

## Dipl.-Ing. Boris Fuchs, Frankenthal Was haben ein Anilox-Farbwerk und ein Wankel-Motor gemeinsam?



Geboren 1933 in Rybinsk an der Wolga (temporäre Tätigkeit des Vaters dort im Druckmaschinenkombinat Jagoda), Abitur 1953 am Neusprachlichen Gymnasium in Frankenthal, danach Maschinenbau-Studium mit der Spezialisierung auf Druckmaschinen und Druckverfahren an der Technischen Hochschule Darmstadt (heute Technische Universität), Abschluss als Dipl.-Ing., über 25 Jahre Tätigkeit als Entwicklungs-Konstrukteur, Abteilungsleiter und Vorstandsmitglied in der Druckmaschinenindustrie, davon 10 Jahre im Ausland (Schweiz). Die letzten 15 Jahre vor der Pensionierung 1998 in leitender Position bei IFRA in Darmstadt (Internationale Forschungsorganisation Zeitungs- & Medientechnik). Jetzt im Ruhestand als Hobby Forschung auf dem Gebiet der Technikgeschichte betreibend. Ehrenmitglied des VDD, der IARIGAI und des Fördervereins des Karolinen Gymnasiums Frankenthal.

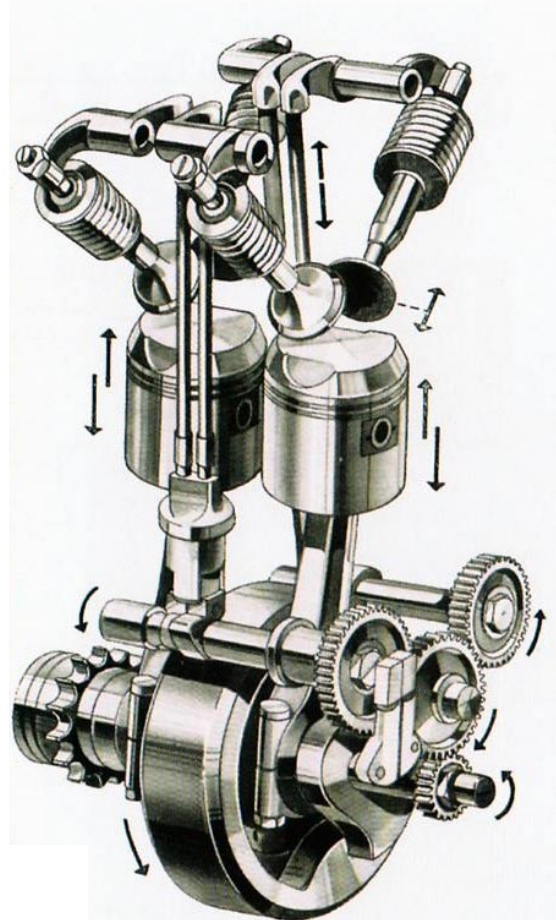
### **Ein geschichtlicher Rückblick auf zwei geniale Erfindungen, die wegen Kinderkrankheiten vom Markt nicht angenommen wurden. Es sei denn...**

Stellen Sie sich einen Wasserbehälter vor, aus dessen Loch am Boden eine bestimmte Wassermenge für einen bestimmten Verwendungszweck dosiert austreten soll. Damit der Behälter dabei nicht über- oder trockenläuft, muss der Zufluss über einen Wasserhahn genau eingestellt werden. Dies ist gewiss kein leichtes Unterfangen und doch findet dieser Vorgang dem Prinzip nach in jedem konventionellen Farbwerk statt und das nicht nur in einem „Behälter“, sondern in mindestens zwei Dutzend über die Breite eines Druckwerks und in Hunderten, wenn nicht Tausenden in einer großen Druckereianlage. Würde man hingegen ohne den Behälter, sprich den Walzenstuhl mit seiner großen Oberfläche auskommen können und das Loch am Boden des im Bild gewählten Behälters über einen Schlauch direkt mit dem Zufluss verbinden, so könnte man ohne den so feinfühlig einzustellenden Wasserhahn auskommen, denn die Verbrauchsstelle würde ihren Verbrauch selbsttätig regeln.

Mit solchen Gleichnissen versuchte man werbend die Funktionsweise von kurzen Anilox-Farbwerken, die keine Farbschrau-

benEinstellungen mehr benötigten, gegenüber konventionellen Walzenstuhl-Farbwerken mit ihren vielen, genau einzustellenden Farbschrauben zu erklären. Es galt im Grunde, der Druckform statt der teils verbrauchten und deshalb partiell (über die Farbschrauben) aufzufüllenden Restfarbe immer einen neuen, gleichmäßigen, jungfräulichen Farbfilm anzubieten, der über die dosierenden Zellen einer Rasterwalze gebildet wurde, auf der vorher die Restfarbe mit einer Rakel entfernt wurde.

Ähnliches ist auch beim Verbrennungskraftmotor zu beobachten. Bei ihm werden Kolben in senkrecht stehenden Zylindern mittels Explosion eines Gas-Luft-Gemisches nach unten und durch Rückkoppelung wieder zurück bewegt. Um diese lineare Bewegung in eine rotierende umzuwandeln, ist wie bei der alten Dampfmaschine, bzw. der Dampflokomotive, umständlich ein Kurbelgetriebe mit Pleuelstangen und Kurbelwelle notwendig, damit die Räder des anzutreibenden Fahrzeugs rotieren können. Ein Ingenieur mit Namen Felix Wankel erfand zur Vermeidung dieses Umwegs einen Kreiskolben-Motor, in dem die Explosion des Gas-Luft-Gemisches den Kreiskolben rotieren lässt, wodurch die Räder des Fahrzeugs direkt angetrieben werden konnten.



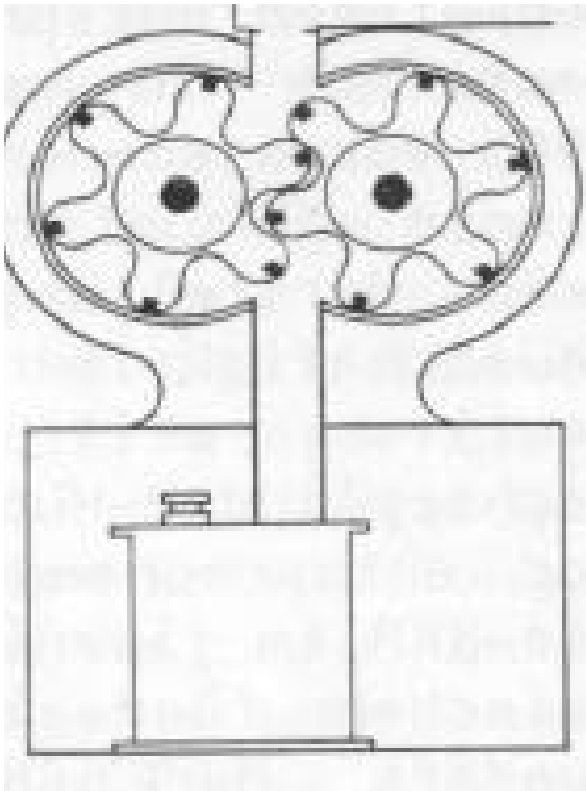
**Die Gegenüberstellung von Wankel-Kreiskolbenmotor (links) und Zylindermotor mit Pleuelstangen und Kurbelwelle (rechts) zeigt den kompakten Aufbau von Ersterem.**

Beiden Erfindungen gemeinsam ist, dass sie wesentliche Vereinfachungen im mechanischen Aufbau der Maschinen ermöglichten, wodurch auf viele Maschinenelemente verzichtet werden konnte. Da die Einfachheit ein oberstes Ziel jeder Konstruktionslehre ist, sollte beiden eigentlich der Markterfolg sicher sein. Doch beiden Erfindungen ist auch gemeinsam, dass sie wegen mehr oder minder schwerer Kinderkrankheiten vom Markt nicht angenommen wurden. Beide mussten innerhalb kürzester Zeit gegen konventionelle Ausführungen angetreten, die schon seit hundert und mehr Jahren bestehen und in dieser langen Zeit ihre Kinderkrankheiten sozusagen über Generationen hinweg ausmerzen konnten. Nachfolgend soll der Entwicklungsweg beider Erfindungen aufgezeichnet werden, um aus dem Vergleich dieser Fälle aus so unter-

schiedlichen Branchen, Schlüsse für die Entwicklungsplanungen der Zukunft zu ziehen.

### **Die Geschichte der Kreiskolbenmaschinen**

Die Idee der Kreiskolbenmaschinen nahm ihren Anfang schon im 16. Jahrhundert beim Bau und der Konstruktion von Wasserpumpen. 1588 entwickelte der italienische Ingenieur Agostino Ramelli mehrere Kreiskolben-Wasserpumpen. Es handelte sich dabei um eine Umlaufkolbenmaschine, die einen Läufer mit zahnartigem Kolben enthielt, dessen Drehachse durch den Schwerpunkt ging. In den folgenden Jahrhunderten wurde die Drehkolbentechnik immer weiter verbessert und ausgefeilter und man baute immer mehr Pumpen, die mit dieser Technik betrieben wurden. Ein Beispiel hierfür ist die Zahnrad-



**William Murdoch baute 1799 Pappenheims Zahnradpumpe zu einer Drehkolben-Dampfmaschine aus, indem er an den Zahnflanken Dichtleisten aus Holz einsetzte.**



**Der prinzipielle Aufbau und eine 3 D-Darstellung des Roots-Gebläses/Kompressors.**

pumpe mit zwei kämmenden Zahnrädern, die Schöpfräder und Absperrventil zugleich sind und die schon 1636 von Gottfried Heinrich zu Pappenheim erfundene wurde, der damit eine Fontäne in seinem Park mit dem notwendigen Wasserdruck versah. Als Ölpumpen sind Zahnradpumpen vielerorts noch heute in Gebrauch, u. a. auch in Kraftfahrzeugen.

James Watt, der bekanntlich die Hubkolben-dampfmaschine entscheidend weiterentwickelt und zum Durchbruch verholfen hat, versucht sich zeitlebens immer wieder an Kreiskolbenmaschinen und es gelang ihm 1782 eine Umlaufkolben-Dampfmaschine zu konstruieren, die einen flügel förmigen Läufer besaß und ein im Ringraum hin- und herschwingendes Absperrventil. William Murdoch, ein Mitarbeiter von James Watt, modifiziert 1799 Pappenheims Zahnradpumpe und baute damit eine Drehkolben-Dampfmaschine. Zur Dichtung versah er die Zahnkopfflanken mit Dichtleisten aus Holz. Mit dieser Dampfmaschine betrieb er Bohrmaschinen und Drehbänke in seiner Werkstatt. Die Maschine scheiterte jedoch am Ende an der ungenügenden Abdichtung, der fehlenden Dampfexpansion zum Anpressen der Dichtungen und ihrer Kurzlebigkeit. Interessant ist jedoch, dass man schon damals versuchte, vom Umweg mit Pleuelstange und Kurbelwelle wegzukommen.

Eine neu Variante ergab sich mit den (statt Zahnräder) zwei Epizykloide verwendenden Drehkolbengebläsen, wie sie 1860 von den Brüdern Philander und Francis Roots entwickelt und als so genannten Roots-Gebläse bzw. Roots-Kompressoren zur Winderzeugung in Hochöfen, aber auch für andere Anwendungen wie Vakuumpumpen, in industriellen Trocknungs- und Absauganlagen sowie zum Laden und Löschen von Schüttgütern wie Getreide, aber auch als Auflade- oder Spülgebläse bei Verbrennungsmotoren eingesetzt wurden und werden. Charles Parsons, der Erfinder der Dampfturbine, baute schließlich 1884 eine der ersten funktionsfähigen Kreiskolbenma-



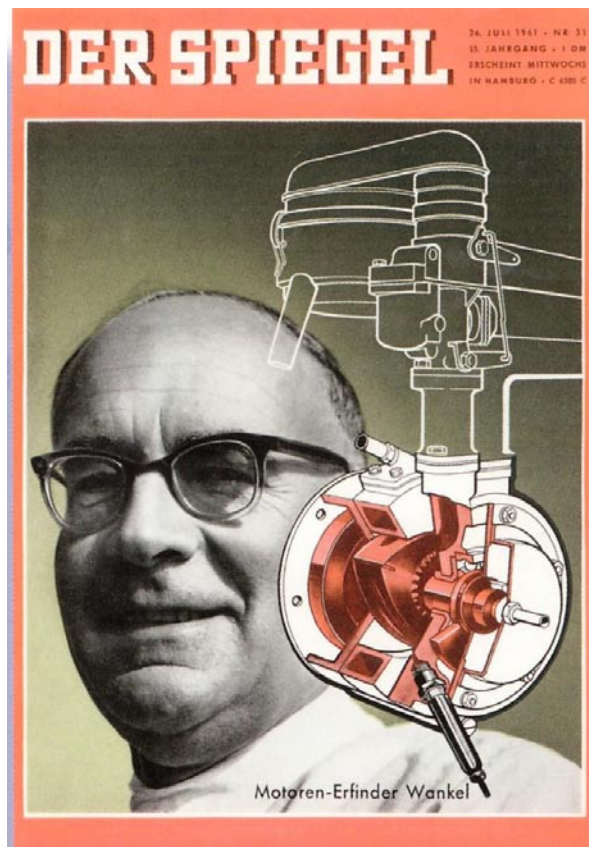
schinen mit Hubeingriff, die ähnlich einem Boxermotor funktionierte, indem zwei Kolben auf einem Verbindungsgestänge in einem Rotor saßen. Er betrieb damit Schiffsdynamos mit hoher Drehzahl.

1923 entstand eine erste thermische Kreiskolbenmaschine mit fünfeckigem Läufer bei Wallinder & Skoog in Schweden. Sie funktionierte mittels des Kämmens eines sternförmigen Läufers in einer äußeren Hypotrochoide als Zwei- und Viertakt-Verbrennungsmotors. Das Einkämmen besorgte allerdings nur die trochoidenartig geformten Zähne des fünfzackigen Läufers. Der Ein- und Auslass befand sich in den Seitenwänden und die Steuerung erfolgte über entsprechende Bohrungen im Kreiskolben.

### **Felix Wankel schloss eine lange Vorgeschichte der Kreiskolbenmaschinen ab**

1929 gelang es Felix Wankel die erste außenachsige Kreiskolbenmaschine mit Hubeingriff zu konstruieren. Der Hubeingriff ermöglichte ihm die Verwendung der bewährten Kolbenringe, zu der Zeit das einzige brauchbare Dichtungselement aus Wärmekraftmaschinen. Der Name Felix Wankel sollte fortan die Entwicklung des Kreiskolbenmotors bestimmen, es erscheint deshalb sinnvoll sein Leben hier etwas genauer zu beleuchten.

Felix Wankel wurde am 13. August 1902 in Lahr als einziges Kind von Gerty Wankel, geb. Heidlauff, und dem Forstassessor Rudolf Wankel geboren. Der Vater fiel 1914 im Ersten Weltkrieg. Im Jahr darauf zog die Witwe mit dem Sohn nach Heidelberg. Felix Wankel besuchte Gymnasien in Donaueschingen, Heidelberg und Weinheim, die er ohne Abschluss 1921 verließ. Er begann zunächst eine Lehre als Verlagskaufmann im Heidelberger Verlag Carl Winter. Dort wurde er 1926 im Zuge wirtschaftlicher Probleme entlassen. Begabt von Kindheit an mit einem genialen räumlichen Vorstellungsvermögen, begeisterte sich der Autodidakt und Nichtmathematiker, „bei



### **Felix Wankel schaffte es 1961 mit seinem Motor auf die Titelseite des Spiegel zu kommen.**

den vier Grundrechnungsarten hört es bei mir auf“, sagte er über sich selbst, schon früh für die Welt der Verbrennungskraftmaschinen.

An einem 1924 in der Firma Paki, einer nach seinem Freund und späteren Mitarbeiter Paul Kind benannte Hinterhofwerkstatt, mit Freunden gebauten Dreiradfahrzeug mit Zwei-Zylinder-V-Motor („Teufelskäfer“) störte ihn das durch freie Massenkräfte ausgelöste „Schütteln“ so sehr, dass der Gedanke an Kreiskolben-Verbrennungsmotoren für ihn zur fixen Idee wurde. Damit begann Wankel mit der systematischen Suche nach einer geeigneten Bauform für einen solchen Motor. Sie musste einen Zweitakt-, besser noch einen Viertakt-Verbrennungsprozess ermöglichen und räumlich „abdichtbar“ sein. Auf seiner Suche stellte Wankel fest, dass sich bereits eine Vielzahl von Erfindern (darunter z. B. James Watt, s. o.) mit der Idee einer Kreiskolbenmaschine befasst hatten.

Eine äußerst schwierige Hürde waren die Abdichtung der verschiedenen Gase zwischen den Arbeitsräumen des Motors und die Verteilung der Schmierstoffe zwischen aufeinander gleitenden Flächen bei hohen Temperaturen und Geschwindigkeiten. Bis zum Ende der Zwanziger Jahre hatte Wankel entdeckt, dass es der Gasdruck war, welcher die Dichtungen in einem herkömmlichen Motor an die Zylinderwand presst. Durch diese umwälzende Erkenntnis gelangte Wankel zu einem gewissen Bekanntheitsgrad und in den Dreißiger Jahren zum Titel „Deutschlands erster Abdichter“ bzw. „Reichsabdichter“.

Wankel vertiefte in der Folgezeit seine Experimente mit Drehschiebersteuerungen, eine alternativen Gaswechselsteuerung zu den bekannten Ventilen. Nach der Aufgabe der Heidelberger Werkstatt aus finanziellen Gründen zog er nach Lahr, um im Haus seiner Mutter in einer Versuchswerkstatt die Theorie dieser Steuerteile in die Praxis umzusetzen. Dort entstand die Idee für den DKM 32, einen Kreiskolbenmotor, welcher 1933 patentiert wurde. Der Motor lief zwar nur kurze Zeit, eignete sich aber als Kompressor. Er lieferte einen Druck von 5 bar bei 1000 U/min, was ein Verdienst der ersten räumlich verlaufenden Dichtgrenze war. Diese Kenntnisse führten 1934 zu einem Forschungsvertrag von BMW in München zu Drehschiebersteuerungen für herkömmliche Verbrennungskraftmaschinen. Es entstand hierbei die so genannte Langkolbenmaschine, eine außenachsige Kreiskolbenmaschine, in der sowohl eine gedrängte Brennkammerform als auch eine lückenlose, fugenlose Abdichtung mittels einer Dichtgrenze erreicht wurde. Obwohl diese Maschine gut verdichtete und taktrichtig zündete, wurden die Versuche damit eingestellt.

Ab 1936 arbeitete Wankel mit dem Reichsluftfahrtministerium zusammen. Zu diesem Zweck gründete er die Wankel-Versuchswerkstätten (WVW) in Lindau am Bodensee.

Dort brachte er für die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) in Berlin in kürzester Zeit mit seiner Drehschiebersteuerung den Siemens-Fünfzylinder-Sternmotor zum Laufen. Der spätere Leiter der Motorenentwicklung von Mercedes-Benz, Wolf-Dieter Bensinger, legte einen Bericht darüber dem Staatssekretär Erhard Milch vor, der damit zu Reichsminister Hermann Göring ging. „Dieser Mann ist großzügigst zu unterstützen“ war seine Anweisung, worauf Felix Wankel in seiner Wankel-Versuchswerkstatt (WVW) mit Unterstützung von ganz oben eine eigene und erfolgreiche Forschungsabteilung gründen konnte. Von 1936 bis 1941 entwickelte er mehrere Drehschiebersteuerungen für Junkers-, BMW-, Siemens- und Daimler-Flugmotoren. Auch konstruierte er neuartige Bootsformen („Zisch“), die das Interesse der Marineleitung und der Waffen-SS weckten. Die Wankel-Versuchswerkstätten und Forschungsabteilung in Lindau am Bodensee waren zu einem kriegswichtigen Rüstungsbetrieb geworden.

### **Felix Wankels Stern ging erst in der Nachkriegszeit auf**

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die Wankel-Werkstätten 1945 von französischen Besatzungstruppen demontiert und Felix Wankel wegen seiner Tätigkeit für kurze Zeit inhaftiert. Nach seiner Entlassung belegte man ihn mit einem vorübergehenden Forschungsverbot. 1951 nahm Felix Wankel alte Verbindungen wieder auf und begann eine Zusammenarbeit mit den Goetze-Werken in Burscheid. Es folgte der Abschluss eines Forschungsauftrags mit NSU zur Entwicklung von Drehschiebersteuerungen, der kurz darauf auf Kreiskolbenmaschinen erweitert wurde. Felix Wankel ging nun gezielt auf die Suche nach einer hochdrehfähigen Kreiskolbenmaschine. Er verhandelte 1954 für eine Auswertung der DKM 53 als Kompressor mit der Firma Borsig. Borsig und NSU einigten sich danach auf eine Interessenabgrenzung, nach der NSU das Gebiet der Kraftmaschinen



**Der NSU Ro 80 mit Wankelmotor avancierte in den 1960/1970er Jahren zum Kult-Fahrzeug für Technikbegeisterte.**

und Borsig das Gebiet der Arbeitsmaschinen bearbeiten sollten.

Der NSU-Ingenieur Hanns Dieter Paschke entwickelte 1956 aus dem Versuchspressluftmotor (Arenamaschine) den Kreiskolbenkompressor DKK 56, der einen 50-cm<sup>3</sup>-Zweitakt-NSU-Quickly-Motor auf die damals überragende Leistung von 13,5 PS auflud und mit 196 km/h den Weltrekord eines „Baumm’schen-Liegestuhl II“ ermöglichte – so nannte man den flachen NSU-Rennwagen, in dem der Fahrer mehr lag als saß. Die Art des Laders wurde geheim gehalten, was zu allerlei Spekulationen Anlass gab.

Am 1. Februar 1957 kam der erste praxistaugliche Wankel-Kreiskolbenmotor auf den Prüfstand der NSU-Forschungsabteilung in Neckarsulm. Mit verbesserter Kühlung und Abdichtung erreichte er bei einer Kammergröße von 125 cm<sup>3</sup> eine Leistung von 29 PS bei einer Drehzahl von 17 000 U/min. Am 19. Januar 1960 wurden dem Fachauditorium einer VDI-Tagung in München die Ergebnisse der seitherigen Forschung & Entwicklung präsentiert. Ein Kreiskolbenmotor mit 250 cm<sup>3</sup> wurde für Versuche unter Straßenbedingungen in einen NSU-Prinz III eingebaut.

1962 kündigte NSU mit dem KKM 150 den ersten Serien-Kreiskolbenmotor an. Ein Jahr zuvor, 1961, hatte der japanische Automobilhersteller MAZDA eine Lizenz für den Nachbau des Kreiskolbenmotors von NSU/Wankel

erworben. 1963 baute MAZDA den ersten Prototyp eines Wankelmotors für den „Cosmo Sport“ mit einem Kammervolumen von 2 x 400 cm<sup>3</sup>. Im Sommer des gleichen Jahres stellte NSU das erste Automobil der Welt mit Kreiskolbenmotor der Öffentlichkeit vor: den NSU-Spider. Schon 1964 auf der Internationalen Automobil-Ausstellung IAA in Frankfurt folgte der NSU-Wankelmotor mit 2 x 500 cm<sup>3</sup> und 115 PS Leistung, der für den Reisewagen Ro 80 geplant war, der zur IAA 1967 vorgestellt wurde. Das „Ro“ im Namen stand für Rotationskolben.

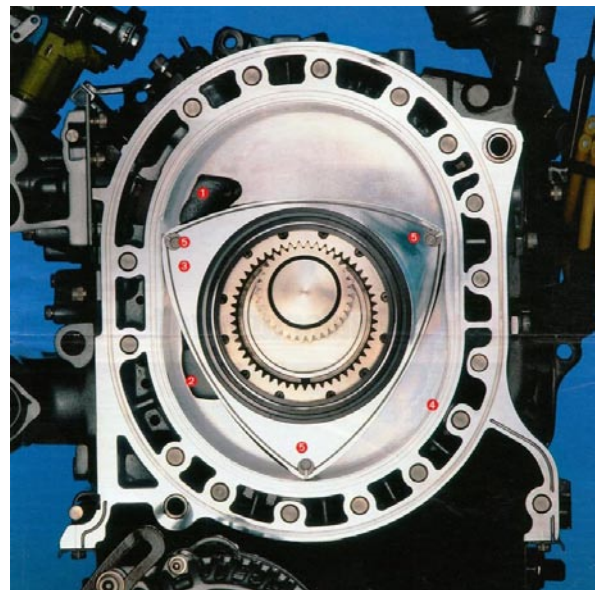
Noch im gleichen Jahr 1967 begann die Serienproduktion des Ro 80 im Werk Neckarsulm. Neben dem Motor gefiel sein modernes Design, dessen Keilform für viele nachfolgende Modelle Vorbild wurde. Der NSU Ro 80 wurde ein Kultfahrzeug für alle Technikbegeisterte, auch wenn sich die Mitglieder dieser Gemeinde beim Grüßen durch die Windschutzscheibe mit erhobenen Fingern anzeigten, den wievielten Austauschmotor sie gerade fuhren. Der zu Beginn dieses Jahres verstorbene Professor Scheuter, Ehrenmitglied des VDD, fuhr über viele Jahre einen Ro 80, wobei er hervorhob, dass dieser dank seiner sorgfältigen Pflege und Instandhaltung immer noch den ersten Motor besaß. Die Technikbegeisterung wurde noch dadurch unterstützt, dass 1969 die Mercedes-Benz AG einen 4 Scheiben-Wankelmotor mit 600 cm<sup>3</sup> Kammervolumen und 350 PS Leistung in ihr spektakuläres, mit nach oben aufklappenden Flügeltüren versehenes und super-flaches Sportwagen-Versuchsfahrzeug C 111 einbaute.

**Der NSU Ro 80 verlor gegen den Audi 100**

1969 war auch das Jahr, in dem die NSU AG von der Volkswagen AG übernommen und in deren Audi AG in Ingolstadt integriert wurde. Dort hatte ein Jahr zuvor ein Entwicklerteam um den legendären Dr.-Ing. Ludwig Kraus mit dem Audi 100 und den Folgetypen Audi 80 und Audi 60/50, die auch den VW-Modellen Golf und Polo zu Gute kamen, ein zukunfts-



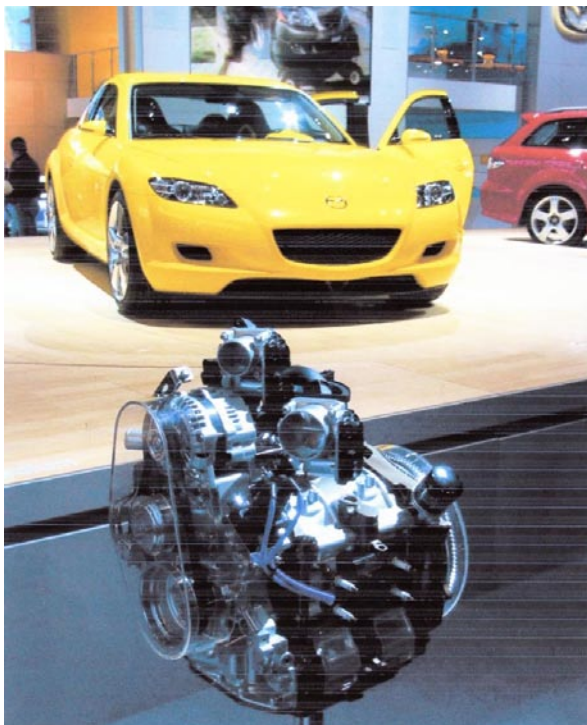
weisendes Konkurrenzprodukt zum Ro 80 herausgebracht, sodass schon von dieser Seite aus gesehen, der Ro 80 keinen leichten Stand in dem neuen Firmenverbund hatte. Trotzdem wurde er in Neckarsulm weiter produziert, erreichte aber bis 1977 nur einen Absatz von 37 406 Fahrzeugen, was im Automobilbau keine berauschende Zahl ist. Die Produktion des Ro 80 wurde deshalb 1977 eingestellt. Das letzte produzierte Fahrzeug kam ins Deutschen Museum in München. Als Kinderkrankheiten wurden u. a. erkannt, dass bei den Dichtleisten eine falsche Materialpaarung benutzt wurde. Ferrotic-Leisten lösten schließlich das Problem. Ferner erwies sich die Doppelzündung mit zwei Zündkerzen pro Kammer als problematisch (schwierige Einstellung, hoher Abbrand). Viele Motorschäden wurden auf den Drehmomentwandler zurückgeführt. Da der Wandler auch Bestandteil des Motorölkreislaufs war, gelangten Späne in den Motor. Problematisch erwies sich zudem eine Öldosierpumpe ohne Nullanschlag, die zu falscher Einstellung führte. So kamen viele Kinder-



**Der MAZDA-Renesis-Wankelmotor (rückwärtige Ein- und Auslässe) präsentiert sich als ein ausgereiftes Produkt.**

krankheiten zusammen, an denen Unterlieferanten keinen geringen Anteil hatten und die viele Kunden verprellten.

Am Ende blieb nur der Lizenznehmer MAZDA im fernen Japan übrig, der dem Wankelmotor die Treue hielt. Dort folgten auf den Cosmo Sport, der R 100, sowie die Modelle RX-2, RX-3, RX-4, RX-5 und RX-7. 1991 gewann MAZDA als erster japanischer Hersteller mit drei Wankel-Rennwagen vom Typ 787 B sogar das legendäre 24-Stunden-Rennen von Le Mans. Wegen der notwendigen Nachbesserungen stellte man den Export des RX-7 1996 ein. Im Jahre 2002 präsentierte MAZDA seinen völlig neu entwickelten Sportwagen RX-8 mit einem Wankel-Motor von  $2 \times 654 \text{ cm}^3$  Kammervolumen und 250 PS Leistung bei 9 000 U/min, genannt „Renesis“, ein Kunstwort aus „Rotary Engine“ und „Genesis“. Im Andenken und in Dankbarkeit an Felix Wankel stellte MAZDA den RX-8 in Lindau am Bodensee der Fachwelt vor. Felix Wankel wäre in diesem Jahr 100 Jahre alt geworden - er war am 9. Oktober 1988 im Alter von 86 Jahren in Heidelberg gestorben, wo sich auch sein Grab befindet.



**Trotz Einstellung des NSU Ro 80 ging die Geschichte weiter: der MAZDA RX-8 übernahm die Führung.**

Insgesamt produzierte MAZDA von 1978 bis 2001 rund 3 Millionen Fahrzeuge mit Wankelmotoren. Davon entfielen 1,8 Mio. auf den RX-8. Von April 2003 bis März 2006 folgten noch 148 317 weitere Fahrzeuge vom Typ RX-8 bis dessen Produktion zugunsten von Folgetypen eingestellt wurde. So wurde auf der Tokyo Motor Show 2007 als neueste Entwicklung das Hybrid-Modell Premacy/MAZDA 5 Hydrogen präsentiert. Die lange Reihe von Modellen beweist, dass es einen langen Atem braucht, um alle Kinderkrankheiten bei einem solch hochgesteckten Entwicklungsziel in den Griff zu bekommen. Am Ende stehen dann aber der Erfolg und ein Alleinstellungsanspruch. Ohne diesen Weg einzuschlagen, hätte die relativ kleine Firma Mazda, 1931 von Jujiro Matsuda gegründet, wohl kaum diese Aufstiegschancen gegenüber den japanischen Branchenriesen wie Toyota, Nissan, Honda und Mitsubishi gehabt. Der Name Mazda leitet sich von einer alt-iranischen Gottheit der Weisheit und Erkenntnis ab – nomen est omen!

Die Hoffnung, dass der Wankelmotor auch in Deutschland eine Wiedergeburt erfahren wird, keimte auf, als zu Anfang des Jahres 2011 bekannt wurde, dass die VW-Tochter Audi in Ingolstadt ihr neues Elektroauto auf Basis des A1 und dem Zusatz „e-tron“ mit einem Wankelmotor zur Aufladung der Batterien versehen hat. Das Unternehmen konnte dabei auf den in ihrem Besitz befindlichen Entwicklungsunterlagen ex NSU aufbauen. Mehrere Versuchsfahrzeuge sind seit Ende 2011 in München unterwegs und stehen dabei unter der Betreuung nicht nur des Werkes in Ingolstadt, sondern auch der Stromlieferanten E.ON und der Stadtwerke München (SWM), sowie der Technischen Universität München (TUM). E.ON und SWM sind dabei verantwortlich für den Ausbau und Unterhalt der Ladeinfrastruktur im Ballungsraum München, die TUM, Lehrstühle für Fahrzeugtechnik und Ergonomie, für die wissenschaftliche Begleitung des Projektes. Obendrein unterstützt das Bundesverkehrsministerium das Vorhaben mit einer Kostenbeteiligung von 10 Mio. €.

Bei den 20 Versuchsfahrzeugen Audi A1 e-tron wird ein Wankelmotor mit 75 KW (102 PS) Leistung als so genannter „Range Extender“ zum Aufladen der Batterien benutzt. Die kompakte Einheit von Motor und Generator sitzt dabei auf der Hinterachse des Wagens, während sich der E-Motor an der üblichen Stelle unter der Kühlerhaube befindet. Unter der Rücksitzbank und entlang des Mittelkanals wurde genügend Raum für die notwendigen Batterien geschaffen. Ist die Energie der Batterien erschöpft, lädt der Wankelmotor sie nach und erhöht so die Reichweite bis zu 250 km, bevor der Wagen wieder an die Steckdose muss. Auf den ersten 50 km, etwa im Stadtverkehr, ist das kompakte Elektroauto emissionsfrei unterwegs. Als Batterien fungiert ein Paket aus Lithium-Ionen-Modulen, doch ist man ständig auf der Suche nach besseren und kompakteren Energiespeichern. Es gilt hier einen Kompromiss zwischen Gewicht und Leistungsfähigkeit zu finden. Das ist auch, weshalb der Wankelmotor mit seiner kompakten und dadurch leichteren Bauweise gegenüber Kolbenmotoren eine Renaissance erfuh.



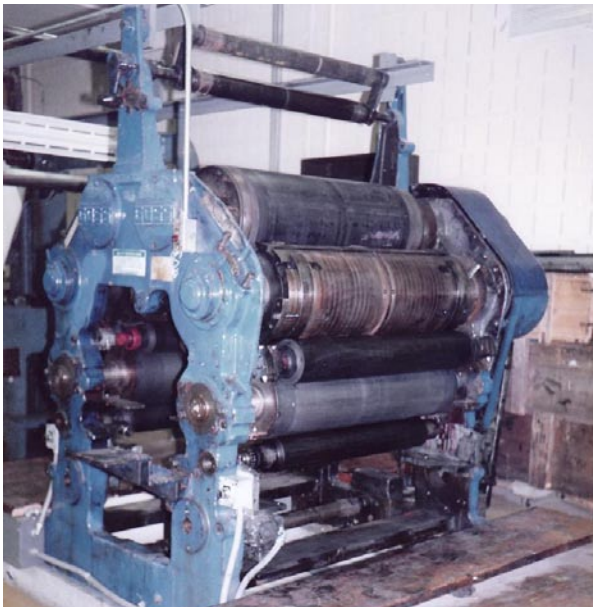
**Mit dem Audi A1 e-tron verbindet sich die Hoffnung, dass auch in Deutschland die Begeisterung für den Wankel-Motor (hier zum Aufladen der Batterien) wieder aufleben wird.**



## Die Geschichte der Anilox-Farbwerke

Schon Mitte der 1960er Jahre reiste der ehemalige Druckinstructor des Druckmaschinen-Herstellers GOSS Printing Press Co. in Chicago, Illinois, Wallace Granger, in allen Ländern umher, um für sein persönliches Patent eines farbzonenfreien Buchdruck-Farbwerks zu werben. Es zeigte bereits eine Anilox-Rasterwalze, für die man in der Flexodruck-Branche den Namen „Anilox“ kreiert hatte, abgeleitet vom ehemaligen Markennamen einer Anilindruckfarbe. Die Granger-Erfindung sah bereits zur Vermeidung von so genannten „Geisterbildern“ im Druck eine gleichgroße Farbauftragwalze wie der Plattenzylinder vor, die ihre Farbe von einer Rasterwalze erhielt, die in einem Farbtrog badete und deren überschüssige Farbe von einer Rakel abgestreift wurde. Für einen schnellen Farbwechsel waren mehrere Farbzuleitungen installiert, deren Farbzulauf sich über ein Revolverventil umschalten ließ. Wallace Granger konnte jedoch keinen Interessenten für seine Erfindung finden – um ihn auch mit deutschen Herstellern in Verbindung zu bringen, hatte die Internationale

Forschungsvereinigung für Zeitungstechnik IFRA ihn im November 1971 nach Mainz eingeladen, doch auch bei dieser Veranstaltung gelang es nicht, einen Käufer unter den deutschen Druckmaschinenherstellern zu finden. Wallace Granger hat durch testamentarische Verfügung bei seinem Ableben 1976 seine Patente dem Grafischen Lehrstuhl der California Polytechnic State University in San Obispo vermacht, damit sie dort wenigstens Studenten als Anschauungsmaterial dienen können, vielleicht auch, damit die Professoren weiter auf die Suche nach Anwendern seines Erfindungsgedankens gehen mögen. Am Rande sei angemerkt, dass am Ende der 1960er Jahre auch der allgewaltige Technikchef des Axel Springer Verlags, Dr. Walter Matuschke, vielleicht durch Granger auf seinen USA-Reisen inspiriert, ein Patent zu einem farbzonenfreien Buchdruck-Farbwerk angemeldet hat, auf dessen Grundlage er bei der Albert-Frankenthal AG Versuche durchführen ließ – „ich hatte dort noch etwas Geld stehen“, sagte er dem Autor einmal in einem späteren Gespräch – die jedoch im Sande verlaufen sind.



Die Urmutter von Anilox-Buchdruck, genannt „ANPAPRESS“, im Maschinenlabor des US-amerikanischen Verlegerverbandes ANPA.



Eine „Super-Nova“-Zeitungsflexodruckrotation von Cerutti, wie sie heute noch in Italien häufig anzutreffen ist.



**Der Druckereileiter von „Italia Oggi“ demonstriert die Abriebfreiheit der Flexozeitung.**

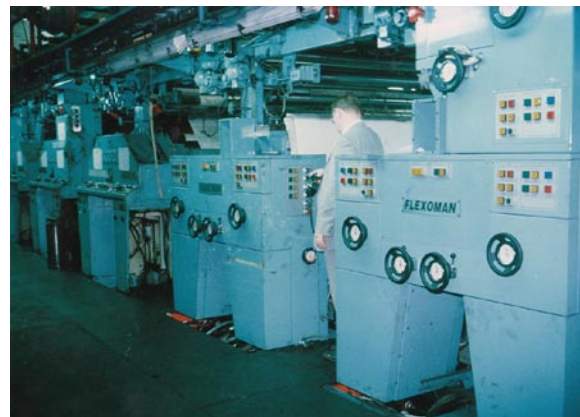
Als zu Beginn der 1970er Jahre in USA eine Kampagne der Zeitungsverleger gegen die immer größer und damit teurer werden Zeitungsrotationsmaschinen unter dem Slogan „Weg mit den Monstern aus Eisen und Stahl“ während eines ANPA-Kongresses 1971 (ANPA = American Newspaper Publishers Association) begann, sah der japanische Druckmaschinen-Hersteller Tokyo Kikai Seisakusho (TKS) eine Chance darin, den amerikanischen Verlegern zu Gefallen diesen Wunsch mit einer so genannten „Lightweight Press = Leichtgewicht-Rotationsdruckmaschine“ zu erfüllen. In ihr wurde ein Anilox-Farbwerk verwirklicht, wodurch das Farbwerk sich stark verkürzt und damit leichter bauen ließ. Die übrigen Maschinenelemente hatte man etwas abgespeckt, was aber nicht wesentlich zu Buche schlug.

Es wurde auch eine Zeitungsdruckerei mit japanischer Beteiligung in Williamsport, Pennsylvania, gefunden, in der die Druckeinheit, die wegen der Eile per Luftfracht angeliefert wurde, während des ANPA-Kongresses 1972, d. h. nach nur einem Jahr Lieferzeit getestet werden konnte. Der Repräsentant von TKS in USA, Yuichi Okamura, technisch versierter Stiefbruder der beiden Besitzerbrüder

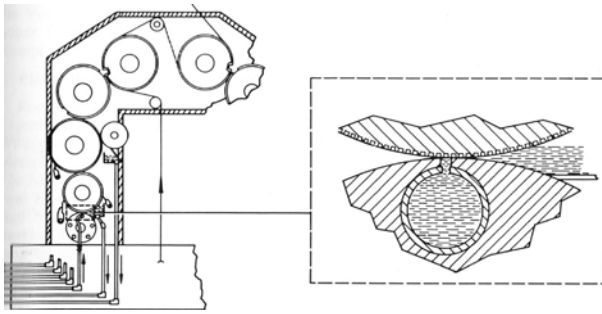
Kohei und Noriyuki Shiba von TKS, war denn auch der gefeierte Star dieses Kongresses – mit Spotlights, die im Kongress-Saal auf ihn gerichtet waren – besonders nachdem er die Druckeinheit in einer großen Geste dem ANPA-Research Institute in Easton, Pennsylvania, vermacht hatte. In Tokio hatte man längst beschlossen, die zonenfreie Farbwerktechnik mit Anilox-Offsetdrucks statt mit Anilox-Buchdruck weiterzuverfolgen.

### **Der Zwang zu Farbe in der Zeitung war der Antrieb für den Flexodruck in USA**

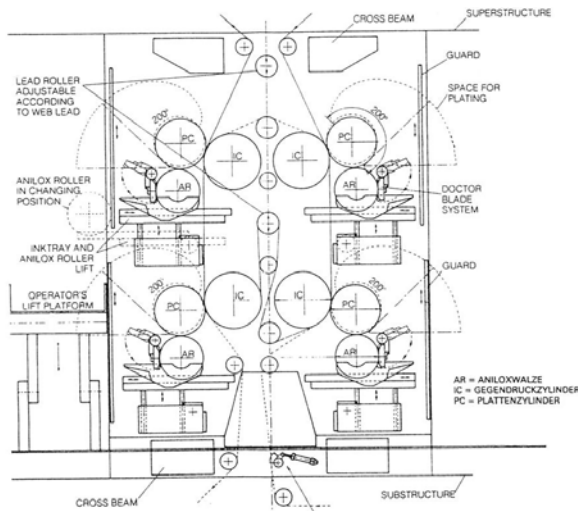
In USA ging jedoch die Suche nach der besten Lösung für Anilox-Buchdruck weiter, obwohl der US-amerikanische Feuchtwerksspezialist Harold Dahlgren mit seiner „Hustler“ genannten Bogenoffsetdruckmaschine bereits bewiesen hatte, dass das farbzonenfremes Farbwerk auch im Offsetdruck einsetzbar ist. Er benutzte Friktionswalzen zur Zerstörung des Restfarbreliefs auf den Farbauftragwalzen, statt der gerakelten Rasterwalze = Aniloxwalze. Die Friktionswalze ließ sich jedoch wegen der Erwärmung durch Reibung und der damit einhergehenden Durchmesservergrößerung schwer einstellen. Überdies zeigte die Friktionswalze schon nach kurzer Zeit Abnutzung. Auch das zu dieser Zeit auf einer Drupa-Messe in Düsseldorf gezeigte zonen-



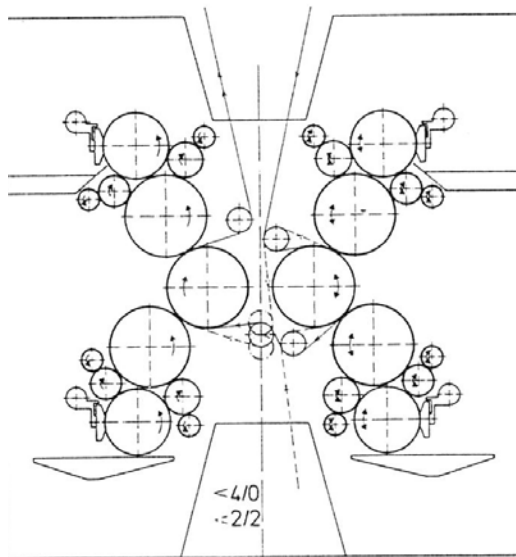
**Flexoman-Druckeinheiten von MAN Roland, die beim „Miami Herald“ an bestehende GOSS-Buchdruck-Rotationen angebaut wurden.**



**Das Schema des Anilox-Buchdruck-Farbwerks von Wallace Granger – im Detail rechts die Anilox-Rasterwalze mit Einfärbung.**



**Das Schema der Flexodruckeinheit „Journalflex“ für den Zeitungsdruck von Windmüller & Hölscher.**



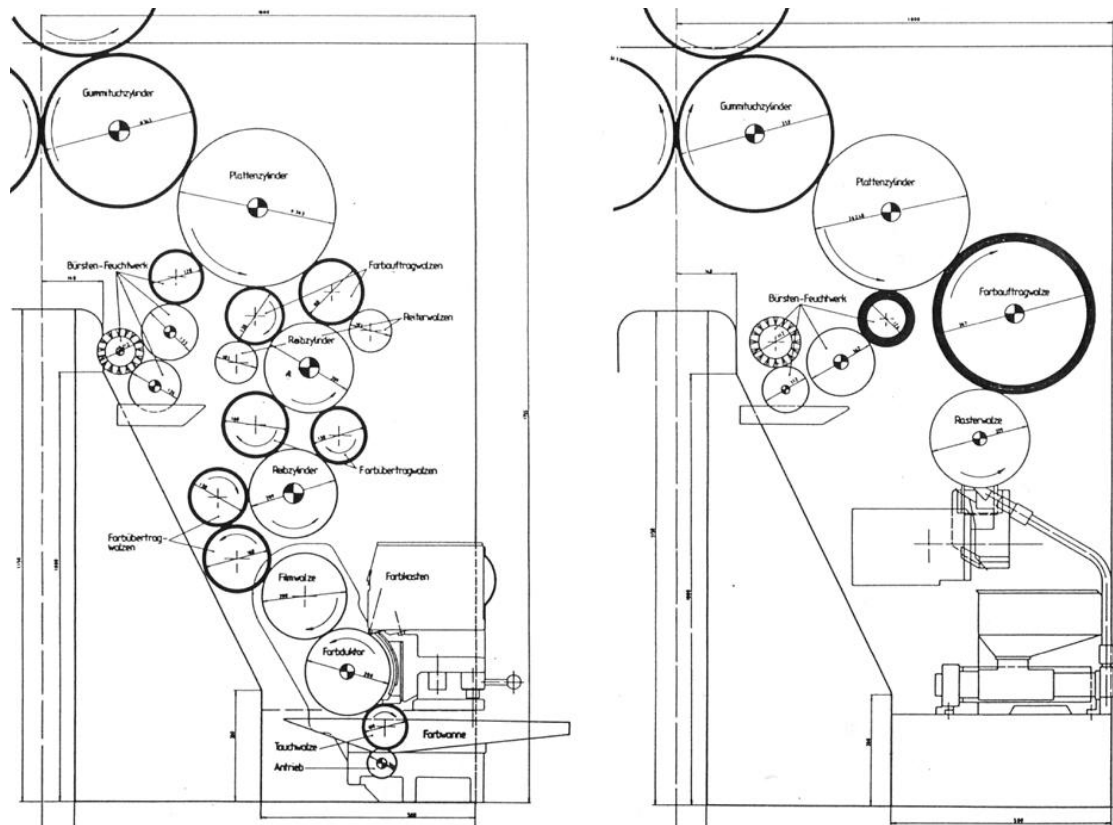
**Das Schema der Hybriddruckeinheit „Flexo-Courier“ von Keonig & Bauer mit Umschaltbarkeit von Flexodruck auf Buchdruck und umgekehrt.**

freie Farbwerk mit Rollraket einer Andruckmaschine des Franzosen Louis Chambon, konnte wegen der Reibung nur bei niedrigen Geschwindigkeiten funktionieren.

Der aufkommende Farbdruck in der Zeitung verlangte nach zusätzlichen Druckwerken in den Druckereien, in dem Hunderte von Buchdruckwerken standen und dies war besser mit einem Hochdruckverfahren zu erreichen. Offsetdruckwerke mit ihrem Feuchtmittelauftrag ließ wegen der Feuchtdehnung des Papiers größere Papierlaufschwierigkeiten bei Kombination von Buchdruck mit Offsetdruck erwarten. 1977 war man beim ANPA-Research Institute so weit, dass man den Anilox-Buchdruck mit Rasterwalze an einer so genannten ANPAPRESS der Fachwelt vorstellen konnte. Man lud alle Druckmaschinenhersteller, die amerikanischen wie die deutschen und japanischen, dazu ein, für den symbolischen Betrag von nur 10 US-Dollar eine Lizenz zu erwerben. So wie die ANPAPRESS aus einer alten GOSS-Buchdruckrotationsmaschine entstanden war – das TKS-Druckwerk war dazu nicht mehr herangezogen worden – so ließen sich auch alle in der Praxis bestehenden Druckwerke mit der Anilox-Technik modernisieren. Für viele „Converters“, die wie Pilze aus dem Boden zu sprießen begannen, wurde dies ein einträgliches Geschäft. Manche haben sich dabei aber auch übernommen. Mit den Rasterwalzen, ihren Graviertiefen, Rasterweiten und Rasterformen musste anfänglich viel experimentiert werden. Auch benutzte man damals verchromte Oberflächen der Rasterwalzen, doch erwiesen sich diese als nicht haltbar genug. Die englische Firma Crabtree.Vickers bot in USA ihren Umbausatz „CIVILOX“ an.

Die erfolgreiche Anwendung einer Rasterwalze zur Bildung eines dünnen Farbfilms ließ Ende der 1970er und Anfang der 1980er Jahre die Hersteller von Verpackungs-Flexodruckmaschinen auf den Plan treten. Hatten sie doch schon seit Jahren Erfahrungen mit

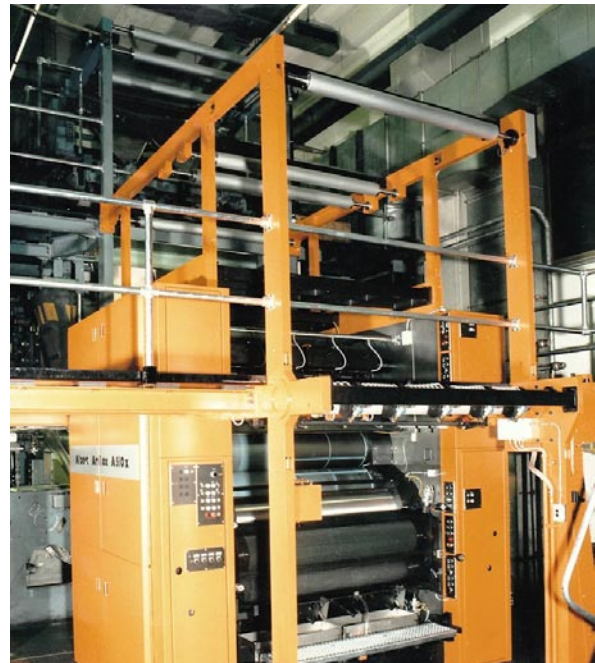




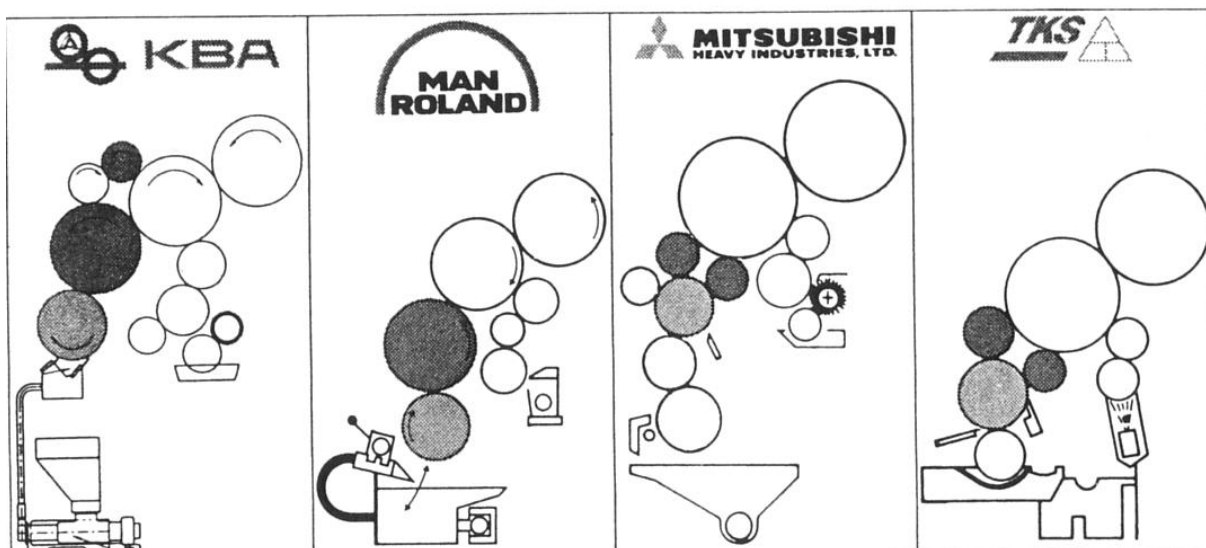
**Die Gegenüberstellung eines konventionellen Offsetfarbwerks A 505 (links) mit dem Anilox-Offsetfarbwerks A 505 X von Albert-Frankenthal (heute KBA Werk Frankenthal).**

Rasterwalzen gesammelt, die man den Zeitungsdruckern anbieten konnte. Sie brachten keramikbeschichtete Rasterwalzen ins Spiel, die mit 150-300 Mio. Abdrucken wesentlich haltbarer waren. Auch brachten sie den Zeitungsdruckern die Kammerrakel zur seitenbreiten Teilbarkeit des Druckfarbenauftrags. Gleichzeitig ließen sich mit Flexodruck die Auftragwalzen vermeiden und die Druckform direkt von der Aniloxwalze einfärben, soweit die Druckform weich genug gefedert auf einer elastischen Unterlage ruhte. Das machte es wiederum möglich, Druckfarben auf Wasser- statt Ölbasis zu verwenden, die nicht abschmierten, weil sie schnell trockneten und auch weniger ins Papier durchschlugen, d. h. dünnere Zeitungspapiere ohne Durchscheinen des Rückseitendrucks zuließen.

1984 wurden erste Flexodruckwerke für den Zeitungsdruck auf ANPA-Messen, die parallel zu den ANPA-Kongressen stattfanden, vorge-



**Eine Versuchs-Druckeinheit Albert A 505 X, die zur Erprobung von Anilox-Offsetdruck an eine bestehende Zeitungsrotation beim Druck- und Verlagshaus Frankfurt-Main in Nei-Isenburg angebaut wurde.**



**Gegenüberstellung der verschiedenen Bauarten von Anilox-Offsetfarbwerken verschiedener Hersteller. (dunkelgrau die Auftragswalzen, hellgrau die Anilox-Rasterwalzen)**

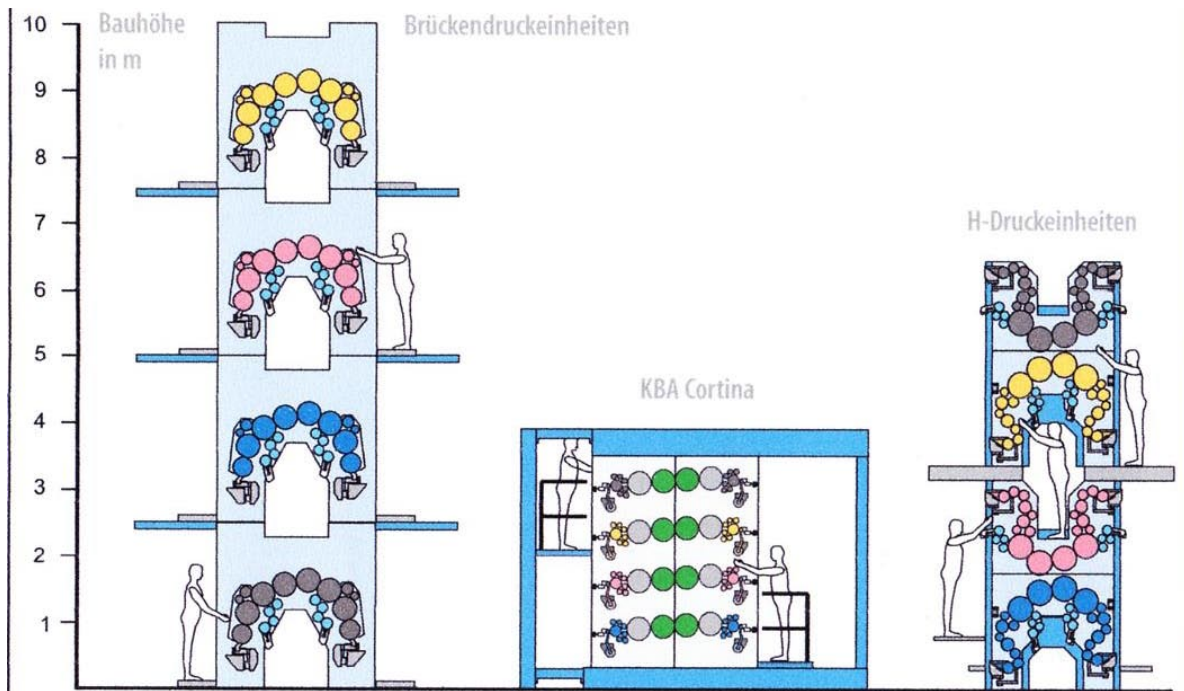
stellt und 1985 liefen die ersten Maschinen in der Praxis. Dem Flexodruck kam zugute, dass er sich gut mit bestehenden Buchdruckmaschinen kombinieren ließ. Manche Zeitungen, wie die der Knight-Ridder-Gruppe (Flaggschiff „Miami Herald“) hatten einen Altbestand von 350 Buchdruckwerken und diese ließen sich nicht von heute auf morgen ersetzen, um den Farbdruck in der Zeitung zu ermöglichen. Die Werbetrommel wurde kräftig gerührt und der Flexodruck als der junge Sprinter herausgestellt, der den Buchdruck hinter sich gelassen hatte und dem aufkommenden Offsetdruck das Rennen streitig macht. Und in der Tat bestach die Einfachheit der Flexodruckwerke gegenüber Buchdruck- und Offsetdruckeinheiten.

Vorher hatte man schon mit Übergangslösungen wie der direkten Lithographie – neuer zugkräftiger Name „Di Litho“ – experimentiert, was jedoch nicht zu dem gewünschten Erfolg in der Druckqualität und im Betriebsverhalten führte. Man hatte auch mancherorts bestehende Buchdruckwerke auf Offsetdruck umgebaut, indem man einen zusätzlichen Gummituchzylinder einbaute und mit einem Feuchtwerk versah, was sich jedoch als sehr kostspielig erwies. Gleiches galt für den indi-

rekten Buchdruck. Die „Rhein-Zeitung“ in Koblenz mit ihrem rührigen Technischer Leiter Wilhelm Schluckebier war darin ein Vorreiter. Schon seit Beginn der 1970er Jahre war durch das Streben, Farbe für die Werbung und später auch für die aktuelle Bildberichterstattung in die Zeitung zu bringen, eine große Umbruchstimmung in den Verlagen aufkommen, wobei man sogar die Aufnahme des Tiefdrucks mit Wickelplatten für den Zeitungsdruck erwog, was jedoch an Abdichtungsproblemen scheiterte.

### **In Europa stieß der Flexodruck nur auf begrenztes Interesse**

In Deutschland wurden Zeitungs-Flexodruckmaschinen erstmals zur Drupa 1986 gezeigt und im Druck vorgeführt. Als Marktführer präsentierte sich die „Journalflex“ von der Windmüller & Hölscher GmbH in Lengerich-Westfalen, zusammen mit der Koenig & Bauer AG in Würzburg, sowie die „Super-Nova“ der Giovanni Cerutti S.p.A. in Casale Monferrato in Oberitalien. Während die „Journalflex“ hauptsächlich in die USA exportiert wurde (besonders zu den Ft. Lauderdale News und dem Providence Journal), brachte Cerutti es fertig, im Zuge einer in der



**Größenvergleich der kompakten KBA-Cortina (Mitte) mit herkömmlichen Achtertürmen.**

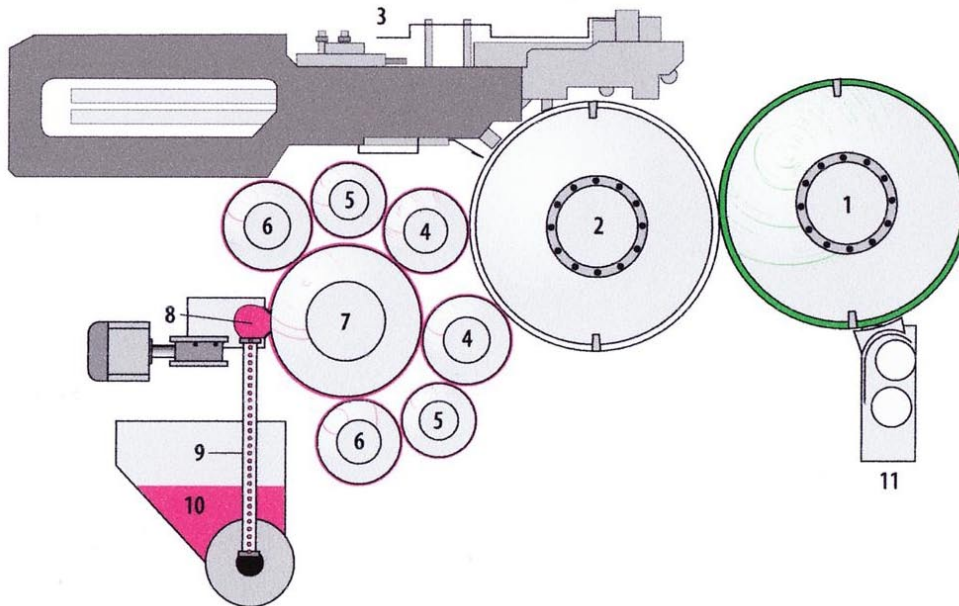
Villa d'Este am Comersee stattfindenden Werbekampagne für die Farbvertüchtigung der Zeitungen mehrere italienische Zeitungsverleger für ihre Flexodruckmaschinen zu begeistern, wobei wohl auch die nationale Karte gespielt wurde, denn Cerutti ist der einzige Hersteller von doppelbreiten Rollendruckmaschinen in Italien. In Europa blieb jedoch im Gegensatz zu den USA diese Verkaufserfolge in Italien ein Einzelfall, allerdings mit gleich mehr als 10 Druckorten, sodass bis zu 15% aller italienischen Zeitungen zum Teil noch heute so gedruckt werden.

Was man in der ersten Euphorie über den einfachen Aufbau der Flexodruckwerke für den Zeitungsdruck übersehen hatte, war die hohe mechanische Präzision in der Druckanstellung, die der Flexodruck aufgrund des „Kiss-Printing“ in der Druckzone benötigt. Um eine gewisse Ausgleichsmasse hier einzufügen, unterlegt man die Fotopolymerplatte mit einer 1 bis 1,5 mm dicken PVC-Schaumstoffmatte, die periodisch alle 20-30 Mio. Umdrehungen gewechselt werden musste. Manche Anwender bezogen statt dieser Maßnahme den

Gegendruckzylinder mit einem 3 mm dicken Gummituch und spannten darüber ein 0,2 mm dickes Chromstahlblech, um so trotz der gewonnenen Elastizität eine harte Oberfläche für den besseren Ausdruck zu erreichen.

Es war wohl eine geschickte Marketing-Maßnahme, als die Koenig & Bauer AG im Erkennen der noch bestehenden Probleme im Zeitungsflexodruck einen kombinierten Maschinentyp auf den Markt brachte, der von Anilox-Buchdruck auf Flexodruck und umgekehrt umstellbar war. Zwei Maschinen beim „Darmstädter Echo“ und bei Boom-Pers in Meppel in den Niederlanden arbeiteten lange nach diesem Prinzip, d. h. mit indirekter Einfärbung über separate Farbauftragwalzen unter Verwendung von ölbasierten Farben. Die Umstellung von Anilox-Buchdruck auf Flexodruck geschah bei der „Flexo-Courier“, wie die konvertierbare Maschine genannt wurde, dadurch, dass die beiden Farbauftragwalzen mit den auf ihnen sitzenden Reiterwalzen seitlich weggeschwenkt und die große Rasterwalze nach oben geschwenkt wurde, damit sie mit dem Plattenzylinder in direkten Kontakt kam.





**Das Farbwerk der KBA-Cortina mit der Anilox-Walze (7) in der Mitte, der Kammerrakel (8) daneben und dem Plattenwechsel-Automat (3) oben.**

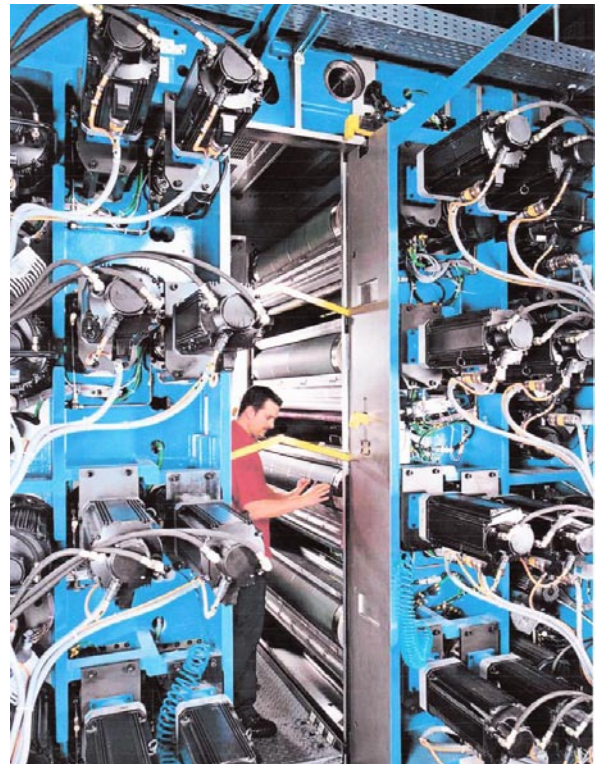
Die Sicherheit der Umstellbarkeit im Notfall mag mit ein Grund gewesen sein, weshalb der Londoner Großstadtzeitungs-Verlag Mail Newspapers mit einer täglichen Auflage von 2 Mio. Exemplaren das Risiko eingehen konnte, eine Großanlage auf eine „Flexo-Courier“ mit zehn 64-seitigen Maschinen für seine neue Druckerei in den Docklands von London zu bestellen. Die Anlage wird jedoch bis heute nur im Flexodruck-Modus betrieben und bildet so neben Italien das zweite Standbein dieses Druckverfahrens in Europa.

Ganz anders sah und sieht es in USA aus. Dort erlebte der Zeitungsflexodruck einen regelrechten Boom in den 1980er Jahren. Allein in den Jahren 1988 und 1989 wurden dort jeweils 216 und 251 Flexodruckwerke installiert. Doch danach brach der Boom ein. Die wichtigsten Anbieter für Zeitungsflexodruckmaschinen auf dem US-Markt waren MAN Roland mit der „Flexoman“, gefolgt von GOSS mit der „Flexoliner“ und PEC (Publisher’s Equipment Corporation, Inc.). Letzteres war ein Unternehmen, das aus den „Converters“ für Anilox-Buchdruck hervorging. Auch die im Tiefdruck bekannte Firma C. Motter (spä-

ter von KBA übernommen) und das Gespann Koenig & Bauer / Windmüller & Hölscher mit der „Journalflex“ waren mit von der Party. Sicher spielte bei diesem Erfolg die unterschiedlichen Qualitätsansprüche in USA und Europa eine Rolle. Erst mit Auftreten der Zeitung „USA Today“ und ihrer wissenschaftlich basierten Qualitäts-Philosophie – das Rochester Institute of Technology RIT leistete dabei die entscheidende Geburtshilfe – wandelte sich das Qualitätsbewusstsein auch bei den amerikanischen Zeitungsverlegern, den Werbeagenturen und nicht zuletzt den Zeitungslesern. Das zeigte sich im Umschwenken zu Offsetdruck, was das abrupte Abfallen der Flexodruckmaschinenverkäufe nach 1889 erklärt.

### **Mit dem aufkommenden Qualitätsbewusstsein kam der Anilox-Offsetdruck ins Spiel**

Es dominierten dabei jedoch die konventionellen Farbwerke, obwohl die Firma GOSS, die damals noch Rockwell Graphic Systems hieß, eine umschaltbare Colorliner-Druckeinheit von zonenbehaftet auf zonenfrei und



**Das mittels flexibler Steuerkonsole Auseinanderfahren der KBA-Cortina-Druckeinheit für bessere Zugänglichkeit. Untertützt wird dies noch durch den getriebefreien Mehrmotorenantrieb.**

umgekehrt auf einer ANPA-Show präsentiert hatte. Es blieb jedoch bei einer, wenn auch 144-seitigen Maschinenanlage, die bei „The New York Daily News“ in Produktion ging. Die Druckeinheiten dieser Anlage waren insofern technisch interessant, dass hier keine Anilox-Rasterwalzen zum Einsatz kamen, sondern die Restfarbe auf einer Rakelwalze mit Hartgummi-Bezug und daran angestelltem Rakelbalken mit Schneckenwelle für den Farbrücktransport beseitigt wurde. Der neue Farbfilm wurde statt mit einer Rasterwalze über eine Bürstenwalze mit über Reißverschluss auswechselbarem Bezug gebildet. Der sich daran anschließende Walzenstuhl war mit 6 Walzen relativ lang, weshalb die Umstellung auf konventionelle Einfärbung relativ einfach durch Abschwenken der Rakelwalze und Aktivierung der Farbschrauben an der Farbauftragleiste (Pumpfarbkasten) vonstatten gehen konnte. Die große Anlage wurde dann auch konventionell betrieben.

Bei der Albert-Frankenthal AG hatte man schon 1977 mit der Entwicklung eines zonenfreien Anilox-Offsetfarbwerks begonnen. Zunächst wurden die Entwicklungsarbeiten an einer einfachbreiten Druckeinheit im Maschinenlabor in Frankenthal durchgeführt, dann auch an einer Vierfarbenmaschine, die zur IPEX 1984 in Birmingham gezeigt wurde. Da alle Tests bis dahin nur an dieser einfachbreiten Maschine durchgeführt werden konnte, kam man 1985 mit dem Druck- und Verlagshaus Frankfurt-Main überein, das Verhalten in einer doppelbreiten Y-Druckeinheit zu testen, die man an eine bestehende A-505-Zeitungsoffsetrotation in der Druckerei in Neu-Isenburg anschloss. Der erste Testlauf fand mit einer Auflage von 45 000 Exemplaren statt und als dieser zur Zufriedenheit des Verlags ausfiel, konnte der Verlag das Risiko in Kauf nehmen, eine größere Auflage mit 310000 Exemplaren zu drucken. Im März 1987 verteilte die Verlagsleitung bei einem IFRA-Symposium in Paris Exemplare, die in Anilox-Offset gedruckt worden waren und die

uneingeschränkte Akzeptanz, ja Bewunderung des Fachpublikums fand.

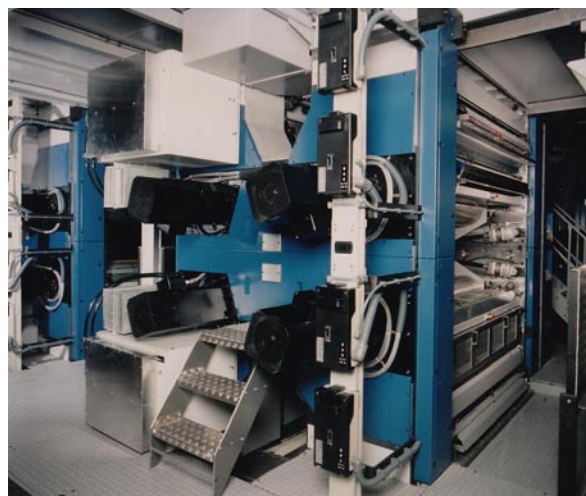
Der Erfolg veranlasste das Druck- und Verlagshaus Frankfurt-Main eine 64-seitige Maschine mit dem Typennamen „ALFRA CX“ bei der Albert-Frankenthal AG in Auftrag zu geben. Die Maschinenanlage bestand aus zwei so genannten Achtertürmen, 4 Rollenwechslern und einem Klappenfalzapparat mit Zylinderverhältnis von 5:5. Die Anlage ging 1988 in Produktion. Natürlich traten auch bei dieser Produktionsmaschine noch zahlreiche Kinderkrankheiten auf, die fast alle gelöst werden konnten. Auch die letzten hätte man nach Auskunft des Technischen Leiters noch lösen können, wenn nicht die Unternehmenspolitik im Verbund mit der Axel Springer AG den Schwenk zu einem anderen Fabrikat verlangt hätte. Die Fusion der Albert-Frankenthal AG auf die Koenig & Bauer AG, warf schließlich Erstere durch eine Produktbereinigung im daraus entstandenen KBA-Konzern aus dem Rennen.

Von da an sprangen auch alle anderen Hersteller von Zeitungsrotationsdruckmaschinen auf den Anilox-Offset-Zug auf. Besonders die japanischen Hersteller waren darin sehr erfolgreich. Eine im Mai 1991 erstellte Statistik zeigte, dass 85,8% der erfassten 1500 gelieferten und bestellten Anilox-Offset-Druckwerken damals aus japanischer Fertigung kamen, an der Spitze Mitsubishi Heavy Industries mit 598, gefolgt von TKS mit 445 und Ikegai-GOSS mit 204 sowie HAMADA mit 40. KBA kam bei dieser Statistik auf 136 installierte und 12 bestellte Druckwerke, MAN Roland auf 2 installierte und 64 bestellte. Bei KBA war es hauptsächlich eine größere Anlage beim Medienhaus Dierichs in Kassel, bei MAN Roland eine Prototypmaschine bei Beig in Pinnenberg bei Hamburg und eine größere Anlage bei Aamulehti in Tampere, Finnland. Charakteristisch für beide deutschen Hersteller waren die zum Plattenzylinder gleich großen Farbauftragwalzen zur Vermeidung von „Geisterbildern“ im Druck. Die Japaner

blieben hingegen bei zwei kleineren Farbauftragwalzen und begnügten sich mit der Überdeckung der Geisterbilder durch diese zwei Walzen. Alle verwendeten Anilox-Walzen mit Rakel zur Dosierung der Farbgebung.

### **WIFAG überspannte den Bogen beim farbzonenfremen Offsetdruck**

Relativ spät, erst 1997, gesellte sich die Schweizer Firma WIFAG zum Lager der Hersteller zonenfreier Farbwerke. Wenn man als Letzter in ein schon von der Konkurrenz besetztes Bieterfeld kommt, muss man sich etwas Besonderes einfallen lassen. Bei WIFAG benutzte man deshalb keine Anilox-Walze mit Rakel, sondern eine Schwingrakel, die direkt an der Farbauftragwalze angestellt war und so beide Funktionen, die Entfernung der Restfarbe und die Dosierung des Farbauftrags, übernahm. Damit sich an der gerundeten Schwingrakel keine Farbpartikel festsetzen konnten, führte sie während des Betriebs mechanisch erzeugte Schwingbewegungen durch. Das gewählte Prinzip erinnerte etwas an die schon zu Beginn der 1970er Jahre vorgestellten Farbwerke von Harold Dahlgren und Jean Chambon, die Friktionswalzen und Rollrakel für den gleichen Zweck einsetzten. Die Schwingrakel des USIS genannten zonen-



**Blick auf die Antriebsseite einer WIFAG OF 370 Offsetdruckeinheit mit dem farbzonenfremen Farbwerk unter einer Abdeckung.**



freien WIFAG-Farbwerks sollte die Nachteile von Friktionswalze und Rollraket vermeiden. Natürlich war dies ein sehr risikobehaftetes Unterfangen. Der Prototyp eines mit USIS-Farbwerken ausgerüsteten WIFAG OF 570-Achterturms wurde nach eingehenden internen Testläufen bei der Augsburger Allgemeinen an eine dort schon bestehende WIFAG-Zeitungsdruckanlage angeschlossen und gleichzeitig fünf WIFAG OF 570-Maschinen an die Zeitung „Le Parisien“ in Paris geliefert.

Da die Tests in Augsburg sich in die Länge zogen, kam es zu Überschneidungen bei den erforderlichen Nachbesserungen an den Maschinen in Paris, was schon wegen der Menge zu hohen Kosten und Verärgerungen führte. Die Weiterentwicklung kam ins Stocken, der Achterturm bei der Augsburger Allgemeinen wurde zurückgegeben und mit der Insolvenz des Unternehmens 2010 kamen die Arbeiten ohnehin zum Erliegen. Ähnliches ist von der Manroland AG zu berichten. Auch hier verliefen nach den beiden gelieferten Maschinen die weiteren Entwicklungen zu zonenfreien Farbwerken etwas im Sande, dies ganz abgesehen von der zwischenzeitlich eingetretenen Insolvenz von Manroland. Und das abgespeckte Nachfolge-Unternehmen wird wohl kaum diese Arbeiten wieder aufgreifen – zumindest vorerst nicht.

### **KBA wurde zum Hoffnungsträger für Anilox-Offsetdruck und gewann**

So blieb in Europa nur KBA als Hoffnungsträger für die Weiterentwicklung der zonenfreien Anilox-Farbwerktechnik. Eine gewisse Parallelität, was die Alleinstellung betrifft, zum eingangs geschilderten Bannerträger MAZDA beim Wankel-Motor drängt sich hier auf. KBA hat nämlich die zonenfreien Anilox-Farbwerke in weitere bemerkenswerte Vorteile wie den wasserlosen Offsetdruck und eine Kompaktbauweise verpackt, sodass das Ganze als System verkauft wurde, in dem man kein Element einfach weglassen kann. Das System nennt sich KBA-Cortina und soll

hier näher erklärt werden, denn es hat bereits seine Feuerprobe in mehreren Großdruckereien bestanden, darunter in so bekannten Zeitungsunternehmen wie der Badischen Zeitung in Freiburg im Breisgau, der Medienunion in Ludwigshafen am Rhein mit dem Flaggschiff „Die Rheinpfalz“, bei der Rheinischen Post in Düsseldorf, bzw. der Rheinisch-Bergischen Druckerei im Verbund der Rheinischen Post, beim Südkurier in Konstanz und beim Stadtanzeiger von DuMont-Schauberg in Köln. Bis Jahresende 2011 wurden mehr als 20 KBA-Cortina-Anlagen nach Europa und den Mittleren Osten ausgeliefert. Dabei handelt es sich um Ausführung in 4/1, 4/2 und 6/2, was die Zylinderbelegungen betrifft.

Vorgestellt wurde die KBA-Cortina erstmals auf der Drupa 2000, wobei man eine Freigabe des Verkaufs für 2002 angekündigte. Der Prototyp ging 2005 bei Roti Ratatiedruk in den Niederlanden in Betrieb. Der ihr zugrunde liegende wasserlose Offsetdruck erfordere noch Weiterentwicklungen auf dem Plattensektor, gab damals das für die Technik zuständige KBA-Vorstandsmitglied Claus Bolza-Schünemann (inzwischen KBA-Vorstandsvorsitzender) bekannt. Mit einigen Platten- und Farbenherstellern arbeite man im Rahmen dieses neuartigen Maschinenkonzeptes bereits seit rund drei Jahren eng zusammen.

Die Konstruktionsmerkmale der KBA-Cortina ließen sich schon damals wie folgt zusammenfassen: Kompaktbauweise in echter Achterturm-Druckwerkbauweise mit einer Bauhöhe von nur 4 m, womit sogar gestapelte Achtertürme (16er-Türme) von 9 m Höhe (für den fliegenden Plattenwechsel) bauen lassen, serienmäßiger Einbau eines Plattenwechsel-Automaten mit Vorratskassette und selbsttätiger pneumatischer Plattenspannung, wellen- und getriebeloser Antrieb aller Zylinder und Farbwalzen (kein Öl mehr und weniger Lärmemission), automatische Farbwalzenjustierung, selbst nachstellende Gummituchspannung, integrierte Gummituchwaschanlage und last but not least die zonenfrei Einfärbung (Anilox-Kurzfarbwerk).

Mit dieser absoluten Kompaktbauweise, den integrierten Automatisierungen sowie der Verbindung mit digitaler Datenübertragung und Computer-to-Plate vor Ort direkt neben der Rotationsdruckmaschine werde das dezentrale Drucken nach den Motto „Erst verteilen – dann drucken“ wirtschaftlicher als bisher möglich, sagte Claus Bolza-Schünemann. Manche Zeitungshäuser, die in den vergangenen Jahren auf der grünen Wiese neu gebaut haben, hätten mit diesem Maschinenkonzept trotz der Umstellung auf den vierfarbigen Offsetdruck in ihren vorhandenen Produktionsräumen aus Buchdruckzeiten in zentraler Lage verbleiben können. Außerdem seien bei der niedrigen Bauweise keine speziellen Hallen erforderlich, die sich bei einem eventuellen Umzug kaum anders verwerten lassen.

Für Reinigungs- und Wartungsarbeiten lassen sich die beiden Hälften der Druckeinheit pneumatisch auseinander fahren, sodass ergonomisch gute Arbeitsbedingungen bestehen, zumal Lifte auf beiden Seiten dem Drucker auch eine gute Zugänglichkeit zu den oberen Bereichen der Maschine ermöglichen. Vom wasserlosen Offsetdruck erwarte man: eine äußerst geringe Makulaturrate bei vielen Auftragwechslern, keine Probleme mehr mit dem Wasser-Farbe-Gleichgewicht und dem Farbnebel, der Bahnspannung sowie dem Fan-out im Vierfarbdruck, eine konstante hohe Druckqualität durch fehlenden Wassereinfluss und eine verbesserte Umweltbilanz durch weniger Papierverbrauch bzw. Verzicht auf Feuchtmittel mit Zusätzen. Trotz des langsamen Vorankommens des wasserlosen Drucks im Bogenoffsetdruck und des Sich-nicht-durchsetzen-könnens im Rollenoffsetdruck sei man bei KBA auf Grund intensiver Recherchen und Tests davon überzeugt, dass er für den Zeitungsdruck besser geeignet sei als für den Akzidenzdruck mit seinen zum Teil sehr hohen Auflagen, fuhr Claus Bolza-Schünemann damals bei seiner Präsentation fort.

Das neu entwickelte zonenfreie Farbwerk der KBA-Cortina minimiere die Einrichtzeit beim Auflagensplitting, erleichtere die Bedienung, da nur noch das Register zu steuern sei, gewährleiste bereits nach wenigen Umdrehungen die richtige Einfärbung, vermeide alle bedienungsabhängigen Schwankungen in der Farbgebung, was besonders wichtig bei dezentralem Druck an mehreren Standorten sei, ermögliche eine optimale Reproduktion der in der Druckvorstufe definierten Qualität und unterstütze insgesamt durch weniger Variable eine industriell ausgerichtete Produktion. Zur Verbesserung der Zugänglichkeit des Plattenzylinders sei das Farbwerk pneumatisch abschwenkbar und für die speziellen Anforderungen des wasserlosen Offsetdrucks werde der Plattenzylinder gekühlt und das Farbwerk temperiert. Die gewonnene Wärme könne über Wärmetauscher wieder in den Energiekreislauf zurückfließen.

### **Die Hinweise von KBA aus dem Jahre 2000 haben sich bewahrheitet**

Dass Claus Bolza-Schünemann mit seinen im Jahre 2000 getroffenen Hinweisen recht behalten hat, beweisen die bereits oben genannten Verkaufserfolge der KBA-Cortina. Zusätzlich hat sich ergeben, dass neben Zeitungen auch so genannte Semi-Commercials ohne Farbwechsel mit bis zum 70er Raster oder mit FM-Raster bei 90 000 Expl/h in ein und derselben Maschine gedruckt werden können und auch Hybridmaschinen für Cold- und Heatset (mit Trocknereinsatz) möglich sind. Von Maschine zu Maschine wurden nämlich zahlreiche Verbesserungen eingebracht. Dies entspricht einer schon lange erfahrenen Tatsache, dass sich erst in der Praxis verborgene Schwachstellen herausstellen und deren Aufspüren ein ununterbrochenes Abarbeiten an Folgemaschinen voraussetzt. Erst so kann ermittelt werden, welche Schwachstellen grundsätzlicher Art sind und welche einem kundenspezifischen Fehler entspringen und deshalb nicht verallgemeinert werden dürfen.

Wie aus gut unterrichteten Kreisen zu erfahren ist, kann ein Grund des Erfolgs der Cortina auch darin gesehen werden, dass die Gewerkschaft in Deutschland akzeptiert hat, diese Druckmaschine unterliege nicht der üblichen Besetzungsordnung. Das ist zurückzuführen auf den Wegfall der Farb- und Feuchtmiteinstellung und auf den praktisch standardmäßigen automatischen Plattenwechsel. Es kommt auch pro Maschine nur ein Leitstand zum Einsatz. Viel habe sich inzwischen im Hinblick auf die eingesetzten Materialien getan. Während die japanischen Toray-Platten wohl von Anfang an gut funktionierten und hinsichtlich Standzeit inzwischen zulegen, wurden im Laufe der Zeit Gummitücher, Papier und vor allem die eingesetzten Farben optimiert. Inzwischen kann behauptet werden, dass qualitätsbewusste Zeitungsdrucker den wasserlosen Offsetdruck in Verbindung mit dem Anilox-Farbwerk gut im Griff haben, indem sie auf die richtige Kombination von eingesetzten Materialien achten. So können Produkte mit hohem Farbraumumfang und hoher Rasterfeinheit hergestellt werden.

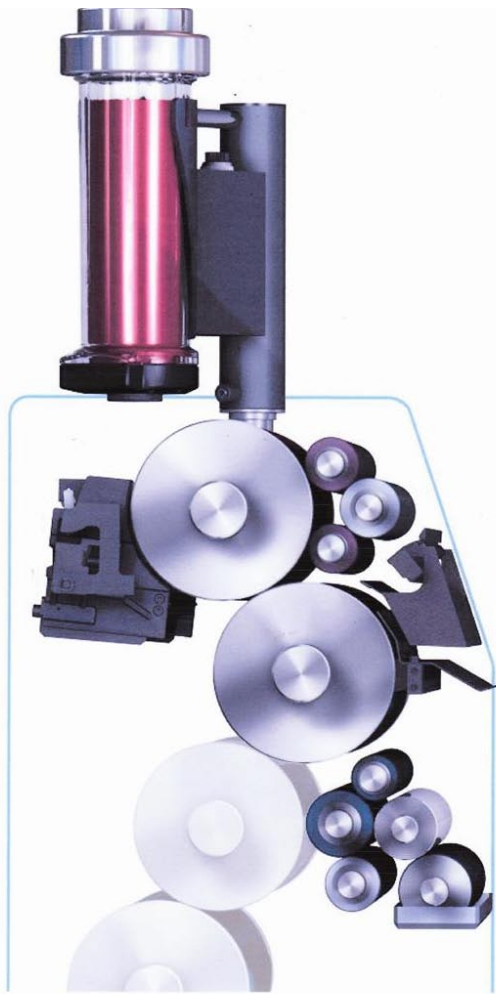
In Verbindung mit der Entwicklungsgeschichte des Wankel-Motors in der Automobilbranche demonstriert dieser Vergleich auch in der Druckmaschinenbranche, dass ein Durchhalten trotz vieler Kinderkrankheiten sich am Ende lohnt – dies auch unter den gegenwärtigen, enger werdenden Verhältnissen des Druckmaschinenmarktes, der angeblich nur noch Einfachstmaschinen aufnehmen kann. Dabei ist zunächst einmal zu definieren, was Einfachheit bedeutet: primitiv einfach durch das Weglassen von Funktionen oder genial einfach unter Einschluss und Aufstockung der Funktionen? Wenn man von einer Innovation und deren genialen Einfachheit überzeugt ist, sollte man sich auch in Zukunft nicht davon abhalten lassen, trotz Rückschlägen und Verzweiflung das Ziel bis zum Ende zu verfolgen. Denn wie bedeutende Erfinder schon früher be- und erkannt haben, besteht eine echte Innovation nur zu 10% aus Inspiration, aber zu 90% aus Transpiration.

## **Post Scriptum:**

Da sich die oben erzählte Entwicklungsgeschichte der Anilox-Farbwerke allein auf den Zeitungsdruck bezieht, dadurch begründet, weil der Autor diese in seiner beruflichen Praxis mit gestaltet hat und sich deshalb auf diesem Feld am besten auskennt, ist hier noch ergänzend anzufügen, dass eine ähnliche Entwicklung auch auf dem Bogenoffsetdruck-Sektor zu beobachten ist. Zwar handelt es sich hierbei vorerst nur um kleinere Formate für kleinere Auflagen, doch verbindet sich damit die Hoffnung, dass in Zukunft auch größere Formate mit einbezogen und Anilox-Farbwerke auch bei Akzidenz-Rollenoffsetdruckmaschinen mit hohen Auflagen eingesetzt werden. Es wurde im Text weiter oben schon erklärt, dass der Feuchtwerks-Pionier Harold Dahlgren schon zu Beginn der 1970er Jahre mit seiner „Hustler“-Maschine bewiesen hat, dass sich farbzonenlose Farbwerke auch im hochqualitativen Bogenoffsetdruck einsetzen lassen, doch seine Bemühungen, Anwender für seine Maschine zu gewinnen, verliefen negativ.

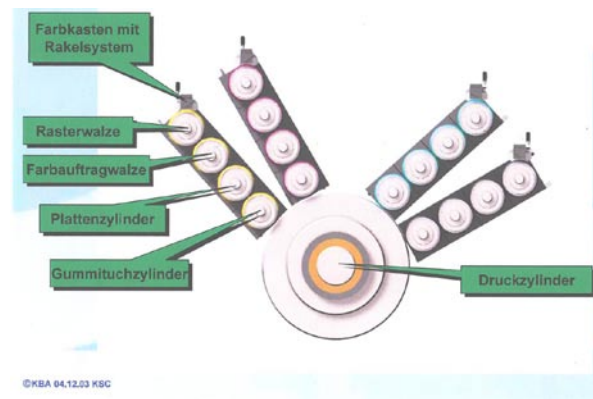
Es war wiederum die Koenig & Bauer AG (KBA) mit ihrem Werk in Radebeul (ehemals Planeta), die im Zuge ihrer Entwicklung zu digital in der Maschine bebilderbaren Bogenoffsetdruckmaschinen zur Jahrtausendwende die Anilox-Einfärbetechnik auch in diesem Bereich einführte. Die Typennamen sind „KBA Karat 46/74“ und „KBA Genius 52“. Während Ersterer mit automatisch an- und abschwenkbaren Farbauftragwalzen zwei Platten am Umfang eines Plattenzylinders jeweils einzeln mit zwei Anilox-Rasterwalzen mit Kammerrakel einfärben und das Ganze sich bei einem zweiten Zylindersystem für die restlichen Farben im Vierfarbendruck wiederholt, um über zwei Gummituchzylinder gegen einen gemeinsamen Druckzylinder zu drucken, gruppieren sich bei Letzteren die vier Anilox-Farbwerke mit ihren Platten- und Gummituchzylindern satellitenartig um einen gemeinsamen Druckzylinder.



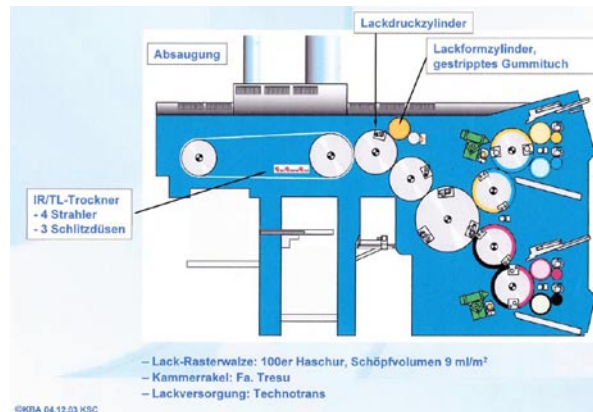


Das Anicolor-Farbwerk der Heidelberg Druckmaschinen AG für ihre Speedmaster 52 trägt den Namen „Anilox“ sogar im Typennamen.

Im Jahre 2006 gesellte sich auch die Heidelberger Druckmaschinen AG mit einem Anilox-Farbwerk für ihre Speedmaster-Bogenoffsetdruckmaschinen der Formatklasse 52 in Unit-Bauweise hinzu. Das Heidelberger Anilox-Farbwerk benutzt bei der Rasterwalze, als auch bei der Farbauftragwalze gleich große Walzendurchmesser wie die Platten- und Gummituchzylinder, was das Auftreten von „Geisterbildern“ im Druck, bzw. das Schablonieren vermeidet. Die Kammerrakel beseitigt das Restrelief beim Rück-



Die vier Farbwerke der KBA Genius 52, die mit Anilox-Rasterwalze und Kammerrakel in Kaskaden mit Farbauftragwalze, Platten- und Gummituchzylinder satellitenförmig um einen Druckzylinder angeordnet sind.



Die Farbwerke der KBA Karat 46/74 (rechts), die mit Anilox-Rasterwalzen und Kammerrakel nicht nur im Lackierwerk (Mitte) ausgerüstet sind.

lauf und sorgt für einen stets neuen, jungfräulichen Farbauftrag, der über die Temperierung des Farbwerks feinfühlig gesteuert werden kann. Ein Patronensystem erleichtert den Farbwechsel und stellt den konstanten Zufluss der Farbe sicher. Die mit dem Anilox-Farbwerk ausgerüstete Speedmaster druckt jedoch im normalen Nassoffset-Druckverfahren ohne digitale Bebilderung der Druckplatten in der Maschine und stellt in ihrer Werbung heraus, dass man dadurch handelsübliche Druckplatten und Farben verwenden kann.

## Dipl.-Ing. Boris Fuchs, Frankenthal William H. Bullock, Erfinder der „Endlos-Rotation“

Wenn die erste, aus den Schnellpressen hervorgegangene „Endlos-Rotation“, d. h. die erste von Endlospapier druckende Rotationsdruckmaschine zu benennen ist, wird oft die von der MAN in Augsburg 1873 gebaute Maschine dafür angesehen. Allenfalls ist man bereit, als Vorgänger die Maschine des Londoner Verlegers John Walter III zu akzeptieren, die der Sohn von Friedrich Koenigs erstem Schnellpressen-Kunden, John Walter II, 1868 nach seiner Intuition von dem Mechaniker John Calvery bauen ließ. Dass die Urheberchaft im fernen Amerika liegt, wo der Außen-seiter William H. Bullock schon 1859 die Idee zu eine solche Rotation entwickelte und selbst baute, wird sogar von manchen Fachleuten nicht wahrgenommen. Es mag deshalb angebracht sein, mit einem speziellen Artikel in diesem Jahrbuch die Geschichte dieses Teils der Druckmaschinenentwicklung in Erinnerung zu rufen.

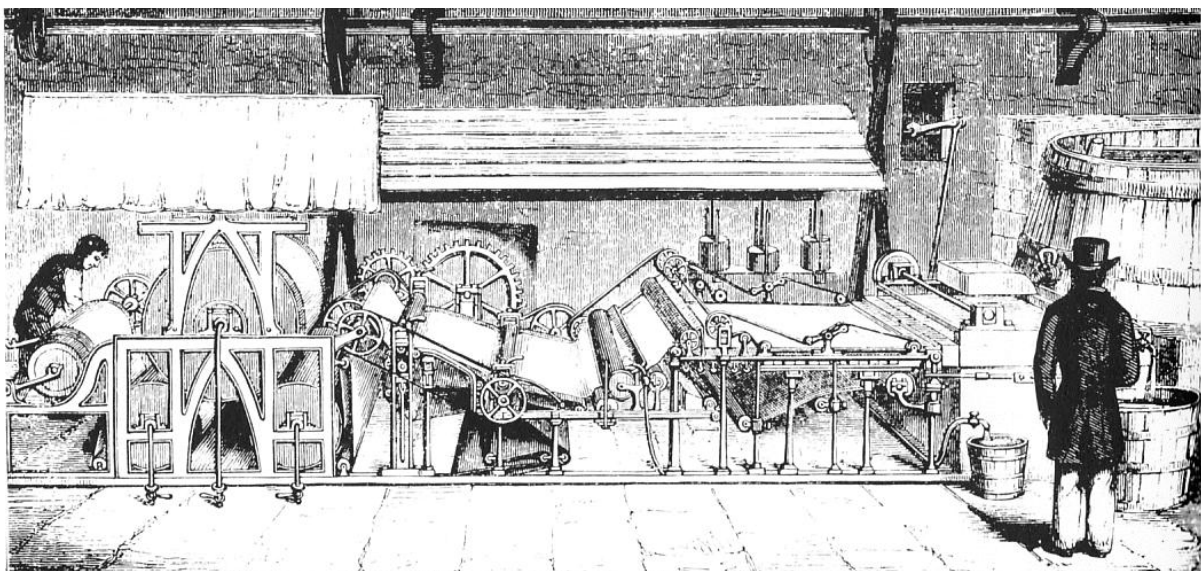
Für den Übergang vom Bogen- zum Rollen-druck waren zunächst drei Vorbedingungen zu erfüllen, die hier an den Anfang zu stellen sind. Es sind dies:

- das Vorliegen von Rollenpapier statt der handgeschöpften Papierbogen,
- die Erfindung der Stereotypie zur Herstellung von Rund- statt Flachformen,
- die Unzufriedenheit mit der begrenzten Leistung von Bogendruckmaschinen.

### Übergang vom Bogen- zum Rollenpapier

Der Franzose Nicolas-Louis Robert (1761-1828) gilt als der Erfinder der ersten Papiermaschine. Er wurde dafür in den letzten Jahren, besonders 1999 beim 200jährigen Jubiläum seiner Patentanmeldung, zwar vielerorts hoch gefeiert, doch dabei wurde kaum erwähnt, welche Tragik sich mit dem Verkauf seines Patenten an seinen Arbeitgeber Didot Saint-Léger, Sohn des Pariser Druckereikönigs Pierre-Francois Didot, einstellte, und er dadurch, im doppelten Sinne des Wortes zu einem „verkauften“ Erfinder wurde.

Wie Ernst Völker in „Der große Traum“ (Firmenveröffentlichung der Gebr. Bellmer, Niefen) eindrücklich berichtet hat, war Robert



**Fourdrinier-Papiermaschine: Frühe Fourdrinier-Langsieb-Papiermaschine, die nach ihrem wahren Erfinder eigentlich Robert-Papiermaschine heißen müsste.**

ursprünglich Korrektor in der Druckerei des alten Didot in Paris, und wurde nach dessen Ableben 1793 Betriebsleiter der Papierfabrik des Sohnes Didot Saint-Léger in Essonnes, wo trotz gutem Absatz des handgeschöpften Papiers die Geschäfte schlecht gingen, weil die Arbeiter im Vorfeld der Revolution ständig in Bummelstreiks traten. Robert sann deshalb auf Abhilfe und kam so auf die Idee, eine mechanisierte Bütte, die erste Papiermaschine zu bauen.

1798 war es soweit, dass er ein Patent einreichen konnte, zu dessen Finanzierung er sogar vom Minister eine Geldprämie bekam. Am 19. Januar 1799 wurde ihm das Patent erteilt. Da ihm jedoch die Mittel zur Realisierung seines Erfindungsgedankens fehlten, verkaufte er das Patent an Didot. Über den Verkaufspreis kam es zu jahrelangen Streitigkeiten, an deren Ende sich Robert mit einem Vergleich zufriedengeben musste. Wegen noch bestehender Mängel wurde die Maschine nur für Tapetenpapier eingesetzt, wo sich die längeren Bahnen gegenüber Büttenpapier-Bogen als besonders vorteilhaft erwiesen.

Im Gefolge der Friedensverhandlungen mit England kam Didots Schwager John Gamble 1801 von London nach Paris und sah als Geschäftsmann gleich die Marktchancen für Tapetenpapier dieser Machart in seiner Heimat England. Er lüchelte seinem Schwager das Patent ab, das diesem wegen nur geleisteter Anzahlung noch nicht gehörte, und verschwand damit samt der Konstruktionszeichnungen nach London. Dort bekam Gamble noch im gleichen Jahr ein englisches Patent zugesprochen, von dem er ein Drittel der Rechte an den Londoner Papiergroßhändler Fourdrinier verkaufte. Didot, der sich von seinem Schwager betrogen fühlte, reiste diesem sogleich nach, doch wegen eines erneuten Kriegsausbruches zwischen England und Frankreich wurden seine Bemühungen um Rechtsprechung zerschlagen.

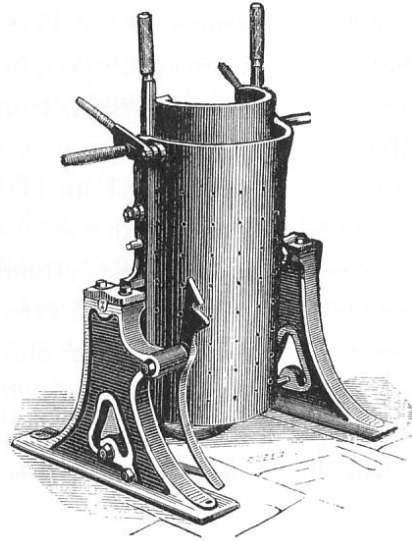
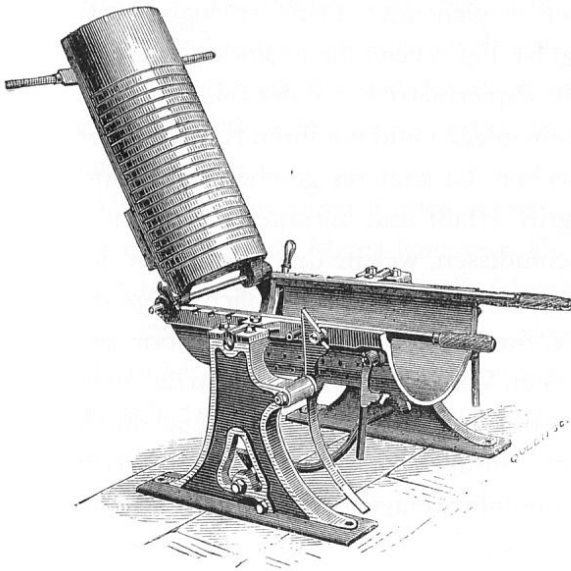
1804 ging die erste so gebaute Papiermaschine in der Fourdrinier'schen Papierfabrik in Frogmore in Betrieb, die vom Mechaniker John Hull und dessen Gesellen und ehemaligen Lehrling Bryan Donkin erstellt wurde. Letzterer sammelte bei dieser Arbeit so viele Erfahrungen, dass er damit eine eigene, verbesserte Papiermaschine entwickeln konnte und damit zu einem sehr erfolgreichen Papiermaschinenbauer aufstieg. Als in Deutschland 1817 die ersten Papiermaschinen aufgestellt wurden, da kamen diese aus der Donkin'schen Fertigung – auch als Koenig & Bauer 1828 zusammen mit Cotta in Schwarzach eine Papierfabrik einrichtete, wurde dazu eine Donkin-Papiermaschine importiert.

1818 hatte sich Donkin zusammen mit dem Drucker Charles Brighly sogar an einer neuartigen Schnellpresse versucht, die mit zwei heb- und senkbaren Druckform-Fundamenten ausgestattet war. Wegen Mängeln, die sich erst in der Praxis zeigten, blieb es beim Prototyp. Das Geschäft mit Papiermaschinen versprach hingegen erfolgreicher zu werden.

Nicolas-Louis Robert hatte bei alledem das Nachsehen. Er war zwar Direktor der Papierfabrik in Essonnes geworden, die jedoch wegen schlechter Geschäftsgänge von Didot verkauft wurde, wodurch Robert 1810 arbeitslos wurde. Laut Vertrag hätte damit Didot das Patent an Robert zurückgeben müssen, doch stattdessen meldete dieser mit den in England erfahrenen Verbesserungen ein neues Patent auf seinen eigenen Namen in Frankreich an.

1814 versuchte Robert nochmals mit einer eigenen Papiermaschine bei Papierfabriken Fuß zu fassen, doch die zunehmenden Importe aus England zerschlugen seine Bemühungen. Enttäuscht verdiente er ab 1815 seinen Lebensunterhalt als Weinbau-Lehrer in Dreux, doch als 1826 auch noch in seiner Nachbarschaft zwei Donkin'sche Papiermaschinen aufgestellt wurden, machte ihn der Kummer darüber so krank, dass er darob am 8. August 1828 im Alter von 68 Jahren starb.





Durch solche Rundformen, Gießflaschen genannt, wurden statt Flach-, Rund-Stereotypplatten und damit Rotationsmaschinen möglich.

### Der Übergang von der Flach- zur Rundstereotypie

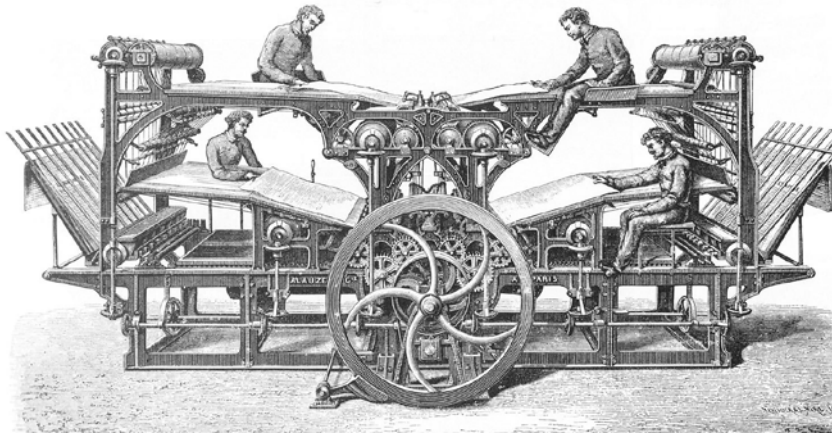
Dem Hofbuchdrucker Heinrich Wilhelm Meyer (1812-1863) ist es zu verdanken, dass die Geschichte der Stereotypie 1838 niedergeschrieben wurde und Prof. Walter Wilkes zusammen mit Martin Borghardt gebührt der Dank, dieses Fachbuch uns als Faksimile-Ausgabe der Lehrdruckerei der TH (heute TU) Darmstadt 1986 zugänglich gemacht zu haben.

Meyer schreibt in seinem Handbuch der Stereotypie, dass bereits im zu Ende gehenden 17. Jahrhundert und beginnenden 18. Jahrhundert, der Prediger der deutschen reformierten Kirche zu Leyden, Holland, mit Namen Johann Müller eine erste metallische Ganzform erfunden haben könnte, bei der jedoch der stehende Satz nur durch Mastix oder einen Anguss unbeweglich gemacht wurde. Ob es sich damals schon um stereotypierten Satz gehandelt habe, sei nicht schlüssig nachweisbar. Auch in den Jahren 1710, 1715 und 1725 spürte er verschiedene Quellen auf, die ungesichert auf den Einsatz einer Metall-Ganzform hindeuten.

Erst für das Jahr 1735, gesichert für das Jahr 1750, fand Meyer Anzeichen dafür, dass in Frankreich bei einem Drucker mit Namen Valleyre Flachstereotypieplatten aus Messing zum Einsatz kamen. Die erste Patentanmeldung des Schotten Alexander Tilloch in Glasgow mit Unterstützung des Universitätsdruckers Fouls datiert jedoch nicht früher als das Jahr 1784, wobei ein Prioritätsstreit des Edinburgher Goldschmieds William Geds aus dem Jahre 1740 anstand. Es handelt sich bei Tillochs Erfindung um die Gipsabdruck-Methode, die Lord Stanhope (Erfinder der ersten eisernen, nach ihm benannte Handdruckpresse) bei den Universitätsdruckereien von Oxford und Cambridge verbesserte.

Der große französische Typograph und Schriftsteller Firmin Didot, Erfinder des typografischen Maßsystems, wandte zur gleichen Zeit ein eigenes Verfahren an, bei dem er den Satz in Metall prägte und so die Klassiker-Nachdrucke in der „Edition Stéréotypie“ herausbrachte. Er gab dem Kind auch den Namen „Stereotypie“, der später bei allen einschlägigen Verfahren zur Anwendung kam.





**In Europa suchte man der steigenden Auflagen bei Zeitungen durch solche Mehrfach-Schnellpressen Herr zu werden.**

Erst 1822 kam Lord Stanhopes Verfahren nach Deutschland (Leipzig), doch es dauerte noch eine geraume Zeit, bis man darin den Vorteil bei der Schonung der Schrift und der Einsparung von Schriftmaterial beim Stehsatz im Bücher- und Akzidenzdruck erkannte.

Für den Zeitungs- und Zeitschriftendruck ergaben sich neue Möglichkeiten für den Druck mit mehreren Nutzen und später auch für den Rotationsdruck, als der Franzose Jean Baptiste Genoux 1829 in Paris die fle-

xible Mater aus verschiedenen Lagen dünnen Papiers mit einem Gemisch von Kleister und Kreide erfand. Da diese im feuchten Zustand auf dem Satz geprägt wurde, sprach man von der Nassstereotypie. 1894 erfand Hermann Schimansky zudem die gebrauchsfertige Stereotypie-Mater, die als Trockenstereotypie bezeichnet wurde.

Der Schweizer James Dellagana lernte das Genoux'sche Verfahren in Paris kennen und eröffnete 1855 in London mit seinem Bruder ein Geschäft zur Herstellung von Flachstereotypen. Dabei muss er auf die Idee des Rundbiegens der Mater gekommen sein, denn ab 1856 wurde auf der Applegath-Bogenrotationsmaschine (Kennzeichen vertikaler Plattenzylinder) bei der Zeitung „The Times“ von halbrunden Stereotypieplatten gedruckt.

Über einen Charles Craske kam die Kunde von der Nassstereotypie auch nach USA und es gelang ihm 1854 bei der Zeitung „The New York Herald“ halbrunde Stereotypieplatten für die HOE-Bogenrotationsmaschinen (Kennzeichen horizontaler Plattenzylinder) herzustellen.

Mit der Erfüllung dieser Voraussetzung konnte die von Papierrollenträgern statt von Bogenanlegern gespeiste Endlose-Rotation die aufwändigen Bogenrotationsmaschinen ablösen.



**In den USA baute man wahre Monster von Bogenrotationsmaschinen mit bis zu 10 An- und Ablagen für die Papierbogen.**

Natürlich hat auch die Stereotypietechnik eine weiter reichende Entwicklungsgeschichte, wobei im Mittelpunkt die automatischen Gießwerke standen, bei denen sich lange Zeit – eigentlich bis zum Ende der „Bleizeit“ zu Beginn der 1970er Jahre – zwei Verfahren diametral gegenüber standen: der stehende Guss mit zu entfernendem Anguss und der liegende Guss ohne Anguss. Die Lunkerfreiheit (Vermeidung von Einschlüssen durch nicht entwichene Luftblasen) wurde für die erste Bauart und die fertige Platte für die zweite Bauart ins Feld geführt. Die wesentlichen Repräsentanten der ersten Bauart waren die Firmen von Marinoni, Wood-Autoplate und Koenig & Bauer-Hydroplate auf der einen Seite und die MAN mit dem System Winkler und WIFAG selbst auf der anderen Seite.

Mit der Stereotypietechnik ist ein überaus interessantes Handwerk mit einem großen Schatz von Erfahrungswissen und tief greifendem metallurgischen Fachkenntnissen aus unserem Gesichtskreis verschwunden, dem in Druckmuseen viel zu wenig Beachtung geschenkt wird. Auch die vielfältigen Hilfsmaschinen (Maternprägespressen, Martern-Feuchter und -Trockner, Stereometall-Schmelzöfen, Plattenausbohr-Apparate, Facettenfräser und Rautierfräser) die dazu notwendig wurden und von den Druckmaschinenherstellern mitgeliefert werden mussten, sind weitgehend vergessen.

### **Die Unzufriedenheit mit der begrenzten Leistung von Bogendruckmaschinen**

Die frühen Flugblätter und Zeitungen wurden auf mäßig verbesserten Gutenberg-Pressen gedruckt, dann auf eisernen Handpressen, wie der Stanhope-Presse, und schließlich auf Schnellpressen, deren erste von Friedrich Koenig beim Verleger John Walter II. der „Times“ in London aufgestellt wurde. Schon dieser geniale Druckmaschinenkonstrukteur hatte jedoch erkannt, dass nur das rotative Prinzip den Zeitungsdruck weiterbringen kann und trug sich deshalb mit dem Gedanken, eine Maschine in der Form eines Karu-

sells, der „Round-about“, zu konstruieren, bei der sich ein konischer Druckzylinder über einer horizontal rotierenden Plattform mit acht Schließsetzrahmen drehen sollte. Es blieb jedoch bei der Idee.

Und noch ein weiterer Erfinder machte sich schon früh Gedanken darüber, die Leistungsfähigkeit von Schnellpressen durch Einführung des rotativen Prinzips zu erhöhen. Den Besucher des Science Museum in London, South Kensington, Exhibition Street, erwartete früher im 3. Stock, in der Abteilung Druck und Papier (sie musste inzwischen Lehrmodellen zu den Neuen Medien weichen), eine Besonderheit, die man sonst in anderen, gleichartigen Museen nicht zu sehen bekam. Es waren dies die fragmentarischen Teile einer allerersten Rotationsdruckmaschine, die dem englischen Schulreformer und späteren Generalpostmeister, Sir Rowland Hill, 1835 patentiert wurde.

Eine danebenstehende, perspektivische Maschinenzeichnung verdeutlichte, dass man mit ihr schon von Rolle auf Rolle zu drucken versuchte. Sie funktionierte jedoch noch nicht in der Praxis, weil die Rundstereotypie noch nicht erfunden war – dies geschah, wie wir wissen, erst um 1856 bei der Applegath-Maschine der „Times“ – und Sir Rowland deshalb die Idee von William Nicholson aus dem Jahre 1790 wieder aufgriff, indem er keilförmige Drucktypen erzeugte, die in Klemmleisten auf dem runden Formzylinder zu befestigen waren. Dies hatte natürlich seine Tücken, indem die relativ schweren Drucktypen sich unter der Zentrifugalkraft der Rotationsbewegung immer wieder lösten, da sie von den nur seitlich aufbringbaren Klemmkraften nicht in ihrer Position gehalten werden konnten.

Beim Anblick des Druckzylinders fiel auf, dass er mit Halbschalen aus Holz belegt war, um damit eine elastische Oberfläche für die Druckausübung zu schaffen. Auch

sahen die Papierrollenlager und der Farbwerkantrieb bereits sehr fortschrittlich aus.

Sir Rowland Hill (1795-1879) verlor schließlich, wie einst sein Vorgänger William Nicholson, die Geduld an den erfolglosen Experimenten und wandte sich ab 1837 einem anderen Metier zu, in dem er bleibende Meriten ernten konnte. Er wurde der Erfinder der ersten Briefmarke der Welt, der „Black Penny“, die heute unter Briefmarkensammlern zu Höchstpreisen gehandelt wird. Wenn er auch nicht als Erfinder einer funktionsfähigen Druckmaschine reüssieren konnte, so ging er doch als Erfinder eines bedeutenden, bis heute gebräuchlichen Druckproduktes in die Annalen der Druckgeschichte ein.

Um höhere Auflagen bei kurzer Produktionszeit, wie es bei Zeitungen der Fall ist, bewältigen zu können, baute man Vielfach-Schnellpressen mit mehreren Anlegern und ebenso vielen Druckzylindern, wobei jedoch die hin- und hergehende Druckform weiterhin flach ausgeführt blieb. In Deutschland mit seinen Kleinstaaten und dadurch begrenzten Auflagen der Zeitungen war das Problem der mangelnden Leistungsfähigkeit nicht so gravierend, weshalb man mit den Mehrfach-Schnellpressen gut zurecht kam.

Anders lagen die Verhältnisse in England und den USA, wo Großstadt-Zeitungen mit ihren Auflagen immer weiter anstiegen. Der Engländer Augustus Applegath schuf 1856 in London, nachdem im gleichen Jahr die Rund-Stereotypie erfunden worden war, eine eigenartige Vielfach-Bogenrotationsmaschine mit einem vertikal angeordneten, runden Formzylinder und acht Druckzylindern nebst An- und Ablegern, die aber wegen ihrer komplizierten Bogenführung keine weite Verbreitung fand. Sie wurde jedoch bei „The Times“ eingesetzt und ersetzte dort weitgehend die von Friedrich Koenig geschaffenen Schnellpressen, wie diese vorher die zahlreichen Stanhope-Handpressen abgelöst hatten.

In Amerika war das anders. Dort ordnete man den Formzylinder horizontal an und konnte so die Bogenführung einfacher gestalten. Die darauf spezialisierte, schon 1805 gegründeten Druckmaschinenfabrik war die von R. Hoe & Co. in New York, die ihre so genannte „Lightning Press“ mit bis zu zehn Druckzylindern und der gleichen Anzahl von An- und Ablegern versah („Ten-Feeder“) und trotz Monsterbauweise es auf die stattliche Anzahl von 175 verkauften Maschinen brachte. Diese Monster-Maschinen erstreckten sich denn auch über mehrere Stockwerke eines Gebäudes und benötigten mehr als 20 Drucker zu ihrer Bedienung. Natürlich war dies alles sehr aufwändig sowohl in den Investitions- als in den Betriebskosten.

### **Die Erfindung der „Endlos-Rotation“ durch William H. Bullock**

Da kam 1859 in Pittsburgh der krasse Außen-seiter William H. Bullock (1813-1867) auf die Idee, die Rotation statt über Bogenanleger mit Papierrollen zu speisen, die es ja schon, wie wir wissen, seit 1804 gab. Das machte die Maschinen nicht nur kompakter, sondern benötigte auch weit weniger Personal. Die endlose Papierbahn führte sich selbsttätig zu und brauchte keine Anleger oder Anlegerinnen. Im Gegensatz zu den etablierten, auf mehrere Generationen zurückblickenden Druckmaschinenherstellern, kam Bullock aus ärmsten Verhältnissen.

Er wurde 1813 in Greenville, New York, geboren und wurde bereits im Alter von 8 Jahren Vollwaise. Er wuchs bei seinem älteren Bruder im benachbarten Catskill auf, erlernte schon in frühen Jahren den Beruf des Eisengießers und Mechaniker, brachte sich in seinen freien Stunden das Schindeln schneiden bei und gründete mit 20 seine eigene Werkstatt in Prattsville, New York, wo er neben anderen Maschinen eine Schindel-Schneidemaschinen für Dachdecker herstellte. Nachdem er Letztere perfektioniert hatte, zog er nach Savannah, Georgia, wo er bessere Möglich-

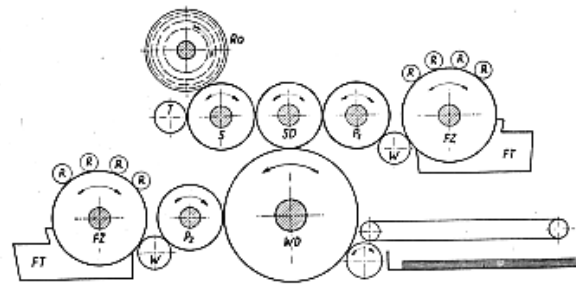


keiten für seinen Geschäftszweig sah. Doch die Geschäftsgründung misslang. Er arbeitete eine kurze Zeit als Hilfsarbeiter in einem Zeitungsbetrieb, doch zog es ihn bald wieder zurück nach New York.

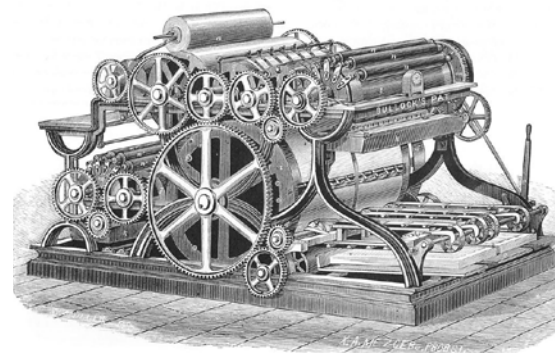
In New York angekommen, stellte er Heu- und Baumwollpressen nach seinen eigenen Plänen her, gab aber auch dieses Geschäft auf, um 1849 in Philadelphia eine neu gegründete Maschinenwerkstatt mit angeschlossener Patent-Agentur zu betreiben. Er entwickelte verschiedene landwirtschaftliche Maschinen, u. a. eine Pflanz- und Sämaschine, die er sich zwischen 1850 und 1853 patentieren ließ. In Verbindung mit seiner Patent-Agentur gab er eine Tageszeitung „The Banner of the Union“ heraus, was sein Interesse auf die Probleme des Zeitungsdrucks lenkte. Diese sollten ihn bis zu seinem Lebensende beschäftigen.

Bullock arbeitete 15 Jahre lang an den drei Problemkreisen: Speisung der Druckmaschine mit Papierrollen, Druck auf beiden Seiten der Bahn in einem Durchgang und schnelles Querschneiden der Bahn in der Maschine. Über seine Patent-Agentur war er immer gut über die Fortschritte und Mängel der Druckmaschinen der Firma R. Hoe & Co. in New York informiert und konnte Strategien entwickeln, wie eventuellen Patentstreitigkeiten zu begegnen sei. Schon in Catskill habe er, wie er sagte, ein Holzmodell mit Handkurbel seiner Idee zu einer Endlos-Rotation erstellt, das ihm nun als Grundlage dienen sollte. Wie Robert Hoe und andere, zögerte Bullock nicht bei der Übernahme von bereits bewährter Details von Vorerfindern. Als Patentanwalt kam ihm dabei eine Korrespondenz mit Arsene Legat in Paris zugute, der dort schon eine Flachform-Schnellpresse zum intermittierenden Druck von Tapetenrollen gebaut hatte.

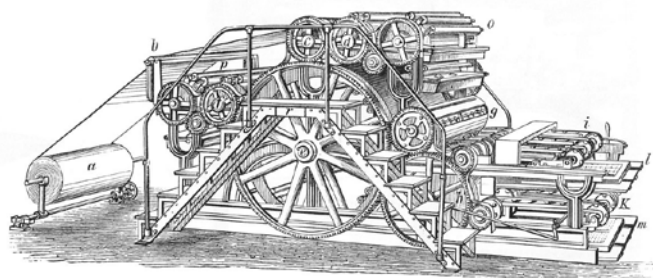
Wie Frank E. Comparato, der Biograf der Firmengeschichte der R. Hoe & Comp. und damit auch von William H. Bullock in seinem Buch „Chronicles of Genius and Folly“ (846 Seiten!), erschienen 1979 bei Labythos, 6355



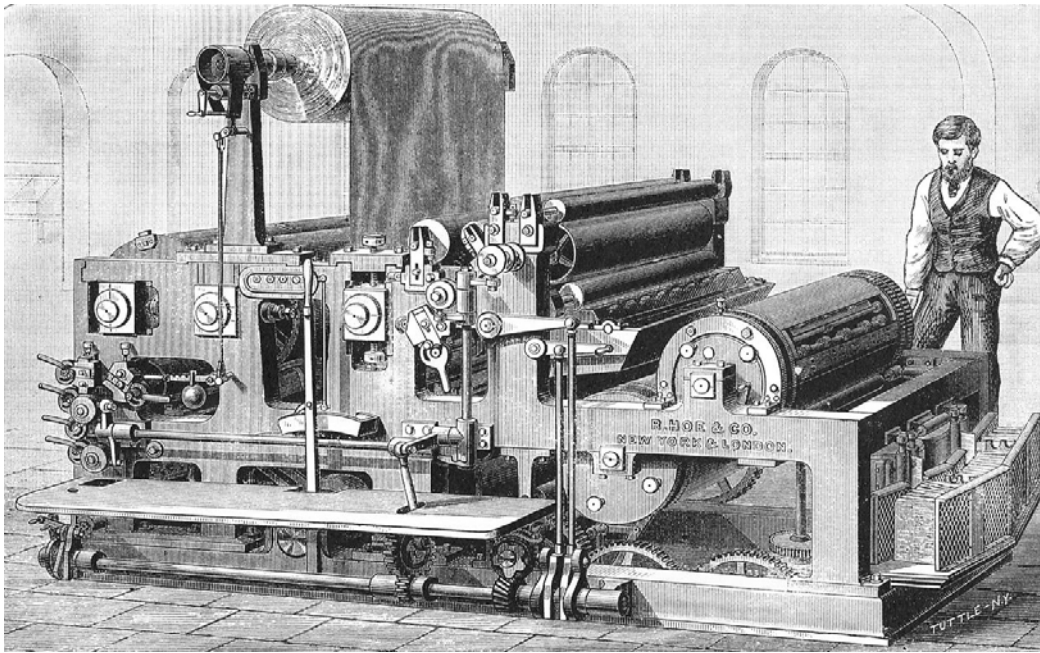
**Das Schemabild der Bullock-Pressen zeigt, dass die Papierrolle (Ro) auf der Druckeinheit oben aufliegt und die Farbzylinder (FZ) mit Reiterwalzen (R) versehen sind und den ausgewalzten Farbfilm über die Auftragwalzen (W) an die Plattenzylinder P1 und P2 übergeben.**



**Der Holzstich zeigt die Papierrolle oben frei aufliegend und unten links die Bandauslage für die quer geschnittenen Bogen. Der Schnitt erfolgte vor dem Druck.**



**Bei der verbesserten Bullock-Pressen wanderte die Papierrolle nach links auf einen separaten Papierrollenträger. Der Schnitt erfolgte nach dem Druck.**



**Die Firma Hoe, die lange ihre Monster-Bogenrotationen verteidigt hatten, bauten schließlich 1873 ihre erste Endlos-Rotation mit integriertem Falzapparat.**

Green Valley Circle in Culver City, California, Library of Congress Catalog Card No. 77-90647, beschrieben hat, gab es schon 1936 eine Rollendruckmaschine von Thomas Trench in Ithaca, Michigan, die sogar vom American Institute und New York Mechanics' Institute in deren Publikationen lobend hervorgehoben wurde, aber für kommerzielle Anwendungen ihrer Zeit zu weit voraus zu sein schien.

Trotzdem konnte Trench damit ganze Bücher einschließlich der Bibel mit der Geschwindigkeit von 1 Expl./min drucken. Auch Thomas Nelson jr. habe 1851 in England eine Rollendruckmaschine vorgestellt, die beide Seiten einer schmalen Papierrolle bei Geschwindigkeiten um 10 000 Umdr./h bedruckte, aber von den Fachleuten für nichts mehr als ein Spielzeug angesehen wurde. Auch ein 1851 von Thomas H. Dodge in New Hampshire vorgestellte Flachform-Schnellpresse zum intermittierenden Druck auf Rollenpapier (später Halb- oder Flachform-Rotation genannt) wurde von einem Kleiderfabrikanten nur für das Bedrucken von Textilien eingesetzt.

All diese Vorerfindungen liefen über Bullocks Schreibtisch in seiner Patent-Agentur, aber stießen bei ihm auf kein besonderes Interesse. Erst als 1854 die Rund-Stereotypie in die USA kam, wurde er hellhörig, denn sie versprach die Überwindung der Fallen, denen Nicholson, Hill in London, Wilkinson in den USA u. a. zum Opfer gefallen waren.

Nachdem er den Prototyp seiner ersten Endlos-Rotation zu seiner Zufriedenheit fertig gestellt hatte, siedelte Bullock 1859 nach Pittsburgh um und konnte die Maschine in der Druckerei der „Cincinnati Times“ installieren. Zwei weitere Maschinen kamen ab 1863 bei der „New York Tribune“ zur Aufstellung. Mit Letzteren wurden seine Maschinen erstmals bei einer auflagenstarken Großstadtzeitung getestet. Sie befriedigten jedoch alle drei nicht und mussten am Ende verschrottet werden. Er ging deshalb erneut an die Arbeit an seinem Reißbrett und in der Werkstatt.

Die verbesserte Version wurde ihm am 14. April 1863 patentiert und nach Fertigstellung

des neuen Prototyps 1865 gab er diesen für den Verkauf frei. Trotz der schlechten Konjunktur wegen des Bürgerkriegs wurde ihr Vorteil von den Zeitungsfachleuten sofort erkannt und gewürdigt. Bullocks Maschine erfüllte alle Anforderungen der Zeitungsverleger: Sie druckte von Papierrollen, bedruckte beide Seiten der Bahn und konnte die Bahn entweder vor dem Druck (zur Vermeidung von Papierspannungsproblemen) oder nach dem Druck quer schneiden. Darüber hinaus war ihre Produktionsgeschwindigkeit phänomenal hoch: 20 000 beidseitig bedruckte Bogen pro Stunde!

Die mit Rund-Stereotypieplatten bestückte Bullock-Rotation bei der „New York Sun“ war 1865 die erste Endlos-Rotation der Welt und lief gleich auf Anhieb erfolgreich. Sechs weitere Maschinen folgten. In den nächsten zwei Jahren war Bullock unermüdlich damit beschäftigt, die große Nachfrage nach seinen Maschinen zu befriedigen – der Bedarf war in der Nach-Bürgerkriegszeit stark angestiegen. 1866 bestellte der „Philadelphia Inquirer“ gleich drei Maschinen: zwei einfachbreite und eine doppelbreite. Bullock wurde in der Folge mit Aufträgen förmlich überschüttet.

In dieser Situation des schnellen Wachstums zeigte sich der Nachteil eines Familienbetriebs mit allein dem Prinzipal als „Alleskönner“ an der Spitze. Bullock hatte nur eine Tochter und damit keinen Nachfolger vom eigenen Fleisch und Blute, den er beizeiten einarbeiten konnte. Die Bullock Printing Press Company prosperierte trotzdem, vielleicht nur deshalb, weil der eigensinnige Colonel Richard M. Hoe an der Spitze der mächtigen R. Hoe & Co. in New York weiterhin seine „Lightning Presses“, diese Monster-Bogenrotationsmaschinen mit bis zu 10 An- und Ablegern favorisierten und vorerst nicht in den Markt der Endlos-Rotationen einsteigen wollte. Er verdiente sehr gut an den Monstermaschinen, denn die Preisfindung basierte damals weitgehend auf einer Gewichtskalkulation – Endlos-

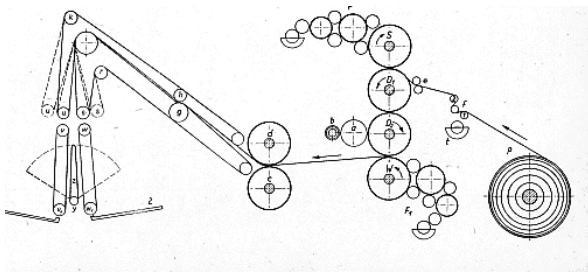
Rotationen erschienen bei diesem Vergleich als zu leicht und damit weniger profitabel.

Im April 1867 hatte die Zeitung „Philadelphia Ledger“ die Fachwelt und Geschäftsfreunde zur Einweihung ihrer neuen Bullock-Rotation eingeladen. Es war dies die Zeitung, die die erste Lighting Presse von Hoe in ihrem Betrieb aufgestellt hatte. Der miteingeladene Richard M. Hoe, der sich gern mit seinem militärischen Dienstgrad „Colonel“ anreden ließ, war, womit man wohl gerechnet hatte, wegen wichtigeren Geschäftsangelegenheiten nicht gekommen. William Swain, der Verleger des „Philadelphia Ledger“, hatte die Zeichen der Zeit erkannt und fühlte sich nicht in Loyalität zu Hoe verpflichtet, besonders nicht zu den Nachkommen des legendären Robert Hoe. Der Verleger wollte das Neueste und Beste und hatte deshalb eine Endlos-Rotation bei Bullock bestellt.

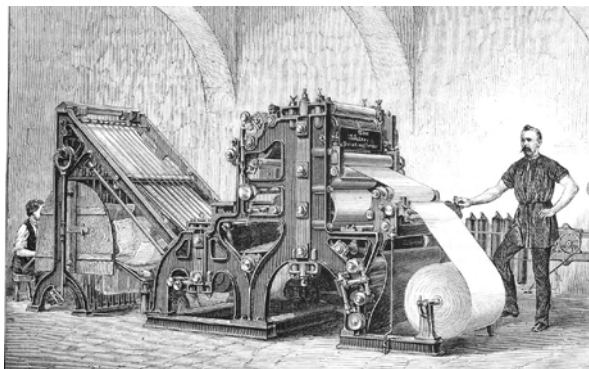
Die Einweihungsfeierlichkeiten sollten mit einem tragischen Unfall enden. Bullock hatte selbst die Installation der Maschine vor dem Einweihungs-Probelauf nochmals überprüft. Plötzlich, als der letzte Probelauf gerade begonnen hatte, verding sich sein Fuß in einem Transmissionsriemen und wurde so stark verletzt, dass er nach neun Tagen daran starb. Er war nur 53 Jahre alt geworden. Sein Unternehmen bestand jedoch unter der Leitung von John W. Kelberg, einem schwedischen Emigranten, der Bullock schon vorher einige Zeit mit guten Vorschlägen zur Seite gestanden hatte, noch viele Jahre fort.

So ging bei der „New York Sun“ am Ende eine Batterie von sieben Bullock-Maschinen in Betrieb, die 210 000 Zeitungen pro Stunde produzierten. Nachdem man einen zuverlässigen Falzapparat an die Bullock-Maschinen angeschlossen hatte, wurden auch der „New York Democrat“ und in Philadelphia der deutschsprachige „German Democrat“ und der „Evening Star“ Kunden von Bullock. Ja, man konnte sogar eine Maschine an die „Daily

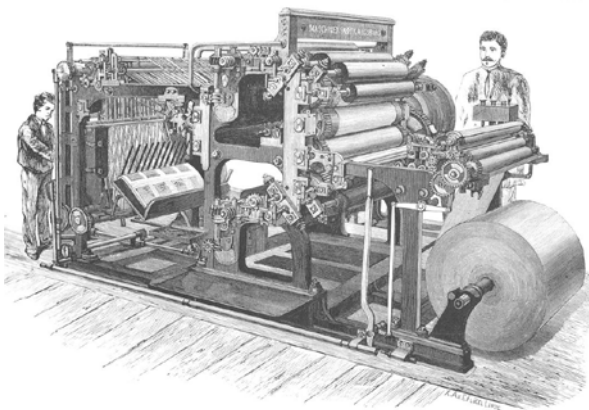




**Die Walter-Presse stapelte die Druck- und Plattenzylinder übereinander und führte längere Farbwerke ein. Die Bogenauslage erfolgte über einen Rechenausleger.**



**Der Holzstich der Walter-Pressen zeigt besonders deutlich die beidseitige Bogenauslage über den Rechenausleger, links im Bild.**



**Das Bild der ersten MAN-Rotationsdruckmaschine zeigt, dass diese gegenüber der Walter-Pressen leichter und besser zugänglich gebaut ist.**

Mail“ nach London exportieren. Man war sich mit der Funktionsfähigkeit sogar so sicher, dass man einem weiteren Londoner Kunden, dem „Daily Telegraph“ anbot, eine Maschine vor Ort aufzustellen und sie zurückzunehmen, falls sie die Anforderungen des Kunden nicht erfüllt. Der „Daily Telegraph“ hatte in den 1860er Jahren nur Hoe-Lightning-Pressen gekauft und griff nun bei dieser lukrativen Offerte zu. Auch die „Pall Mall Gazette“ schwenkte von Hoe- auf Bullock-Maschinen um. Das war ein Alarm-Zeichen für Richard M. Hoe, der bis dahin seine Monster-Bogendruckmaschinen überall für den Zeitungsdruck verteidigt hatte.

Die Firma Hoe trat deshalb 1873 doch in den Bau von Endlos-Rotationen ein, dann jedoch gleich mit Falzapparaten, die mit Sammel- und Falzzylindern ausgestattet waren, die der Hoe-Chefkonstrukteur Stephan D. Tucker ersonnen hatte (noch heute nennt man den 3. Falz = Rotationsfalz den „Tucker-Falz“). Waren die ersten Endlos-Rotationen nur mit Rechenauslegern ausgestattet, so wurde die erste Hoe-Rotation mit einem vollwertigen Falzapparat an „Lloyd’s Weekly Newspaper“ 1876 nach Glasgow, Schottland, ausgeliefert. Richard Hoe’s persönlicher Freund Edward Lloyd in London hatte dies so gewünscht, sonst wäre er zu Konkurrenzprodukten übergegangen. Richard Hoe gab seinem Freund sogar das Zugeständnis, in London ein Zweigwerk einzurichten, um den Service vor Ort sicherzustellen. Dieses Zweigwerk bestand noch lange fort und entwickelte ein gewisses Eigenleben, als die Unterstützung aus New York nachließ und schließlich ausblieb. Das Mutterhaus, die R. Hoe & Company in New York, ging im April 1978 in Konkurs.

Wann die Firma Bullock ihren Betrieb einstellte oder eventuell von der Firma Hoe übernommen wurde, ist unbekannt. Es wird nur berichtet, dass Bullock 1887 in finanzielle Schwierigkeiten geriet und im Zuge einer Neuorganisation von Pittsburgh nach Chicago umzog. Präsident wurde J. G. Knapp, Vize-

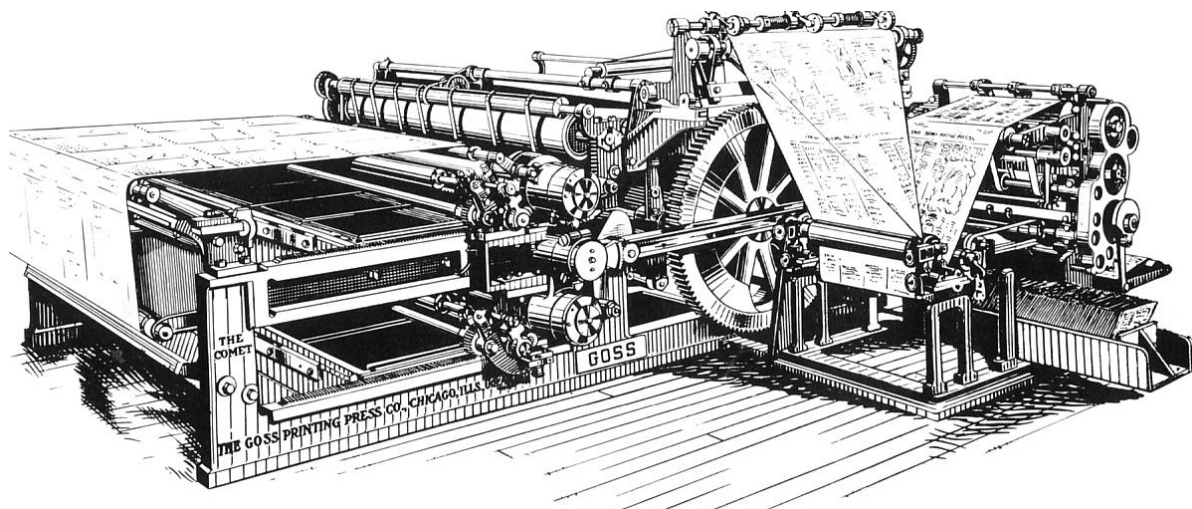
Präsident Conrad Kahler, Finanz-Direktor Robert Tarrant und General Manager William H. Kerkhoff. „Ein starkes, kaum zu schlagendes Team“ kommentierte die Fachzeitschrift „Inland Printer“ diese Neuorganisation, was auf ein weiteres Überleben auch im immer breiter werden Bietermarkt schließen lässt. Gleichzeitig wird jedoch in der Fachzeitschrift berichtet, dass Hoe einige Patente von Bullock übernommen hat und davon profitierte. Außerdem habe Hoe im Zuge der finanziellen Probleme entlassenes Bullock-Personal mit offenen Armen aufgenommen.

Schon 1868 hatte John Walter III., der Sohn des Schnellpressen-Pioniers, von dem Erfolg der Bullock-Endlosrotation gehört und ließ nach seinen Vorstellungen vom Mechaniker John Calverly eine eigene Rotation bauen. Diese ging als „Walter Press“ in die Geschichte des Druckmaschinenbaus ein und wurde Vorbild für alle weiteren europäischen Rotationen: die von Derriey, Paris (1868), von Marinoni, Paris (1872), von Forster & Bond, Preston (1872), von Victory, Duncan & Wilson, Liverpool (1872), von MAN, Augsburg (1873), von B.W. Davis, London (1873), von G. Sigl, Wien (1873), von William Conisbee, London (1874), von Donnison & Sons, Newcastle (1874) und von Koenig & Bauer,

Würzburg (1876). Albert in Frankenthal stieg 1889 und Goss in Chicago erst 1892 in den Bau von Endlos-Rotationen ein. Rund 200 weitere Typen sind in dem zweibändigen Sammelwerk von Prof. Walter Wilkes unter dem Titel „Buchdruck-Schnellpressen und Endlos-Rotationsmaschinen des 19. Jahrhunderts“ mit Bild (Holzstiche) und Text (992 Seiten im Landscape-Format)) aufgelistet, das 2004 unter ISBN 3-88607-152-9 an der Technischen Universität Darmstadt erschienen ist.

### Weitere Entwicklung der „Endlos-Rotation“

Die kräftigste Weiterentwicklung ließ man der Zeitungsrotation wegen der enorm angewachsenen Großstadtzeitungen in USA angedeihen. Beteiligt waren dabei zwei Zeitungs-Tycoons, die noch heute von sich reden machen. Gemeint sind Joseph Pulitzer, einem Einwanderer aus Ungarn, der im Süden der USA mit einer deutschsprachigen Zeitung begann, und William Randolph Hearst, dessen Vater, ein angesehener US-Senator, ihm die erste Zeitung, den „San Francisco Examiner“ zum Start seiner Berufskarriere schenkte. Beide trafen in New York aufeinander, wo der eine (Pulitzer) die „New York World“ erwarb und der andere (Hearst) mit dem „New York



Für kleine Zeitungen entwickelte man in USA diese Zwitter von Schnellpresse und Rotation, genannt Halb-Rotationen.

Journal“ gegensteuerte. Sie schaukelten ihre Zeitungen 1898 im erbitterten Konkurrenzkampf gegenseitig zu Millionenaufgaben hoch. Was für die Entwicklung des Zeitungsdrucks jedoch noch wichtiger war: sie überboten sich ständig in der Druckqualität bis zum Vierfarbendruck ihrer Comics-Beilagen. Schon 1897 hatte Hearst eine Vierrollenmaschine von HOE für den 1/4-Druck aufstellen lassen und 1923 folgte sogar eine Fünfrollenmaschine für den 4/4-Druck auf zwei Bahnen, die mit 24 sechsfach übereinander gestapelten Druckwerken die größte Endlos-Rotation in ihrer Zeit war.

Erstaunlich ist, dass auch kleine, so genannten Halb-Rotationen, bzw. Flachform-Rotationen ihren Anfang in USA genommen haben. Sie wurden für kleinere Zeitungen entwickelt, die sich keine teure Stereotypie-Anlage leisten konnten. Sie druckten endlose Papierrollen von Flachformen, indem die Papierbahn intermittierend über die Flachform auf einem hin- und hergehenden Karren einer Schnellpresse geführt wurde. Die erste dieser Maschinen entwickelten die Brüder Joseph und Paul Cox und ließen sie in der Maschinenfabrik von Irving L. Stone in Battle Creek, Michigan, bauen. Sie gaben ihr den Namen „Duplex“, wohl wegen des Zwittercharakters von zwei Verfahren (halb Schnellpresse, halb Rotation) und das Unternehmen nannte sich Duplex Printing Press Company. Unstimmigkeiten zwischen den beiden Brüdern mit Stone haben dazu geführt, dass sich diese 1907 mit einer eigenen Fertigung in Jackson, Michigan, autark machten. Doch finanzielle Probleme zwangen sie 1910 ihre Erfindung an die Goss Printing Press Co. in Chicago zu verkaufen, wo sie unter dem Namen „Comet“ und ab 1929 mit dem Namen „Cox-O-Type“ gefertigt wurden, nachdem Paul Cox noch einige Verbesserungen daran vorgenommen hatte.

In Europa baute die Heidelberger Druckmaschinen AG zu Beginn des 20. Jahrhunderts, kurz nach dem Umzug des Hamm'schen Unternehmens von Frankenthal nach Heidelberg, eine ähnliche Maschine unter dem

Namen „Heureka“ mit der Besonderheit des indirekten Buchdrucks. 1924 wurde der Bau zu Gunsten der inzwischen aufgekommenen Heidelberger Tiegeldruckautomaten aufgegeben. Die Maschinenfabrik der Gebrüder Bühler in Uzwil, St. Gallen, übernahm in den 1920er Jahren eine Lizenz der „Duplex“ für den Vertrieb in der Schweiz, wodurch die Flachform-Rotation auch nach der Einstellung der „Heureka“ in Europa eine Heimstätte behielt.

Waren bis dahin die großen Endlos-Rotationen in Etagenbauweise ausgeführt worden, mit übereinander gestapelten Abrollvorrichtungen für die Papierrollen an den Enden der Rotation, so streckten sich diese in den 1930er Jahren immer mehr zur Reihenbauweise mit den Rollenträgern im Keller. Man erreichte dadurch den kürzesten Weg der Papierbahnen zu den Druckeinheiten. Diese Bauweise wurde auch nach dem Zweiten Weltkrieg beibehalten.

Die einfachbreiten Maschinen mit 2 Platten in der Breite wichen doppelbreiten Maschinen mit 4 Platten und in jüngster Zeit setzten sich die dreifachbreiten Maschinen mit 6 Platten in der Breite durch. Der „Jumbo“ von Koenig & Bauer hatte dazu schon 1973 den Weg gewiesen, dies jedoch noch im Buchdruck und mit 4 Platten am Umfang. Die neuen Jumbo-Maschinen kommen hingegen im qualitativ besseren Offsetdruck daher und tragen nur 2 Seiten am Umfang, was den Seitensprung bei der Wahl der max. Seitenzahl niedrig hält. Überhaupt wurde mit den Offset-Rotationsdruckmaschinen ein ganz neues Kapitel im Druckmaschinenbau aufgeschlagen, deren Vielfalt an Bauformen den Rahmen dieses Artikels sprengen würde.