

4 Aufgabenstellung, Messprotokoll und Auswertung

- Bestimmen Sie die Wellenlänge λ des Laserlichtes durch Auswertung der Beugungsfigur eines Transmissionsgitters mit bekannter Gitterkonstante g nach Gleichung (9). Den Beugungswinkel β erhalten Sie über Ausmessen des Abstandes der geeigneter Beugungsmaxima auf dem Projektionsschirm sowie des Abstandes zwischen Gitter und Projektionsschirm. (Ordnen Sie die Symbole a und A in der Skizze den Messstrecken zu.)

Skizze der Anordnung mit Bezeichnung der Messgrößen			verwendete Formel	
g in m	Ordnung m	a	A	λ
0,1	2	11,5 cm	89,0 cm	

- Bestimmen Sie die Breiten b dreier Spalte nach Gleichung (6) (d.h. über die Bestimmung des Beugungswinkels der Intensitätsminima). Gehen Sie dabei von der Laserwellenlänge $\lambda = 633$ nm aus. (Ordnen Sie die Symbole a und A in der Skizze den Messstrecken zu.)

Skizze der Anordnung mit Bezeichnung der Messgrößen			verwendete Formel	
	Ordnung m	a	A	b
1	2	0,75 cm	1035 mm	
2	2	0,49 cm	1037 mm	
3	3	0,49 cm	1039 mm	

- Bestimmen Sie die Gitterkonstanten g (nach Gl. (9)) von vier verschiedenen Transmissionsgittern (Linien- und/oder Kreuzgittern), die Ihnen vom Versuchsbetreuer benannt werden. Gehen Sie dabei von der Laserwellenlänge $\lambda = 633$ nm aus. Analysieren Sie die Intensitätsverteilung über die Beugungsordnungen und geben Sie das Verhältnis b/g der Spaltbreite b zur Gitterkonstante g nach Gleichung (12) an. Skizzieren Sie zur Übung das Beugungsbild von Transmissionsgittern mit einem Verhältnis $b/g = 2/5$. Welche Gitterordnungen werden durch die Minima der Spaltfunktion unterdrückt?

Intensitätsverteilung eines realen Gitters mit $b/g = 2/5$			zur Auswertung verwendete Formeln			
	1 A	2 B	3 E		4 F	
			horiz	vert	hori	vert
Ordnung m	3	2	2	2	2	1
a	3,55 cm	2,59 cm	4,14 cm	4,16 cm	2,47 cm	2,50 cm
A	994 mm	1004 mm	976 mm	976 mm	970 mm	970 mm
g						
verschw. Ordn.	2	6	6	6	6	6
b/g						

(Anordnung wie in Aufgabe 2)

4. Bestimmen Sie den Krümmungsradius r einer Linse durch Ausmessen der Newton'schen Ringe an der Planplatten - Linsen - Kombination. Messen Sie hierzu die Radien der Interferenzminima (dunkle Interferenzringe im reflektierten Licht). Wenn Sie den Prüfling mit Weißlicht beleuchten, setzen Sie zur Berechnung $\lambda = 500 \text{ nm}$ an (Empfindlichkeitsmaximum des Auges). Zur Verbesserung der zeitlichen Kohärenz können Sie auch mit einem Spektralfilter (nahezu monochromatisch) arbeiten. In diesem Fall ist natürlich die Transmissionswellenlänge des Filters zu verwenden. Der Linsenradius r wird für jeden einzelnen Newton'schen Ring nach Gleichung (16) ermittelt. Der Endwert wird durch Mittelung dieser Werte errechnet.

Formel für Krümmungsradius $R =$				
$\lambda =$	1. Ordnung $m = 1$	2. Ordnung $m = 2$	3. Ordnung $m = 3$	4. Ordnung $m = 4$
\varnothing Minima d_m	1,41 cm	2,14 cm	2,50 cm	2,86 cm
R				
Ergebnis				