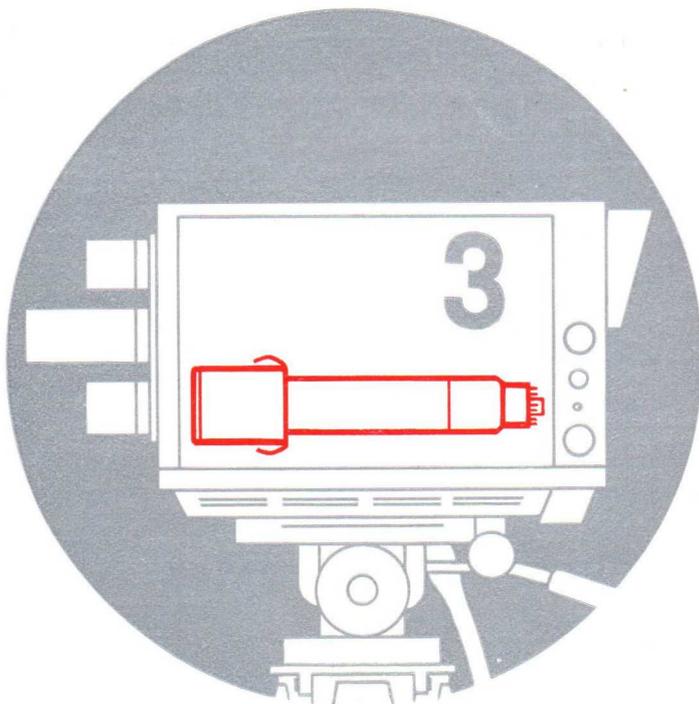


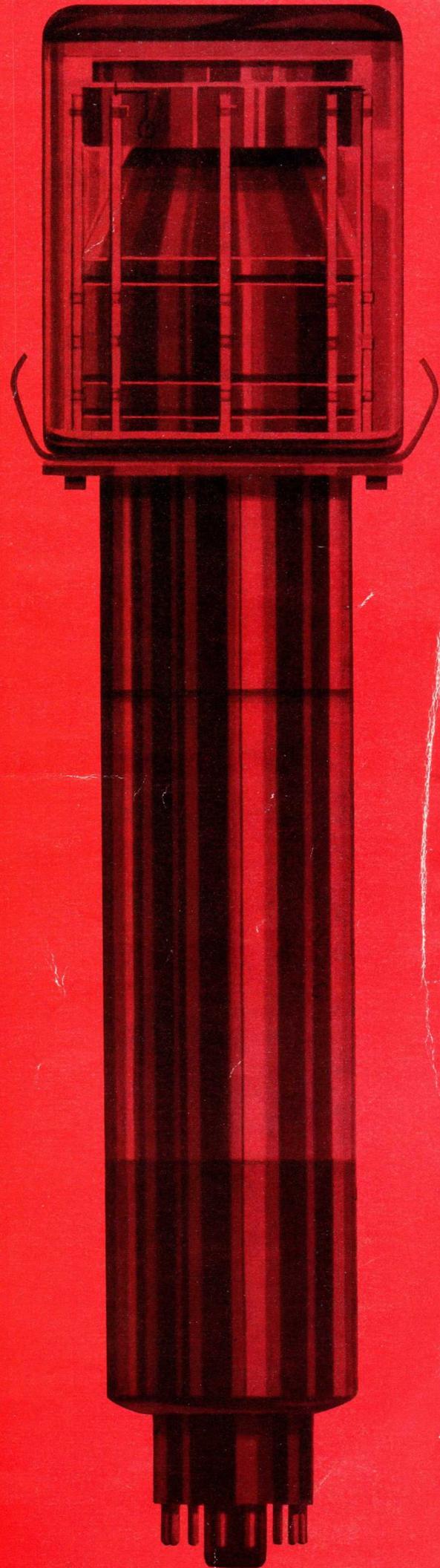
# Superorthikon

## F11,5 M1

CTP1



electronic





# Superorthikon F11,5 M1

Das Superorthikon F 11,5 M 1 ist eine Bildaufnahmeröhre für das Schwarz-Weiß- und Farbfernsehen.

Durch eine spezielle Elektronenoptik erfährt das auf die Fotokathode der Röhre projizierte optische Bild eine um den Faktor 1,5 seiner linearen Abmessungen vergrößerte Darstellung als Potentialrelief auf der Ladungsspeicherelektrode. Auf Grund der damit verbundenen Verbesserungen seiner Funktionsparameter liefert das Superorthikon F 11,5 M 1 Fernsehaufnahmen höchster Bildqualität.

Insbesondere zeichnet sich die Röhre aus durch

**erhöhtes Auflösungsvermögen bei tadelloser Bildgeometrie**

**gleichmäßiges Bildsignal und besonders günstiges Signal/Rausch-Verhältnis**

**hervorragende Gradation und gute Randschärfe**

**hohe Lichtempfindlichkeit**

**beträchtlich verlängerte Lebensdauer**

Das Superorthikon F 11,5 M 1 arbeitet im Studiobetrieb ebenso zuverlässig wie im Reportageeinsatz und erfüllt darüber hinaus alle Voraussetzungen für eine einwandfreie magnetische Bandaufzeichnung von Fernsehaufnahmen.

Das Superorthikon F 11,5 M 1 ist austauschbar mit dem englischen Image Orthicon Type P 811 (JEDEC 7295).

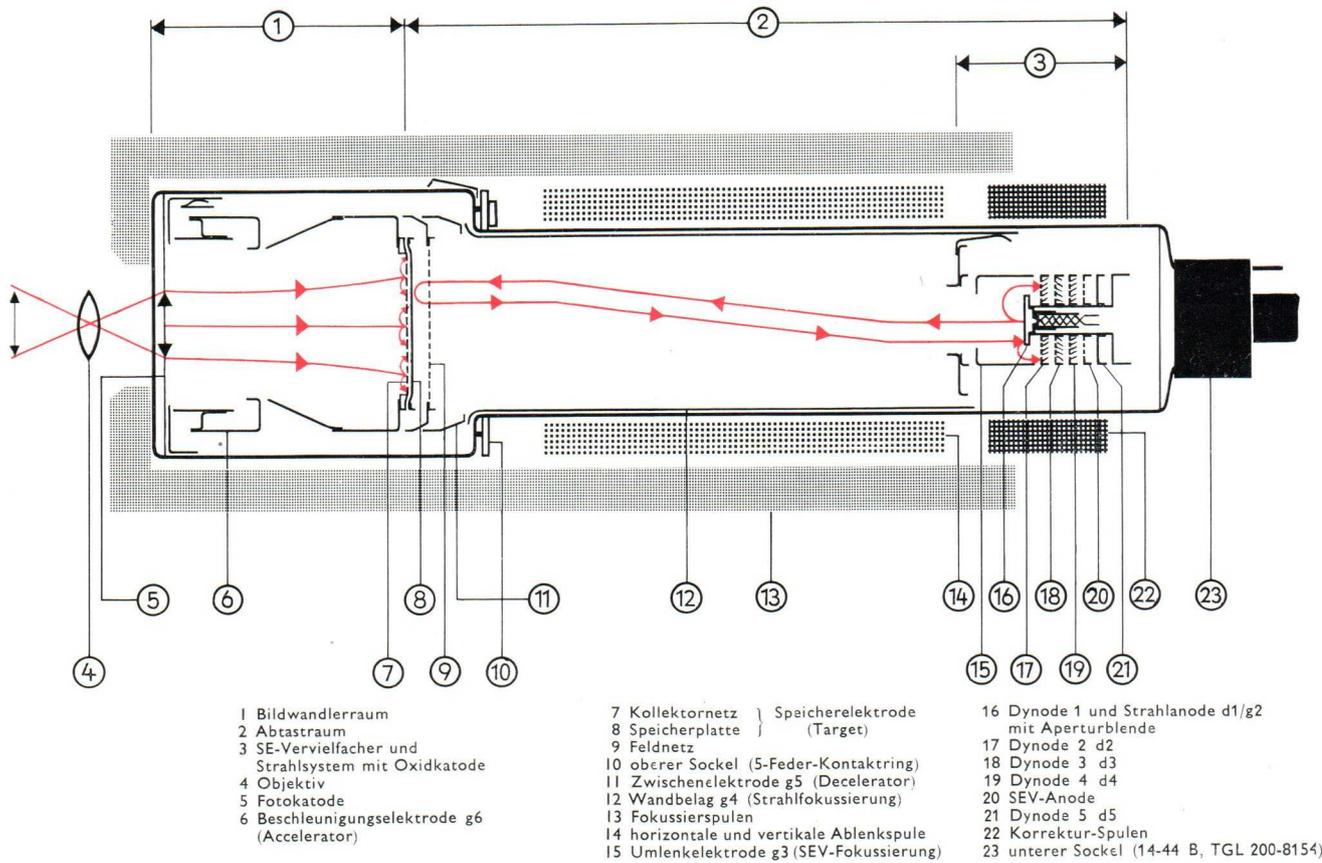
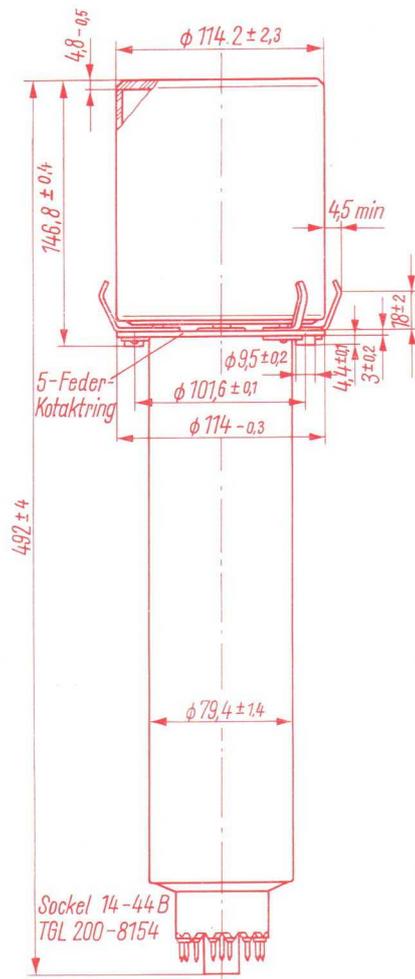


Bild 1 Aufbau und Funktionsweise (schematisch)



**Sockelanschlüsse**

**oben**

(Sockel 8-95,5 5-Feder-Kontaktring)

Feder I	Feldnetz
Feder II	Fotokathode
Feder III	Beschleunigungselektrode g6 (Accelerator)
Feder IV	Zwischenelektrode g5 (Decelerator)
Feder V	Speicherelektrode (Target)

**unten**

(Sockel 14-44 B TGL 200-8154)

Stift 1	Heizer	f
Stift 2	Wandbelag (Strahl-Fokussierung)	g4
Stift 3	Umlenkelektrode (SEV-Fokussierung)	g3
Stift 4	nicht benutzen	
Stift 5	Dynode 2	d2
Stift 6	Dynode 4	d4
Stift 7	SEV-Anode	a
Stift 8	Dynode 5	d5
Stift 9	Dynode 3	d3
Stift 10	Dynode 1/Strahlanode	d1/g2
Stift 11	nicht benutzen	
Stift 12	Steuergitter	g1
Stift 13	Strahlkatode	k
Stift 14	Heizer	f

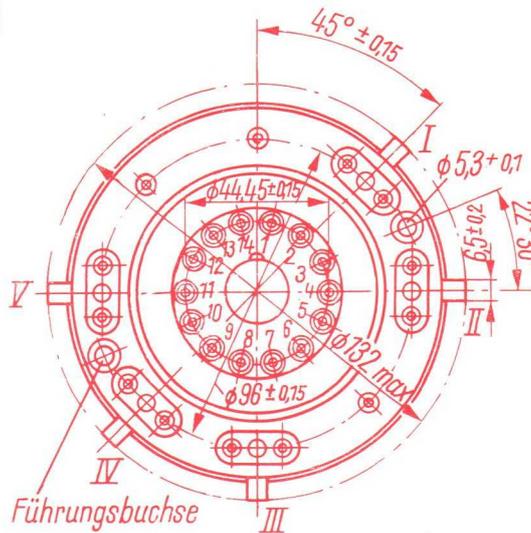


Bild 2 Maßbild



## Aufbau und Funktionsweise

Aufbau und Funktionsweise eines 11,5-cm- (4,5"-) Superorthikons sind schematisch in Bild 1 dargestellt. Die Röhre hat die Form eines abgestuften Zylinders, in dessen Kopfteil sich der Bildwandlerraum mit Fotokatode und Ladungsspeicherelektrode befindet, während im Kolbenhals das Elektronenstrahlsystem und der Sekundärelektronenvervielfacher untergebracht sind.

Die bei Belichtung der Fotokatode emittierten Fotoelektronen passieren eine elektrostatische Linsenordnung und werden durch ein axiales Magnetfeld auf die Speicherelektrode fokussiert, so daß das Bildformat der Fotokatode eine elektronenoptische Vergrößerung um den Faktor 1,5 seiner linearen Abmessungen erfährt.

Die Ladungsspeicherelektrode (Target) besteht aus der Speicherplatte, einer nur wenige Mikrometer dicken Glasfolie, und dem dicht davor in etwa 50 Mikrometer Abstand angebrachten feinmaschigen Speichernetz, das die beim Aufprall der Fotoelektronen auf die Speicherplatte ausgelösten Sekundärelektronen absaugt. Da der Sekundäremissionskoeffizient der Glasfolie größer als eins ist, werden auf der dem Abtastraum zugewandten Seite der Speicherplatte positive Ladungen induziert, die in Höhe und Verteilung dem Inhalt des lichteptischen Bildes entsprechen. Das so entstandene Potentialrelief wird durch die rasterförmige Bewegung des Abtaststrahles in Zeilen und Bildpunkte zerlegt und ausgewertet.

Das Elektronenstrahlsystem zur Erzeugung des Abtaststrahles besteht aus einer indirekt geheizten Oxidkatode, dem Steuergitter und der Strahlanode mit einer Bohrung von 50 Mikrometer Durchmesser, die als Aperturbende Querschnitt und Öffnungswinkel des Strahles begrenzt. Justierspulen gestatten die Ausrichtung des Strahles parallel zu den Feldlinien des axialen magnetischen Fokussierfeldes.

Die Abtastelektronen legen ihren Weg in einem Wendelstrahl mit 5 bis 8 Knoten zurück, deren letzter sich in der Ebene der Speicherelektrode befindet. Da das Potentialrelief der Speicherplatte nur um einige Volt über dem Katodenpotential des Strahlerzeugersystems liegt, werden die Elektronen des Abtaststrahles — durch die Fokussierspannung am Wandbelag auf 120 bis 250 Volt beschleunigt — bei Annäherung an die Speicherelektrode stark abgebremst. Zusammen mit der Zwischenelektrode (Decelerator) gewährleistet jedoch ein wenige Millimeter vor der Speicherplatte montiertes feinmaschiges Feldnetz, daß nachteilige Effekte, wie sie als Geometriefehler, Randunschärfe und Abschattungen von älteren Orthikontypen bekannt sind, ausgeschlossen werden. Dieses Feldnetz ist (im Gegensatz zu den 7,5-cm- oder 3"-Ausführungen des Superorthikons) getrennt von der Strahlfokussierungsspannung einstellbar und dient — um + 5 bis + 25 Volt über dem Wandbelagpotential liegend — gleichzeitig als Fang-elektrode für die an seinen Maschen durch den Abtaststrahl ausgelösten Sekundärelektronen. Die zur Kompensation des Potentialreliefs nicht benötigten langsamen Elektronen des Abtaststrahles werden von der Speicherplatte reflektiert und kehren zum Strahlsystem zurück.

Damit entsprechen die hellen Stellen im optischen Bild wenig, die dunklen Bildpartien viel rückkehrenden Abtastelektronen: der rücklaufende Strahl ist negativ amplitudenmoduliert und liefert nach Verstärkung im Sekundärelektronenvervielfacher schließlich die gewünschte zeitliche Folge von Signalimpulsen für den Kamavorverstärker.

Der eingebaute Sekundärelektronenvervielfacher (SEV) ist ein besonderer Vorzug des Superorthikons. Er gestattet bereits in der Aufnahmeröhre eine 1000- bis 5000fache Stromverstärkung, so daß der Stör-Nutz-Abstand im Bildsignal nicht durch das Eingangsrauschen der ersten Stufe des Kamaverstärkers beeinträchtigt wird.

Die rückkehrenden Elektronen des Abtaststrahles treffen zunächst auf die Strahlanode, welche — mit einem Material hoher Sekundäremissionsausbeute bedeckt — zugleich die 1. Dynode des SEV darstellt. Die an ihr ausgelösten Sekundärelektronen werden durch die Umlenkelektrode (SEV-Fokussierung) auf die 2. Dynode fokussiert, wo sie wiederum Sekundärelektronen auslösen, welche zur 3. Dynode beschleunigt werden usw. Nach Durchlaufen aller 5 Dynodenstufen, deren Potentiale sich kaskadenartig um jeweils etwa 300 Volt erhöhen, gelangen die Sekundärelektronen zur SEV-Anode und rufen im äußeren Signalkreis Stromimpulse hervor, die am Signalwiderstand die entsprechenden Signalspannungen ergeben.

Die für das 11,5-cm-Superorthikon charakteristischen Vorteile gegenüber den bislang bekannten 7,5-cm-Ausführungen beruhen im wesentlichen auf der Vergrößerung der genutzten Ladungsspeicherfläche und der damit verbundenen Erhöhung der Speicherkapazität. Bei unvermindert hoher Lichtempfindlichkeit erreichen Auflösung, Gradation, Signal/Rausch-Abstand und Bildgeometrie des 11,5-cm-Superorthikons die günstigsten Qualitätsparameterwerte aller zur Zeit bekannten Fernsehbilddarstellungen. Die spektrale lichtelektrische Empfindlichkeit der Silber-Wismut-Katode (vgl. Bild 3) ist annähernd gleich der Empfindlichkeit des menschlichen Auges und gestattet den Einsatz der Röhre für Reportagesendungen unter ungünstigen Lichtverhältnissen wie für anspruchsvollste Studioaufnahmen sowohl im Schwarz-Weiß- wie auch Farbfernsehbetrieb.

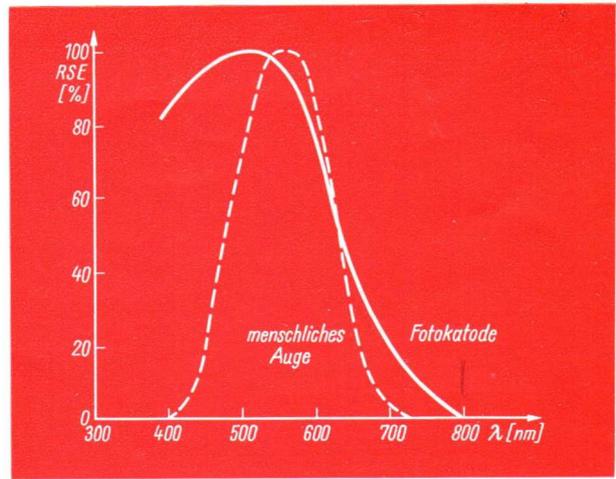


Bild 3 Relative spektrale lichtelektrische Empfindlichkeit der Silber-Wismut-Fotokatode im Superorthikon, verglichen mit der RSE des menschlichen Auges.

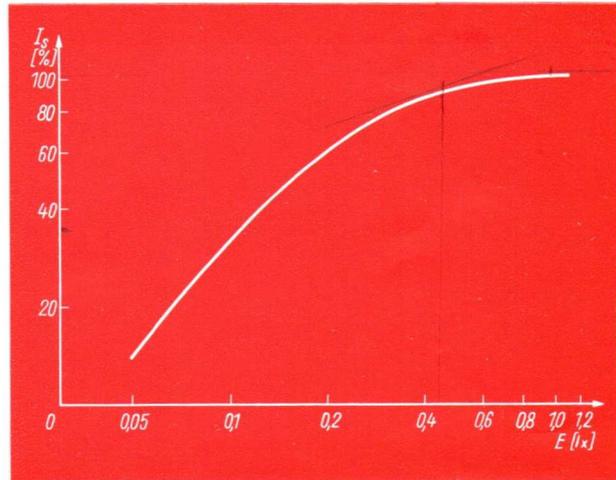


Bild 4 Übertragungs-Charakteristik  $I_s(E)$

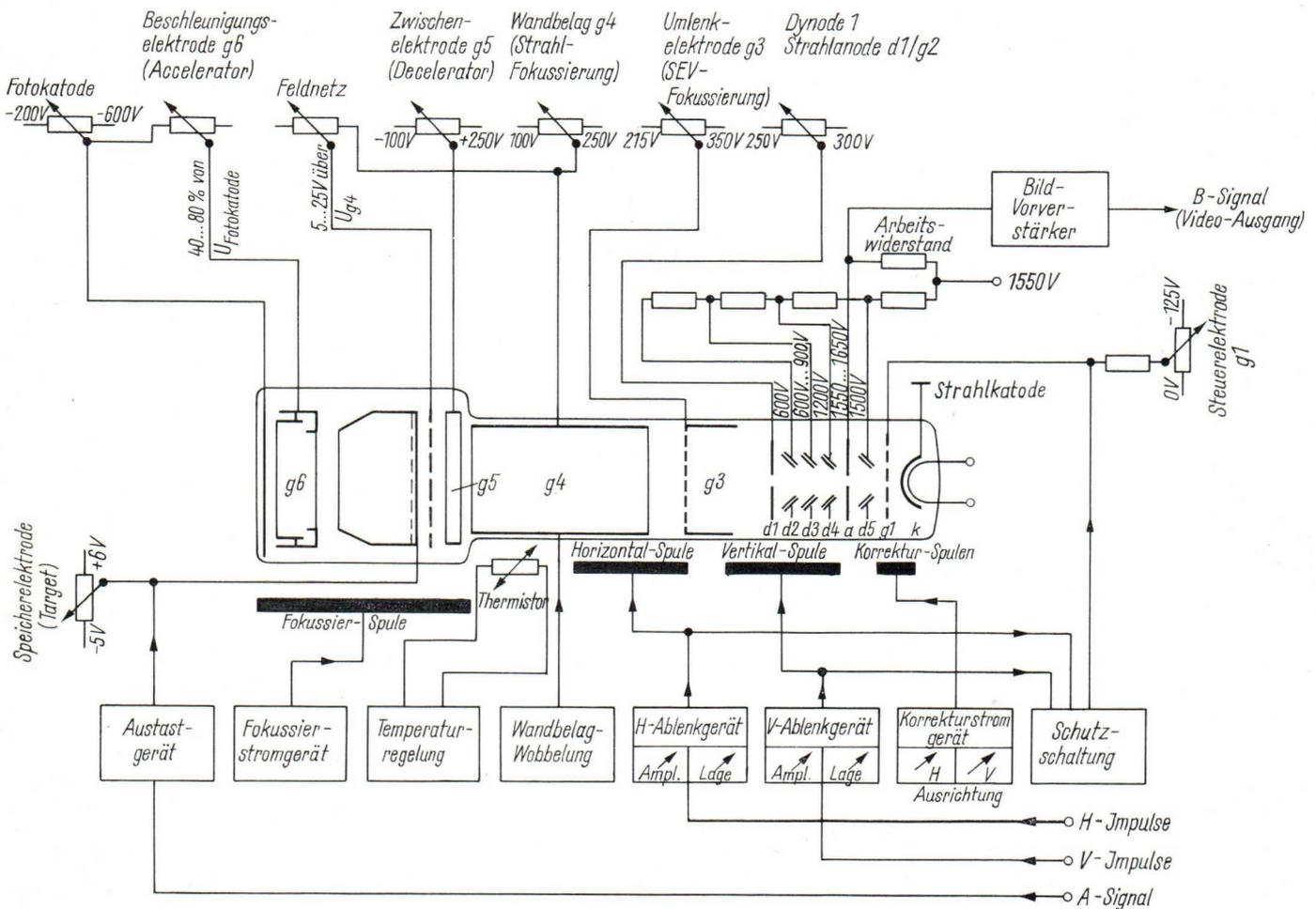


Bild 5 Prinzipschaltbild

## Allgemeine Angaben

Bildfläche auf der Fotokatode	Normalformat 24 mm × 32 mm	40
Bildfläche auf dem Speichersystem	Normalformat 36 mm × 48 mm	60
Lageorientierung des optischen Bildes auf der Fotokatode	Federkontakt Nr. III senkrecht unter dem Mittelpunkt der Fotokatodenkreisfläche (Toleranz $\pm 1^\circ$ )	
Lageorientierung der Röhre in der Ablenkeinheit	Zentrierung durch zwei Führungsbuchsen am Federkontaktring	
Masse	ca. 1100 g	
Röhrenabmessungen	vgl. Bild 2	
Röhrenstandard	TGL 200-8383	

## Elektrische Daten

Fotokatode	Wismut-Silberoxid-Cäsium-Katode	
Spektrale Empfindlichkeitsverteilung	vgl. Bild 3	
Spektraler Empfindlichkeitshöchstwert	$\lambda_{\max} = 520 \pm 30$	nm
Langwellige Empfindlichkeitsgrenze (5% der Empfindlichkeit bei $\lambda_{\max}$ )	$\lambda_{\text{grenz}} \geq 710$	nm
Strahlkatode	indirekt geheizte Oxidkatode	
Strahlblenkung	magnetisch	
Strahlfokussierung	magnetisch	
Strahlausrichtung	magnetisch	
Magnetische Feldstärke Mittelwert im Abstrahlraum	$B \approx 0,7$	$\mu\text{Vs}/\text{cm}^2$
Feldstärkeverhältnis Speicherplatte: Fotokatode	$\approx 1 : 1,7$	
Magnetische Ausrichtung (regelbar)	0 bis 0,03	$\mu\text{Vs}/\text{cm}^2$

## Betriebswerte

Heizspannung <sup>1)</sup> (stabilisiert)	$U_f$	6,3	V
Heizstrom	$I_f$	0,3	A
Fotokatode <sup>2)</sup>	$U_{\text{Fotokatode}}$	- 200 ... - 600	V
Beschleunigungselektrode <sup>3)</sup> (accelerator)	$U_{g6}$	- 80 ... - 500	V
Speicherelektrode <sup>4)</sup> gesperrt (target cut-off)	$U_{\text{Speicher sperr}}$	- 5 ... + 2	V
Speicherelektrode normal (über Speichersperrspannung)	$U_{\text{Speicher}}$	+ 2 ... + 4	V
Austastimpuls (Spitze-Spitze)	$U_{\text{Austastung}}$	min. - 5	V

<sup>1)</sup> Grenzwerte für  $U_f$ :  $6,3 \text{ V} \pm 5\%$ .

Heizerpotential bezüglich Strahlkatode k: max. - 125 V bis + 10 V.

<sup>2)</sup> Optimale Scharfeinstellung bei möglichst negativer Fotokatodenspannung.

<sup>3)</sup> Bei vorgegebener Fotokatoden- und  $g_5$ -Spannung wird  $g_6$  auf minimale „S“-Verzeichnung eingestellt.

<sup>4)</sup> Bei richtiger Speichersperrspannungseinstellung soll das Spitzenweiß im Bild gerade noch erkennbar sein.

Zwischenelektrode <sup>5)</sup> (decelerator)	$U_{g5}$	- 100 ... + 250	V
Wandbelag <sup>6)</sup> (Strahl-Fokussierung)	$U_{g4}$	+ 100 ... + 250	V
Feldnetz (über $U_{g4}$ ) <sup>7)</sup>	$U_{\text{Feldnetz}}$	+ 5 ... + 25	V
Umlenkelektrode <sup>8)</sup> (SEV-Fokussierung)	$U_{g3}$	+ 215 ... + 350	V
Strahlanode und Dynode I	$U_{g2, d1}$	+ 250 ... + 300	V
Steuerelektrode gesperrt	$U_{g1 \text{ sperr}}$	- 25 ... - 115	V
Steuerelektrode <sup>9)</sup> normal	$U_{g1}$	- 4 ... - 115	V
Dynode 2	$U_{d2}$	+ 600	V
Dynode 3	$U_{d3}$	+ 600 ... + 900	V
Dynode 4	$U_{d4}$	+ 1200	V
Dynode 5	$U_{d5}$	+ 1500	V
SEV-Anode <sup>10)</sup>	$U_a$ $I_a$	+ 1550 ... + 1650 max. 200	V $\mu\text{A}$

Kapazität der SEV-Anode gegen alle übrigen Elektroden	max.	13	pF
Betriebstemperatur am Kolben	min.	+ 35	°C
	optimal	+ 45	°C
in Höhe der Speicherelektrode	max.	+ 60	°C
Zulässige Differenz zwischen der Kolbentemperatur in Höhe der Speicherelektrode und anderen Röhrenpartien	max.	$\pm 5$	°C

## Qualitätsparameter und Besonderheiten

Signalausgangsstrom bei einer Beleuchtungsstärke E von max. 1,2 Lux („Knie“ der Signal-Licht-Charakteristik)	$I_s$	min.	15	$\mu\text{A}$
Signal/Rauschverhältnis	$I_s/I_r$	min.	50 : 1	$\Delta 34$ dB
Abweichung der Bildgeometrie, bezogen auf die Bildhöhe	Zone I	max.	1	%
	Zone II	max.	2	%
Modulationstiefe des Bildsignals bei 5 MHz, bezogen auf 0,5 MHz	Zone I	$M_I$	min.	60 % - 40
	Zone II	$M_{II}$	min.	55 % - 50
Störersignal, bezogen auf Schwarz-Weiß-Sprung im Schwarzwert	$I_{\text{stör}}$	max.	15	%
im Weißwert	$I_{\text{stör}}$	max.	25	%
keine Einbrenneffekte				

<sup>5)</sup>  $U_{g5}$  wird auf minimales Rand-Shadingsignal und optimale Randgeometrie eingestellt.

<sup>6)</sup>  $U_{g4}$  wird auf optimale Bildscharfe eingestellt.

<sup>7)</sup> Die Feldspannung ist entweder getrennt regelbar oder wird über Potentiometer zugleich mit  $U_{g4}$  eingestellt.

<sup>8)</sup>  $U_{g3}$  wird bei abgeschalteter Fotokatodenspannung auf möglichst gleichmäßiges Schwarz-Shadingsignal bei zugleich größtmöglichem Signalstrom  $I_s$  eingestellt.

<sup>9)</sup>  $U_{g1}$  so einregeln, daß die hellsten Stellen im Bild gerade noch umgeladen werden.

<sup>10)</sup> Die Spannungen  $U_{d2}$  bis  $U_{d5}$  und  $U_a$  werden einem Potentiometer entnommen, dessen Gesamtspannung mindestens von 60% bis 120% regelbar sein muß, oder es muß bei konstanter Gesamtspannung  $U_{d3}$  von + 600 V bis + 900 V einstellbar sein.

Die folgenden Richtlinien sind bei Inbetriebnahme der Kameraanlage zu beachten. Sie sollen verhindern, daß das Superorthikon beschädigt wird oder schlechte Bildqualität liefert.

#### a) Einschaltvorgang

Nach dem Einschalten der Kamera ist mit allen weiteren Einstellungen zu warten, bis die Röhre ihre Betriebstemperatur von etwa  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  erreicht hat. Die Anheizzeit wird vom Kamerahersteller angegeben. Nach Erreichen der Betriebstemperatur wird ein Testbild oder ein anderes Bild mit nicht übermäßig hoher Beleuchtungsstärke auf die Fotokatode abgebildet. Der Strahlstrom wird so gewählt, daß er zur Umladung der hellsten Bildpartien gerade noch ausreicht. Die Spannung an der Speicherelektrode wird auf etwa 0 Volt eingeregelt.

#### b) Justierung (Strahlausrichtung)

Mit Hilfe der Korrekturspulen wird der Abtaststrahl so ausgerichtet, daß bei Veränderung der Steuerelektroden spannung  $U_{g1}$  ein gleichmäßiges Umladen im Bild erfolgt. Beim Variieren der Wandbelagspannung  $U_{g4}$  ist eine Drehung des Bildes zu beobachten. Optimale Ausrichtung ist dann erreicht, wenn sich das Bild dabei zentrisch um einen Mittelpunkt dreht.

#### c) Einstellen der Speicherelektroden spannung

Die Speicherspannung wird zunächst so eingestellt, daß gerade noch das Spitzenweiß im Bild zu erkennen ist. Danach wird die so gefundene Speichersperrspannung um  $+2$  bis  $+4$  Volt erhöht. (Die in den Betriebswerten angegebene Impulshöhe von maximal  $-5$  Volt für die Austastung an der Speicherelektrode ist einzuhalten, da andernfalls die Auflösung beeinträchtigt wird.)

#### d) Optimale Scharfeinstellung

Für die Auflösung sind die optische Scharfeinstellung, das magnetische Längsfeld, die Fotokatodenspannung und die Einstellungen  $U_{g4}$  und  $U_{g6}$  entscheidend. Da das magnetische Längsfeld fest vorgegeben ist, wird eine optimale Scharfeinstellung und höchstmögliche Auflösung durch zyklisches Einregeln der optischen Schärfe, der Fotokatodenspannung und der Spannungen  $U_{g4}$  und  $U_{g6}$  erzielt.

Treten Moiré-Störungen in Erscheinung, so ist die Einstellung  $U_{g4}$  entweder geringfügig oder bis zum nächsten Knoten zu verändern. (Im allgemeinen muß dann auch die Strahlausrichtung nachjustiert werden!)

Flimmereffekte können durch Verbesserung der Strahlausrichtung oder durch geringe Veränderung der Einstellung  $U_{g5}$  zum Verschwinden gebracht werden.

Für die Grundeinstellung ist ein Testbild zu benutzen.

#### e) Geometrie einstellung

Für die betriebsmäßige Einstellung verwendet man horizontale und vertikale Bezugskanten in der Szene, die man durch Schwenken der Kamera über das Blickfeld wandern läßt. Besser empfiehlt sich jedoch ein Testbild. Die Bildgeometrie wird vornehmlich durch die Einstellungen  $U_{g6}$  und Fotokatode bestimmt. Bei der Korrektur der „S“-Verzeichnung mittels  $U_{g6}$  und Fotokatodenspannung ist darauf zu achten, daß Mitten- und Randschärfe erhalten bleiben. Anschließend werden durch Variation von  $U_{g5}$  die Bildecken geometrisch optimal eingestellt. Um tatsächlich eine bestmögliche Geometrie einstellung zu erzielen, müssen alle genannten Parameter mehrfach variiert und aufeinander abgestimmt werden.

# Betriebsanweisung

## f) Einregelung des Strahlstromes

Der Strahlstrom ist stets auf einen Minimalwert einzuregulieren, der gerade noch ausreichen muß, um die hellsten Bildpartien umzuladen. Da diese Einstellung sehr von den Beleuchtungsverhältnissen der Szene abhängig ist, kann durch optimales Nachregeln von  $U_g$  viel an Bildqualität gewonnen werden. Zu hohe Strahlstromereinstellungen haben eine Verschlechterung des Signal/Rausch-Verhältnisses zur Folge; außerdem können Ungleichmäßigkeiten des Bilduntergrundes besonders im Schwarzwert sehr störend in Erscheinung treten.

Durch eine entsprechende Schutzschaltung muß für die völlige Strahlunterdrückung bei Ausfall der Ablenkung gesorgt werden.

## g) Blendeneinstellung und Beleuchtungsstärke

Durch geeignete Filter- und Blendenwahl ist die Beleuchtungsstärke so zu bemessen, daß der Graukeil des Testbildes Q1 I auf dem Oszillogramm einen linearen Anstieg zeigt. Bei der Übertragung einer beliebigen Szene ist unter der Voraussetzung, daß der Kontrastumfang nicht größer als 1 : 50 ist, der Lichtstrom so einzuregulieren, daß die Weißspitzen im Kontrolloszillogramm den Pegelwert erreichen, während die übrigen Grauwerte etwas mehr als die untere Hälfte des Oszillogramms ausfüllen. Zu hohe Beleuchtungsstärken sind durch auffallend starke weiße Randlinien um schwarze Bildteile zu erkennen.

## h) Vermeidung von Einbrenneffekten

Während der Kamera-Leerlaufzeiten ist entweder die Fotokathodenspannung abzuschalten oder optische Unschärfe einzustellen. Bei scharfeingestelltem Bild ist ein langsames Schwenken der Kamera erforderlich. Grundsätzlich ist das Aufgeben stehender Bilder über längere Zeit zu vermeiden. Die Amplitude der Ablenkfelder ist so groß zu wählen, daß der Rand der Speicherelektrode bzw. die Innenkanten der Netz-Folien-Distanzbänder gerade noch sichtbar sind. Damit wird unter anderem verhindert, daß zu kleine Raster eingebraunt werden, die sich später als deutlich sichtbares Rechteck im Bild abzeichnen können.

Die günstigste Kolbentemperatur am Bildwandler beträgt bei Betrieb etwa + 45 °C.

## i) Allgemeine Hinweise, Transport und Lagerung

Transport und Lagerung des Superorthikons sollen nur in der Originalverpackung erfolgen. Dabei soll die Fotokathode der Röhre stets nach oben weisen.

Die Neigung der Röhrenachse mit der Fotokathode nach unten darf 70° gegen die Waagrechte nicht überschreiten!

Die Fotokathode ist vor starker Lichteinwirkung zu schützen. Die günstigste Lagerungstemperatur beträgt 20 °C bis 25 °C. Beim Einsatz des Superorthikons ist ein gewisser Zyklus zu empfehlen, derart, daß die Röhre nach etwa 200 Betriebsstunden einer 3- bis 4wöchigen Ruhepause unterzogen wird. Reserveröhren sollten monatlich einmal einige Stunden in Betrieb genommen werden. Diese Verfahrensweisen wirken sich günstig auf die Lebensdauer der Superorthikons aus.

Bei etwa auftretenden außergewöhnlichen Effekten ist die Röhre sofort außer Betrieb zu nehmen und an das Herstellerwerk einzusenden.

---

## UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM

### BILDAUFNAHMERÖHREN

Endikon F 2,5 M 2

Endikon F 2,5 M 2a

Endikon F 2,5 M 1-UR

Endikon F 2,5 M 1a-UR

Superorthikon F 7,5 M 2

Superorthikon F 7,5 M 3

---

BILDWIEDERGABERÖHREN

GASENTLADUNGSRÖHREN

HÖCHSTFREQUENZRÖHREN

SENDERÖHREN

EMPFÄNGERRÖHREN

HALBLEITER-DIODEN

QUARZE

---





VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK

116 Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1—5

Fernruf: 63 27 41

Fernschreiber: WF Berlin 011470

Drahtwort: Oberspreewerk Berlin

**HEIM**  **ELECTRIC**

The logo symbol is a red square containing a white stylized electrical plug or socket symbol.

Deutsche Export- und Importgesellschaft m. b. H.

DDR 102 Berlin, Liebknechtstraße 14 — Telefon: 51 04 81

Telegramme: Heimelectricberlin