

# DAH 50 Diode-Heptode mit Raumladungsgitter

Wie schon aus der Typenbezeichnung hervorgeht, besteht die DAH 50 aus einem Dioden- und einem Heptodenteil; jedoch, abweichend von den schon bestehenden Kombinationsröhren, in denen die verschiedenen Teile normalerweise übereinander aufgestellt werden, sind die Diode und die Heptode der Röhre DAH 50 neben einander in dem Glaskolben aufgestellt. Die Systeme sind von einem Schirm von einander getrennt.

Das Heptodensystem ist als eine Penthode mit zwei speziellen Gittern aufzufassen (s. Abbildung 3). Erstens befindet sich zwischen Heizfaden und dem ersten Gitter (6) (Steuergitter) des Penthodenteiles eine Hilfselektrode (2), die aus zwei kleinen Stäben besteht und die im Inneren der Röhre mit dem Heizfaden verbunden ist. Diese Elektrode bündelt die Elektronen und zwingt sie bestimmten Wegen zu folgen.

Das zweite Gitter (4) ist ein Raumladungsgitter. Wie bekannt sein dürfte, dient das Raumladungsgitter dazu, daß schon eine sehr geringe Anodenspannung für die Wirkung der Röhre ausreicht. Dieses Gitter ist an dem Anodenpotential angeschlossen und saugt die Elektronen vor der Kathode weg, wodurch vor dem Steuergitter des Penthodenteiles gleichsam eine virtuelle Kathode (5) entsteht. In dieser Weise ist es gelungen, mit einer maximalen Anodenspannung von nur 15 V auszukommen, während die Steilheit bei dieser maximalen Spannung sich auf 0,65 mA/V beläuft. Wenn diese zwei Elektroden mitgerechnet werden, kann also von einer Heptode gesprochen werden.

Der Dioden- sowohl als der Heptodenteil sind je mit einem Heizfaden versehen; beide Heizfäden sind in Serie geschaltet, während ein Ende von jedem Heizfaden mit einem Sockelstift verbunden ist; die zwei übrigen Heizfadenenden sind in der Röhre mit einander verbunden. Dieser Verbindungspunkt ist ebenfalls nach Außen geführt.

Die Heizspannung und der Heizstrom betragen je Heizfaden 1,4 V und 25 mA. Die Heizfäden können also je nach Belieben in Serie oder parallel geschaltet werden. Bei Parallelschaltung beträgt die Heizspannung 1,4 V und der Heizstrom 50 mA, während diese Werte bei Serienschaltung 2,8 V und 25 mA betragen. Wird aber nur ein Teil der Röhre benutzt, z.B. nur der Dioden- oder nur der Heptodenteil, so beträgt die Heizspannung 1,4 V und der Heizstrom nur 25 mA.

Dank den äußerst niedrigen Spannungswerten, ermöglicht die Röhre DAH 50 die Konstruktion sehr kleiner Empfänger. Es genügt z.B. eine Batterie von 15 V für die Anodenspannung und eine Stabbatterie von 1,4 V für die Heizspannung oder 4 Taschenlampenbatterien von 4,5 V für die Anoden- und Heizspannung. Selbstverständlich wird die Ausgangsleistung nicht so groß sein, daß mit Lautsprecherwiedergabe gerechnet werden kann.

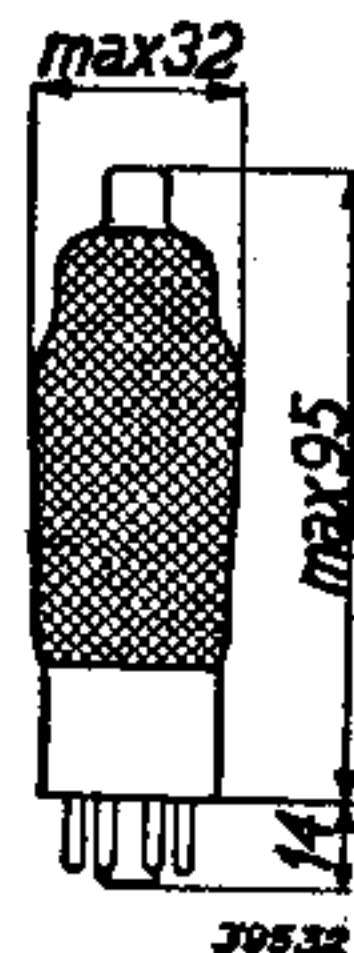


Abb. 1  
Abmessungen in mm.

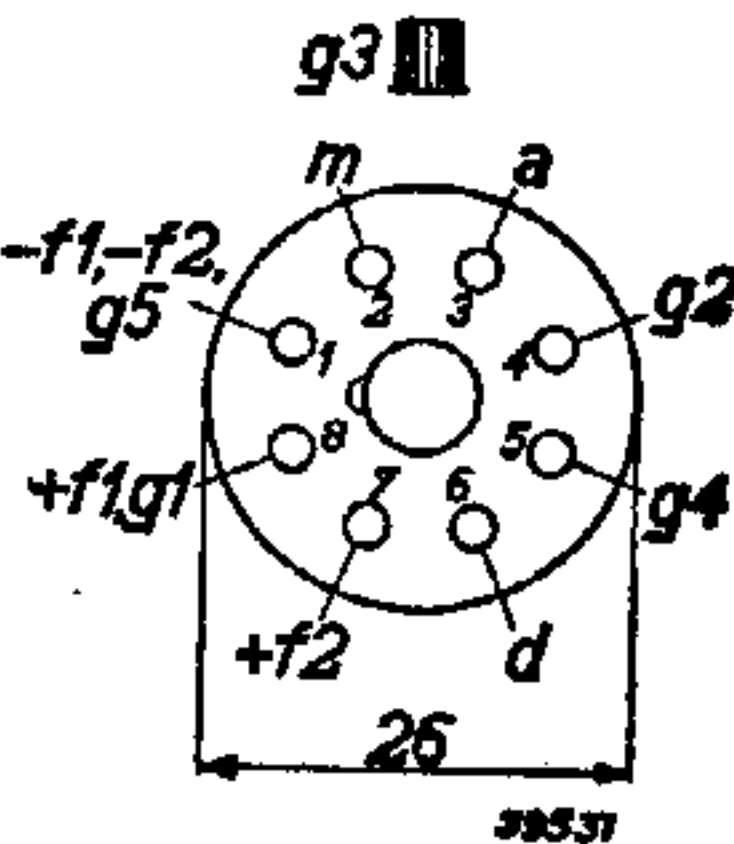
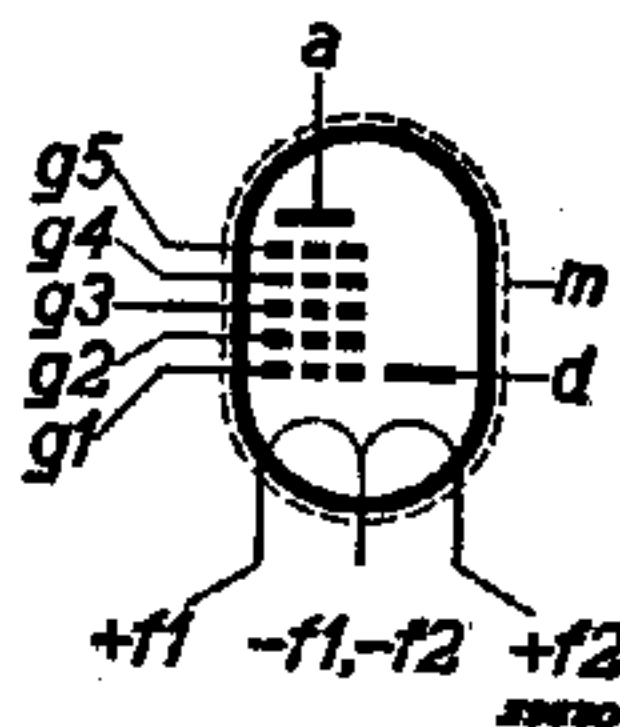


Abb. 2  
Elektrodenanordnung  
und Sockelanschlüsse.

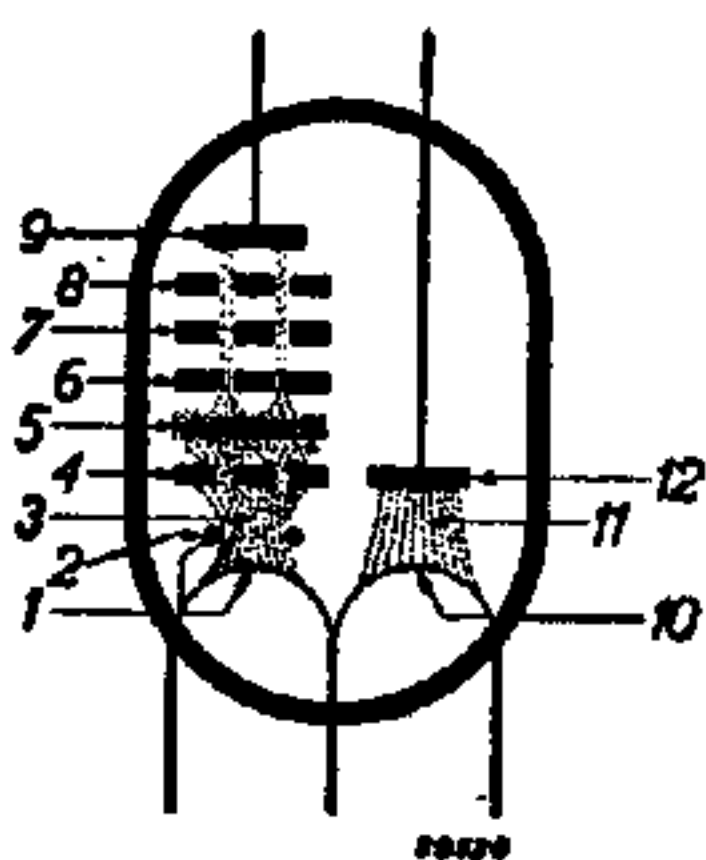
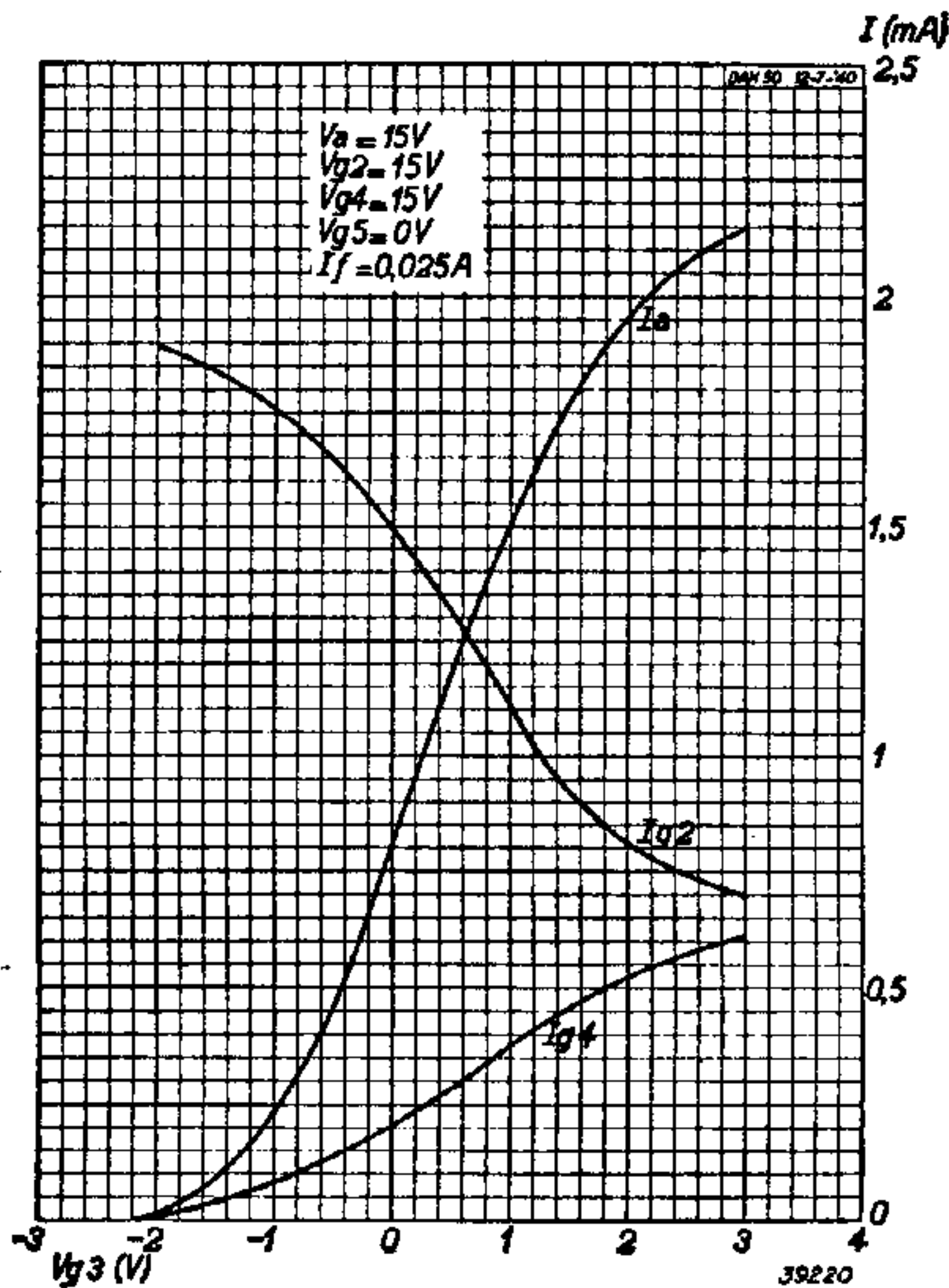


Abb. 3  
Grundsätzliche Darstellung der Wirkungsweise der DAH 50. 1 Heizfaden, 2 Hilfselektrode zur Bündelung der Elektronen, 3, 4 Raumladungsgitter, 5 virtuelle Kathode, 6 Steuergitter, 7 Schirmgitter, 8 Fanggitter, 9 Anode des Heptodenteiles, 10 Heizfaden des Diodenteiles, 11 Elektronenstrom in der Diode, 12 Diodenanode.



Die DAH 50 eignet sich außerdem für Kurzwellenbetrieb; auf 6 m Wellenlänge hat die Eingangsimpedanz noch einen sehr günstigen Wert. Die Röhre ist mit einem Oktalsockel mit Sicherleiste versehen.

Abb. 4  
Anodenstrom, Raumladungsgitterstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der negativen Vorspannung an Gitter 3 (Steurgitter), für  $V_a = V_{g_1} = V_{g_4} = 15 \text{ V}$ .

## HEIZDATEN

Heizung: direkt durch Batteriestrom; Parallel- oder Serienschaltung.

Heptodenteil:	$(-f_1 - f_2 / +f_1 g_1)$	Heizspannung . . . . .	$V_f$	= 1,4 V
		Heizstrom . . . . .	$I_f$	= 0,025 A
Diodenteil:	$(-f_1 - f_2 / +f_2)$	Heizspannung . . . . .	$V_f$	= 1,4 V
		Heizstrom . . . . .	$I_f$	= 0,025 A
Diode-Heptode:	$(-f_1 - f_2 / +f_1 g_1 / +f_2)$	Heizspannung . . . . .	$V_f$	= 1,4 V
	(Parallelschaltung)	Heizstrom . . . . .	$I_f$	= 0,050 A
	$(+f_1 g_1 / +f_2)$	Heizspannung . . . . .	$V_f$	= 2,8 V
	(Serienschaltung)	Heizstrom . . . . .	$I_f$	= 0,025 A

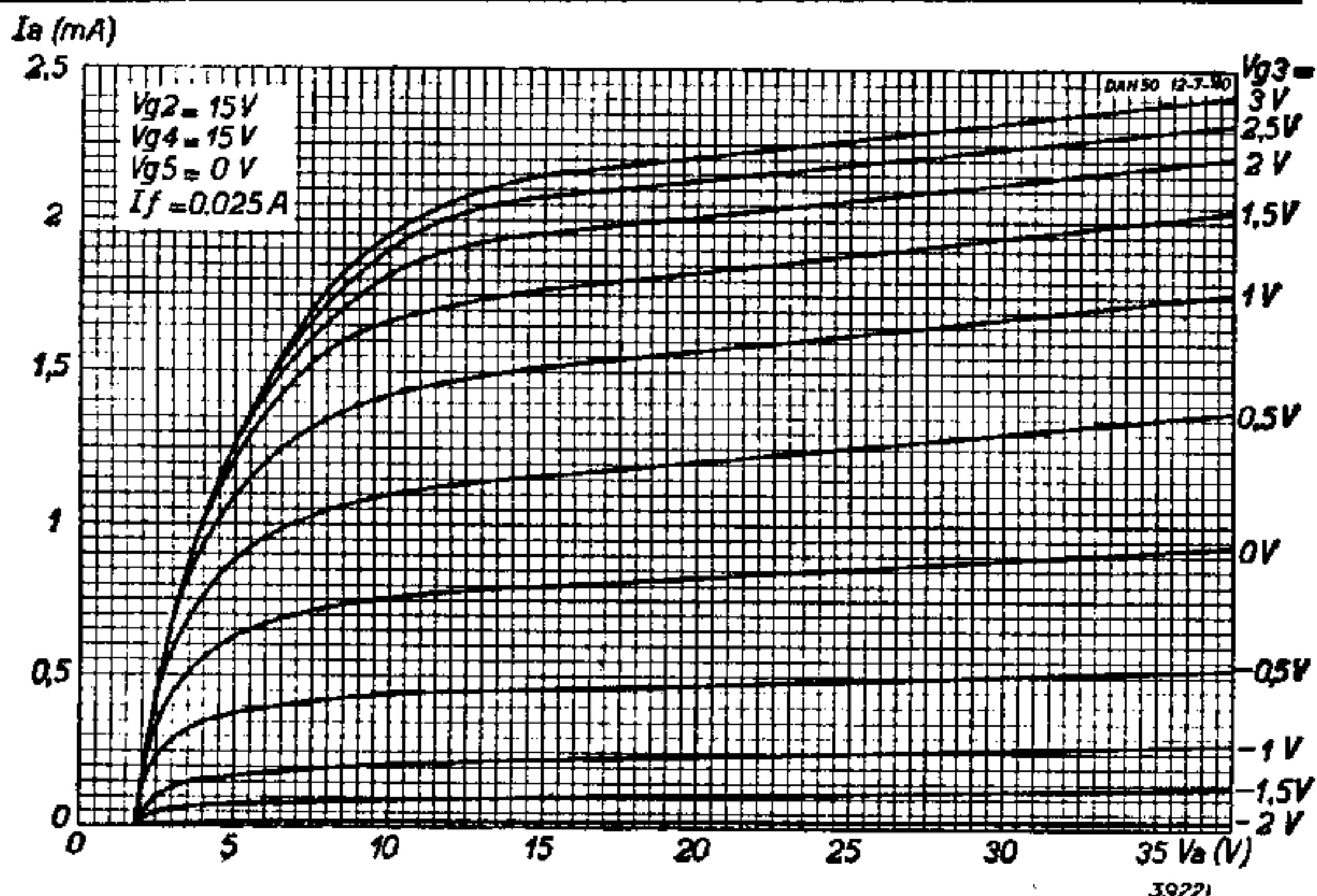


Abb. 5  
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung, mit  $V_{g_3}$  als Parameter.

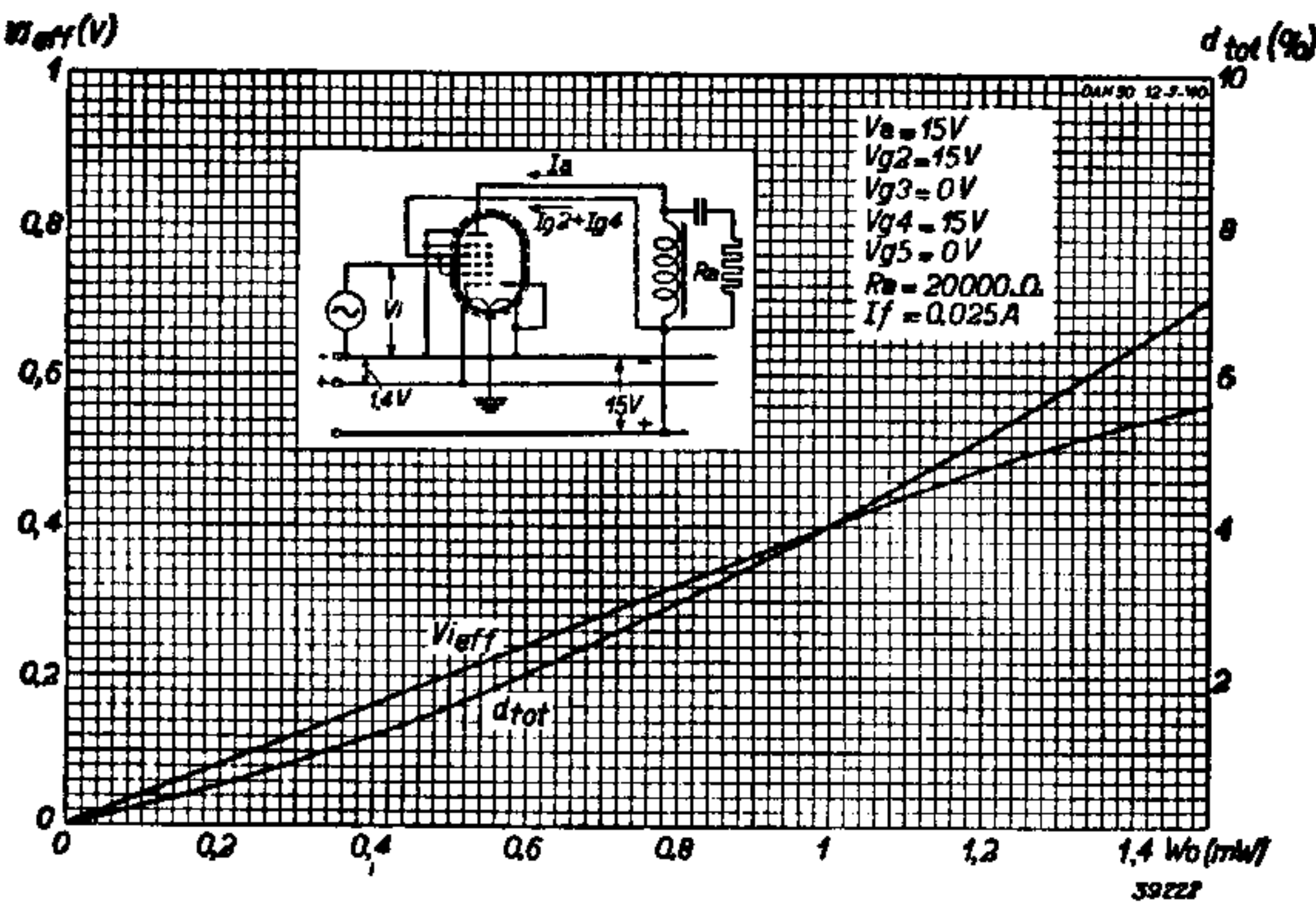


Abb. 6  
Eingangswechselspannung und Gesamtverzerrung als Funktion der Ausgangsleistung, bei Verwendung der DAH 50 als Endröhre.

## KAPAZITÄTEN

$C_{ag3}$	$< 0,04 \mu\mu F$	$C_{ad}$	$< 0,05 \mu\mu F$
$C_a$	$= 9,8 \mu\mu F$	$C_{g3d}$	$< 0,001 \mu\mu F$
$C_{g3}$	$= 7,3 \mu\mu F$	$C_{df}$	$= 4,1 \mu\mu F$

## KENNDATEN

Anodenspannung	$V_a = 15 V$
Raumladungsgitterspannung	$V_{g2} = 15 V$
Gittervorspannung	$V_{g3} = 0 V$
Schirmgitterspannung	$V_{g4} = 15 V$
Fanggitterspannung	$V_{g5} = 0 V$
Anodenstrom	$I_a = 0,8 mA$
Raumladungsgitterstrom	$I_{g2} = 1,5 mA$
Schirmgitterstrom	$I_{g4} = 0,2 mA$
Steilheit	$S = 0,65 mA/V$
Innenwiderstand	$R_i = 0,09 M\Omega$
Verstärkungsfaktor	$\mu = 60$

## BETRIEBSDATEN zur Verwendung als N.F.-Verstärkerröhre

Anodenspannung	$V_a = 15 V$
Fanggitterspannung	$V_{g5} = 0 V$
Anodenaußenwiderstand	$R_a = 0,05 M\Omega \text{ } 0,1 M\Omega$
Serienwiderstand des Raumladungs- und des Schirmgitters	$R_{(g2 + g4)} = 4000 \Omega \text{ } 6000 \Omega$
Steuergittervorspannung	$V_{g3} = 0 V \text{ } 0 V$
Anodenstrom	$I_a = 0,13 mA \text{ } 0,07 mA$
Strom des Raumladungs- und des Schirmgitters	$I_{(g2 + g4)} = 1,1 mA \text{ } 0,09 mA$
Verstärkung	$V_o/V_i = 12 \text{ } 15$
Gesamtverzerrung	$d_{tot} = 2,0\% \text{ } 2,5\%$
Ausgangswechselspannung	$V_{o\text{eff}} = 1 V \text{ } 1 V$



## BETRIEBSDATEN zur Verwendung als Endröhre

Anodenspannung . . . . .	$V_a$	=	15 V	
Spannung des Raumladungs- und des Schirmgitters . . . . .	$V_{(g2 + g4)}$	=	15 V	
Fanggitterspannung . . . . .	$V_{g5}$	=	0 V	
Steuergittervorspannung . . . . .	$V_{g3}$	=	0 V	
Anodenstrom . . . . .	$I_a$	=	0,8 mA	
Strom des Raumladungs- und des Schirmgitters . . . . .	$I_{(g2 + g4)}$	=	1,5 mA	
Günstigster Anpassungswiderstand . . . . .	$R_a$	=	20 000 $\Omega$	
Ausgangsleistung . . . . .	$W_o$	=	0,5 mW	1 mW    1,5 mW
Gesamtverzerrung . . . . .	$d_{tot}$	=	1,6%	4%    7%
Eingangswechselspannung . . . . .	$V_{i\,eff}$	=	0,2 V	0,4 V    0,56 V

## GRENZDATEN

### Heptodenteil:

$V_a$	= max. 25 V
$W_a$	= max. 0,05 W
$V_{g2}$	= max. 15 V
$W_{g2}$	= max. 0,025 W
$V_{g4}$	= max. 25 V
$W_{g4}$	= max. 0,01 W
$I_k$	= max. 2,5 mA
$V_{g3}$ ( $I_{g3} = +0,3 \mu A$ )	= max. -0,4 V
$R_{g3f}$	= max. 3 M $\Omega$

### Diodenteil:

$V_d$	= max. 50 V
$I_d$	= max. 0,2 mA
$V_d$ ( $I_d = +0,3 \mu A$ )	= max. -1 V

## ANWENDUNG

Die DAH 50 ist besonders geeignet für die Verwendung in kleinen tragbaren Empfängern mit Kopfhöreranschluß. In derartigen Empfängern kann diese Röhre dann in sämtlichen Stufen verwendet werden.

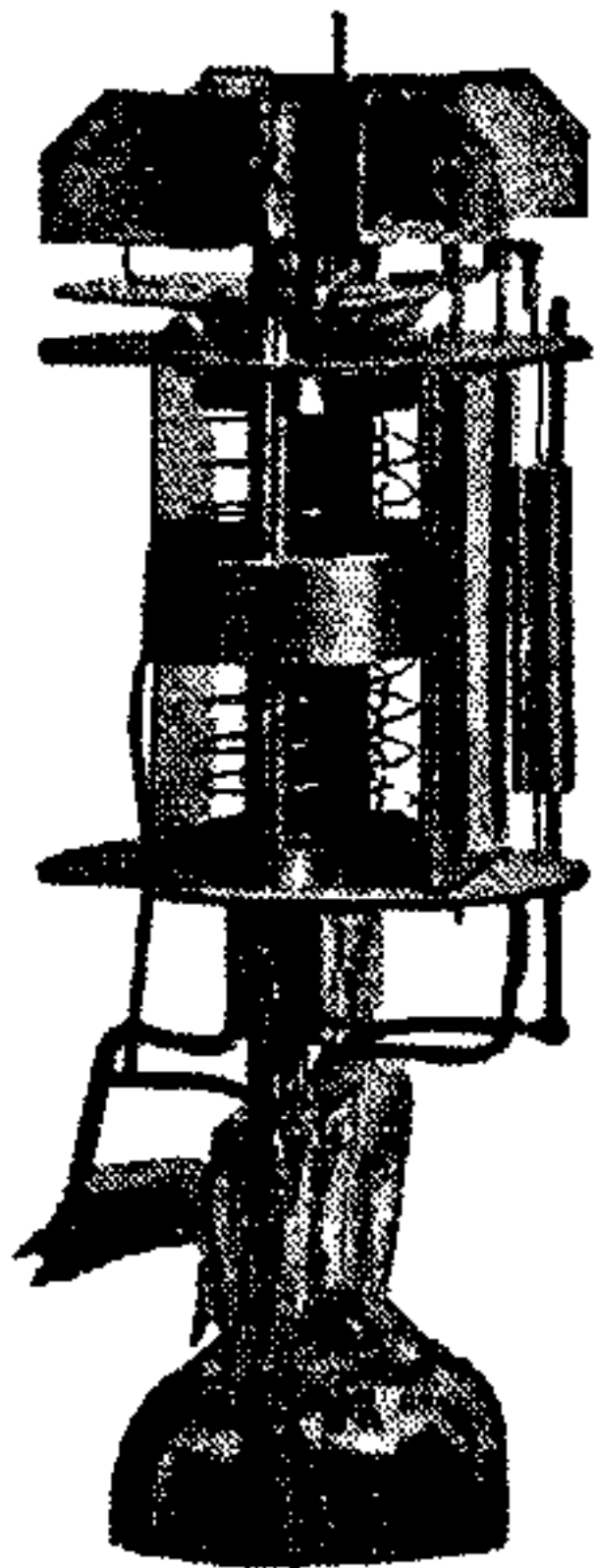
Im Folgenden noch einige Besonderheiten im Zusammenhang mit den verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten der DAH 50.

Für Kopfhörerempfang in einem ruhigen Zimmer kann eine Ausgangsleistung von 1 mW als genügend betrachtet werden. Das kommt mit einem Außenwiderstand von z.B. 4000 Ohm (Widerstand eines normalen Kopfhörers) auf einen Anodenstrom von 0,5 mA hinaus. Zu diesem Zweck läßt sich die DAH 50 am besten mit einer automatischen negativen Gittervorspannung betreiben. Auf diese Weise wird Verzerrung infolge Gitterstroms, der schon bei einem  $I_a = 0,7$  mA auftritt, vermieden.

Als N.F.-Verstärkerröhre läßt sich mit einem Anodenaußenwiderstand von 100 000 Ohm und bei einer höchsten Speisespannung von 15 V eine 15fache Verstärkung erzielen.

Für die Detektorempfindlichkeit des Diodenteiles können annäherungsweise die Kennlinien der anderen Batteriedioden zu Rate gezogen werden.

Als H.F.- und Z.F.-Röhre ist damit zu rechnen, daß der innere Widerstand von 0,1 Megohm den abgestimmten Anodenkreis dämpft. Um dennoch ein günstiges Verhältnis zwischen Trennschärfe und Verstärkung zu erhalten, kann die Anode an eine Anzapfung des Primärkreises des Z.F.-Bandfilters angeschlossen werden. Gegebenenfalls läßt sich die Dämpfung durch eine mäßige Rückkopplung der Z.F.-Kreise ausgleichen. Wenn beispielsweise die Anode auf der Hälfte der Anodenspule angezapft wird, entsteht eine Dämpfung am Z.F.-Kreis von  $2^2 \times 0,1 = 0,4$  Megohm. Dies braucht den Z.F.-Kreis, der selbst eine Impedanz von z.B. 0,3 Megohm hat, nicht zu schwer zu beeinträchtigen. Mit einem derartigen, primär angezapften Bandfilter ist eine 30fache Verstärkung zu erzielen. Durch Verwendung einer



39216

Abb. 7

Bild des Innensystems  
der DAH 50.

Links der Heptoden-,  
rechts der Diodenteil.

schwachen Rückkopplung ist es zudem noch möglich, die Z.F.-Verstärkung um einen Faktor 2 oder 3 zu steigern.

Nötigenfalls kann die DAH 50 als Mischröhre verwendet werden; die Mischung wird dann dadurch erzielt, daß das Hilfssignal in die Kathodenleitung induziert wird. Das zweite Gitter dient als Anode für den Oszillatorteil. In dieser Schaltung gibt es aber bei der DAH 50 eine kleine Schwierigkeit im Zusammenhang mit der direkten Heizung der Kathode. Es ist notwendig, in jede Heizfadenleitung eine Rückkopplungsspule zu schalten. Diese beiden Spulen müssen bifilär gewickelt und mit der Abstimmospule des Oszillatorkreises gekoppelt werden. Es zeigt sich, daß für eine gute Wirkung in diesem Falle eine Anodenspannung von 15 V nicht genügt, sondern eine Anodenspannung von 24 V angewendet werden muß. Mit einer ziemlich festen Rückkopplung kann dann in der Anodenleitung eine Spannung von ungefähr 1,5 V erzielt werden. Ebenso wie bei der Z.F.-Röhre ist es hier empfehlenswert, den Anodenkreis der Mischröhre mit einer Anzapfung zu versehen. Die Transponierungsverstärkung beträgt etwa 15 mal.

Schaltung VIII auf Seite 142 veranschaulicht noch auf deutliche Weise, wie mit zwei Röhren DAH 50 ein winzig kleiner Zwergempfänger gebaut werden kann.