

Heizspannung	$U_f$	<b>6,3</b>	V
Heizstrom	$I_f$	600	mA

**Betriebswerte:**

**1. für Eintakt-A-Verstärker mit halbautomatischer Gittervorspannung**

*Triode*

Betriebsspannung	$U_b$	<b>250</b>	V	
Gittervorspannung	$U_g$	-1,5	V	
Anodenwiderstand	$R_a$	200	100	k $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	mA
Verstärkung	V	45	40	fach
Durchgriff	D	1,8	1,8	%

*Pentode*

Anodenspannung	$U_a$	<b>250</b>	V
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	<b>250</b>	V
Gittervorspannung	$U_{g1}$	-3,5	V
Anodenstrom	$I_a$	<b>25</b>	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	3,5	mA
Schirmgitterdurchgriff	$D_2$	3	%
Steilheit	S	8,5	mA/V
Innenwiderstand	$R_i$	40	k $\Omega$
Außenwiderstand	$R_a$	12,5	k $\Omega$
Kathodenwiderstand in der Minusleitung	$R_k$	100	$\Omega$
Gitterableitwiderstand	$R_{g1}$	1	M $\Omega$
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$ (N)	2,1	V <sub>eff</sub>
Sprechleistung	N (10%)	2,25	W
Empfindlichkeit	$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,25	V <sub>eff</sub>
Verstärkung	V (10%) etwa	80	fach

**2. für Gegentakt-B-Verstärker mit fester Gittervorspannung und Phasenwendetriode**

*Verstärkertriode*

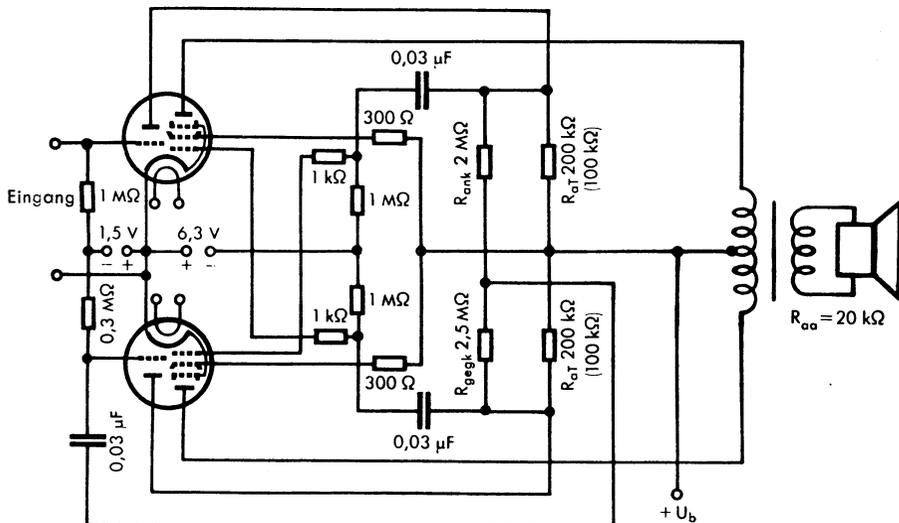
Betriebsspannung	$U_b$	<b>250</b>	V	
Gittervorspannung	$U_g$	-1,5	V	
Gitterableitwiderstand	$R_g$	1	M $\Omega$	
Ankopplungswiderstand	$R_{ank}$	2	M $\Omega$	
Anodenwiderstand	$R_a$	200	100	k $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	0,6	1,1	mA
Verstärkung	V	etwa 45	40	fach

*Phasenwendetriode*

Betriebsspannung	$U_b$	<b>250</b>	V
Gittervorspannung	$U_g$	<b>-1,5</b>	V
Gitterableitwiderstand	$R_g$	<b>0,3</b>	M $\Omega$
Gegenkopplungswiderstand	$R_{geg}$	<b>2,5</b>	M $\Omega$
Anodenwiderstand	$R_a$	200	100
Anodenstrom	$I_a$	0,6	1,1
			k $\Omega$
			mA

*Pentode*

Anodenspannung	$U_a$	<b>250</b>	V
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	<b>250</b>	V
Gittervorspannung	$U_{g1}$	<b>-6,3</b>	V
Außenwiderstand			
von Anode zu Anode	$R_{aa}$	20	k $\Omega$
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$	0	3,4
Anodenstrom pro Röhre	$I_a$	6,5	15,0
Schirmgitterstrom pro Röhre	$I_{g2}$	0,95	2,9
Sprechleistung	$N$		4
Klirrfaktor	$k$	2...3	%



### 3. für Gegentakt-AB-Betrieb mit halbautomatischer Gittervorspannung und Phasenwendetriode

*Verstärkertriode*

Betriebsspannung	$U_b$	<b>250</b>				V
Gittervorspannung über Spannungsteiler in der Minusleitung	$R_k$	<u>35</u> + 105				$\Omega$
Gitterableitwiderstand	$R_g$	1				M $\Omega$
Ankopplungswiderstand	$R_{ank}$	2				M $\Omega$
Anodenwiderstand	$R_a$	200		100		k $\Omega$
Vorstufenstromverbrauch ungeregelt und geregelt	I	22	9	22	9	mA
Anodenstrom	$I_a$	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	mA
Verstärkung	V	etwa 43	45	38	40	fach

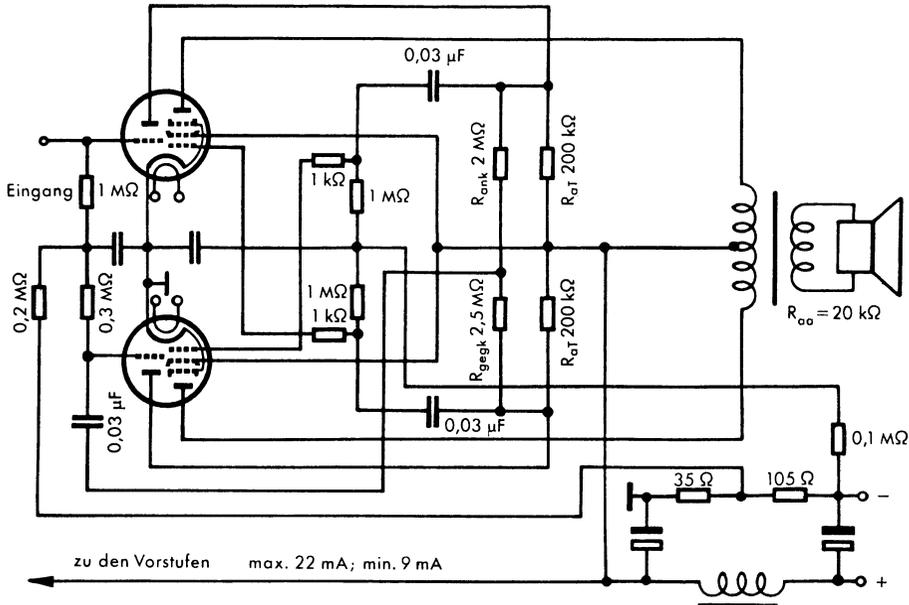
*Phasenwendetriode*

Betriebsspannung	$U_b$	<b>250</b>				V
Gittervorspannung über Spannungsteiler in der Minusleitung	$R_k$	35 + 105				$\Omega$
Gitterableitwiderstand	$R_g$	0,3				M $\Omega$
Gegenkopplungswiderstand	$R_{geg}$	2,5				M $\Omega$
Anodenwiderstand	$R_a$	200		100		k $\Omega$
Vorstufenstromverbrauch ungeregelt und geregelt	I	22	9	22	9	mA
Anodenstrom	$I_a$	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	mA

*Pentode*

Anodenspannung	$U_a$	<b>250</b>				V
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	<b>250</b>				V
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_{aa}$	20				k $\Omega$
Gittervorspannung über Kathodenwiderstand in der Minusleitung	$R_k$	140				$\Omega$
Vorstufenstrom ungeregelt und geregelt	I	22		9		mA
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$	etwa 0	4,8	0	3,8	V <sub>eff</sub>
Anodenstrom	$I_a$	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>11,4</b>	<b>14,2</b>	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	1,2	2,8	1,7	2,9	mA
Sprechleistung	N	4				W
Klirrfaktor	k	8,0				1,9 %



**Grenzwerte:***Triode*

Anodenkaltspannung	$U_{a0}$	<b>550</b>	V
Anodenspannung	$U_a$	<b>250</b>	V
Anodenverlustleistung	$N_a$	<b>1,0</b>	W
Gitterableitwiderstand	$R_g$	<b>1,5</b>	MΩ
Gitterstromesatzpunkt ( $I_{gT} \leq +0,3 \mu A$ )	$U_{gTe}$	<b>-1,3</b>	V
Kathodenstrom	$I_k$	<b>8</b>	mA

*Pentode*

Anodenkaltspannung	$U_{a0}$	<b>550</b>	V
Anodenspannung	$U_a$	<b>250</b>	V
Anodenverlustleistung	$N_a$	<b>6,5</b>	W
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g20}$	<b>550</b>	V
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	<b>250</b>	V
Schirmgitterverlustleistung	$N_{g2}$	<b>1,0</b>	W
Schirmgitterbelastung bei Aussteuerung	$N_{g2 \text{ ausgest.}}$	<b>2</b>	W
Gitterableitwiderstand	$R_{g1}$	<b>1,2</b>	MΩ
Gitterstromesatzpunkt ( $I_g \leq +0,3 \mu A$ )	$U_{g1e}$	<b>-1,3</b>	V

Kathodenstrom	$I_k$	<b>40</b>	mA
Spannung			
zwischen Faden und Schicht	$U_{fk}$	<b>50</b>	V
Außenwiderstand			
zwischen Faden und Schicht	$R_{fk}$	<b>20</b>	k $\Omega$

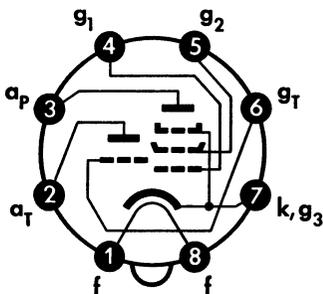
**Kapazitäten:**

Gitter (Triode) – Anode (Pentode)	$C_{gTap}$	$\leq 0,02$	pF
-----------------------------------	------------	-------------	----

Zur Vermeidung von UKW-Schwingungen ist es ratsam, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1 k $\Omega$  oder bzw. zusätzlich vor das Schirmgitter einen Widerstand von 300  $\Omega$  zu legen.

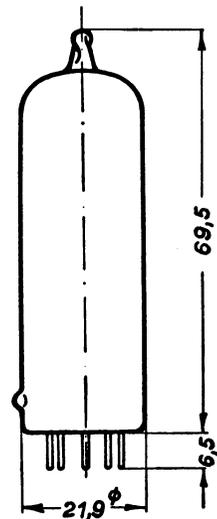
Die volle NF-Verstärkung über beide Systeme darf nur ausgenutzt werden, wenn der Wert des resultierenden Wechselstromwiderstandes am Gitter der Triode 0,3 M $\Omega$  nicht übersteigt.

Sockelschaltbild

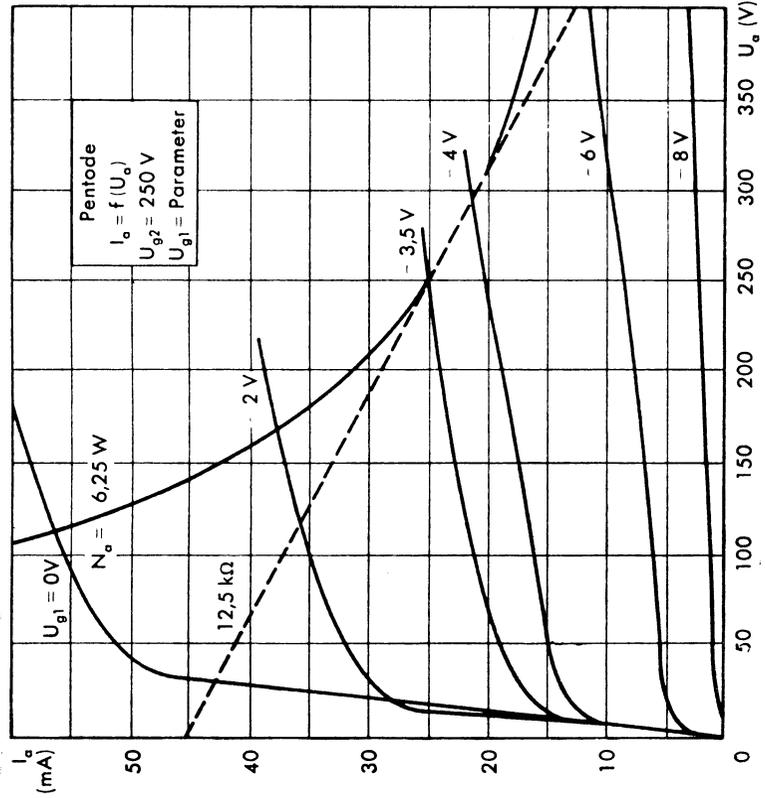
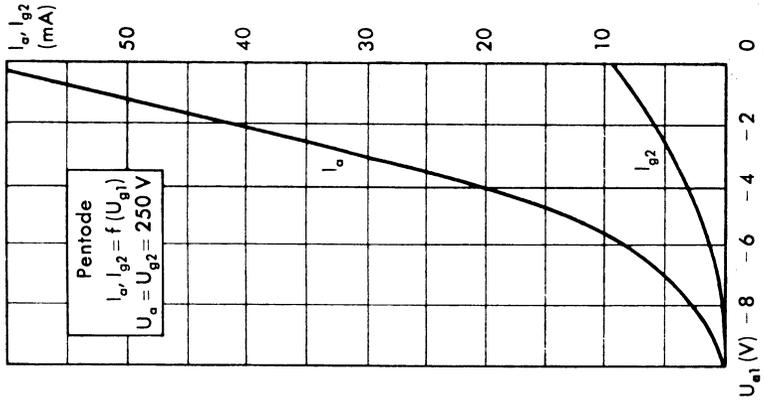


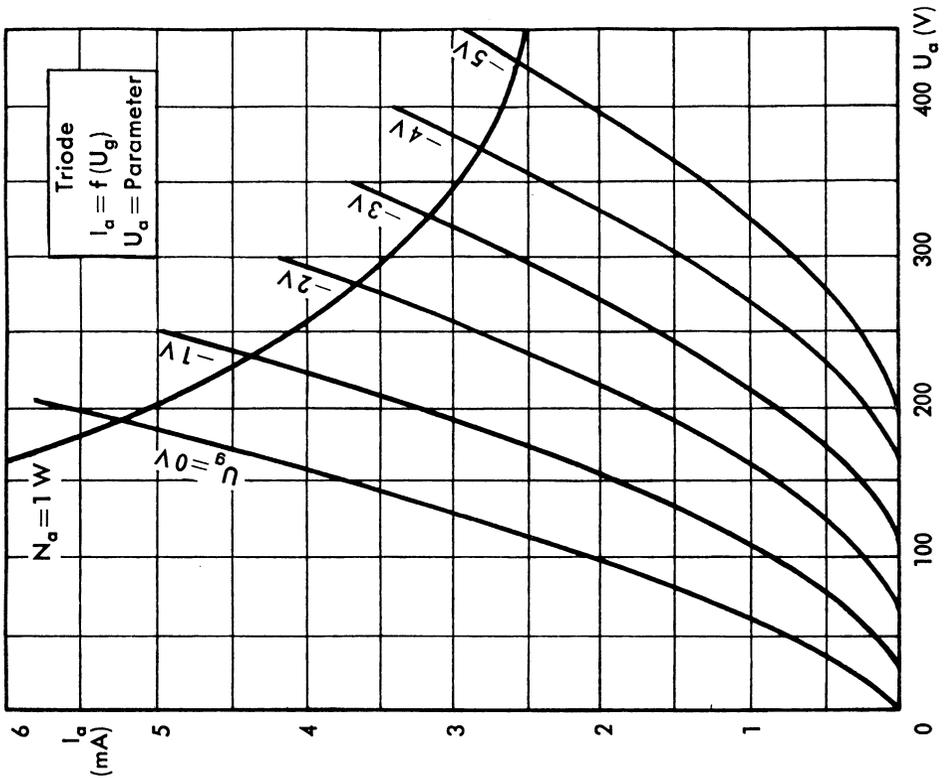
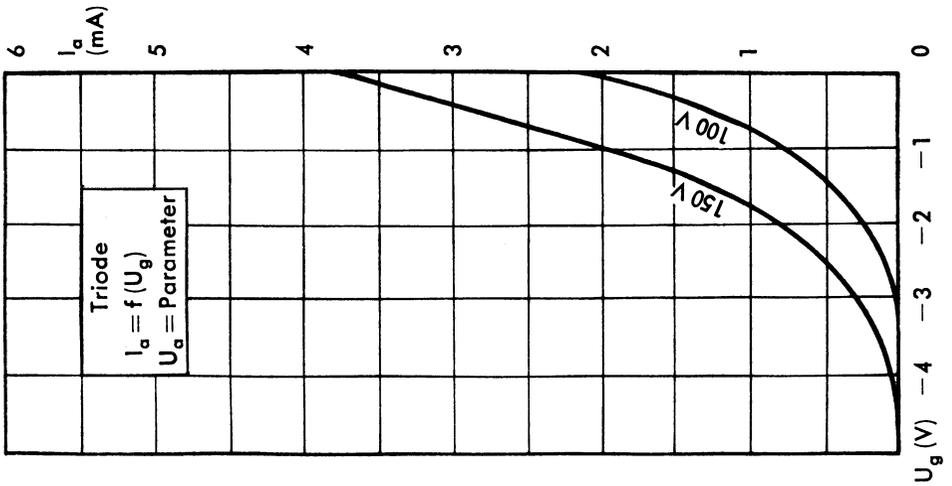
Pico 8 (Rimlock)

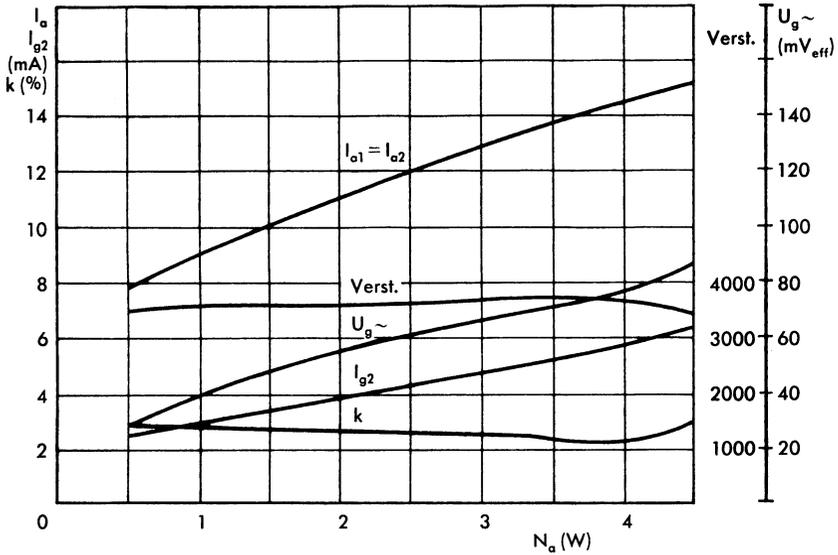
max. Abmessungen



Gewicht max. 20 g





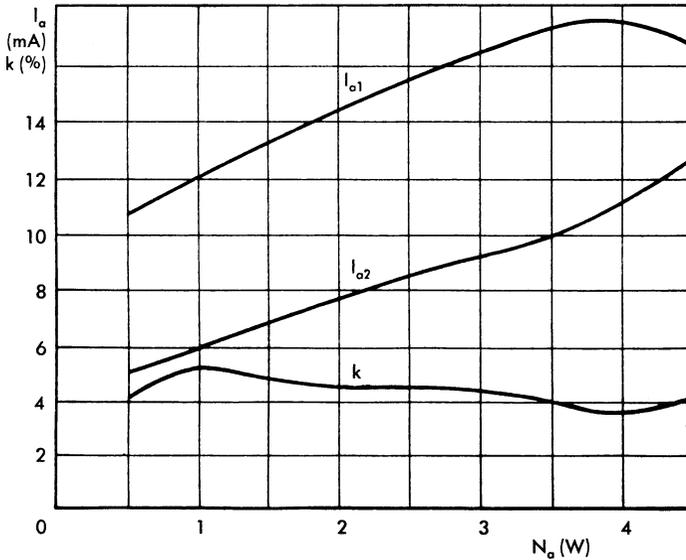


2 × ECL 113 in Gegentakt-B-Betrieb

$$U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$$

$$R_{aa} = 20 \text{ k}\Omega$$

$$I_{ao} = 6,5 \text{ mA je Röhre}$$



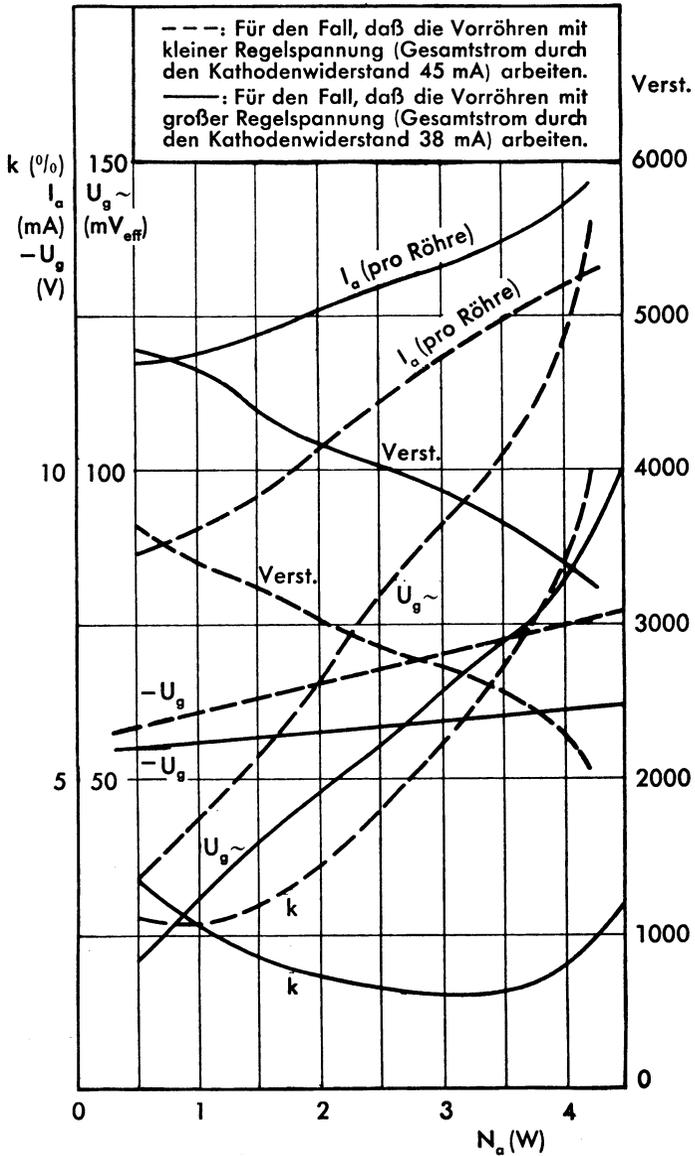
$$k = f(N)$$

bei Unsymmetrie der Anodenströme

$$\text{Röhre 1: } I_{ao} = 9 \text{ mA}$$

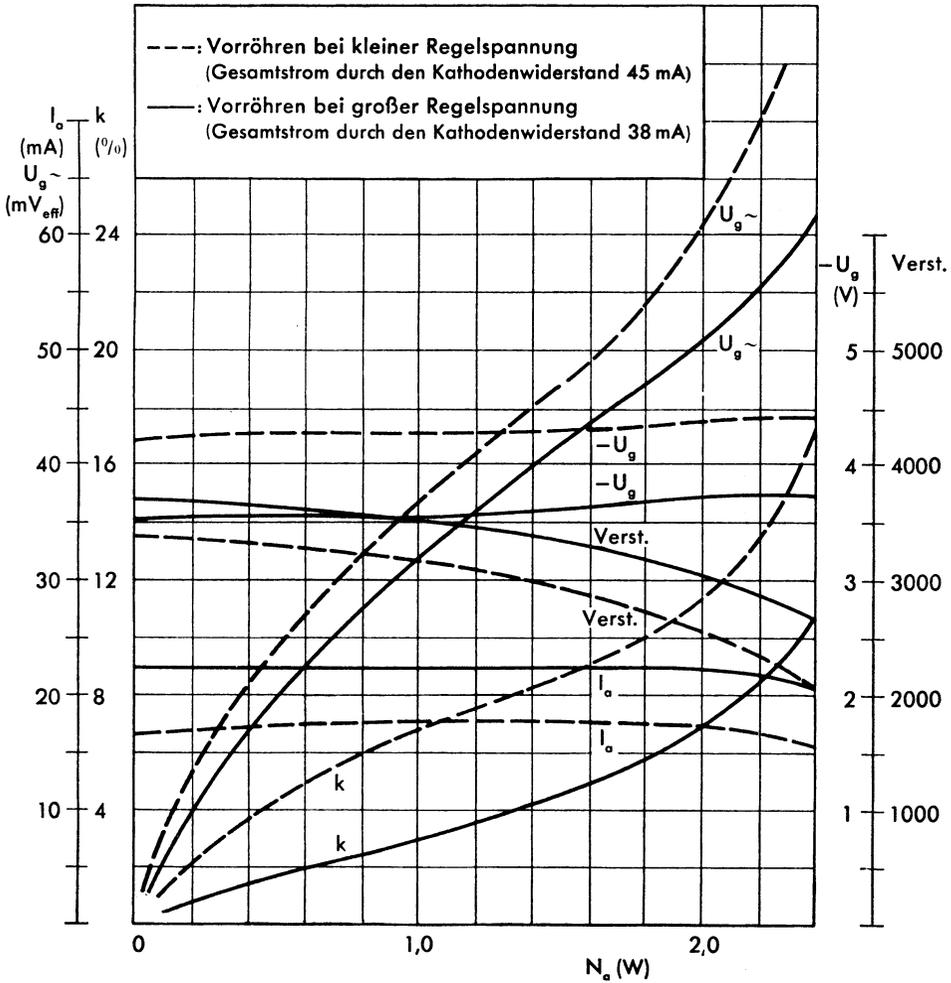
$$\text{Röhre 2: } I_{ao} = 4 \text{ mA}$$





**2 x ECL 113 in Gegentaktschaltung**  
 halbautomatische Gittervorspannung ( $R_k = 100 \Omega$ )  
 Verstärkung über beide Systeme





### Eintakt-A-Betrieb

halbautomatische Gittervorspannung ( $R_k = 100 \Omega$ )

Verstärkung über beide Systeme

