



Fernsehen

Aufnahme, Senden, Empfangen, Wiedergeben

von:

Michael Herget
Serdal Duman
Michael Eckel



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Genaue Aufgabenbeschreibung	3
Aufnahme (Videokamera)	3
Anwendungsgebiete, Benutzung	3
Funktionsweise.....	3
Geschichtliche Entwicklung (Technische Neuerungen).....	3
Senden und Empfangen	4
Anwendung von Satelliten und Allgemeines	4
Nutzung der Transponder.....	4
Dämpfung durch die Erdatmosphäre.....	5
Art der Antennen	5
LNB und LNC.....	5
Übertragungswege von DVB	6
Geschichtliche Entwicklung.....	6
Wiedergabe (Kathodenstrahlröhre)	6
Anwendungsgebiete, Benutzung	6
Die Geschichte des Fernsehens von der Idee bis zum Farbfernsehen.....	6
Funktionsweise.....	8
Quellenangaben	9

Genaue Aufgabenbeschreibung

Die Beschreibung und Erklärung des wichtigsten Mediums der heutigen Zeit. Der gesamte Weg einer Fernsehübertragung, von der Aufnahme bis zur Wiedergabe im heimischen Wohnzimmer. Die technischen Details des Aufnehmens, Übertragens und Wiedergebens von Bildmaterial werden ebenso erklärt wie die mit ihnen verbundenen geschichtlichen Einzelheiten.

Aufnahme (Videokamera)

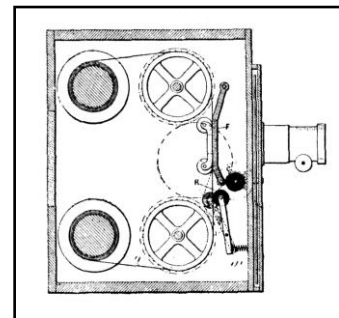
Anwendungsgebiete, Benutzung

- Überwachungskameras (Sicherheitstechnik)
- Produktion von Filmen, Serien usw.
- Live-Übertragung (z.B. Fußballspiel)
- Hobbybereich

Funktionsweise

Trotz zahlreicher technischer Neuerungen seit der Erfindung der Filmkamera blieb deren grundsätzliche Funktionsweise bis heute erhalten: Das unbelichtete Filmmaterial wird aus der einer Filmkassette oder -spule über eine Führungsrolle in den Filmkanal gelenkt, wo er mithilfe einer Andruckplatte auf eine Gleitbahn vor dem Bildfenster geführt wird, wo die Belichtung des Films stattfindet.

Nach erfolgter Belichtung eines Einzelbildes deckt eine rotierende Umlaufblende das Bildfenster ab, der Filmstreifen wird um eine Bildhöhe weitergezogen, bevor ein Greifer in die Perforation eingreift und den Film für die Dauer der Belichtung des folgenden Einzelbildes stoppt. Die Mechanik des Greifers und der Umlaufblende sind aneinander gekoppelt, so dass die Umlaufblende das Bildfenster immer dann abgedeckt, wenn der Filmstreifen am Bildfenster vorbeigezogen wird



Geschichtliche Entwicklung (Technische Neuerungen)

Neben der Perfektionierung und Verkleinerung der bestehenden Technik finden sich die meisten technischen Neuerungen der Filmkamera seit ihrer Erfindung in der verbesserten Handhabung und im Bedienkomfort. So trieb bei den ersten Filmkameras eine Handkurbel dem kontinuierlichen Filmtransport an, später ein Federwerk, heute vor allem durch akkugespeiste Elektromotoren.

Seit der Erfindung der ersten Filmkamera wurden auch Amateurkameras entwickelt. Bereits 1898 meldete Birt Acres in England ein Patent für eine Filmkamera namens Birtac an, die die halbe Breite des 35-mm-Films belichtete und ein Vorläufer der später verbreiteten 16-mm-Kameras war. 1925 war die erste von Arri gebaute Kamera eine 35-mm-Amateurkamera mit Handkurbelbetrieb (Kinarri 35). 1932 stellte Kodak das erste 8 mm-Amateurfilmsystem vor, dessen Vorteil darin liegen sollte, die Kosten der Filmentwicklung durch die Verkleinerung des Filmmaterials zu senken, und legte damit den Grundstein für zahlreiche folgende Schmalformatformate, die sich bis zur Ablösung durch von Videokameras und Camcordern insbesondere im familiären Bereich großer Beliebtheit erfreuen sollten. Obwohl sie zunächst als Amateurkamera entwickelt worden war, fand die 16-mm-Kamera wegen ihrer Handlichkeit zunehmend Einsatz in der Berichterstattung.

Die Verbreitung des Tonfilms erforderte eine Schallabdichtung der für Tonaufnahmen zu lauten Geräte. Zunächst waren Tonaufnahmen nur im Studio möglich, wo die laute Kamera in einen schallgedämmten Kasten verbannt wurde. Ab 1953 wurden für die ersten Filmkameras so genannte Blimps entwickelt, in die sich die Kamera förmlich verpacken ließ. Die ersten Blimps waren zunächst jedoch unhandlich und behinderten die Kameraleute bei der Arbeit. Erst 1957 entstand für die Arriflex 35 Iib ein großer, absolut schalldichter Blimp, in den die Kamera mit wenigen Umbauten eingebaut werden konnte.

Für zwei entscheidende Neuerungen auf dem Gebiet derameratechnik zeichnet Erich Kästner, Chef-Konstrukteur von Arnold & Richter (Arri) verantwortlich: 1937 entwickelte er ein Spiegelreflex-System, das es zum ersten Mal ermöglichte, auch bei laufender Kamera im Sucher ein helles, scharfes und seitenrichtiges Bild zu sehen.

1972 konstruierte Kästner eine tontaugliche 35-mm Schulterkamera (Arriflex 35 BL), die Handkamera-Einsatz bei gleichzeitigen Tonaufnahmen ermöglichte. Für beide Neuerungen wurde Kästner mit dem technischen Oscar ausgezeichnet

Bis heute werden Kinofilme zum größten Teil auf 35-mm-Film aufgenommen. 16-mm-Film kommt im professionellen Bereich zum Teil noch bei Fernsehproduktionen zum Einsatz. Weltweit teilen sich die Firmen Arnold & Richter (Arri) und Panavision den Markt für professionelle 35-mm-Filmkameras. Nischenhersteller wie Aaton (ehemals Eclair) und Mitchell-Fries spielen im Bereich großer Kinoproduktionen heutzutage keine Rolle mehr. Highspeed-Kameras des Herstellers Photosonics werden bei Laufgeschwindigkeiten von 360 B/s (mit Greiferwerk und intermittierendem Movement) bis zu 2100 B/s (als Prismenkamera) für Werbung, Special Effects und Forschung eingesetzt. 16-mm-Kameras werden auch von anderen Anbietern hergestellt.

Senden und Empfangen

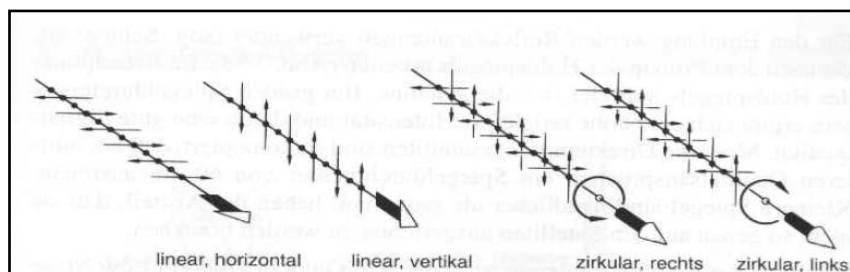
Anwendung von Satelliten und Allgemeines

Den Verteilern von Fernsehprogrammen für 'Direktempfang' dienen leistungsstarke nationale TV-SAT Systeme. Der Empfang erfolgt über Heimantennen mit ca. 0.6 m bis (für höhere Ansprüche) 1.8 m Durchmesser. In der WARC (World Administrative Radio Conference) in Genf 1977 wurden Satellitenpositionen und Frequenzbänder für diese Art von Satellitenfernsehen vereinbart. Die Kontinente Europa und Afrika wurden zur Region 1 zusammengefasst, Frequenzbänder für digital Fernsehen liegt im Bereich 11.7 bis 12.75 GHz (Superhigh frequency = SHF).

Nutzung der Transponder

Um mit einem Transponder möglichst viele Fernsehkanäle übertragen zu können, werden die einzelnen Trägerfrequenzen doppelt genutzt, indem man die Trägerwellen mit unterschiedlichen Polarisationsrichtungen

abstrahlt. Stehen die Polarisationsvektoren senkrecht aufeinander, also Horizontal/Vertikal beziehungsweise rechts- oder linkszirkular, so lassen sich die Kanäle eindeutig trennen.



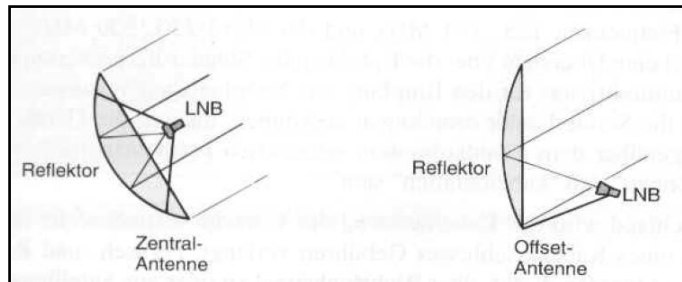
Dämpfung durch die Erdatmosphäre

Obwohl die Sendefrequenz von ca. 12 GHz so gewählt wurde, dass die Dämpfung der Welle durch die Erdatmosphäre ein Minimum hat, muss bei Satellitenverbindungen mit einer Gesamtübertragungsdämpfung von mehr als 110 dB gerechnet werden.

Die Empfangsstärke des Feldes auf der Erde ist dementsprechend gering, zum Ausgleich müssen die Empfänger mit hochwertigen Antennen ausgestattet sein. Um eine gute Signalqualität zu erzielen, muss eine quasi Sichtverbindung zum Satelliten bestehen. Eine Signaldämpfung durch Wände, Häuser usw. macht den Empfang unmöglich.

Art der Antennen

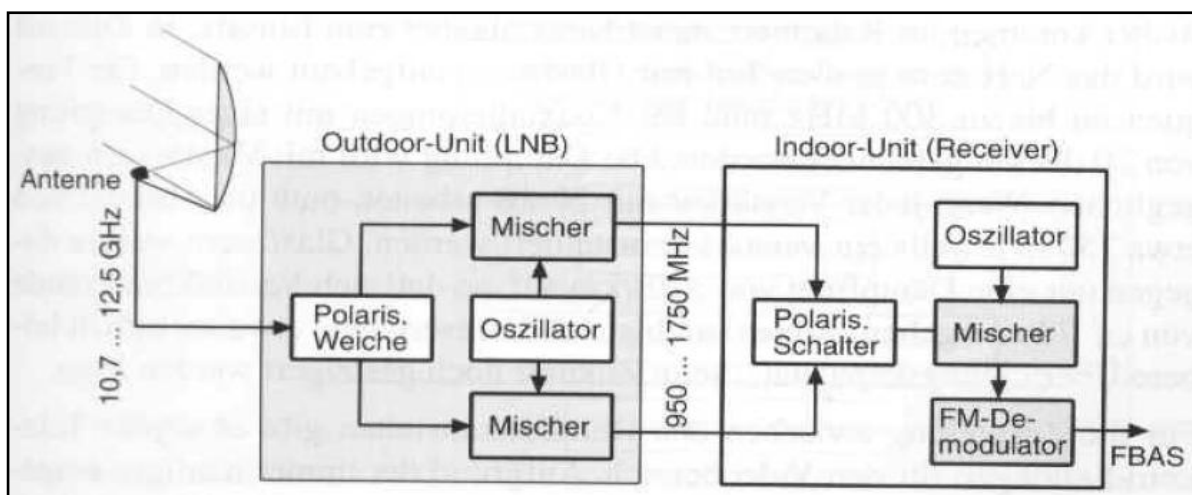
Für den Empfang werden Reflektorantennen verwendet, die nach dem Prinzip des Hohlspiegels arbeiten. Im Brennpunkt des Hohlspiegels befindet sich die Antenne. Bei großen Spiegeldurchmessern ergibt sich eine hohe reflektierte Intensität und damit eine hohe Signalqualität. Moderne Direktempfangssatelliten (ASTRA) sind



so konzipiert, dass bei mittleren Qualitätsansprüchen ein Empfangsspiegeldurchmesser von 60 cm ausreichend ist. Kleinere Spiegel sind natürlich handlicher als große und haben den Vorteil, dass sie nicht so genau auf den Satelliten ausgerichtet werden brauchen, da ihr Öffnungswinkel größer ist.

LNB und LNC

Direkt an der Empfangsantenne ist in der so genannten Outdoor-Unit ein Low-Noise-Converter (LNC, LNB) angebracht. Mit Hilfe des LNB wird eine besonders rauscharme Umsetzung des Signals in den UHF-Bereich (ca. 1 GHz) vorgenommen. In einer Indoor-Unit wird dann das Signal auf eine zweite Zwischenfrequenz umgesetzt, Frequenzdemoduliert und entweder direkt dem Videoeingang des Fernsehempfängers (z.B. über SCART-Buchse) oder dem Antenneneingang des Empfängers (wieder moduliert) zugeführt.





Übertragungswege von DVB

Es gibt mehrere technische Unterarten von DVB für die unterschiedlichen Übertragungswege, die sich hauptsächlich im Modulationsverfahren, dessen optimale Wahl entscheidend vom Frequenzbereich abhängt, und bei der Fehlerkorrektur unterscheiden:

- DVB-S für die Übertragung durch direktstrahlende Satelliten
- DVB-C für die Übertragung über Kabelnetze
- DVB-T für die Übertragung durch terrestrische Senderketten im VHF- bzw. UHF-Bereich
- DVB-H für die asynchrone Übertragung auf mobile Endgeräte (Handhelds), ebenfalls terrestrisch.

Geschichtliche Entwicklung

- 1936: erste große Live-Übertragung zum Anlass der Olympischen Spiele in Berlin
(vorher schon vereinzelt kleine, lokale Live-Übertragung, z.B. von Fußballspielen)
- 1957: Das Satellitenzeitalter beginnt: Start des ersten Satelliten Sputnik durch die Sowjetunion.
- 1965: Betrieb des ersten Intelsat-Satelliten "Early Bird" durch die Comsat in Washington.
- 1984: Einführung des Kabelfernsehens.

Wiedergabe (Kathodenstrahlröhre)

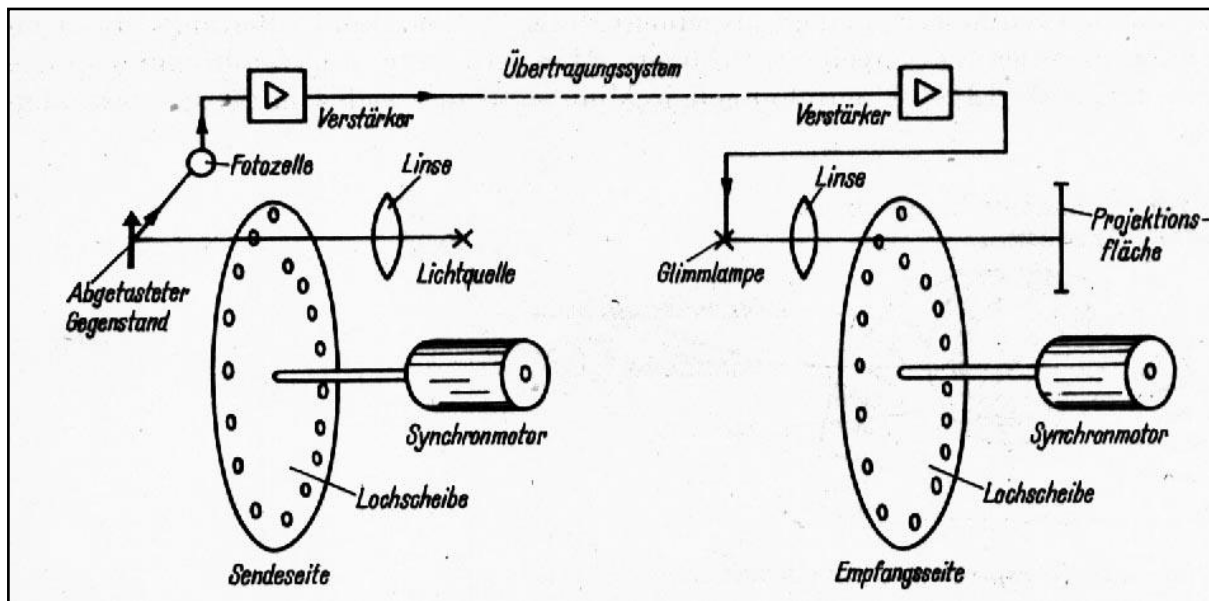
Anwendungsgebiete, Benutzung

Die Kathodenstrahlröhre ist ein technisches Instrument, mit dem sich schnell ändernde Spannungen und Ströme sichtbar machen lassen. Aufgrund dieser Eigenschaften wird sie bis heute in Oszilloskopen und in weiterentwickelter Form in Kathodenstrahlröhrenbildschirmen verwendet. Letztere werden bis heute üblicherweise in Fernsehgeräten und Computerbildschirmen eingesetzt.

- Oszilloskop
- Fernsehgerät
- Computer-Bildschirm (Monitor)

Die Geschichte des Fernsehens von der Idee bis zum Farbfernsehen

Auf die Möglichkeit, Bilder punkt- und zeilenweise abzutasten und die Helligkeitswerte elektrisch zu übertragen, sowie den Nutzen einer derartigen Technik wies schon 1843 Alexander Bain hin. Die erste brauchbare Realisierung erfand 1883 Paul Nipkow. Sein elektrisches Teleskop, welches mit Hilfe einer rotierenden Scheibe (Nipkow-Scheibe), die mit spiralförmig angeordneten Löchern versehen war, Bilder in Hell-Dunkel-Signale zerlegte beziehungsweise wieder zusammensetzte. Am 6. Januar 1884 wurde darauf ein Patent angemeldet, welches am 15. Januar 1885 vom Kaiserlichen Patentamt ausgeben wurde. Heute wird dies als Beginn des Fernsehens angesehen und Paul Nipkow als sein Erfinder bezeichnet. Das Fernsehen besteht seit jeher aus dem punkt- und zeilenweisen Abtasten von Bildern.



Die Löcher in der Nipkow-Scheibe sind entlang konzentrischen Kreisen angebracht. Die einzelnen Löcher tasten somit von außen nach innen jeweils eine Lochbreite ab. Um eine reibungslose Funktion der Scheibe zu gewährleisten, darf nur ein Loch innerhalb des interessierten Ausschnitts vorhanden sein. Mit anderen Worten, die Scheibe ist auch in so viele Kreissegmente eingeteilt, wie sie Zeilen abtasten muss. Durch diese Vorgehensweise wird das Bild sequentiell abgetastet.

Die Grenzen der mechanischen Belastbarkeit sind, aufgrund der eben erwähnten Anforderung, bei höheren Auflösungen schnell erreicht, denn die Segmente werden mit zunehmender Zeilenzahl schmäler, so dass die Scheibe entsprechend vergrößert werden muss. Die Drehzahl hingegen bleibt auch bei zunehmender Größe der Scheibe gleich, denn durch sie wird die Abtastfrequenz bestimmt. Die Fliehkräfte werden dabei recht groß. Die Scheibe wird meist aus Blech hergestellt und sollte sehr dünn gefertigt sein. Hierdurch wird eine gleichmäßige Helligkeitsabtastung sichergestellt.

Diese Erfindung Nipkows war mit den heutigen Standards nicht zu vergleichen, da Verstärker fehlten, die die bei der Übertragung entstehenden Verluste kompensierten und zudem die Bildzerlegung und -zusammensetzung mit mechanischen Teilen nur eine geringe Bildauflösung zuließ. Außerdem konnte immer nur eine Person die Bilder der Nipkow-Röhre sehen.

1897 entwickelte Ferdinand Braun eine weitere Möglichkeit Bilder zu übertragen. Er erfand die Braunsche Röhre, auch als Kathodenstrahlröhre bekannt. Mit Hilfe eines Elektronenstrahls und der Steuerung durch elektromagnetische Spulen ließen sich aufeinander folgende Bildpunkte auf einer mit Leuchtstoff beschichteten Glasscheibe projizieren. Zu erst wurde die Braunsche Röhre in Messapparaten, wie z.B. einem Oszilloskop. Die Braunsche Röhre ist bis heute die häufigste Methode Bilder für das Fernsehen darzustellen.

Ende 1929 veröffentlichten Elektronik-Bastler erste Bauanleitungen für Fernsehempfänger, die teilweise sogar Bild und Ton empfangen konnten; einen praktischen Nutzen hatten diese Basteleien nur bedingt, da der Versuchssender Witzleben erst ab 1934 Fernsehprogramme mit Ton ausstrahlte.

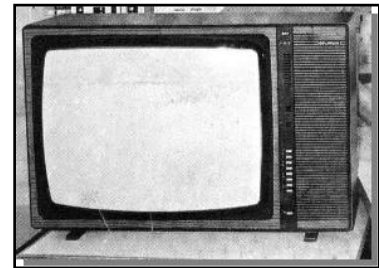
In den folgenden Jahren entwickelte sich das Fernsehen rasant weiter. Die ersten Fernsehsender wurden gegründet, die maschinelle Herstellung von Fernsehapparaten wurde entwickelt und die Bevölkerung der Länder auf der ganzen Welt nahm die neue Technik an. Der erste Fernsehsender der Welt wurde in Berlin gegründet, bevor England und die USA nach zogen. Die Verbreitung des neuen Mediums suchte ihresgleichen und der Verkauf von Fernsehgeräten stieg um Jahre 1959 auf bis zu 5000 Stück pro Tag.

Das Fernsehen hatte natürlich auch einen großen Konkurrenten, der es der Verbreitung des Fernsehens zwischen 1930 und 1960 nicht leicht machte. Der Hörfunk brachte immer neue technische Fortschritte an den Mann und versuchte so die Beliebtheit des Fernsehens einzuschränken, bzw. gleichzuhalten. Das Fernsehen setzte den technischen Verbesserungen des Hörfunks ebenfalls eine technische Neuerung entgegen: Die Einführung des Farbfernsehens in der BRD am 25. August 1967.

Zwischen 1900 und 1935 wurden schon verschiedene Farbsysteme vorgestellt. Dabei wurden zwei unterschiedliche Verfahren eingesetzt. Beim Einfärben wurden die Einzelbilder in Kolorierateliers von Hand koloriert. Eine Gruppe von Koloristen schaffte etwa 128 Bilder pro Tag. Im Vergleich dazu, ein kompletter Film bestand aus ungefähr 112.000 Bildern. Der erste handkolorierte Film stammt aus dem Jahr 1895.

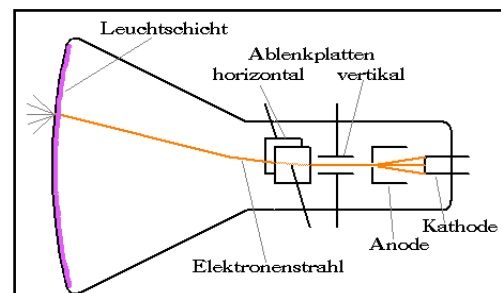
Der erste farbige Kurzspielfilm stammt aus dem Jahr 1916; er wurde nach dem Kodachrome-Zweifarbungsverfahren hergestellt. In den folgenden Jahren wurden verschiedenartigste Farbsysteme angewandt; ab 1952 etablierten sich im Westen Technicolor und Eastmancolor. Etwa seit 1968 gilt der Farbfilm als Norm.

Schon ab Juni 1951 wurde in New York von der CBS (Columbia Broadcasting System) das erste Farbfernsehprogramm der Welt ausgestrahlt. Das CBS-Verfahren wies verschiedene gravierende Nachteile auf, unter anderem war das System inkompatibel zum Schwarz-Weiß-Fernsehen, die Bildwechselfrequenz musste von 60 Hz auf 140 Hz erhöht werden, um Flickererscheinungen zu vermeiden; dies wiederum erforderte aufgrund der begrenzten Frequenzbandbreite eine Reduktion der Auflösung.

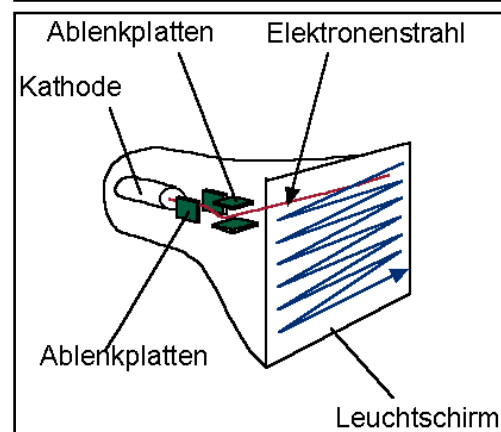


Funktionsweise

Die Kathodenstrahlröhre besteht aus einem abgeschlossenen evakuierten (Vakuum) Glaskolben mit einer Glühkathode und einer Anode in Form einer Lochblende, dem Wehneltzylinder am Hals des Kolbens, sowie einem Leuchtschirm am anderen Ende des Kolbens. Wird zwischen der geheizten Kathode, aus der dann Elektronen austreten, und der Lochblende eine elektrische Spannung angelegt, so werden die Elektronen beschleunigt und verlassen durch das Loch in der Anode das Beschleunigungsfeld. Durch ein elektronenoptisches Linsensystem werden die Elektronen zu einem Strahl gebündelt und treffen so auf den Leuchtschirm, der dann am Auftreffpunkt aufleuchtet.



Durch Ablenkfelder (elektrische oder magnetische Felder) kann der Elektronenstrahl auf einen beliebigen Punkt des Leuchtschirmes gerichtet werden. Die Ablenkfelder werden dabei durch geeignete elektrische Spannungen an horizontalen und vertikalen Ablenkplatten oder durch geeignete elektrische Ströme an Elektromagneten erzeugt. In Fernsehern kommen in der Regel Elektromagnete in Form von um den Röhrenhals gewickelten Spulen-Paketen zum Einsatz, weil mit ihnen eine stärkere Ablenkung und somit eine kürzere Bauweise möglich ist. In Oszilloskopen arbeitet man mit Ablenkplatten, denn man möchte in der Regel elektrische Spannungen messen.





Quellenangaben

- <http://de.wikipedia.org/>
- <http://www.wdr.de/>
- Encarta Enzyklopädie, © Microsoft Corporation