

## Leistung im Wechselstromkreis

Wird ein induktiver bzw. kapazitiver Widerstand an eine Wechselspannung angeschlossen, so tritt analog zu den Widerständen neben dem schon vorhandenen Wirkanteil zusätzlich noch ein Blindanteil in Erscheinung. Der Blindanteil kommt durch die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung der Induktivität bzw. der Kapazität zustande. Bei einem rein ohmschen Widerstand liegen Strom und Spannung in gleicher Phase, daher hat ein rein ohmscher Widerstand keinen Blindanteil.

Der Blindanteil der Leistung wird als **Blindleistung Q** bezeichnet. Seine Einheit ist **var**.

Der Wirkanteil wird als **Wirkleistung P** bezeichnet. Seine Einheit ist **W**.

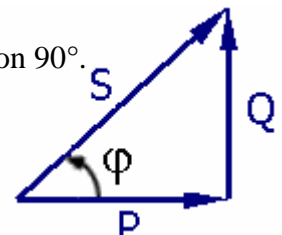
Die Gesamtleistung im Wechselstromkreis ist die **Scheinleistung S**. Sie hat die Einheit **VA**.

Die Scheinleistung berechnet sich aus der Wirkleistung P und der Blindleistung Q, gemäß dem Satz des Pythagoras, daraus ergibt sich hier:

$$S = \sqrt{Q^2 + P^2}.$$

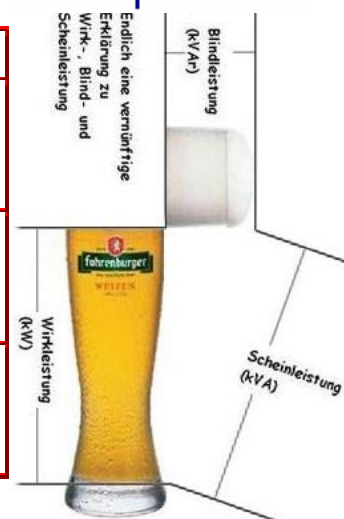
Zur besseren Unterscheidbarkeit der drei Leistungsarten verwendet man die drei unterschiedlichen Einheiten var, W und VA.

Zwischen der Wirkleistung P und der Blindleistung Q gibt es eine Phasenverschiebung von  $90^\circ$ . Das Leistungs-dreieck verdeutlicht die Zusammenhänge:



Leistungen im Wechselstromkreis berechnen sich gemäß der folgenden Formeln:

	Formelzeichen	Einheit	Formel	Formel
<b>Scheinleistung</b>	<b>S</b>	VA „Volt-Ampere“	$S = U \cdot I$	$S = \sqrt{Q^2 + P^2}$
<b>Wirkleistung</b>	<b>P</b>	W „Watt“	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = S \cdot \cos \varphi$	$P = \sqrt{S^2 - Q^2}$
<b>Blindleistung</b>	<b>Q</b>	var „volt-ampere-reactive“	$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = S \cdot \sin \varphi$	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$



### Leistungsfaktor cos φ

$\cos \varphi$  wird als Wirkleistungsfaktor oder kurz als Leistungsfaktor bezeichnet. Er wird häufig auf den Typenschildern von Elektromotoren angegeben.

Der Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  ist das Verhältnis zwischen Wirkleistung P und Scheinleistung S, er berechnet sich gemäß der Formel:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

Der Leistungsfaktor gibt an welcher Teil der Scheinleistung in die gewünschte Wirkleistung umgesetzt wird.

Der **Blindleistungsfaktor sin φ** gibt das Verhältnis zwischen Blindleistung Q und Scheinleistung S an:

$$\sin \varphi = Q/S$$

[dynamische Aufgaben zur Leistung im Wechselstromkreis mit Lösungen](#)