

Name: Korbinian Rüter  
 Datum: 10.01.2024  
 Einzelstunde / Doppelstunde

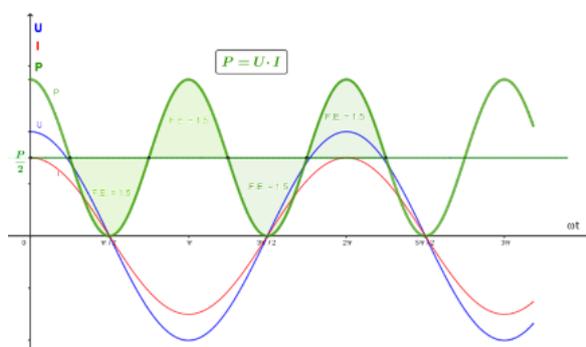
Ort: RGR / PH2

## Thema: Effektivspannung

### TOP 1 – Organisatorisches Skifahrten TOP 2 – Herleitung der Effektivspannung Herleitung zur Berechnung der Effektivspannung

Unter dem **Effektivwert**  $U_{eff}$  einer Wechselspannung versteht man diejenige **zeitlich konstante** Spannung, die am gleichen Widerstand  $R$ , in der gleichen Zeit  $t$ , die gleiche Energie wie die Gleichspannung liefert.

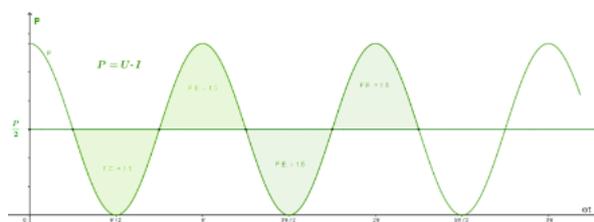
... oder anschaulich: Der Effektivwert  $U_{eff}$  der Wechselspannung entspricht dem Wert der Gleichspannung  $U$ , der eine Lampe gleich hell leuchten lässt.



04 zeitlicher Verlauf von Spannung, Strom und Leistung

Da Spannung und Strom in gleicher Phase verlaufen, haben sie stets das gleiche Vorzeichen. Damit kann die Leistung keine negativen Werte annehmen. Die Leistung nimmt ihre Extremwerte an den Extremstellen und Nullstellen von Spannung und Strom an. Daher schwingt zeitabhängige Funktion der Leistung in doppelter Frequenz.

Die effektive Leistung  $P_{eff}$  liegt bei der Hälfte der maximalen Leistung. Das wird bei der Betrachtung der Flächen deutlich.  $\hat{P} = \hat{U} \cdot \hat{I}$



05 Mittelwert der Leistung

Damit ergibt sich für  $P_{eff}$

$$P_{eff} = \frac{1}{2} \cdot \hat{U} \cdot \hat{I}$$

Die Fläche unter dem Graphen von  $P$  kann in der [GeoGebra](#) Animation betrachtet werden.

Den Faktor  $\frac{1}{2}$  können wir konstruktiv zerlegen.

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$P_{eff} = \underbrace{\frac{1}{\sqrt{2}} \hat{U}}_{U_{eff}} \cdot \underbrace{\frac{1}{\sqrt{2}} \hat{I}}_{I_{eff}}$$

Daraus folgt für  $U_{eff}$

$$U_{eff} = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}}$$

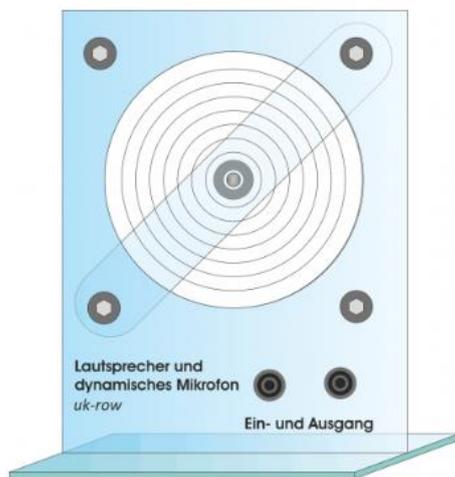


## Stundenprotokoll - LK Physik

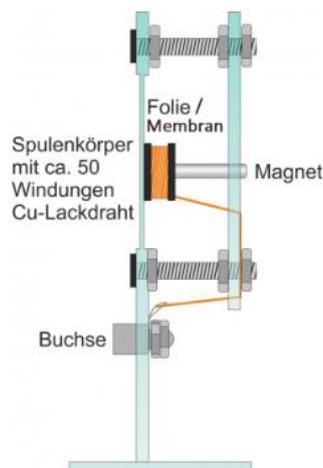
### TOP 3 – Lautsprecher als Mikrofon

#### Aufbau

Ein dynamisches Mikrofon bzw. ein Lautsprecher besteht im Wesentlichen aus einer beweglichen Membran, einem Permanentmagneten und einer Spule. Die Spule ist hier fest auf die Membran (Folie) aufgeklebt. Der Magnet ist fest mit dem Gehäuse verbunden. Damit kann der Aufbau als Mikrofon oder als Lautsprecher genutzt werden.



01 Mikrofon und Lautsprecher Frontansicht



02 Mikrofon und Lautsprecher Seitenansicht

#### Dynamisches Mikrofon

Wenn Schall auf die Membran trifft, dann beginnt diese zu schwingen. Die Spule, die fest mit der Membran verbunden ist, schwingt mit. Durch die Schwingung der Spule im Magnetfeld des Permanentmagneten, wird in der Spule **eine Spannung induziert**. Die Spannung und ihre Frequenz hängen von dem Ton ab, der auf die Membran trifft. Diese Spannung wird über die Buchsen abgegriffen und auf einem **Oszillographen** dargestellt.

Video – Mikrofon

#### Lautsprecher

An die Eingänge des Lautsprechers wird eine **Wechselspannung** angelegt. Dann fließt durch die Spule ein Wechselstrom. Dieser Wechselstrom ist von einem **Magnetfeld** umgeben, dass mit dem Magnetfeld des Permanentmagneten wechselwirkt. Je nach Phasenlage des Wechselstroms, ziehen sich Spule und Magnet gegenseitig an, oder stoßen sich gegenseitig ab.

Da die Spule fest mit der Membran verbunden ist, beginnt diese in der Frequenz des Eingangssignals zu schwingen. Die Schwingung der Membran wird an die Luftmoleküle übertragen und kann sich im Raum ausbreiten.

### TOP 4 – Organisatorisches Freitag

Hausaufgabe: via E-Mail am 11.01.2024

Korbinian Rüter  
Protokollant