

Funktion und Aufbau der Bildröhre

Computermonitore arbeiten wie Fernsehgeräte nach dem System der Braunschen Röhre, die im englischen Cathode **R**ay **T**ube (CRT) genannt wird.

Funktionsweise: Eine per Heizdraht erhitzte Kathode sendet ständig eine Elektronenwolke aus. Die Elektronen werden von der Anode abgesaugt und in Richtung Bildschirm beschleunigt. Dazu liegt an der Anode eine Spannung von mehreren 10 000 Volt an, die im Hochspannungsteil des Monitors generiert wird. Bevor die Elektronen die Anode passieren, müssen sie durch den Wehnelt-Zylinder, der durch seine feine blendenartige Öffnung aus der Elektronenwolke einen Strahl erzeugt, der anschließend fokussiert werden kann. Durch die Stärke des am am Wehnelt-Zylinder angelegten Potentials, läßt sich die Intensität des Elektronenstrahls beeinflussen. Damit aus dem unscharfen Elektronenstrahl ein scharf gebündelter Strahl wird, durchläuft er nach Anode die Fokussiereinheit, die wiederum aus einer Blende mit angelegtem Potential besteht. Der nun scharf gebündelte Elektronenstrahl würde zunächst genau auf die Mitte des Bildschirms treffen. Der aus (negativ geladenen) Elektronen bestehende Strahl läßt sich ziemlich einfach durch ein elektrisches bzw. magnetisches Feld ablenken. Im Falle eines Monitors sorgen elektromagnetische Ablenspulen für die Lenkung des Strahles. Der Elektronenstrahl wird dabei der Grafik entsprechend zeilenweise abgelenkt. Zum Ende jeder Zeile konvergiert die Intensität des Elektronenstrahls gegen Null, damit er beim Rücklauf zur nächsten Zeile nicht sichtbar ist. Sind alle Zeilen geschrieben läuft der Strahl diagonal über den Bildschirm zurück zur ersten Zeile. Trifft der Elektronenstrahl auf die Mattscheibe, sprich auf den sichtbaren Teil der Bildröhre, und eine spezielle Beschichtung wandelt die Energie des unsichtbaren Elektronenstrahls in sichtbares Licht um. Die Art der Beschichtung bestimmt über Farbe und Nachleuchtdauer der Bildröhre. Um ein farbiges Bild zu erhalten, enthält die Bildröhre drei Elektronenkanonen, bei der Colorbildröhre "**Farbkanone**" genannt (je eine für jede der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau). Jeder Elektronenstrahl trifft dabei auf eine eigene, der Grundfarbe entsprechenden Leuchtschicht. Durch die Zusammensetzung aus den drei Grundfarben ergibt sich nach dem Modell der additiven Farbmischung das gesamte sichtbare Farbspektrum. Eine Maske (eine weitere Erläuterung der verschiedenen Maskenarten würde hier zu weit führen) sorgt dafür, daß jede der drei Farbkanonen auch die richtige

Leuchtschicht trifft.

Röhrenkolben



Bild Braunsche Röhre

Aufbau der Kathodenstrahlröhre

Der Aufbau der eigentlichen Kathodenstrahlröhre, wie die Braunsche Röhre auch genannt wird, ist relativ einfach. Alle Bestandteile sind im absoluten Vakuum untergebracht, da der für die Darstellung eines Leuchtpunktes auf dem Bildschirm notwendige Elektronenstrahl nur im Vakuum auftreten kann. Erzeugt werden die Elektronen von der Kathode, die aus einem speziell behandeltem Metall besteht, das Elektronen aussendet, wenn es mit einem Heizelement erhitzt wird.

Dadurch daß die Anode gegenüber der Kathode auf einem höheren Potential gehalten wird, entsteht von der Kathode zur Anode ein elektrisches Feld, an dem sich die negativ geladenen Elektronen mit hoher Geschwindigkeit auf die Anode zubewegen.

Bei einer Spannung von 200V tun sie dies mit einer Geschwindigkeit von 8400 km/h; das sind 3% der Lichtgeschwindigkeit. Theoretisch sollte es mit einer sehr hohen Spannung möglich sein, Elektronen auf Lichtgeschwindigkeit oder sogar darüber zu bringen. Dies scheitert in der Praxis jedoch daran, daß schon bei der Annäherung der Lichtgeschwindigkeit

die Masse und somit die Trägheit der Elektronen so stark zunimmt, daß die Lichtgeschwindigkeit nie ganz erreicht werden kann.

Um die Kathode herum ist der Wehnelt-Zylinder angebracht, an dem eine regelbare Spannung angelegt ist, mit deren Hilfe man bestimmen kann, wie viele Elektronen durch ein elektrisches Feld zurückgehalten werden sollen und somit eine Helligkeitssteuerung für den Leuchtpunkt erhält.

Da der Elektronenstrahl von der Kathode sehr stark streut und so kein klarer Punkt erzeugt wird, muss der Strahl erst noch durch eine Fokussierungsvorrichtung (Lochmaske) durchgehen, wo er durch die dort erzeugten Feldlinien in gleicher Weise beeinflusst wird, wie es optische Linsen mit einem Lichtstrahl tun (der Strahl wird gebündelt).

12. Ueber ein Verfahren zur Demonstration und



Damalige Veröffentlichungsschrift

Das obige Bild zeigt Ferdinand Braun(1850 in Fulda geboren) den Erfinder der Braunschen Röhre. Auf dieser Erfindung beruht die Technik der meisten der heutigen Fernsehbildschirme und Monitore. Auch wenn die heutige Entwicklung eher in Richtung LCD- und TFT-Bildschirm geht!

Das liegt vor allen Dingen daran, das Monitore die über die Braunsche Röhre funktionieren zu große Abmessungen haben und deshalb nur stationär einsetzbar ist.

Und da die Entwicklung immer weiter zu mobilen Laptops etc. hingeht werden Monitore die auf der Brownschen Röhre basieren bald zu den Dinosauriern unter den Bildschirmen

gehören.

Computermonitor

Wie beim Fernsehgerät hat der Monitor eine Bildröhre und deshalb funktioniert die Bilddarstellung beim Monitor ebenso wie schon vorher beschrieben beim Fernsehmonitor. Jedoch ist die Qualität der Bilddarstellung bei einem Computermonitor um ein Vielfaches besser als bei einem Fernseher.

Bildschirmmaske

Die Darstellung von Informationen auf dem Monitor wird dadurch erreicht, dass man die Anzahl der Elektronen steuert, die beim Bewegen des Elektronenstrahls die Leuchtschicht des Bildschirms erreichen. Damit kann man aber noch keine Farben, sondern nur Helligkeitsstufen darstellen.

Für die Farbdarstellung wird das Prinzip der sogenannten additiven Farbmischung verwendet. Diese geht davon aus, dass aus den drei Grundfarben **Rot**, **Grün** und **Blau** jede beliebige Farbe erzeugt werden kann. Additiv wird das Ganze deshalb genannt, weil bei der gleichzeitigen

Verwendung der drei Farben in einem bestimmten Verhältnis (**59% Grün**, **30% Rot**, **11% Blau**) Weiss bzw. bei geringerer Helligkeit Grau

entsteht. Die additive Farbmischung funktioniert dabei nur, wenn die Farben selbstleuchtend sind. Der Farbmonitor benötigt deshalb insgesamt drei Kathoden, die je einen Elektronenstrahl zur Mattscheibe schicken.

Dort ist nun keine homogene Leuchtschicht aufgebracht, sondern jeder Leuchtpunkt besteht eigentlich aus roten, grünen und blauen Pünktchen, die zu einer Mischfarbe verschmelzen.

Die genaue Fokussierung der Strahlen erfolgt hier, wiederum über eine Maske.

Bildwiederholffrequenz

Generell sollte eine Wiederholffrequenz von mindestens 75 Hz

- besser jedoch deutlich höher -

angestrebt werden. Im Monitordatenblatt sind

immer Angaben hierzu gemacht. Eine zweite Angabe ist aber mindestens genauso wichtig: die Zeilenfrequenz. Diese sagt aus, wieviele Zeilen pro Sekunde maximal geschrieben werden können.

Je höher die Frequenz und je mehr Zeilen pro Sekunde geschrieben werden desto schärfer ist das Bild.

Quellen: www.Howstuffwork.com

www.e-online.de

www.tu-chmenitz.de

www.uni-dortmund.de

www.fbh-Berlin.de

www.uni-Ulm.de

www.isb.bayern.de

www.uni-Mainz.de

www.uni-Koeln.de

