

Effektiv!

Röhren-Verzerrer

Von Bernd C. Meiser

Schon lange her, dass ich über einen Ampeg Gitarren-Amp spielte. Erinnere mich aber noch gut daran, dass dieses bleischwere, fast unerträglich laute 120W Röhren-Combo Modell VT22 (4x 7027A Endröhren) einen ganz guten Verzerrer eingebaut hatte. Prominente User des Modells waren in den 1970er Jahren z.B. Keith Richards und Mick Ralphs. Der VT22 kann als Pendant zu dem Fender Twin Reverb gesehen werden. Des Verzerrers Bedienung bestand lediglich aus einem „Distortion“-Poti, da gab es dann auch nichts falsch zu machen. Heute, nach gefühlten 50 Jahren, will ich diesen 1977er Ampeg on-board Verzerrer einmal analysieren... Schauen wir mal, ob er auch heutzutage noch brauchbar erscheint.

Eingangsverstärker

Der Eingangs-R R301 [Bild 1], ist mit 5,6 M Ω ungewöhnlich hochohmig. Auch andere Ampeg Amps dieser Zeit fuhrten damit auf. Bei solch einem hohen Wert kann man bei direktem Gitarrenanschluss davon ausgehen, dass die Gitarrenelektrik nicht mehr zusätzlich belastet wird. Der Gewinn an Resonanzhöhe des Pickup gegenüber den üblichen 1 M Ω Eingangswiderstand bleibt aber recht gering.

Danach gelangt das Signal auch gleich auf ein Gitter der V1- eine 12DW7 Doppeltriode, genauer gesagt das Gitter der V1a. Die 12DW7 ist eine ungewöhnliche Röhre für einen Gitarrenamp, aber doch typisch für Ampeg, da von ihnen gerne in den 1970er Jahren verwendet. Diese ist jedoch keine (!) der üblichen Twin-Trioden wie zB die 12AX7 oder 12AY7, bei denen zwei identische Triodensysteme im Glaskolben vereint sind. Nicht so bei der 12DW7. Eine Triode (mit den Pins 6-7-8) entspricht dem high-gain Typ einer 12AX7, die verbleibende Triode (mit den Pins 1-2-3) entspricht der low-gain Triode 12AU7. Verbreitung fand die 12DW7 hauptsächlich im Audio-Einsatz; die high-gain Sektion besorgte die Verstärkung, die low-gain Sektion die Phasenumkehr als Kathodystufe. Später wurde die Funktion der 12DW7 im Audio/HiFi Sektor durch die leistungsfähigere 6AN8A (Triode-Pentode, war übrigens auch die Treiberröhre der Endstufe im hier betrachteten '77er VT22) oder durch den feinen Industriotyp 7199 (Triode-Pentode) ersetzt. Wie dem auch sei, die 12AU7 Triode eignet sich hervorragend wegen ihrer hohen Aussteuerbarkeit sowie

dB) dieser V1a + V1b Kaskade (die Verstärkungsfaktoren werden ja miteinander multipliziert) formal aus, um das Gitarrensinal zunächst einmal zu übersteuern. Doch der bis jetzt beschriebene (Basis-) Schaltkreis ist noch zusätzlich mit ein paar hinreißenden Details versehen, die diesen hörensWert erscheinen lassen.

Raffiniertes Gain

Damit der Schaltkreis, gebildet mit der V1a & V1b überhaupt im clean Betrieb nutzbar ist, muss eine „überalles“-Gegenkopplung eingebaut werden, welche das hohe „open-loop“ Gain auf ein praktikables Maß zurecht stutzt. Dazu schauen wir uns den Ausgang der V1b an. Das Signal geht drei Wege; in der Horizontalen – nach rechts, der Signalausgang zum Volume-Poti. Der vertikale Weg nach oben, der Zweig „A“ führt zu der Parallelschaltung von dem „Distortion“ Stereo-Poti mit zwei Ebenen, diese jetzt betrachtete Bahn hat $1\text{ M}\Omega$ und heißt R103A. Die Photozelle, angesteuert im clean Betrieb durch eine stromführende LED, ist dann sehr niederohmig, mit der Folge, dass diese Poti-Ebene kurzgeschlossen, also wirkungslos ist. Danach führt dieser Zweig „A“ über die Gleichstromsperre C101 zu dem Gegenkopplungswiderstand $R4 = 100\text{ k}\Omega$. Fertig ist die Gegenkopplungs-Schleife, denn dieser R4 gelangt, wie zu sehen, mit seinem anderen Anschlussbeinchen direkt auf die Kathode der V1a. Zusammen mit dessen Kathoden-R R3 entsteht ein Spannungsteiler, welcher den Gegenkopplungsfaktor festlegt. Final entsteht so eine Gesamtverstärkung der Schaltung von etwa Faktor 30. Mit dieser Verstärkung bleibt die Signalverarbeitung dieses Arrangements für übliche GitarrensSignale im cleanen Bereich. Gut so.

Anmerkung: In diesem Betriebszustand bleibt der Nebenschluss zu dem Kathodenwiderstand R3 über R5-C2-R6 bedeutungslos. Nicht so im Zustand „Distortion“, da werden die Karten neu gemischt.

Distortion-Mode

Wir schalten nun auf Distortion um und bleiben zunächst einmal bei dem Gain-Zweig „A“ von vorhin. Die LED P101 wird stromlos und dunkel, demzufolge der LDR sehr hochohmig. Das Poti bleibt nun nicht mehr kurzgeschlossen, will sagen, es arbeitet in normaler Funktion. Die Pfeilrichtung über der Schleiferbahn zeigt an, wie der Schleifer zu bewegen ist, wenn der Effekt zunehmen soll. Bei niedriger Einstellung des Potis (Schleifer rechts) hat dieses einen sehr kleinen Wert, die Gesamtverstärkung des Arrangements erhöht sich nur wenig. Je mehr die Schleiferbahn hochohmig wird – das Poti wird aufgedreht, desto größer die Verstärkung der Schaltung. So weit so gut.

Distortion-Zweig

Jetzt wenden wir uns dem Zweig „B“ zu, welcher für die eigentliche Verzerrung zuständig ist. Die „Distortion“ Stelleinrichtung besteht lediglich aus dem Poti - diesmal mit seiner Leiterbahn R103B, jetzt ein 100 k Ω Typ. Am Fußpunkt noch ein kleiner Widerstand R110, damit das Signal beim Zurückdrehen des Potis nicht ganz auf „Null“ läuft. Der Schleifer führt jetzt auf einen elektronischen Schalter, realisiert wieder wie gehabt, mittels LED + LDR. Im Distortion-Modus schaltet dieser „Schalter“ durch (LDR = niederohmig). Das Ausgangssignal lässt sich somit stufenlos über zwei Silizium-Clipping-Dioden an dem Gegenkopplungspunkt einkoppeln. Wird der Spannungsabfall über den Dioden größer als die ihrer Schleusenspannung, schalten diese durch. Das Ausgangssignal erscheint dann mehr oder weniger abgesenkt – abhängig von der Stellung des „Distortion“-Poti, am Gegenkopplungs-Eingang, um die Eingangsspannung zu reduzieren, die am Gitter der V1a ansteht. Dadurch stellt sich eine Abflachung des Ausgangssignals ein. Man sieht jetzt noch etwas – zwar nicht direkt, aber nach ein paar Minuten Bedenkzeit über die Wirkungsweise des Distortion-Arrangements. Man erkennt, dass die beiden Zweige „A“ & „B“ eigentlich parallel liegen. Ein Punkt ist der Ausgang der V1b, der zweite Punkt ist die Einspeisung in den „Minus“-Eingang der Schaltung (Kathode V1a), an welchem die Gegenkopplung anliegt. Jetzt muss aber der Groschen fallen ... Nein? ... Schauen wir uns dann einfach die Übertragungs-Kennlinie [Bild 2] an. Oh, dieser Verlauf ist uns prinzipiell nicht unbekannt!

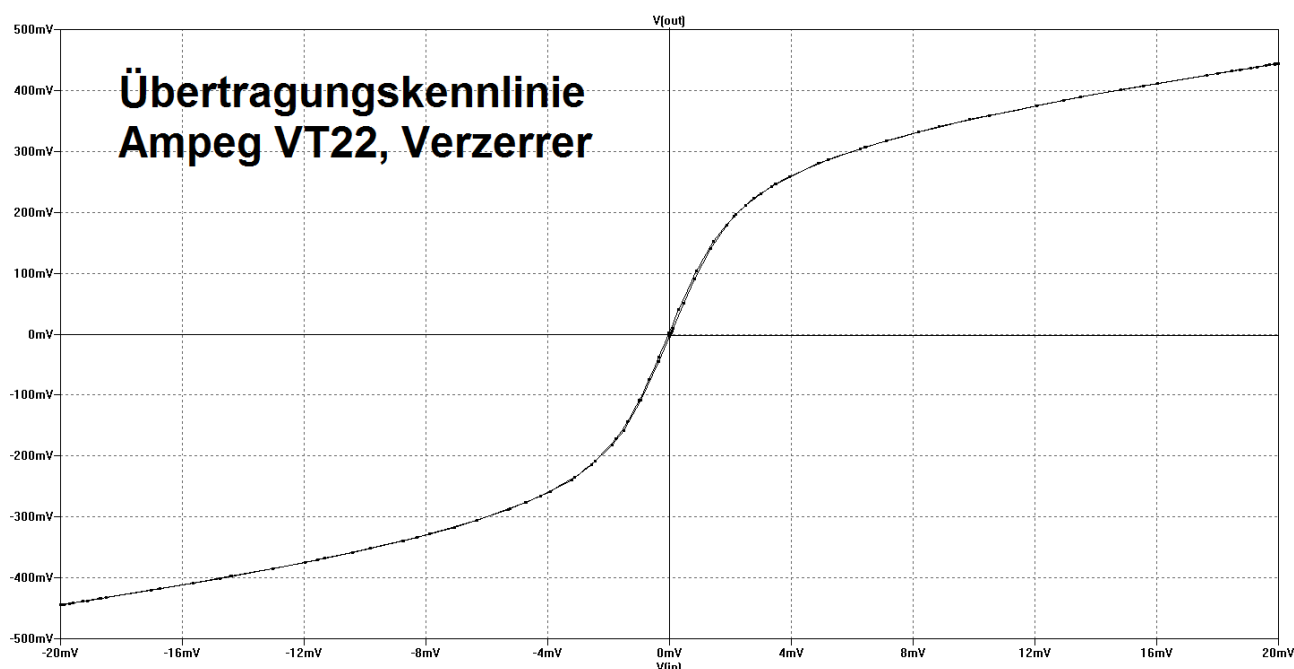


Bild 2

Ach ja!

Dieser von Ampeg „Distortion“ genannte Schaltkreis ist in etwas modernerem Terminus gesprochen formal ein Overdrive! Ein tolles Röhren-Overdrive-Design. Und der wurde bei dem Ampeg Modell VT22 (Combo) und anderen z.B. V4 (Head), im Jahr 1976 eingeführt. Tja Freunde, dieser Röhren-Overdrive war dann noch vor den üblichen Halbleiter-Overdrives auf dem Markt. Zwar nicht wie diese Treter als 9 Volt Pedal, aber als real existierende Röhren-Schaltung in Ampeg Amps. Einen Wermutstropfen hat aber der Ampeg Verzerrer/Overdrive dann doch noch! Er beinhaltet keine Hochpass-Funktion wie seine späteren Halbleiter-Brüder. Das wäre von sehr großem Vorteil gewesen. Naja, kann man ja nachrüsten – ist ja kein großer Act...

Bernd C. Meiser

Dieser Artikel wurde veröffentlicht von:

Forum E-Gitarrentechnik e.V. (GITEC)

Webseite: <https://gitec-forum.de/>

Alle Rechte liegen beim Autor

GITEC hat sich zum Ziel gesetzt, das Wissen (wie in Wissenschaft) rund um E-Gitarre, Amps und alles was dazugehört unter die Menschheit zu bringen. Sozusagen als Gegengewicht zur allgegenwärtigen Voodoo-Magic Marktschreierei. GITEC will die Magie wieder dahin bringen, wo sie hingehört: raus aus der Technik, die wir erklären können, zurück in die Köpfe und Hände der Musiker.

GITEC: Keep the magic - cut the BS

