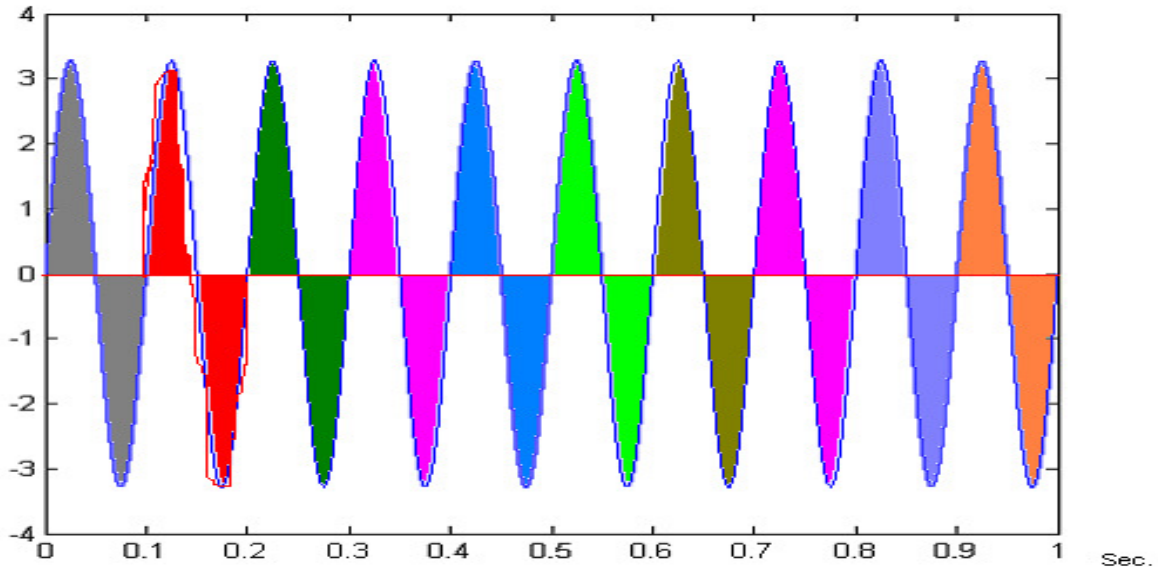


Übung 9 Immer noch rund um die Wechselspannung = Sinuskurve

Wozu dasss da nun wieder? Dasss ist mit das Wichtigste für uns. Wir machen daraus doch Funkwellen, also müssen wir uns damit auch auskennen, pasta!

Wir müssen den Begriff Frequenz gründlich erarbeiten. D.h. wir brauchen alle Begriffe rund um die Sinuskurve. Gründlich 2-3 mal lesen reicht aber erst mal!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

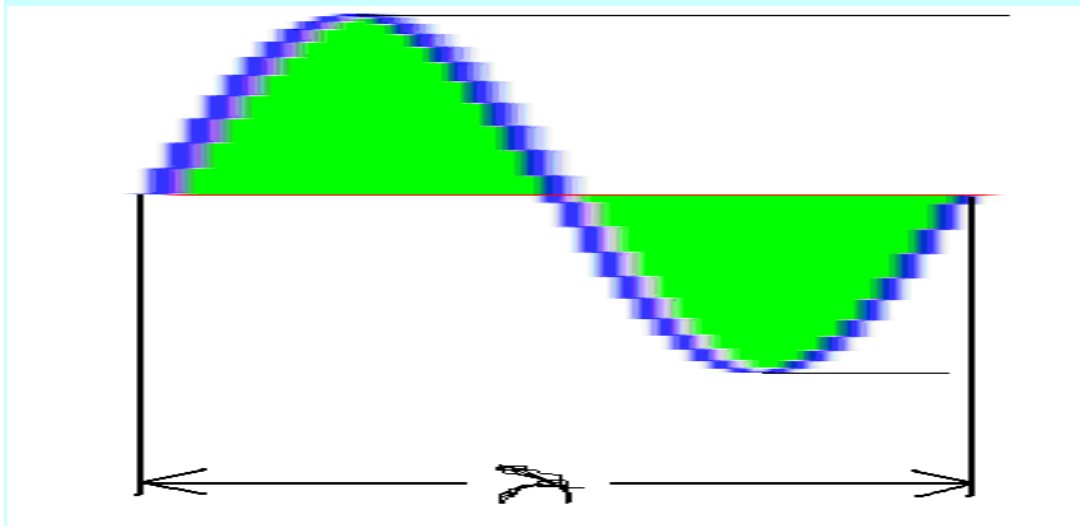
Die Sinuswellen, mal so zum ansehen habe ich diese hübsch bunt gemacht!



Wie diese aus der Kreisabwicklung entsteht: siehe

<http://www.phonetiklabor.de/Phonetiklabor/Inhalt/Unterrichtsmaterial/Sinuswelle/Die%20Sinuswelle-Dateien/frame.htm>

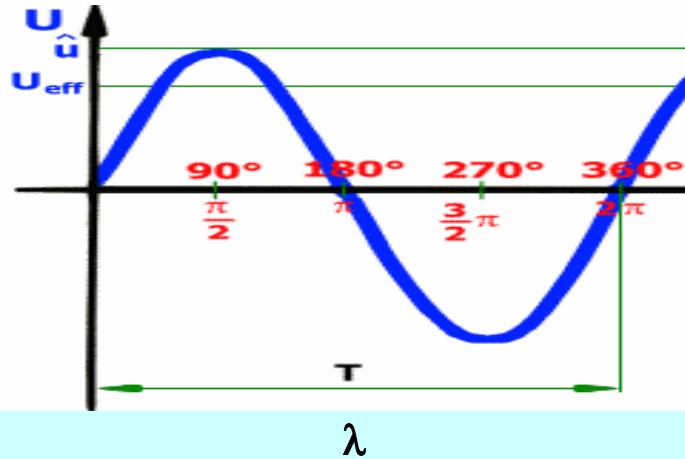
Da tippe am unteren Rand, Folie 18 bis...28 durch und verfolge die Punktweise Entstehung.



Die Wellenlänge ist Lambda λ

Was wollte ich jetzt eigentlich damit?

Ach so, Berechnung der Wellenlängen und ein paar Begriffe wiederholen.



Was haben wir den alles an der Sinus Kurve?

1. 360 Grad Abwicklung des Kreises
2. 360 Grad = 2π
3. T = Schwingungsdauer
4. λ = Wellenlänge = Länge der Schwingung
5. \hat{u} = Spitze der Amplitude (positive u. negative)
6. U_{eff} = Gleichrichtwert

Also dann entdecken wir mal die Wellenlänge

<http://www.elektrotechnik-fachwissen.de/nachrichtentechnik/frequenz-wellenlaenge.php>

Frequenz und Wellenlänge

Zwischen der Frequenz f und der Wellenlänge λ (Lambda) einer Schwingung besteht ein direkter physikalischer Zusammenhang.

	Formelzeichen	Maßeinheit
Frequenz	f	Hz = 1/s
Wellenlänge	λ	m
Periodendauer	T	s

Elektromagnetische Wellen, wie man sie in der Rundfunkübertragung kennt, breiten sich im Raum mit der Lichtgeschwindigkeit c ($\sim 300.000 \text{ km/s} = 300.000.000 \text{ m/s}$) aus.

Zwischen der Lichtgeschwindigkeit c der Wellenlänge λ und der Frequenz f besteht folgender Zusammenhang:

Übung 9 Immer noch rund um die Wechselspannung = Sinuskurve

Lichtgeschwindigkeit c = Wellenlänge λ · Frequenz f

$$c = \lambda \cdot f$$

Maßeinheitengleichung zu oben stehender Formel:

$$[c] = [\lambda] \cdot [f]$$

$$\text{m/s} = \text{m} \cdot 1/\text{s}$$

Die Wellenlänge λ berechnet sich indem man die Lichtgeschwindigkeit c durch die Frequenz f dividiert.

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Durch Umformen erhält man die Formel zur Berechnung der Frequenz bei gegebener Wellenlänge.

Frequenz f = Lichtgeschwindigkeit c / Wellenlänge λ

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

Da die Periodendauer T der Kehrwert der Frequenz f ist ergibt sich:
Lichtgeschwindigkeit c = Wellenlänge λ / Periodendauer T

$$c = \frac{\lambda}{T}$$

Beispiele aus dem Bereich der hörbaren Wellen:

Tonfrequenz: 16 000 Hz = 16 kHz, **irre hoher Pfeifton!**

Wellenlänge?

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300000000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{16000 \frac{1}{\text{s}}} = \frac{300000000 \text{m}}{16000} = 18750 \text{m} \text{ ganz schön lang was!}$$

Gerade noch das Kürzen in der Formel: Brüche werden geteilt, indem man diese mit dem Kehrwert mal nimmt!

$$\frac{1}{4} : \frac{1}{2} = \frac{1}{4} * \frac{2}{1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{oder} \quad \frac{m}{s} : \frac{1}{s} = \frac{m}{s} * \frac{s}{1} = \frac{ms}{s} = m$$

$$\text{m/s} : 1/\text{s} = \text{m/s} * \text{s}/1 = \text{ms/s} = \text{m}$$

Übung 9 Immer noch rund um die Wechselspannung = Sinuskurve

Wie lange dauert so eine Schwingung?

Man kann rechnen: (macht man aber nicht)

$$C = \frac{\lambda}{T} \text{ und umstellen } T = \frac{\lambda}{C} = \frac{18750m}{300000000 \frac{m}{s}} = 0,0000625s$$

Einfacher ist aber, da wir die Frequenz ja kennen; aus der bekannten Formel

$$f = \frac{1}{T} \text{ umstellen } T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{16000 \frac{1}{s}} = 0,0000625s = 0,0625ms = 62,5\mu s \text{ noch ganz schön schnell !}$$

Wellenlänge?

Tonfrequenz: 20 Hz = ganz tiefer Brumton (Bass)

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300000000 \frac{m}{s}}{20 \frac{1}{s}} = \frac{300000000m}{20} = 15000000m = 15000km$$

Wie lange dauert so eine Schwingung?

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20 \frac{1}{s}} = 0,05s = 50ms \text{ ganz schön lange ! } 500ms = \frac{1}{2} s, \text{ davon } \frac{1}{10} \text{tel !}$$

Nehmen wir mal unsere Netzfrequenz 50 Hz!

Wellenlänge?

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300000000 \frac{m}{s}}{50 \frac{1}{s}} = \frac{300000000m}{50} = 6000000m = 600km \text{ eine Netzschwingung !}$$

Wie lange dauert so eine Schwingung?

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50 \frac{1}{s}} = 0,02s = 20ms \text{ also alle } 20 \text{ ms beginnt eine neue Netzschwingung !}$$

Jetzt hören wir mal Radio auf Langwelle auf 177kHz:

Wellenlänge?

Übung 9 Immer noch rund um die Wechselspannung = Sinuskurve

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300000 \frac{km}{s}}{177 \frac{1000}{s}} = 1694m \text{ Das ist das 1600m Band!}$$

Achtung, jetzt steht da km/s (1000m/s) über dem Bruchstrich und darunter 177 1000/s ! 1 Hz = 1/s, 1 kHz = 1000/s. Somit kürzt sich das k (Kilo) raus, die s auch und es bleibt m(Meter) übrig.

Merke:

Wenn wir bei Lichtgeschwindigkeit $C=300\ 000\ km/s$ einsetzen, dann müssen wir bei der Frequenz mit **kHz** rechnen!
Ergebnis dann in **m(Meter)**!!!!!!

Jetzt Radio auf Mittelwelle hören 1017 kHz:

Wellenlänge?

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300000 \frac{km}{s}}{1017 \frac{1000}{s}} = 294m \text{ ist das 300m Band}$$

Und jetzt seid Ihr dran!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Wir hören das FM-Relais DB0WT auf der Eingabe 145,025 MHz!

Wellenlänge?

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300000 \frac{km}{s}}{XXXXXX \frac{k * 1}{s}} = m....? \text{ Wie lang ist die Welle? Wie nennt man das Band?}$$

Und jetzt hören wir mal bei DB0TB rein. Ausgabe 438,800 MHz!

Wellenlänge?

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300000 \frac{km}{s}}{XXXXXX \frac{k * 1}{s}} = m....? \text{ Wie lang ist die Welle? Wie nennt man das Band?}$$

Frage: Worauf beziehen sich die Bandnamen?

160m	80m	40m	20m	15m	10m
6m	2m	70cm	23cm		