

Die „Anschwingteilheit“ was steckt dahinter?

Bei Roehren gibt es den Begriff Steilheit in mA/Volt

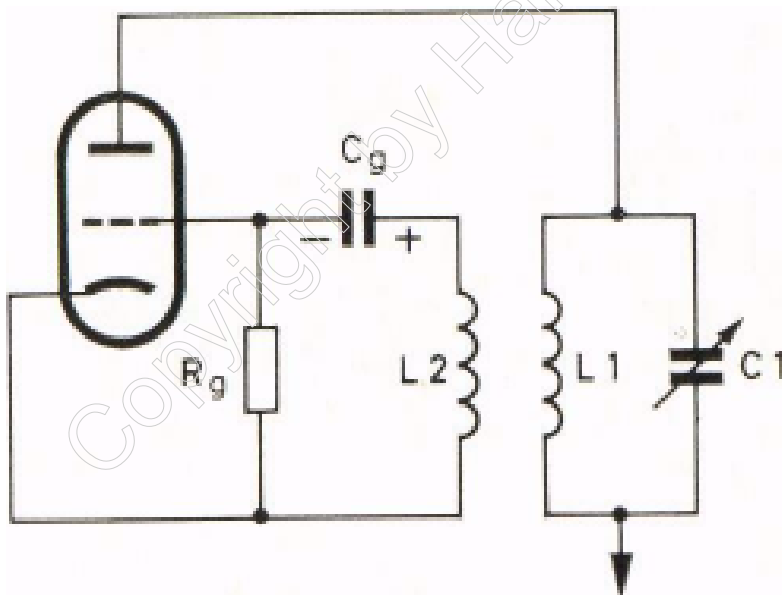
Damit ist immer die Steilheit bei einem exakt angegebenen Arbeitspunkt gemeint. Dies gilt fuer alle Stufen egal ob bei Niederfrequenz oder hoechsten Hochfrequenzen.

Die Stufen verbleiben an diesem Punkt es sei den, eine Regelspannung verschiebt diesen Punkt nach anderen Werten. Das ist fast immer bei Misch -Vor- und ZF- Stufen der Fall. Auch bei Anzeigeroehren wird der Arbeitspunkt verlagert.

Wie ist das nun bei einem Oszillator?

Es ist ja nicht ganz einfach sich vorzustellen, wie eine Schwingschaltung angefacht wird und ist sie das einmal, wie stellt sich dann der Arbeitspunkt so ein, das die Stufe nicht total am Gitter oder der Anode oder gar an beiden uebersteuert wird.

Hier eine typische Oszillatorschaltung



Damit die Schwingungen ueberhaupt angefacht werden, braucht es eine Verstaerkung die gross genug ist das zu erreichen. Auf diesen Wert hin, muss die Schaltung ausgelegt sein. Steilheit der Roehre und Verluste der Schaltung.

Die Bedingungen muessen sein: $k \times S \times R_i \times R_a / R_i + R_a > 1$

Oder einfach: $U_{\text{gitter}} > -K \times U_{\text{anode}}$

(k = Grad der Rueckkopplung, U_g = Spannung am G1, U_a = Spannung an der Anode)

Es muss also immer etwas mehr als Verstaerkung =1 vorhanden sein.

Das Minuszeichen rührt daher, daß, um ein Anfachen der Schwingungen zu erhalten, die Gitterwechselspannung gegenüber der Anodenwechselspannung um 180° in der Phase gedreht sein muß.

Schwingt die Stufe erst einmal, braucht es nur noch soviel Verstaerkung, um die Verluste soweit zu reduzieren, dass die Stufe weiter schwingt.

Ohne hier naeher auf Details einzugehen braucht es, weil alle sonstigen Parameter konstant sind, einen Mechanismus der mit Hilfe der Roehre, diese zwei unterschiedlichen Bedingungen automatisch herbeifuehrt.

Wir haben also zwei Vorgaben, Verstaerkung <A> zum Anschwingen der Stufe, Verst. zum Verbleiben in diesem Zustand.

Die Formel fuer das Aufrechterhalten der Schwingungen lautet genauer:

$$k = \frac{1}{S} \cdot \frac{R_i + R_a}{R_i \cdot R_a}$$

Oder auch:

$$k \cdot S \cdot \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} = 1$$

Man bezeichnet $\langle k \rangle$ als den Rückkopplungs-Faktor; er gibt an, wie fest die Kopplung zwischen Anoden- und Gitterkreis gemacht werden muß, um die aufrechtzuerhalten.

Das Anfachen der Schwingungen:

Dazu muss Sorge getragen werden, daß zu Beginn der Selbsterregung die Steilheit „S“ auf der linken Seite der Formel 16, grösser als im eingeschwingenen Zustand sein muss, um das Anfachen der Schwingungen zu erreichen. Das Ergebnis der Formel 16 muss dazu grösser als 1 sein.

Formel 16

$$k \cdot S \cdot \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} = 1$$

Dies erfolgt automatisch dadurch, daß beim Inbetriebsetzen der Schaltung, die Roehre keine Gittervorspannung hat **, so dass sich ein Arbeitspunkt mit verhaeltnismaessig grosser Steilheit (hoeher Ia) ergibt. ** (ausser der thermischen Anlaufspannung kleiner von -1,5 Volt)

Ist die Schaltung am Schwingen, wird wie beim Audion wegen der Uebersteuerung am Gitter ein Gitterstrom erzeugt, der den Kondensator negativ auflaed und diese Spannung so lange vergroessert, bis sich ein Zustand einstellt dass wie oben gesagt, gerade die Verluste aufgehoben werden.

Zur Aenderung Steilheit von „So“ nach „Seff“: diese negative Gittervorspannung reduziert die Steilheit (und den Ja) soweit bis dieser Zustand erreicht ist.

Damit haben wir es mit zwei Steilheiten zu tun.

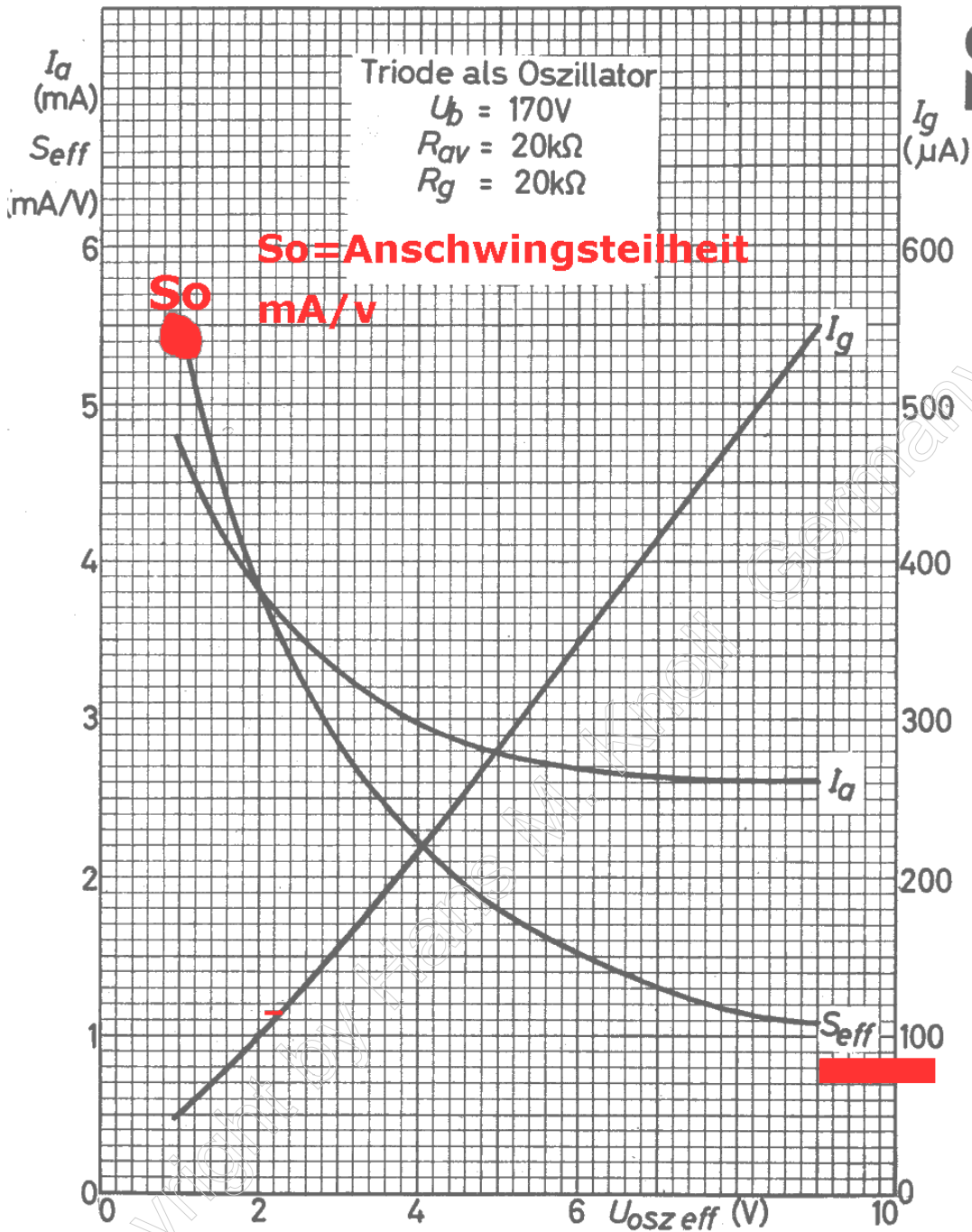
Die erste zum Anfachen, die wird als „Anschwingteilheit“ definiert, die zweite zum Aufrechterhalten der richtigen Oszillator- Amplitude als „Arbeitssteilheit“

Bei Valvo nennt sich die erste: „So“ = Anschwingteilheit, die zweite: „Seff“ = eff. Steilheit des Oszillators. Diese Begriffe sind nicht genormt.

Rote Werte von Hans M. Knoll

PCF 82

Valvo Handbuch fuer Rundfunkroehren 1959/60



Hier eine Kurve in die ich den Arbeitspunkt „So“ der sich „Anschlagsteilheit“ nennt, eingetragen habe.

Hans M. Knoll