zum neuen Medium Kupfer. Von einer Flachbettmaschine, wie den K 150, mußte auf eine Drehmaschine umgestellt werden. Die damals zu bearbeitenden Zylinderlängen lagen im Schnitt zwischen 0,8 und 1,8 m.

Der Umfang betrug etwa 4 Magazinseiten im Hochformat. Diese Fläche von rd. 1,15 m<sup>2</sup> konnte natürlich nicht nur mit einem Graviersystem bearbeitet werden. Die Gravur hätte viel zu lange gedauert und wäre gegenüber den konventionellen Methode der Ätzung trotz aller Vorteile, die die neuartige Gravur bringt, nicht konkurrenzfähig gewesen. Hinzukam, daß der Tiefdruck für Magazine im allgemeinen sich im Raster 70 abspielt. Das zog 2 Dinge nach sich. Einmal mußte die Graviergeschwindigkeit der Systeme von ca. 320 Hz auf fast 4000 Hz gesteigert werden, und man mußte mehrere Graviersystem gleichzeitig einsetzen, die aber alle dieselben magnetischen und elektrischen Eigenschaften aufweisen mußten. Die geringste Abweichung der Systeme untereinander macht sich sofort im Druck der einzelnen Stränge bemerkbar.

Einen Engpaß stellten die Stichel dar. Mit Stahlsticheln der üblichen Art war aber hier bei der Grävur von Kupfer nichts zu machen. Die Abnutzung war viel zu groß, so daß man am Ende der Grävur bzw. des Zylinders einen anderen Tonwert bekam als am Anfang. Das war natürlich nicht tragbar. Nach vielen Versuchen mit Sticheln aus Saphir kam man schließlich zum Diamant, der bis heute das passende Schneidwerkzeug für die Grävur darstellt.

Um die Baulänge der Anlage möglichst kleinzuhalten, wurden die Anlagen in eine Abtast- und eine Graviermaschine unterteilt. Das warf natürlich wieder Probleme mit der Synchronisation auf. Hier kam eine Entwicklung des Antriebes für die Pressfaxgeräte zugute, und zwar der 18polige Reluktanz-Motor von Prof. Jordan (Hannover) in einer verstärkten Ausführung. Mit diesem Motor war es möglich, die schweren Zylinder mit der nötigen enormen Präzision anzutreiben.

Je nach den Anforderungen wurden die Geräte kombiniert oder zweiteilig für die Vorlagenaufspannung und für den Tiefdruckzylinder gebaut. Die diesen Geräten abverlangte Genauigkeit in Verbindung mit dem Gewicht der Zylinder bedeuteten praktisch Präzisionsmechanik im Großmaschinenbau.

Etwa 1958 war mit der Entwicklung des HELIO-KLISCHOGRAPHEN begonnen und 1962 das erste Male auf der DRUPA der Fachwelt vorgestellt. Vorausgegangen waren Druckversuche bei der Firma Springer im Jahre 1959/60. Der HELIO-KLISCHOGRAPH K 190 - wie er genannt wurde - war die größte Maschine, die bisher von der Firma HELL gebaut wurde. Mit 6 m Länge und einigen Tonnen Gewicht war es nicht möglich, die Rohgüsse auf eigenen Werkzeugmaschinen zu bearbeiten. Deshalb wurde ein Vertrag mit der Firma Heidenreich & Harbeck abgeschlossen. Die Herstellung des Gusses und die Bearbeitung der Maschinenbetten wurden von dieser Firma durchgeführt.

Die erste Anlage wurde von der Firma Girardet in Essen gekauft. Der Transport dieser großen Stücke war schon ein Problem. Die Anlage wurde in Essen im 4. Stock installiert. Beim Herein-

ziehen des an einem Autokran hängenden HELIO riß das Seil, das die Maschine in das Innere der Druckerei ziehen sollte, und beinahe wäre ein Unglück geschehen. Aber es ging noch einmal alles gut ab. Bei Girardet wurden nun als erste Arbeit Titelseiten der Illustrierten "Quick" graviert. Anschließend folgten dann die Firmen Gruner, Springer und viele andere.

Was alle Anwender feststellten: Als Vorteil gegenüber dem bisherigen Ätzverfahren fiel die erheblich schnellere Bereitstellung der Druckzylinder, die Senkung der Unkosten und - als wichtigstes - eine bessere Druckqualität infolge der optischen und elektrischen Mittel für die Erhöhung der Bildschärfe und feinere Detailzeichnung auf.

Gleichzeitig mit dem Magazindruck begann sich der Verpackungsdruck und der Dekordruck für die Einlagen zu interessieren. Da hier mit kleineren Zylinderabmessungen gearbeitet wurde, brauchten die Geräte nicht in Abtast- und Graviermaschine geteilt zu werden, sondern es wurde eine sogenannte Tandemmaschine gebaut, die Abtastung und Gravierung auf einem Maschinenbett vereinigte. Die ersten Firmen, die sich dieser Technik beim Verpackungsdruck bedienten, waren General Food in USA und in Deutschland die Firmen Letron (Dekorpapiere) und die Firma Hueck.

Für kleine Anlagen gibt es das Tandemgerät K 493 und ab 1972 als weitere Entwicklung den K 200, der für Dekor- und Verpackungsdruck stärker spezialisiert wurde. Durch seine elektronische Konzeption (Digitalisierung und Zwischenspeicherung) und getrennten Antrieb der Gerätewagen von Vorlagen- und Zylinderseite, lassen sich mit diesem Gerät Rapporte und Maßstabsveränderungen vornehmen, was für den Stoff-, Tapeten-, Transfer- und Furnierdruck sehr wichtig ist.

Die Erfolge mit diesem Gerät waren so groß, daß der Wunsch nach einem Gerät gestellt wurde, welches neben den Eigenschaften des K 200 wesentlich größere Formate verarbeiten kann. Dem Gerät K 201/2 wurden dazu eine Anzahl weiterer Eigenschaften eingebaut, um seine Anwendungsbereiche zu verbreitern. Aus der Vielfalt der Betriebs-

arten seien auszugsweise folgende genannt: Repetieren in Umfangs- und Achsrichtung, Nachgravieren, Splitten, Nahtlosgravur, Spiegeln, Maßstabsveränderungen usw.

Zum Zeitpunkt dieses Berichtes sind etwa 200 Einheiten in alle Welt geliefert worden. Die Anwender dieser Graviertechnik erkannten sehr rasch die Vorteile des Verfahrens: Präzise Wiederholbarkeit der Zylinder-Nahtlosgravur, nachträgliches Eingravieren von Details oder ganzen Seiten. Nicht zu vergessen das saubere Arbeiten mit dem HELIO-KLISCHOGRAPH. Keine Umweltverschmutzung durch Säure und anderes mehr.

Das halbautotypische Verfahren, das sich durch die Gravur ergibt (flächen- und tiefenvariabel), weicht von dem konventionellen Tiefdruckraster ab. Durch die angewendeten optischen und elektronischen Mitteln tritt eine Erhöhung der Bildschärfe - und damit eine feinere Detailzeichnung auf. Ein weiterer Vorteil der Gruppe HELIO-KLISCHOGRAPH muß erwähnt werden: Auch die parallele Gravur von einem Abtaster auf mehrere Zylinder ist möglich, wodurch größte Gleichmäßigkeit in der Qualität erreicht wird.

## Papierprüfgeräte

Das Eindringen der Elektronik in den graphischen Bereich brachte es mit sich, daß der Wunsch nach Zusatzgeräten, ebenfalls auf elektronischer Basis, bestand. Das Verlangen nach Produktionssteigerung bei gleichbleibender, oder gar besserer Qualität war der Ausgangspunkt dieser Überlegungen.

So entstanden im Laufe der Jahre eine Reihe von Geräten, die immer wieder verbessert und besonders technologisch modernisiert in graphischen Betrieben und in der Papierindustrie eingesetzt wurden. Es handelt sich um Papierprüfgeräte, Bogenkontrollgeräte und Bahntaster.

Die Versuche datieren von 1960 ab (Dr. Jordan, Herr Grieger). Eingeführt wurden die Lumotestgeräte bisher in 16 Ländern, von der USA bis UdSSR, in Deutschland u.a. von Giesecke und Devrient, von Zanders Papierfabriken usw. Die Firma Colormetal baute das Lumotest-Gerät in seine Offsetmaschine ein. Die erste offizielle Vorstellung erfolgte auf der TPG in Paris 1964.

Seit 1969 wird auch ein zusätzlicher Dickentaster als Anbau- oder Einzelgerät geliefert. Im Laufe der Jahre wurden die einzelnen Geräte in Baukastenform umkonstruiert, um eine leichtere Anpassung an den Verwendungszweck zu erreichen.

Die Geräte gestatten die Erkennung und Anzeige fehlerhaft angelegter Bögen, Kontrolle für Sortier-Querschneider, Dickenprüfung, Fehlererkennung im Papier, Registerkorrektur für Mehrfarbendrucke usw. Die unterschiedlichen Anwendungsbedingungen verlangen besonders für diese Geräte zusätzliche konstruktive und elektronische Maßnahmen fast für jeden Auftrag.



## Die Schreib- und Graviersysteme

Die große Bedeutung, welche Schreib- und Graviersysteme in vielen und wichtigen Geräten der Firma Hell haben, rechtfertigt, diese Bauelemente besonders zu erwähnen. In den Recordern (RC 18/28 - 1950) wurden Schreibsysteme mit relativ niedriger Arbeitsfrequenz verwendet. Als dann die Klischographen (1952) für das Gravieren von Klischees Graviersysteme benötigten, griff man auf diese früher entwickelten 4poligen Systeme zurück, und damit begann eine lange Weiterentwicklung, die schließlich zweigleisig verlief, da auch der Nachrichtengerätesektor in seinen Faksimilegeräten Schreibsysteme benötigte.

Für den graphischen Sektor mußte bei ständig steigenden Graviergeschwindigkeiten und Rasterfeinheiten die Gravierfrequenz gesteigert werden. Von ursprünglich ca. 300 Hz im Standard-Klischograph stieg diese im Vario-Klischograph auf etwa 1000 Hz und schließlich im Helio-Klischograph auf etwa 4000 Hz an. Diese Frequenz war nur möglich, indem diese Systeme oberhalb der Resonanzfrequenz mit starker Dämpfung betrieben wurden. Parallel dazu gingen besonders Untersuchungen und Verbesserungen der magnetischen Struktur. Graviert wurde ursprünglich mit Hartmetallsticheln, später dann beim Helio mit auswechselbaren Diamantsticheln.

Der Hub beim Gravieren der Kupfertiefdruckzylinder beträgt etwa 50  $\mu$ , er muß zudem über den gesamten Bereich reproduzierbar als Funktion zu den Gradationen von Halbtonvorlagen sein. Die Bearbeitung der Graviersysteme lag von Anfang an bei Herrn Köhler.

Im Nachrichtensektor war letztere Funktion nicht so wichtig, da nur mit "Hub - kein Hub" geschrieben wurde. Die Arbeitsfrequenz blieb unterhalb der Resonanzfrequenz, so daß keine zusätzliche Dämpfung nötig war. Dafür war es hier notwendig, mit relativ großem Hub zu arbeiten, wobei ein eingefärbtes Stahlrädchen - später Saphirrädchen - gegen eine Schreibfläche gedrückt wurde. Umfangreiche Entwicklungen fanden hier nicht statt. Dies Schreibverfahren wurde bei den neuesten Entwicklungen aufgegeben.

Entwicklungen aufgegeben der Firma Dr.-Ing Rudolf Hell GmbH

## Die Entwicklungsgeschichte der elektronischen Farbkorrektur

Die Aufgaben der Hell'schen Farbscanner wurde in der Reihenfolge Abtast- und Aufschreibung, Farbseparation und -korrektur, Vergrößerung und Rasterung entwickelt. Von einem Entwicklungsabschluß kann man wegen neuer Forderungen und Verbesserungen kaum sprechen. Die hier allein betrachtete Farbkorrektur ist entwicklungsmäßig auch nicht unabhängig zu sehen, da sie in andere Entwicklungen eingebettet ist. Es seien nur die gleichzeitig entwickelten Si-Dioden, Transistoren, OP-Verstärker, Multiplier, Interferenzfilter und Optiken genannt.

Das kritischste Element waren hier die Photomultiplier. Eine Verbindung von Hochvakuum und dünnen Schichten bietet an sich schon ein Konstanzproblem in der Fertigung. Wenn man bedenkt, daß außerdem eine gewisse Konstanz des Signals in Zeiträumen zwischen 1 Stunde und 1 Mikrosekunde, d.h. über neun Zehnerpotenzen erforderlich ist, ein Zeitraum, in dem sich ganz verschiedene Effekte bemerkbar machen, so ist es nicht verwunderlich, daß trotz aller Bemühungen auch einmal katastrophale Lieferschwierigkeiten auftraten (1963). Die Leistungssteigerung in der Farbkorrektur wäre nicht ohne die gleichzeitige und weitgehend vom gleichen Personenkreis durchgeführte oder gesteuerte Entwicklung wichtiger Bauelemente möglich gewesen. Das erste Farbkorrekturkonzept basierte auf der Nachahmung des photomechanischen Maskierverfahrens mit Silbermasken. Während bei jenem unmittelbar Lichtdichten, also logarithmische Lichtgrößen addiert werden, wurden in den ersten Scannern statt dessen lineare Lichtgrößen elektronisch nichtlinear verzerrt und teils additiv (Signale parallel verarbeitet) später auch multiplikativ (Serienschaltung nichtlinearer Stufen) verarbeitet. Die Anfangslogarithmierung wurde erstmals 1959 als Muster gebaut, aber erst 1964 eingeführt. Bereits 1955 wurden zwei Geräteversionen verfolgt.

Als Zubehör für den Tiefdruck wird es möglich sein, in einer Proof-Station einen Andruck auf Farbmaterial zu erhalten.

## Das Chromacom- und das HDP-System

In Arbeit befinden sich zwei neue Systeme, die eine wesentliche Vereinfachung der gesamten Text- und Bild-Verarbeitung bis zum druckfähigen Endprodukt bedeuten. Es handelt sich um das

1. Chromacom System und das
2. HDP-System (Helio-Data-Processing).

Das Chromacom-System gestattet die elektronische Montage von Bildern, Texten, Abänderungen in beliebiger Farbe zu einer vollständigen Seite. Die Abtastung der einzelnen Vorlagen erfolgt im Chromagraph DC 300. Dabei werden sämtliche Informationen gespeichert. Über einen Bildschirm wird das Layout bearbeitet und erneut gespeichert. Dieser Speicher dient dann zur Aufzeichnung der Ganzseitenfarbauszüge auf dem Chromagraph in Halbton oder elektronisch gerastert.

Weiter in Arbeit ist ein völlig neues Heliokonzept. Es wird HDP-System (Helio-Data-Processing) genannt. Die Basis dieses Systemes wurde auf der ERA-Tagung im Mai 1978 erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt und mit Beifall aufgenommen.

Zu diesem System gehören der Chromagraph als Abtaster, ein Prozeßrechner mit Sichtschirm, div. Plattenspeicher und ein Helio-Klischograph. Alle Informationen wie Text, S/W und farbige Bilder werden gespeichert und dann - unter Benutzung des Sichtschirmes - in einer Sortierstation bearbeitet und wieder gespeichert.

Die wesentlichen Funktionen, die mit diesem System realisierbar sind, sind Sortieren gemäß dem vorgesehenen Layout, Seitenmontage und elektr. Retusche, Trennen der Farbauszüge und Plazieren auf dem Zylinder, Farbkorrektur, Rasterung, Wahl des Rasterwinkels, usw.

Einige der dazu benötigten Geräte befinden sich noch in Entwicklung. Man rechnet, daß das gesamte System 1980 einsatzbereit sein wird.

Das eine sollte Farbauszüge nacheinander herstellen, das andere alle 3 bzw. 4 Auszüge gleichzeitig. Das erste Prinzip ermöglichte mit nur zwei optisch und elektronisch umschaltbaren Signalkanälen zu arbeiten, was einerseits wenig Aufwand an Bauteilen, z.B. Röhren und Photomultipliern erforderte, andererseits aber theoretisch und praktisch zur Leistungseinschränkung führte. Während der Multiplier des ersten Kanals mit dem rot, grün oder blau gefilterten Licht ein unkorrigiertes Farbauszugssignal ergab, wurde das Licht des zweiten durch eine Filterkombination verschiedener Farben geschickt, um ein für die Korrekturwirkung optimales Signal zu erhalten. Von 1960 an wurde mit diesem Kanal auch unscharf abgetastet, um im Sinne der photomechanischen Unschärfmaskierung eine Bildverschärfung zu erhalten. Dabei mußte paradoxerweise der unkorrigierte Blauauszugskanal besonders schlecht gehalten werden, damit eine hohe elektronische Korrektur nötig wurde und damit eine ausreichende Bildschärfe erzielt wurde.

Ebensolche Probleme waren im Schwarzauszug und in der Farbrücknahme. Vor allem letztere führte um 1964 dazu, das Zweikanalprinzip aufzugeben und mit vier Signalkanälen bzw. Multipliern zu arbeiten, wovon drei in Rot, Grün und Blau scharf abtasten, während der vierte das unscharfe Signal lieferte. Gleichzeitig wurde die für die additive Signalverarbeitung optimale, gleiche, sogenannte logarithmische Eingangsverzerrung aller Kanäle eingeführt.

Seit 1955 war das dreikanalige Abtastprinzip schon für den "Colorgraphen" in Entwicklung für die Erstellung aller Auszüge gleichzeitig. Dort wurde auch nichtlinear mit Röhren gerechnet. Die Komplexheit und der zähe Fluß in der Entwicklung dieses Prinzips führte dazu, daß es in dieser Form 1966 aufgegeben wurde.

Die Einführung von Siliziumdioden 1958, Transistoren 1962 und Operationsverstärkern 1976 erlaubte, die Stufen des Farbkorrektur-Analogrechners zu vermehren und die Rechenzeit zu verkürzen. Dementsprechend wurde die Trägerfrequenz der Signale von 50 auf 200 kHz gesteigert und 1968 auf den Gleichspannungsbetrieb übergegangen, was eine Bildfrequenz von nahe 1 MHz erlaubte. Die Vermehrung der Rechenstufen ergab sich zunächst aus der Bildung verbesserter Korrektursignale durch die Differenzbildung zwischen zwei Farbsignalen im Sinne einer Kompensativmaske. Dieser Weg wurde weiter fortgesetzt, indem ab 1967 zwischen den Farbdifferenzsignalen eine zweite Differenzbildung und Sortierung nach dem Vorzeichen erfolgte, wodurch sechs selektivere Farbkorrektursignale erzeugt wurden. Sehr frühzeitig, bereits um 1957 zeichnete sich für den Schwarzauszug in der Auswahl des Maximalsignals ein Verfahren ab, für das es in der Photomechanik keinen Vergleich gab und erstmals die auch theoretische Überlegenheit der elektronischen Korrektur auswies.

Zu verschiedenen Zeiten kamen auch digitale Rechenmethoden für die Farbkorrektur in Diskussion. So wurde um 1960 ein zweikanaliger Farb-Klischograph mit eingangsseitiger Analog-Digital-Wandlung und einer auswechselbaren zweidimensionalen Schaltmatrix gebaut und vorwiegend wegen des Aufwandes für ausreichende Feinstufigkeit wieder fallengelassen. Daß sich die digitale Farbkorrektur bis heute noch nicht in unserem Hause durchsetzen konnte, lag nicht allein daran, daß die Analogrechner lange Zeit schneller waren. Entscheidend war immer wieder die schnelle von Auszug zu Auszug mögliche und im Resultat sofort kontrollierbare stetige Änderung der Rechenparameter, deren Zahl stets stieg und schließlich durch ca. 40 Einstellknöpfe sinnfällig wurde. Diese Zahl war gerade für einen Anlernling am Gerät zunächst beängstigend, und es fehlte nicht an Überlegungen, dieses Problem zu lösen. So wurde um 1975 öfters erwogen, ob eine starre, vorweggehende Farbraumtransformation in Richtung von Helligkeits-Farbton-Sättigungs koordinaten ein verbessertes Einstellverfahren ergeben könnte. Die Frage blieb

ungelöst und das hängt letztlich damit zusammen, daß die Farbkorrekturprobleme in den 20 Entwicklungsjahren trotz reicher Erfahrung nie voll durchsichtig wurden,

Es lag und liegt auch weiterhin nahe, diese Probleme theoretisch anzugehen. Es zeigte sich aber stets, daß der Umfang der nötigen Untersuchungen und die Schwierigkeiten in der Durchschaubarkeit der Daten nicht von einer Firma oder wenigen Menschen zu lösen war. Es mag hier erwähnt werden, daß in den USA viel Forschung zu diesem Problem getrieben wurde, aber auch nichts Verwertbares dabei resultierte. Die prinzipielle Aufgabenstellung würde lauten: Man nehme von einer Farbvorlage eine angemessene Menge von Farbwerten aus dem Raum ihres Farbkörpers (R, G, B), bestimme dazu die nötigen Farbwerte des Farbkörpers der Auszüge und weiter die des zugehörigen Druckes. Diese Untersuchung variere man über alle Vorlagenvariationen, alle Verarbeitungsbetriebe (Klischeeanstalten, Druckereien) und alle Druckfarben. Schließlich bringe man die Resultate in anschauliche Formen und ermittle die Systematik. Von ihr ausgehend wäre dann das optimale Farbkorrekturverfahren zu bestimmen und entwickeln.

Die beiden Hauptschwierigkeiten dieser Aufgabe sind einmal der enorme Umfang der Daten und weiter die anschauliche dreidimensionale Darstellung einer Funktion  $\{G_e, M_{ag}, C_y, Schw=f(R, G, B)\}$ . In der Fa. Dr. Hell wurden schon 1955 beginnend entsprechende Untersuchungen in der Regel auf die 8 Eckpunkte und die Grauskala des Farbkörpers beschränkt. Sie wurden über alle Vorlagen variiert, auch die verschiedenen Druckfarben als solche untersucht. Ein verwertbarer systematischer Einblick konnte aber nur für die Graulinie von der Vorlage bis zum Druck erreicht werden.

Viele weitere Untersuchungen beschränkten sich auf stark eingeschränkte Farbkörper und Technologiebereiche zur Lösung der jeweils wichtigen Verbesserungswünsche. Die dabei gewonnenen Daten waren für eine Gesamtübersicht nicht ausreichend, brachten aber den gewünschten Erfolg, wie es auch in vielen anderen Technologien auf dem Weg von Try and Error der Fall ist.

In den ersten 70er Jahren spielte die Farbkorrektur für den Farbdruck keine vordringliche Rolle mehr. Es wurden nur die in den Jahren 1961 und 1964 schon einmal angefaßten Probleme der Textilfarbenauszüge neu aufgegriffen und eine Rechenschaltung auf der Basis einer Farbraumtransformation konzipiert, die der völlig anders gelagerten Aufgabenstruktur besser entspricht. Diese bietet der Einführung digitaler Techniken eine hervorragende Chance.