

# Grundlagen der Elektrotechnik



Kirchhoffsche Sätze mit  
komplexen Größen

TH-Köln 2020

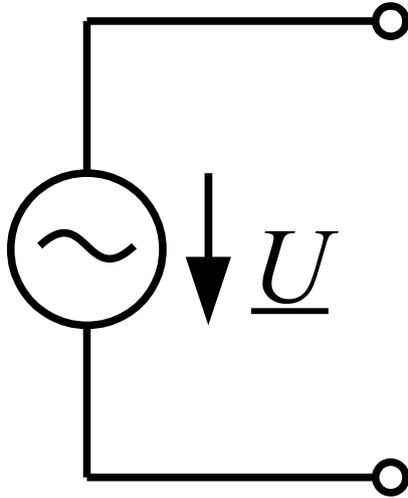
Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

# Kirchhoffsche Sätze für Wechselstrom

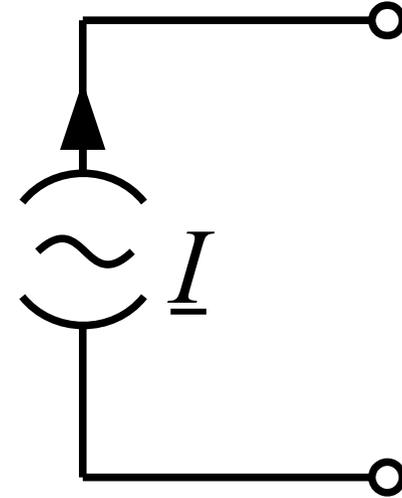
- Symbole für Quellen
- Kirchhoffsche Knotenregel für Wechselstrom
- Kirchhoffsche Maschenregel für Wechselspannungen

# Schaltsymbole

Wechselspannungsquelle

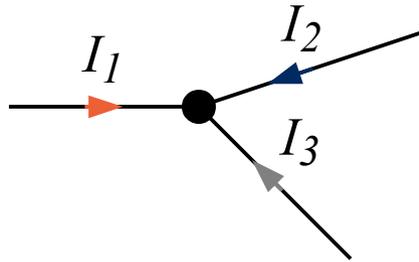


Wechselstromquelle



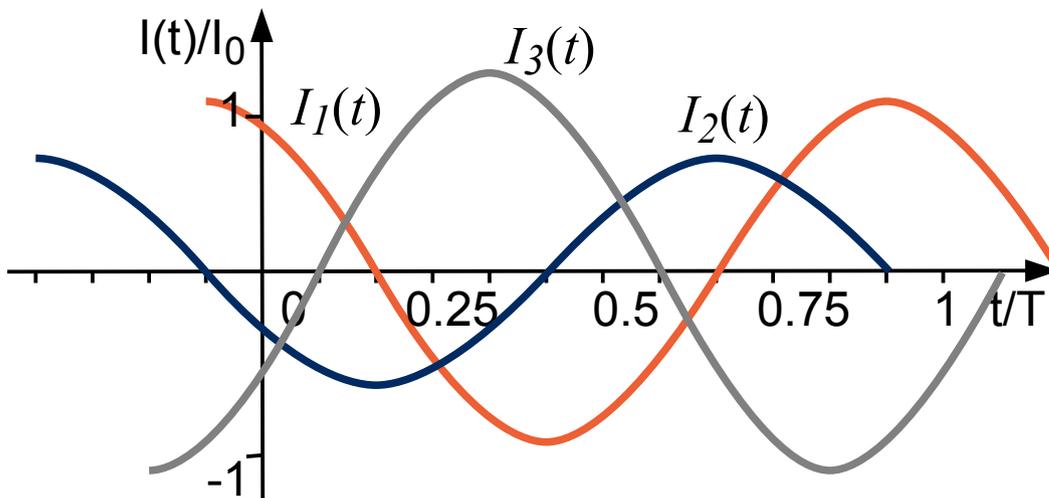
Pfeilrichtung gibt den Richtungssinn für den Wert der Spannung oder des Stroms an.

# Kirchhoff'sche Knotenregel

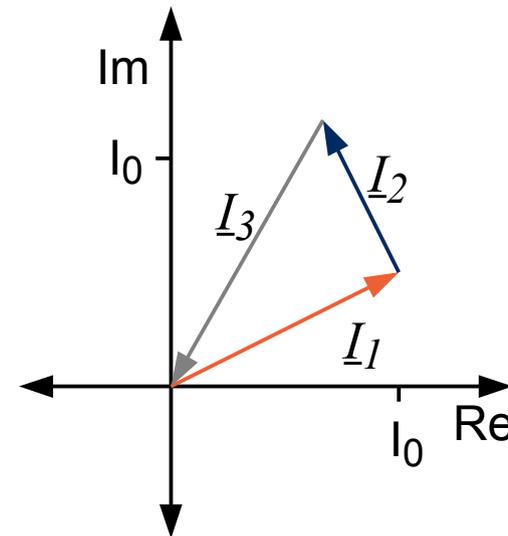


Zu jedem Zeitpunkt:  $\sum I_i(t) = 0$

In der komplexen Ebene:  $\sum \underline{I}_i = 0$



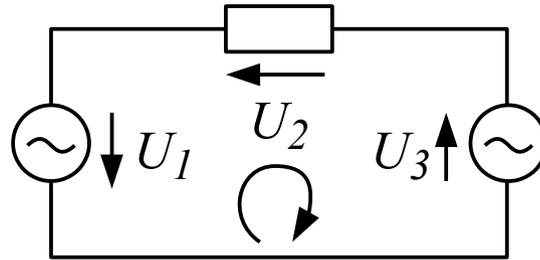
Zeitverläufe addieren sich zu 0



Komplexe Zeiger ergänzen sich zu 0

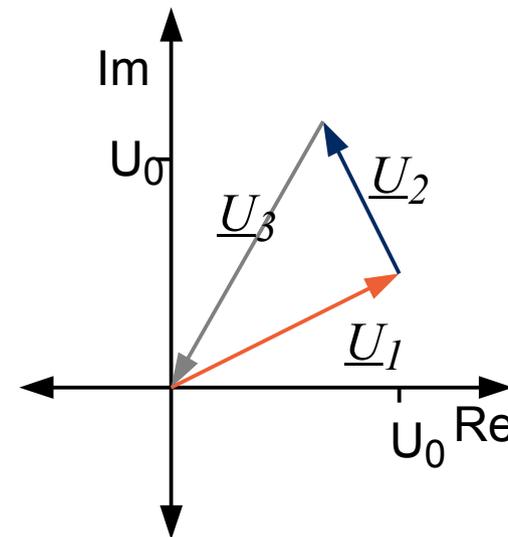
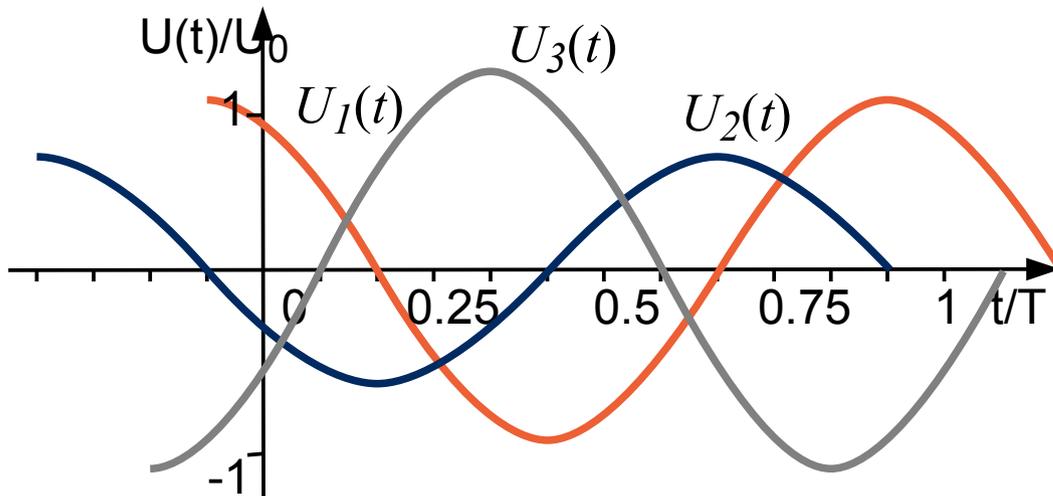
Insbesondere:  $\sum \operatorname{Re}(\underline{I}_i) = 0 \quad \wedge \quad \sum \operatorname{Im}(\underline{I}_i) = 0$

# Kirchhoff'sche Maschenregel



Zu jedem Zeitpunkt:  $\sum U_i(t) = 0$

In der komplexen Ebene:  $\sum \underline{U}_i = 0$



Zeitverläufe addieren sich zu 0

Komplexe Zeiger ergänzen sich zu 0

Insbesondere:  $\sum \operatorname{Re}(\underline{U}_i) = 0 \quad \wedge \quad \sum \operatorname{Im}(\underline{U}_i) = 0$

# Kontakt

## **Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt**

Professur Elektrische Netze

Institut für Elektrische Energietechnik,  
Fakultät für Informations-, Medien- und  
Elektrotechnik (F07)

Technische Hochschule Köln

Betzdorferstraße 2, Raum ZO 9-19

50679 Köln, Deutschland

Tel. +49 221 8275 2020

**[eberhard.waffenschmidt@th-koeln.de](mailto:eberhard.waffenschmidt@th-koeln.de)**

**<https://www.th-koeln.de/>**

**[personen/eberhard.waffenschmidt/](https://www.th-koeln.de/personen/eberhard.waffenschmidt/)**

