

10.2.1 Zwischenverstärker in Kathoden-Basis-Schaltung

Die Standardausführung des Zwischenverstärkers enthält *eine* Röhre (fast immer: Triode) in Kathoden-Basis-Schaltung – ähnlich oder sogar identisch dimensioniert wie die Vorstufe. Warum auch nicht: Das durch Klangfilter und/oder Volume-Poti abgeschwächte Signal muss erneut verstärkt werden, und hierfür ist die Kathoden-Basis-Schaltung gut geeignet. Dass gelegentlich die Notwendigkeit einer zweiten Röhre zur Impedanzwandlung gesehen wird, ist Gegenstand des nächsten Abschnitts (10.2.2).

Bei der **Kathoden-Basis-Schaltung** liegt die Kathode auf "Basis"-Potential, d.h. auf Masse. Die erforderliche Gittervorspannung wird üblicherweise "automatisch", d.h. durch einen Kathodenwiderstand erzeugt (Kap.10.1). Damit an diesem Widerstand nur Gleichspannung, aber keine (gegenkoppelnde) Wechselfspannung abfällt, wird er kapazitiv überbrückt. Solange kein Gitterstrom fließt, ist der Schaltungseingang sehr hochohmig, wobei allerdings eine nicht unerhebliche Eingangskapazität (mindestens 100 pF) zu berücksichtigen ist. Der Ausgangswiderstand (Innenwiderstand) ergibt sich als Parallelschaltung von Röhren-Innenwiderstand (ca. 60 k Ω) und Anodenwiderstand (100 k Ω), das Spannungsverstärkungsmaß beträgt ungefähr 35 dB, bei starker Belastung auch etwas weniger.

Abb. 10.2.2 zeigt zwei berühmte Verstärkerkonzepte im Vergleich: Bei der Fender-Schaltung folgt das Vol-Poti direkt auf das Klangfilter, und danach kommt die Zwischenstufe, beim VOX liegt die Zwischenstufe zwischen Vol-Poti und Klangfilter. Die **Fender**-Schaltung folgt dem einfachen Konzept: Erledige alle Einstellarbeiten an derselben Stelle. Die Rückwirkung zwischen dem (direkt verbundenem) Klangfilter und dem Vol-Poti hält sich hier in Grenzen, weil mit 1 M Ω ein relativ hochohmiges Poti verwendet wird. Ganz anders beim **VOX**: Auf das Vol-Poti folgt ein spezieller Zwischenverstärker mit hochohmigem Eingang (Kathoden-Basis-Schaltung) und niederohmigem Ausgang (Anoden-Basis-Schaltung, siehe 10.2.2).

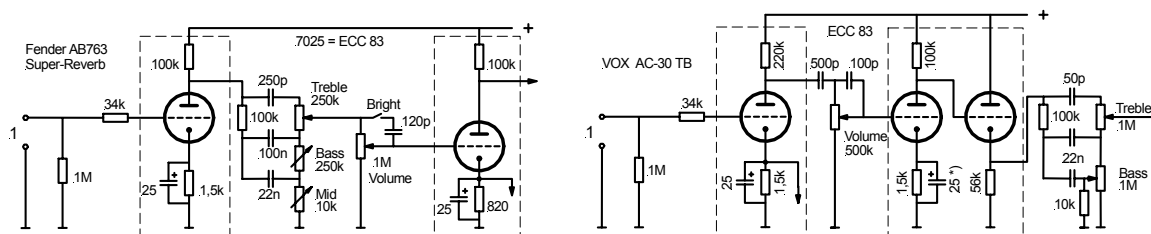


Abb. 10.2.2: Vergleich zwischen einer typischen Fender-Schaltung (links) und einer VOX-Schaltung (rechts).
*) Es gibt auch VOX-Verstärker, bei denen der Kathoden-Kondensator der 2. Röhre fehlt.

Die Funktion des Klangfilters wird erst in Kap. 10.3 untersucht, hier soll zuerst die zweite Röhrenstufe der **Fender-Schaltung** genauer analysiert werden. Grundsätzlich ähneln sich die beiden Röhrenstufen, Unterschiede finden sich im Kathodenkreis: Bei diesem Super-Reverb wird die Kathoden-RC-Schaltung der zweiten Röhre auch noch vom Kathodenstrom einer Röhre des anderen Eingangskanals durchflossen, eine Sparmaßnahme, die auch in anderen Fender-Verstärkern zu finden ist. Im Bild ist diese zweite Röhre nicht gezeichnet, lediglich ein Pfeil deutet die Verbindung an. Damit die Gitter-Vorspannung der Röhre trotz dieses doppelten Stromes in etwa gleich bleibt, wurde der Kathodenwiderstand ungefähr halbiert: Nur 820 Ω , statt 1500 Ω . Da beide Trioden relativ hochohmig belastet werden, weisen sie ähnliche Spannungsverstärkungen auf: Mit einer üblichen ECC 83 erreicht man in jeder Triode ein Verstärkungsmaß von ca. 32 – 34 dB. Bei den Klirrfaktoren gibt es hingegen Unterschiede, weil sich die (vor dem Gitter liegenden) Quellwiderstände unterscheiden.