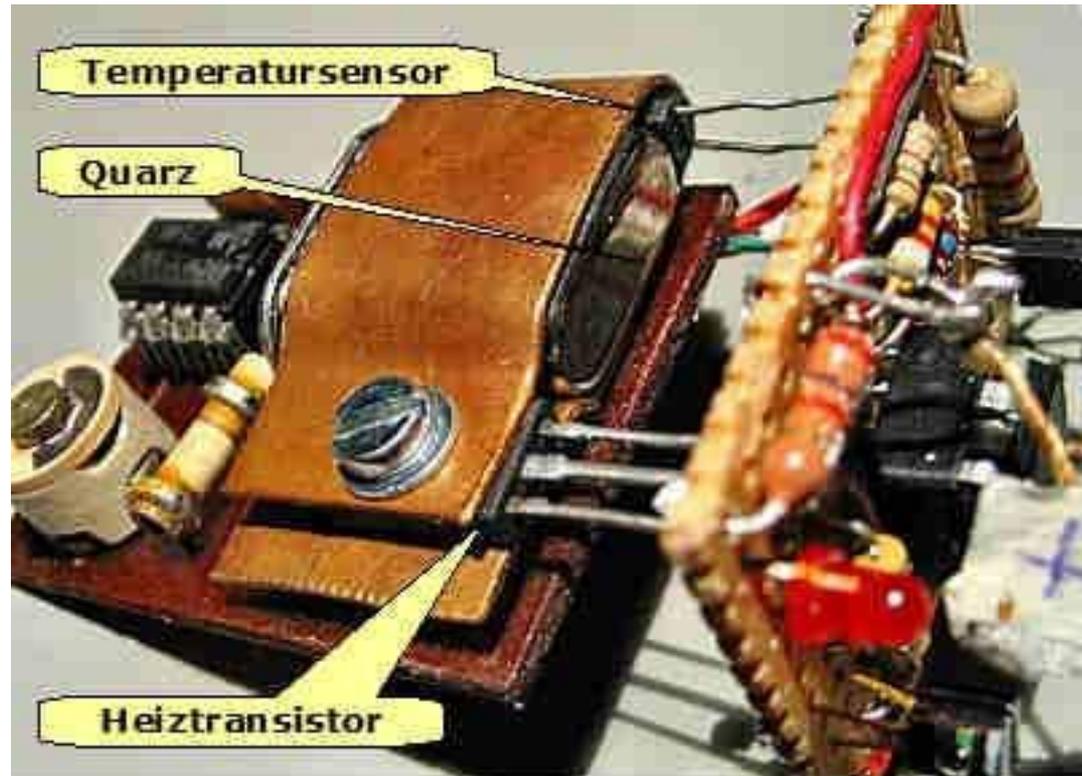


# Oszillator



# Die verwendeten grundlegende Prinzipien

- ▶ Relaxations-Oszillatoren (Gesteuerte Ladung und Entladung eines Kondensators)
  - ▶ NIC-Oszillatoren (Entdämpfung eines Schwingkreises mit negativer Impedanz)
  - ▶ Rückkopplungs-Oszillatoren.
  - ▶ Digitale Erzeugung der Kurvenform mit DAC.
- 

# Grundprinzipien

- ▶ Ein Oszillator besteht immer aus einem passiven Elemente (Filter) und einem aktiven Elemente (Verstärker Schaltung).
- ▶ Als aktive Elemente wird oft ein Bipolar Transistor und OPV benutzt

# Grundprinzipien

- ▶ Ein Oszillator ist Frequenzstabil für:

Hohe Schwingkreisgüte (Richtige Dimensionierung)

Stabile betriebsspannung

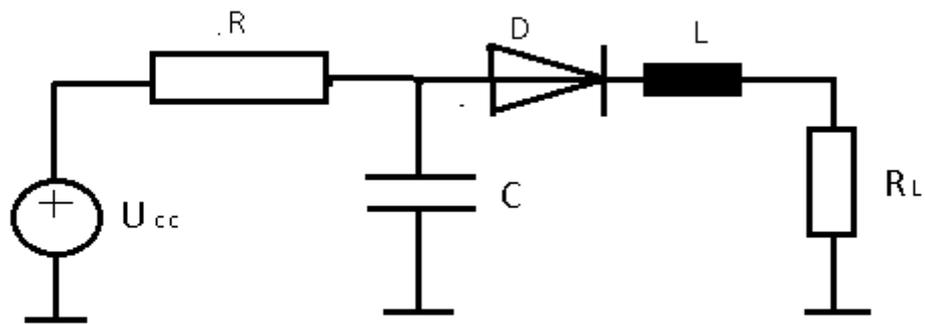
Konstante Last

Temperaturkompensation

# Zweipol-Oszillatorschaltung

- ▶ Hier wird ein Schwingkreis mit einem negativen Widerstand soweit entdämpft, dass wenn er einmal angestossen wird, kontinuierlich schwingt.
- ▶ Der negative Widerstand kann mit einem NIC (negative Impedance Converter), Tunnel -Diode realisiert werden.

## Beispiel eine zweipol Oszillator Schaltung:



Prinzip eines Tunneldioden-Oszillators

# 2-Oszillatoren für Sinusschwingungen

- ▶ Die spektrale Reinheit der Ausgangsschwingung hat hier eine wichtige Bedeutung.
- ▶ Reinheit durch Klirrfaktor beschrieben.
- ▶ Klirrfaktor: verhältnis von Oberwellen zur Grundwelle plus Oberwellen als Effektivwert.

# 2-1 Klirrfaktor :

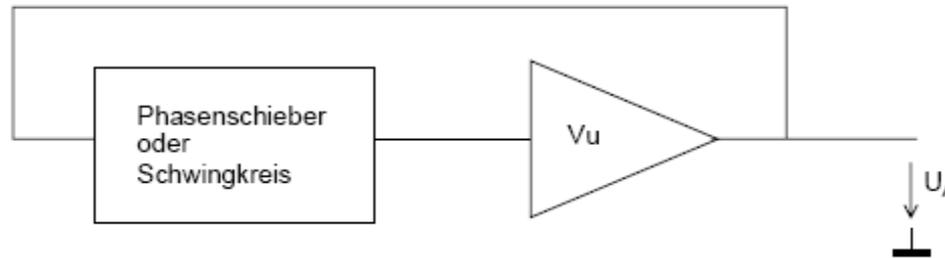
der Klirrfaktor ist definiert als :

$$K_{ges} = \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^n U_i^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n U_i^2}} = \sqrt{\sum_{i=2}^n K_i^2}$$

$$\text{Mit } K_i = \sqrt{\frac{U_i^2}{\sum_{j=1}^2 U_j^2}}$$

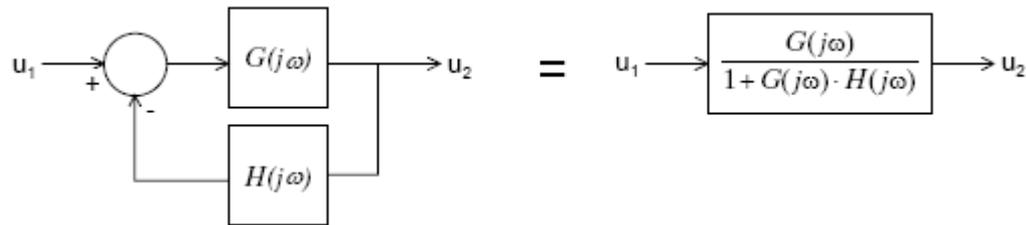
# Schwingungsfähigkeiten

Prinzip der Rückgekoppelte Oszillatoren



Abstrakte gesehen produziert ein rückgekoppelte Oszillator ohne Eingangssignale ein Ausgangssignale.

# Rückgekoppelte Oszillator mit einem Signalflussdiagramm



Es gilt

$$u_2 = \frac{u_1 G(j\omega)}{1 + G(j\omega)H(j\omega)}$$

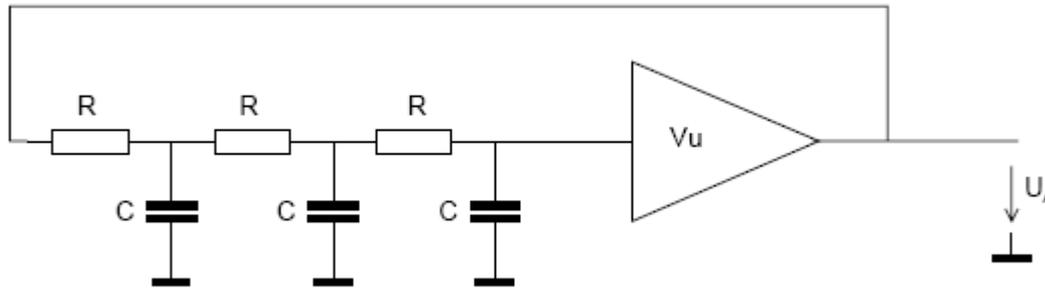
# Phasenschieber-Oszillator

- ▶ Wird zur Rückführung ein RC-Netzwerk 3. oder 4. Ordnung.
- ▶ Dimensionierungsziel:

-Entstehung einer Phasenverschiebung von  $180^\circ$  bei der geforderten Schwingfrequenz.

-Die Dämpfung des RC-Netzwerkes wird durch Verstärkerblock kompensiert.

# Phasenschieber-Oszillator



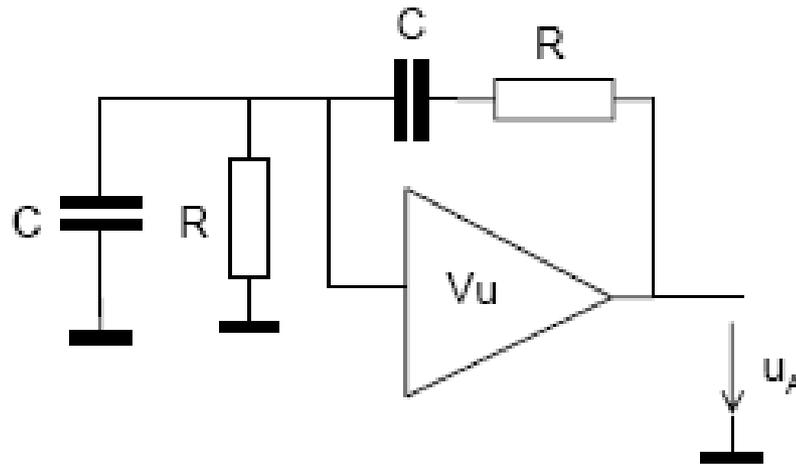
Dimensionierungsformeln:

$$f_s = \frac{\sqrt{6}}{2\pi RC}$$
$$|v_U| > | -29 |$$

# Phasenschieber-Oszillator

- ▶ Für eine definierte Ausgangsamplitude muss die Verstärkung geregelt werden.
  - ▶ Mit Bipolartransistor in Emitterschaltung kann die Verstärkung erreicht werden.
- 

# Oszillator mit wien-Brücke



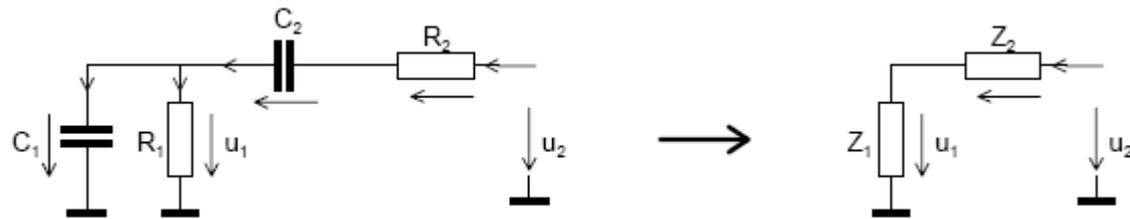
Der Wien Brücke wird zur Erzeugung einer NF-Sinusschwingung mit kleinem Klirrfaktor..  
Für die Dimensionierung gilt:

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$v_{U_{\min}} = 3$$

# Oszillator mit wien-Brücke

- ▶ Die Dämpfung bei der Mittenfrequenz der R-C Schaltung muss vom VerstärkerBlock kompensiert werden.
- ▶ Wien-Brücke Verhalten:



mit

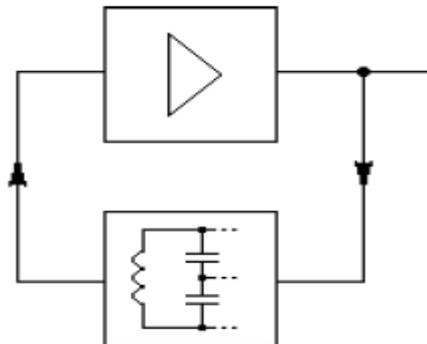
$$Z_1 = R_1 \parallel C_1$$

$$Z_2 = R_2 + Z_{C_2}$$

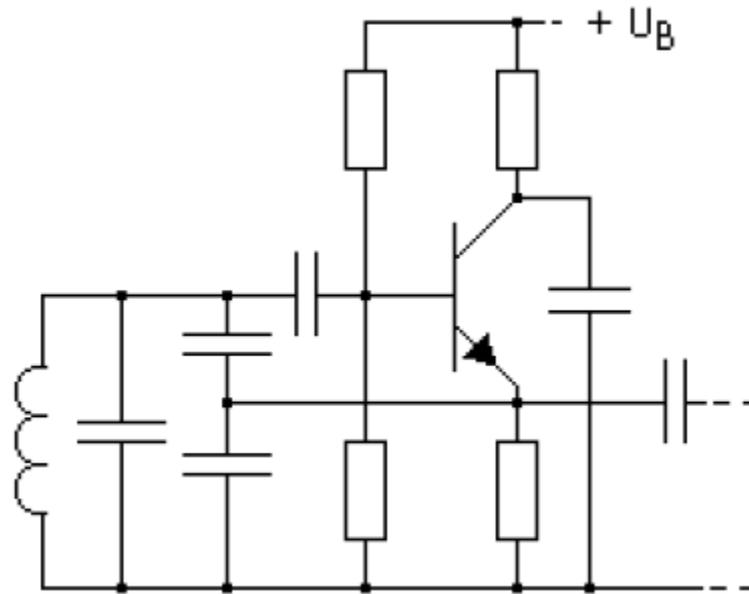
# LC-Oszillatoren

- ▶ Schwingungserzeuger, wobei die Frequenz von einer Spule und einem Kondensator bestimmt wird.
- ▶ Geeignet zur Erzeugung von Sinusschwingung mit hoher Frequenz.
- ▶ Temperaturabhängigkeit, die eine schlechte Frequenzkonstanz verursacht.

▶ ,



# L-C Oszillator Beispiel: Colpitts Oszillator



Colpitts-Oszillator

# L-C Oszillator Beispiel: Colpitts Oszillator

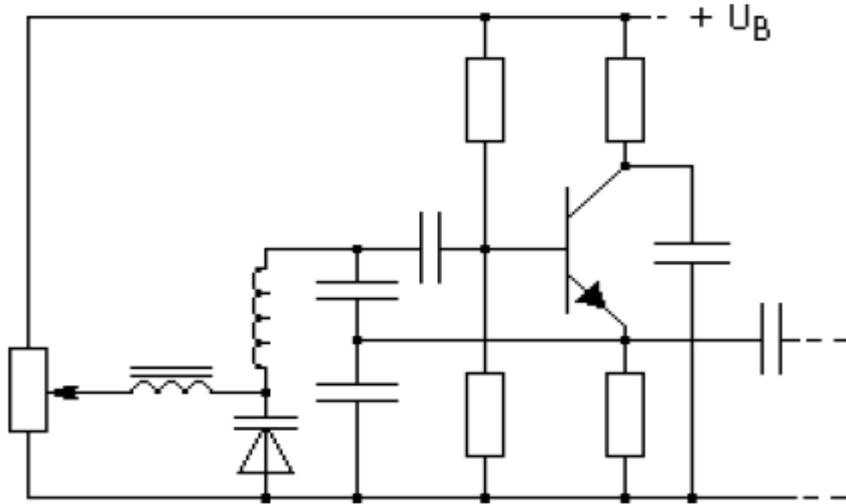
- ▶ Vorteile dass nur eine Induktivität  
Ohne Abgriff benötigt wird.

Rückkopplung wird mit einem Kapazitiven  
Teiler realisiert.

Meist wird eine Basisschaltung verwendet.

# Spannungsgesteuerte Frequenzoszillator(voltage controlled Oscillator)

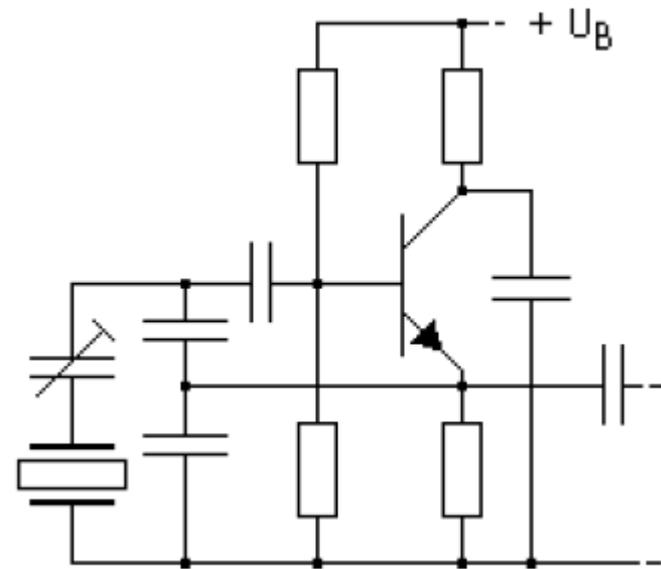
- ▶ Eine Diode wird als frequenzbestimmendes Bauteil eingesetzt.



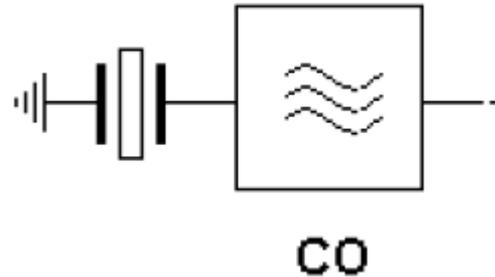
Die Schaltung besteht aus eine Varicap Diode die verhält sich wie ein Kondensator.

# Quarzoszillator(CO)

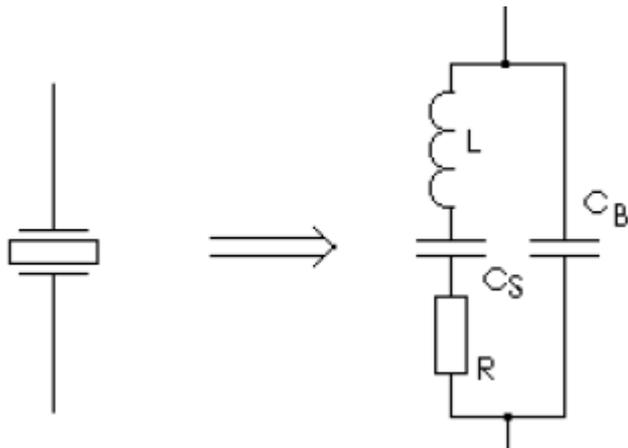
- ▶ Ein Scwingquarz wird als frequenz bestimmendes Bauteil eingesetzt.
- ▶ Die Oszillatorfrequenz wird durch den Quarz auf eine sehr enge Toleranz stabilisiert.



# Quarzoszillator(CO)



Ein Schwingquarz verhält sich wie ein Resonanzkreis (LC) Mit einer äußerst hohen Güte.



Sehr hohe Frequenzkonstant

Geringes Rauschen

Quarze können nur auf Ihren Grundfrequenzen und ungeradzahligen vielfachen davon Schwingen.



**Vielen Dank!**