

KLISCHOGRAPH

K 155

Betriebsanleitung

155 - B 2 - 7104

HELL

DR.-ING. RUDOLF HELL · KIEL · GRENZSTR. 1—5

I N H A L T
=====

	<u>Seite</u>
<u>1. Allgemeines</u>	1
<u>2. Gerätebeschreibung</u>	3
2.1. Der Gravieraufsatz	3
2.2. Der Schrank	4
<u>3. Funktionsbeschreibung der Elektronik</u>	6
<u>4. Funktionsbeschreibung der Mechanik</u>	10
<u>5. Übersicht über die Anzeige- und Bedienungselemente und deren Funktion</u>	12
5.1. Bedienungselemente des Gehäuses	13
5.2. Bedienungselemente des Abtastkopfes	16
<u>6. Vorbetriebliche Einstellungen</u>	18
6.1. Auswechseln der Abtastwalze	18
6.2. Einstellen des Abtastkopfes	19
6.3. Scharfstellen der Abtastoptik	20
6.4. Befestigen der Bildvorlage	21
6.5. Aufspannen der Graviervorlage	21
6.6. Einsetzen des Gravierstichels	24
6.7. Einstellen der Gleitfußkombination am Graviersystem	24
6.8. Auswechseln der Zugstangen	26
6.9. Auswechseln des Graviersystems	27
6.10. Probegravur für die Rastergravur	27
6.11. Einstellen der Schnittiefe für die Strichgravur	30
6.12. Eichen des Klischographen	31
6.13. Endautomatik	32
6.14. Blendeneinstellung	32
<u>7. Praktische Bedienung des Klischographen</u>	34
7.1. Rastergravur	34
7.2. Strichgravur	36
7.3. Strichgravur mit Vorschub 48 L/cm	38
<u>8. Graviermaterialien</u>	39
8.1. Materialbeschreibung der Gravierfolien und die Nachbehandlung der Klischees	40
<u>9. Betriebswartung</u>	44

	Seite
<u>10. Technische Daten</u>	49
10.1. Mechanische Daten	49
10.2. Elektrische Daten	49
10.3. Umweltbedingungen	50
<u>11. Zubehör</u>	51
Anhang A	A-1-A-6
Reproduktionsbeispiele	

Verzeichnis der Abbildungen

=====

Fig. 1	Klischograph K 155	1
Fig. 2	Klischograph K 155 mit geöffnetem Schrank	5
Fig. 3	Blockschaltbild	7
Fig. 4	Frontplatten mit Bedienungselementen	12
Fig. 5	Abtastkopf	16
Fig. 6	Auswechseln der Abtastwalze	18
Fig. 7	Umstecken des Abtastkopfes	19
Fig. 8	Scharfstellen der Abtastoptik	20
Fig. 9	Aufspannen der Gravierfolie	22
Fig. 10	Einsetzen des Spannschlüssels	23
Fig. 11	Einstellen des Hilfsgleitfußes	26
Fig. 12	Verschiedene Vibrationseinstellungen	29
Fig. 13	Auswechseln der Bildlampe	45
Fig. 14	Auswechseln der Sicherungen Si 1 und Si 2	47
Fig. 15	Netzeingang mit Sicherung, Steckdose und Motorschutzschalter	48
Tabelle 1	Richtwerte zur Ermittlung der Vibration und des Weißpunktes	29
Tabelle 2	Blendentabelle für Rastergravur	32
Tabelle 3	Blendentabelle für Strichgravur	33
Tabelle 4	Blendentabelle für Strichgravur auf Litarfolien	A 5

1. Allgemeines

=====

Der Klischograph K 155 ist ein elektronisches Graviergerät zur Herstellung von Raster- und Strichklischees für den Buchdruck sowie von Rasterdiapositiven für den Offsetdruck. Als Graviermaterial werden Nolar-, Litar-, Linar- und Zinkfolien verwendet.

Das Gerät ist mit modernsten Bauelementen der Halbleitertechnik ausgestattet. Durch seine vielseitigen Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Reprotechnik ist dieses Gerät für einen großen Kundenkreis von Bedeutung.

Der Klischograph K 155 hat fünf verschiedene Rasterweiten. Es können Klischees in den Rastern 24, 30, 34, 40 und 48 graviert werden. Für Strichgravuren ist ein Vorschub von 120 L/cm eingebaut.



Fig. 1 Klischograph K 155

Auch mit den Rastervorschüben ist eine Strichgravur möglich.

Bei Strichgravur kann sowohl positiv als auch negativ graviert werden.

Es sich Verkleinerungen von 50%, 65% und 80%, gleiche Größe 100% und Vergrößerungen von 130% und 180% möglich.

Es kann zwischen fünf fest eingebauten Gradationen gewählt werden.

Ferner besteht die Möglichkeit einer elektronischen Schärfesteigerung (Unschärfmaskierung).

Die Graviertgeschwindigkeit beträgt 200 mm/sec in der Umfangsrichtung.

Die Vorschubgeschwindigkeit ist je nach dem gewählten Raster verschieden und liegt bei 1,32 cm/min bei Raster 24 und 0,66 cm/min bei Raster 48.

Bei Strichgravur beträgt sie 0,33 cm/min.

Das Gerät ist weitgehend wartungsfrei.

2. Gerätebeschreibung

=====

Der Klischograph K 155 besteht aus zwei Baugruppen:

- a) dem Gravieraufsatz
- b) dem Schrank.

2.1. Der Gravieraufsatz

Der Gravieraufsatz besteht aus einem turmartigen Gehäuse. Auf der linken Seite befinden sich die Abtastwalze, der Abtastschlitten mit seinen Führungen und der Abtastkopf. Auf der rechten Seite befinden sich die Gravierwalze, der Gravierschlitten mit seinen Führungen und das Graviersystem.

Das Gehäuse enthält den Antriebsmotor mit dem Riemenantrieb für die Walzen, das Reibgetriebe für den Vorschub, die Bauteile für die Rastererzeugung und die Schalteinrichtungen für den Betrieb des Gerätes.

Rechts aus dem Gehäuse ragt die Gravierwalze heraus. Sie ist fest auf der Hauptwelle montiert und beinhaltet die Vorrichtungen zum Aufspannen der Gravierfolien.

Hinter ihr gleitet der Gravierschlitten auf seinen Führungen. Auf diesem Schlitten ist das Graviersystem angebracht. Es muß je nach gewünschtem Raster ausgewechselt werden. Links aus dem Gehäuse ragt die Abtastwalze heraus. Sie ist auswechselbar und wird mit einer Verriegelung auf der Hauptwelle befestigt. Hinter ihr gleitet der Abtastschlitten auf seinen Führungen. Auf ihm ist der Abtastkopf montiert. Der Abtastkopf ist umsteckbar angeordnet. Er muß zu jedem ausgewählten Maßstab in die entsprechende zugeordnete Lage gebracht werden.

Im unteren Teil des Gehäuses können die drei Zugstangen (Rasterwahlstange, Maßstabwahlstange und Modulstange) eingesteckt werden.

Von diesen drei Zugstangen sind zwei umsteckbar und zwar die Wahlstange für das Raster und für den Maßstab. Die Modulstange kann nur in eine feste Position eingesteckt werden.

Auf das Gehäuse ist das Steuerteil G 55 mit der Steuerelektronik als abnehmbare Einheit aufgesteckt. Auf der Frontplatte dieses Steuerteils sind neben dem Instrument die Bedienungselemente in zwei Reihen übereinander angeordnet.

Die obere Reihe besteht aus dem Schalter RASTER/CM, dem Schalter GRADATION und dem BETRIEBSSCHALTER. In der unteren Reihe sind der POS. -NEG. -Umschalter für Strichgravur und die Regler VIBRATION, PROBEGRAVUR, KONTRAST und SCHWARZ aufgebaut.

2.2. Der Schrank

Der Gravieraufsatz steht auf einem aus Holz angefertigten Schrank und ist mit diesem fest verschraubt.

Im oberen Teil des Schrankes sind drei Schubladen zur Ablage von Klischeematerial, Vorlagen usw. untergebracht.

Im unteren linken Teil des Schrankes liegen die fünf im Durchmesser verschieden großen Abtastwalzen in dafür eingebauten Halterungen.

In der Mitte ist der Staubsauger zum Absaugen der Gravierspäne untergebracht.

Im unteren rechten Teil des Schrankes ist die Leistungselektronik eingebaut, sie steuert das Graviersystem. Der Netzeingang liegt hinter der Leistungselektronik. Im Netzeingang befindet sich der Motorschutzschalter.

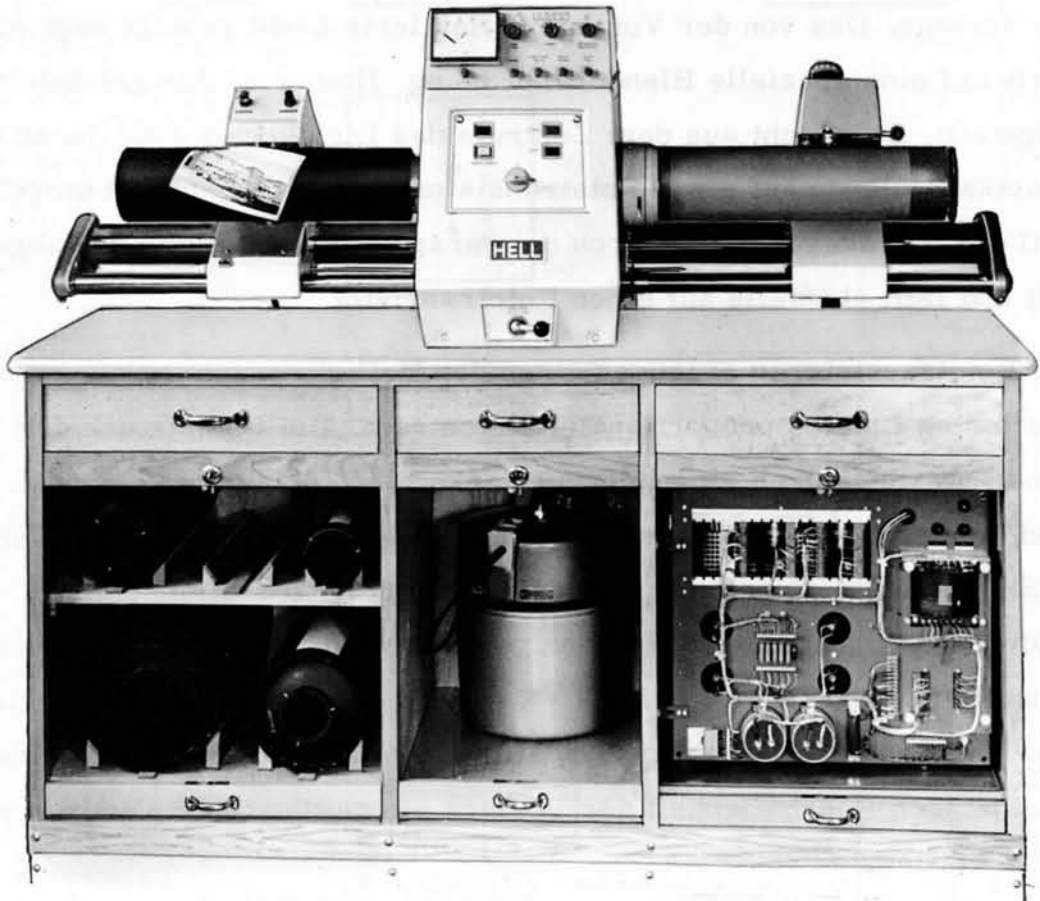


Fig. 2 Klischograph K 155
mit geöffnetem Schrank

3. Funktionsbeschreibung der Elektronik

(Siehe Blockschaltbild Fig. 3)

Zwei Bildlampen im Abtastkopf werfen einen gebündelten Lichtkegel auf die Vorlage. Das von der Vorlage reflektierte Licht gelangt über eine Optik auf eine spezielle Blendenanordnung. Hier wird das gebündelte Licht aufgeteilt. Das Licht aus dem Zentrum des Lichtkegels fällt durch die Hauptkanalblende auf einen Fototransistor. Der das Zentrum umgebende Teil des Lichtkegels wird durch die verspiegelte Umfeldblende abgespiegelt und fällt ebenfalls auf einen Fototransistor.

Die Fototransistoren erzeugen einen den Helligkeitsschwankungen des reflektierten Lichtes proportionalen Fotostrom. Die Fotoströme der beiden Kanäle werden durch einen Vorverstärker im Abtastkopf verstärkt. Die beiden Ausgangssignale werden mit den Reglern WEISS 1 und WEISS 2 auf 90 Skt¹⁾ und 0 Skt eingestellt. Sie gelangen in die Gradationsstufe 1, wo aus beiden Weißsignalen die Differenz gebildet wird. Diese wird durch die Einstellung von WEISS 2 auf $0 \text{ V} \hat{=} 0 \text{ Skt}$ geregelt. Dieses Signal gelangt über den Kontrastregler zur Gradationsstufe 2. Mit dem Kontrastregler kann je nach Beschaffenheit der Vorlage ein gewünschter Kontrast eingestellt werden.

Auf der Platine Gradation 1 wird je nach Gradationsschalterstellung die 1. Gradationsstufe gebildet und dieses Signal direkt zur Gradation 2 gegeben.

In der Gradation 2 wird je nach Gradationsschalterstellung die 2. Gradationsstufe gebildet und dieses Signal noch einmal in die gleiche Platine eingespeist.

Mit dem Regler SCHWARZ wird das Schwarzsinal eingestellt. Das Ausgangssignal der Gradation 2 wird über den BETRIEBSSCHALTER und den Regler PROBEGRAVUR noch einmal in die Platine eingespeist und dort mit dem Kontrastsinal gemischt. Dieses Bildsinal gelangt in die Treiberstufe der Leistungselektronik. Der BETRIEBSSCHALTER hat 5 Stellungen: PROBEGRAVUR, WEISS 1, WEISS 2, SCHWARZ und GRAVUR.

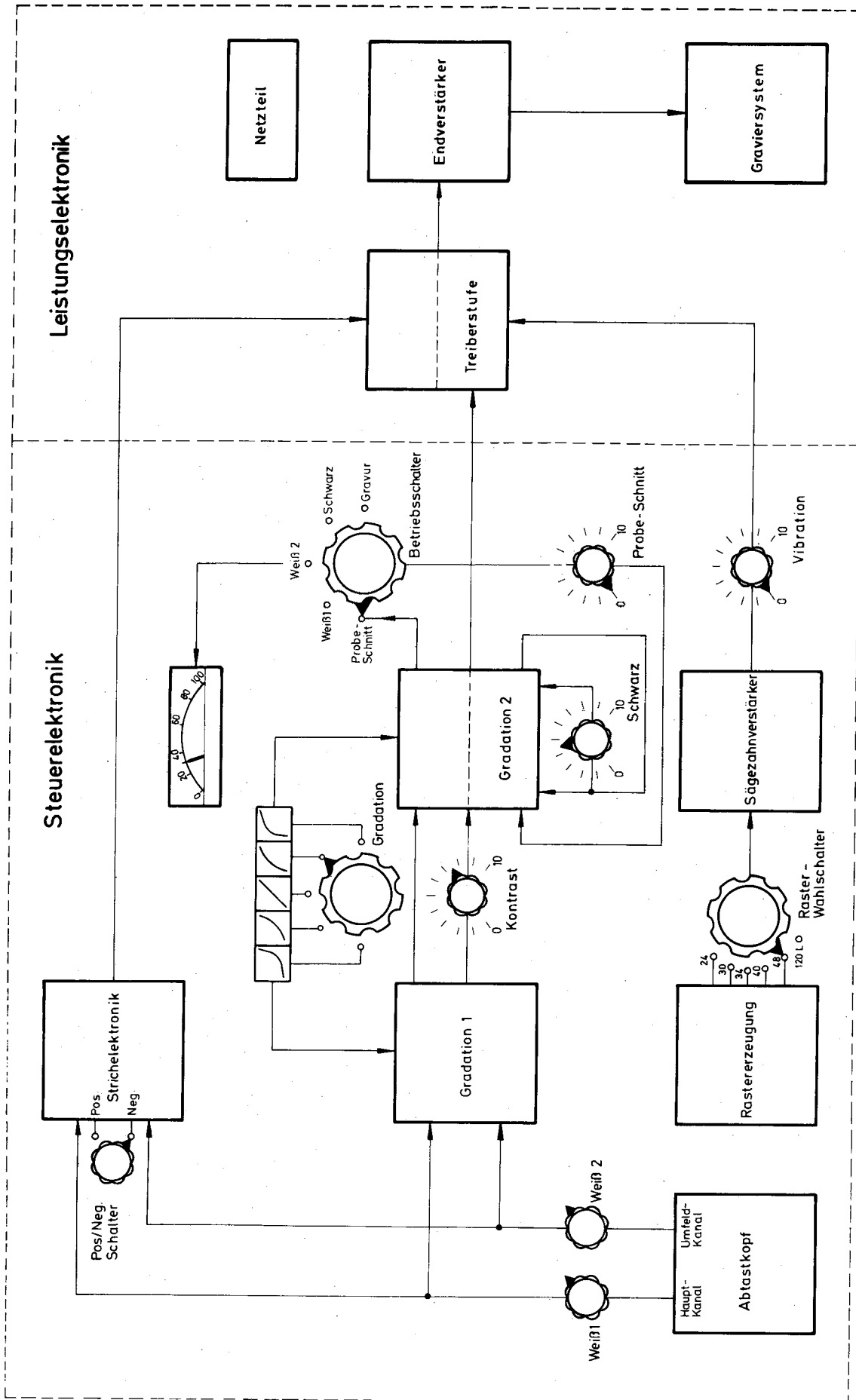


Fig.3 Blockschaltbild

Auf dem eingebauten Meßinstrument können die angewählten Signalpegelwerte abgelesen werden (angezeigt in Skalenteilen = Skt.)

Das Rastersignal wird auf optisch-elektrischem Wege erzeugt. Ein Rasterfilm ist um eine transparente Trommel gelegt, die auf der Hauptwelle sitzt. Darüber ist eine Glühlampe angeordnet. Das diffuse Licht dieser Lampe durchleuchtet den Rasterfilm und fällt durch ein Diaphragma auf *Blende* das darunterliegende Fotoelement. Wird nun die Trommel gedreht, so fällt entweder Licht oder kein Licht durch das Diaphragma, je nachdem, ob der Rasterfilm den Lichtspalt des Diaphragmas abdeckt oder nicht. Die so gewonnenen Hell-Dunkel-Effekte werden in einen Fotostrom umgewandelt. Dieser Fotostrom entspricht der Sägezahnfrequenz. Er wird über den Rasterwahlschalter abgegriffen und dem Sägezahnverstärker zugeführt. Hier wird das Rastersignal verstärkt. Das Ausgangssignal kann durch den Regler VIBRATION variiert werden und wird der Treiberstufe zugeführt.

In der Treiberstufe wird das Rastersignal dem Bildsignal überlagert und dem Endverstärker zugeführt. Hier wird der erforderliche Gravierstrom erzeugt, der das Graviersystem steuert.

Die Strichgravur wird in zwei Stufen durchgeführt. Die untere Stufe bildet den Sockel, auf den sich in der oberen Stufe das zu reproduzierende Bildelement aufbaut.

Für den Aufbau des Sockels dient das Vorkanalsignal, während für die Gravur des druckenden Elementes das Hauptkanalsignal maßgebend ist.

Nur bei größerem Abstand zwischen den einzelnen Bildelementen (größer als 1 mm) wird mit der vollen Schnitttiefe von 0,7 mm graviert. Bei kleineren Abständen erreicht man lediglich eine Graviertiefe von 0,2 mm. Für die Strichgravur ist im Steuerteil eine gesonderte Platine, die Strichelektronik, angeordnet. Die Strichelektronik ist ein Zweikanalverstärker, dessen einer Kanal für das Hauptsignal, der andere für das Vorsignal benötigt wird. Das Haupt- bzw. Vorsignal wird über den POS./NEG.-Schalter im Steuerteil in die beiden Kanäle der Strichelektronik eingespeist. Durch die Strichelektronik, sie wirkt wie eine "elektronische Ven-

tilsteuerung", wird entweder das Signal des Hauptkanals oder das Signal des Vorkanals ausgesondert und an den elektronischen Schalter der Treiberstufe geführt. Dieser elektronische Schalter steuert die Leistungselektronik.

Die in Abhängigkeit der Bildsignale entstandenen Signale werden über eine Treiberstufe dem Endverstärker zugeführt. Der Endverstärker steuert den Gravierstrom und damit die Auslenkung des Stichels.

4. Funktionsbeschreibung der Mechanik

=====

Das Gerät ist ein Zwei-Walzen-Gerät mit gleichmäßigem Rundlauf.

Ein Motor, der sich im Gehäuse befindet, treibt mit einem Riemenantrieb über ein Vorgelege die Hauptwelle an.

Fest verbunden mit der Riemenscheibe der Hauptwelle ist die transparente Trommel, auf der der Rasterfilm mit den fünf Raster Spuren angebracht ist. Dieser Rasterfilm wird zur Erzeugung der fünf Rasterfrequenzen benötigt.

Mittels eines Schneckenantriebes wird die Drehbewegung der Hauptwelle auf das Reibgetriebe übertragen. Das Getriebe besteht aus stufenförmigen Reibradanordnungen, entsprechend der verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten. Zwischen den Reibradanordnungen stellen die drei Zugstangen (Rasterwahlstange, Maßstabwahlstange und Modulstange) die erforderlichen Verbindungen der einzelnen Getriebeelemente her.

Zwei Zugstangen, die Maßstabwahlstange und die Modulstange, stellen den Antrieb für den Abtast- bzw. Gravierschlitten her. Die dritte Stange (Rasterwahlstange) ist dazu vorgesehen, die sechs verschiedenen Vorschübe, fünf für die verschiedenen Raster und einen für Strichgravur, zu ermöglichen.

Die Rasterwahlstange und die Maßstabwahlstange (Vorschubstange für den Abtastschlitten) müssen vor der Gravur entsprechend dem ausgewählten Raster und dem ausgewählten Reproduktionsmaßstab umgesteckt werden. Die Modulstange (Vorschubstange für den Gravierschlitten) braucht nicht umgesteckt zu werden.

Durch Betätigen des Vorschubhebels an der Vorderseite des Gerätes kann über das Getriebe und die Zugstangen der Abtastschlitten mit dem Gravierschlitten kraftschlüssig verbunden werden.

Nur in Stellung "0" des Vorschubhebels können die Rasterwahlstange, die Maßstabwahlstange und die Modulstange herausgezogen bzw. eingesteckt

werden. Für die verschiedenen Reproduktionsmaßstäbe sowie für die verschiedenen Raster sind entsprechende Schilder mit den Einstecklöchern an beiden Seiten des Gehäuses und am Abtastschlitten angebracht.

5. Übersicht über die Anzeige- und
 =====
 Bedienungselemente und deren Funktion
 =====



Fig. 4 Frontplatten mit Bedienungselementen

5.1. Bedienungselemente des Gehäuses

Das Gerät hat auf der Vorderseite des Gehäuses drei Frontplatten, die mit Bedienungselementen bestückt sind (siehe Fig. 4).

Die Numerierung der einzelnen Bedienungselemente bezieht sich in der ganzen Betriebsanleitung immer auf die Figuren 4 und 5.

Auf den Frontplatten befinden sich folgende Bedienungselemente:

- Instrument (1)

Auf der Frontplatte des Steuerteils liegt in der oberen linken Ecke das Meßgerät (1), auf dem die angewählten Pegelwerte angezeigt werden.

- Schalter RASTER/CM (2)

Rechts neben dem Instrument (in der oberen Reihe der Regler und Schalter) ist der Schalter RASTER/CM angeordnet. Dieser Schalter hat 6 Schalterstellungen. Fünf Schalterstellungen dienen zum Anwählen der fünf verschiedenen Raster 24, 30, 34, 40 und 48. In der 6. Schalterstellung wird das Gerät auf Strichgravur ($120 \text{ L/cm} \hat{=} 120 \equiv$) umgeschaltet.

- Schalter GRADATION (3)

Neben dem Rasterwahlschalter liegt der Schalter GRADATION (3). Dieser Schalter hat fünf Schaltstellungen. Die einzelnen Schaltstellungen sind mit den Symbolen der fünf verschiedenen Gradationsmöglichkeiten bezeichnet, die durch den Schalter anwählbar sind. Die Gradationen sind fest vorgegeben und brauchen nicht eingestellt zu werden. Dadurch ergibt sich eine Vereinfachung in der Bedienung des Gerätes.

- BETRIEBSSCHALTER (4)

Neben dem Schalter GRADATION (3) ist der BETRIEBSSCHALTER (4) aufgebaut. Der BETRIEBSSCHALTER (4) hat ebenfalls fünf Schaltstellungen.

Schalterstellung 1 = PROBEGRAVUR

in Stellung PROBEGRAVUR wird das Graviersystem auf die richtige Schnittiefe eingestellt. In dieser Schalterstellung sind die Regler PROBEGRAVUR und VIBRATION wirksam.

Schalterstellung 2 = WEISS 1

In dieser Schalterstellung zeigt das Instrument (1) den Pegelwert für Bildweiß an. Dieser Pegel für den Hauptkanal wird mit dem zugeordneten Regler WEISS 1 (17) am Abtastkopf auf 90 Skt für Bildweiß eingestellt.

Schalterstellung 3 = WEISS 2

Auf dem Instrument (1) wird der Pegelwert für WEISS 2, Bildweißsignal des Umfeldkanals, angezeigt. Mit dem zugeordneten Regler WEISS 2 (18) am Abtastkopf wird der Pegelwert auf 0 Skt eingestellt.

Schalterstellung 4 = SCHWARZ

Das Instrument (1) zeigt in dieser Schalterstellung den Pegelwert für Bildschwarz an. Die Einstellung des Pegelwertes = 26 Skt wird mit dem zugeordneten Regler SCHWARZ (9) vorgenommen.

Schalterstellung 5 = GRAVUR

In dieser Schalterstellung wird das Gerät zur Gravur eines Klischees gestartet und gleichzeitig das Instrument kurzgeschlossen.

In der zweiten (unteren) Reihe liegen von links nach rechts folgende Regler und Schalter:

- POS./NEG. -Schalter (5)

Mit diesem Schalter wird das Gerät bei Strichgravur von positiv auf negativ umgeschaltet. Damit kann man positive und negative Strichgravuren durchführen.

- Regler VIBRATION (6)

Mit diesem Regler wird in Verbindung mit dem BETRIEBSSCHALTER (4), der in Stellung PROBEGRAVUR stehen muß, und dem Regler PROBEGRAVUR (7) der richtige Sägezahn eingestellt. Mit dem Regler VIBRATION

(6) kann der Sägezahn kontinuierlich verändert werden.

- Regler PROBEGRAVUR (7)

Mit dem Regler PROBEGRAVUR (7) kann unabhängig vom Bildsignal ein Gravierstrom eingestellt werden, der je nach Wahl allen Punktgrößen zwischen "Schwarz" und "Weiß" entsprechen kann. Es ist so möglich, einen gleichmäßigen Ton zu gravieren und zwar vom Schwarzpunkt bis zum Weißpunkt in jeder beliebigen Größe. Mit dem Regler PROBEGRAVUR werden der Sägezahn, der Schwarzpunkt und der Weißpunkt vor der Gravur eingestellt. Bei dieser Einstellung muß der Betriebsschalter (4) in Stellung PROBEGRAVUR stehen.

- Regler KONTRAST (8)

Der Regler KONTRAST (8) ermöglicht eine Kontraststeigerung, d. h. eine Betonung der Konturen. Die Einstellung richtet sich nach der Vorlage. Der Regler ist kontinuierlich verstellbar.

- Regler SCHWARZ (9)

Mit dem Regler SCHWARZ wird der Schwarzpegel für das Bildschwarz auf 26 Skt eingestellt. Der BETRIEBSSCHALTER (4) muß bei dieser Einstellung auf der Schalterstellung SCHWARZ stehen. Die Schwarzeinstellung ist nur bei der Rastergravur erforderlich.

Auf der Frontplatte in der Mitte des Gehäuses befinden sich folgende Bedienungselemente:

- Der HAUPTSCHALTER (10)

Dieser Schalter hat zwei Schaltstellungen, 0 und I. In Stellung I ist das Gerät ein- und in Stellung 0 ausgeschaltet.

Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die rote Kontrollampe (11).

- Tasten START (12) und STOP (13)

Auf der rechten Seite der Frontplatte liegen die grüne Taste START (12) und die rote Taste STOP (13). Mit diesen Tasten wird das zur Gravur fertig eingestellte Gerät gestartet bzw. nach der Gravur gestoppt.

Die Tasten schalten dabei den Antriebsmotor ein bzw. aus.

- Schalter ENDAUTOMATIK (14)

Mit diesem Schalter wird die Endautomatik eingeschaltet. Die Endautomatik arbeitet in Verbindung mit dem Endabschalter am Gravierschlitten und dem Tabulator. Sie schaltet das ganze Gerät (nicht nur den Antriebsmotor) nach beendeter Gravur ab. Die Endautomatik ist eine Fei-erabendschaltung. Sie ist eingeschaltet in Stellung I und ausgeschaltet in Stellung 0.

Vor dem Einschalten des Gerätes muß die Endautomatik ausgeschaltet werden.

- Schalthebel VORSCHUB (15)

Unten am Gehäuse ist die Frontplatte für den Schalthebel VORSCHUB (15) angebracht. Dieser Hebel schaltet über einen Exzenter das Getriebe ein bzw. aus. Die Schaltstellungen sind links 0 = Aus, rechts I = Ein.

5.2. Bedienungselemente des Abtastkopfes

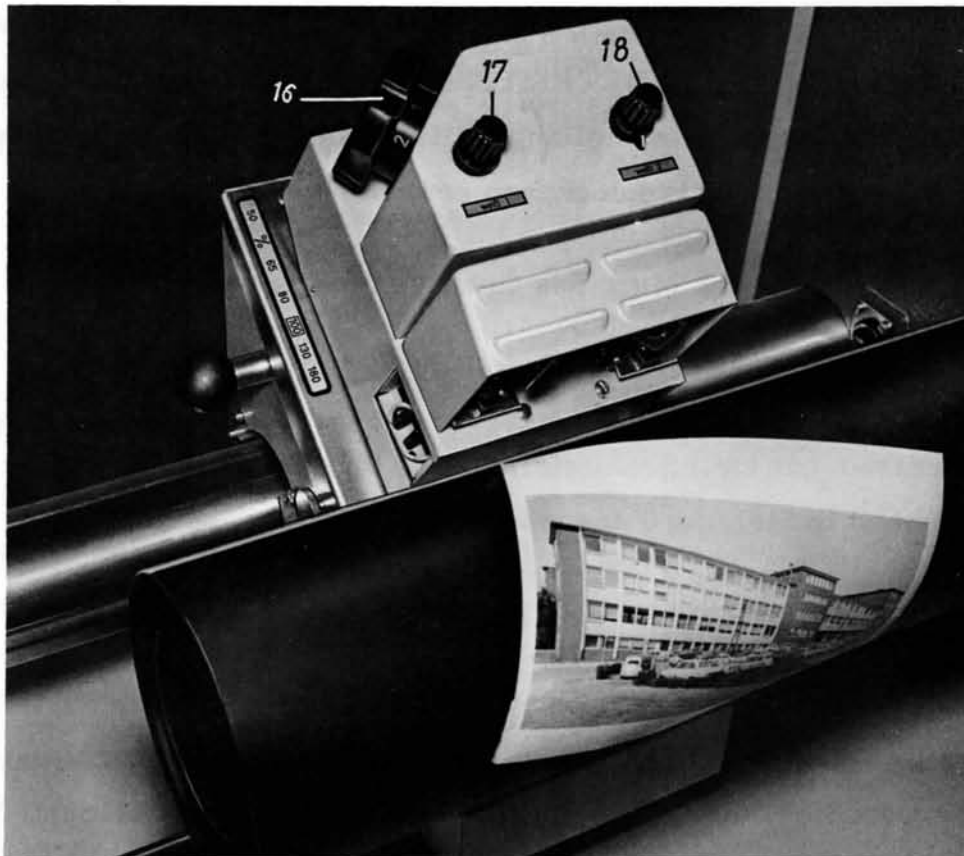


Fig. 5 Abtastkopf

Am Abtastkopf sind folgende Bedienungselemente angeordnet:

- Einstellknopf für die Blenden (16)

Mit Hilfe dieses Einstellknopfes wird die für die Gravur erforderliche Blende (lt. Tabelle 1 bzw. 2) eingestellt.

- Regler WEISS 1 (17) und WEISS 2 (18)

Mit diesen beiden Reglern werden in der zugeordneten Stellung des BETRIEBSSCHALTERS (4) die Weißpegel für den Hauptkanal (Regler WEISS 1) und den Umfeldkanal (Regler WEISS 2) eingestellt, und zwar WEISS 1 auf 90 Skt und WEISS 2 auf 0 Skt.

- Schalter ENDAUTOMATIK (14)

Mit diesem Schalter wird die Endautomatik eingeschaltet. Die Endautomatik arbeitet in Verbindung mit dem Endabschalter am Gravierschlitten und dem Tabulator. Sie schaltet das ganze Gerät (nicht nur den Antriebsmotor) nach beendeter Gravur ab. Die Endautomatik ist eine Fei-erabendschaltung. Sie ist eingeschaltet in Stellung I und ausgeschaltet in Stellung 0.

Vor dem Einschalten des Gerätes muß die Endautomatik ausgeschaltet werden.

- Schalthebel VORSCHUB (15)

Unten am Gehäuse ist die Frontplatte für den Schalthebel VORSCHUB (15) angebracht. Dieser Hebel schaltet über einen Exzenter das Getriebe ein bzw. aus. Die Schaltstellungen sind links 0 = Aus, rechts I = Ein.

5.2. Bedienungselemente des Abtastkopfes

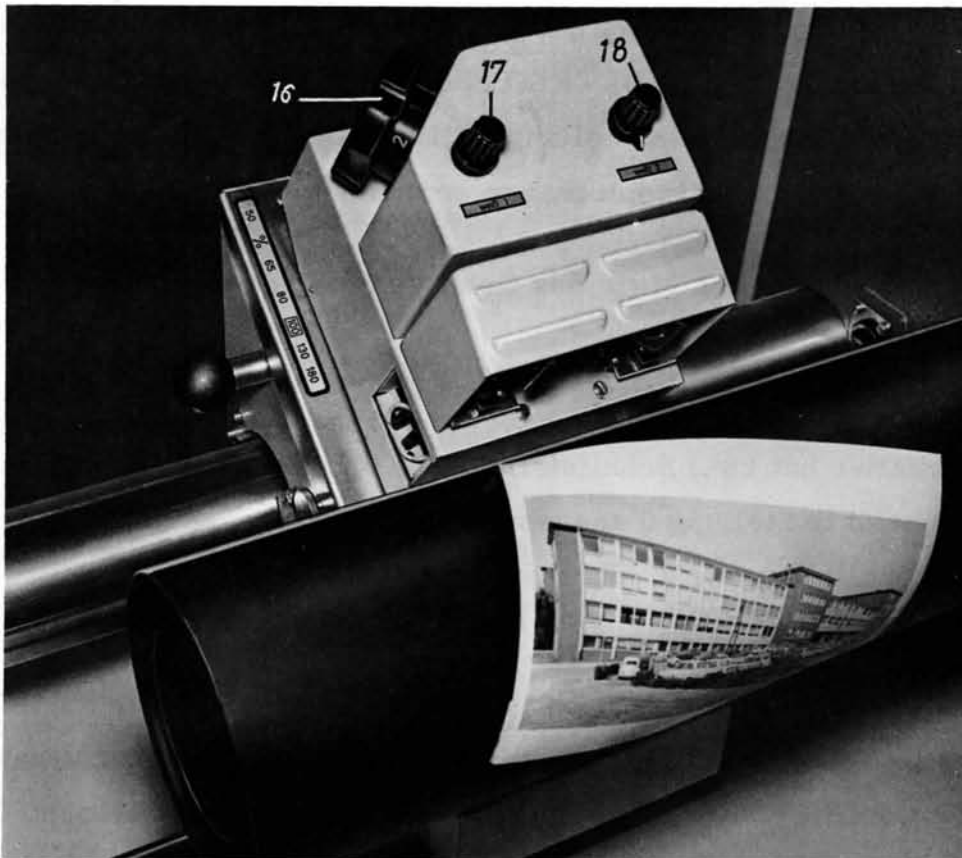


Fig. 5 Abtastkopf

Am Abtastkopf sind folgende Bedienungselemente angeordnet:

- Einstellknopf für die Blenden (16)

Mit Hilfe dieses Einstellknopfes wird die für die Gravur erforderliche Blende (lt. Tabelle 1 bzw. 2) eingestellt.

- Regler WEISS 1 (17) und WEISS 2 (18)

Mit diesen beiden Reglern werden in der zugeordneten Stellung des BETRIEBSSCHALTERS (4) die Weißpegel für den Hauptkanal (Regler WEISS 1) und den Umfeldkanal (Regler WEISS 2) eingestellt, und zwar WEISS 1 auf 90 Skt und WEISS 2 auf 0 Skt.

6. Vorbetriebliche Einstellungen

=====

6.1. Auswechseln der Abtastwalze

Ist der Reproduktionsmaßstab festgelegt, muß die entsprechende Abtastwalze eingesetzt werden.

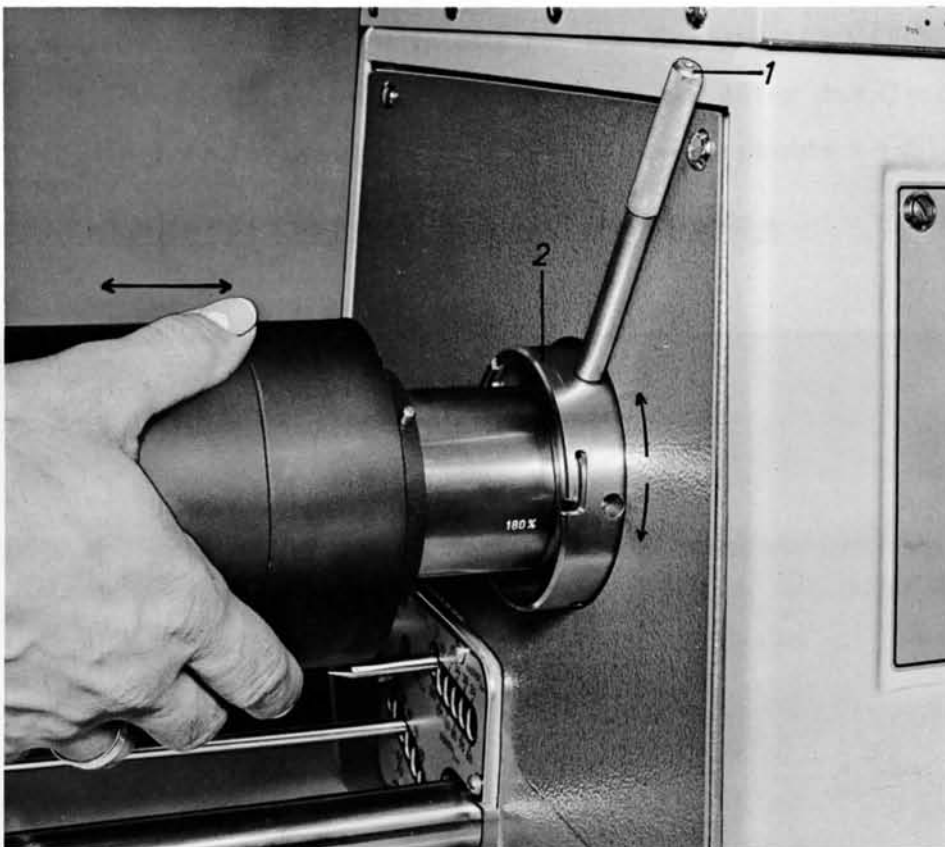


Fig. 6 Auswechseln der Abtastwalze

- Mittels des Schlüssels (6/1) wird der Haltering (6/2) durch Drehen nach hinten aus seiner Verriegelung gelöst.
- Anschließend wird die Abtastwalze vorsichtig nach links von der Hauptwelle abgezogen.

- Die ausgewählte Abtastwalze wird auf die Hauptwelle aufgesteckt und durch Drehen des Halterings (6/2) verriegelt.

Die Abtastwalze muß fest gehalten sein!

6.2. Einstellen des Abtastkopfes

Der Abtastkopf sitzt auf einer pultförmigen Halterung des Abtastschlittens. Er ist entsprechend den im Durchmesser verschieden großen Abtastwalzen umsteckbar angeordnet. Außerdem läßt sich die pultförmige Halterung des Abtastkopfes zur Scharfstellung der Abtastoptik verschieben (siehe Kapitel 6.3.).

- Zur Anpassung an die verschiedenen Abtastwalzendurchmesser wird der Abtastkopf an seiner Hinterseite angehoben und mit seinen Stiften in die dem Reproduktionsmaßstab zugeordneten Bohrungen eingeführt.

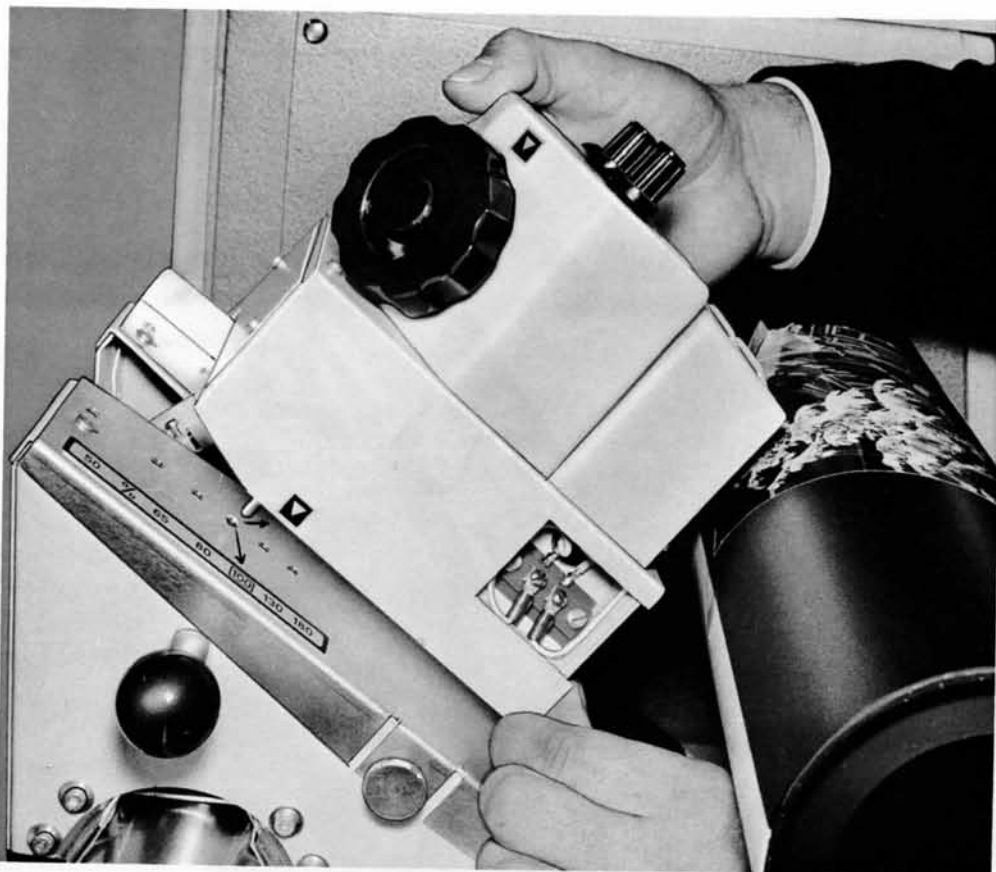


Fig. 7 Umstecken des Abtastkopfes
Das seitlich angebrachte Schild kennzeichnet die verschiedenen Reproduktionsmaßstäbe.

6.3. Scharfstellen der Abtastoptik

Das Scharfstellen der Abtastoptik muß wegen der verschiedenen Bildvorlagenstärken durchgeführt werden. Dazu muß der Abtastschlitten an den linken Anschlag geschoben werden.

- Zum Scharfstellen der Abtastoptik auf eine Bildvorlage wird die Rändelschraube (8/1) an der linken Seite des Abtastschlittens gelöst.
- Anschließend wird die pultförmige Halterung mit dem Abtastkopf nach hinten verschoben.
- Die Kappe, die sich über den Lampen des Abtastkopfes befindet, abziehen.
- Die Lehre (8/2) zwischen die Optik und die Vorlage stecken und den Abtastkopf so lange absenken, bis die Lehre leicht festgehalten wird.
- Die Rändelschraube (8/1) wieder festziehen.
- Die Lehre (8/2) entfernen und die Kappe wieder aufsetzen.



Fig. 8 Scharfstellen der Abtastoptik

6.4. Befestigen der Bildvorlage

Die Abtastwalze muß vor dem Aufspannen der Bildvorlage von Staub- und Kleberesten befreit werden. Die Bildvorlage wird zweckmäßigerweise mit einem selbstklebenden Film (z. B. Tesafilm) auf der Abtastwalze befestigt. Bilder ohne Rand kann man mit doppelseitig klebendem Tesafilm befestigen.

Die Vorlage kann in allen Winkellagen aufgeklebt werden. Die Winkellage um 45° ist die günstigste, sie läßt die Rasterung für das Auge am wenigsten sichtbar werden.

Sollen mehrere Vorlagen unter Ausnutzung der Abtastwalzenfläche (Zeitgewinn) abgetastet werden, so kommt man automatisch zur Nulllage. Eine solche Anordnung setzt aber eine große Gleichheit der Vorlagen in Lichtern und Tiefen voraus.

Die Vorlage (Vorlagen) wird vom rechten Ende der Abtastwalze beginnend aufgeklebt.

Dadurch ist die Endabschaltung nach der Abtastung und der gleichzeitigen Gravur gewährleistet.

Ein Errechnen der Gravierlänge bei Vergrößerung oder Verkleinerung entfällt.

Es ist darauf zu achten, daß die Vorlagen plan an der Abtastwalze anliegen. Auch Strichvorlagen sollten möglichst so befestigt werden, daß die Bildelemente (Striche usw.) unter einem Winkel abgetastet werden.

6.5. Aufspannen der Gravierfolie

Die Gravierwalze enthält die Vorrichtungen zum Aufspannen der Gravierfolien. Diese Aufspannvorrichtung besteht aus zwei Stiftreihen und einer Spannmechanik.

Eine der Stiftreihen ist fest an der Gravierwalze angebracht, während die auf der Spannschiene befindliche Stiftreihe beweglich angeordnet ist und die Folie an die Gravierwalze heranzieht.

- Vor dem Aufspannen der Gravierfolie muß die Gravierwalze und das Graviersystem gründlich von Staub und Gravierspänen gesäubert werden.

Das System und die Gravierwalze sind gründlich mit einem Pinsel bzw. Tuch zu entstauben.

- Danach müssen die Gravierwalze und beide Seiten der Folie mit einem sauberen Antistatiktuch sorgfältig abgerieben werden.
- Die Sperre für die Spannmechanik ausrasten. Dazu muß der Schaltknopf (9/1) in Stellung "0" gebracht werden.
- Den Spannhebel (9/2) in Richtung der Sperre (9/1) verschieben.
- Die Gravierfolie mit ihrer Perforation in die hintere feste Stiftreihe einhängen. Dabei darauf achten, daß sämtliche Stifte in die Perforation der Folie eingehängt sind.
- Die Gravierwalze entgegen dem Uhrzeigersinn (auf den Bedienenden zu) drehen und die Folie auf die Gravierwalze aufziehen (siehe Fig. 9).

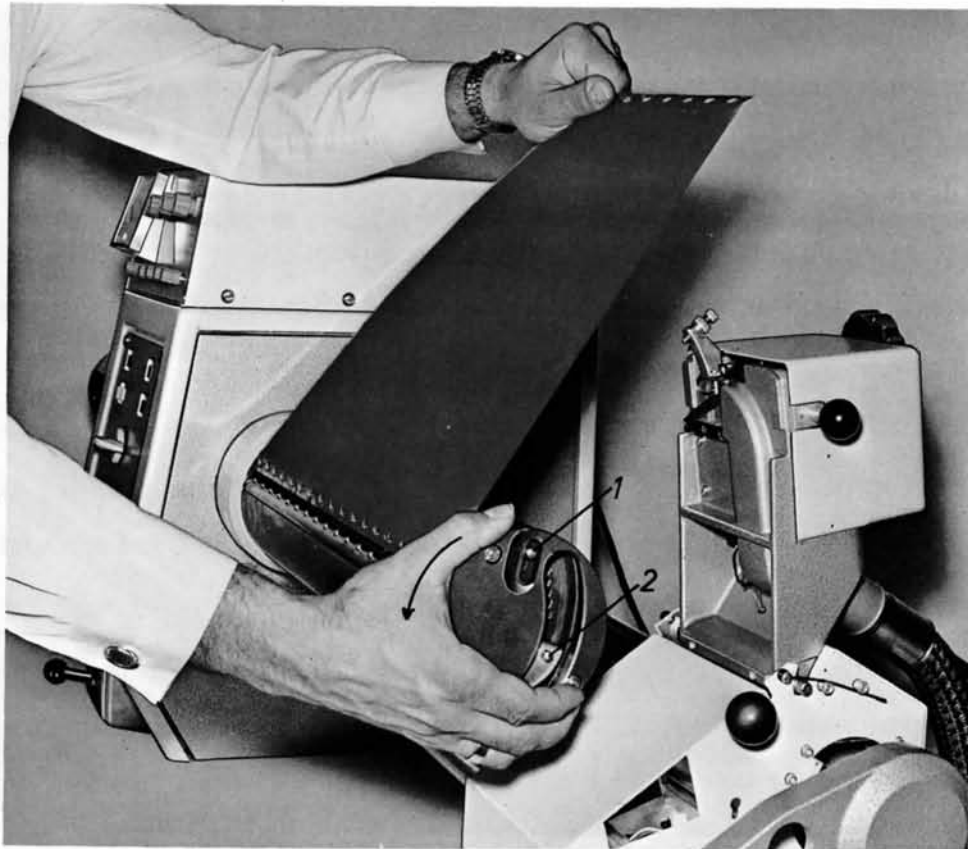


Fig. 9 Aufspannen der Gravierfolie

- Anschließend muß das noch freie Ende der Folie mit seiner Perforation von links nach rechts in die bewegliche Stiftreihe eingehängt werden; dabei laufend mit dem Spannhebel (9/2) etwas nachspannen.
- Den Schaltknopf der Sperre (9/1) in Stellung "I" schalten und den Spannhebel (9/2) so vorspannen, bis ein merkbarer Widerstand auftritt.
- Den Spannschlüssel (10/1) in das Loch unmittelbar vor dem Spannhebel stecken. Dabei muß der Exzenter des Schlüssels vom Spannhebel wegzeigen.
- Den Schlüssel einmal herumdrehen. Durch Drehen des Exzenter Schlüssels im Uhrzeigersinn wird über die Spannschiene die Folie fest um die Gravierwalze gezogen. Es ist darauf zu achten, daß die Folie nicht unter zu großer Spannung steht, da sonst die Perforation beschädigt wird.
- Die Folie leicht gleichmäßig mit Universal-Foliengleitmittel einreiben.

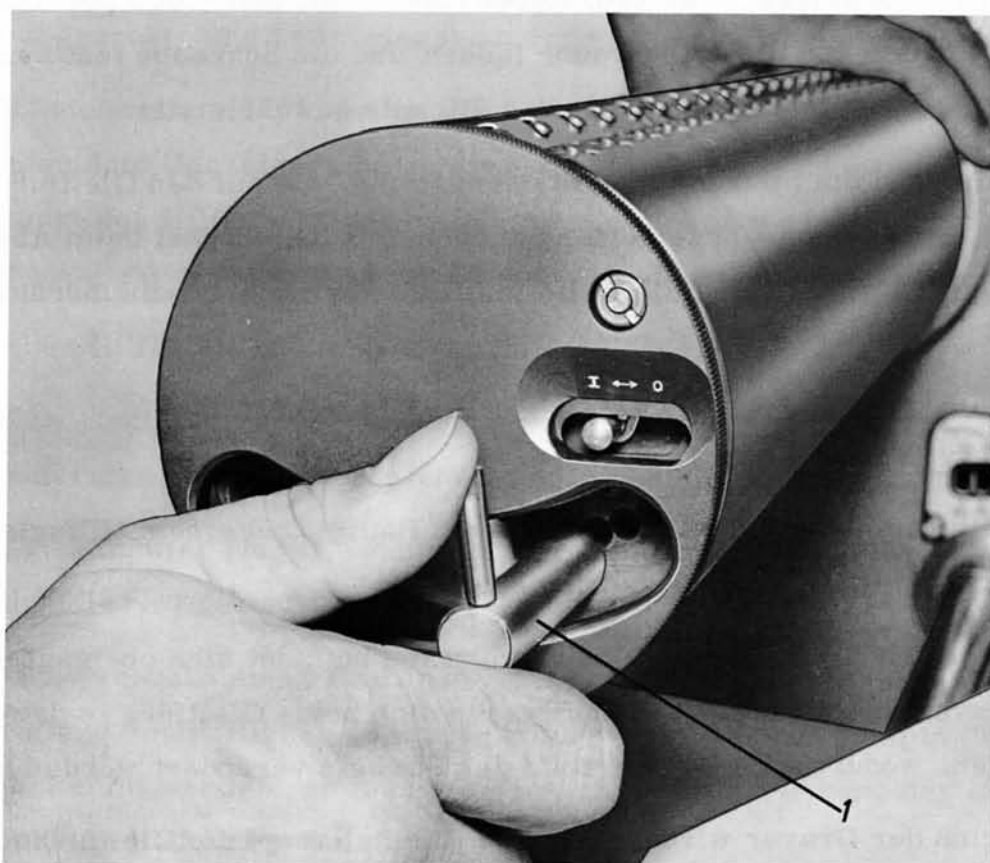


Fig. 10 Einsetzen des Spannschlüssels

- Aufspannen der Zinkfolien.

Die Zinkfolien sind an den gelochten Seiten mit unterschiedlichen Winkeln abgebogen. Beim Aufspannen dieser Folien ist darauf zu achten, daß die weniger stark abgewinkelte Seite der Folie auf die festen Stifte der Gravierwalze, die stark abgewinkelte Seite der Folie auf die beweglichen Spannstifte aufgehängt wird.

6.6. Einsetzen des Gravierstichels

Zum Einspannen des Gravierstichels wird der dazugehörige Spezialschlüssel benötigt.

- Der Stichel wird mit der flachen Seite nach hinten in die Stichelhalterung gesteckt und bis an den Anschlag hochgedrückt. Mit der Hand die Rändelschraube der Stichelhalterung festziehen, damit der Stichel nicht wieder herausfällt.
- Den Spezialschlüssel ansetzen, dabei müssen die Stifte des Schlüssels in die Löcher der Rändelschraube fassen und die Schraube fest anziehen. Damit ist ein einwandfreier Sitz des Stichels gewährleistet.
- Anschließend die Spindel des Graviersystems, die auf den Gleitfuß drückt, solange im Uhrzeigersinn drehen, bis der Stichel beim Absenken des Graviersystems die Folie mit Sicherheit nicht mehr berührt.

6.7. Einstellen der Gleitfußkombination am Graviersystem

Die Gleitfußkombination besteht aus einem Haupt- und einem Hilfgleitfuß, die fest miteinander verbunden sind.

Der Einstellknopf für die Gleitfußkombination befindet sich oben auf dem Graviersystem. Mit diesem Knopf lassen sich beide Gleitfüße in der Höhe verstellen, wodurch die Graviertiefe des Stichels verändert werden kann.

Vor Beginn der Gravur wird mit diesem Einstellknopf die Gleitfußkombination so eingestellt, daß bei Bildschwarz $\hat{=}$ 26 Skt der richtige Schwarzpunkt graviert wird. Dabei darf aber nur der Hauptgleitfuß auf der Folie

aufliegen. Der Hilfgleitfuß muß so eingestellt werden, daß diese Bedingung erfüllt wird.

Einstellen des Hilfgleitfußes

Der Hilfgleitfuß ist erforderlich, damit der Hauptgleitfuß des Gravier-systems nicht in die Aussparung (Nahtstelle) der Gravierwalze, welche die Spannvorrichtung für die Gravierfolie enthält, hineinfällt.

Der Hilfgleitfuß muß so eingestellt werden, daß nur der Hauptgleitfuß während des Gravierens auf der Folie läuft. Nur wenn die Aussparung der Gravierwalze unter dem Hauptgleitfuß durchläuft, trägt der Hilfgleitfuß das Graviersystem.

Die Einstellung des Hilfgleitfußes wird wie folgt durchgeführt:

Um ein stoßfreies Gleiten des Graviersystems zu erreichen, muß die Einstellung des Hilfgleitfußes sehr sorgfältig durchgeführt werden.

- Das Graviersystem wird mit seiner Gleitfußanordnung auf die Gravierfolie abgesenkt, und zwar zuerst an der rechten Seite der Gravierwalze.
- Die Rändelmutter (11/2) ist zu lösen und die Rändelschraube (11/1) entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen, bis ein Spalt zwischen dem Auflagepunkt des Hilfgleitfußes und der Folie sichtbar wird.
- Im Anschluß daran wird ein Streifen Pergamin etwa 0,03 mm dick zwischen Hilfgleitfuß und Gravierfolie gelegt.
- Die Rändelschraube (11/1) wird nur soweit nach rechts gedreht, bis ein Widerstand beim Herausziehen des Pergamin wahrgenommen wird.
- Die Rändelmutter (11/2) nach rechts drehen. Damit wird die Rändelschraube (11/1) gekontert.
- Den Gravierschlitten an das linke Ende der Gravierwalze fahren und die Einstellung kontrollieren. Sollte an dieser Stelle das Pergamin (0,03 mm) festgeklemmt werden, so muß die Einstellung entsprechend der oben angeführten Bedingung korrigiert werden.

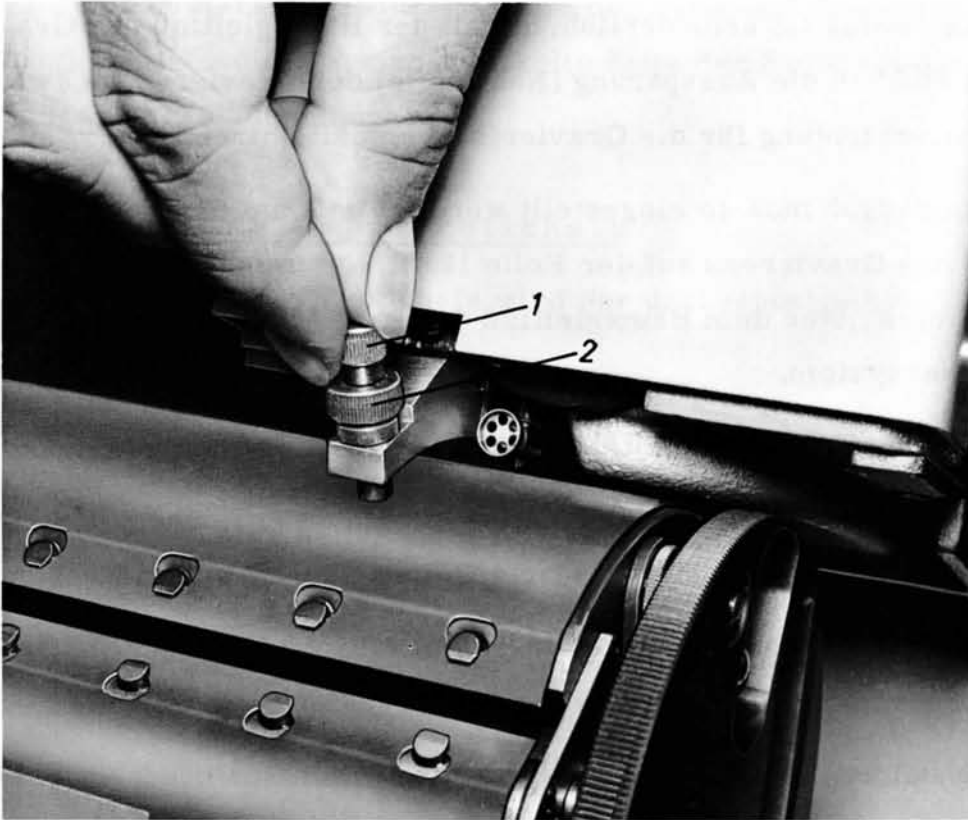


Fig. 11 Einstellen des Hilfsgleitfußes

6.8. Auswechseln der Zugstangen

Die drei Zugstangen, bestehend aus Rasterwahlstange, Maßstabwahlstange (Vorschubstange für den Abtastschlitten) und der Modulstange (Vorschubstange für den Gravierschlitten) können nur herausgenommen bzw. eingesteckt werden, wenn der Hebel VORSCHUB (15) am Gehäuse in Stellung 0 = Aus steht.

Nach der Wahl des Rasters wird die Rasterwahlstange in das entsprechend bezeichnete Führungsloch eingeschoben.

Die Maßstabwahlstange wird entsprechend dem gewählten Maßstab in das dem Maßstab zugeordnete Führungsloch eingesteckt und mit dem Abtast-

Schlitten verriegelt. Dazu hat die Zugstange an einem Ende eine Nut, hinter der sich ein Metallknopf befindet. Durch Abwärtsdrücken des Metallknopfes werden der Abtastschlitten und die Zugstange miteinander gekuppelt.

Die gleiche Verriegelung besitzt die Vorschubstange für den Gravierschlitten (Modulstange), die jedoch nicht umgesteckt werden braucht.

Die Einstecklöcher für die Zugstangen befinden sich rechts und links am Gehäuse sowie am Abtastschlitten.

6.9. Auswechseln des Graviersystems

- Gerät ausschalten
- Zuerst die Steckverbindung nach Lösen der Haltemutter abziehen.
- Den Absaugschlauch des Staubsaugers abziehen.
- Die Haltefedern an beiden Seiten des Gravierschlittens aus der Verriegelung lösen und das Graviersystem abnehmen.
- Das gewählte Graviersystem einsetzen, die Federn verriegeln und die Steckverbindung wieder herstellen. Den Absaugschlauch wieder einstecken.
- Gerät wieder einschalten.

6.10. PROBEGRAVUR für die Rastergravur

Vor jeder Gravur, insbesondere nach dem Wechsel des Graviersystems, des Rasters oder des Gravierstichels, ist eine PROBEGRAVUR durchzuführen.

Bei Rastergravur steht der POS.-NEG.-Schalter immer in Stellung POS. Nur bei der Strichgravur ist eine Negativabtastung möglich.

Vor jeder Probegravur ist mittels des Reglers PROBEGRAVUR in der Betriebsschalterstellung PROBEGRAVUR das Instrument auf 26 Skt einzustellen.

Der Regler VIBRATION wird für Grobrastergravuren auf ca. "2-3" und für Feinrastergravuren auf ca. "4-5" voreingestellt.

Die Voraussetzung für diese Gravur ist, daß die Gleitfußkombination bereits eingestellt worden ist.

Die Gravur wird wie folgt durchgeführt:

- Den BETRIEBSSCHALTER in Stellung PROBEGRAVUR schalten und mit dem Regler PROBEGRAVUR das Instrument auf 26 Skt einstellen.
- Das Gerät starten und das Graviersystem auf die Folie absenken.
- Die Höhe des Gleitfußes wird mittels des Drehknopfes auf dem Graviersystem so eingestellt, daß der Stichel die Folie anschneidet. Die Größe des angeschnittenen Schwarzpunktes richtet sich nach dem Raster, welches geschnitten werden soll. Mit dem Regler PROBEGRAVUR das Instrument bei Grobrastergravur auf ca. 60 Skt und bei Feinrastergravur auf ca. 50 Skt einstellen und ca. 0,5 cm gravieren.
- Zur Beurteilung des Sägezahnes das Gerät stoppen.
- Der Sägezahn ist dann richtig eingestellt, wenn sich im mittleren Grauton quadratische Rasterpunkte (Schachbrettmuster) ergeben.
Liegt ein verbreiteter Rasterpunkt vor, der Steg wird in Gravierrichtung unterbrochen, ist der Sägezahn zu groß und der Regler VIBRATION muß zurückgedreht werden.
Handelt es sich um einen zu schmalen Rasterpunkt, der Steg ist dann in Vorschubrichtung unterbrochen, ist der Sägezahn zu klein und der Regler VIBRATION muß entsprechend weiter aufgedreht werden.

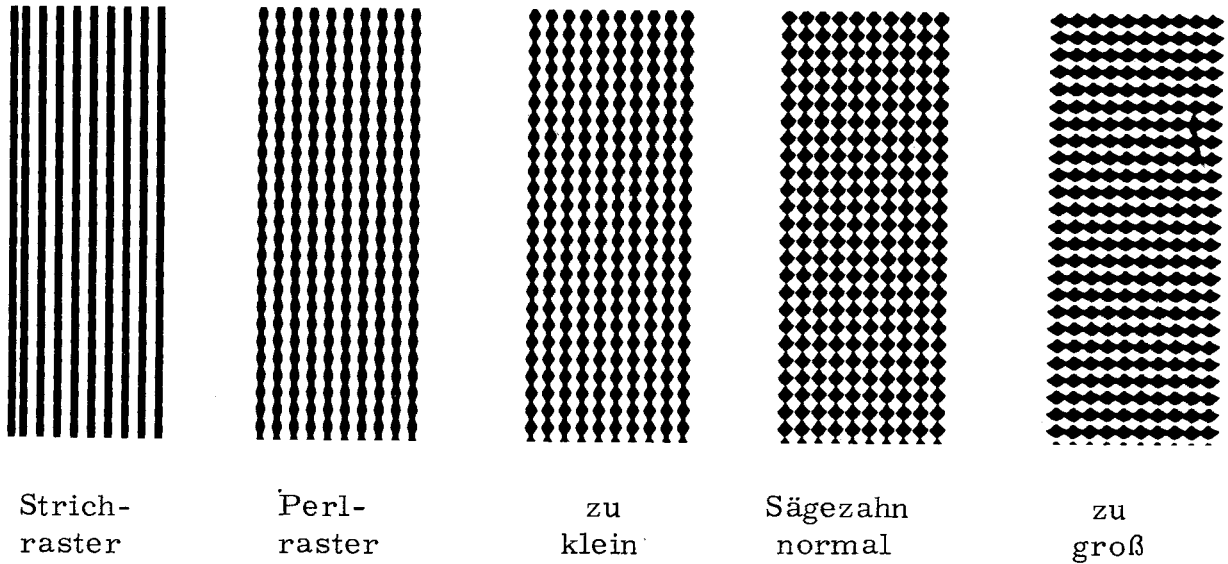


Fig. 12 Verschiedene Vibrationseinstellungen

- Nach der richtigen Einstellung des Sägezahns mit dem Regler PROBE-
GRAVUR das Instrument auf 26 Skt einstellen.
- Das Gerät starten und ca. 0,5 cm gravieren.
- Das Gerät stoppen, den Schwarzpunkt beurteilen und gegebenenfalls
durch Drehen des Knopfes auf dem Graviersystem nachstellen.
- Mit dem Regler PROBEGRAVUR wird dann zur Ermittlung des Weiß-
punktes das Instrument auf den entsprechenden Richtwert (siehe Tabelle 1)
eingestellt.

Tabelle 1 Richtwerte zur Ermittlung der Vibration
und des Weißpunktes

Raster	Vibration	Weiß 1
24	ca. 1,5 - 3,0	85
30	2,0 - 3,5	80
34	2 - 4,0	15
40	4 - 5,5	85
48	4,5 - 6,0	80

- Das Gerät starten, ca. 0,5 cm gravieren, stoppen und den Weißpunkt beurteilen.

Der Weißpunkt richtet sich nach dem Material. Bei Nolar und Litar wird er spitz gehalten, bei Zink ist eine 15%ige Ätzreserve zu berücksichtigen.

6.11. Einstellen der Schnitttiefe für die Strichgravur

- Eine Strichfolie auf die Gravierwalze aufspannen.
- Das Strichsystem aufsetzen.
- Den BETRIEBSSCHALTER in Stellung PROBEGRAVUR schalten und mit dem Regler PROBEGRAVUR das Instrument auf 60 Skt einstellen.
- Eine Bildvorlage mit einem Zebromuster auf die Abtastwalze aufkleben.
- Den Lichtpunkt auf Bildweiß der Vorlage richten.
- Den BETRIEBSSCHALTER in Stellung WEISS 1 schalten und mit dem Regler WEISS 1 am Abtastkopf das Instrument auf 90 Skt einstellen.
- Den BETRIEBSSCHALTER auf WEISS 2 schalten und mit dem Regler WEISS 2 am Abtastkopf das Instrument auf 0 Skt einstellen.
- Bei der Strichgravur muß besonders darauf geachtet werden, daß der Stichel so voreingestellt ist, daß er die Folie nicht berührt, damit eine Beschädigung der Gravierwalze durch zu große Schnitttiefe vermieden wird.
- Den Vorschub einkuppeln, das Gerät starten und das System absenken.
- Den Stichel durch Nachlinksdrehen des Knopfes auf dem Graviersystem so lange absenken, bis das Bildschwarz der abgetasteten Zebra-Vorlage gerade angeritzt wird.
- Anschließend wird der Knopf auf dem Graviersystem ca. 1/2 Umdrehung nach rechts (im Uhrzeigersinn) gedreht. Damit ist die richtige Schnitttiefe eingestellt. "Kontrolle Hilfgleitfuß".

- Zur Kontrolle noch ca. 1 cm der Vorlage gravieren und das Gerät stoppen. Die Schnitttiefe beträgt $0,7 \pm 0,02$ mm (evtl. nachmessen und die Einstellung korrigieren.)

6.12. Eichen des Klischographen

Die Eichung sollte zweckmäßigerweise nach der PROBEGRAVUR durchgeführt werden.

a) Die Bildeichung für die Rastergravur

- Die für die Gravur benötigte Blende (siehe Tabelle 2) auswählen und mittels des Blendenknopfes am Abtastkopf einstellen.
- Auf der Bildvorlage die hellste Weißstelle suchen und den Lichtpunkt auf diese Stelle der Vorlage Bildweiß richten.
- Den BETRIEBSSCHALTER in Stellung WEISS 1 schalten und mit dem Regler WEISS 1 am Abtastkopf das Instrument auf 90 Skt einstellen.
- Den BETRIEBSSCHALTER WEISS 2 schalten und mit dem Regler WEISS 2 am Abtastkopf das Instrument auf 0 Skt einstellen.
- Den Lichtpunkt auf die dunkelste Bildstelle (Bildschwarz) richten.
- Den BETRIEBSSCHALTER auf SCHWARZ stellen und mit dem Regler SCHWARZ am Steuerteil das Instrument auf 26 Skt einstellen.
- Als Endkontrolle die Einstellung der Pegelwerte für WEISS 1, WEISS 2 und SCHWARZ überprüfen und wenn erforderlich, wechselseitig so lange wiederholen, bis die Pegel auf die genauen Werte eingestellt sind.
- Den Regler KONTRAST auf die gewünschte Stärke einstellen.

b) Die Bildeichung für die Strichgravur

- Den BETRIEBSSCHALTER auf PROBEGRAVUR stellen und mit dem Regler PROBEGRAVUR das Instrument auf 60 Skt einstellen.
- Der Schalter GRADATION braucht nicht eingestellt zu werden.
- Den Regler KONTRAST an den linken Anschlag drehen.

- Der Regler SCHWARZ soll für die Strichgravur auf Mitte (ca. 5) eingestellt werden.
- Die zur Gravur erforderliche Blende (siehe Tabelle 3) auswählen und mittels des Blendenknopfes am Abtastkopf einstellen.
- Den Lichtpunkt auf die dunkelste Weißstelle der Bildvorlage richten.
- Den BETRIEBSSCHALTER auf WEISS 1 stellen und mit dem Regler WEISS 1 am Abtastkopf das Instrument auf 90 Skt einstellen.
- Den BETRIEBSSCHALTER auf WEISS 2 stellen und mit dem Regler WEISS 2 am Abtastkopf das Instrument auf 0 Skt einstellen.

6.13. Endautomatik

Durch Einstellen des Tabulators wird nach beendeter Gravur durch den Endabschalter das Gerät abgeschaltet. (Gleiche Funktion wie die STOP-Taste) Hat man kurz vor Feierabend noch eine größere Gravur auszuführen, so drückt man nach dem Gravurstart die Taste ENDAUTOMATIK in Stellung I. Hierdurch wird nach beendeter Gravur das gesamte Gerät abgeschaltet. (Gleiche Funktion wie HAUPTSCHALTER in Stellung 0)

6.14. Blendeneinstellung

Die Blenden werden nach den Werten der Tabellen 2 und 3 eingestellt.

Tabelle 2 Blendentabelle für Rastergravur

Maßstab in %	Raster/Blende				
	24	30	34	40	48
50	4	4	4	3	3
65	4	4	3	3	3
80	3	3	2	2	2
100	2	2	2	2	1
130	2	2	1	1	1
180	1	1	1	1	1

Die Blendenzahlen für Raster sind blau

Tabelle 3 Blendentabelle für Strichgravur

Maßstab in %	Blende
50/65	7
80/100	6
130/180	5

Die Blendenzahlen für Strich sind rot

7. Praktische Bedienung des Klischographen

7.1. Rastergravur

Herstellen eines Rasterklischees (Kurzdarstellung des Arbeitsablaufs).

- Gerät einschalten.
- Vorlage beurteilen.
- POS/NEG-Schalter in Stellung POS.
- Schalter GRADATION auf die gewünschte Gradationsstufe stellen.
- Regler KONTRAST auf die gewünschte Stärke einstellen.
- Schalter RASTER/CM entsprechend dem gewünschten Raster einstellen.
- Vorschub auskuppeln.
- Rasterwahlstange in das mit dem gewählten Raster gekennzeichnete Loch einführen und zunächst soweit durchstecken, daß sie auf der Gravierseite ca. 30 cm herausragt.
- Die am Abtastkopf umsteckbar angeordnete Maßstabwahlstange in das mit dem gewählten Maßstab gekennzeichnete Loch einstecken.
- Abtastkopf von der Abtastwalze weg nach oben festsetzen.
- Die zum ausgewählten Maßstab gehörende Abtastwalze aufsetzen.
- Abtastkopf in die zum ausgewählten Maßstab gehörenden Befestigungslöcher einstecken.
- Erforderliche Blende lt. Tabelle 2 am Abtastkopf einstellen.
- Abtastwalze säubern.
- Schärfe der Abtastoptik für die Bildvorlage einstellen.
- Vorlage aufkleben.
- Gravierwalze sorgfältig säubern.
- Rückseite der Gravierfolie säubern.
- Folie aufspannen.

- Folie leicht mit Universal-Foliengleitmittel einreiben.
- Das zur Gravur erforderliche Graviersystem aufsetzen.
- Den zur Gravur erforderlichen Stichel einspannen.
- Den Hauptgleitfuß so weit abwärts drehen, daß der Stichel mit Sicherheit die Folie nicht mehr berührt.
- Graviersystem an den rechten Folienrand stellen und den Vorschub einkuppeln.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung PROBEGRAVUR.
- Einstellung des Hilfsgleitfußes überprüfen und wenn nötig nachstellen.
- Probegravur durchführen, dabei mit dem Regler PROBEGRAVUR Weißpunkt und Schwarzpunkt und mit dem Regler VIBRATION den Sägezahn einstellen.
- Vorschub auskuppeln.
- Lichtpunkt auf Bildweiß stellen.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung WEISS 1.
- Mit dem Regler WEISS 1 am Abtastkopf 90 Skt einstellen.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung:WEISS 2.
- Mit dem Regler WEISS 2 am Abtastkopf 0 Skt einstellen.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung SCHWARZ.
- Lichtpunkt auf Bildschwarz stellen.
- Mit dem Regler SCHWARZ 26 Skt einstellen.
- Die Rasterwahlstange bis zur linken Seitenwand des Gravierschlittens durchstecken.
- Abtastkopf auf den Vorlagenanfang einstellen.
- VORSCHUB einkuppeln.
- Tabulator einstellen.

- BETRIEBSSCHALTER in Stellung GRAVUR.
- Taste START drücken. Gerät schaltet nach beendeter Gravur selbsttätig ab. War der Schalter ENDAUTOMATIK eingeschaltet, wird das gesamte Gerät ausgeschaltet.

7.2. Strichgravur

- Gerät einschalten.
- Vorlage beurteilen.
- POS/NEG-Schalter in gewünschte Stellung schalten.
- Für Regler GRADATION keine Einstellung erforderlich.
- Regler SCHWARZ auf Mittelstellung bringen.
- Regler KONTRAST an den linken Anschlag drehen.
- Schalter RASTER/CM in Stellung 120 ≡
- VORSCHUB auskuppeln.
- Rasterwahlstange in das mit 120 ≡ gekennzeichnete Loch einführen und zunächst so weit durchstecken, daß sie auf der Gravierseite ca. 30 cm herausragt.
- Die am Abtastkopf umsteckbar angeordnete Maßstabwahlstange in das mit dem gewählten Maßstab gekennzeichnete Loch einstecken.
- Abtastkopf von der Abtastwalze weg nach oben festsetzen.
- Die zum ausgewählten Maßstab gehörende Abtastwalze aufsetzen.
- Abtastkopf in die zum ausgewählten Maßstab gehörenden Befestigungslöcher einstecken.
- Erforderliche Blende lt. Tabelle 3 am Abtastkopf einstellen.
- Abtastwalze säubern.
- Schärfe der Abtastoptik für die Bildvorlage einstellen.
- Vorlage aufkleben.

- Gravierwalze sorgfältig säubern.
- Rückseite der Gravierfolie säubern.
- Folie aufspannen.
- Folie leicht mit Universal-Foliengleitmittel einreiben.
- Strichsystem aufsetzen.
- Den zur Gravur erforderlichen Stichel einspannen.
- Den Hauptgleitfuß so weit abwärts drehen, daß der Stichel die Folie mit Sicherheit nicht mehr berührt.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung PROBEGRAVUR.
- Mit dem Regler PROBEGRAVUR 60 Skt einstellen.
- Der Regler SCHWARZ soll auf Mittelstellung stehen.
- Lichtpunkt auf Bildweiß stellen.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung WEISS 1.
- Mit dem Regler WEISS 1 am Abtastkopf 90 Skt einstellen.
- BETRIEBSSCHALTER in Stellung WEISS 2.
- Mit dem Regler WEISS 2 am Abtastkopf 0 Skt einstellen.
- Lichtpunkt auf eine Vorlagenstelle richten, die in Drehrichtung schwarze und weiße Flächen enthält.
- Graviersystem an den Folienanfang stellen.
- VORSCHUB einkuppeln.
- BETRIEBSSCHALTER auf GRAVUR stellen.
- Einstellung des Hilfsgleitfußes überprüfen und, wenn nötig, nachstellen.
- Gerät starten.
- Stichel so lange abwärts drehen, bis er die schwarzen Bildstellen gerade anritzt.
- Knopf am Graviersystem ca. 1/2 Umdrehungen zurückdrehen.

- Gerät stoppen.
- VORSCHUB auskuppeln.
- Die Rasterwahlstange bis zur linken Seitenwand des Gravierschlittens durchstecken.
- Abtastkopf auf den Vorlagenanfang einstellen.
- Tabulator einstellen.
- VORSCHUB einkuppeln.
- Taste START drücken.
- Das Gerät schaltet nach beendeter Gravur selbsttätig ab. War der Schalter ENDAUTOMATIK eingeschaltet, wird das gesamte Gerät ausgeschaltet.

7.3. Strichgravur mit Vorschub 48 L/cm ◇

Bei groben Strichvorlagen (z.B. 2 mm breiten Bildelementen) ist es möglich, die Gravierzeit auf ca. 1/3 der normalen Gravierzeit für Strichklischees zu reduzieren.

Die Gravur wird dann mit einem Vorschub von 48 ◇ (statt 120 ≡) durchgeführt. Für diese Gravur ist der Stichel ST 1248 zu verwenden.

Die Rasterwahlstange ist abweichend von der normalen Strichgravur in das mit 48 ◇ bezeichnete Loch einzuführen. Alle anderen Einstellungen sind mit denen der normalen Strichgravur (siehe Punkt 7.2.) identisch.

8. Graviermaterialien

=====

a) Stichel

Beim K 155 finden folgende Stichel Verwendung:

	<u>Grobraster</u>	<u>Feinraster</u>
Für Rastergravuren auf Nolarfolien	Stichel SH 3032	SH 3032
Für Rastergravuren auf Zink	Stichel SH 4132	SH 4132 as
Für Rastergravuren auf Litarfolien	Stichel SH 5148	SH 5148 as
Für Strichgravuren auf Linarfolien		Stichel ST 12120
Für Strichgravuren auf Linarfolien (48er-Vorschub)		Stichel ST 1248
Für Strichgravuren auf Litarfolien		Stichel ST 12144

b) Folien

Beim K 155 finden folgende Gravierfolien Verwendung:

Für Rastergravuren

Nolarfolien NF 45 - 0,5 mm dick Best. Nr. 15532601

Nolarfolien NF 45 - 0,75 mm dick Best. Nr. 15532603

Litarfolien LF 45 - 0,5 mm dick Best. Nr. 15532604

Zinkfolien ZF 45 - 0,5 mm dick Best. Nr. 15532605

Für Strichgravuren

Linarfolien SF 45 - 1,0 mm dick Best. Nr. 15532606

Litarfolien LF 45 - 0,5 mm dick Best. Nr. 15532604

Alle Folien sind formatgerecht geschnitten, gelocht und zu je 20 Stück (Zink 25 Stück) abgepackt.

c) Gleitmittel

Zum besseren Gleiten des Gleitfußes auf den Gravierfolien werden diese mit dem Hell-Universal-Foliengleitmittel (Best. -Nr. 3600168) dünn eingerieben.

8.1. Materialbeschreibung der Gravierfolien und die Nachbehandlung der Klischees

a) Nolar

Nolar ist ein Spezialkunststoff. Er eignet sich besonders zum direkten Zeitungsdruck und für das kalte Prägen von Matern. Ein Warmprägen ist bis zu einer Temperatur von 70^oC ebenfalls möglich. Die tiefblaue Oberfläche der an sich weißen Nolarfolie läßt das Klischee sofort sichtbar werden.

Nolar ist preiswert und zeichnet sich durch seine chemisch fast unbegrenzte Haltbarkeit aus.

Durch das schmiegsame Verhalten von Nolar sind Farbannahme und Farbabgabe besonders günstig. Die Tonwerte lassen sich nach der Gravur jedoch nicht mehr ändern, d. h. Schwarz- und Weißpunkt müssen so geschnitten werden, wie sie für den Druck erforderlich sind.

Nolar eignet sich zur Fein- und Grobrastergravur. Der zur Rastergravur verwendete Stichel SH 3032 hat einen Winkel von 96^o.

Nachbehandlung der Nolarklischees

Nach der Gravur bedarf das Nolarklischee einer Nachbehandlung.

Zur Entfernung der gröbsten Späne wird das Klischee mit einem anderen Stück Nolar in gleicher Richtung abgeschabt wie es vom Stichel graviert wurde.

Zu dieser Vorreinigung darf unter keinen Umständen Metall verwendet werden! Außerdem muß darauf geachtet werden, daß das Schaben nicht in der anderen Richtung vorgenommen wird, da sonst die Späne wieder in die ausgeschnittenen Täler eingedrückt werden.

Nach dem Schaben wird das Klischee mit Xylol ausgewaschen.

Man legt das Klischee auf einige Bogen Papier plan auf, tränkt einen Wattebausch mit Xylol und wäscht zunächst in Schnittrichtung (gegen den Strich), dann in kreisenden Bewegungen. Vom Schatten bis zu den Mittelönen wird mit mäßigem Druck gewaschen. In den Lichtern darf nur mit wenig Druck leicht abgerieben werden.

b) Litar

Die Litarfolie besteht aus einem glasklaren Kunststoff und ist auf einer Seite mit einer roten kopierfesten Farbe beschichtet. Diese Farbe wird bei der Gravur durchstoßen, und man erhält ein Rasterdiapositiv. Die einzelnen Rasterpunkte sind bei späterer Belichtung scharf deckend.

Das Rasterpositiv (Litargravur) kann direkt zur Herstellung von Offsetkopien verwendet werden (z. B. auf Ozasol P 4). Die Litargravur kann zum Rasternegativ umkontaktet werden. Eine Seitenumkehrung ist durch Belichtung durch die Rückseite eines dünnen Filmes (0,06 mm) möglich.

Für die Gravur der Litarfolie wird der dafür speziell entwickelte Stichel SH 5148 as verwendet (Feinraster). Die Tonwerte sind nach der Gravur nicht mehr zu ändern. Die geschnittenen Schwarz- und Weißpunkte müssen so ermittelt und eingestellt werden, wie sie für die weitere Verarbeitung erforderlich sind.

Nachbehandlung der Litarklischees

Auch die Litarklischees müssen nachbehandelt werden. Die Folie wird nach der Gravur mit einem kurzborstigen Roßhaarpinsel (ca. 1 cm lange Borsten) und Wasser ausgebürstet.

Ein Zusatz von einem Feinseifenmittel (Rei oder Pril) erleichtert das Entfernen von Gravierspänen und Fettresten.

Nach dem Trocknen sind die Folien fertig zum Kopieren.

c) Linar

Die 1 mm dicke Linarfolie ist eine Spezialfolie für die Strichgravur. Sie besteht aus einem braun-transluzenten Kunststoff und ist nicht beschichtet. Die Folie eignet sich für das kalte Prägen von Matern. Es ist jedoch auch möglich, die Matern bis zu einer Temperatur von 70°C warm zu prägen.

Nachbehandlung der Linarklischees

Die Nachbehandlung der Linarklischees ist einfach.

Die Späne werden mit einem kurzborstigen Roßhaarpinsel (ca. 1 cm lange Borsten) ausgebürstet.

Anschließend ist es nötig, das Klischee mit einem xylolgetränkten Wattebausch abzureiben und es damit von kleinen noch anhaftenden Spänen sowie vom Gleitmittel zu befreien.

d) Zink

Die Herstellung von Metallklischees wird in Deutschland vorwiegend auf Zinkfolien durchgeführt. Dieses Material ist den Druckern und Chemigraphen vertraut.

Zink eignet sich für Grob- und Feinrastergravur. Der zur Gravur verwendete Stichel SH 4132 hat einen Winkel von 120° .

Nachbehandlung der Zinkklischees

Um nach der Gravur den Grat zu entfernen, ist ein Ätzen des ganzen Klischees in Salpetersäure erforderlich.

Durch das Ätzen werden jedoch auch die Flanken der einzelnen Rasterpunkte steiler.

Der Weißpunkt muß daher mit einer Ätzreserve größer gehalten werden. Es wird geraten, den Punkt etwa 15% groß zu gravieren.

Eine manuelle Retusche der Zinkklischees ist möglich. Durch Abdecken mit Pinsel und Asphaltlack werden die schon richtigen Tonwerte der Gravierung vor der Ätzung geschützt. Durch das Ätzen verkleinern sich die Rasterpunkte, die Töne werden heller. Die Abdeckung kann in Stufen erfolgen, sodaß zum Schluß nur noch die Lichter offen stehen. Auf keinen Fall dürfen die Lichter (Weißpunkte) unterätzt werden, da sie sonst dunkler werden und wolzig drucken. Nach der Ätzung ist das Klischee mit einem Gummischwamm auszureiben und die Punkte sind mit einer Lupe zu beurteilen. Je spitzer die Weißpunkte werden, umso kürzer muß die Ätzung werden.

Die grundsätzliche Ätzung des ganzen Klischees ist einfach und kann auf zwei verschiedene Arten durchgeführt werden.

1. Das Schalenätzen

Die Klischees werden mit Trichloräthylen oder Waschbenzin gründlich entfettet.

In eine säurefeste Schale schüttet man 12 % verdünnte Salpetersäure.

In der Schale wird durch Schaukelbewegung die Säure über das Klischee bewegt. Sich bildende Gasbläschen werden mit einem Pinsel weggeschwemmt. Nach ca. 10 sec. wird der Weißpunkt kontrolliert. Ist der Weißpunkt noch nicht spitz genug, wird die Ätzung wiederholt.

2. Das maschinelle Ätzen

In der Ätzmaschine wird die Säure laufend auf das Klischee geschleudert. Dadurch werden die hellen Töne intensiver angegriffen. Nach jeweils 10 sec ist das Klischee aus der Ätzmaschine zu nehmen, mit einem Gummischwamm unter Wasser auszuwaschen und die Ätzung zu kontrollieren. Die Ätzung solange wiederholen, bis der Weißpunkt spitz ist. Sollen einzelne Tonwerte erhalten bleiben, so sind sie vorher mit Pinsel und Asphaltlack abzudecken.

9. Betriebswartung =====

In der Betriebswartung ist der Klischograph K 155 anspruchslos.

1) Tägliche Reinigung

Das Gerät sollte 1x täglich von Staub und Gravierspänen gereinigt werden. Dazu wird das Gerät mit einem trockenen Lappen abgerieben. Die Optik des Gerätes sollte 1x täglich von Staub befreit werden. Dazu muß das Optikbesteck (im Zubehör) benutzt werden.

Außerdem ist es angebracht, die Kondensoren im Abtastkopf 1x täglich von Staub zu reinigen. Auch hierfür muß das Optikbesteck (Pinsel und Tuch verwendet werden.

2) Wöchentliche Reinigung

Der Staubsauger muß je nach Arbeitsanfall, jedoch mindestens 1x wöchentlich, gesäubert werden. Die Reinigung des Staubsaugers ist die gleiche wie bei einem Haushaltsstaubsauger.

Sollte der Staubsaugerbeutel nach längerem Gebrauch stark verölt sein, so muß er in einem fettlösenden Mittel ausgewaschen werden, sonst sinkt die Saugleistung rapide ab.

Das Gerät hat keine Ölstellen und braucht nirgends abgeschmiert zu werden.

3) Auswechseln der Bildlampe

- Das Gerät abschalten.
- Die Abdeckkappe der Bildlampen vom Abtastkopf abziehen.
- Die zwei Zuleitungen (13/1 und 13/2) der betreffenden Lampe an der Seite des Abtastkopfes lösen und die Kabelschuhe abziehen.
- Die Befestigungsschraube (13/3) der Lampenhalterung lösen und die Halterung (13/4) von dem Lampenteller (13/5) wegschieben.
- Die Lampe herausnehmen.

- Die neue Lampe einsetzen. Dabei darauf achten, daß der Stift (13/6) der Auflagefläche genau in die Ausnehmung des Lampentellers kommt und der Teller plan aufliegt.
- Die Halterung über den Teller schieben und festziehen.
- Die Lampe anschließen.
- Die Abdeckkappe wieder aufsetzen.

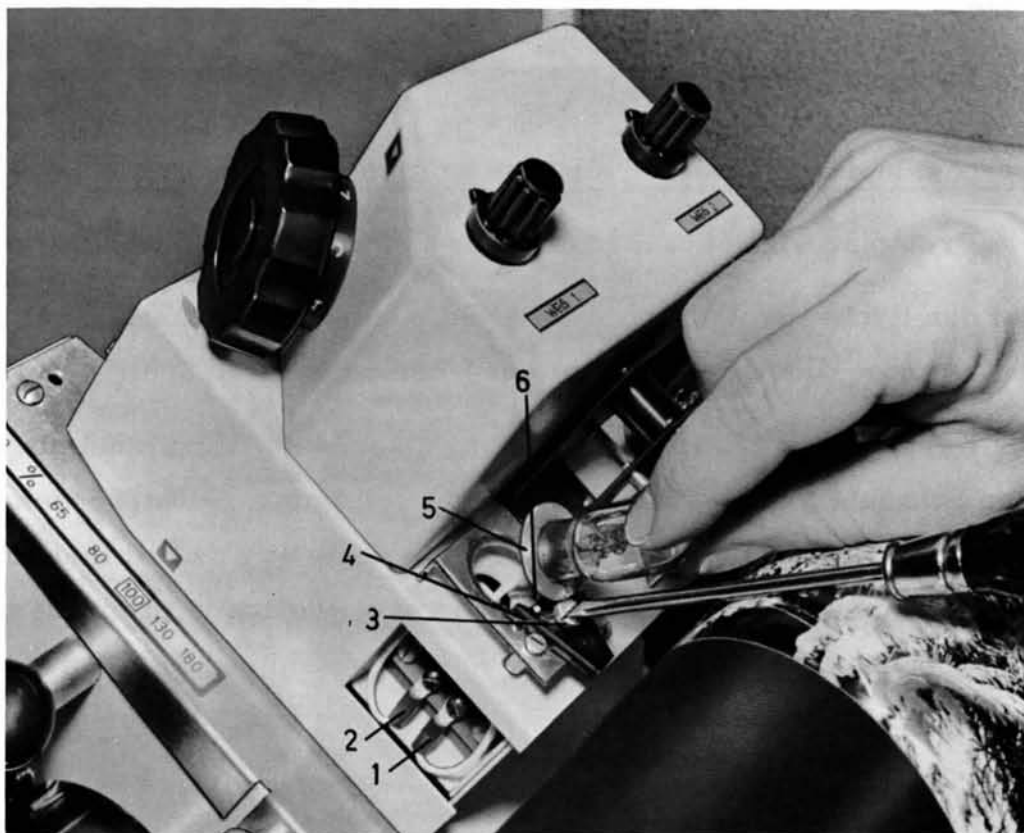


Fig. 13 Auswechseln der Bildlampe

4) Auswechseln der Rasterlampe

- Das Gerät abschalten.
- Das Seitenblech auf der linken Seite des Gehäuses abschrauben. Es ist mit 5 Schrauben M5 befestigt.
- Die Lampe für die Rastererzeugung befindet sich oberhalb des Antriebsrades der Walzen. Sie ist in eine Bajonettfassung eingesetzt.
- Die Lampe auswechseln. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
- Die Lampe säubern.

5) Auswechseln der roten Kontrolllampe auf dem Bedienungsfeld

- Die Frontplatte abschrauben und vom Gehäuse wegklappen.
- Auf der Rückseite der Frontplatte befindet sich die Fassung der Anzeigelampe. Diese Fassung hat auf jeder Seite einen Schlitz.
- Die Kappe (rot transparent) der Lampe abziehen. Dazu muß mit einem Schraubenzieher die Verriegelung der Kappe gelöst werden. Man drückt mit dem Schraubenzieher in einen Schlitz und zieht die Kappe an der betreffenden Seite nach vorn. Danach wird mit dem Schraubenzieher die Verriegelung der Kappe auf der anderen Seite in gleicher Weise gelöst. Die Kappe läßt sich jetzt abziehen.
- Die Lampe auswechseln.
- Die Kappe wieder aufstecken (ganz eindrücken).
- Die Frontplatte wieder anschrauben.
- Schalterknopf (4/10) und Vorschubhebel (4/15) abschrauben.

6) Auswechseln der Sicherungen

Der Klischograph hat 3 Sicherungen und einen Motorschutzschalter, die bei Störungen zuerst überprüft und, wenn nötig, ausgetauscht bzw. wieder eingeschaltet werden müssen (Automat).

a) Sicherung Si 1 - Stärke 6 A/250 V, flink Nr. 392 006

Diese Sicherung (14/1) sichert die Leistungselektronik ab und befindet sich auf der Vorderseite der Leistungselektronik im Schrank des Gerätes.

b) Sicherung Si 2 - Stärke 4 A/250 V, mittelträge 514 004

Diese Sicherung (14/2) sichert die Elektronik (außer Leistungselektronik) ab. Sie befindet sich ebenfalls auf der Vorderseite der Leistungselektronik im Schrank des Gerätes.

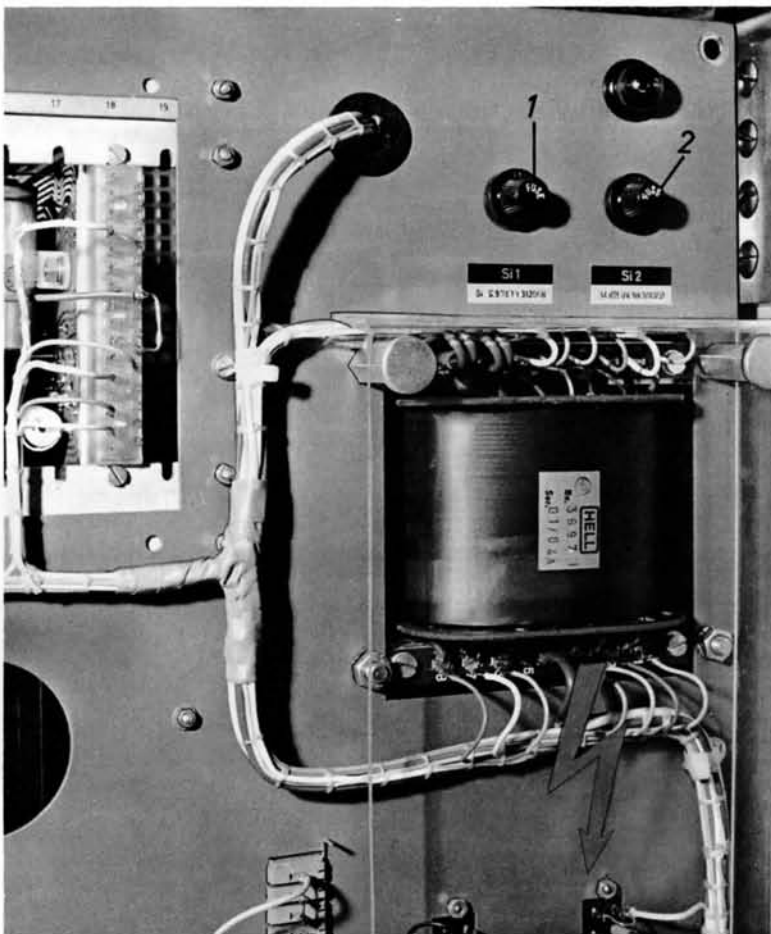


Fig. 14 Auswechseln der Sicherungen Si 1 und Si 2

c) Sicherung Si 3 - Stärke 6 A/250 V, mittelträge 314 006

Diese Sicherung (15/1) sichert den Staubsauger ab. Sie befindet sich im Netzeingang neben der Steckdose (15/2) für den Staubsauger im Schrank des Gerätes.

d) Motorschutzschalter

Der Motorschutzschalter sichert den Antriebsmotor gegen zu große Stromaufnahme ab. – Der Schalter wird bei zu großer Stromaufnahme des Motors über ein Bi-Metall ausgeschaltet.

Nach einer Abkühlzeit läßt sich der Schutzschalter wieder einschalten. Bei mehrfachem Ansprechen des Schutzschalters muß jedoch nach der Ursache gesucht werden (Service rufen).

Der Schutzschalter befindet sich ebenfalls im Netzeingang in dem Schrank des Gerätes

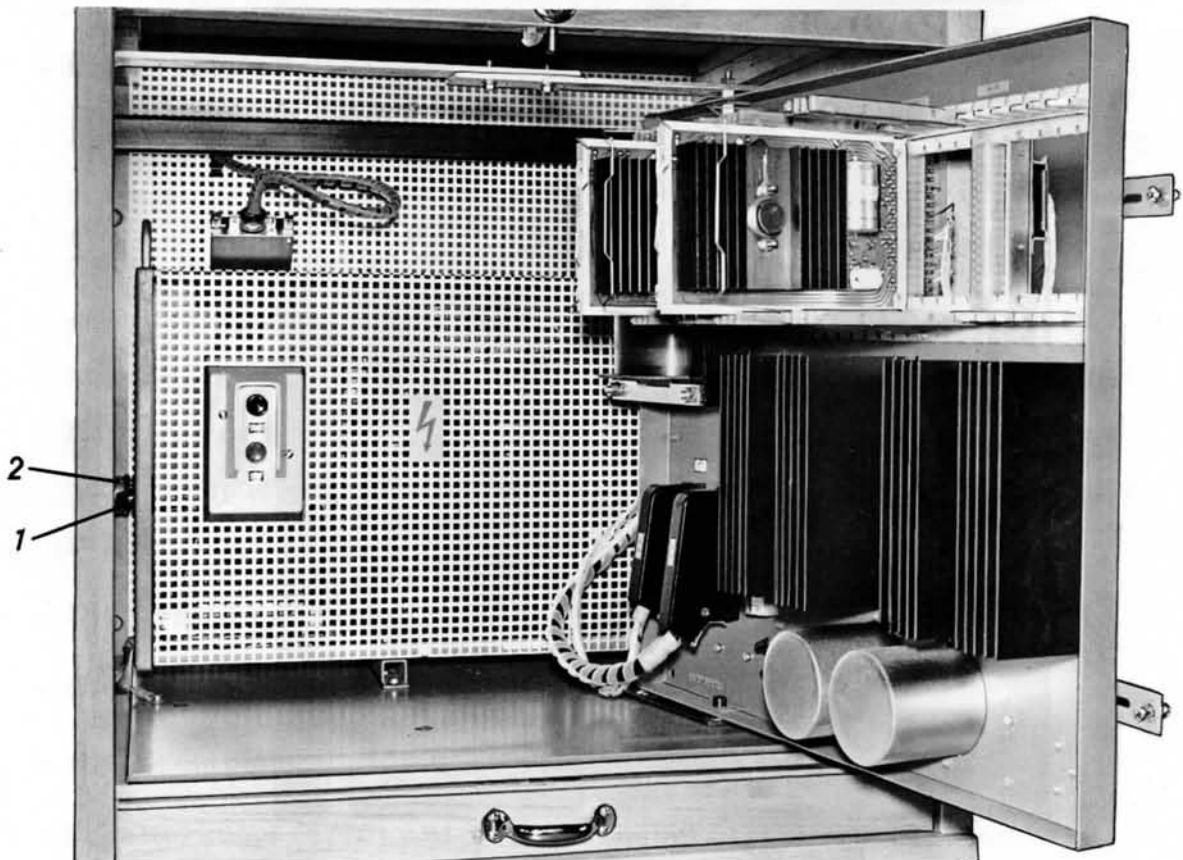


Fig. 15 Netzeingang mit Sicherung, Steckdose und Motorschutzschalter

10. Technische Daten

=====

10.1. Mechanische Daten

Die Abmessungen beziehen sich auf ein komplettes Gerät mit Schrank.

Länge über alles:	ca. 150 cm
Tiefe:	ca. 50 cm
Höhe:	ca. 130 cm
Gewicht:	ca. 100 kg
Raster-Variationen:	24, 30, 34, 40, 48
Maßstab-Variationen:	50, 65, 80, 100, 130, 180 %
Maximales Gravierformat:	In Umfangsrichtung 315 mm In Achsrichtung 410 mm bei 0° Rasterwinkelstellung
Graviervorschub in Achsrichtung:	Raster 24 - ca. 1,32 cm/min Raster 30 - ca. 1,10 cm/min Raster 34 - ca. 0,92 cm/min Raster 40 - ca. 0,79 cm/min Raster 48 - ca. 0,66 cm/min Strich 120 L/cm - ca. 0,33 cm/min
Graviergeschwindigkeit in Ufangsrichtung:	200 mm/s

10.2. Elektrische Daten

Netzspannung:	220/380 V, 50 bzw. 60 Hz (je n. Ausf.)
Leistungsaufnahme:	ca. 1350 VA gesamt

Bei Sonderspannungen wird ein Drehstrom-Vorsatztrafo geliefert. Ist kein Drehstrom vorhanden, kann der Motor auch notfalls als Einphasenmotor geschaltet werden.

Die Geräte entsprechen den VDE-Vorschriften.

10.3. Umweltbedingungen

Für den Klischographen K 155 müssen keine besonderen Umweltbedingungen (z. B. Klimaanlage usw.) geschaffen werden.

Es muß jedoch ein Drehstromanschluß in dem Raum vorhanden sein.

Bei Sonderspannungen muß vor der Steckdose eine Absicherung erfolgen und ein Hauptschalter eingebaut werden. Außerdem muß das Gerät auf einem erschütterungsfreien planen Untergrund stehen.

Der Raum sollte nicht zu feucht sein und möglichst eine gleichmäßige Temperatur haben, die nicht über 35°C liegt.

11. Zubehör

=====

	<u>Best.-Nr.</u>
<u>1 Werkzeugtasche, vollst., enthält:</u>	15520683
1 Schlauchgewebe-Flachriemen (50 Hz)	15532608
1 Schlauchgewebe-Flachriemen (60 Hz)	15532609
1 Schlauchgewebe-Flachriemen	15532610
1 Stabschlüssel	15532612
1 Staubpinsel, flach 1"	3700015
1 Ölkanne, rechteckig	3700181
1 Flachstichel, 3 mm breit, mit Stichelheft in Pilzform	3700156
1 Messerstichel, 2 mm breit, mit Stichelheft in Pilzform	3700157
1 Fl. (0,5 l) Reinigungsmittel (Antistatikum)	3600032
1 Antistatiktuch	3270115
1 Poliertuch, 500 x 500	3630011
1 Sechskant-Stiftschlüssel 6 mm	3700044
1 Sechskant-Stiftschlüssel 5 mm	3700178
1 Sechskant-Stiftschlüssel 4 mm	3700082
1 Sechskant-Stiftschlüssel 3 mm	3700041
1 Exzentrerschlüssel	15520681
1 Einstellehre	15520682
1 Bildlampe	15520685
1 Rasterlampe, vollst.	15520686
1 Blech, vollst. (Auswechseln Gleitfuß)	18120929
1 Steckschlüssel für den Stichelhalter	18120942
1 Werkzeugtasche (Segeltuch	15531930
1 Papiertüte mit:	15532615
2 Feinsicherungen 6 A (Si 1)	392006
2 Feinsicherungen 4 A (Si 2)	314004
2 Feinsicherungen 6 A (Si 3)	314006
<u>1 Optikreinigungsbesteck</u>	18120962
<u>1 Fl. (1 l) Hell-Universal-Foliengleitmittel</u>	3600168

ANHANG A

Reproduktionsbeispiele

Rasterbeispiele

=====

1. Grobraster für Zeitungsdruck

(Zeitungspapier)



24



30



34

Graviersystem: Grobrastersystem
K 155 - G 22

Folie: Litarfolie
LF 45 - 0,5 mm dick

Stichel: SH 5148

Maßstab: 100%

Druckverfahren: Offsetdruck
Direktkopie auf
Ozasol P 4

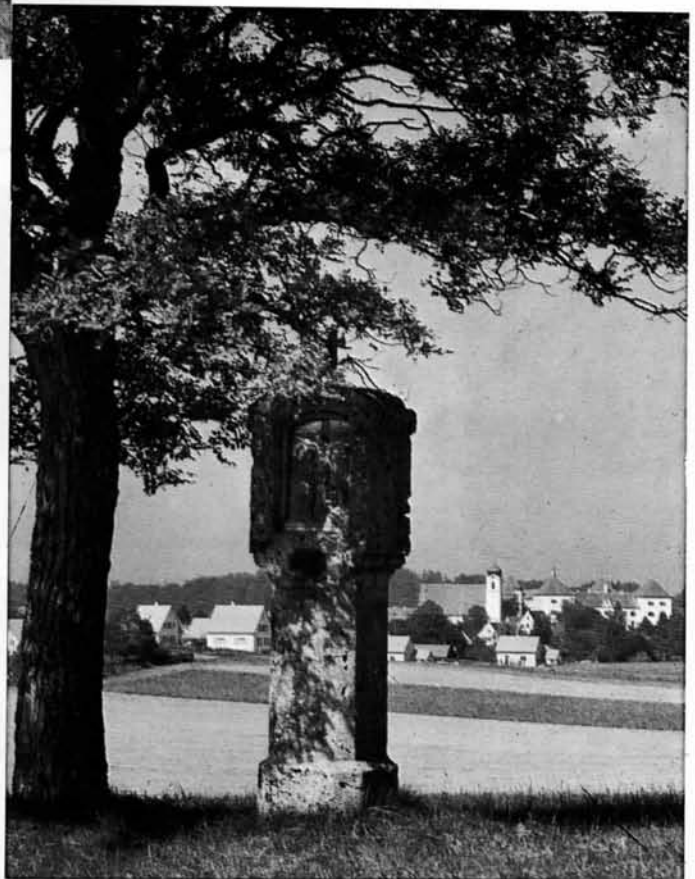
A-1

2. Feinraster für Kunstdruck
(Kunstdruckpapier)



40

Graviersystem:
Feinrastersystem K 155 - G 20
Folie: Litarfolie
LF 45 - 0,5 mm dick
Stichel: SH 5148 as
Maßstab: 100%
Druckverfahren:
Offsetdruck
Direktkopie auf Ozasol P 4



48

A-2

Einstellung Gradation (Beispiele)

Graviersystem: Feinrastersystem K 155 - G 20
Folie: Litarfolie LF 45 - 0,5 mm dick
Stichel: SH 5148 as

Maßstab: 80%
Druckverfahren: Offsetdruck

Direktkopie auf Ozasol P 4



Extrem dunkle Gradation

Starke Verflachung in den Tiefen. Gute Lichtezeichnung.
Mitteltöne dunkler.



Normalgradation

Bildwiedergabe getreu der Vorlage.



Helle Gradation

Verflachung in den Lichtern. Gute Schattenzeichnung.
Mitteltöne heller.



Extrem helle Gradation

Starke Verflachung in den Lichtern. Gute Schattenzeichnung.
Mitteltöne heller.

Reproduktionsmaßstäbe

=====

50%



100%



180%



Graviersystem:
Feinrastersystem K 155 - G 20

Folie: Litarfolie
LF 45 - 0,5 mm dick

Stichel: SH 5148 as

Maßstab: 50%, 100%, 180%

Druckverfahren:
Offsetdruck
Direktkopie auf Ozasol P 4

Kontrast

=====



Einstellung: Kontrast 0;
leichte Unschärfe
in der Reproduktion.

Unschärfe durch
Einsetzen der Kontrast-
steigerung kompensiert;
scharfe Abbildung.



Graviersystem: Feinrastersystem
K 155 - G 20
Folie: Litarfolie
LF 45 - 0,5 mm dick
Stichel: SH 5148 as
Maßstab: 100%
Druckverfahren: Offsetdruck
Direktkopie auf
Ozasol P 4



Große Kontraststeigerung. Für die
Reproduktion schon zu viel Kontrast.

Strichgravur

=====

Graviersystem: Strichsystem K 155 - G 19
Folie: Linarfolie SF 45 - 1,0 mm dick
Stichel: ST 12120
Maßstab: 100%
Druckverfahren: Buchdruck

