

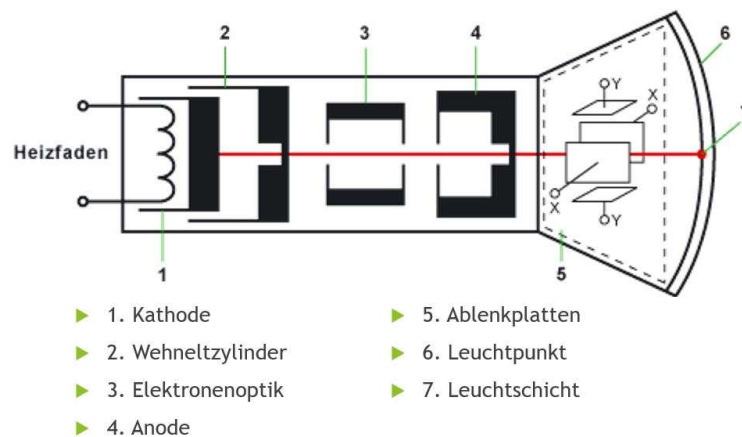
WAS IST EIN OSZILLOSKOP

Das Oszilloskop ist ein elektronisches Messinstrument zur Messung und optischen Darstellung von zeitlich abhängigen Spannungsverläufen. Interessant sind hier meist periodische Signale. Die Darstellung erfolgt auf einem Display in einem 2-dimensionalen Koordinatensystem bestehend aus Zeitachse x und Spannungsachse y. Das Oszilloskop eignet sich neben der eigentlichen Spannungsmessung auch für die Frequenzmessung oder indirekt auch für Strommessung über den zu messenden Spannungsabfall an einem Lastwiderstand.

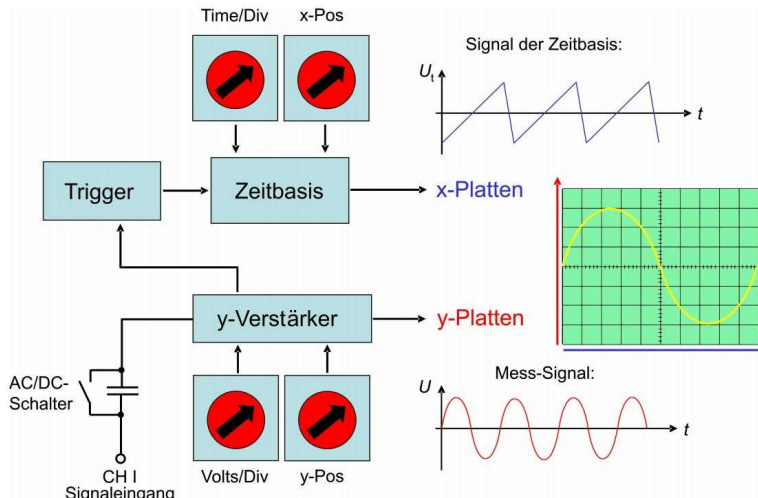
GESCHICHTE

Gesucht waren Geräte zur Erfassung und Darstellung von zeitlich abhängigen Signalen. Erste Geräte gab es zu Beginn des 20. Jahrhunderts z.B. in Form von Lügendetektoren oder Erdbebenmesser. Die Erfindung der Braunschen Röhre im Jahre 1897 von Karl Ferdinand Braun und dessen Weiterentwicklung im Jahre 1902 von Arthur Wehnelt ermöglichte die Entwicklung des heute bekannten Analog Oszilloskops.

AUFBAU UND FUNKTION



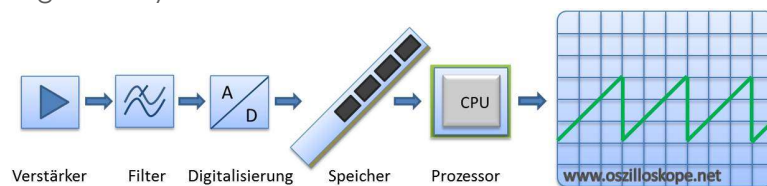
In der Abbildung ist der Aufbau des wichtigsten Grundbausteins des analogen Oszilloskops zu sehen. Eine Glühkathode emittiert Elektronen, welche zur Anode auf Grund des hohen Potentialunterschieds stark beschleunigt werden. Der Wehneltzylinder dient der Steuerung der Geschwindigkeit der Elektronen (Helligkeitsregelung auf dem Leuchtschirm) und verhindert ebenso das diffundieren des Elektronenstrahls. Die Elektronenoptik bündelt den Strahl und dient als Fokussierung. Durch die Ablenkplatten kann der Elektronenstrahl gezielt in x und y-Richtung abgelenkt werden, und ermöglicht so die Darstellung des Signals auf dem Bildschirm. Durch Anlegen der verstärkten gemessenen Spannung an die y-Ablenkplatten kann der zeitlich abhängige Spannungsverlauf des Signals auf den Leuchtpunkt übertragen werden. Für die Zeitachse x wird eine Sägezahnspannung an die x-Ablenkplatten angelegt, um den Leuchtpunkt periodisch von links nach rechts wandern zu lassen. Der Trigger ermöglicht ein „stehendes“ Bild des Signals, indem die ansteigende Rampe der Zeitbasis auf das Triggersignal wartet welches der Trigger jeweils beim Erreichen einer bestimmten Spannung erzeugt.



Blockschaltbild des Oszilloskops

DIGITALES SPEICHEROSZILLOSKOP

Das Digitale Speicheroszilloskop verarbeitet und speichert Signale digital. Dazu wird das Signal abgetastet und die diskreten Messwerte im Speicher abgelegt. Diese können dann zur Darstellung und zur Signalanalyse weiterverwendet werden.



ANALOG VS. DIGITAL

Das digitale Oszilloskop ermöglicht eine wesentlich kleinere und leichtere Bauweise, ist energieeffizienter und die Darstellung der Messdaten ist präziser. Es bietet zusätzlich meist umfangreiche Funktionen zur Signalanalyse. Auch nicht-periodische Signale, wie z.B. Einschaltvorgänge, können gezielt im Speicher aufgezeichnet werden.

Als Nachteil beim digitalen Oszilloskop ist der Alias-Effekt zu beachten, der bei einer zu geringen Abtastrate des Signals auftritt. Moderne Oszilloskope verwenden Taktdithering zur Unterdrückung von Alias-Frequenzen um den Anwender ein falsches Messergebnis erkennen zu lassen.

Quellen:

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/grd/0307081.htm>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Oszilloskop>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Kathodenstrahlr%C3%B6hre>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Tastkopf>
http://www.steudler.ch/kurt/Elektro/Labor/hzd_Digital_Oszilloskop.pdf
https://www.physnet.uni-hamburg.de/TUHH/Versuchsanleitung/Oszilloskop_Ergaenzung.pdf
<https://www.meilhaus.de/default/pix/a/n/1463144594-21993-1.3.jpg>
<http://www2.ife.ee.ethz.ch/~rolfz/digiprakt/geraete/oszilloskop/index.html>
<http://www.oszilloskope.net/>