

# Physikalische Grundlagen der Meßtechnik

## Teil 5

### Strom- und Spannungsmessung, das Oszilloskop

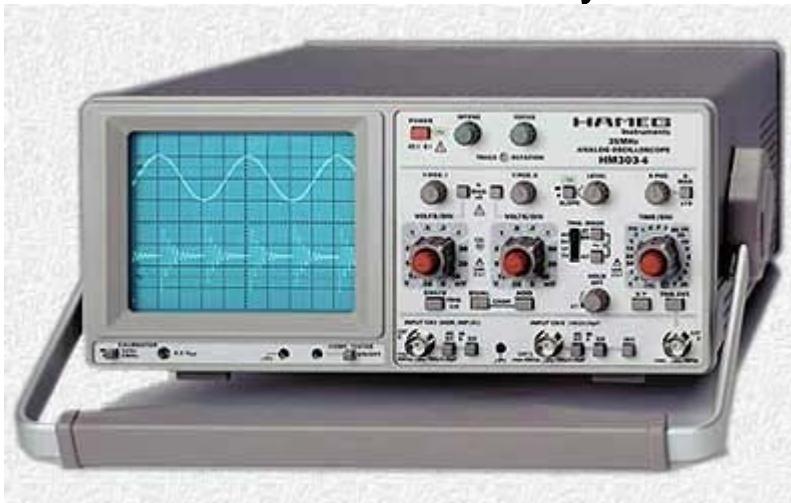
- Das Oszilloskop
  - Bedienung
  - 
  - Beispiel 1: Messung von Gleichspannungen, Spannungsteiler
  - Beispiel 2: Messungen von Wechselspannungen, Hochpaß-Filter
- 
-  **Literatur:**
    - Wolfgang Hellenthal: *Physik für Mediziner und Biologen*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 2002
    - Trautwein, Kreibig, Oberhauser, Hüttermann: *Physik für Mediziner, Biologen und Pharmazeuten*, Walter de Gruyter Berlin 2000



### Web-Link

<http://www.sbg.ac.at/bio/people/musso/physikalische-messtechnik-ge.htm>

# Physikalische Grundlagen der Meßtechnik



## Das Oszilloskop

Ein **Oszilloskop** stellt Spannung über ihren zeitlichen Verlauf dar, d.h. es werden die physikalischen Größen Spannung und Zeit gemessen. *Ein Oszilloskop ist also ein Spannungsmeßgerät.*

Ein Oszilloskop wird vor allem verwendet, wenn periodische wiederkehrende Signale bildlich dargestellt werden müssen.

Nahezu jede Meßgröße, sei sie mechanischen, thermischen oder optischen Ursprungs, lässt sich in ein elektrisches Signal transformieren, wodurch jede dieser Größen mit dem Oszilloskop erfasst werden kann.

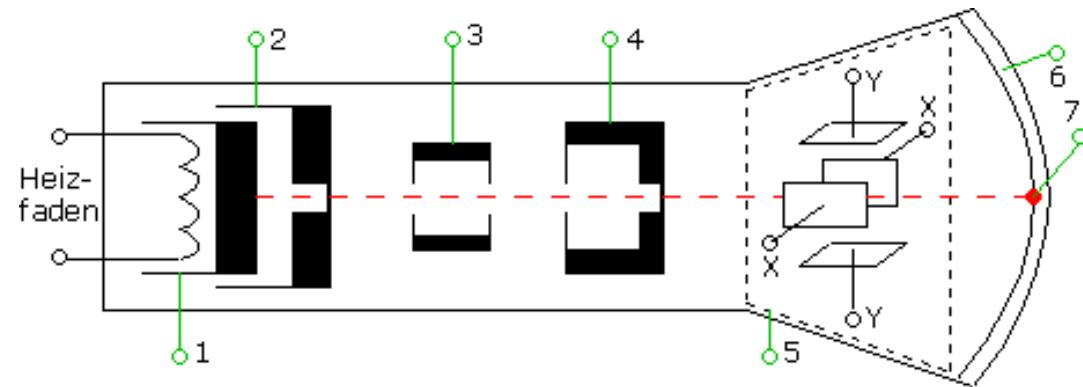
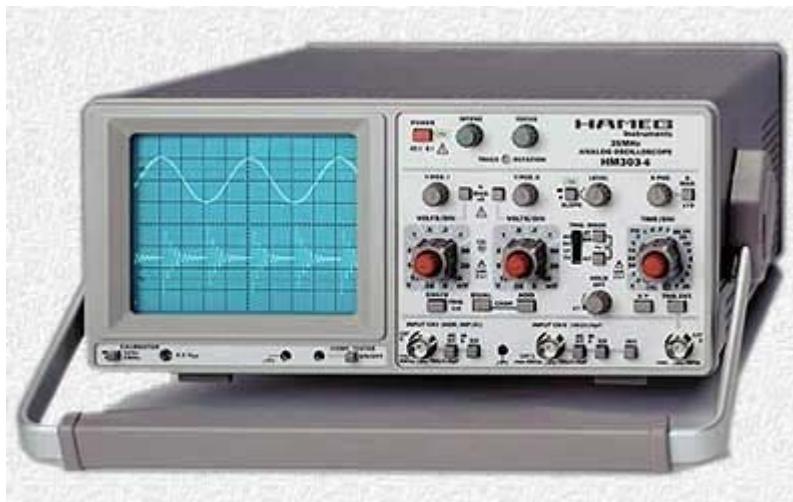
Siehe Hellenthal S. 196-197, Trautwein S. 226-229

Siehe  <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307081.htm>



# Physikalische Grundlagen der Meßtechnik

## Das Oszilloskop: Funktionsweise



Siehe Hellenthal S. 196-197, Trautwein S. 226-229, und  <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307081.htm>

Das **Oszilloskop** besteht im wesentlichen aus drei Funktionselementen, nämlich der **Elektronenstrahlröhre** (Braun'sche Röhre), der **Vertikal- oder Y-Ablenkungseinheit**, und der **Horizontal- oder X-Ablenkungseinheit**:  <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307081.htm>

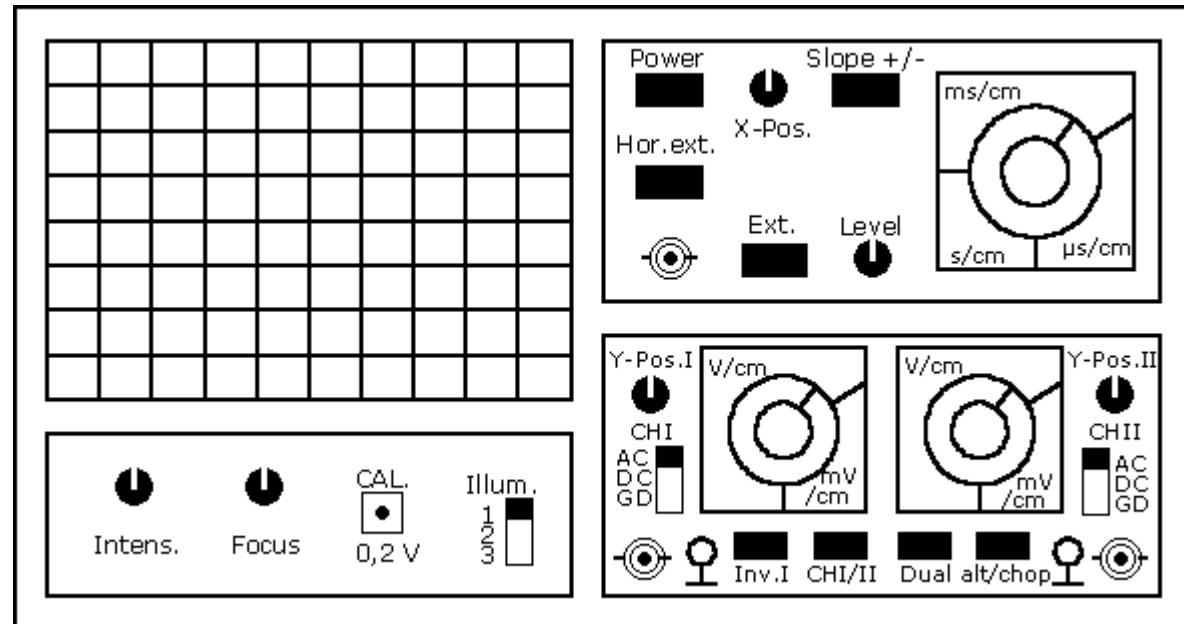
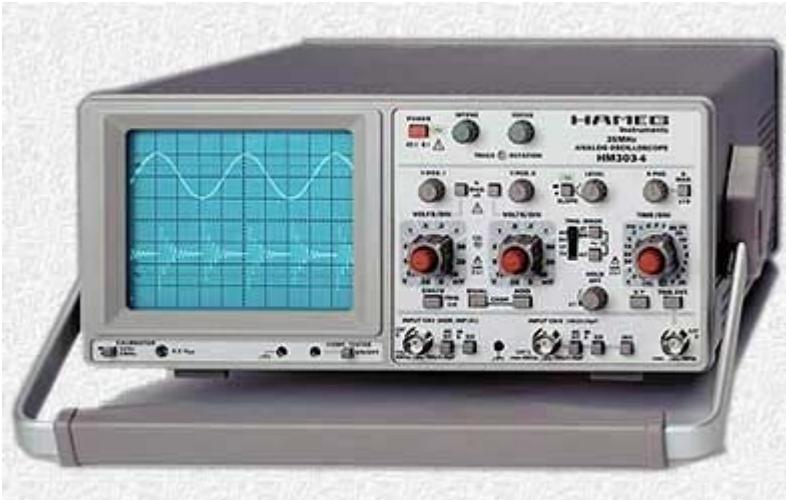
- Die Vorteile des Oszilloskopes besteht darin, daß die Anzeige praktisch leistungslos und verzögerungsfrei erfolgt.
- Die Elektronenstrahlröhre dient hierbei zur Erzeugung, Bündelung, Ablenkung und Beschleunigung der Elektronen.
- Durch die zueinander senkrecht angeordneten Kondensatoren kann der Strahl sowohl waagrecht (X-Ablenkung) als auch senkrecht (Y-Ablenkung) ausgelenkt werden.
- Der Elektronenstrahl trifft dann auf den mit Fluoreszenzfarbe bestrichenen Bildschirm, wo der Auftreffort durch einen Leuchtfleck markiert ist
- Sowohl Helligkeit als auch Größe des Leuchtflecks lassen sich verändern (Knöpfe *Intensity* und *Focus*), siehe  <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307082.htm>
-

# Physikalische Grundlagen der Meßtechnik

## Das Oszilloskop: Funktionsweise



<http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307082.htm>



Siehe Hellenthal S. 196-197, Trautwein S. 226-229, und <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307141.htm>

- Normalerweise legt man die zu messende Spannung  $U$  über die BNC-Kupplung direkt an die Y-Platten (Vertikal-Ablenkung, CH I und/oder CH II). Falls  $U$  eine Gleichspannung ist, wird der Leuchtfleck vertikal verschoben, bei einer Wechselspannung entsteht ein vertikaler Strich, dessen Länge der Spannungsamplitude proportional ist.
- Um wahlweise kleinere oder größere Spannungen messen zu können, ist den Y-Ablenksplatten ein elektronischer Verstärker-Teil vorgeschaltet. Auf diese Weise kann durch geeignete Wahl der Verstärkung (bzw. Abschwächung) am Knopf mit der Beschriftung  $V/cm$  bzw.  $mV/cm$  meßbare Ablenkungen des Elektronenstrahles erreichen.
- Der Bereichschalter des Verstärkers ist in festen Schritten geeicht (Angabe in Spannung pro Skalenteil des Bildschirm-Rasters), so daß man direkt, nach Abzählen der Rasterstriche, durch Multiplizieren mit dem Verstärkungsfaktor des eingestellten Bereiches die gesuchte Spannung erhält, siehe <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307141.htm>
- Die X- oder Horizontal-Ablenkung ist im Prinzip aufgebaut wie die Y-Ablenkeinheit. Um jedoch den zeitlichen Verlauf der einer Wechselspannung aufzeichnen zu können, ist die X- Einheit mit der t-Einheit (oder Zeitbasis, Beschriftung  $s/cm$ ,  $ms/cm$ , oder  $\mu s/cm$ ) versehen. Messung ähnlich wie oben, siehe <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/mes/0307141.htm>