

EBG – Electron Beam Engraving of Gravure Cylinders – zu Deutsch: Elektronenstrahlgravur

**Technik aktuell
27. Folge**

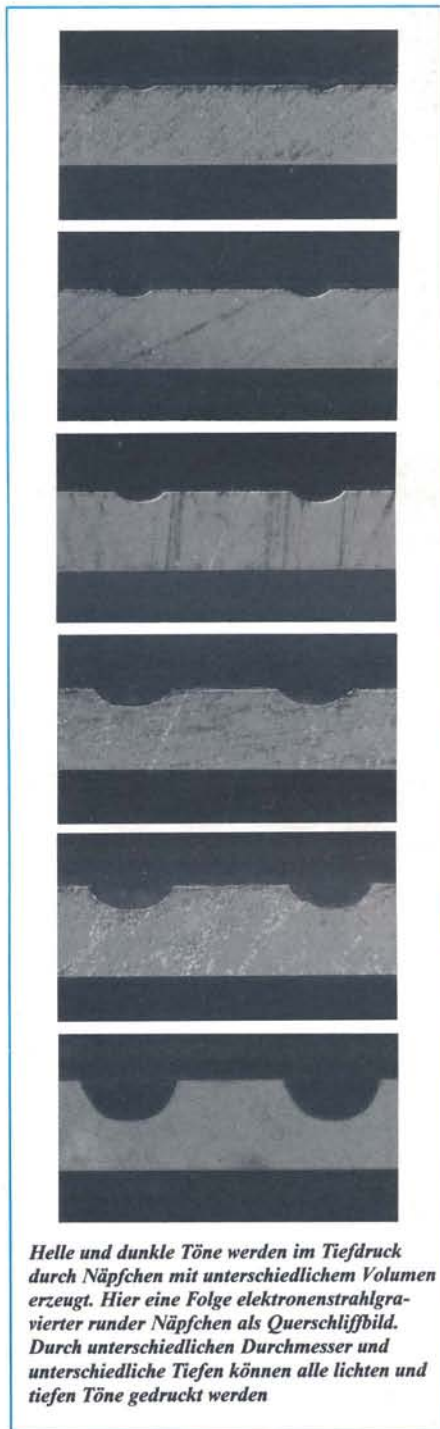
Um Magazine, Kataloge, Verpackungen etc. in Millionenhöhe drucken zu können, wird in der Druckindustrie das Tiefdruckverfahren angewendet. Unser Unternehmen liefert zur Herstellung der dazu erforderlichen Druckformen die Geräte: die Helio-Klischographen. Weltweit verbreitet ist das hier zugrunde gelegte Prinzip, kupferbeschichtete Tiefdruckzylinder mit einem Diamantstichel elektromechanisch zu gravieren.

Zur Erinnerung: elektromechanische Gravur

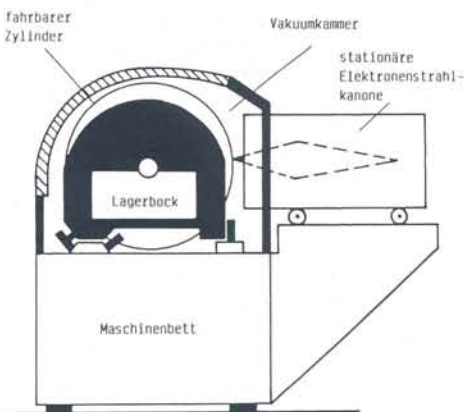
Wie ein Chromograph besteht auch der Helio-Klischograph aus einer Abtast- und Aufzeichnungsseite, in diesem Falle einer Gravierseite. Der entscheidende Unterschied jedoch: Es wird nicht spiralförmig abgetastet und graviert, sondern ringförmig, d.h. Linie für Linie. Abtast- und Graviereinheit werden durch Schrittmotoren angetrieben und so am rotierenden Zylinder vorbeigeführt. Dabei »hackt« ein Diamantstichel wie ein Specht mit einer Geschwindigkeit von 4000 Näpfchen/Sek. Vertiefungen in die Kupferoberfläche des späteren Druckzylinders. Bis zu 12 Stichel können heute an einem Gerät eingesetzt werden.

Elektronenstrahlgravur

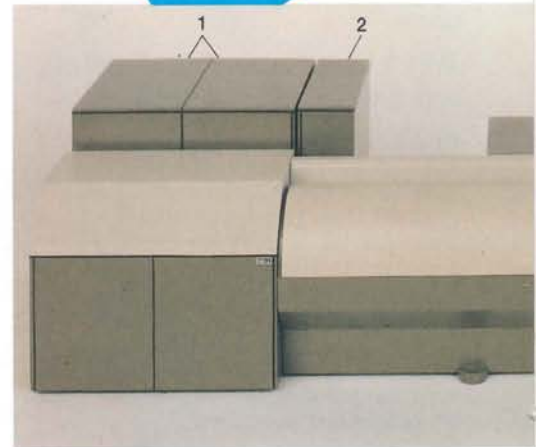
Bei der EBG-Maschine gibt es nur ein stationäres Graviersystem. Der Zylinder wird daran vorbeigeführt. Eine Abtastseite wie beim Helio-Klischographen gibt es nicht; bei Gravigeschwindigkeiten von bis zu 150 000 Näpfchen/Sek. müßten die Vorlagen entsprechend schnell abgetastet werden, d.h. der Abtast-Zylinder müßte sich sehr schnell drehen. Die Abtastvorlagen würden aufgrund der dann auftretenden hohen Zentrifugalkräfte (Fliehkräfte) vom Zylinder wegfliegen. Daher wird die EBG-Maschine über schnelle Rechner aus einem Datenpool mit den Gravurdaten versorgt.



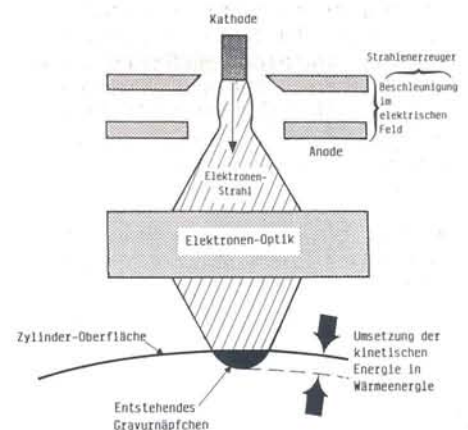
Helle und dunkle Töne werden im Tiefdruck durch Näpfchen mit unterschiedlichem Volumen erzeugt. Hier eine Folge elektronenstrahlgravierter runder Näpfchen als Querschliffbild. Durch unterschiedlichen Durchmesser und unterschiedliche Tiefen können alle leichten und tiefen Töne gedruckt werden



Die Elektronenstrahlkanone wird automatisch an den zu gravierenden Zylinder herangefahren und ist durch eine Gummimanschette abgedichtet



keine Ladungsträger zur Verfügung stehen, müssen sie von metallischen Körpern innerhalb des Vakuums abgegeben (emittiert) werden. Führt man der Kathode genügend Energie zu, z. B. durch eine Stromheizung, werden die Elektronen so energiereich, daß sie den Festkörper verlassen können und in das Vakuum eintreten. Durch Anlegen einer hohen äußeren Spannung werden die emittierten Elektronen durch das entstehende elektrische Feld zwischen Kathode und Anode stark beschleunigt. Es entstehen Elektronen hoher Geschwindigkeit und damit hoher Energie.



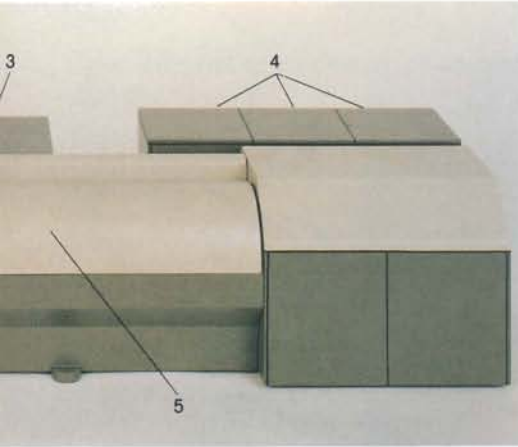
In der nachgeschalteten Elektronenoptik wird dann der Elektronenstrahl zu einem Fleck auf der Kupferoberfläche des zu gravierenden Zylinders vereinigt, d.h. der Elektronenstrahl wird fokussiert.

Die Elektronen, die durch ihre Geschwindigkeit eine sehr hohe Bewegungsenergie (kinetische Energie) besitzen, geben diese beim Auftreffen auf die Zylinderoberfläche an das Kupfer ab und schmelzen es auf: Es entsteht ein kreisförmiges Näpfchen, das sich getrennt nach Durchmesser und Tiefe steuern läßt. Ähnlich wie bei der elektromechanischen Gravur wird der hier zurückbleibende Restgrad um die Näpfchen durch einen Schaber abgenommen.

Wie der Elektronenstrahl entsteht

Elektronen, negativ geladene Elementarteilchen der Atomhülle, können durch Zufuhr genügend hoher Energie aus dem Metallverband gelöst werden. Dazu stelle man sich zwei in eine Vakuumröhre eingebrachte Elektroden, eine Kathode und eine Anode, vor. Da in einem Vakuum für eine Stromleitung

1. Elektronikschränke
2. Hochspannungseinheit
3. Elektronenstrahlkanone
4. Vakuumpumpen
5. Bearbeitungskammer

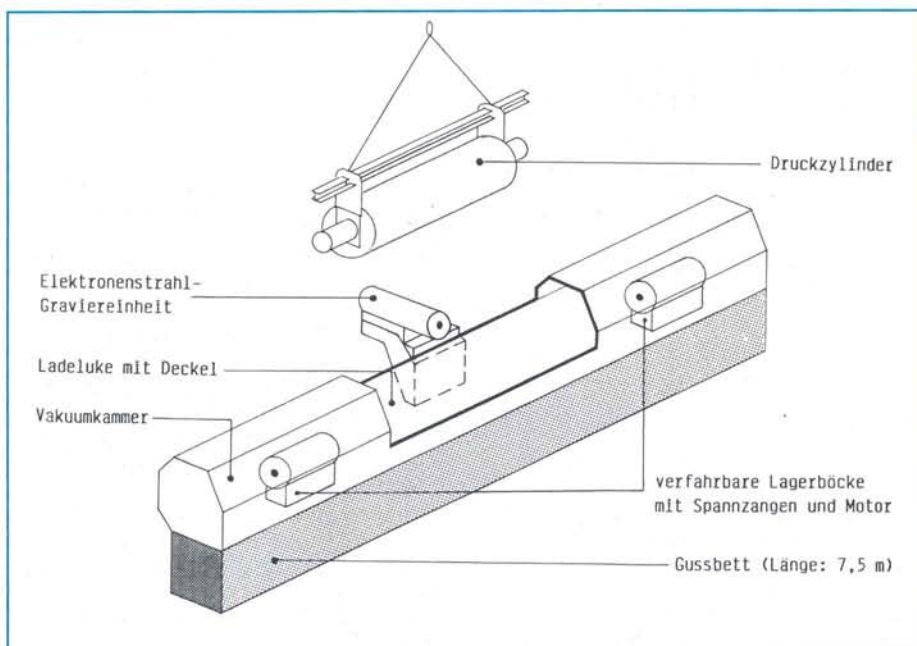


Das Äußere der EBG-Maschine

Träger der Maschine ist ein schweres Eisengußbett. In die sog. Bearbeitungskammer wird der zu gravierende Zylinder in eine dafür vorgesehene Zentrier-einrichtung eingelegt und automatisch gespannt, d.h. er wird auf die Achsen der hier eingebrachten fahrbaren Lagerböcke zentriert.

Danach wird die Bearbeitungskammer geschlossen und die Elektronenstrahlkanone über Schrittmotore an den Zylinder herangefahren. Innerhalb kurzer Zeit erzeugen kräftige Saugpumpen das erforderliche Vakuum in der Kanone und der Bearbeitungskammer. Der Elektronenstrahl wird eingeschaltet und automatisch auf den Kupferzylinder ausgerichtet (kalibriert). Während der Zylinder an der Elektronenstrahlkanone vorbeigeführt wird, erfolgt die Gravur.

Die Rüstzeit für die EBG-Maschine, d.h. von einer Gravur bis zur nächsten inkl. Zylinderwechsel, beträgt weniger als 15 Minuten



Woher kommen die Gravurdaten?

Ziel ist es, die Gravurdaten für die EBG-Maschine »filmlos« zur Verfügung zu stellen, d.h. ohne eine Vorlage abtasten zu müssen. Hinter der Bezeichnung HDP-III-System (HDP = Helio Data Processing) verbirgt sich eine Verfahrenstechnik, die eine vollelektronische Druckvorstufe im Tiefdruckbereich ermöglicht. An die Stelle bisheriger Filme und Opale (Halbtonvorlagen) treten magnetische Seitenspeicher, die Text- und Bildinformationen übernehmen und weitergeben.

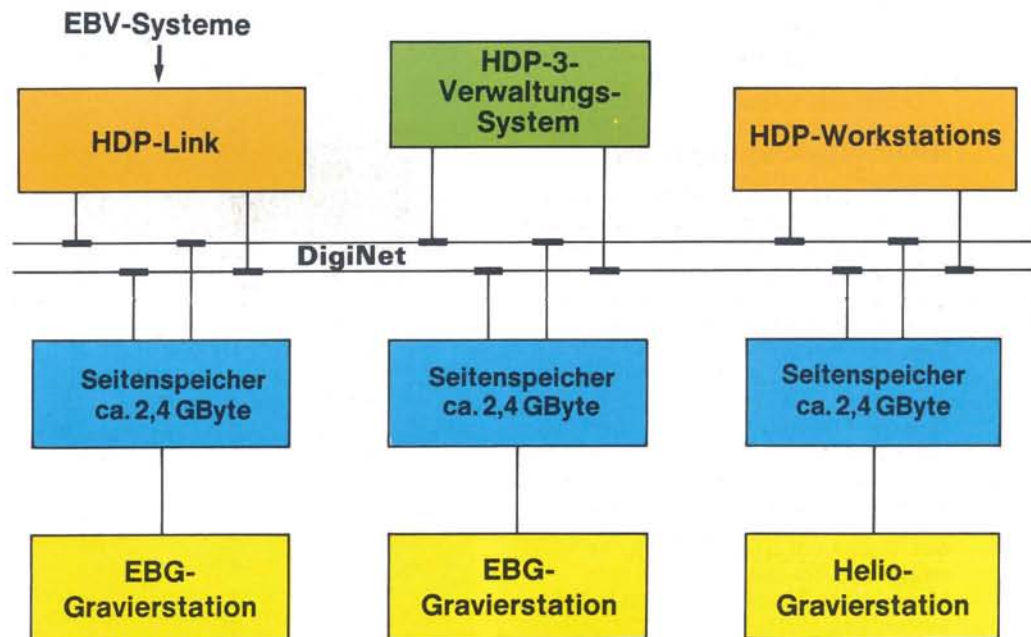
Der »Datenpool«

Als Datenpool werden die Seitenspeicher der Graviermaschine bezeichnet, in denen die Bilddaten von EBV-Systemen und Textdaten gesammelt bzw. zwischengespeichert und verwaltet werden. Ein kompletter Seitenspeicherschrank

besteht z. B. aus 8 Seitenspeichern à 300 MByte und verfügt so über ein Gesamtspeichervolumen von ca. 2,4 GByte.

Wie bisher werden Bildvorlagen über einen System-Chromographen gescannt und an ein EBV-System übergeben. An diesem wird eine gewünschte Katalog- oder Magazineinseite gestaltet. Die in digitalisierter Form vorliegenden Bilddaten gelangen über spezielle Rechner (HDP-Link-Rechner) in die Seitenspeicher. Die Link-Rechner haben außerdem die Aufgabe, die unterschiedlichen Datenstrukturen verschiedener EBV-Systeme in ein einheitliches Datenformat umzurechnen und die Daten zu komprimieren, d.h. von überflüssigen, platzraubenden Informationen zu befreien. Dazu gehören z.B. Leerräume in Texten. Da die Daten komprimiert gespeichert werden, können bis zu 800 farbige DIN-A4-Seiten in einem Seitenspeicherschrank untergebracht werden.

Es kann jedoch passieren, daß zu einem späteren Zeitpunkt noch Texte oder Bilder eingegeben werden sollen.



Das muß dann nicht über das EBV-System geschehen, sondern kann über die HDP-Workstation erfolgen. Bestehend aus dem Flachbettscanner CN 420, dem zugehörigen Steuerrechner und einem Bedienplatz mit hochauflösendem Farbmonitor wird eine schnelle, nachträgliche Text-/Bildeingabe ermöglicht. Ebenso werden in der endgültigen Ausbaustufe Daten von Bandstationen und aus Fernübertragungskanälen zugeführt werden können.

Das Verbundsystem DigiNet (bekannt vom Chromacom-System) verbindet HDP-Link-Rechner, HDP-III-System, HDP-Workstation und die Seitenspeicher. Und um den Datenpool nicht nur für die neue EBG-Technik nutzen zu können, besteht auch die Möglichkeit, die Helio-Klischographen daran anzuschließen.

– Sylvia Ingwersen –

EBG — Electron Beam Engraving of Gravure Cylinders — zu Deutsch: Elektronenstrahlgravur

**Technik aktuell
27. Folge**

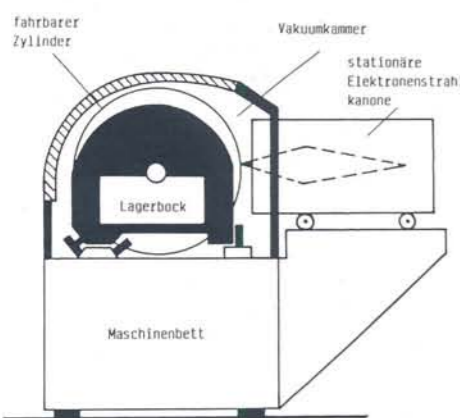
Um Magazine, Kataloge, Verpackungen etc. in Millionenhöhe drucken zu können, wird in der Druckindustrie das Tiefdruckverfahren angewendet. Unser Unternehmen liefert zur Herstellung der dazu erforderlichen Druckformen die Geräte: die Helio-Klischographen. Weltweit verbreitet ist das hier zugrunde gelegte Prinzip, kupferbeschichtete Tiefdruckzylinder mit einem Diamantstichel elektromechanisch zu gravieren.

Zur Erinnerung: elektromechanische Gravur

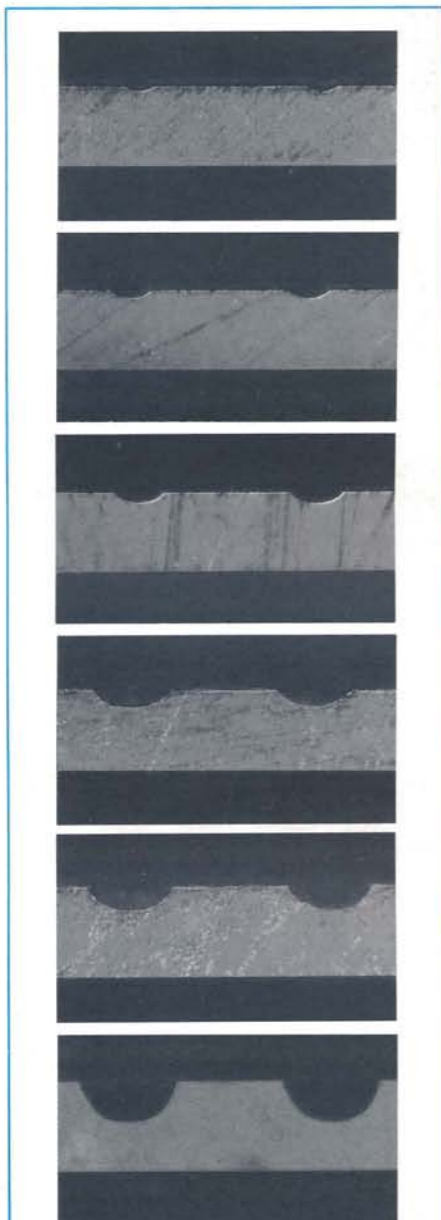
Wie ein Chromograph besteht auch der Helio-Klischograph aus einer Abtast- und Aufzeichnungsseite, in diesem Falle einer Gravierseite. Der entscheidende Unterschied jedoch: Es wird nicht spiralförmig abgetastet und graviert, sondern ringförmig, d.h. Linie für Linie. Abtast- und Graviereinheit werden durch Schrittmotoren angetrieben und so am rotierenden Zylinder vorbeigeführt. Dabei »hackt« ein Diamantstichel wie ein Specht mit einer Geschwindigkeit von 4000 Näpfchen/Sek. Vertiefungen in die Kupferoberfläche des späteren Druckzylinders. Bis zu 12 Stichel können heute an einem Gerät eingesetzt werden.

Elektronenstrahlgravur

Bei der EBG-Maschine gibt es nur ein stationäres Graviersystem. Der Zylinder wird daran vorbeigeführt. Eine Abtastseite wie beim Helio-Klischographen gibt es nicht; bei Graviergeschwindigkeiten von bis zu 150 000 Näpfchen/Sek. müßten die Vorlagen entsprechend schnell abgetastet werden, d.h. der Abtast-Zylinder müßte sich sehr schnell drehen. Die Abtastvorlagen würden aufgrund der dann auftretenden hohen Zentrifugalkräfte (Fliehkräfte) vom Zylinder wegfliegen. Daher wird die EBG-Maschine über schnelle Rechner aus einem Datenpool mit den Gravurdaten versorgt.



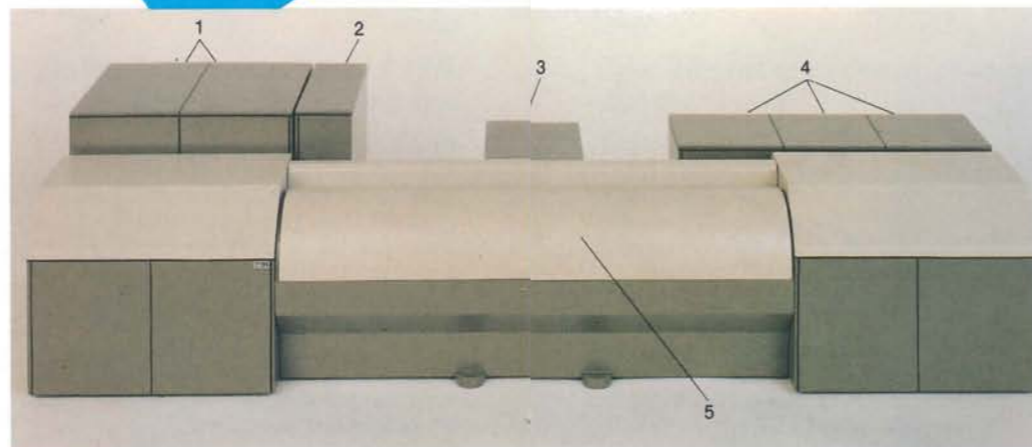
Die Elektronenstrahlkanone wird automatisch an den zu gravierenden Zylinder herangefahren und ist durch eine Gummimanschette abgedichtet.



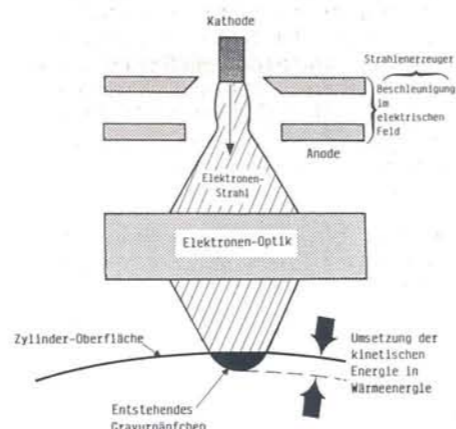
Helle und dunkle Töne werden im Tiefdruck durch Näpfchen mit unterschiedlichem Volumen erzeugt. Hier eine Folge elektronenstrahlgravierter runder Näpfchen als Querschnittsbild. Durch unterschiedlichen Durchmesser und unterschiedliche Tiefen können alle leichten und tiefen Töne gedruckt werden.

Wie der Elektronenstrahl entsteht

Elektronen, negativ geladene Elementarteilchen der Atomhülle, können durch Zufuhr genügend hoher Energie aus dem Metallverband gelöst werden. Dazu stelle man sich zwei in eine Vakuumröhre eingebrachte Elektroden, eine Kathode und eine Anode, vor. Da in einem Vakuum für eine Stromleitung



keine Ladungsträger zur Verfügung stehen, müssen sie von metallischen Körpern innerhalb des Vakuums abgegeben (emittiert) werden. Führt man der Kathode genügend Energie zu, z. B. durch eine Stromheizung, werden die Elektronen so energiereich, daß sie den Festkörper verlassen können und in das Vakuum eintreten. Durch Anlegen einer hohen äußeren Spannung werden die emittierten Elektronen durch das entstehende elektrische Feld zwischen Kathode und Anode stark beschleunigt. Es entstehen Elektronen hoher Geschwindigkeit und damit hoher Energie.



In der nachgeschalteten Elektronenoptik wird dann der Elektronenstrahl zu einem Fleck auf der Kupferoberfläche des zu gravierenden Zylinders vereinigt, d.h. der Elektronenstrahl wird fokussiert.

Die Elektronen, die durch ihre Geschwindigkeit eine sehr hohe Bewegungsenergie (kinetische Energie) besitzen, geben diese beim Auftreffen auf die Zylinderoberfläche an das Kupfer ab und schmelzen es auf: Es entsteht ein kreisförmiges Näpfchen, das sich getrennt nach Durchmesser und Tiefe steuern läßt. Ähnlich wie bei der elektromechanischen Gravur wird der hier zurückbleibende Restgrad um die Näpfchen durch einen Schaber abgenommen.

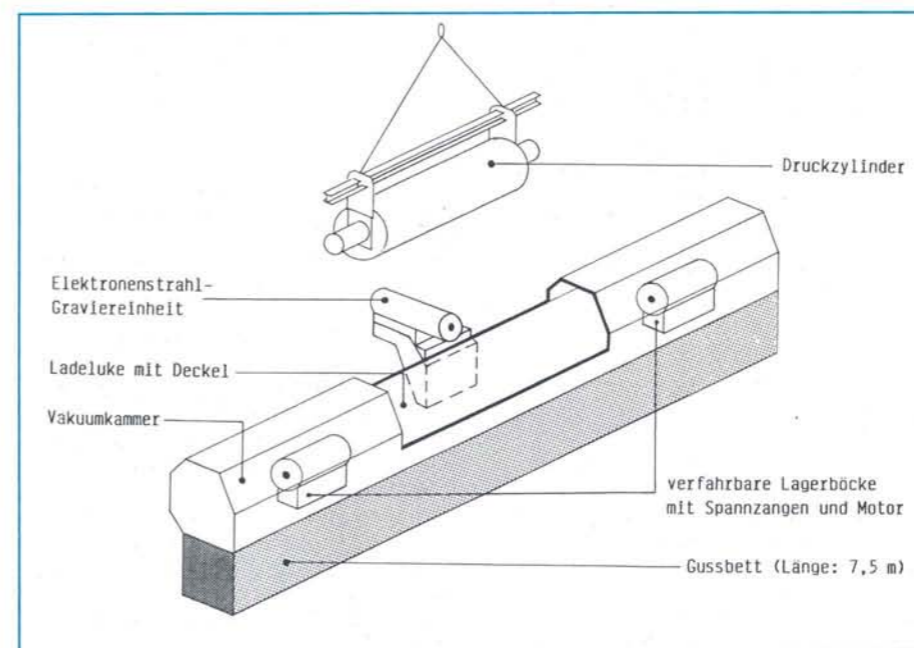
1. Elektronenschranke
2. Hochspannungseinheit
3. Elektronenstrahlkanone
4. Vakuumpumpen
5. Bearbeitungskammer

Das Äußere der EBG-Maschine

Träger der Maschine ist ein schweres Eisengußbett. In die sog. Bearbeitungskammer wird der zu gravierende Zylinder in eine dafür vorgesehene Zentrier- einrichtung eingelegt und automatisch gespannt, d.h. er wird auf die Achsen der hier eingebrachten fahrbaren Lagerböcke zentriert.

Danach wird die Bearbeitungskammer geschlossen und die Elektronenstrahlkanone über Schrittmotore an den Zylinder herangefahren. Innerhalb kurzer Zeit erzeugen kräftige Saugpumpen das erforderliche Vakuum in der Kanone und der Bearbeitungskammer. Der Elektronenstrahl wird eingeschaltet und automatisch auf den Kupferzylinder ausgerichtet (kalibriert). Während der Zylinder an der Elektronenstrahlkanone vorbeigeführt wird, erfolgt die Gravur.

Die Rüstzeit für die EBG-Maschine, d.h. von einer Gravur bis zur nächsten inkl. Zylinderwechsel, beträgt weniger als 15 Minuten.



Woher kommen die Gravurdaten?

Ziel ist es, die Gravurdaten für die EBG-Maschine »filmlos« zur Verfügung zu stellen, d.h. ohne eine Vorlage abtasten zu müssen. Hinter der Bezeichnung HDP-III-System (HDP = Helio Data Processing) verbirgt sich eine Verfahrenstechnik, die eine vollelektronische Druckvorstufe im Tiefdruckbereich ermöglicht. An die Stelle bisheriger Filme und Opale (Halbtonvorlagen) treten magnetische Seitenspeicher, die Text- und Bildinformationen übernehmen und weitergeben.

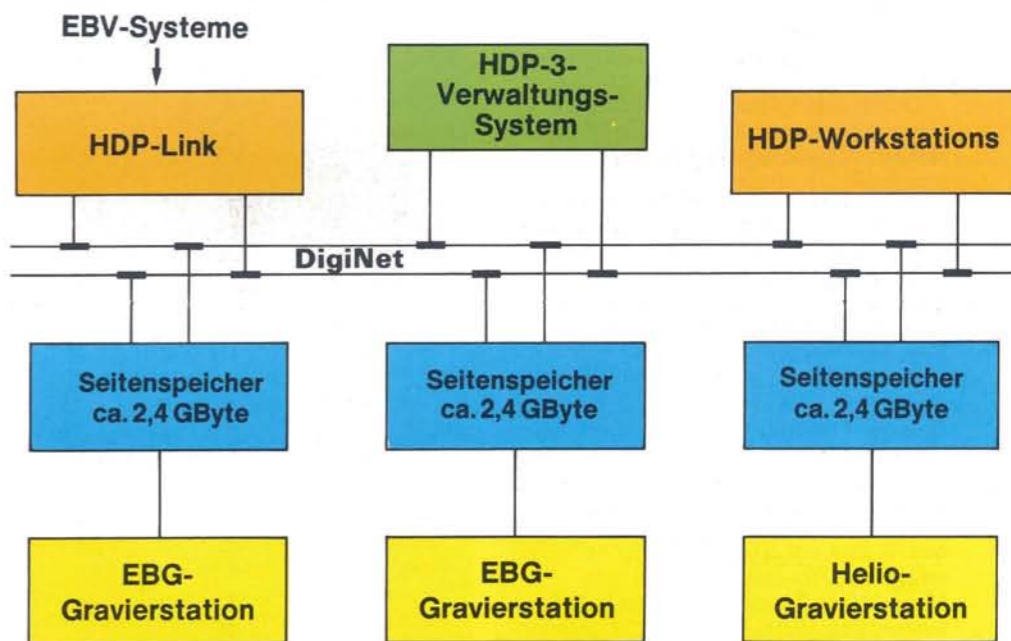
Der »Datenpool«

Als Datenpool werden die Seitenspeicher der Graviermaschine bezeichnet, in denen die Bilddaten von EBV-Systemen und Textdaten gesammelt bzw. zwischengespeichert und verwaltet werden. Ein kompletter Seitenspeicherschrank

besteht z. B. aus 8 Seitenspeichern à 300 MByte und verfügt so über ein Gesamtspeichervolumen von ca. 2,4 GByte.

Wie bisher werden Bildvorlagen über einen System-Chromographen gescannt und an ein EBV-System übergeben. An diesem wird eine gewünschte Katalog- oder Magazinsseite gestaltet. Die in digitalisierter Form vorliegenden Bilddaten gelangen über spezielle Rechner (HDP-Link-Rechner) in die Seitenspeicher. Die Link-Rechner haben außerdem die Aufgabe, die unterschiedlichen Datenstrukturen verschiedener EBV-Systeme in ein einheitliches Datenformat umzurechnen und die Daten zu komprimieren, d.h. von überflüssigen, platzraubenden Informationen zu befreien. Dazu gehören z.B. Leerräume in Texten. Da die Daten komprimiert gespeichert werden, können bis zu 800 farbige DIN-A4-Seiten in einem Seitenspeicherschrank untergebracht werden.

Es kann jedoch passieren, daß zu einem späteren Zeitpunkt noch Texte oder Bilder eingegeben werden sollen.



Das muß dann nicht über das EBV-System geschehen, sondern kann über die HDP-Workstation erfolgen. Bestehend aus dem Flachbettscanner CN 420, dem zugehörigen Steuerrechner und einem Bedienplatz mit hochauflösendem Farbmonitor wird eine schnelle, nachträgliche Text-/Bildeingabe ermöglicht. Ebenso werden in der endgültigen Ausbaustufe Daten von Bandstationen und aus Fernübertragungskanälen zugeführt werden können.

Das Verbundsystem DigiNet (bekannt vom Chromacom-System) verbindet HDP-Link-Rechner, HDP-III-System, HDP-Workstation und die Seitenspeicher. Und um den Datenpool nicht nur für die neue EBG-Technik nutzen zu können, besteht auch die Möglichkeit, die Helio-Klischographen daran anzuschließen.

— Sylvia Ingwersen —