

Lösungen zu W15:

Allgemeine Zusammenhänge:

Δ-Schaltung:

(Außen-)Leiterspannung = **Strangspannung**

$$U_{LL} = U_{Str}$$

Bsp.: $U_{RS} = U_U$
 $U_{23} = U_W$

(Außen-)Leiterstrom = $\sqrt{3}$ **Strangstrom**

$$I_L = \sqrt{3} I_{Str}$$

Bsp.: $I_R = \sqrt{3} I_U$
 $I_S = \sqrt{3} I_V$

Scheinleistung (S ist nur der Betrag der Scheinleistung!): allg.: $S = 3 U_{Str} I_{Str}$

$$S_{\Delta} = 3 U_{LL} \frac{I_L}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} U_{LL} I_L$$

Y-Schaltung:

(Außen-)Leiterspannung = $\sqrt{3}$ **Strangspannung**

$$U_{LL} = \sqrt{3} U_{Str}$$

Bsp.: $U_{RS} = \sqrt{3} U_U$
 $U_{ST} = \sqrt{3} U_V$

(Außen-)Leiterstrom = **Strangstrom**

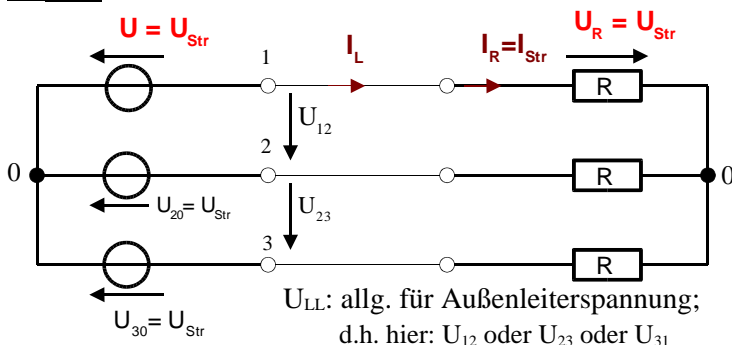
$$I_L = I_{str}$$

Bsp.: $I_R = \sqrt{3} I_U$
 $I_S = \sqrt{3} I_V$

Scheinleistung (S ist nur der Betrag der Scheinleistung!): allg.: $S = 3 U_{Str} I_{Str}$

$$S_Y = 3 U_{LL} \frac{I_L}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} U_{LL} I_L$$

15.1



U_{LL} : allg. für Außenleiterspannung;
d.h. hier: U_{12} oder U_{23} oder U_{31}

$$U_R = U = U_{Str} \text{ und } I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{U}{R}$$

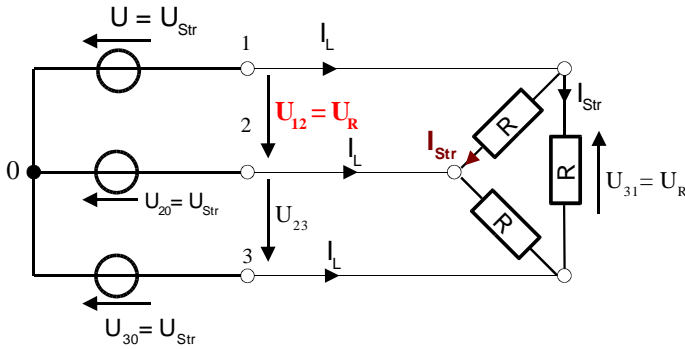
$$\Rightarrow P = 3 \frac{U^2}{R}$$

$$U_{LL} = \sqrt{3} U \text{ und } I_L = I_R = I_{str}$$

$$\Rightarrow P_{ges} = \sqrt{3} U \frac{\sqrt{3} U}{R} = 3 \frac{U^2}{R}$$

(d.h. $P_{ges} = 3 U I_R$)

15.2

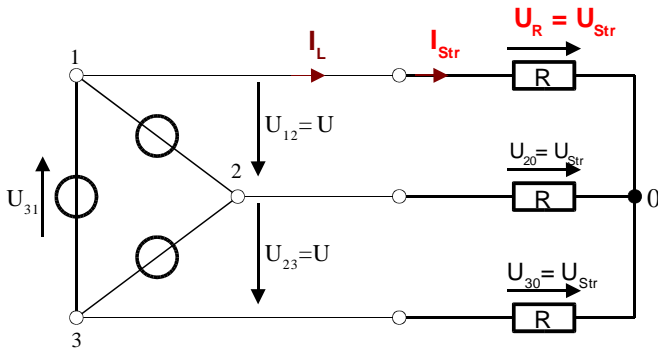


$$U_{LL} = U_{12} = U_R = \sqrt{3}U \text{ und}$$

$$I_{Str} = I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{\sqrt{3}U}{R}$$

$$\Rightarrow P_{ges} = 3 U_R I_R = 3 \sqrt{3}U \frac{\sqrt{3}U}{R} = 9 \frac{U^2}{R}$$

15.3



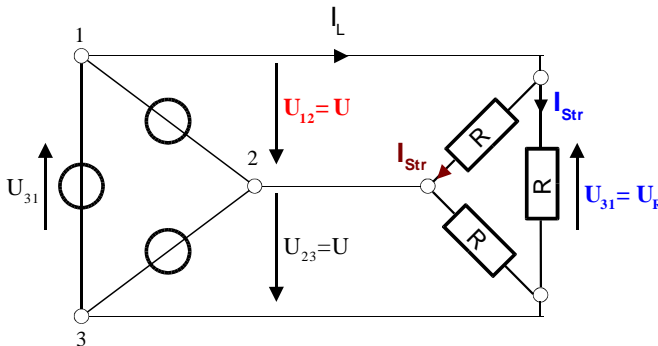
$$U_R = \frac{U}{\sqrt{3}} \text{ und } I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{U}{\sqrt{3}R}$$

$$\Rightarrow P_{ges} = 3 U_R I_R = 3 \frac{U U}{\sqrt{3} \sqrt{3} R} = \frac{U^2}{R}$$

oder mit: $U_{LL} = U$ und $I_L = I_R = \frac{U}{\sqrt{3}R}$

$$\Rightarrow P_{ges} = \sqrt{3}U \frac{U}{\sqrt{3}R} = \frac{U^2}{R}$$

15.4



$$U_R = U = U_{12} \text{ und } I_R = \frac{U}{R}$$

$$\Rightarrow P_{ges} = 3 \frac{U^2}{R}$$

oder:

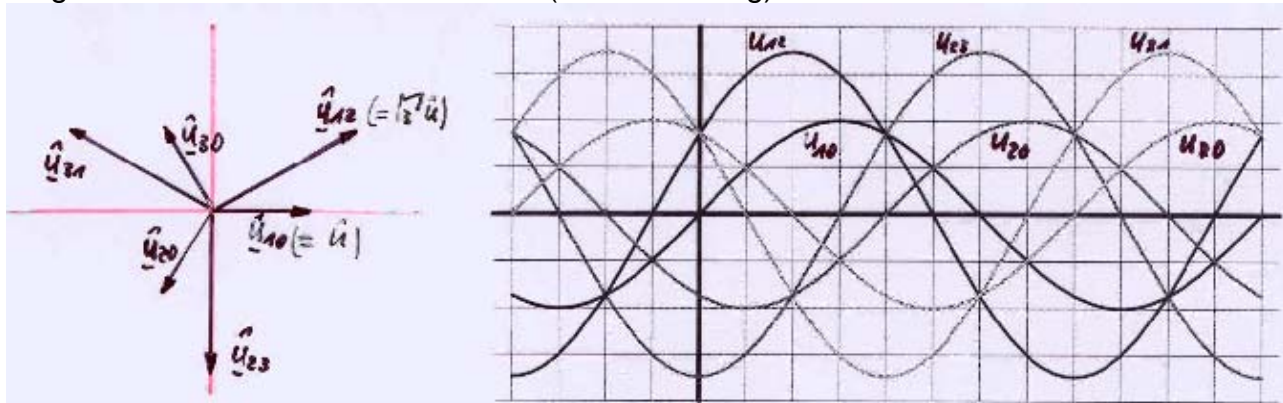
$$U_{LL} = U \text{ und } I_L = \sqrt{3}I_R$$

$$\Rightarrow P_{ges} = \sqrt{3}U \sqrt{3} \frac{U}{R} = 3 \frac{U^2}{R}$$

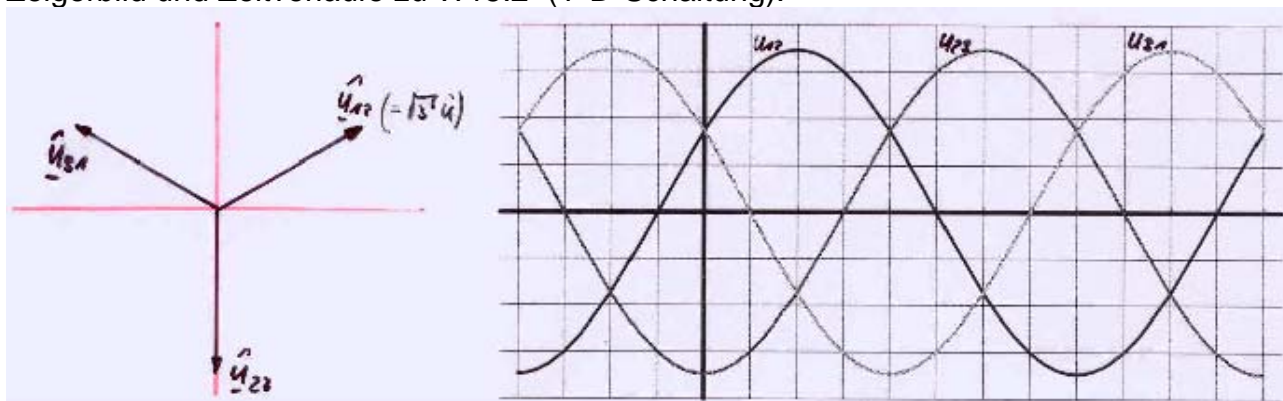
Insgesamt lässt sich feststellen: Wenn R konstant ist:

$$U_{LL} = U_{\Delta} = \sqrt{3}U_{Str} \text{ , da außerdem gilt: } P \sim U^2 \text{ folgt damit: } \mathbf{P_{\Delta} = 3 P_Y}$$

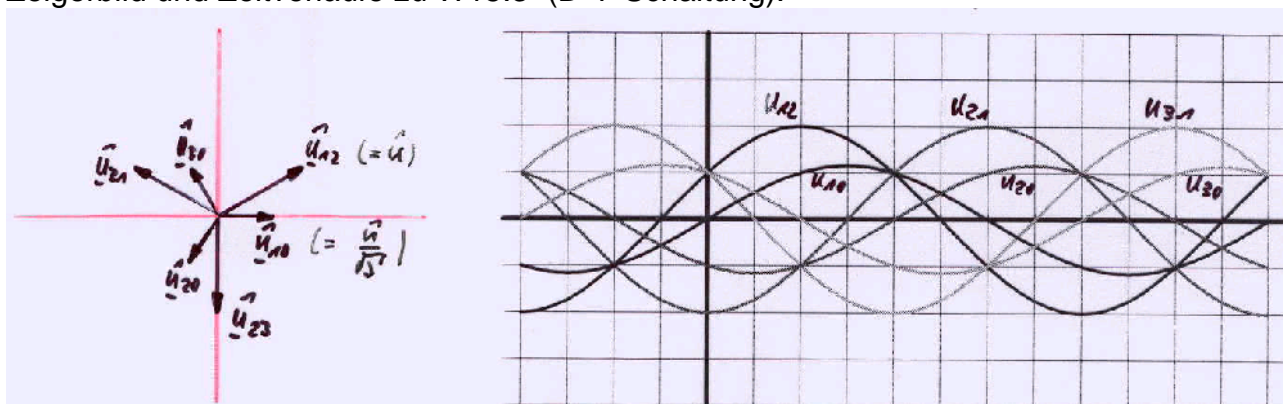
Zeigerbild und Zeitverläufe zu W15.1 (Y-Y-Schaltung):



Zeigerbild und Zeitverläufe zu W15.2 (Y-D-Schaltung):



Zeigerbild und Zeitverläufe zu W15.3 (D-Y-Schaltung):



Zeigerbild und Zeitverläufe zu W15.4 (D-D-Schaltung):

