

Elektrische Netze

Netzberechnung –
Transformation über
Spannungsebenen
und relative Größen

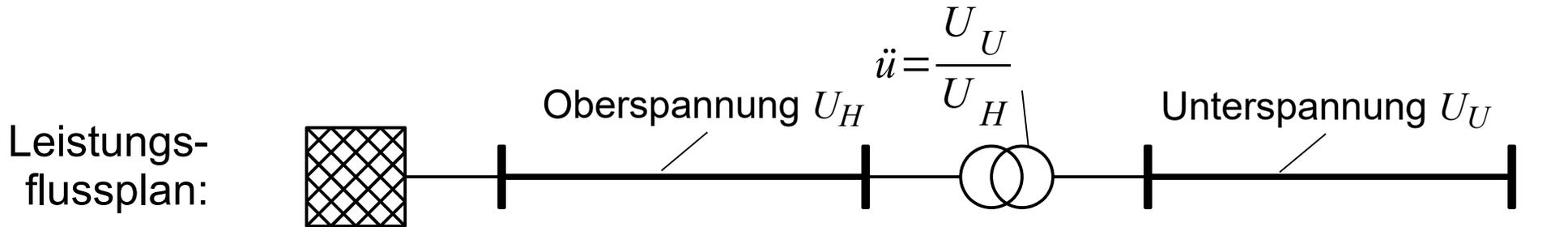
**Prof. Dr. Eberhard
Waffenschmidt
TH-Köln 2023**



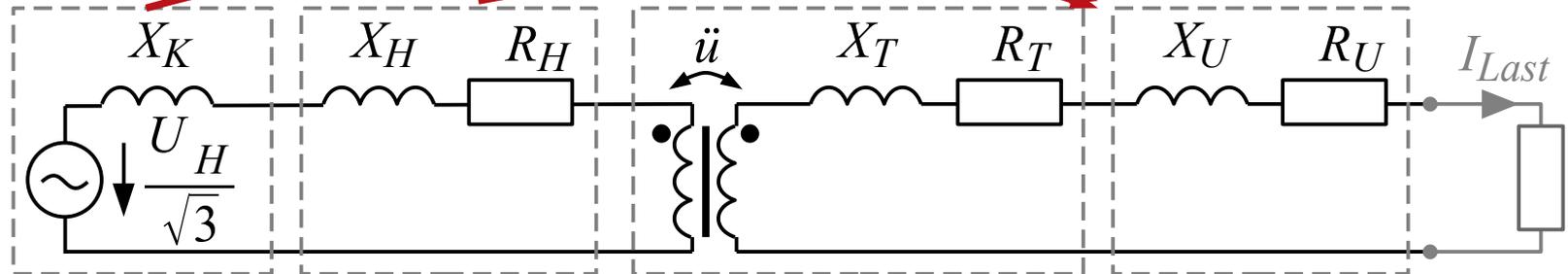
Transformation über Spannungsebenen

- Transformation über Spannungsebenen von
 - Spannungen
 - Strömen
 - Impedanzen
- Relative Größen

Transformation auf Spannungsebene



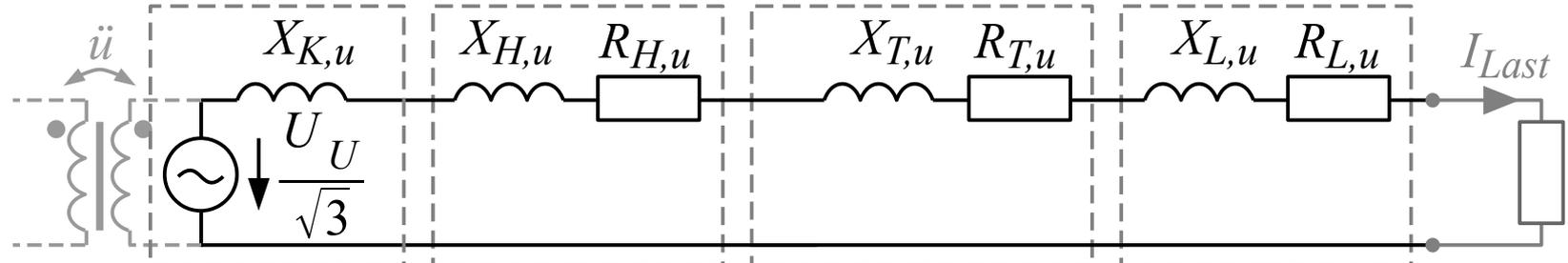
Stromflussplan:



$$X_K = \frac{U_H^2}{S_K} \quad R_H = R' \cdot l \quad Z_T = u_K \cdot \frac{U_U^2}{S_N} \quad R_U = R' \cdot l$$

$$X_H = X' \cdot l \quad X_U = X' \cdot l$$

Bezogen auf
Unter-
spannungs-
seite:



$$X_{K,u} = X_{k,h} \cdot \ddot{u}^2 = \frac{U_U^2}{S_K} \quad R_{H,u} = R_H \cdot \ddot{u}^2 \quad R_{T,u} = R_T \quad R_{U,u} = R_U$$

$$X_{H,u} = X_H \cdot \ddot{u}^2 \quad X_{T,u} = X_T \quad X_{U,u} = X_U$$

Relative Größen

Definiere:

Nennspannung: U_N
(je nach Spannungsebene unterschiedlich)

Referenz-Leistung: S_N
(frei wählbar aber fest, für alle Spannungsebenen gleich)

Referenz-Strom: $I_N = \frac{S_N}{U_N}$

Referenz-Impedanz $Z_N = \frac{U_N^2}{S_N}$

Reelle Größen

Relative Größen:

Relative Spannung: $\underline{u} = \frac{U}{U_N}$

Relative Leistung: $\underline{s} = \frac{S}{S_N}$

Relativer Strom: $\underline{i} = \frac{I}{I_N} = I \cdot \frac{U_N}{S_N}$

Relative Impedanz: $\underline{z} = \frac{Z}{Z_N} = Z \cdot \frac{S_N}{U_N^2}$

Komplexe Größen

Einheit:
In p.u. oder %



Es gelten: $\underline{u} = \underline{z} \cdot \underline{i}$

und: $\underline{s} = \underline{u} \cdot \underline{i}$

Vorteil: Berechnung einheitlich über verschiedene Spannungsebenen

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

<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:

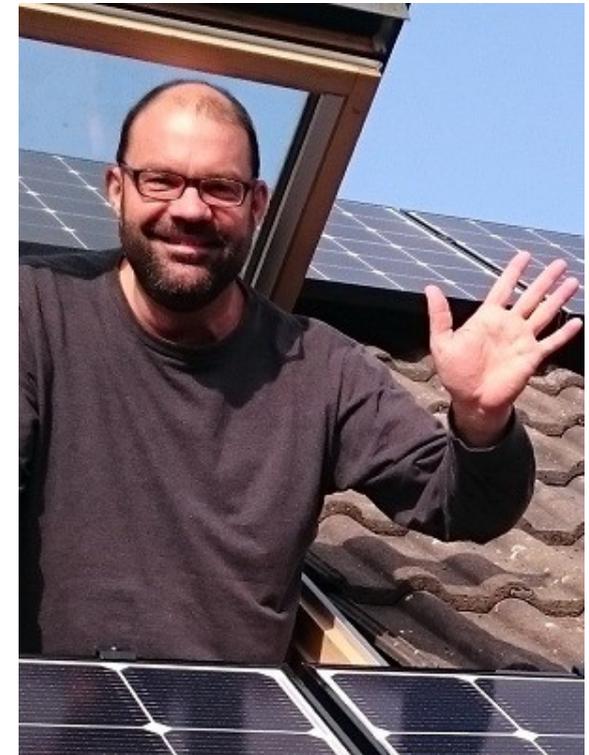
- Namensnennung

- Nicht für kommerzielle Zwecke

- Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Details siehe:

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



Version 1.2, 19.12.2023