

Analogien zwischen elektrischer und mechanischer Schwingung

Schwingkreis	Federpendel
--------------	-------------

Q	s
$I = \frac{dQ}{dt}$	$v = \frac{ds}{dt}$
L	m
C	$\frac{1}{D}$
$E_u = \frac{1}{2} C Q^2$	$E_{sp} = \frac{1}{2} D s^2$
$= \frac{1}{2} C U^2$	
$E_m = \frac{1}{2} L I^2$	$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$
$U = \frac{Q}{C}$	$F = D \cdot s$

$$= m \cdot a = -D s$$

$$m \frac{dv}{dt} = m \dot{v} = m \left(\frac{ds}{dt} \right) = m \ddot{s}$$

$$\Leftrightarrow \ddot{s} = -\frac{D}{m} \cdot s \quad \text{DGL}$$

$$\text{Ansatz: } s = \hat{s} \cdot \sin(\omega t) \quad | \text{Abl.}$$

$$\Rightarrow \dot{s} = \hat{s} \cdot \omega \cdot \cos(\omega t) \quad | \text{Abl.}$$

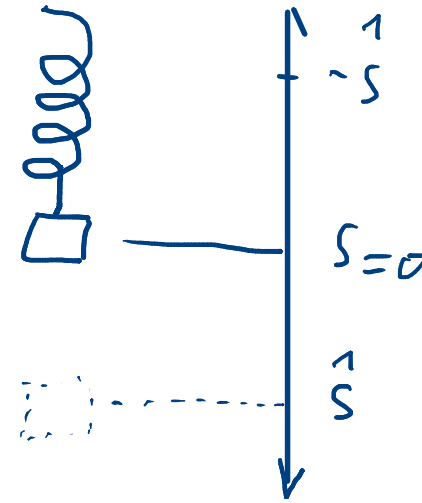
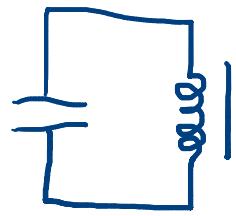
$$\Rightarrow \ddot{s} = -\hat{s} \omega^2 \sin(\omega t) = -\omega^2 \cdot s \Rightarrow \omega^2 = \frac{D}{m}$$

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

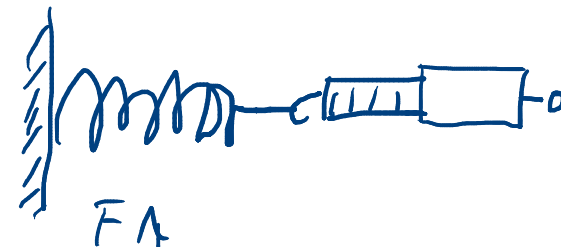
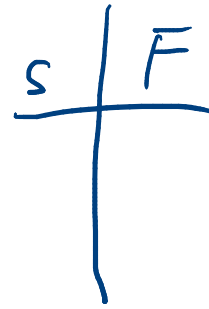
$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$$

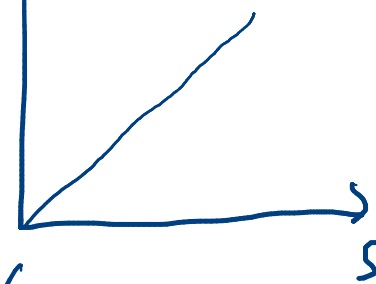


$$s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega t)$$

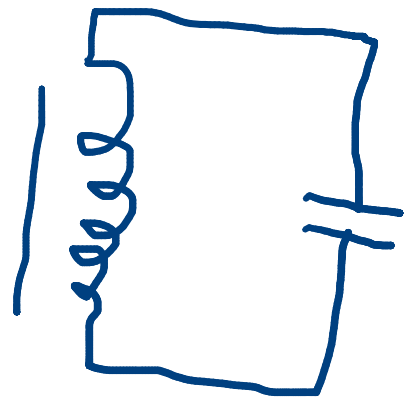


$$F = D \cdot s \quad \leftarrow$$

Hookesches Gesetz

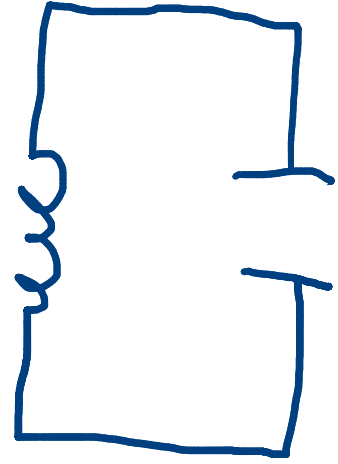


$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$



f

d größer \Rightarrow C kleiner
u. L kleiner



\Rightarrow f größer

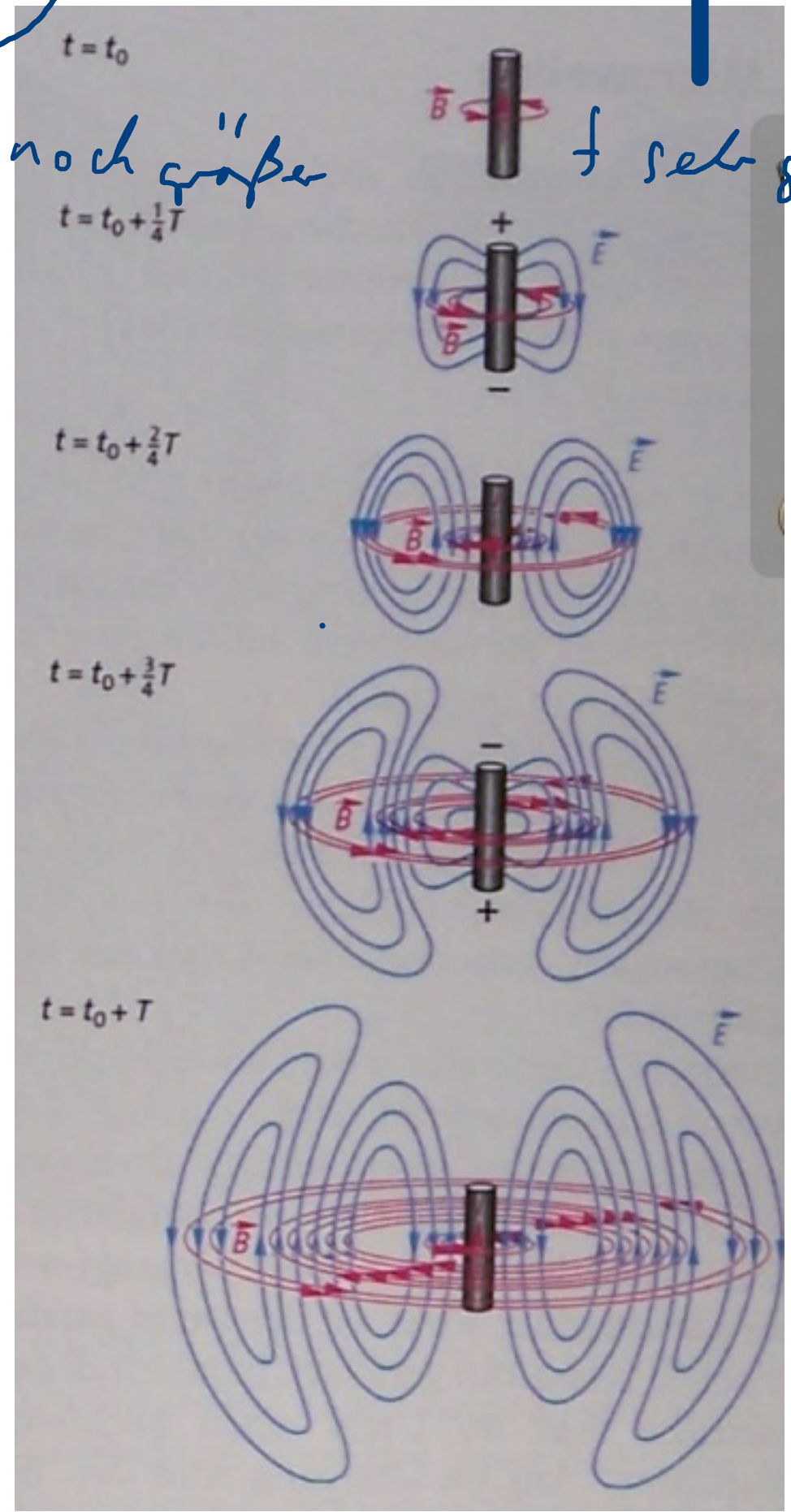
auch hier gilt

\Rightarrow f noch größer

f sehr groß

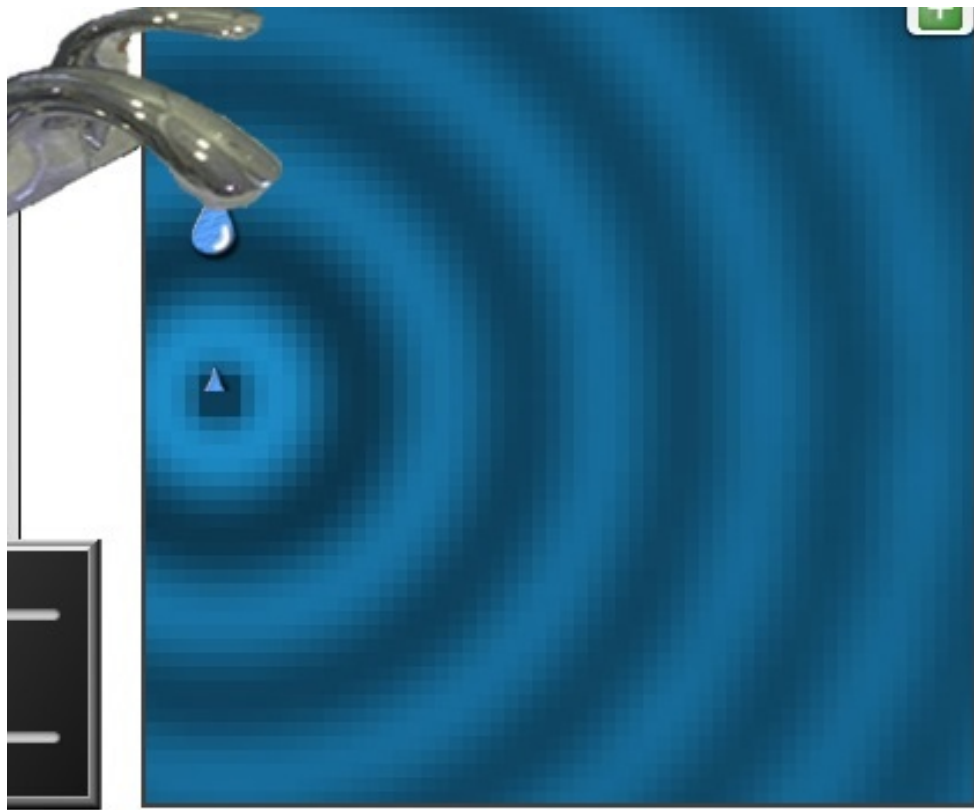
Hertzscher Dipol

Abstrahlung elektromagnetischer Wellen

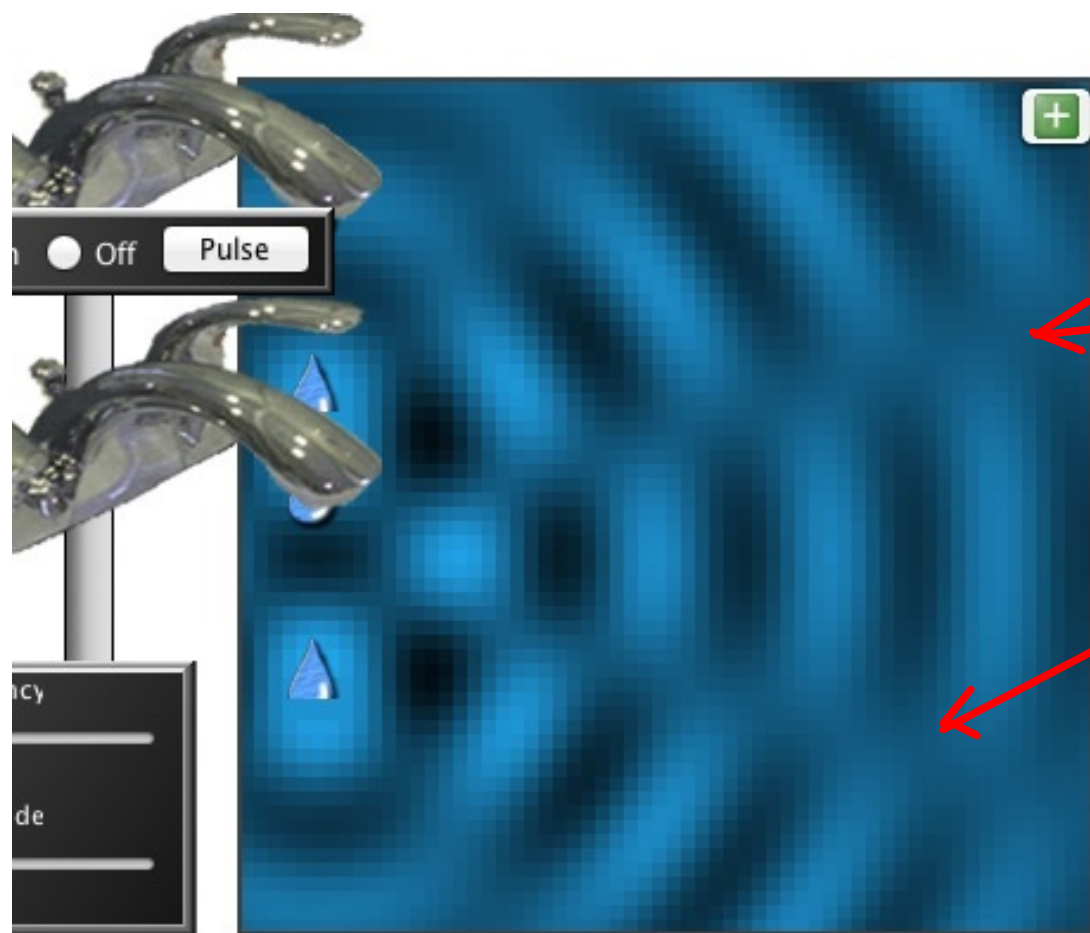


<-- 2011/12

Beugung und Interferenz des Lichts



Wassertropfen erzeugen auf einer Wasseroberfläche konzentrische Kreiswellen, die sich mit einer von der Oberflächenspannung abhängigen Geschwindigkeit ausbreiten.

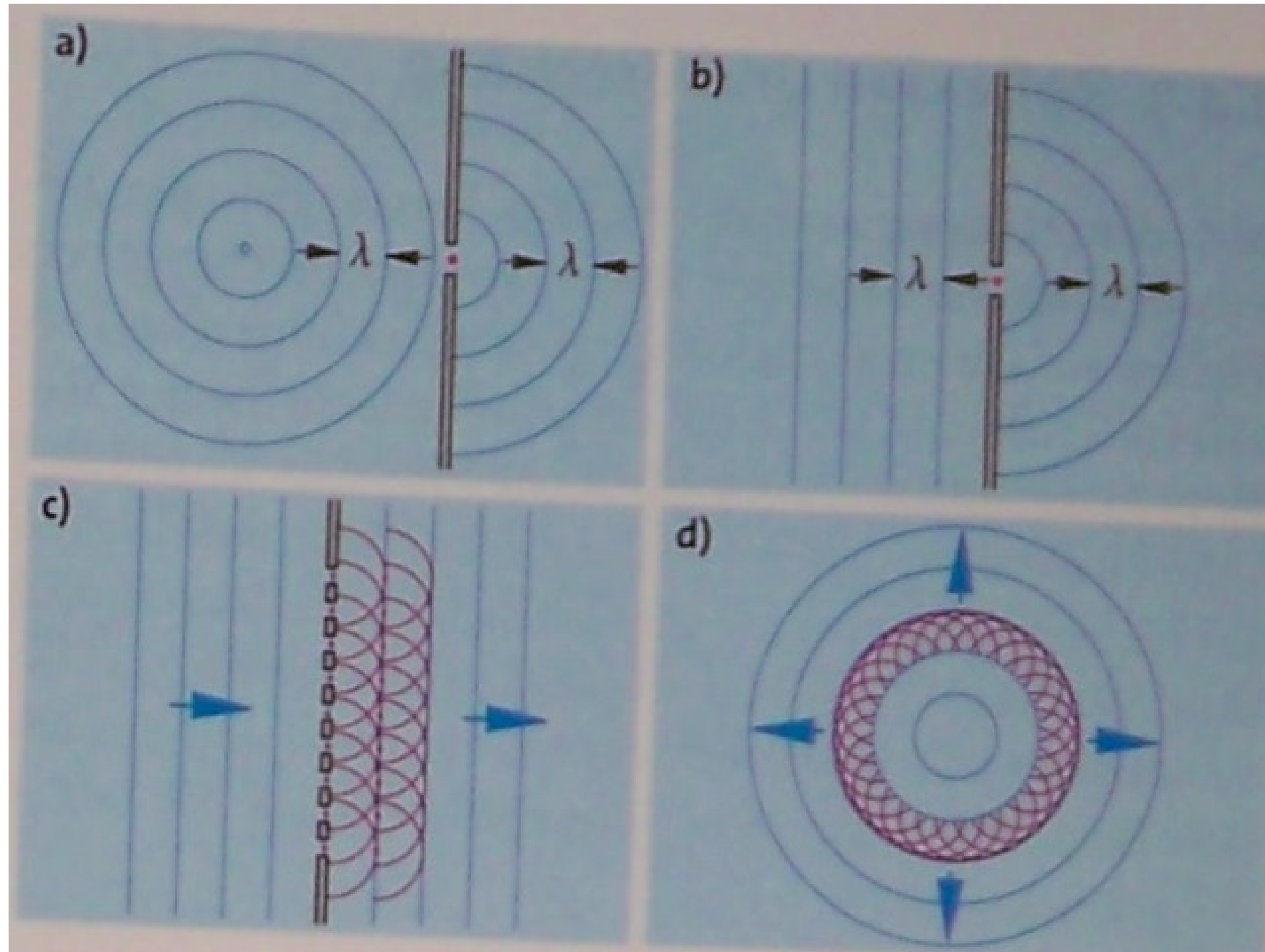


Bei zwei "Wellenquellen" ergeben sich Maxima und dauerhafte Minima der Amplitude.

Minima ergeben sich, wenn Wellenberg einer Welle auf Wellental der anderen trifft. (Voraussetzung ist natürlich, dass die Frequenzen der Wellen und die Amplituden gleich sind.)

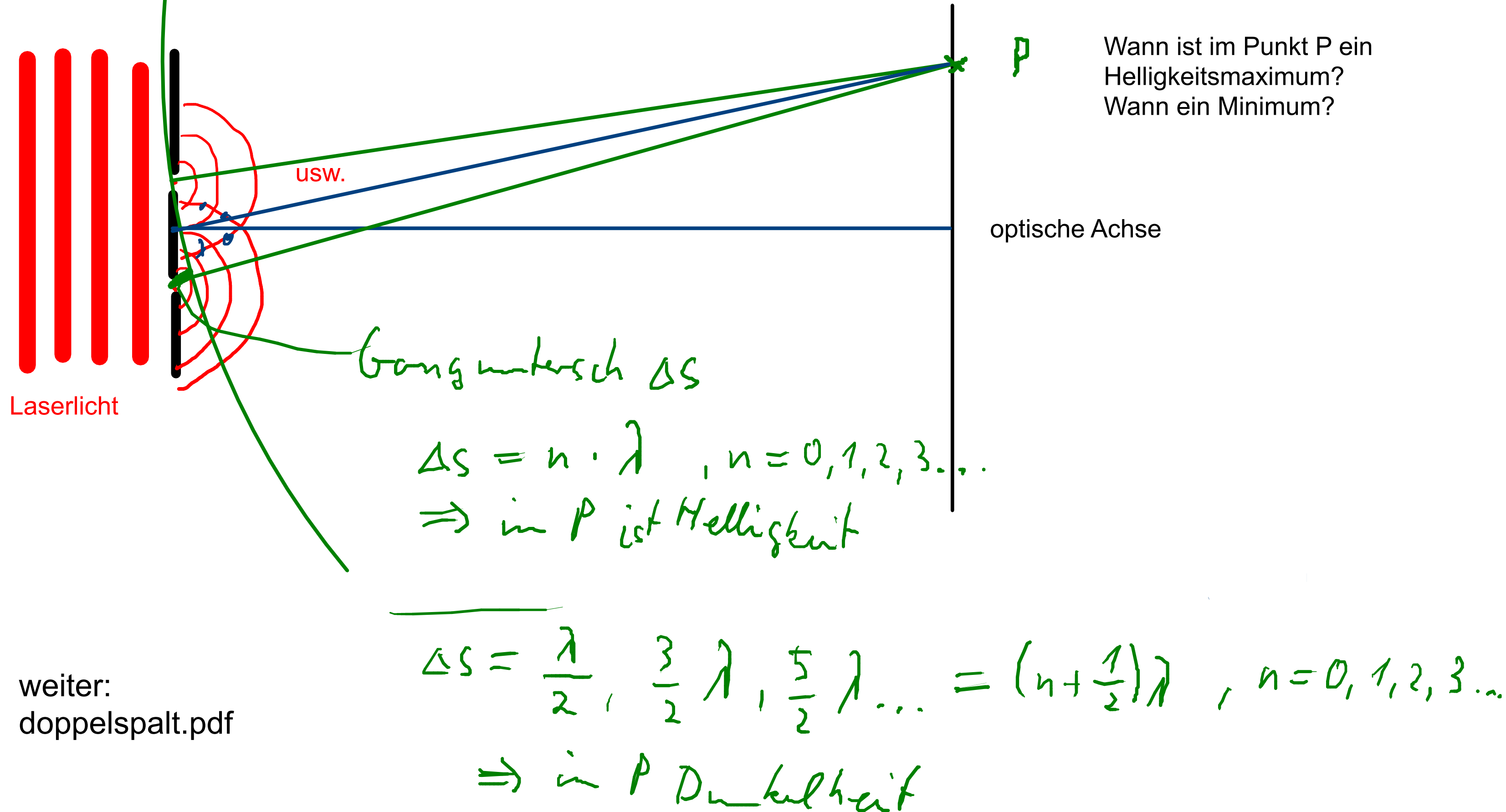
Huygensches Prinzip

Jeder Punkt einer Wellenfront kann als Ausgangspunkt von Elementarwellen angesehen werden, die sich mit gleicher Phasengeschwindigkeit und gleicher Frequenz wie die ursprüngliche Welle ausbreiten. Die Einhüllende aller Elementarwellen ergibt die neue Wellenfront.



Das Doppelspaltexperiment

Trifft das Licht des Lasers auf einen Doppelspalt, entstehen nach dem Huygensschen Prinzip Elementarwellen, die sich hinter dem Schirm überlagern (siehe Bsp. m. 2 Wassertropfen). Es ergeben sich helle und dunkle Stellen, konstruktive und destruktive Interferenz der beiden Wellenfronten:



weiter:
doppelspalt.pdf

<-- 5.9.2012