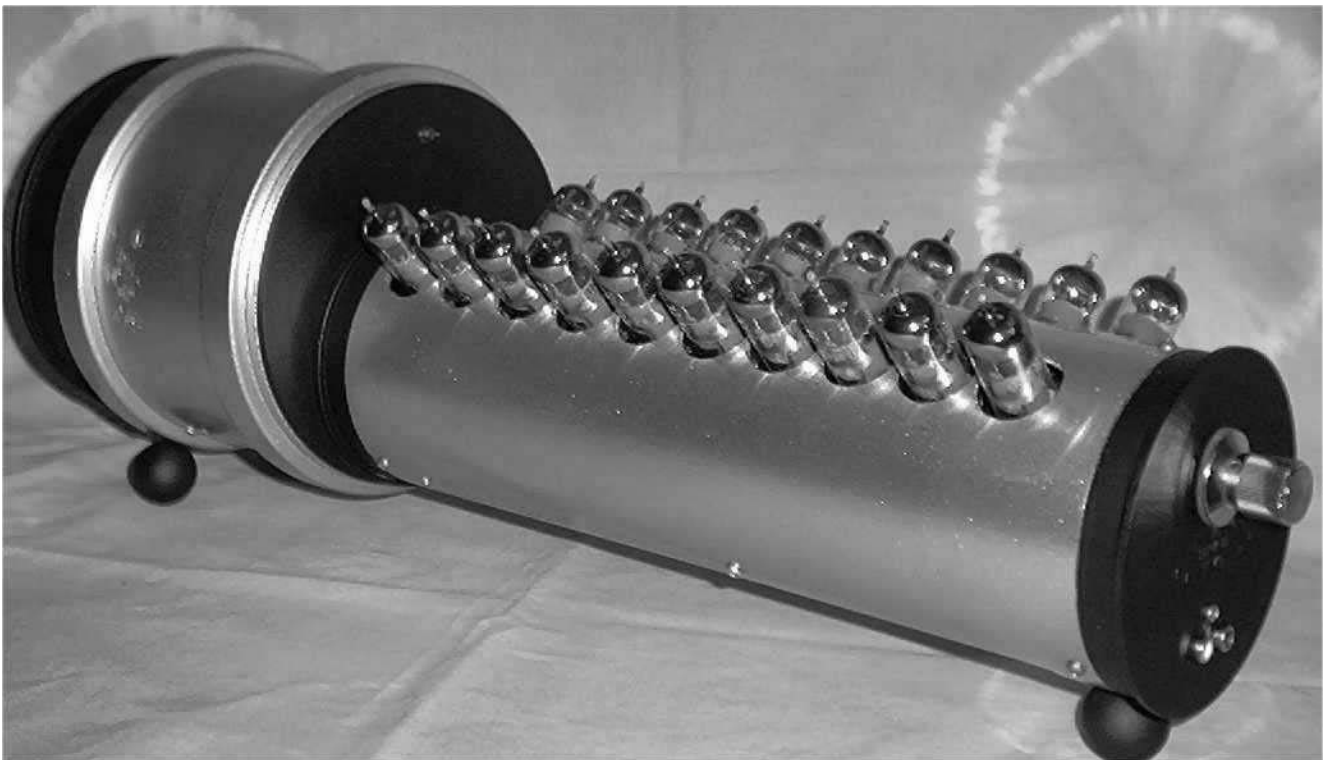


# **Kraftverstärker**

## **Type EF80\_V20\_DI**

**(Ausführung Stereo)**



## 1. Einführung

Die Idee zum Aufbau eines NF-Leistungsverstärkers mit der steilen Breitbandpentode EF80 hatte sich hartnäckig beim Betrachten meines EF80-Bestandes gehalten. Letztendlich hat der in „Jogis-Röhrenbude“ ausgeschriebene Bastelwettbewerb zur Realisierung der hier vorgestellten Idee geführt. Das Gerät ist vielleicht nicht das Kleinste, doch der Teilnehmerzahl des letzten Wettbewerbs nach, gibt es vielleicht doch ein Chance...!

Ein Verstärker nach der oben benannten Idee sollte einen wirklich einfachen elektrischen Aufbau besitzen, dabei möglichst viele Gebrauchtteile enthalten und mindestens 1W in Stereoausführung je Kanal liefern können (0,5V Eingangsspannung,  $R_a$  4-8Ohm). Auf ein Klangregelnetzwerk sowie den Netzschalter wurden zugunsten der Einfachheit verzichtet. Diese Funktionen übernimmt das vorzuschaltende Mischpult (Option). Das Äußere des Gerätes sollte sich deutlich vom Gewohnten abheben, wobei der Gehäusebau und die Materialien wiederum möglichst einfach zu beschaffen und preiswert sein sollten .

## 2. Die Schaltung

Als Röhren finden ausschließlich EF80 Verwendung, wovon je zehn Stück pro Kanal in Parallelschaltung (Eintakt-Schaltung) betrieben werden. Bei einem  $R_i$  von ca. 500kOhm entspricht dies 50kOhm  $R_i$ -ges.. Wenn man  $R_a$  mit ca.  $1/10R_i$  ansetzt ergibt sich dabei ein  $R_a$  von 5kOhm. Dies macht die Verwendung von EL84-Ausgangsübertragern möglich. Allerdings ist dabei der max. Anodenstrom  $I_a$  auf ca. 50mA begrenzt. Dies ist bei der Wahl des Arbeitspunktes des Verstärkers zu beachten (die EF80 liefert bis zu 10mA  $I_a$ ). Durch die Verwendung der steilen Pentoden erübrigt sich bei 0,5V  $U_{in}$  zur Vollaussteuerung eine separate Vorstufe. Weiterhin wurde auf eine Gegenkopplung verzichtet.

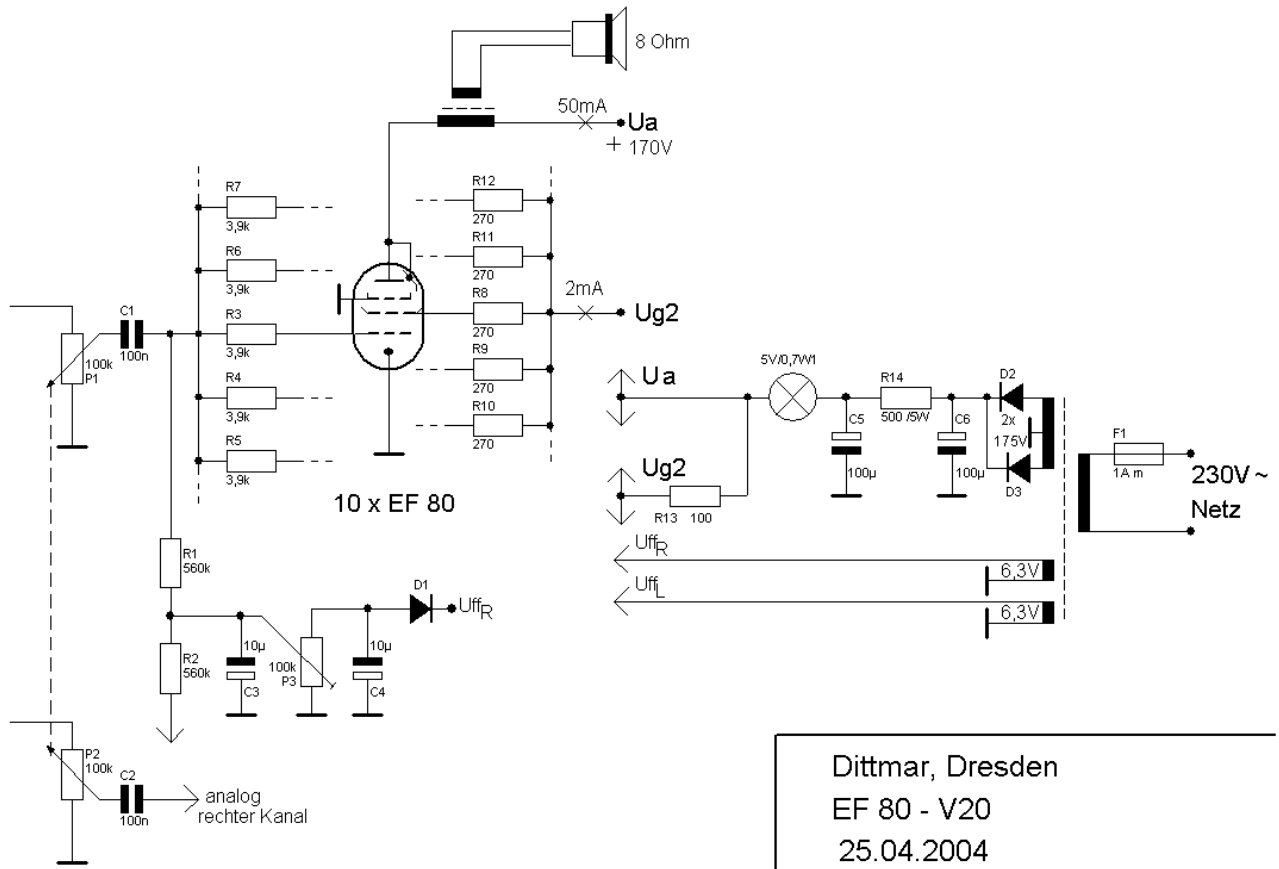
Das Netzteil ist ebenfalls sehr einfach aufgebaut. Die vom Netztrafo gelieferte Anodenspannung wird über einen Halbleiterdioden-Zweiweggleichrichter gleichgerichtet und mit einer einfachen RC-Siebketten geglättet. Die Kontrolle des Gesamtstromes ( $I_a + I_{g2}$ ) erfolgt mit einer in den Anodenstrompfad geschalteten Glühlampe.

Die Gittervorspannung für alle Röhren wird separat aus einer Heizspannungswicklung erzeugt und ist über einen Einstellregler variabel.

In allen  $g_1$ -Gitterzuleitungen der Röhren liegen 3kOhm-Widerstände. In allen  $g_2$ -Zuleitungen 270Ohm-Widerstände.

Auf spezielle Katodenwiderstände wurde zugunsten der Einfachheit verzichtet.

Je Kanal sind alle Röhren mit den entsprechenden Elektroden parallel geschaltet.



Schalplan des EF80\_V20\_DI

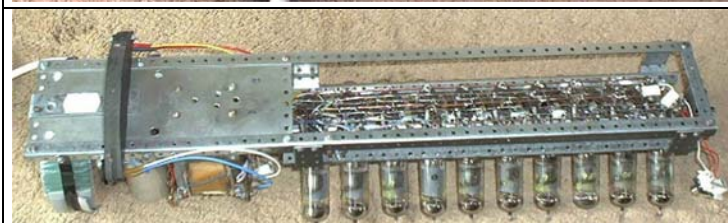
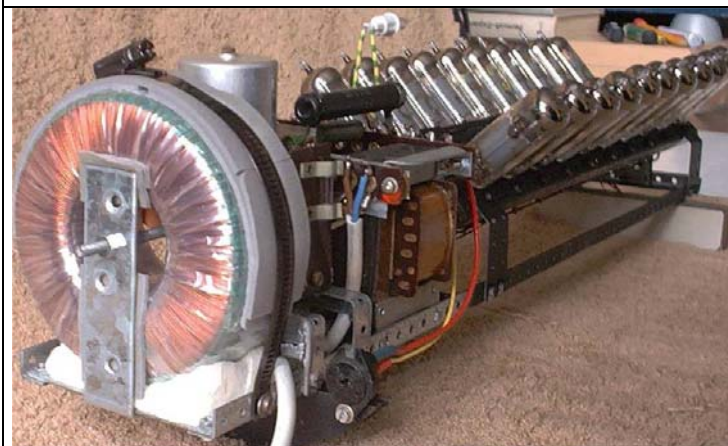
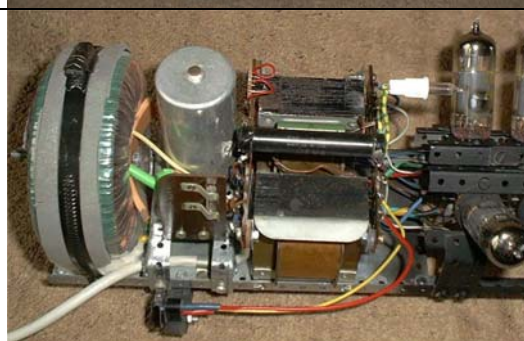
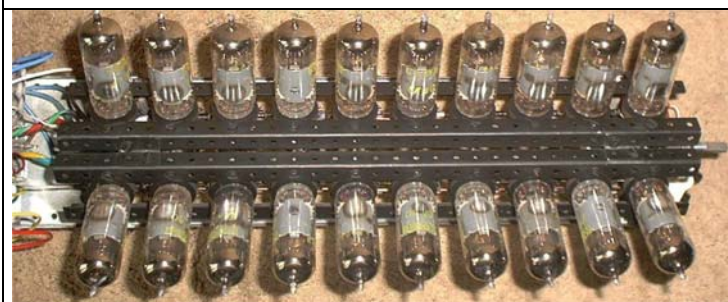
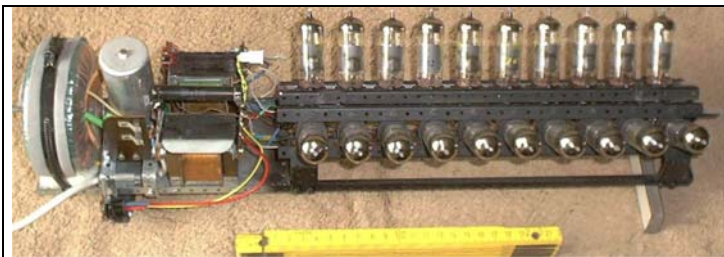
### 3. Bauelemente

Die Röhren von RFT stammen aus den 70er-80er Jahren.  
 Die Fassungen bestehen aus Pertinax und wurden alten Rundfunk- und Fernsehempfängern entnommen. Ebenfalls die Ausgangsübertrager (EL84).  
 Der Netztrafo mit 230V Netzspannung und 2\*175V 0,2A Anode und 2\*6,3V/3,5A Heizung stammt von Reinhöfer.

### 4. mechanischer Aufbau

Das Gehäuse besteht aus PVC-Röhren, die lackiert wurden. Das Material ist besonders einfach zu bearbeiten, lässt sich kleben und kann mit selbstschneidenden Schrauben versehen werden.  
 Das Chassis besteht aus Eisen-Lochblechprofilen mit 3mm Lochung.

5. Geräteansichten  
(Innenaufbau)



# Gerätebeschreibung Kraftverstärker Type EF80\_V20\_DI (Ausführung Stereo)

(Gesamtaufbau)





## 6. Inbetriebnahme

Die Rändelmutter auf der Rückseite wird gelöst und der Deckel abgenommen. Nunmehr kann die Netzleitung entnommen werden. Diese **noch nicht** in die Steckdose stecken! Es werden die Lautsprecher an die im Inneren befindlichen Buchsen angeschlossen. Der Deckel wird aufgesetzt (Kabel werden unten herausgeführt) und mit der Rändelmutter gesichert.

Nunmehr wird die Signalquelle an den an der Frontseite befindlichen Buchsen angeschlossen. Der Pegelsteller wird auf Linksanschlag gestellt.

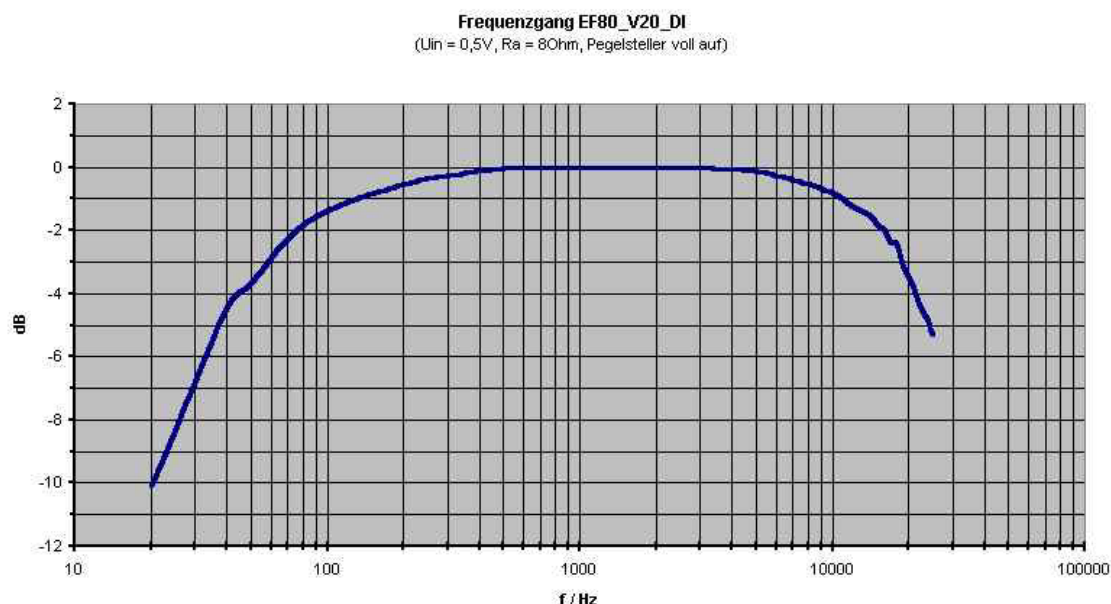
Jetzt wird der Netzstecker in die Steckdose gesteckt. Es beginnen nach einigen Sekunden die Röhrenheizungen zu leuchten. Nach ca. 20s beginnt auch die Anodenstromkontrolleuchte am Netzteilblock zu leuchten.

Das Gerät ist somit betriebsbereit und über den Pegelsteller an der Frontseite kann die gewünschte Lautstärke eingestellt werden.

**→ Das Gerät ist ausschließlich bei aufgesetztem Rückseitendeckel ans Netz anzuschließen und zu betreiben! ←**

## 7. Elektrische Daten

sin Ausgangsleistung ( $U_{in}$  0.5V/ 1kHz,  $R_a$  80hm) : 1,5W/ Kanal  
Leistungsaufnahme bei Vollaussteuerung : 70W  
Frequenzgang (Pegelsteller voll auf) : 60Hz-19kHz (-3dB)



### **8. Optionen**

Für den kleinen Geldbeutel ist auch eine Teilbestückung des Verstärkers mit Röhren möglich. Es sollte darauf geachtet werden, daß je Kanal die gleiche Anzahl an Röhren eingesetzt wird. Die Reihenfolge der bestückten Fassungen je Kanal spielt keine Rolle. Durch die bei Teilbestückung ungünstigere Anpassung des Röhrenaußenwiderstandes an den Lautsprecher ist allerdings mit klanglichen Einbußen zu rechnen.

### **9. Leistungssteigerung**

Es besteht generell die Möglichkeit, die Ausgangsleistung des Verstärkers weiter zu steigern. Dazu ist jedoch ein mechanischer Umbau auf leistungsstärkere Übertrager (Ia min. 100mA) notwendig. Es muß weiterhin der Siebwiderstand im Netzteil auf 250Ohm reduziert werden und eine elektrische Anpassung des Arbeitspunktes durch entsprechende Einstellung der Gittervorspannung erfolgen. Weitere elektrische und mechanische Änderungen sind nicht notwendig.



## 10. Hinweise für den Service (Jury Bastelwettbewerb)

### *Probleme bei der Inbetriebnahme (kein Röhrenheizen)*

- Netzsicherung im Geräteinneren defekt → wechseln
- dazu Netzstecker ziehen
- Rückseitendeckel abnehmen, Sicherung wird zugänglich
- Sicherung ersetzen
- Deckel wieder aufsetzen und sichern
- Netzstecker einstecken

### *Röhren heizen, kein Anodenstrom (Kontrolllampe leuchtet nicht)*

- evtl. handelt es sich um einen Wackelkontakt, dazu probeweise an der Kontrolllampe bei geheiztem Verstärker wackeln, leuchtet die Lampe auf, dann:
- Netzstecker ziehen
- Rückseitendeckel abnehmen und mit langem Stab aus Holz oder Kunststoff Anschlußdrähte der Lampe leicht auseinanderbiegen
- Deckel aufsetzen
- Netzstecker einstecken
- evtl. macht sich eine Wiederholung des Vorgehens notwendig

### *Röhren heizen, kein Anodenstrom (Kontrolllampe leuchtet nicht), auch nicht nach Biegen der Anschlußdrähte der Kontrolllampe*

- Kontrolllampe defekt → Wechsel
- Netzstecker ziehen
- Rückseitendeckel abnehmen
- Befestigungsschrauben (3 Stk) am Verbindungsflansch „Großes-zu-kleinem-Rohr“ am großen Rohr herausschrauben
- an der Unterseite des großen Rohres die drei großen Schrauben der Befestigung des Netzteilchassis herausschrauben
- das große Rohr kann nun nach hinten vorsichtig abgezogen werden
- die Lampe wird zugänglich und kann durch eine neue Lampe (liegt bei) ersetzt werden (Kontakte aufstecken)
- Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge

### *Zugang zur Verdrahtungsseite Röhrenchassis*

- die Verdrahtungsseite wird durch das Abnehmen der Bodenklappe zugänglich
- dazu die beiden gekennzeichneten Schrauben lösen
- Bodenklappe an der Netzteilseite anheben, leicht seitlich wegrehen und abnehmen
- Verdrahtung wird zugänglich

### *Röhrenwechsel*

Ein Ziehen von Röhren ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Die hier eingesetzten Röhren

## **Gerätebeschreibung Kraftverstärker Type EF80\_V20\_DI (Ausführung Stereo)**

---

haben keine zugespitzten Stifte. Diese sind abgerundet. Beim unsachgemäßen Einsetzen können die verwendeten Pertinax-Fassungen brechen.

→ Sollte doch eine Röhre gezogen worden sein, so ist diese unter Anwendung eines ganz LEICHTEN DRUCKES und leichter DREHBEWEGUNG wieder einzusetzen (Einrödeln). ←