

Übungsblatt Experimentalphysik III

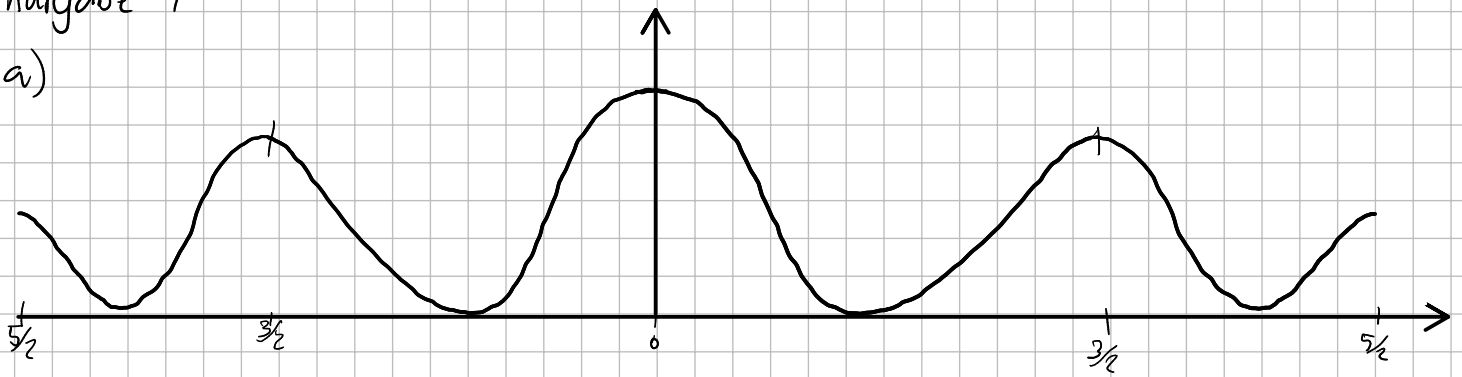
Tutorium 3

Blatt Nr. 6

Marietta Luisa Holzer
Nils Lennart Bruns
Gregor Garbe

Aufgabe 1

a)



Es muss $d > \lambda$ sein damit die ersten Minima sichtbar sind und $d > \frac{3}{2}\lambda$ damit die ersten Maxima sichtbar werden.

b) $\lambda = \frac{d a_n}{D(h + \frac{1}{2})}$ mit $n \hat{=} n\text{-tes Maximum } n \neq 0$
 $a_n \hat{=} \text{Abstand zur Mitte}$

$\lambda = \frac{d a_n}{D n}$ mit $n \hat{=} n\text{-tes Minimum } n \neq 0$

$$\frac{1}{2} D n = a_n = 0,01028 \text{ m}$$

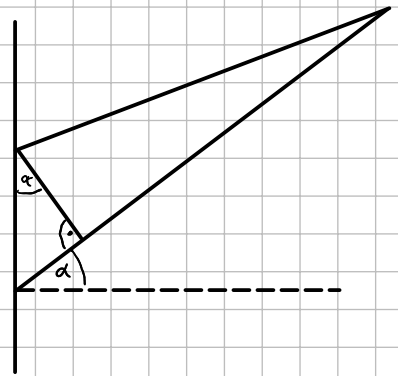
c) $\lambda = \frac{d a_n}{D \frac{3}{2}} = 343 \text{ nm}$

Aufgabe 2

Phasenverschiebung

$$\tan(\alpha) = \frac{y}{B} \approx \alpha$$

$$\Delta x = \sin(\alpha) a = \alpha a = a \frac{y}{B}$$



Superposition $E_0 \sin(2\pi \frac{x}{\lambda}) + E_0 \sin(2\pi \frac{x}{\lambda} + \frac{a}{\lambda} 2\pi) = E_1 \sin(2\pi \frac{x}{\lambda} + \varphi)$

$$\Rightarrow E_1^2 = 2 E_0^2 + 2 E_0^2 \cos(2\pi \frac{ax}{\lambda}) = 1$$

$$\Rightarrow 1 = 2 E_0^2 + 2 E_0^2 \cos(2\pi \frac{1}{\lambda} a \frac{y}{B})$$

Aufgabe 3

$$a) \quad I(\theta) = I_0 \frac{\sin^2\left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin\theta\right) \sin^2\left(2\frac{\pi d}{\lambda} \sin\theta\right)}{\left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin\theta\right)^2 \sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin\theta\right)}$$

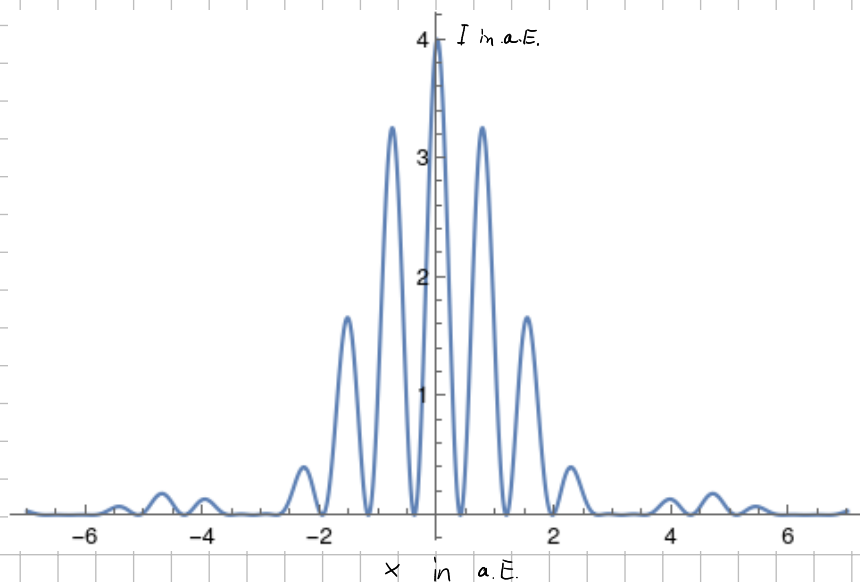
Beugung am Gitter

mit $\sin\theta \approx \frac{x}{L}$ folgt

$$I(x) = I_0 \frac{\sin^2\left(\frac{\pi D}{\lambda} \frac{x}{L}\right) \sin^2\left(2\frac{\pi d}{\lambda} \frac{x}{L}\right)}{\left(\frac{\pi D}{\lambda} \frac{x}{L}\right)^2 \sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} \frac{x}{L}\right)} = \frac{\sin^2\left(\frac{\pi D}{\lambda} \frac{x}{L}\right) \sin^2\left(8\frac{\pi d}{\lambda} \frac{x}{L}\right)}{\left(\frac{\pi D}{\lambda} \frac{x}{L}\right)^2 \sin^2\left(4\frac{\pi d}{\lambda} \frac{x}{L}\right)}$$

$$I(x) = 0 \Leftrightarrow 8\frac{\pi d}{\lambda} \frac{x}{L} = n_1\pi \wedge 4\frac{\pi d}{\lambda} \frac{x}{L} = n_2\pi \quad \forall (n_1, n_2) \in \mathbb{N}^2$$

$$\Leftrightarrow n_1 \text{ ungerade} \Rightarrow x = \frac{n_2 \lambda L}{8d} \quad \forall \text{ ungeraden } n_1$$



b) Die Intensitätsverteilung wird einfach doppelt
so breit $I_{\text{neu}} = I\left(\frac{x}{2}\right)$.

```
In[ ]:= λ = 514 * 10-9;
d = 0.00005;
dgroß = 1;
n = 1;
an =  $\frac{\lambda}{d}$  dgroß n
```

Out[]:= 0.01028

```
In[ ]:=  $\frac{d \text{ an}}{\text{dgroß}^{\frac{3}{2}}}$ 
```

Out[]:= 3.42667×10^{-7}

```
In[ ]:= Plot[ $\frac{\text{Sin}[x]^2 \text{Sin}[8 x]^2}{x^2 \text{Sin}[4 x]^2}$ , {x, -7, 7}, PlotRange -> Full]
```

Out[]:=

