

Bestemmelse af gitterafstanden for et optisk gitter

Formål At bestemme gitterafstanden for et optisk gitter ved brug af laserlys.

Apparatur He-Ne-laser, optisk gitter, målestok.

Teori Vi vil bruge *gitterligningen* $n \cdot \lambda = d \cdot \sin \varphi$ til at bestemme gitterafstanden d . I denne ligning er n afbøjningsordenen, λ er bølgelængden af det lys, der sendes gennem gitteret, d er gitterafstanden, og φ er afbøjningsvinkelen.

Opstilling og udførelse Laseren placeres et par meter fra en væg, vinkelret på væggen.

Gitteret placeres foran laseren, og afstanden fra gitteret til væggen måles.

Afstand laser-væg / m	
-----------------------	--

Den lysplet, som dannes på væggen, når gitteret ikke er anbragt foran laseren, kaldes centralpletten. Mål nu afstanden mellem centralpletten og lyspletterne til venstre og til højre for centralpletten.

	Fra centralplet til 1. plet til venstre	Fra centralplet til 1. plet til højre	Fra centralplet til 2. plet til venstre	Fra centralplet til 2. plet til højre
Afstand / m				
Gennemsnit / m				
Afbøjningsvinkel φ				

Databehandling Bestem afbøjningsvinklerne ved brug af formlen $\tan \varphi = \frac{\text{modstående katete}}{\text{hosliggende katete}}$. Hosliggende katete er afstanden mellem gitter og væg, og modstående katete er gennemsnitsafstanden mellem centralpletten og den 1. lysplet eller mellem centralplet og den 2. lysplet.

Brug dernæst gitterligningen $n \cdot \lambda = d \cdot \sin \varphi$ til at bestemme gitterafstanden. He-Ne-laseren udsender lys med bølgelængden $\lambda = 632,8 \text{ nm}$.

	Fra centralplet til 1. plet til venstre	Fra centralplet til 1. plet til højre	Fra centralplet til 2. plet til venstre	Fra centralplet til 2. plet til højre
Afbøjningsvinkel φ				
Gitterafstand d / nm				

Gitter-fabrikanten har angivet antallet af spalter pr. mm. Det kan fx være 300 spalter pr. mm. Så finder man gitterafstanden således:

$$\begin{aligned} \text{På } 1 \text{ mm er der } 300 \text{ spalter. Så er afstanden mellem to spalter } & 1/300 \text{ mm.} \\ 1/300 \text{ mm} &= 0,003333 \text{ mm} = 0,003333 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 3,333 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 3333 \text{ nm} \end{aligned}$$

Bestem gitterafstanden ud fra det fabrikantens opgivelser, og sammenlign med den gitterafstand du fandt ved forsøget.

Vurdering Sammenlign de målte værdier af gitterafstanden med den værdi du fandt ud fra fabrikantens opgivelser. Kommenter evt. forskelle, dels i dine egne måleresultater, dels i forhold til fabrikantens værdi.

Fejlkilder Adskillige. Nævn de væsentligste først.