

# Elektrische Netze

Drehstrom -  
Einphasiges  
Ersatzschaltbild

**Prof. Dr. Eberhard  
Waffenschmidt**

**TH-Köln 2022**



# Einphasiges Ersatzschaltbild

- Übersicht
- Kochrezept
- Beispiel

# Drehstromsystem Übersicht

Verkettete-  
Spannung  $U_{\Delta} =$   
**Nennspannung**  
 $U_N$

Phasen-  
spannung

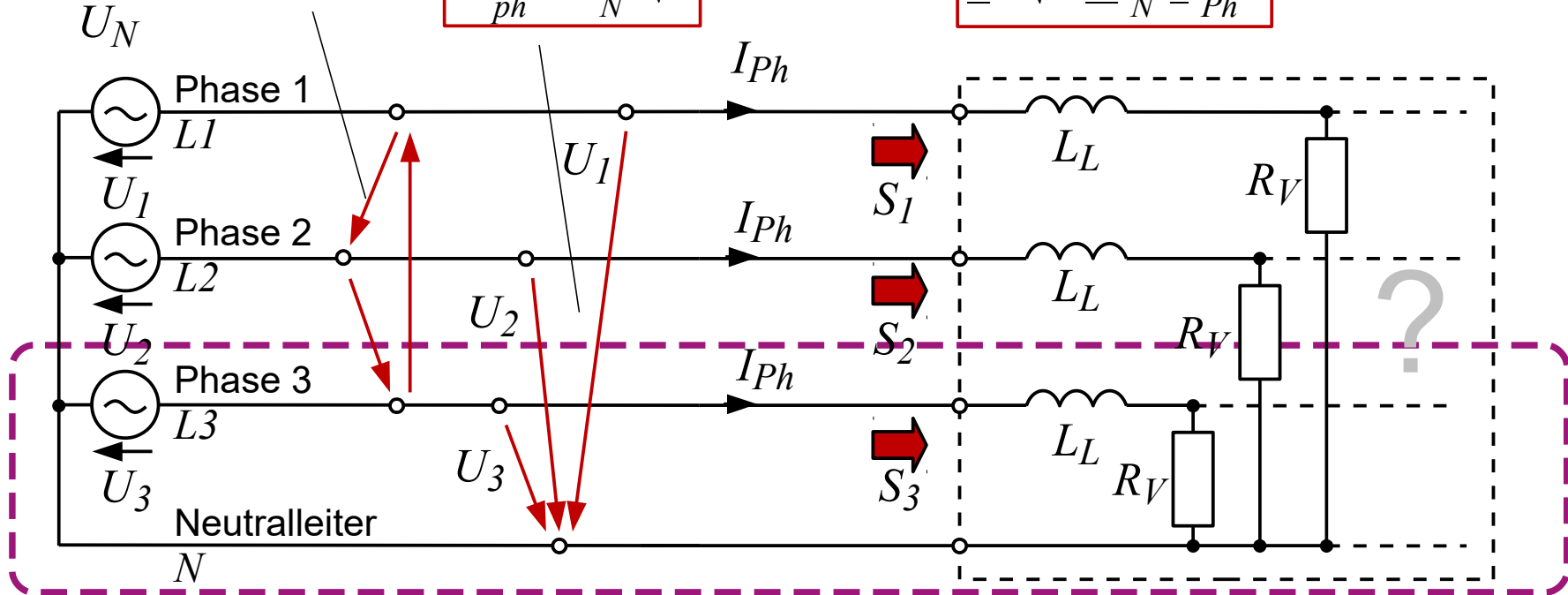
$$U_{ph} = U_N / \sqrt{3}$$

Leitungs-  
strom

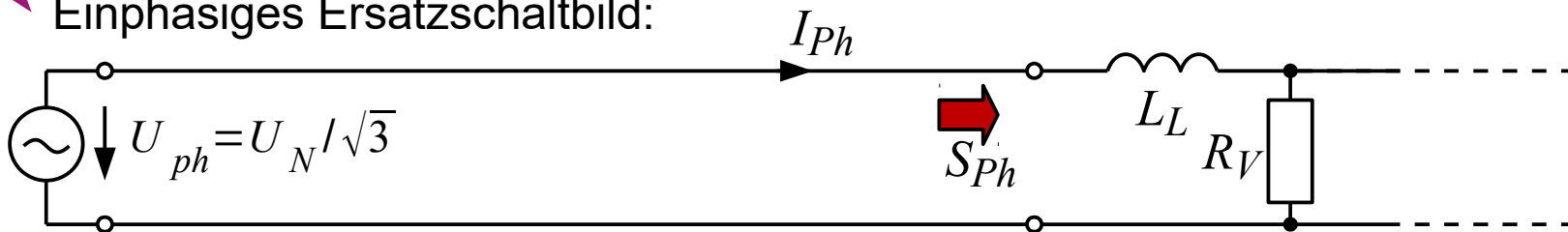
Leistung

$$S = 3 \cdot U_{ph} \cdot I_{Ph}^*$$

$$S = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_{Ph}^*$$



Einphasiges Ersatzschaltbild:



# Einphasiges Ersatzschaltbild

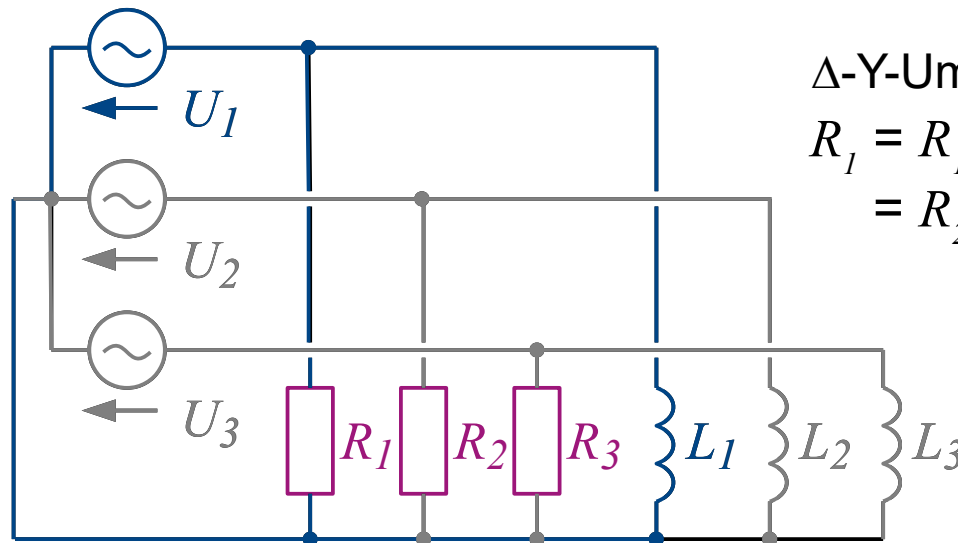
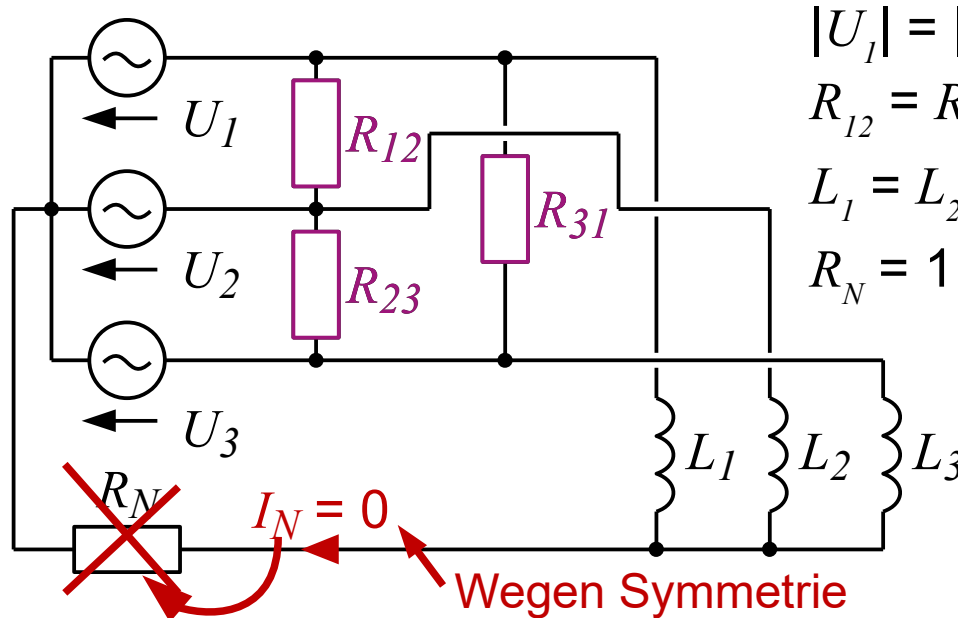
- *Ziel:* Betrachtung des Drehstromsystems wie 3 unabhängige einphasige Systeme  
=> Keine „Verkopplung“ zwischen den Phasen
- Nur für symmetrische Drehstrom-Systeme
- Nur sternförmige Komponenten
- Phasenspannungen
- Strom auf Phasen-Leiter

# Einphasiges Ersatzschaltbild

## Kochrezept

- Symmetrie prüfen
- Impedanzen im Neutral-Leiter eliminieren
- Alle  $\Delta$ -Komponenten in Y-Komponenten umwandeln
- Eine Phase auswählen und mit Rückleiter zeichnen

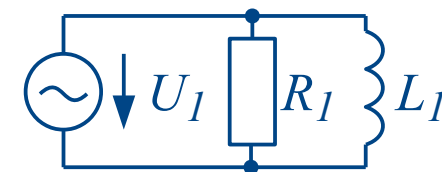
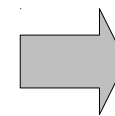
# Beispiel: Einphasiges Ersatzschaltbild



$\Delta$ -Y-Umwandlung:

$$R_1 = R_{12} / 3 = 90 \text{ } \Omega / 3 = 30 \text{ } \Omega$$

$$= R_2 = R_3$$



# Kontakt

## Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

Professur Elektrische Netze

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/>

### Lizenzbedingungen:

Diese Präsentation zur Vorlesung *Elektrische Netze* wird veröffentlicht von Eberhard Waffenschmidt unter der

### Common Creatives Lizenz cc by nc sa



*Sie dürfen:*

- Das Material teilen und bearbeiten

*Unter folgenden Bedingungen:*

- Namensnennung
- Nicht für kommerzielle Zwecke
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen

*Details siehe:*

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>

