

Klaus Urbons

Minutenbilder

Pictures in Minutes

Der Wunsch ein Abbild der Wirklichkeit sofort in den Händen halten zu können war vielleicht schon in der Anfangszeit der Fotografie vorhanden – aber noch nicht im Bereich der Möglichkeiten der gerade erst beginnenden technischen Evolution. Nun war die Fotografie ohnehin das Medium der Beschleunigung der bildnerischen Produktion und Reproduktion. Da kam es auf eine halbe oder ganze Stunde mehr noch nicht an. Alle vorangegangenen Arten der „Bildschöpfung“ – das Zeichnen, Malen, Gravieren und Drucken – hatten sehr viel länger gedauert.

Was den Herren Nièpce, Daguerre, Talbot und Co. noch verwehrt blieb, gelang dem schottischen Uhrmacher und Erfinder Alexander Bain auf einem anderen Gebiet: Er konstruierte und patentierte 1843 den ersten funktionsfähigen Kopiertelegraphen. Wie mit dem Telegraphen des Malers Samuel Morse (1837) die kodierten Texte, so sollten mit Hilfe dieses Gerätes erstmals auch Bilder, allerdings nur Zeichnungen und Schriftstücke, räumliche Distanzen in kurzer Zeit überwinden. Aber es dauerte

The wish to hold a copy of reality in one's hands immediately might already have existed in the beginning of photography – but it was out of reach of the technical development of the time, which had only just begun. Be that as it may, photography was the medium of acceleration of pictorial production and reproduction. As such, a half hour wait more or less did not count. All earlier methods of creating images – drawing, painting, engraving and printing – took much more time.

What once had been unreachable for Messrs Nièpce, Daguerre, Talbot and co. was accomplished in another realm by Alexander Bain, a Scottish clockmaker and inventor. In 1843, he constructed and applied for a patent for the first functional copying telegraph. Just as encoded text overcame spatial distances with painter Samuel Morse's telegraph of 1837, his apparatus was made to send and receive line images, such as drawings and writings in short installments.

noch, bis 1861 der erste kommerzielle Telefax-Dienst in Frankreich realisiert wurde – immerhin elf Jahre vor der Erfindung der Telefonie. Über zahlreiche Weiterentwicklungen führte das Konzept Bains und seiner Nachfolger zum Bildtelegraphen des Arthur Korn, mit dessen Technik die Fotografie im beginnenden 20. Jahrhundert erfolgreich ent- und rematerialisiert wurde: Eine Fotografie von Berlin nach München zu übermitteln dauerte lediglich zwölf Minuten.

In der Fotografie standen zwei Hindernisse dem sofortigen Bild im Wege: zum einen die Notwendigkeit eines Positiv-Negativ-Prozesses (Methoden zur direktpositiven Fotografie gab es zwar, diese waren aber langsamer und komplizierter), bei dem das „richtige“ Bild erst im zweiten Schritt, von dem in der Kamera aufgenommenen Negativ kopiert wurde, und zum anderen, dass für die die meisten fotografischen Operationen stets eine Dunkelkammer benötigt wurde – also ein Raum, der in der Regel nicht dort verfügbar war, wo die Aufnahmen entstanden – wenn man von den Fotostudios und den Verfahren absieht, bei

In any case, it took some time before the first commercial telefax service was set up in France in 1861 – eleven years before the telephone was invented. Through many further developments, the concept by Bain and his successors led to Arthur Korn’s photo-telegraph. Korn’s technology successfully de- and re-materialized photography in the beginning of the 20th century. To transmit a photo from Berlin to Munich now took no longer than twelve minutes.

In the field of photography, two obstacles stood in the way of the immediate image. First, the necessity of a negative-positive process in which the “right” (positive) print was produced in a second step (though there had been methods of direct-positive photography, but they were even slower and more complicated). The second obstacle was that a darkroom was necessary for most photographic operations, which usually wasn’t available where the photos were made – aside from photo studios – and also the involved processes, with photographic plates having to be freshly prepared on site, in a darkroom tent.

denen auch die Fotoplatten erst im Dunkelkammer-Zelt vor Ort, frisch präpariert werden mussten.

Mit einer dieser „frisch zubereiteten“ Fototechniken, „nasses“ Kollodiumverfahren genannt, wurde erstmals eine Abkürzung der fotografischen Prozedur möglich, die das aufgenommene, also negative Bild aus der Kamera mittels kleineren Varianten bei der Belichtung und Entwicklung, aber vor allem durch Hinzufügen eines schwarzen Hintergrundes in ein scheinbares Positiv verwandelte. Diese „Ambrotypien“ erlaubten der Fotografie zwei Schritte vorwärts zu machen: Da das Umkopieren entfiel, waren es die am schnellsten verfügbaren Fotografien, und das Verfahren eignete sich gut für rein mechanische Aufnahmen – ganz ohne menschlichen Fotografen. Das erste dieser Geräte, der „Bosco-Photographie-Automat“, bot ab 1890 z.B. auf Jahrmärkten schnelle Fotos – für wenig Geld, in rund drei Minuten.

Eine Weiterentwicklung der Kollodiumfotografie, die Kollodium-Trockenplatte, erfunden 1855 von J. M. Taupenot (1824-1856) eignete sich schließlich dafür, den gesamten fotografischen Prozess erstmals erfolgreich in eine eigens dafür konstruierte, handliche Kamera zu integrieren. Ihr Erfinder war der Pariser Fotograf Jules Bourdin (1832-1893), der das erste einer Reihe von Modellen, die Dubroni No. 1, im Jahr 1864 patentieren ließ und auf den Markt brachte. Die Dubroni werden heute als Vorläufer der Polaroid-Kameras gesehen, doch bei Polaroid kamen Verfahren und Kamera aus einer Hand. Allerdings hatte die Dubroni noch etliche Mängel, die zur Anfertigung eines Fotos notwendigen Schritte erfolgten rein manuell und der gesamte Prozess dauerte vermutlich an die

With one of these “freshly prepared” photographic technologies, called the “wet” collodion process, an shortening of the photographic routine became possible for the first time. Through minimal variations in exposure and development – and mostly by adding a black background – the negative image taken with the camera was changed into a virtual positive. These “ambrotypes” enabled photography to take two steps forward. Due to the fact that reversal was omitted, these were now the fastest photographs available. And the process was well suited for purely mechanical exposures – performed completely without a human photographer. The first apparatus, the “Bosco-Photographie-Automat” from 1890 onwards, offered quick photos at little expense, e.g. at fairs.

An advancement in collodion photography, the collodion dryplate, invented in 1855 by J. M. Taupenot (1824-1856), was instrumental in finally integrating the whole photographic process for the first time successfully into a specially constructed handy hand-held camera. Its inventor was photographer Jules Bourdin (1832-1893), of Paris. He applied for a patent and brought the first of a series of models, the Dubroni No.1, to market in 1864. The Dubroni are treated today as the precursors of Polaroid cameras, although the Polaroid process and camera came from one source. Anyway, the Dubroni still had its shortcomings. The necessary steps to develop a photograph were done by hand and the whole process presumably took ten minutes. Most importantly, the camera had to be washed out thoroughly after each shot. At this time apparently this was not a big handicap and for professional street photographers as well as amateurs this represented the quickest way to realise one’s own photos without a

10 Minuten. Ganz wichtig: Nach jeder Aufnahme musste die Kamera gründlich ausgewaschen werden. Zu ihrer Zeit war dies offenbar kein großes Hindernis und trotz allem für den professionellen Straßenfotografen oder den Fotoamateur, die schnellste Möglichkeit auch ohne Dunkelkammer zu eigenen Fotos zu kommen. Noch bis in die 30er-Jahre wurden ähnliche Kameras, wie die „Mandel-ette One Minute Camera“ der Chicago Ferrototype Co. für Straßenfotografen angeboten. Da waren aber bereits die Weichen gestellt für die zukünftigen integralen und automatischen Sofortbilder.

Dass die Fotografie das ideale Mittel für die Reproduktion von Dokumenten darstellt, war schon von ihren frühesten Erfindern wie Nicephore Niépce und Henry Fox Talbot hervorgehoben und demonstriert worden. Der recht hohe Aufwand an Arbeit, Ausrüstung und Kosten verhinderte bis zum beginnenden 20. Jahrhundert eine allgemeine Nutzung in Verwaltungen und Büros, wo man sich mit den zahlreichen, preiswerten und einfachen Vervielfältigungsverfahren zu helfen wusste - und mit Schreibmaschine ja gleichzeitig über eine integrierte Kopiermaschine verfügte. Lediglich in Form der Lichtpause, also Fotokopien von großformatigen Plänen und Zeichnungen, konnten sich silberfreie und damit kostengünstigere Verfahren wie die Cyanotypie (Blaupause) bereits im letzten Quartal des 19. Jahrhunderts etablieren.

Zu Anfang des 20. Jahrhunderts, der Zeit, als Arthur Korn's erste „Fernphotographien“ zwischen deutschen Städten übermittelt wurden, kamen die ersten Fotokopierer „Rectigraph“ (1906) und „Photostat“ (ca. 1910) auf den Markt. Es waren voluminöse halbautomatische Reproduktionskameras mit integrierter Entwicklungseinheit, die

darkroom. Up until the 1930s, similar cameras, such as the “Mandel-ette One Minute Camera” by the Chicago Ferrototype Co., were marketed to street photographers. But by then the transition to the integral and automatic instant images of the future had already been determined.

Even the earliest inventors of photography, Nicephore Niépce and Henry Fox Talbot, pointed out and demonstrated the fact that photography is a perfect medium for the reproduction of documents. Up until the early 20th century, the relatively high amount of work, equipment and cost involved prevented common use of this potential in administrations and offices, where manifold simple and cheap duplication processes provided help - and where the typewriter could be used as a copying machine as well. It was solely in the special form of heliographic printing technology for making photocopies of large format plans and drawing that silver-free and therefore cost-efficient processes such as cyanotype (blueprint) could already be established in last quarter of 19th century.

In the beginning of the 20th century - a time when Arthur Korn's first “telephotographs” were transmitted between German cities - the first photocopy machines “Rectigraph” (1906) and “Photostat” (approximately 1910) were introduced to the market. These were voluminous semi-automated reproduction cameras with integrated automated developing units, which were connected to the camera. A photographic paper with a layer of light-sensitive silver halides served as the picture carrier and was provided by a roll. The photocopies were negative images - that is, white text on a black background - and had to be dried after they left the machine. A copy

automatisierte Dunkelkammer wurde mit der Kamera verbunden. Als Kopiermaterial diente mit lichtempfindlichen Silberverbindungen beschichtetes Fotopapier, das von einer Rolle zugeführt wurde. Die Fotokopien waren negativ - weiße Schrift auf schwarzem Grund - und mussten nach Verlassen des Kopierers noch getrocknet werden. Dauer für die erste Kopie rund 10 Minuten. Diese Geräte waren teuer und benötigten geschultes Personal. Nur für Institutionen mit großem Bedarf an Fotokopien, wie Banken, Behörden, Konzerne und Dienstleister rechnete sich die Anschaffung.

Im Zuge der Elektrifizierung wurde ab den 20ern und 30ern eine vereinfachte Form des Fotokopierers in Büros eingesetzt: Ein einfacher Kasten mit Mattglasscheibe und Andruckklappe, der von innen elektrisch beleuchtet war (*siehe Abbildung*). Einseitige Vorlagen wurden mittels Durchleuchtung des Originals im Kontakt auf ein gering empfindliches Fotopapier kopiert und dann in der Dunkelkammer oder einer dunklen Ecke des Büros entwickelt, gewässert, fixiert, wieder gewässert und getrocknet.

Um auch Kopien von doppelseitigen Vorlagen machen zu können, nutzte man eine Methode, die ohne teure Kamera gute Ergebnisse lieferte: die Reflektografie. Diese wurde bereits 1839 von Albrecht Breyer, einem deutschstämmigen Medizinstudenten in Liège/Lüttich (Belgien) erfunden. Hierbei wurde zuerst ein relativ unempfindliches Fotopapier (Schicht nach oben) und darauf die Vorlagen (zu kopierende Seite auf die Fotoschicht) auf die Mattglasscheibe gelegt. Erst die vom Original zurückreflektierte Lichtmenge bewirkte die Belichtung. Das hatte aber den Nach-

was ready in ten minutes. These machines were expensive and required trained personnel. Only institutions with a big demand for photocopies, such as banks, administrations, enterprises and service providers, could afford to acquire one.

Starting with wide-spread electrification in the 1920s and 30s, a simplified form of photocopying began to be used in offices. These took the form of a simple box with a frosted glass top and a pressure cover, which was electrically illuminated inside (*see picture*). Single-sided documents were reproduced by printing through in contact with a less sensitive photo paper, and then had to be developed, washed, fixed, washed again and dried in a dark-room or dark corner of the office.

To make copies of double-sided originals, a method was used that delivered good results without an expensive camera. It was called reflectography and invented as early as 1839 by Albrecht Beyer, a German student of medicine in Liège (Belgium). At first a relatively insensitive photo paper was laid on the copying box (photo layer upside) together with the original (side to be copied on the photo layer). Only the amount of light reflected by the original caused the exposure. The drawback was that the photocopies were laterally reversed and had to be copied again. In any case, it worked and was cheap. And so, for the first time, the advantages of photocopying came to the attention of a broad public. However, two things were still missing for an effective everyday use: simplicity and speed.

All of the modern processes for producing analogue images in minutes as described here seem to be entangled and interlocked with each other, although they

teil, dass diese Fotokopien seitenverkehrt waren und daher nochmals kopiert werden mussten. Doch immerhin – es funktionierte und war preiswert. So kamen die Vorteile der Fotokopie erstmals auf breiterer Basis in den Fokus. Aber für einen effektiven Einsatz fehlte es an zweierlei: Einfachheit und Schnelligkeit.

Alle im folgenden beschriebenen modernen Verfahren für die analogen Minutenbilder erscheinen wie ineinander verwoben und miteinander verzahnt, obwohl sie unabhängig an verschiedenen Orten von verschiedenen Menschen erdacht worden sind. Dieses Phänomen tritt bei zahlreichen Innovationen zu Tage, die Fotografie selbst ist ein gutes Beispiel dafür.

Unabhängig voneinander fanden drei Menschen an drei Orten, praktikable Lösungen für diese Probleme: In New York machte sich der Physiker und angehende Patentanwalt Chester F. Carlson (1906-1968) ab Mitte der 30er-Jahre in seiner Freizeit Gedanken über ein kompaktes Gerät, das direkt auf dem Schreibtisch per Knopfdruck eine Kopie liefern sollte. In Antwerpen gab Firmengründer Lieven Gevaert einem seiner Mitarbeiter, dem aus Ungarn stammenden Ingenieur André Rott (1897-1981) den Auftrag, eine Methode zu entwickeln, mit der die lästige und zeitraubende Zweitkopie bei doppelseitigen Vorlagen entfallen könnte. (Gevaert hatte in seiner Firma 1935 das Fotokopieren als Rationalisierungsmaßnahme eingeführt.) Und im Agfawerk Leverkusen erkannte 1938 die Chemikerin Edith Weyde (1901-1989) bei der Analyse von Problemen beim Agfacolor-Papier sowie von Kunden-Reklamationen – ganz nebenbei – eine Möglichkeit, die seit 100 Jahren praktizierte sukzessive Entwicklung vom Negativ und

were devised by different people in different places independent of one another. This phenomenon is typical for numerous innovations, photography itself being no exception and an excellent example.

Independent of each other, three human beings at three places found practical solutions for these problems. In New York City, the physicist and would-be patent attorney Chester F. Carlson (1906-1968) had been thinking about a compact apparatus, that would make a photocopy right on one's desk at the touch of a button since the mid 1930s. In Antwerp, company founder Lieven Gevaert gave the order to one of his employees, Hungarian born engineer André Rott (1897-1981), to develop a method to avoid the cumbersome and time-consuming second copy in the case of reflectographic copies. (Gevaert had introduced photocopying as a scheme of rationalization to his firm in 1935). And in the plant for photographic paper production at Agfa in Leverkusen, chemist Edith Weyde (1901-1989) recognized in 1938 – quite by accident during the analysis of problems with Agfacolor paper and customer complaints – a possibility to let the successive development of negative and positive, already practiced for a hundred years, take place in one single step, simultaneously.

Carlson didn't believe that conventional photography could be further sped up – and stimulated by "electrography", an invention by the Hungarian Paul (Pál) Selenyi (1884-1954) – he came up with the idea to make photocopies purely electro-physically, using static electricity. His first patent from 1938 for "Electron Photography" described a process and apparatus consisting of a camera, a "film" to produce electrons for images by exposure, a receiving material



c1 Dr.-Ing. Edith Weyde



c2 Ing. André Rott

Positiv in einem einzigen Schritt simultan ablaufen zu lassen.

Carlson glaubte nicht, dass die herkömmliche Fotografie sich weiter beschleunigen liesse und kam - angeregt von der „Elektrofotografie“, einer Erfindung des Ungarn *Paul/Pál Selenyi* (1884-1954) - auf die Idee, Fotokopien rein physikalisch, mittels statischer Elektrizität, zu produzieren. Sein erstes Patent von 1938 „Electron Photography“ beschreibt ein Verfahren und Gerät bestehend aus einer Kamera, einem bei Belichtung bildmäßig Elektronen erzeugenden „Film“, einem Empfangsmaterial für das „elektronische“ Abbild und einer Entwicklungseinheit mit einem feinen Bildpulver. Im Grunde war diese Apparatur der Entwurf für eine stationäre Sofortbildkamera.

Eine ganz ähnliche Idee hatte bereits 1932 der belgische Erfinder Marcel Demeulenaere (1901-1986) in Brüssel zum Patent angemeldet - allerdings als neue Möglichkeit für die bildmäßige Fotografie. Demeulenaere wollte den Film durch eine lichtempfindliche Selenschicht auf einer Zinnfolie ersetzen. (Die Lichtempfindlichkeit des Selens wurde auch in der Bildtelegrafie Arthur Korns und für andere bildnerische Verfahren eingesetzt.) Nach der Belichtung sollte durch eine starke elektrische Entladung (mittels Leydener Flasche) bildmäßig feines Kohlepulver von der Selenschicht angezogen und anschließend auf einem Papier fixiert werden. Wie Carlsons „Electron Photography“ war auch Demeulenaeres Erfindung „Procédé de photographie sans développement“ ein erster Entwurf. Ein funktionierendes Modell gab es in beiden Fällen nicht und Demeulenaere hatte im Gegensatz zu Carlson nicht weiter daran gearbeitet. Wie Carlson schrieb (1 -

for the “electronic” reproduction and a developing unit with a fine imaging powder. In fact this apparatus was the forerunner of the fixed instant camera.

An almost identical idea had been patented in 1932 by the Belgian inventor Marcel Demeulenaere (1901-1986) in Brussels - as a novel way to realise pictorial photography. Demeulenaere wanted to replace the film with a light sensitive layer of selenium on a tin foil. (Light sensitivity of selenium was also used in telephotography by Arthur Korn and in other imaging methods). Making use of a strong electrical discharge (with a Leyden jar) after exposure, a fine carbon powder was to be attracted to the selenium layer and fixed on a paper support afterwards. Like Carlson’s “electron photography”, Demeulenaere’s invention, “Procédé de photographie sans développement”, was a sort of first draft too. In both cases no functioning model was made and, unlike Carlson, Demeulenaere didn’t continue to work on it. As Carlson later wrote (1 - *Xerography and Related Processes*, 1965), the Belgian’s invention would not have worked with selenium as a photoconductor in this way. But this conception shows that the idea of an instantaneous photography for production and reproduction - enabled by newly discovered media and possibilities - had already sprouted in the 1930s.

André Rott tried to provide a photographic paper with a removable layer to turn around and transfer the lateral side of the negative to a second paper, but his experiments remained unsuccessful. On one of his failure copies in the year 1938, only some parts of the negative layer dissolved; underneath he discovered a weak, albeit clear positive rendition of the original. At

Xerography and Related Processes, 1965), wäre die Erfindung des Belgiers mit Selen als Fotohalbleiter in dieser Ausführung nicht funktionsfähig gewesen. Doch auch dieses Konzept zeigt, dass die Idee einer instantanen Fotografie zur Produktion und Reproduktion – mit neu entdeckten Mitteln und Möglichkeiten – bereits in den 30er-Jahren aufkeimte.

André Rott versuchte, ein Fotopapier mit einer ablösbaren Schicht auszustatten, um das seitenverkehrte Negativ umgedreht auf ein zweites Papier zu übertragen. Doch die Versuche verliefen erfolglos. Im Jahr 1938 hatten sich bei einer seiner missglückten Kopien nur einige Teile der Negativschicht gelöst – und darunter sah er (5 - s. Screenshot) eine schwache, aber deutliche positive Wiedergabe der Vorlage. Das war anfangs vollkommen unerwartet und unerklärlich, darum begann Rott das Phänomen zu untersuchen.

Zur selben Zeit hatte Edith Weyde ähnliches beobachtet und die Möglichkeit erkannt, daraus ein fotografisches Sofortbild-Verfahren zu entwickeln. Als Zielgruppe für ihre, ganz auf Eigeninitiative beruhende Erfindung, hatte sie die Straßenfotografen vor Augen, die mit Apparaten wie der „Dubroni“ oder „Mandel-ette“ besonders in südlichen Ländern ihre Dienste anboten. „Anfang 1938 ??? war das Verfahren soweit fertig“ berichtete sie 1986 in einem Radiointerview (2 – WDR-Interview Paul Patrick Nelles, 1986). Doch als sie es ihren Vorgesetzten bei Agfa vorschlug, wurde es abgelehnt – auch um einem bereits eingeführten Agfa-Material keine Konkurrenz zu machen.

Auch Chester F. Carlson kam nicht voran. Er war mehr Theoretiker als Praktiker

first, this was completely unexpected and inexplicable, so Rott began to examine this phenomenon.

At the same time Edith Weyde had been observing similar phenomena and recognized their potential for developing an instantaneous photographic process. As a target group for her invention, which was completely based on her own initiative, she had street photographers in mind, who, equipped with cameras like the “Dubroni” or “Mandel-ette” offered their services on the streets of southern countries in particular. “In early 1938 the process was fairly ready,” as she recalled much later in a radio interview (2 – WDR-Interview Paul Patrick Nelles, 1986). But when she proposed it to her bosses at Agfa, it was rejected – not least of which due to the fact that they did not wish to create any competition for a pre-existing Agfa product.

Chester F. Carlson didn’t make much progress either. He was more of a theoretician than a practitioner and all attempts to put his idea into practice failed. By a lucky coincidence in 1938, he was able to hire the engineer Otto Kornei from Austria as a competent assistant. With the aid of Kornei, he succeeded in producing the first solely physically created photocopy on October 22nd 1938. Within a few minutes, even a hand-made “electrophotograph”, as Carlson named it, was ready: through electrically charging the photo conductor plate (at first using friction), putting the transparent original on top of it and exposing it, a latent charge image had been formed. To develop it, a fine dark powder was used. The now visible image was transferred to ordinary paper and fixed on it. Without a darkroom, liquid chemicals and expensive silver halides, and with a photo plate that could



c3 Chester F. Carlson

und alle Versuche, seine Idee in die Praxis umzusetzen scheiterten. Durch ein glückliches Zusammentreffen konnte er 1938 den österreichischen Ingenieur Otto Kornei als fähigen Assistenten einstellen. Mit Korneis Hilfe gelang am 22.10.1938 die erste rein physikalisch erzeugte Fotokopie. In wenigen Minuten war selbst eine „handgemachte“ Elektrofotografie, wie Carlson das Verfahren taufte, fertig: Die Fotoleiterplatte (anfangs durch Reiben) elektrostatisch aufladen, Original auflegen und belichten, durch die Belichtung fließt die elektrostatische Ladung ab und es entsteht ein latentes Ladungsbild. Dieses wird mit einem feinen dunklen Pulver „entwickelt“, d.h. sichtbar gemacht, auf ein Blatt Schreibpapier übertragen und darauf fixiert. Ohne Dunkelkammer, flüssige Chemikalien und kostspielige Silbersalze, mit einer tausendfach wiederverwendbaren Fotoplatte, schien dieser neuen Form der Fotografie der baldige Erfolg sicher. Das dachte zumindest sein Erfinder, der in seinem Elektrofotografie-Patent von 1939 auch die Nutzung in einer Kamera vorsah - obwohl seine Elektro-Fotoschichten (aus reinem Schwefel oder Anthracen) dafür noch viel zu unempfindlich waren.

In seinem Labor bei Gevaert war André Rott dem von ihm beobachteten Phänomen inzwischen auf die Spur gekommen und hatte daraus ein Verfahren ausgearbeitet, mit dem ein positives fotografisches Bild unmittelbar nach dem Negativ in einem zweiten Arbeitsgang entstand. Dieses meldete er Ende 1939 als „Improvements in and relating to Photographic Processes“ in Großbritannien zum Patent an. Es basierte auf der Diffusion der nicht belichteten Silbersalze in eine spezielle Schicht, die entweder im selben Fotopapier (oder -film) unter der Negativschicht lag oder sich auf

be re-used a thousand times, the future should have been bright for this new form of photography. At least that's what its inventor thought, who - in his patent application of 1939 - even claimed it could be used in a camera, although his electro-photo layers (pure sulphur or anthracene) were still too insensitive for this task. But that didn't prevent him from patenting a portable electro-photographic camera in June 1939. It was primarily meant to take images of any original on a charged photo-conducting plate, then to scan the latent electrostatic image and transmit it as photo-telegraphic signals (via wire or radio signals) to a receiver apparatus, e.g. something resembling Arthur Korn's device. Essentially, this describes an electronic still-image camera for producing transmittable "telematic" photographs. In his patent, Carlson also contemplated the combination of a camera and receiver in one unit. With this invention, he prototyped a device that might be seen as the analogue "grandfather" of today's digital camera printers - if this idea had ever been implemented.

In his laboratory in Gevaert, André Rott was busy tracking down the phenomenon he had observed and working out a process in which a positive photographic print could be developed immediately after the negative in one single step. By the end of 1939, he had applied for a patent in Great Britain for his "Improvements in and Relating to Photographic Processes". His patent was based on the diffusion of the unexposed silver salts into a special layer, which could be located in the same paper or film, or on a second paper. Since it was possible to darken their colour with the known toning baths it didn't annoy Rott that his photos and copies were sharp, though unfortunately of a brownish yellow colour. However, having

einem zweiten Papier befinden konnte. Dass die Fotos und Kopien zwar scharf, aber nur gelblichbraun waren störte Rott nicht, denn man konnte ihnen mit den bekannten Tonungsbädern dunklere Farben geben. Dem fiel allerdings der Geschwindigkeitsvorteil seiner Methode zum Opfer, denn schon bis zur fertigen Kopie dauerte es zehn bis fünfzehn Minuten. Und auch für den Büroeinsatz durch ungeschulte Angestellte eignete sich das umständliche Prozedere in der Entwicklungsschale wenig. Aber Rotts Patent war das erste, das ein funktionsfähiges fotografisches Diffusionsstransfer-Verfahren und eine breite Palette von Anwendungen beschrieb.

Rotts Patent und das 1940 von Gevaert herausgebrachte „Transargo“-Fotopapier zur Anfertigung von positiven Reflexfotokopien brachte vermutlich Agfa dazu, die im eigenen Hause entwickelte, fast identische Erfindung Edith Weydes mit anderen Augen zu sehen. Die Chemikerin erhielt den Auftrag ein Fotokopierverfahren daraus zu machen und man beeilte sich, ein entsprechendes Patent anzumelden, das 1941 erteilt wurde. Weyde war – nach eigenen Worten (2) – klar, dass im Büro nur ein möglichst einfacher Kopierapparat Erfolg haben würde. Und so wurde bei Agfa der Prototyp eines Entwicklungsgerätes konstruiert und ebenfalls zum Patent angemeldet. Das Verfahren der Chemikerin hatte einen großen Vorteil: es lieferte sofort und in einem Arbeitsgang kontrastreiche, dunkle Fotokopien. Eine Nachbehandlung oder Tonung war nicht erforderlich, allerdings ließ sich die Beständigkeit der Kopien durch Wässern anfangs deutlich verbessern. 1942 brachte Agfa als erstes Diffusionsmaterial das Veriflex-Papier auf den Markt. Damit liesen sich manuell per Reflexkopie einfach und schnell transparente positive Vorlagen

to correct this meant that the advantage of speed offered by his method was lost. Even for a single, untuned, uncorrected copy, the process took ten to fifteen minutes. Also, the cumbersome process, with a developer tray, was not really suitable for use by untrained employees in an office. All the same, Rott's patent was the first to describe a functioning photographic diffusion transfer process together with a broad palette of applications.

Rott's patent and the "Transargo" photographic paper introduced by Gevaert in 1940 to make positive reflex photocopies presumably forced Agfa to look at the nearly identical in-house invention by Edith Weyde with fresh eyes. The chemist received the assignment to make a photocopying process out of her discovery – and the company hurried to apply for a German patent too, which was subsequently granted in 1941. For Weyde it was obvious – in her own words – that only a preferably simple copying apparatus would be successful in the office. Therefore, a prototype of a developing machine was constructed at Agfa and also patented. The chemist's process had a big advantage in delivering clear and dark photocopies at once and, most importantly, in one step. After-treatment or toning was not necessary; in the early days only the stability of the copies could be clearly enhanced by washing them. In 1942, Agfa brought to market their first diffusion material, the "Veriflex" paper. Positive transparent copies as intermediates for the cost-efficient whiteprint process could be made quickly and simply using reflex copying. With the beginning of World War II intervening, Weyde's office copying method was not released for its intended purpose. Instead the company tried to use her initial idea – instantaneous pho-

für das preiswerte Lichtpausverfahren erstellen. Zur Vermarktung des Weyde'schen Bürokopierverfahrens kam es durch den Beginn des 2. Weltkriegs nicht mehr. Stattdessen wurde versucht, die ursprüngliche Idee Edith Weydes, die Sofortbildfotografie, in der Luftaufklärung einzusetzen. Da im Flug nicht gut mit der Entwicklerflüssigkeit hantiert werden konnte, entwickelte Weyde hierfür eine Entwicklerpaste, die dies ermöglichte. Zu einer praktischen Anwendung kam es offenbar nicht mehr.

Dass es erst rund 100 Jahre nach Einführung der Fotografie zu einem solchen gravierenden Fortschritt wie dem Diffusions-Übertragungsverfahren kommen konnte erscheint heute verwunderlich, beruht aber auf den offensichtlichen Eigentümlichkeiten der lichtempfindlichen Silbersalze. Beim Belichten einer Fotoschicht erzeugt die Lichtenergie zuerst ein unsichtbares, latentes Abbild des Objekts oder der Vorlage, das chemisch oder physikalisch entwickelt, also sichtbar gemacht werden kann. Lässt man das Licht viel länger auf eine fotografische Schicht wirken, dann entsteht ein sichtbares negatives Bild, weil sich das Silbersalz allein durch die Lichtenergie zersetzt und dunkel färbt. Das Negativ wird in beiden Fällen gegen weitere Lichteinwirkungen beständig gemacht, indem der nicht belichtete Anteil – der ja ein exaktes positives Gegenstück des Negativs darstellt – aus der Schicht herausgelöst wird. Das belichtete und entwickelte oder auskopierte Silbersalz-Negativ ist unlöslich und wird von Fixiermitteln, Wasser oder Licht nicht angegriffen. Deshalb basierte die gesamte Fotografie seit Talbot auf dem Negativ. Es war ganz einfach der beständige, haltbare Teil des Lichtbildes. Und weil man durch Kopieren von einem Negativ beliebig viele positive Bilder erhalten konnte,

tography – for air survey. As no handling with developing liquid was possible during flight, she designed a developing paste that performed the function. Apparently a practical application did not happen.

Today it seems astonishing that such significant progress like the diffusion transfer process could not be made any earlier than 100 years after the introduction of photography, but this is due to the obvious singularity of the light sensitive silver salts. During exposure of a photographic layer, the energy of light first creates an invisible latent image of the object or original, which has to be developed chemically or physically in order to be visible. If one exposes photographic layers much longer to light, then a visible negative image appears, because the silver salt is decomposed and coloured dark by the light's energy alone. In both cases, the negative is made light-resistant by washing out the unexposed part – which is an exact positive counterpart of the negative – from the layer. The exposed and developed or printed-out silver salt negative is insoluble and not affected by fixing agents, water or light. It was simply the stable and durable part of the light image. And because any number of positive prints could be made from a negative by copying, this even appeared to be a benefit. But – as Prof. Berg wisely wrote in 1973 (3 - *Photographic Silver Halide Diffusion Processes*) – a direct positive photographic process (on film or paper) would have allowed one to make any number of equally positive prints as well, and also to use the original photographic image. So it's a fact that for one century, by fixing any photographic negative, dissolved in the fixer, the equally apparent positive image went down the drain – or in later years, into the silver recycling bin, as it were.

schien dies sogar ein Vorteil zu sein. Aber, wie Prof. Dr. Berg 1973 (3 - *Photographic Silver Halide Diffusion Processes*) sehr richtig bemerkte, hätte man auch mit einem direktpositiven Fotoverfahren (auf Film oder Papier) eine beliebige Anzahl von ebenso positiven Bildern erzeugen - und schon die ursprüngliche Aufnahme nutzen können. Fakt ist, dass 100 Jahre lang mit der Fixierung eines jeden Fotonegativs das dort ebenso vorhandene Positiv zusammen mit dem Fixiersalz im Abfluss - oder in späterer Zeit, beim Silber-Recycling landete.

Mit der Elektrofotografie und der Silbersalz-Diffusions-Übertragung standen gleich zwei Verfahren in den Startlöchern, durch die fotografische Bilder und Reproduktionen in viel kürzerer Zeit als jemals zuvor erstellt werden konnten. Nach Kriegsende wurden beide Erfindungen weiterentwickelt - und eine neue Variante tauchte auf.

Carlson hatte nach einer jahrelangen Durststrecke das Glück, dass seine Erfindung vom Battelle Memorial Institute, einer Forschungsgesellschaft, als viel versprechend eingestuft und weiterentwickelt wurde. Als ideale neue Fotoschicht entpuppte sich das amorphe, metallisch aussehende Selen, welches tausendmal lichtempfindlicher war, als der anfangs verwendete Schwefel. Mit Selenplatten wurde die von Carlson bereits patentierte Nutzung in der Kamera erstmals möglich. Auch einen Lizenznehmer für die Elektrofotografie hatte man gefunden. Das mittelständische Unternehmen Haloid in Rochester/New York war 1906 gegründet worden und stellte seither mit wachsendem Erfolg Fotopapiere her. 1935 hatte die Firma die Rectigraph Company des Erfinders George C. Beidler übernommen, Haloid baute und

With electrophotography and silver halide diffusion transfer, no fewer than two processes by which photographic images and reproductions could be made in a much shorter time than ever before were in their starting blocks. After the end of the war, both inventions were developed further - and a new variation arose.

After a streak of bad luck, Carlson was once again happy because his invention was rated as promising by the Battelle Memorial Institute, a research company, and developed further. The amorphous metallic selenium was found to be the ideal photographic layer, as it was a thousand times more sensitive to light than the previously used sulphur. With selenium plates, use in a camera - already patented by Carlson - became feasible. Also a licensee for the electrophotographic approach was found: The medium-sized Haloid company in Rochester had been founded in 1906 and had since then been producing photographic papers with growing success. In 1935, the firm acquired the Rectigraph company from inventor George C. Beidler; Haloid built and sold the Rectigraph photocopiers and the accompanying consumables. Since the competing product Photostat was also built by the photo industry giant Kodak in Rochester, Joseph C. Wilson, the young CEO of Haloid, was searching for a product that would fit in his company's portfolio - and be unique.

In October 1948, Haloid presented Carlson's invention, which had been christened "xerography" in the meantime, to the public for the first time during the annual conference of the Optical Society of America. A year before, another equally remarkable and seminal process had garnered great attention there: The "one-minute photog-

vertrieb Rectigraph-Kopierer und die dazugehörigen Materialien. Da in Rochester auch das Konkurrenzprodukt Photostat vom Foto-Giganten Kodak gebaut wurde, war Joseph C. Wilson, der junge Geschäftsführer von Haloid auf der Suche nach einem Produkt, das ins Firmen-Portfolio passen - und einzigartig sein sollte.

Haloid stellte im Oktober 1948 die inzwischen „Xerografie“ getaufte Erfindung Carlsons bei der Jahrestagung der Optical Society of America erstmals öffentlich vor. Im Jahr zuvor hatte dort ein ebenso denkwürdiges, zukunftssträchtiges Verfahren für große Aufmerksamkeit gesorgt: Die Sofortbild-Fotografie des Edwin H. Land, Mitbegründer der Firma Polaroid. Land hatte ab 1944 genau da angefangen, wo Edith Weyde mangels Weitsicht der Agfa-Leitung aufhören musste: bei der Schnellentwicklung von mit der Kamera aufgenommenen Fotografien. Und er war einen Schritt weitergegangen, indem er die komplette Entwicklung der Sofortbilder in den Film und den Fotoapparat verlegte. Zwar waren seine Kameras klobig, die ersten Sofortfotografien - wie die Fotokopien von André Rott - noch sepiabraun, doch angesichts der Tatsache, dass erstmals in der Geschichte der Fotografie fertige Abzüge in einer Minute vorlagen, störte das niemanden. Edith Weydes zehn Jahre zuvor gemachte Minutenbilder waren außerhalb Agfas nicht bekannt geworden. Land schätzte das Potential des selbstbewusst nach ihm benannten Verfahrens vollkommen richtig ein: Der Erfolg kam ebenfalls sofort und nahm immer größere Dimensionen an. Doch erstmal ging die Nachricht von der Minutenfotografie in die ganze, oder zumindest in die gesamte westlich orientierte Welt.

raphy“ of Edwin H. Land, co-founder of the Polaroid Company. Land started in 1944 at precisely the point where Edith Weyde had been forced to leave off - due to short sighted Agfa management: namely, at the accelerated development of camera-made photographs. And by putting the entire development of instantaneous images into the film and the camera, he went one step further. Though his camera was clumsy and the first instant images turned out sepia brown - like André Rott's photocopies - in light of the fact that for the first time in the history of photography finished prints appeared in one minute, nobody was bothered by the medium's flaws. The one-minute pictures made by Edith Weyde ten years before weren't known outside of Agfa. Land estimated the potential of the process, self-confidently named after himself, perfectly well. Success also arrived instantaneously and took even greater dimensions. But first of all, the message of one-minute photography went around the whole, or at least the whole western world.

By the end of 1948, when Edith Weyde read about Land's development in a magazine from Cologne, Agfa was already preparing to market her invention as an office copying process. She had invited all West German producers of reprographic equipment to Leverkusen, where she demonstrated the process and requested that they devise a compact developing apparatus for office use. Dr. Walter Eisbein from the small Stuttgart-based firm Trikop won this race. And as with Polaroid, from the start of sales in 1949, the combination of Agfa Copyrapid and Trikop's "Develop" unit was on the road to instant success, first in West Germany, then in Europe and finally in North America and Japan. The whole world wanted copies in minutes.

Als Edith Weyde Ende 1948 in einer Kölner Illustrierten von Lands Entwicklung las, war Agfa bereits im Begriff ihre Erfindung als Bürokopierverfahren für die Markteinführung vorzubereiten. Sie hatte alle westdeutschen Hersteller von reprografischen Geräten nach Leverkusen eingeladen, das Verfahren vorgeführt und aufgefordert, ein kompaktes Entwicklungsgerät fürs Büro zu konstruieren. Dr. Walter Eisbein von der kleinen Stuttgarter Firma Trikop machte das Rennen. Und wie bei Polaroid ging die Kombination von Agfa Copyrapid und Trikops „Develop“ getauchtes Gerät beim Verkaufsbeginn 1949 sofort auf Erfolgskurs: erst in Westdeutschland, dann in Europa, und schließlich in Nordamerika und Japan. Alle Welt wollte Kopien in Minuten.

Auch bei Haloid war man bereit für den Markt: Durch die Weiterentwicklungen von Battelle war aus Carlsons primitiv-genialer Elektrofotografie ein praktikables, verlässliches Verfahren herangereift, das man in einem „XeroX“ (Model A) genannten Tischkopierer 1950 (?) auf den Markt brachte. Wie der Name war am XeroX auch alles andere neuartig – und ungewohnt. Was für die Entwickler einfach und elegant erschien, war für die Anwender im Büro jedoch noch viel zu kompliziert. Wofür bei Copyrapid nach dem Belichten lediglich zwei Blatt Papier durch ein kleines Gerät mit einer Flüssigkeit gekurbelt wurden, musste beim XeroX erst die Selenplatte mit Hochspannung aufgeladen – immerhin per Knopfdruck, belichtet und mit Tonerpulver „entwickelt“ werden, dann der Toner von der Platte aufs Papier übertragen und dieses schließlich im einem kleinen Ofen eingebrannt werden. Zu guter Letzt war die Platte noch mit einem Wattebausch zu reinigen. Ein geübter Anwender brauchte zwar nur rund drei Minuten bis zur fertigen

At Haloid's everyone was also prepared for market. Through the enhancements made by Battelle, Carlson's brilliant but primitive electrophotography had matured into a feasible and reliable process, which was subsequently brought to market in a desktop copier called "XeroX" (Model A) in 1950. Just like its name everything else about the XeroX was novel – and unusual. What seemed simple and elegant to the developers was still much too complicated for the users in the office. With Copyrapid, after exposure only two sheets of paper had to be cranked through a small gadget filled with a liquid, while with the XeroX the selenium plate had to be charged first by high voltage – although by pushing a button – then exposed and developed by a toner powder, which was then transferred to paper and fixed on it by heat in a little stove. Finally the plate had to be cleaned with a cotton-wool ball. A trained person needed not much more than three minutes to obtain a fixed copy, but the launch of xerography, the desired revolution in office copying, turned out to be a bitter flop. Nobody wanted to "xerox".

Still something else seems remarkable today. In the middle of 1948, on the orders of the U.S. Army Signal Corps, Haloid and Battelle designed something completely different as one of the very first xerographic devices: a continuous-tone camera for 4x 5 inch pictures. The camera was called "One Minute Minnie" by the Haloid staff and the first of three electrophotographic instantaneous cameras for the army – though not nearly as compact as Land's camera. In any case, xerography promised to deliver clear photographs even in radiation contaminated environments, where conventional silver halides would fail. So at least Marcel Demeulenaere's idea finally became

Kopie, aber die Markteinführung der Xerografie, die erhoffte Revolution der Bürokopie geriet zum bitteren Flop. Niemand wollte xerografieren.

Noch etwas anderes erscheint heute bemerkenswert. Ab Mitte 1948 hatten Haloid und Battelle im Auftrag des U.S. Army Signal Corps als eines der ersten xerografischen Geräte etwas ganz anderes konstruiert: Eine Graustufen-Kamera (Continuous-Tone Camera) für das 4x5 Zoll-Format. Der von den Haloid-Mitarbeitern „One-Minute-Minnie“ genannte Apparat war die erste von drei elektrofotografischen Sofortbildkameras fürs Militär und nicht annähernd so kompakt wie Lands Kamera. Aber die Xerografie bot gegenüber der konventionellen Fotografie mit Silbersalzen den Vorteil, auch in strahlenverseuchter Umgebung klare Bilder zu liefern. So wurde die Idee von Demeulenaere doch noch Wirklichkeit, wenn auch mit einer veränderten technischen Lösung. Als Produkt für den Massenmarkt kam die „Minnie“ ebenso wenig in Frage, wie die handbetriebene Xerografie.

Dagegen schaffte es Land sehr schnell, mit Polaroid die Massen zu erreichen und zu begeistern. Schon Silvester 1956 sollte die erste Million verkaufter Sofortbildkameras erreicht werden. Und auch für die professionellen Fotografen, für die Wissenschaftler und Künstler wurde die Sofortbildfotografie im Laufe der 1950er-Jahre zunehmend interessant. Land betonte von Anfang an, dass seiner Erfindung auch eine ästhetische Vision zugrunde lag.

Gevaert und Agfa hatten beide Patente für ein weitgehend identisches Verfahren und sich deshalb nach dem Krieg auf eine einvernehmliche Nutzung geeinigt. Umso

reality, although with a different technical solution. Just like manually driven xerography, the “Minnie” wasn’t considered for the mass market.

Instead, Land very soon succeeded in reaching and inspiring the masses with his Polaroid. As early as New Year’s Eve 1956 the first one million instant cameras would already have been sold. And instantaneous photography was also of growing interest for professional photographers, scientists and artists during the 1950s. Land always emphasized that there was also an aesthetic vision behind his invention.

Gevaert and Agfa both held patents for an almost identical technique and therefore, after the war, made a mutual agreement for their use. Gevaert must have been all the more astonished when Agfa went to market with Copyrapid, obviously without announcing it to the Belgians. Their response, called “Gevacopy”, on the market starting in 1950, marked the beginning of a permanent trade rivalry on the market of the “Blitzkopie”, which was booming beyond anyone’s wildest dreams. In the USA, Agfa received competition from companies like APECO (American Photocopy Equipment Corporation), who moreover didn’t want to accept Eisbein’s patents. In Germany too, such disputes ended in patent law suits. But these troubles didn’t hamper the triumphal procession nonetheless. It was difficult in Leverkusen, Antwerp and Stuttgart to keep up with demand. And very soon none of the traditional producers of copying equipment could afford not to offer an apparatus for Copyrapid. They bought licenses or tried to invent a patentable solution of their own – which was not so easy. For Agfa and Edith Weyde, this meant even more work to do, and more sales.

erstaunter musste man bei Gevaert gewesen sein, als Agfa mit Copyrapid auf den Markt kam – offenbar ohne dies bei den Belgiern anzukündigen. Deren Reaktion hieß „Gevacopy“ und markierte ab 1950 den Beginn eines ständigen Konkurrenzkampfes auf dem traumhaft boomenden Markt der Blitzkopie. In Amerika bekam Agfa Konkurrenz von Firmen wie APECO (American Photocopy Equipment Corporation), die zudem die Patente von Eisbein nicht anerkennen wollten. Auch in Deutschland kam es zu Patentstreitigkeiten. Doch diese Querelen behinderten den weltweiten Siegeszug in keiner Weise. In Leverkusen, Antwerpen und Stuttgart kam man mit der Produktion kaum nach. Und schon bald konnte keiner der traditionellen Hersteller von Kopierequipment es sich leisten, kein Gerät für Copyrapid im Angebot zu haben. Man nahm Lizenzen oder versuchte eine patenfähige eigene Lösung zu erfinden – was nicht so einfach war. Für Agfa und Edith Weyde bedeutete dies noch mehr Arbeit, aber auch noch mehr Umsatz.

Der Erfolg offenbarte das riesige unerwartete Potential des Marktes und ebnete die Bahn für weitere schnelle und neuartige Fotokopier-Verfahren. Das schnellste war „Thermo-Fax“, erfunden vom Chemiestudenten Carl Miller im Jahre 1940 und Mitte der 50er von 3M auf den Markt gebracht. In nur vier Sekunden erhielt man mit einem kompakten Gerät ohne jegliche Chemikalien oder Flüssigkeiten eine durch Wärme erzeugte Fotokopie. Die Qualität war mittelmäßig, die Kopien nicht kopierfähig und bestimmte Farben wurden nicht wiedergegeben – aber der Preis stimmte. Kodak konterte mit „Verifax“, einem fotografischen Matrizen-Verfahren, das bis zu sieben bräunliche Abdrucke auf Schreibpapier von einem flüssig entwickelten Negativ lieferte.

This success revealed the giant, unexpected potential of the market and paved the way for further quick and novel photocopying technologies. The quickest was “Thermo-Fax”, invented by Carl Miller, a student of chemistry in 1940, and brought to market in the mid 1950s by 3M. In only four seconds, a copy was produced by heat with a compact copier without any chemicals or liquids. Quality was limited, the copies couldn’t be copied again and certain colours were not reproduced, but the price was right. Kodak answered with “Verifax”, a photographic stencil process, which delivered up to seven brownish copies on ordinary paper from a liquid developed negative.

In the year 1956, the management of Haloid was shocked by an announcement from RCA (Radio Corporation of America). They had discovered that a paper coated with zinc oxide could be used as a very inexpensive electrophotographic material and decided to license the patented technology, which they called “Electrofax”. The benefits of Electrofax were simpler technology, and the fact that expensive plates could be omitted and the copiers could be more compact and cheaper. Now the youngish xerography had to hold its ground in its own field too.

Xerographic technology had survived the initial flop in a market niche where it could exploit all of its advantages. At that time almost every medium-sized company had an in-house print shop working with offset duplicators. Filmless production of printing plates took only three instead of thirty minutes with xerography and the costs were equally reduced to one tenth of the original. To conquer this market, Haloid offered reproduction cameras to make re-

Mit einer Ankündigung im Jahre 1956 schockierte die Firma RCA (Radio Corporation of America) die Geschäftsführung von Haloid: Man hatte herausgefunden, dass ein mit Zinkoxid beschichtetes Papier als äußerst preiswertes elektrofotografisches Material dienen konnte und beschlossen, für die „Electrofax“ genannte, patentierte Erfindung Lizenzen zu vergeben. Der Vorteil von Electrofax lag in der einfacheren Technik, es waren keine kostspieligen Platten erforderlich, die Geräte konnten kompakter sein und weniger kosteten. Nun hatte die junge Xerografie sich auch noch gegen unerwartete Konkurrenz im eigenen Feld zu behaupten.

Den ersten Flop überlebt hatte die xerographische Technik in einer Marktnische, wo sie alle ihre Vorteile ausspielen konnte. Seinerzeit hatte so gut wie jedes mittlere Unternehmen in Nordamerika eine Hausdruckerei, die mit Offsetvervielfältigern arbeitete. Die filmlose Erstellung der Druckplatten dauerte mittels Xerografie nur noch drei statt dreißig Minuten und die Kosten schrumpften ebenfalls auf ein Zehntel. Um diesen Markt zu erobern bot Haloid Reproduktionskameras an, mit denen auch Verkleinerungen und Vergrößerungen möglich waren. Und für die Druckprofis war das Hantieren mit Selenplatten und Toner keine Herausforderung – vorher war alles weitaus komplizierter. Die Einnahmen aus der Xerografie rechtfertigten die finanziell enorm aufwendige Weiterentwicklung in Richtung Automatisierung. Alles war noch immer Neuland und musste von Grund auf neu konzipiert werden. Zehn Jahre nach dem ersten XeroX kam mit dem ersten Vollautomaten XeroX 914 der lange erwartete Durchbruch. Der Erfolg sprengte sehr bald alle Maßstäbe. Diese Kopiermaschine sollte zum erfolgreichsten Indust-

ductions and enlargements possible. And for the professional printers, the handling with selenium plates and toner was not a challenge – everything had been much more complicated before. The earnings from xerography justified enormously complex enhancements towards automation. Everything still was virgin soil and had to be newly conceived from scratch. Ten years after the first XeroX, the long awaited breakthrough came with the “XeroX 914”, the first fully automated copier. Success soon exceeded all expectations. This copy machine was to become the most successful industrial product of its time. The competitors were left looking on from the side with their jaws hanging open.

Now the magic word was “dry copy” – and the whole world wanted to “xerox”.

The materials and machines for Copyrapid and Gevafax were developed further as well. Exposure and development were put together in so-called “combi” devices; the caustic activator liquid was filled in handy pouches, where it was pressed out only for development – and as such could be used longer. First in the USA, semi-automated machines were brought to market, which contained the positive paper on a roll and finally in 1963, a fully automated desktop copier was presented, which only a few seconds after putting in an original returned it together with the photocopy. With this development, the peak of growth for Copyrapid was reached; Xerox, Electrofax and Thermo-Fax more and more took up the ground of the now tauntingly named “wet copy” diffusion transfer process. For over a decade longer, Copyrapid was able to maintain a steadily shrinking market share. But even then, Edith Weyde’s invention wasn’t dead at all: since 1968, under the brand of

rieprodukt ihrer Zeit werden. Da konnten die Mitbewerber nur noch staunen.

Nun hieß das Zauberwort „Trockenkopie“ – und alle Welt wollte xerografieren.

Auch die Materialien und Apparate für Copyrapid und Gevafax wurden weiterentwickelt. Belichtung und Entwicklung fasste man in so genannten Kombigeräten zusammen, verpackte die ätzende Aktivatorflüssigkeit in handliche Beutel, aus denen sie nur zum Entwickeln herausgepresst wurde, und so deutlich länger haltbar war. In den U.S.A. kamen zuerst halbautomatische Kopierer auf den Markt, die das Positivpapier auf einer Rolle bereit hielten und schließlich 1963 ein vollautomatischer Tischkopierer, der wenige Sekunden nach dem Einführen des Originals dieses zusammen mit der fertigen Kopie ausgab. Damit war zugleich der Wachstumsgipfel für Copyrapid erreicht, denn Xerox, Electrofax und Thermo-Fax machten der nun, spöttisch als „Nasskopie“ bezeichneten, Diffusionsübertragung langsam aber sicher immer mehr an Boden streitig. Noch mehr als zehn Jahre hielt Copyrapid beachtliche, aber ständig schwindende Marktanteile. Doch tot war Edith Weydes Erfindung damit noch lange nicht: Ab 1968 als „Agfa Copyproof“ für den Einsatz in der Reprografie und Druckvorstufe war es weltweit mindestens so erfolgreich wie Copyrapid. Als mit „Rapilith“ auch noch hochwertige Druckplatten für den professionellen Offsetdruck per Diffusionsübertragung erstellt werden konnten, schlossen sich die Kreise, und das erste erfolgreiche moderne Fotokopierverfahren überlebte – bis zum „digitalen Umschwung“ Ende der 1990er-Jahre – in fast derselben Nische, in der einst die Xerografie herangewachsen war.

“Agfa Copyproof” for use in reprography and pre-print, it became at least as successful world-wide as Copyrapid had been. And when, with “Rapilith”, high-grade printing plates for professional offset could be made by diffusion transfer the circle was finally complete: the first successful technology of modern photocopying survived – until the “digital turnaround” by the end of the 90s – in almost the same niche where xerography had grown up long before.