

Lab. F

Kopie für die  
Abte. Labberichte

Kiel, den 31. Mai 1966.  
Gf/Ws.

al. W

Ta

Betr.: Reproduktions-Scanner mit Maßstabsänderung und Dichte-  
korrektur für Halbton- und Rasterdiapositive.

Bezug: Besprechungsnotiz E 1-Nr. 17.

Aus der Aufgabenstellung ergibt sich zwingend eine elektronische Abtastung (Braun'sches Rohr). Das nach diesem Prinzip arbeitende Log Etronic-Gerät krankt an dem mangelnden Kontakt zwischen abtastendem Raster und Bildvorlage, die um die Dicke des Glasfensters der Abtaströhre voneinander entfernt sind. Dieser Mangel könnte durch ein Raster mit Glasfaserfenster vermieden werden. Die Schirmformate solcher Rohre reichen zurzeit nicht entfernt für das geforderte Maximalformat aus. Es bleibt also nur noch die optische Abbildung des Bildschirms auf die Vorlage, die ihrerseits in einer zweiten Abbildung auf den zu belichtenden Film abgebildet wird. Für die beigelegte maßstäbliche Skizze in Abb. 1 wurde angenommen:

- 1) Als abbildende Systeme ein Repro-Objektiv  $1 : 9/f = 300 \text{ mm}$ .
- 2) Eine Schirmdiagonale von 200 mm.
- 3) Eine größte Formatdiagonale von 500 mm.

Diese Voraussetzungen ergaben sich aus den Forderungen (Maximalformat) und den zur Verfügung stehenden technischen Mitteln (Objektive, Schirmdurchmesser). Man sieht unmittelbar aus der Skizze, daß bei gerichtetem Strahlengang mit Ausnahme des engen paraxialen Raumes alle abbildenden Bündel der ersten Abbildung am zweiten Objektiv vorbeigehen würden. Die Vorlage muß also in Kontakt gebracht werden mit einer möglichst ideal diffus steuernden Mattscheibe. Die Transparenz dieser Scheibe müßte über die gesamte Fläche gut konstant sein und ihr Korn dürfte höchstens von der Größe des Filmkornes sein. Dieses Bauelement wäre eine entscheidende Schwierigkeit. Ich wüßte derzeit keine Möglichkeit einer Realisierung. Es zeigt sich aber auch, daß die mit diesem Bauelement verknüpfte Lichtschwächung zu extrem ist, sodaß die ganze Anordnung trotz der großen Lichtstärke eines Braun'schen Rohres zu lichtschwach wird.



Für die Kalkulation werden die Erfahrungen der Digiset-Entwicklung benutzt. Dort wird mit einer Öffnung 1 : 7 abgebildet und es wird sichere Schwärzung eines Lithfilmes erreicht. Der Lichtfluß von einer diffus strahlenden Lichtquelle der Stärke  $J_0$  zu ihrem Bild ist gegeben durch

$$\phi = \pi J_0 \cdot G' \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

oder für kleine Winkel

$$\phi = \pi \cdot J_0 \cdot G' \cdot t_f^2 \frac{\alpha}{2}$$

G ist keine Konstante.

Beim Digiset ist  $t_f \alpha = \frac{1}{14}$  für die erste Abbildung in Blatt 1 ist

$$t_f \alpha = \frac{1}{3,5 \cdot 18}$$

Bei gleicher Schirmhelligkeit ergibt sich ein Lichtfluß

$$\phi_1 = \phi_{\text{Digiset}} \cdot \left(\frac{14}{63}\right)^2$$

Aus  $\phi = \pi \cdot G' \cdot J \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2}$  ergibt sich für den Lichtfluß in den Halbraum ( $\alpha = \pi$ )

$$\phi = \pi \cdot G' \cdot J; \quad J = \frac{\phi}{\pi \cdot G'}$$

Da die Streuscheibe den Lichtfluß des Abtastlichtpunktes in den Vollraum (Raumwinkel  $4\pi$ ) streut, ist seine Lichtstärke

$$J_1 = \frac{\phi_1}{4\pi \cdot G'}$$

Die Weißdichte einer Vorlage kann bis zu 0,4 betragen. Das gibt eine Lichtschwächung auf  $\frac{1}{2,5}$ . Die Lichtstärke des Abtastlichtpunktes für die zweite Abbildung ist also

$$J_2 = \frac{J_1}{2,5} = \frac{\phi_1}{5\pi \cdot G'}$$

Für die zweite Abbildung ist  $t_f \alpha = \frac{1}{36}$  und der Lichtfluß

$$\phi_2 = \frac{1}{5 \cdot 162^2} \phi_{\text{Digiset}}$$

Der Lichtpunkt des Bildrohres für Digiset hat eine Helligkeit, die für eine Schriftzeile von 1,5 mm Höhe bemessen ist, und dessen Durchmesser  $50 \mu$  ist. Er wird 100 m/sec abgelenkt.



Bei Ausnutzung einer Schirmfläche von 150 x 150 mm gewinnt man den Faktor 100 an Licht. Bei der vorgegebenen Größe und Geschwindigkeit des Lichtpunktes wird diese Fläche in 4,5 sec geschrieben.

Bei 2 Minuten könnten  $\frac{120}{4,5}$  Belichtungen, bei 5 Minuten  $\frac{300}{4,5}$  Belichtungen erfolgen. Bei 100facher Strahlgeschwindigkeit muß man wohl mindestens eine um den Faktor zwei verminderte Filmempfindlichkeit voraussetzen wegen Ultrakurzzeiteffektes.

Damit ergibt sich ein Gesamtlichtfluß für 5 Minuten Belichtungsdauer

$$\Phi = \frac{1}{15 \cdot 1,62^2} \cdot \Phi_{\text{Digiset}}$$

Es fehlt also der Faktor 40. Für Rasterdiapositive ist der Lichtbedarf mindestens um den Faktor 3 höher als für Halbton-Diapositive. Hierfür liegt die Gesamtlichtstärke also um zwei Zehnerpotenzen unter der der Digiset-Optik. Wenn die zulässige Schirmhelligkeit für Digiset aus Gründen der Auflösung auch etwas reduziert wird, diese Reserve ist sicherlich nicht vorhanden. Die Ablenkgeschwindigkeit kann sicherlich auch nicht um eine Größenordnung herabgesetzt werden. Gibt man für das größte Format einen Lichtpunkt von 0,3  $\phi$  vor, so hat man rund  $10^6$  Bildpunkte in 4,5 sec oder eine Bildfrequenz von

$$f = \frac{10^6}{2 \cdot 4,5} \approx 100 \text{ kHz}$$

Bei Ausnutzung des ganzen Schirmes, was 100fache Ablenkgeschwindigkeit bedeutet, würde also  $f = 10 \text{ MHz}$ . Da die Regelung wohl um den Faktor 10 schneller sein müßte, erhält man eine Regelzeitkonstante von der Größenordnung 10 sec. Eine Umfrage im Hause ergab, daß das hinsichtlich der Stabilität einer Elektronik schon ein sehr schwieriger Frequenzbereich ist, für den wir auch noch keine eigene Erfahrung besitzen.

Aus den vorstehenden Überlegungen muß der Schluß gezogen werden, daß eine befriedigende Lösung für das gewünschte Gerät kaum eine Chance hat.

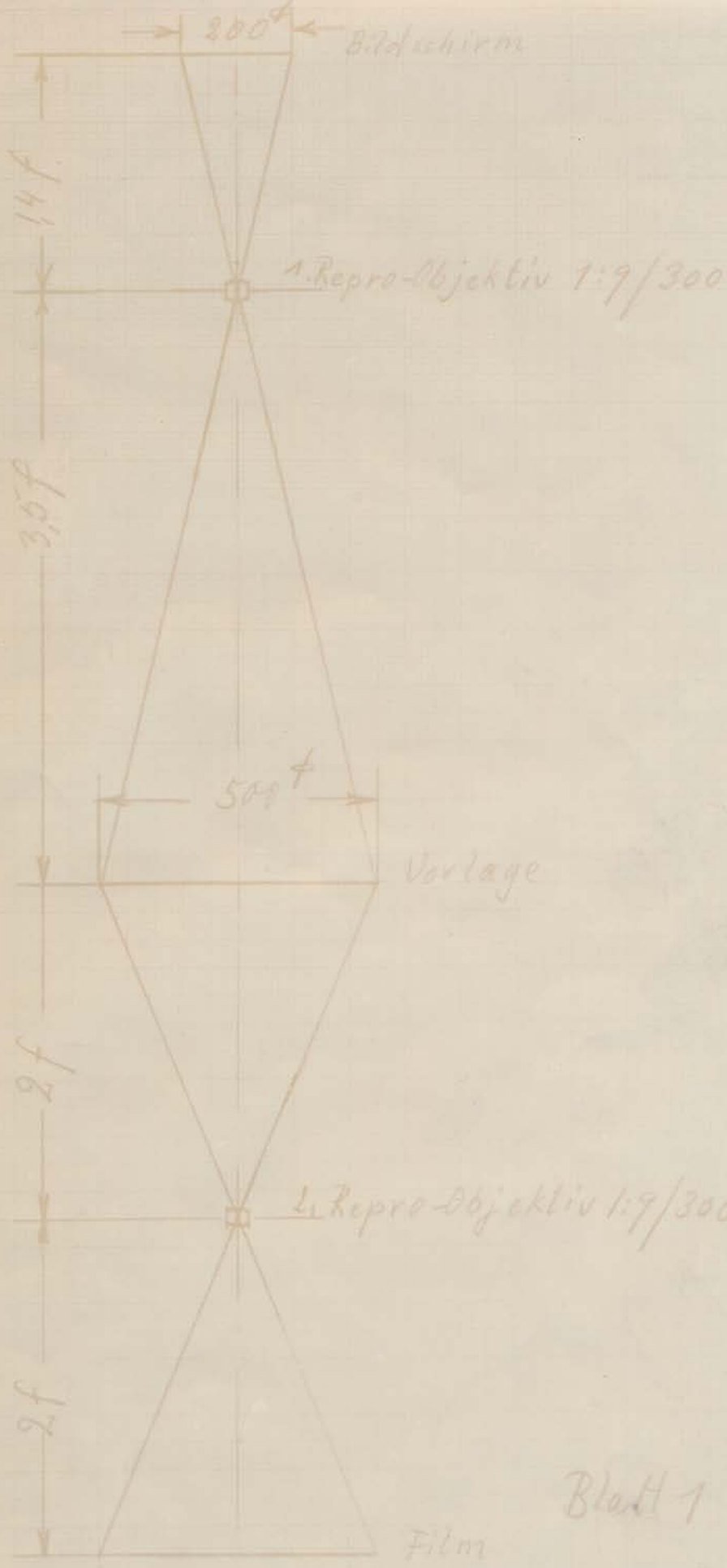
  
(Graefe)

Verteiler:

Herr Dr. Hell  
E 1  
Vertrieb  
Herr Graefe

2,5 : 1

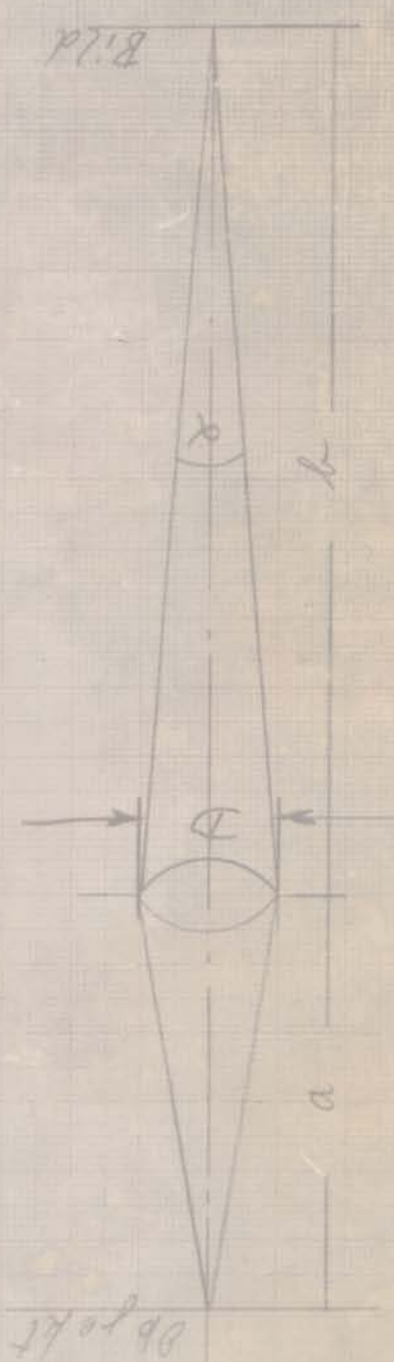
1 : 1



Blatt 1

$$\Phi \sim \pi J_0 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

$\Phi$ : Lichtfluß zum Bildpunkt  
 $J_0$ : Lichtstärke des Objektpunktes



$a$ : Abstand der Objekte von der Eintrittspupille  
 $b$ : " " " Austrittspupille  
 $D$ : Durchmesser der Austrittspupille  
 $\alpha$ : Apertürwinkel