

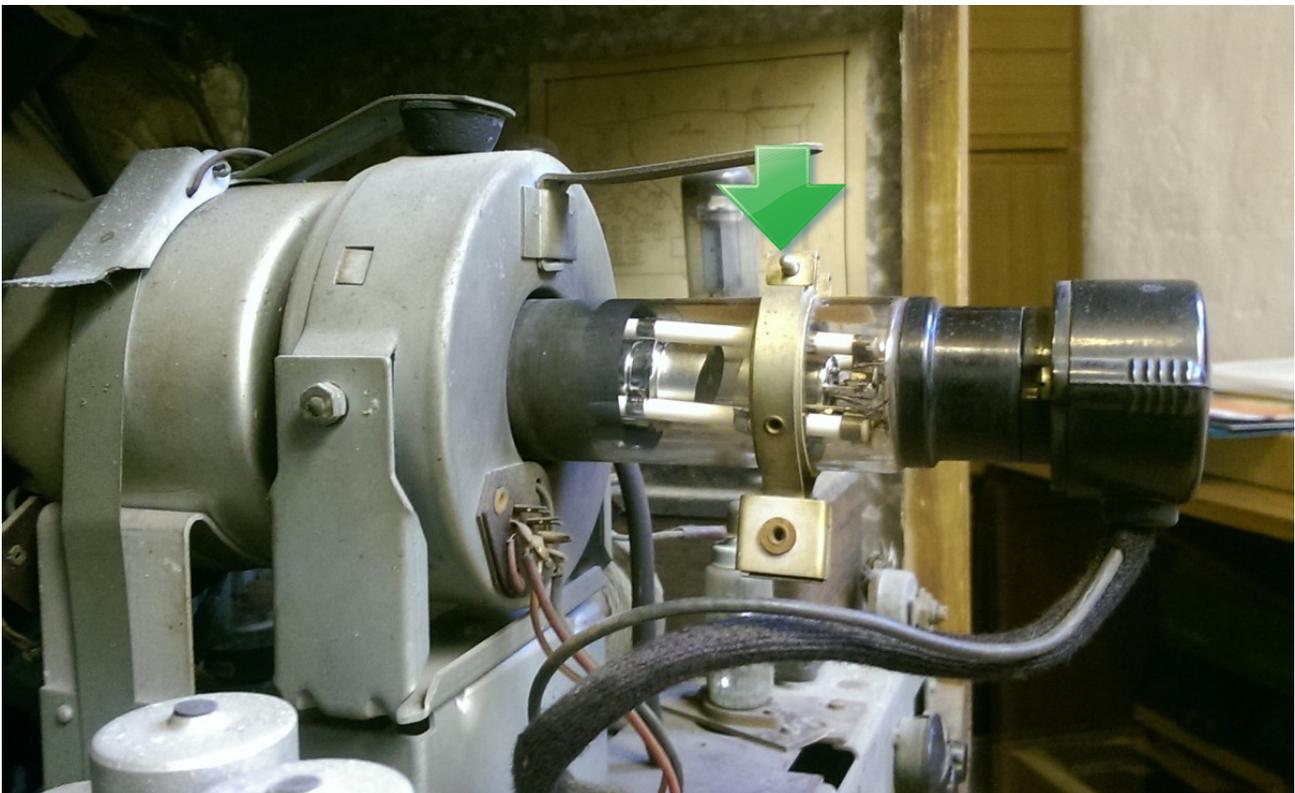
Die Ionenfalle

(Hartmut Buschke, 03.10.2018)

In alten Bildröhren wird an einer beheizten Kathode eine Wolke aus Elektronen erzeugt, die von einer Hochspannung abgesaugt, stark beschleunigt und zu einem dünnen Strahl fokussiert, die Leuchtschicht auf der Bildfläche erreicht. Dort wo der Elektronenstrahl auftrifft, erzeugt er einen kleinen Leuchtfleck. Damit am Ende die gesamte Bildfläche hell wird, lenken horizontale und vertikale Magnetspulen den Elektronenstrahl blitzschnell über die gesamte Bildfläche, 15.625 Mal pro Sekunde von links nach rechts und 50 Mal von oben nach unten (alte CCIR Norm). So wird die Bildfläche Zeile für Zeile vollgeschrieben. Zeilensprungverfahren und Austastlücken lassen wir jetzt mal in der Betrachtung weg.

Schon 1930, als Manfred von Ardenne mit Kathodenstrahlen experimentierte, fiel auf, dass sich von der Kathode nicht nur die gewünschten leichten Elektronen, sondern auch einzelne schwere Metallionen lösten und ebenfalls auf die Leuchtschicht trafen. Da sie schwerer waren, ließen sie sich mit den Magnetfeldern nicht so leicht ablenken, wie die kleinen Elektronen und kamen in der Mitte der Bildfläche an. Leider zerstörten die Ionen durch ihre Aufprallkraft die Leuchtschicht, so dass die Mitte der Bildfläche bald blind wurde.

Die Forscher hatte eine geniale Lösungsidee: Die Ionenfalle (grüner Pfeil)



Zunächst wurde das Elektronenstrahlsystem schräg in den Bildröhrenhals eingebaut, was auf dem Foto auch gut zu sehen ist. Die erzeugten Elektronen und Ionen flogen nun in Richtung Glaskolben und nicht geradeaus auf die Bildfläche. Dann setzte man einen Eisenring auf den Bildröhrenhals, der von einem Permanentmagneten (im Bild unten) magnetisiert wurde. Damit wurde der Elektronenstrahl abgelenkt und traf die Bildfläche. Die schweren Ionen ließen sich von dem kleinen Magneten nicht beeindruckt, flogen weiter geradeaus und prallten an die Glaswand, wo sie keinen Schaden anrichten konnten.

Die richtige Einstellung der Ionenfalle war ein Geduldsspiel. Sie wurde gedreht und auf dem Glaskolben hin und her geschoben, bis ein gleichmäßig helles und überall scharfes Bild zu sehen war.

Ende der 50-iger Jahre, als Bildröhren mit größeren Ablenkwinkeln und schärferen Kathodenstrahlen entwickelt wurden, war dieses System untauglich. Nun wurde die Leuchtschicht mit einem dünnen Metallfilm bedampft, den die kleinen Elektronen mühelos durchdringen konnten, während die großen schweren Ionen sich darin verfangen und die Leuchtschicht nicht mehr erreichten.

Heute, in den modernen Flachbildschirmen, ist natürlich alles anders.