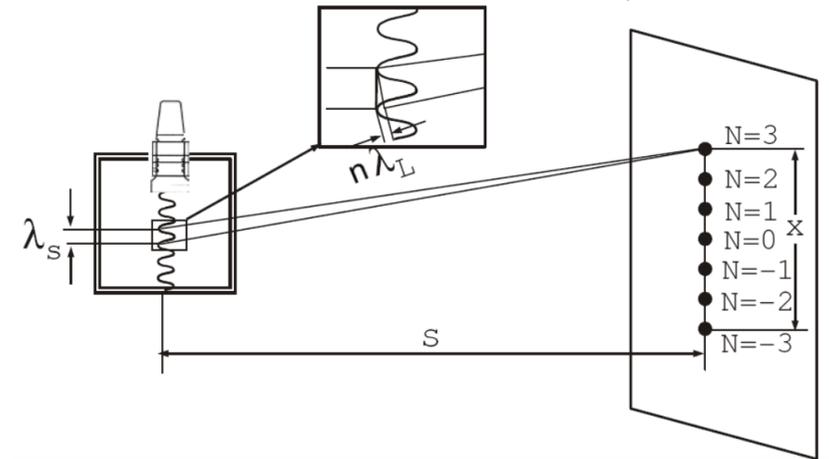
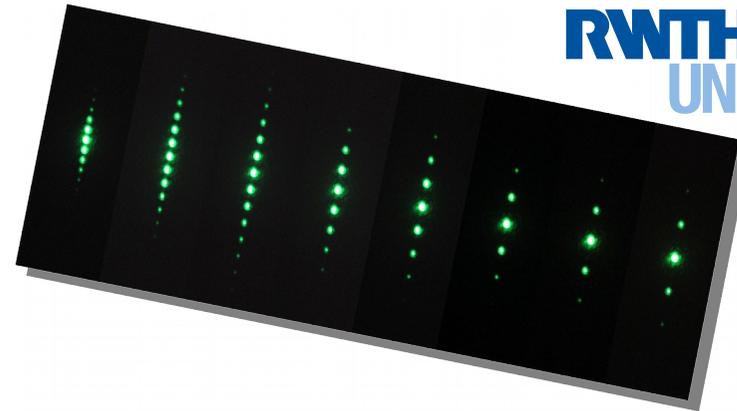




Der Debye-Sears-Effekt

Lichtbeugung an Ultraschallwellen

Im Jahre 1932 wurde von Peter Debye und Francis Sears erstmals gezeigt, dass Licht beim Durchgang durch eine zu hochfrequenten Schwingungen angeregte Flüssigkeit eine Beugung erfährt. Die Dichtemaxima und -minima einer stehenden Welle wirken dabei wie die Gitterelemente eines optischen Beugungsgitters. Der Abstand dieser Elemente entspricht dann der Wellenlänge des Ultraschalls und hängt damit von dessen Frequenz und der Schallgeschwindigkeit des durchschallten Mediums ab.



Wellenlänge des Ultraschalls = Gitterabstand

Ordnung des Maximums

Wellenlänge des Lasers

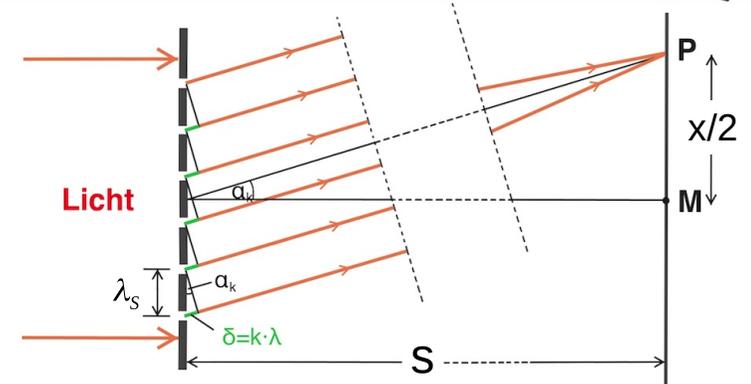
Schirmabstand

Abstand der Maxima

$$\lambda_s = \frac{2N\lambda_L S}{x}$$

Schallgeschwindigkeit

Ultraschallfrequenz („Tonhöhe“)

$$c = \lambda_s f$$


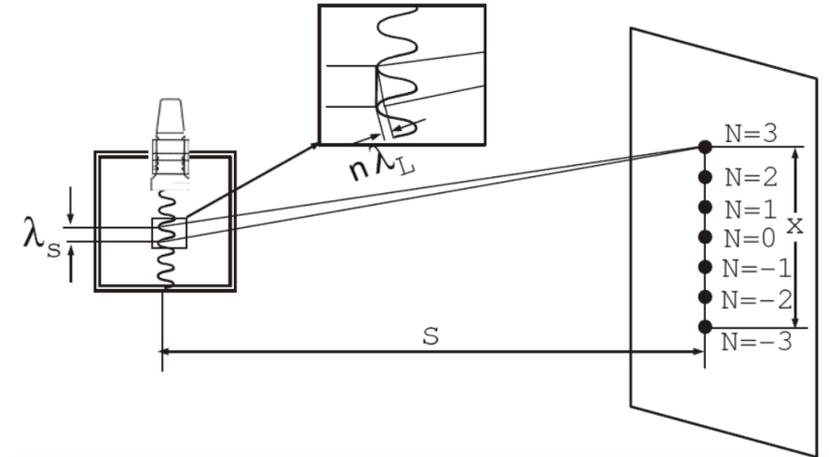
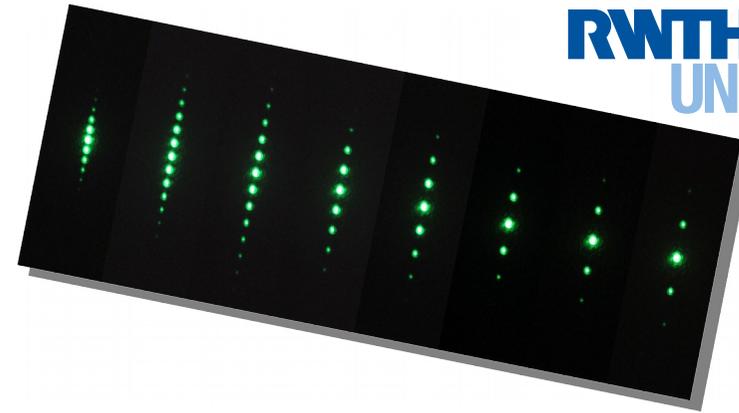

Achtung, Laser!
Nicht in den Strahl schauen!



The Debye-Sears-Effect

Light Diffraction by Ultrasound

In 1932 Peter Debye and Francis Sears demonstrated for the first time how light is refracted when passing through a fluid excited to high-frequency oscillation. The maxima and minima in density act here like the grid elements of an optical diffraction grating. The distance between those elements corresponds to the ultrasonic wavelength and is thus dependent on the frequency of the ultrasound and the speed of sound in the medium through which the sound is travelling.



wavelength of ultrasound = grating distance

maximum order

wavelength of laser

image distance

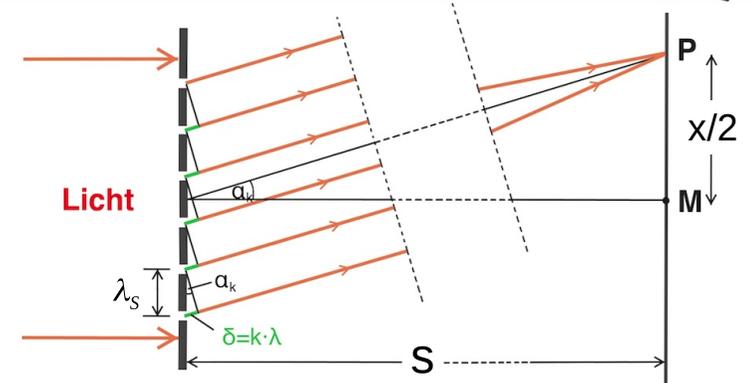
distance of maxima

$$\lambda_s = \frac{2N\lambda_L S}{x}$$

ultrasound frequency ("pitch")

$$c = \lambda_s f$$

speed of sound




Caution, Laser!
Do not look into the beam!