

## Röhrenalternative für 3-500Z betriebene Endstufen

In dieser Dokumentation möchte ich „*Liebhabern von Röhrenendstufen*“ eine Röhrenbestückungsänderung zum Beispiel bei einer Drake L-4B, bestückt mit zwei 3-500Z Röhren von Eimac, auf noch erhältliche einigermaßen preisgünstigere QB 3,5-750 ab 150€ (Stand2024) beschreiben! Eines vorweg, es kommt etwas weniger Leistung aus den Tuben dort fehlen halt die >3kV! Erst oberhalb bis zu 3,9kV kommen die Dinger in Schwung! Diese Spannungen kommen nicht aus den Netzteilen der Endstufen mit der 3-500Z Bestückung, unter Last sind es dort <2,4kV. Dennoch empfiehlt sich so ein Umbau, da bei richtiger Handhabung diese Röhren einen womöglich überleben werden, wenn man nicht 365Tage ununterbrochen durchfunk – HI - so nun zu den Tatsachen! Alternativ die Röhren EIMAC 6156 = Valvo QB3,5/750 = MULLARD CV2131 QY4-250. Das Prinzip der Röhrenbestückungsänderung ist auf der Seite 2 zu sehen, der Grund ist Folgender:

Es wird immer schwieriger geeignete neue EIMAC Röhren vom Typ 3-500Z zu einem angemessenen Preis von < 375\$ pro Stück zu bekommen z.B. von <https://www.surplussales.com>

3-500Z-EIM      Pic      New old stock original US made Eimac. Only 5 in stock.      375.00  
Don't settle for copy cat knock-offs.

Dazu gehören auch die „Taylor Typen“ die man z.B. hier bekommen kann Preis pro Stück:

<https://www.rfparts.com/tubes/tubes-3500.html>

3-500ZG, 3-500Z RF Parts

**\$249.91**

**EIMAC 6156** Vergleichstyp zur QB 3,5-750  
*leider sehr teuer*

Stand 1/2024



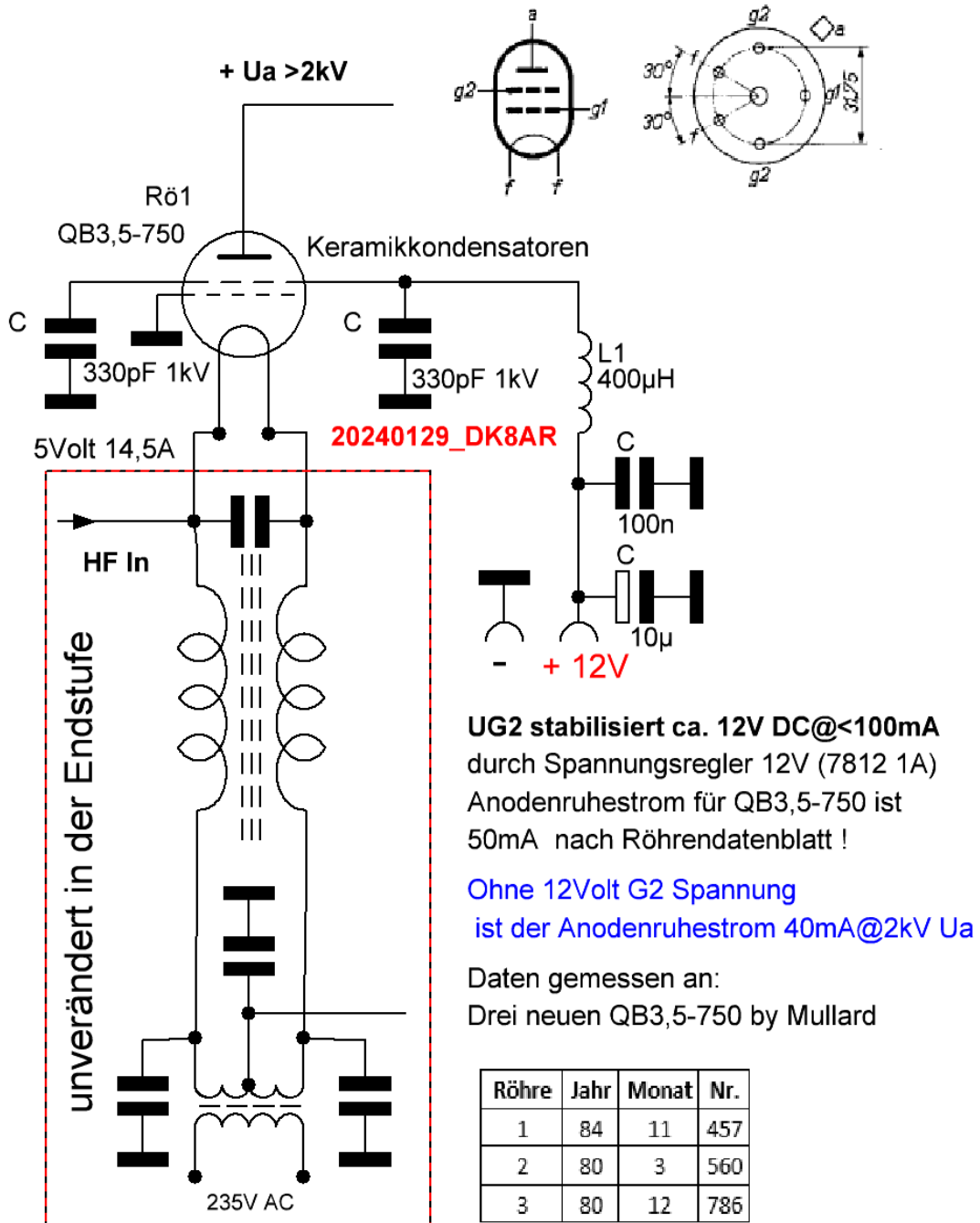
Die NEUEN Röhren 3-500ZG Taylor Tubes 3-500ZG von RF Parts Company sind robusteste Röhren dieser Art auf dem Markt. Es handelt sich um eine verbesserte Version des 3-500ZG, das von RF Parts Company von 1993 bis 2019 angeboten wurde. Diese neu überarbeitete Version hatte in den drei Jahren, in denen wir sie getestet, abgestimmt und verkauft haben, eine Ausfallrate von weniger als 0,05 %.

Bei diesen Röhren handelt es sich um eine Heavy-Duty-Graphit-Anodenversion der ursprünglichen Eimac 3-500Z, und sie verfügen über ein stärkeres, elektrolytisches Verfahren zur Herstellung oder Verstärkung von oxidischen Schichten auf Metallen der Anode um die Robustheit und Stabilität der Röhre zu erhöhen. Gitter und das Filament sind praktisch die gleichen wie die zuletzt von Eimac angebotene Graphitversion und sind mit dieser erheblich verbesserten Senderöhre austauschbar. *Hersteller: China*

# Röhrenalternative für 3-500Z betriebene Endstufen

In dieser Abbildung ist das „Prinzip“ einer solchen Umrüstung zu sehen

## Mögliche Modifikation zur Umstellung von 3-500Z auf QB3,5-750 Röhre



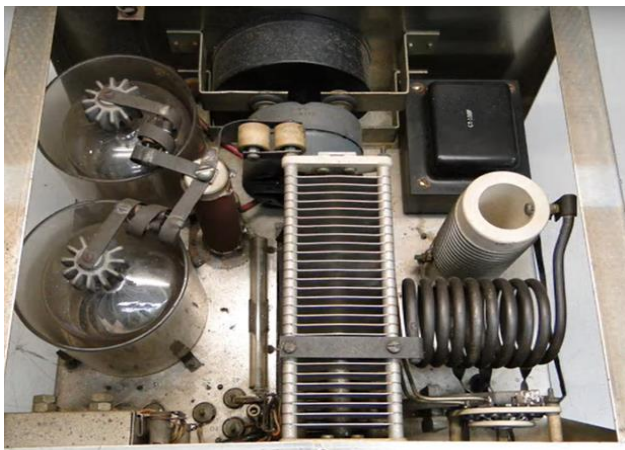
**Achtung: Der Gitter 1 Anschluss bleibt weiterhin so beschaltet wie in der Originalschaltung des jeweiligen Herstellers angegeben!**

## Röhrenalternative für 3-500Z betriebene Endstufen

Da es sich bei den Tetroden QB 3,5-750 um Vierpol Röhren handelt ist ein XY Tausch nicht direkt möglich! Das bedeutet, die 3-500Z hat drei Gitter 1 Anschlüsse am Sockel und ist eine Dreipolröhre also die Triode. Die Anschlüsse G1 sind alle intern verbunden. Die Gitter 1 „zero-bias“ Beschaltungen sind unterschiedlich darum möchte ich stellvertretend nur die eine vorstellen! Im Gebrauch sind noch sehr viele alte L4 B von Drake, diese war seiner Zeit die meistverkaufte mit der EIMAC Röhrenbestückung zweimal 3-500Z später kam noch eine L7 von Drake dazu auch mit zwei Röhren, zur gleichen Zeit gesellten sich die SB 220, TL 922 usw. dazu, die ebenfalls umgebaut werden können!

Diese Endstufen sind es Wert ihnen noch ein langes Leben zu ermöglichen dort sind keine Schutzschaltungen, bis auf den Deckelkontakt, wenn man den Deckel aufmacht wird die Spannungsversorgung unterbrochen! *Ansonsten gibt es keine Schutzschaltungen, die womöglich zu spät in Aktion treten können, um teure Sendetransistoren zu schützen.* Also es ist Ansichtssache sich eine Röhren- oder Transistorendstufe zu kaufen denn es gibt immer noch neue gefertigte Röhrendstufen zu kaufen – sonst hätte man das schon längst eingestellt!

Teilinnenleben einer L4B



Die leuchtenden Röhren im vollem Sendebetrieb



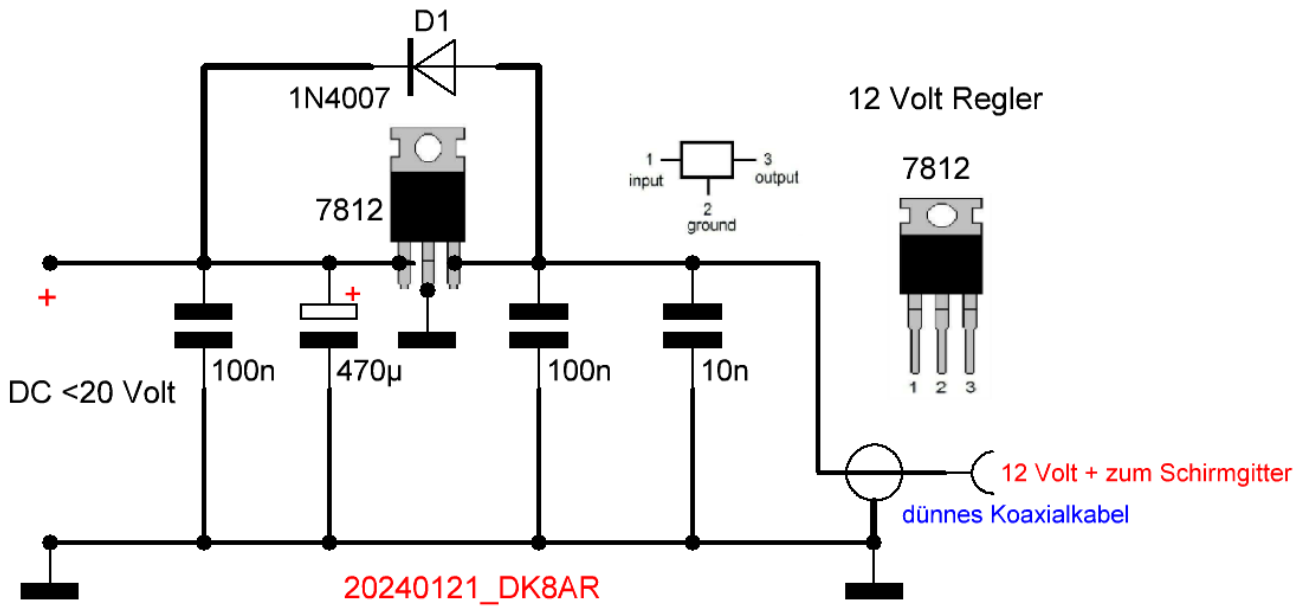
Um nun von den verbauten 3-500Z z.B. auf die QB 3,5-750 umzurüsten, sollte man die folgende(n) Schaltungen mit integrieren oder man baut sie außerhalb an und führt die Gitter 2 Spannung <math>< 15\text{ Volt}</math> via ein dünnes Koaxialkabel (RG174 oder RG316) in die Endstufe. Es erklärt sich von selbst, dass die externe Leitung über Steckverbinder z.B. Cinch Verbinder kontaktiert werden muss, dazu noch die Berücksichtigung der EMV mäßigen Verdrosselung und entsprechenden Abblockkondensatoren. Keinesfalls dürfen HF Rückwirkungen auf den verwendeten Halbleiter erfolgen! Die einfachste Schaltung und oftmals ausreichend ist im Bild 1 zu sehen, eine verbesserte Schaltung zwecks Ruhestromeinstellung ist dem Bild 2 zu entnehmen! Der Unterschied wird im Folgenden noch genauer beschrieben!

Warum nun so eine Zusatzschaltung, wenn man alle Gitteranschlüsse der QB 3,5-750 zusammenschalten würde, das ist nur am Röhrensockel möglich da man G1 und die beiden Gitter 2 Anschlüsse nur am Sockel zusammenschalten kann! Dann stimmt nach Inbetriebnahme der Arbeitspunkt der Röhre nicht - zu wenig Ruhestrom, folglich falscher Arbeitspunkt!

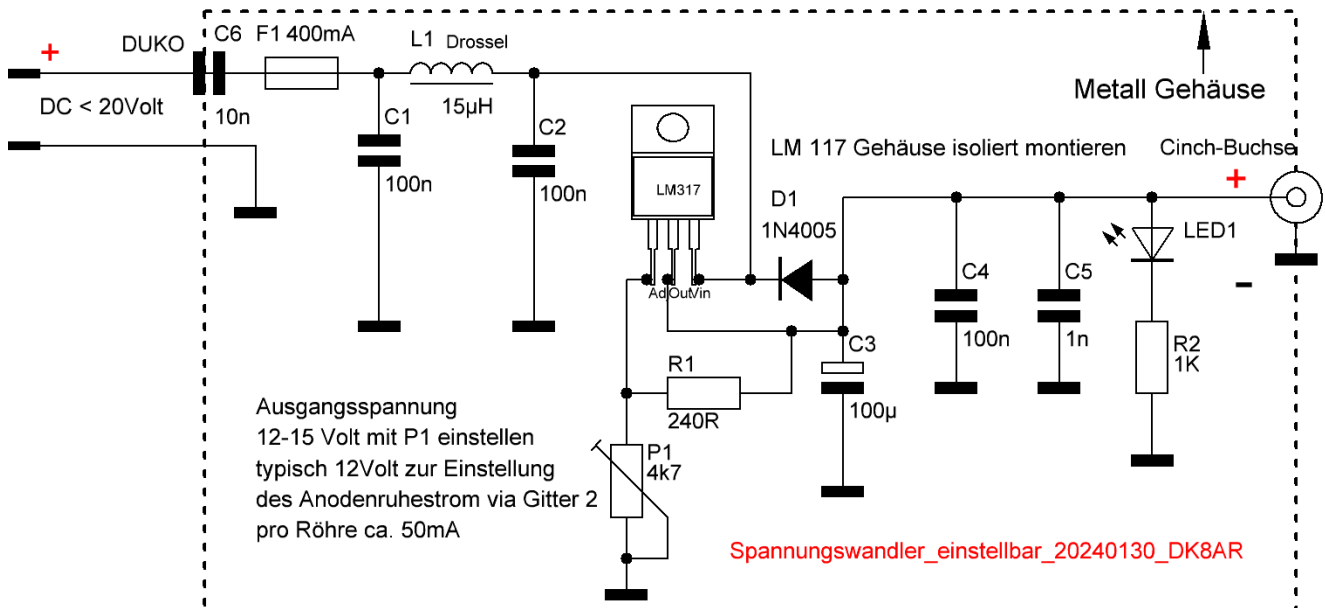
Die Verstärker-Betriebsarten hängen entscheidend mit dem Ruhestrom (BIAS) der Röhre(n) zusammen. denn mit dem Ruhestrom und die Betriebsart des Verstärkers wird der Arbeitspunkt der Röhre bestimmt. Man kann den Ruhestrom (BIAS) aus den Röhrendaten entnehmen. Im Allgemeinen betreiben wir unsere Kurzwellenendstufen im sogenannten B-Betrieb. Das bedeutet die Röhren, in diesem Fall, werden so über die kleine positive Spannung via **Gitter 2** eingestellt, das am Milliampereometer auf der Fondplatte dort sich ein Ruhestrom bei insgesamt zwei Röhren von ca. 100 -120mA zeigen sollte – *ohne HF Signal also PTT nur gedrückt!*

# Röhrenalternative für 3-500Z betriebene Endstufen

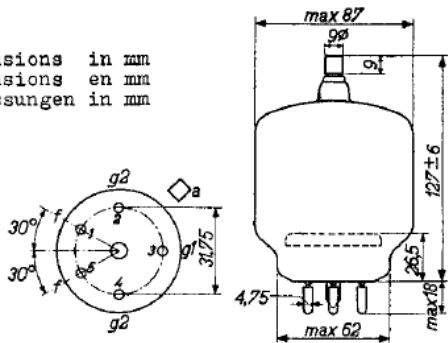
## Bild 1 Einfache Schaltung Gitter 2 Spannungsversorgung



## Oder eine bessere Schaltung zur Optimierung des Ruhestromes



Dimensions in mm  
Dimensions en mm  
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: GIANT 5-PIN.

Maße der QB 3,5 - 750

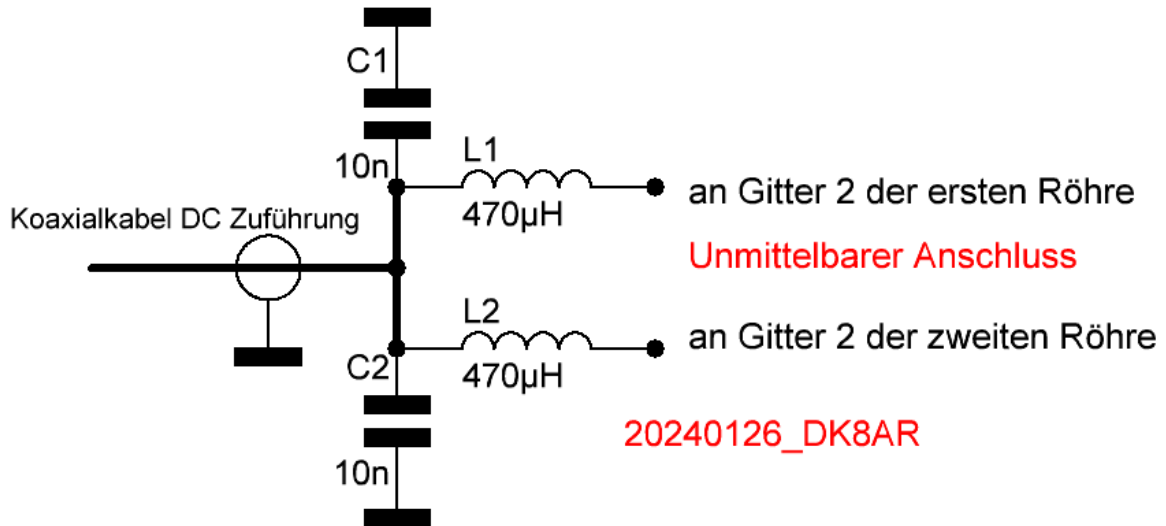


## Röhrenalternative für 3-500Z betriebene Endstufen

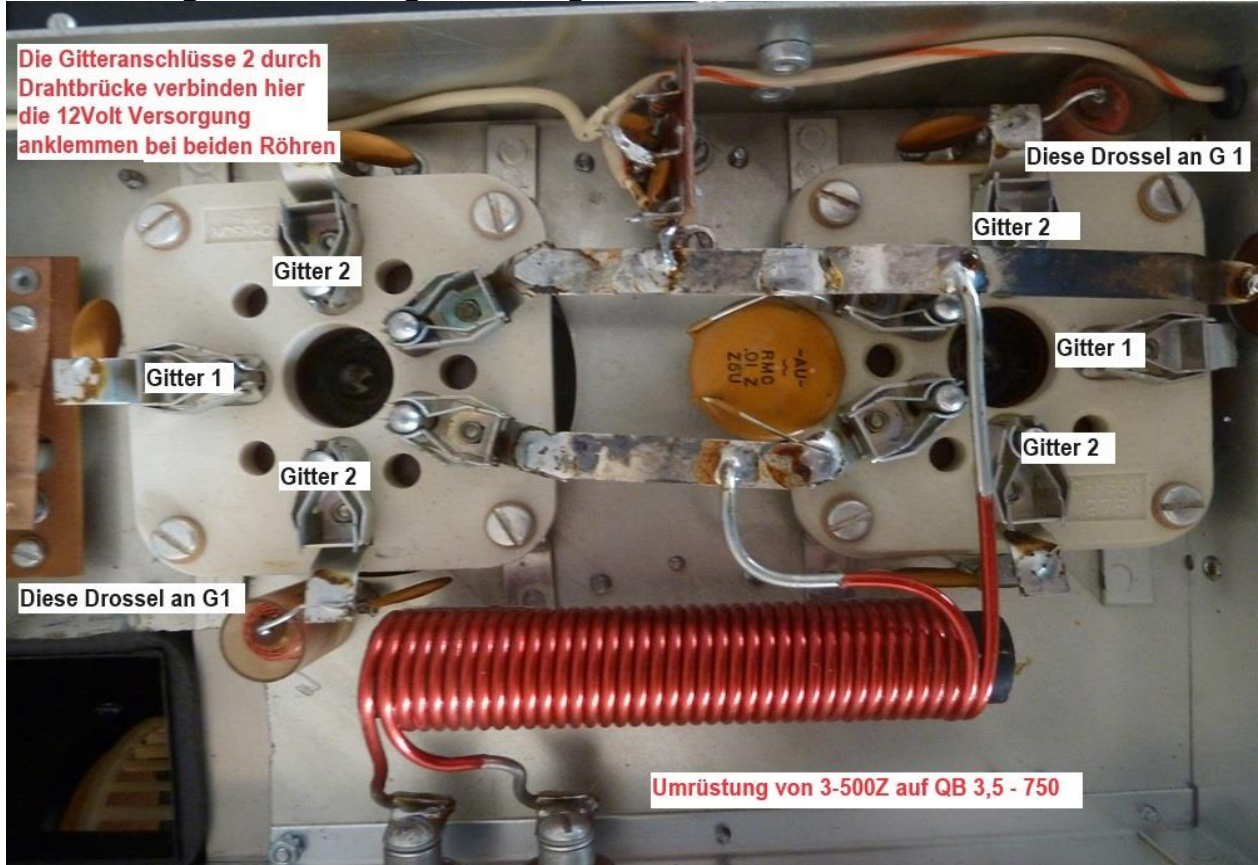
Diese Schaltung muss/sollte in der Nähe zu den Röhrensockelanschlüssen an einen der beiden Gitter 2 Anschlüsse angebracht werden u.a. auch wegen der HF Abblockung auf gute Erdung achten! Über eine kurze Leitung muss dann die DC Spannung an die zweite Röhre und deren Gitter 2 angeschlossen werden! Die Kondensatoren der Originalbeschaltung bleiben (270-390pF)

**Bild 3**

### Zusatzschaltung zur Verbesserung der HF Entkopplung auf die DC Versorgung



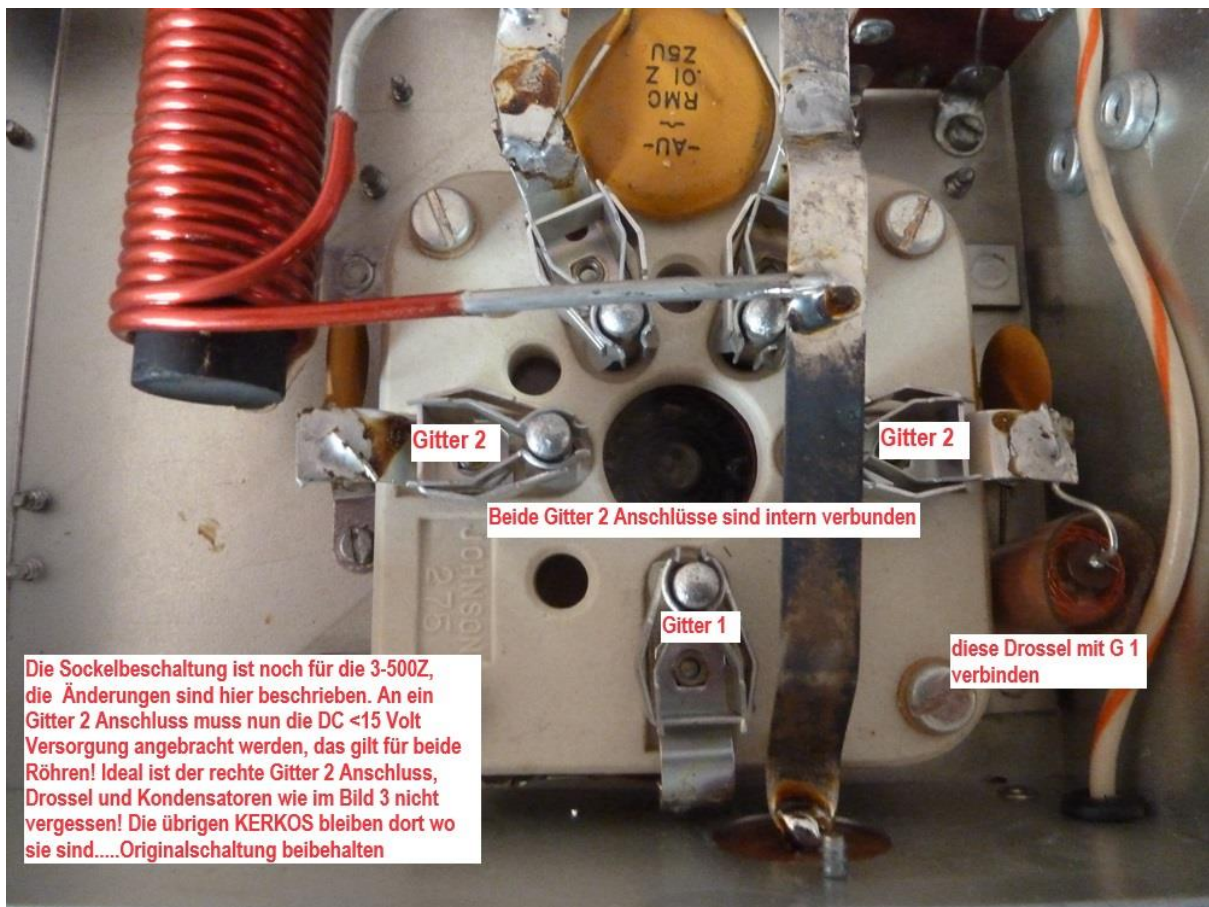
### Vorbereitung der Schaltungsänderung von Trioden 3-500Z auf Tetroden QB 3,5-750



Teiländerungsbeispiel an einer Drake L4B

## Röhrenalternative für 3-500Z betriebene Endstufen

### Änderungsplan am Sockel zur Umrüstung von 3-500Z auf QB 3,5 – 750



Noch eine Info: Röhren dieses **Typs TB3/750** alternativ 5867A oder SRS360, RS1026, RD 300 S sind nicht zu verwenden, diese sind speziell für den C-Betrieb gedacht, also FM Sender oder HF Generatoren! Außerdem neigen diese bei unzureichender Beschaltung zur Selbsterregung – bei Generatorschaltungen z.B. in Diathemiergeräten bei der Gesundheitsversorgung ist das erwünscht!

#### 3-500Z im betrieb



Viel Spaß bei der Umrüstung der Röhren! **Bitte** denkt daran, die PA vom Netz nehmen, auch nach dem Ausschalten der PA sind die HV - Elkos mit Hochspannung geladen! Also erst entladen; dann kann man mit der Änderung beginnen!

Wie immer ist auch diese technische Info auf der H33 Seite zu finden...  
73 de DK8AR Henri