

# Das Oszilloskop

Tina Gruhl – Projektlabor SS 2009

# Das Oszilloskop

- Einführung
- Funktionsweise des Oszilloskops
  - Analoges Oszilloskop
  - Digitales Oszilloskop
- Bedienung des digitalen Oszilloskops  
**„Le Croy Wavesurfer“**

# Einführung

## Historisch:

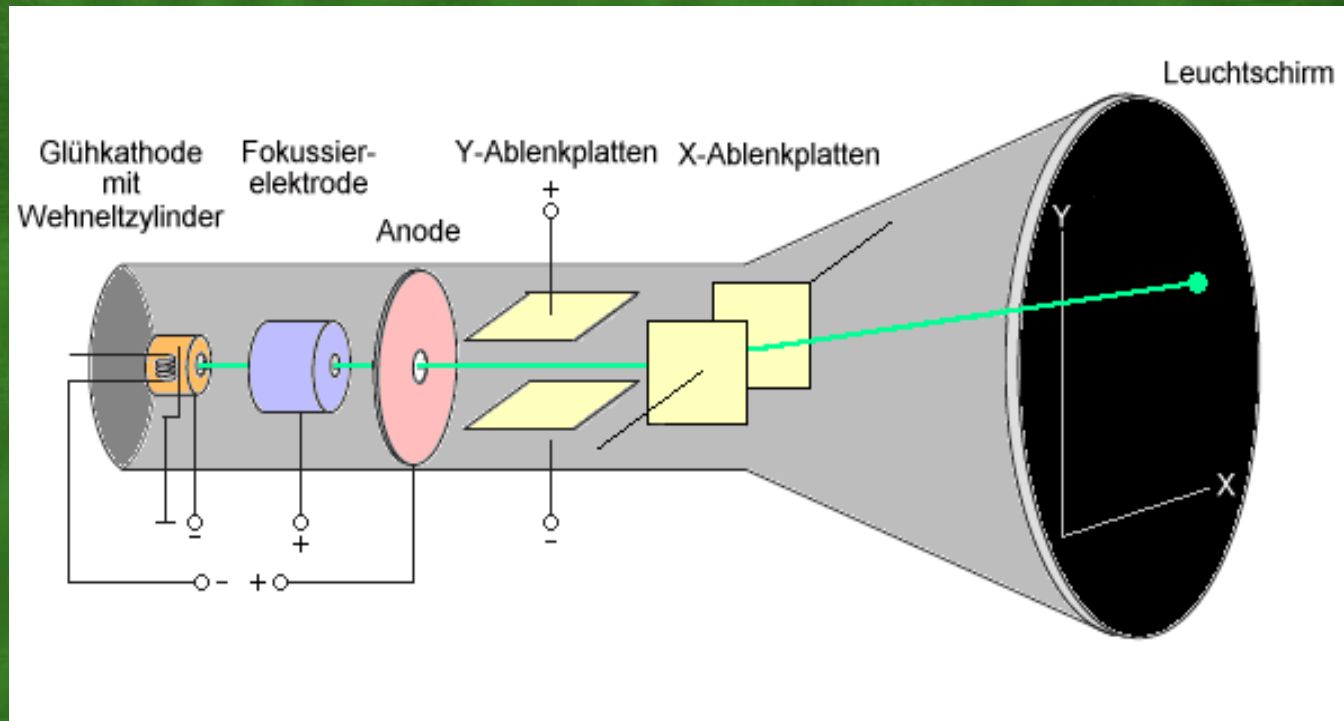
- Beginn d. 20. Jahrhunderts: erste automatisierte Geräte (Galvanometer)
- 1930er Jahre: Einsatz von Kathodenstrahlröhren

## Messung elektrischer Größen:

- Größe und zeitlicher Verlauf von Gleich- und Wechselspannungen
- Indirekte Strommessung
- Frequenzermittlung
- Phasenverschiebungen
  
- → elektrische Vorgänge sichtbar machen



# Funktionsweise eines analogen Oszilloskops

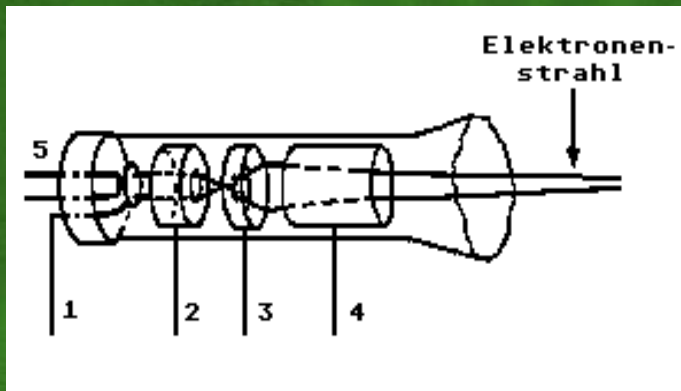


Quelle: <http://www.hobby-bastelecke.de/bilder/messen/oszilloskop.gif>

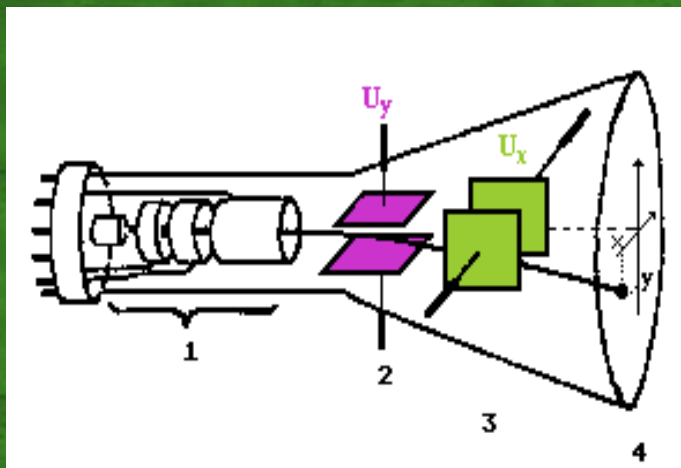
## Prinzip:

**Erzeugung → Bündelung → Ablenkung → Beschleunigung der Elektronen**

# Funktionsweise eines analogen Oszilloskops

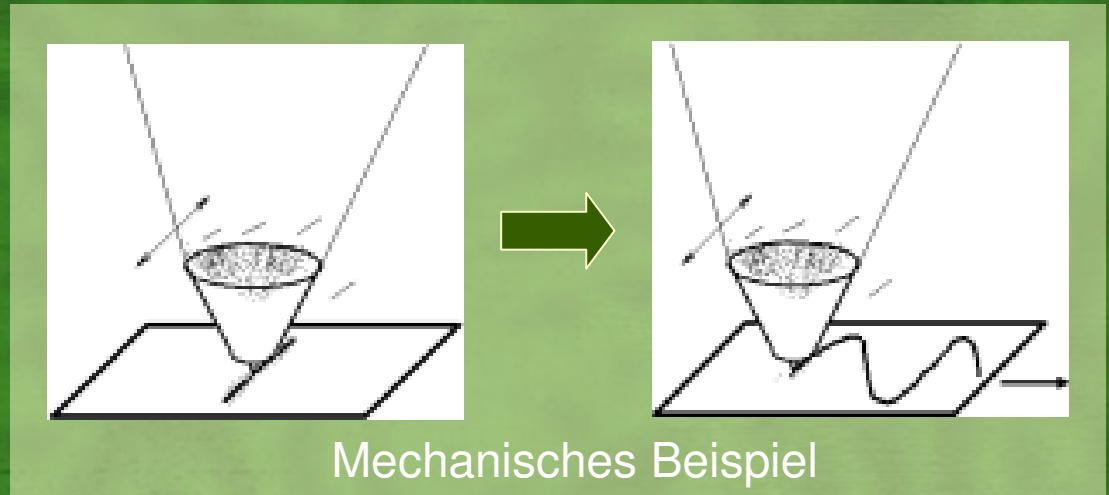
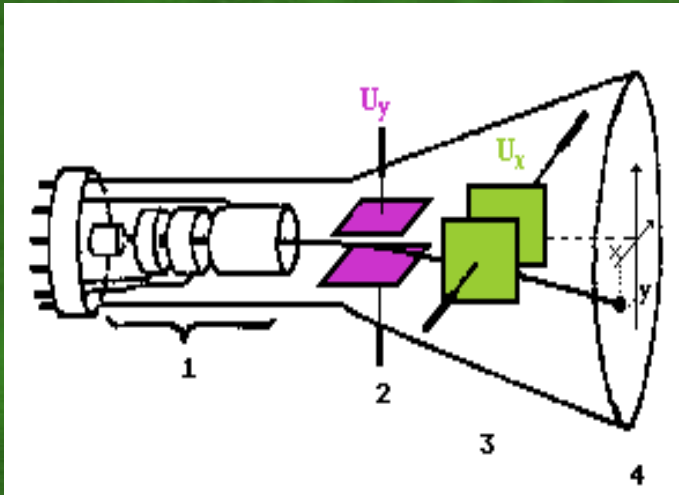


- 1 beheizte Kathode
- 2 und 3 Fokussierelektroden in Form eines Wehneltzylinders
- 4 Anode



- 1 Elektrodensystem zur Strahlerzeugung
- 2 Y-Ablenkplatten, Signaleinspeisung
- 3 X-Ablenkplatten, Sägezahnspannung
- 4 Leuchtschirm

# Funktionsweise eines analogen Oszilloskops



Mechanisches Beispiel

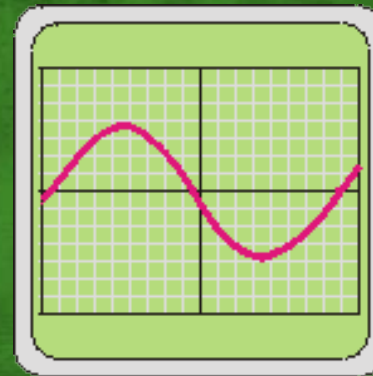
- **Mehr Informationen** → analog zum mechanischen Beispiel:  
Elektronenstrahl mit konstanter Geschwindigkeit in x-Richtung bewegen. Realisierung durch **Sägezahnspannung  $U_x$**  an (3).
- $U_x$ : - langsamer zeitlinearer Anstieg: Elektronenstrahl legt vom linken zum rechten Schirmrand **in gleichen Zeiten gleiche Wege** zurück.  
- rapider Abfall auf Anfangswert: Leuchtpunkt springt an linken Schirmrand zurück



# Analoges Oszi – Synchronisation & Triggern

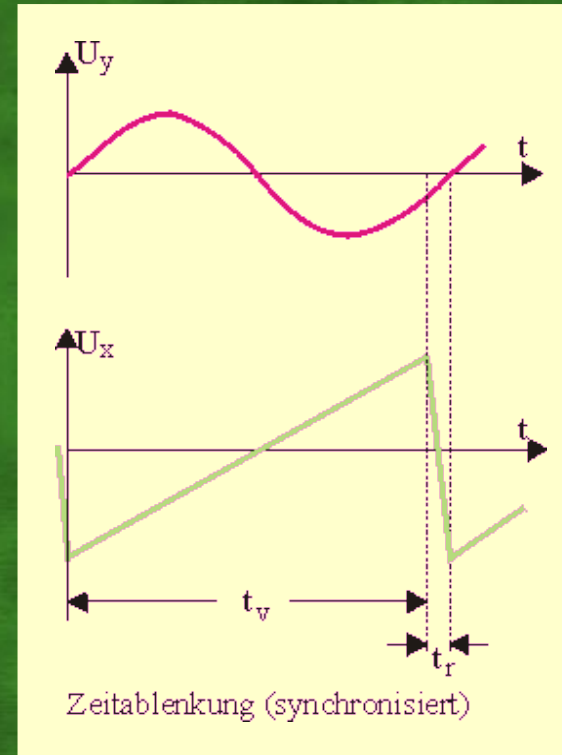
## Ziel: "stehendes" Bild

- Resultat des ersten Aufzeichnungsprozesses **deckungsgleich** mit Folgebildern
- Periodendauer  $T$  und  $(t_v + t_r)$  in **ganzzahligem, konst. Verhältnis**
- Schwankungen: **Aufrechterhaltung** durch geeignete Schaltung (Synchronisation) (oder von Hand nachstellen)



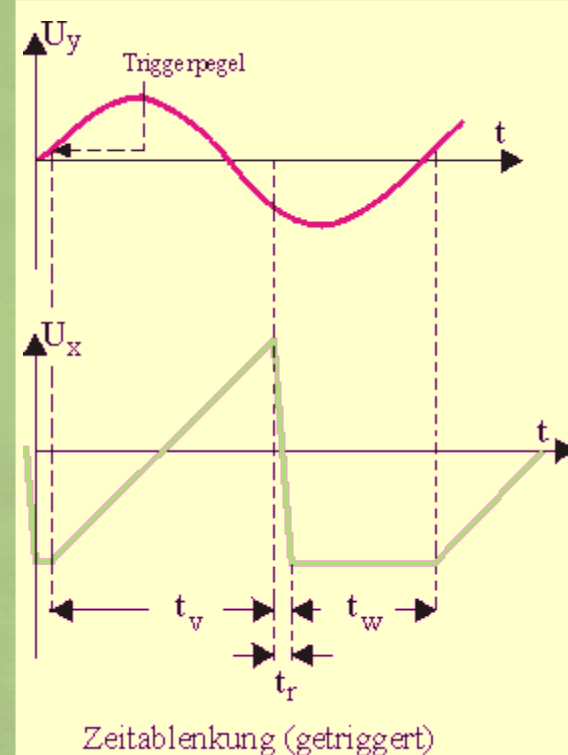
## Synchronisation fehlerhaft:

Flimmernde und wackelige Bilder



# Analoges Oszilloskop – Triggern

- $U_x$  befindet sich in "**Wartestellung**"
- **Triggerpegel überschritten**  
→  $U_x$  steigt bis der Leuchtpunkt den rechten Schirmrand erreicht.
- **Abfall** der Sägezahnspannung  
→ Zurücklaufen des Leuchtpunktes in Anfangsstellung.
- **Prozess von neuem:**  
erst bei Überschreiten des Triggerpegels läuft die Sägezahnspannung wieder los.





# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge

# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge
- **Numerische Ausgabe von Messungen**

# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge
- **Numerische Ausgabe von Messungen**
- **Speicherinnenleben**



# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge
- **Numerische Ausgabe von Messungen**
- **Speicherinnenleben**
- großer Messbereich bis in den  $\mu\text{V}$ -Bereich

# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge
- **Numerische Ausgabe von Messungen**
- **Speicherinnenleben**
- großer Messbereich bis in den  $\mu\text{V}$ -Bereich
- Komplexe Trigger-Funktionen

# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge
- **Numerische Ausgabe von Messungen**
- **Speicherinnenleben**
- großer Messbereich bis in den  $\mu\text{V}$ -Bereich
- Komplexe Trigger-Funktionen
- standardisierte **Schnittstellen**: Daten- oder Bilddaten speichern



# Vorteile eines digitalen Oszilloskops

- **Darstellung** mehrerer Signale, langsamer Vorgänge
- **Numerische Ausgabe von Messungen**
- **Speicherinnenleben**
- großer Messbereich bis in den  $\mu\text{V}$ -Bereich
- Komplexe Trigger-Funktionen
- standardisierte **Schnittstellen**: Daten- oder Bilddaten speichern
- **Cursor-** und **Mathematikfunktionen**

# Funktionsweise eines digitalen Oszilloskops

- Analog-Digital-Wandler
- Hohe Frequenzen → Parallele AD-Umsetzung
- Niedrige Frequenzen → Unterabtastung

# Bedienung von „Le Croy - Wavesurfer“

→ am Beispiel einer Messung an einem Tiefpass 1. Ordnung



# Ende der Präsentation

Fragen?

Danke für Eure Aufmerksamkeit :-)

Quellen:

[http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web\\_ph10/umwelt-technik/07oszilloskop/oszi.htm](http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph10/umwelt-technik/07oszilloskop/oszi.htm)

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/grd/0307081.htm>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Oszilloskop>

<http://www.hobby-bastelecke.de/bilder/messen/oszilloskop.gif>

Stand der Quellen: 26.05.2009, in der Zeit von 16:00 – 18:00 Uhr