

## Einige Betrachtungen zu analogen Echo/Nachhallgeräten mit Tonbandendlosschleife

Die echten Sammler und Liebhaber dieser alten analogen Technik stehen auch noch 25 Jahre nach dem Ende dieser technischen Ära fest zu dieser doch eher mittlerweile lange überholten Klangtrick-Technik.

Diese Freaks streiten sich heute noch darüber, dass die erste Gerätegeneration mit Elektronenröhren besser gewesen sei, als die Nachfolger mit moderner Halbleitertechnik.

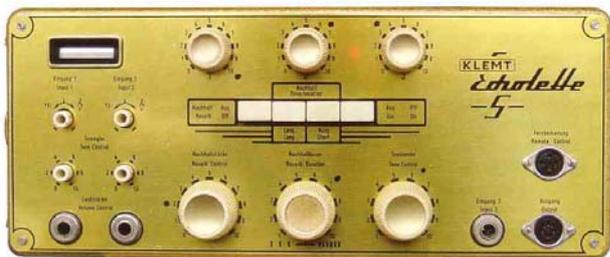
Viele Besitzer von den alten Röhren-Geräten schwören darauf, dass ihr Gerät ‚viel weniger rauscht‘ als der ‚neumoderne Krempel‘ mit diesen Transistoren und Maikäfern‘ und dazu auch noch besser ‚klinge‘.

Der Autor versucht anhand theoretischer Grundlagen und praktischer Erfahrungen eine Antwort zu geben.

### Ein kurzer Blick zurück

Seit dem Beginn des Baus analoger Echogeräte ab Ende der 50er Jahre, dominierte die Röhre in allen elektrischen Verstärkerschaltungen und hielt ihre Vormachtsstellung runde 10 Jahre lang durch.

Hier sind insbesondere die bekannten Röhren-Geräte aus deutscher Produktion *NG 51 S* von Klemt-Echolette (Hans Bauer) und das *ECHOCORD SUPER* von Dynacord (Ing. Walter Pinternagel) zu nennen.



Klemt-Echolette S (NG 51)



Dynacord ECHOCORD SUPER

Die rassante Entwicklung der Halbleitertechnik ab Mitte der 60er Jahre machte auch nicht vor diesen Geräten der Orchesterelektronik halt.

Wie immer hatte man bei Dynacord schon der Zeit vorausschauend, im Jahr 1964 den Proto-Typ eines volltransistorierten Gerätes entwickelt und in der Schublade liegen. Man wartete nur darauf, dass die Industrie geeignete Transistoren in entsprechend großer Stückzahl bereitstellte.

Dieses Gerät ging dann schon Mitte 1965 in Serie und wurde unter der Gerätebezeichnung *ECHOCORD MINI* der absolute Klassiker und das meistverkaufte Echo/Nachhallgerät aller Zeiten.



Dynacord ECHOCORD MINI

Bei Dynacord wird die Produktion des letzten Röhrengerätes *ECHOCORD SUPER 65* dann im Jahr 1967 eingestellt.

Bei Echolette hatte man sich nicht weiter mit der Entwicklung eines Echo/Nachhallgerätes auf Halbleiterbasis beschäftigt, da die Fusion mit dem größten Konkurrenten Dynacord wohl schon länger im Hause Echolette bekannt war.

Das bewährte Röhrenmodell *NG 51 S* von Klemt-Echolette wird dann ab 1966 unter der Bezeichnung *E 51* in einem anderen Outfit noch bis etwa 1970 gefertigt. Mit diesem neuen Erscheinungsbild wurde das Gerät den anderen Echolette-Verstärkern der neuen Silber-Serie optisch angepasst.



Echolette E 51

Nach der Fusion mit Dynacord wird dann auch bald die Produktion diese Röhrengerätes beendet.

Bei Dynacord wird das mittlerweile sehr erfolgreiche *ECHOCORD MINI* weiterentwickelt. Daraus entsteht dann das *ECHOCORD SUPER 75*, welches 1968 auf den Markt kommt.



Dynacord ECHOCORD SUPER 75/76

Mit einem zusätzlich eingebauten Hammond-Federnachhall-System konnten zum Bandecho vollkommen neue Klangeffekte erzeugt werden. Desweiteren verfügt dieses neue Gerät über erweiterbare Klangregelung für das Originalsignal und auch für das verzögerte Echo/Nachhallsignal.

1971 kommt dann das geringfügig schaltungstechnisch überarbeitete *ECHOCORD SUPER 75* als *ECHOCORD SUPER 76* auf den Markt. Beide Modelle haben das gleiche Aussehen.

Das ECHOCORD SUPER 76 wird noch bis 1974 produziert und dann vom vollkommen neuentwickelten *ECHOCORD 100* abgelöst.



Dynacord ECHOCORD 100

Auch unter der Marke Echolette kommt um 1973 noch ein voll mit Halbleiterbauelementen bestücktes Gerät unter der Typenbezeichnung *SE 251* auf den Markt.



Echolette SE 251

Es basiert ebenfalls auf der Laufwerkplatine des *EC MINI*. Das Gerät wird ja auch bei Dynacord hergestellt und nur noch nach der Fusion unter dem Label Echolette vermarktet.

Die letzten neuen analogen Geräte kommen 1977 mit den Modellen *ECHO 400* und *EC 504* auf den Markt.



Echolette ECHO 400



Dynacord EC 504

Beide Geräte sind von der technischen Funktion her identisch.. Den beiden Geräten wurde nur ein anderes optisches Aussehen verpasst und die Bedienelemente wurden anders angeordnet.

Die Produktion analoger Echo/Nachhallgeräte auf der Basis mit einer Tonbandendlos-Schleife wird entgültig und für immer 1980 beendet, nachdem ab 1978 die neue analoge und wenig später die digitale verschleißfreie Speichertechnik Einzug in die Klang-Effektbearbeitung gehalten hat.

### **Röhre oder Transistor, welches Gerät sind besser ?**

Eine von Anhängern dieser alten und längst überholten analogen Erzeugung von Echo/Nachhalleffekten immer wieder gestellte Frage, worüber auch in diesen Kreisen hart um qualitative Vor- und Nachteile gestritten wird.

Man bedenke hierbei, dass bis etwa Mitte der 60er Jahre noch keine Transistoren in großer Stückzahl für den Aufbau hochwertiger und rauscharmer NF-Verstärkerschaltungen zur Verfügung standen.

Bis dahin wurden mit den bewährten Röhrenschaltungen (ECC 83) hervorragende Ergebnisse erzielt, da damit nur ein sehr geringes und somit vernachlässigbares Grundrauschen vorhanden war.

Die ‚Schwachstelle‘ in der Kette der Übertragung des verzögerten Wiedergabesignals war sowieso nur das Magnettonband, woraus die Endlosschleife hergestellt wurde.

Das physikalisch bedingte Grundrauschen des Tonbandes lässt sich durch entsprechende Schaltungsmaßnahmen etwas verringern, aber nie vollkommen beseitigen.

Bei den Geräten der letzten Generation wurde für die Minimierung des Bandrauschens hierfür ein höherer Schaltungsaufwand betrieben und auch die neuen Low-noise-Bänder verwendet.

Damit war sogar der Einsatz für hochqualitative Aufnahmen in Tonstudios möglich..

Die ersten serienmäßig gefertigten Geräte in Volltransistortechnik hatten noch einen höheren Grundrauschpegel gegenüber der Röhrentechnik.

Durch die Verwendung von auf Rauscharmut selektierter Transistoren und entsprechender Schaltungen zur optimalen Festlegung des Arbeitspunkts der einzelnen Transistoren gehörte dieser ‚Nachteil‘ aber schnell der Vergangenheit an, sodass prinzipiell kein Unterschied mehr ‚in Sachen Grundrauschen‘ zwischen Röhren- oder Transistorschaltungen bestand.

Letztlich wurde zu Anfang bei Einführung der Transistortechnik ein zu schnelles Übersteuern der Eingangsstufe gegenüber der Röhrenstufe bemängelt.

Auch dieses ‚Manko‘ wurde durch den Aufbau mehrstufiger Transistorverstärkerschaltungen abgestellt.

Nicht vergessen sollte man bei der Betrachtung den viel effizienteren und billigeren Einsatz von Transistoren gegenüber von Röhren.

Ein weiterer und wesentlicher Vorteil liegt bei Transistoren im weitaus niedrigeren Stromverbrauch und der sehr geringen Wärmeabstrahlung im Vergleich zu Röhren.

Daraus resultiert auch eine geringere thermische Belastung der in der Schaltung verwendeten passiven Bauelemente, die damit theoretisch ein ewiges Leben haben.

In Röhrenschaltungen kommt es öfter durch thermische Überlastung zu Ausfällen von Bauteilen.

Insgesamt gesehen hat die Transistorschaltung also gegenüber der ‚alten‘ Röhrenschaltung doch mehrere Vorteile aufzuweisen.

Absolut hartgesottene Liebhaber von alten Echo/Nachhallgeräten mit Röhrentechnik bleiben aber in jedem Fall dieser Technik bis in Tod treu und würden am liebsten die modernere Halbleitertechnologie für alle Ewigkeit in die Hölle verbannen (wenn sie könnten).

## **Röhre oder Transistor, womit erreicht man einen besseren Klang ?**

Aus den Betrachtungen des vorergehenden Absatzes dieses Artikels wurden keine grundlegenden Unterschiede betreffs des Grundrauschens der Verstärkerschaltungen von Röhre bzw. Transistor festgestellt.

Wie sieht es aber mit klanglichen Unterschieden beider Schaltungen aus ?

Die Verstärkung des Eingangssignals mit vorgegebenen Mindest- bzw. Maximalpegel durchläuft die Eingangsverstärkerstufe linear ohne Frequenzbeeinflussung. Erst danach wird meist durch das Einfügen von Frequenzzerrerschaltungen eine gewünschte Klangveränderung des verstärkten Eingangssignals vorgenommen.

Ab hier erfolgt eine Aufteilung dieses Signals zum einen als Originalsignal, welches direkt zum Geräteausgang weitergeleitet wird.

Durch die entsprechende Beschaltung der Eingangsverstärkerstufe(n) ist messtechnisch kein Unterschied bei der Linearität des Frequenzgangs des verstärkten Originalsignals bei Röhren – oder auch bei Transistorschaltungen feststellbar.

Desweiteren durchläuft das verstärkte Originalsignal den Aufnahmeverstärker bis hin zum Aufnahmekopf.

Die dafür notwendigen Verstärkerschaltungen sind in Röhrengeräten sowie in den Geräten mit Halbleitertechnik in ihrer Funktion prinzipiell gleich aufgebaut.

In diesem Aufnahmeverstärker erfolgt keine lineare Verstärkung sondern eine für die Bandaufzeichnung erforderliche starke Frequenzgangentzerrung, wobei verschiedene fest definierte Frequenzbereiche angehoben bzw. abgesenkt werden, um eine Aufzeichnung mit geringen Verzerrungen bei maximaler Sättigung zu ermöglichen.

Auch hier sind messtechnisch keine weiteren Unterschiede zwischen Röhren- oder Transistorschaltungen nachzuweisen.

Das vom Wiedergabekopf induzierte Signal wird vor der ersten Wiedergabeverstärkerstufe durch eine entsprechend dimensionierte Schaltung im Wiedergabefrequenzgang den Erfordernissen eines möglichst natürlichen Echo/Nachhall-Klangs angepasst. Dann wird in der folgenden Verstärkerstufe das Signal auf den Sollausgangspegel angehoben und an den Ausgang des Gerätes geführt.

Bei den Schaltungen für die Aufnahme- und Wiedergabeentzerrung werden bei den verschiedenen Herstellern auch bewusst unterschiedlich dimensionierte Schaltungen verwendet, damit die Geräte vom Sound her nicht alle gleich klingen. woraus dann auch ein unterschiedlicher Klang des verzögerten Echo/Nachhallsignals resultiert.

Ob nun ein Gerät mit Röhren oder Transistoren besser oder korrekter gesagt ‚anders‘ klingt, ist also meist vom technischen Innenleben der Geräte und der subjektiven Wahrnehmung des Klangs abhängig, der bei Menschen doch oft recht unterschiedlich empfunden wird.

## Noch einmal zum Problem „Rauschen“

Immer wieder wird von Nutzern der alten Echo/Nachhalltechnik auch oft bemängelt, dass ein zu stark hörbares Rauschen und auch ein zu dumpfer Klang des Echo/Nachhalls zu hören sei, was in erster Linie fast immer nur auf die Transistoren in Geräten mit Halbleitertechnik ‚geschoben‘ wird.

In Wirklichkeit ist dieses ‚Phänomen‘ genau so bei den Röhrengeräten anzutreffen.

In 99% aller Fälle hängt ein zu hoher Rauschpegel mit dem Zustand der Magnetköpfe und der verwendeten Endlosbandschleife zusammen.

Zuerst wird die Endlosbandschleife laut Gerätevorschrift entfernt und auf der Innenseite geprüft, ob die magnetisierbare Schicht noch vollständig in Ordnung ist oder ob diese Schicht stellenweise schon stärker abgerieben ist, was an hellen teils durchsichtigen Stellen erkannt wird.

Dann muss diese Bandschleife in jedem Fall erneuert werden, damit einem so verschlissenen ‚Tonträger kein Blumentopf mehr zu gewinnen ist‘.

Bevor man die neue Bandschleife auflegt, müssen die Kopfspiegel der Magnetköpfe vorsichtig mit einem in Spiritus getränkten Leinenlappen gereinigt werden. Dann ist auch eine uneingeschränkte optische Kontrolle der Abnutzung durch sichtbaren Einschliff möglich.

Verschmutzte und eingeschliffene Kopfspiegel vermindern die Sättigung des Bandes bei der Aufnahme und erzeugen ebenso eine geringere Induktion im Wiedergabekopf, woraus wiederum ein zu geringes Nutzsignal mit höherem Rauschanteil und auch ein verminderter Wiedergabefrequenzgang resultiert.

Dann sollten die Magnetköpfe und bandführenden Metallteile mit einer Entmagnetisierdrossel vom angestauten Restmagnetismus befreit werden.



Ein durch längere Nutzung entstandener Restmagnetismus erzeugt zusätzliches Rauschen.

Zum Schluss der Reinigung und Entmagnetisierung wird eine neue unbenutzte Bandschleife aufgelegt und der Nutzer ist erstaunt, dass das Gerät wieder ‚wie neu‘ klingt.

Die früher industriell hergestellten Original-Tonbandschleifen DES 299 sind als Neuware kaum noch, und wenn, nur recht teuer zu bekommen. Für die weitere Nutzung des Echogerätes muss also zur Selbsthilfe gegriffen werden. Neue Bandschleifen lassen sich problemlos und sehr preisgünstig je nach Bedarf in professioneller Qualität aus guten Spulentonbandmaterial mit einer entsprechenden Klebepresse anfertigen, da mit einer solchen Presse das Band exakt im Winkel von 45° überlappt geschnitten und anschließend mit Hinterklebeband verklebt wird.

Zu empfehlen ist dazu nur hochwertiges 35µ-Bandmaterial. Dünnere Langspielbänder von 25µ oder gar 18µ sind aufgrund ihrer geringeren mechanischen Eigenschaften und einer geringeren Beschichtungsstärke nicht dazu geeignet.

Für die Anfertigung von Bandschleifen haben sich folgende unbenutzte Bandsorten bestens bewährt:

BASF professional PER 368

AGFA professional 368

Die aus diesem Material angefertigte Schleifen laufen auch mindestens 200 Stunden bei einer hervorragenden Aufnahme- und Wiedergabequalität. Die Anschaffung einer solchen Schneide- und Klebepresse hat sich schon nach Anfertigung weniger Bandschleifen bezahlt gemacht. Solche Geräte werden des öfteren bei eBay-Auktionen angeboten, z.B. von BASF, siehe Bild.

