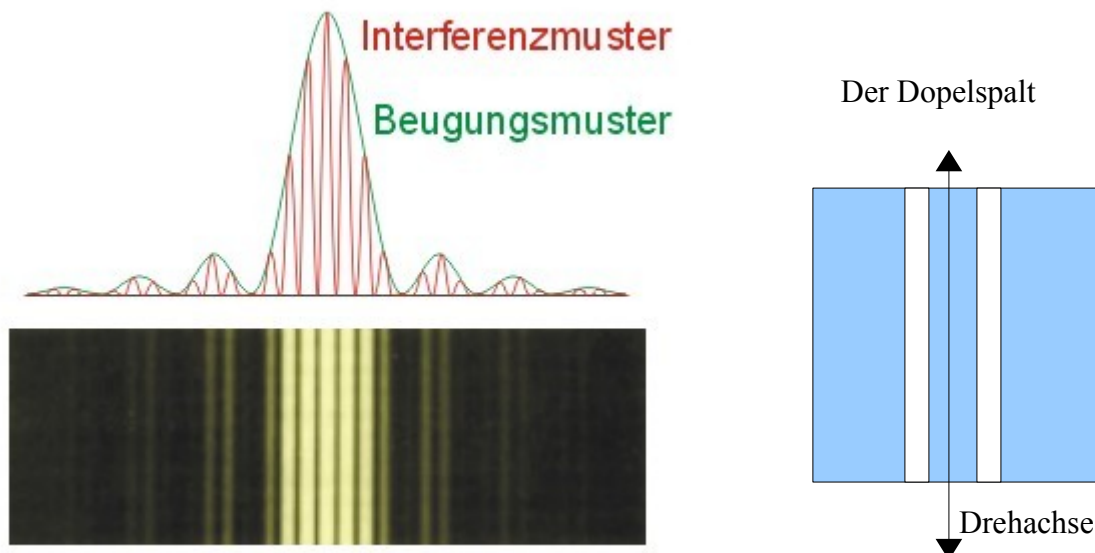


Aufgabe 1

6/3/5/4 Punkte

Licht einer Kaliumlampe mit den Spektrallinien 588nm und 766nm wird auf einen Doppelspalt des Spaltmittenabstands 0,1mm gerichtet.

- Geben Sie die Winkel der ersten und zehnten Beugungsmaxima und deren Abstände vom Hauptmaximum auf dem 3m entfernten Schirm exakt an.
- In welcher Entfernung auf dem Schirm treffen zwei Maxima verschiedener Ordnung nahezu zusammen?
- Die Helligkeit der äquidistanten Maxima schwankt stark, wie auf der Abbildung deutlich sichtbar. Erklären Sie dieses Phänomen und ermitteln Sie die Einzelspaltbreite.

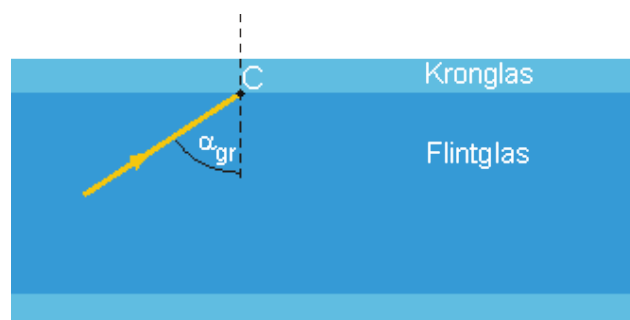


- Welche Änderung des Beugungsmusters erwarten Sie, wenn der Doppelspalt um die vertikale zentrale Achse gedreht wird?

Aufgabe 2

3/5/3 Punkte

Die Abbildung zeigt einen Lichtleiter, dessen Kern aus Flintglas und dessen Mantel aus Kronglas (optisch dünner als Flintglas) besteht. In dem Diagramm ist der Winkelzusammenhang für den Übergang von Luft nach Flintglas (blau) und für den Übergang von Kronglas nach Flintglas (lila) dargestellt.

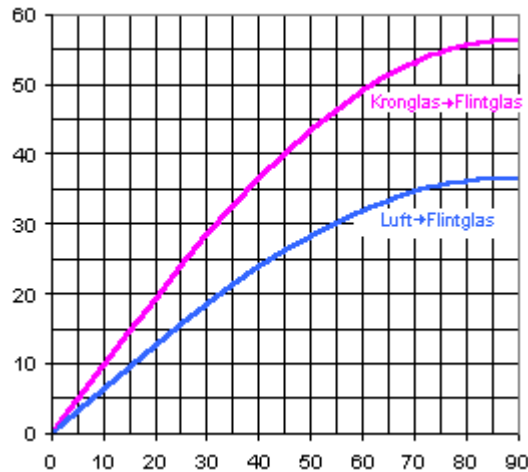


- Der Lichtstrahl soll im Punkt C gerade unter dem Grenzwinkel der Totalreflexion auf die Grenzschicht Flintglas-Kronglas treffen. Überprüfe, ob der Grenzwinkel der Totalreflexion in der Zeichnung den richtigen Wert

hat.

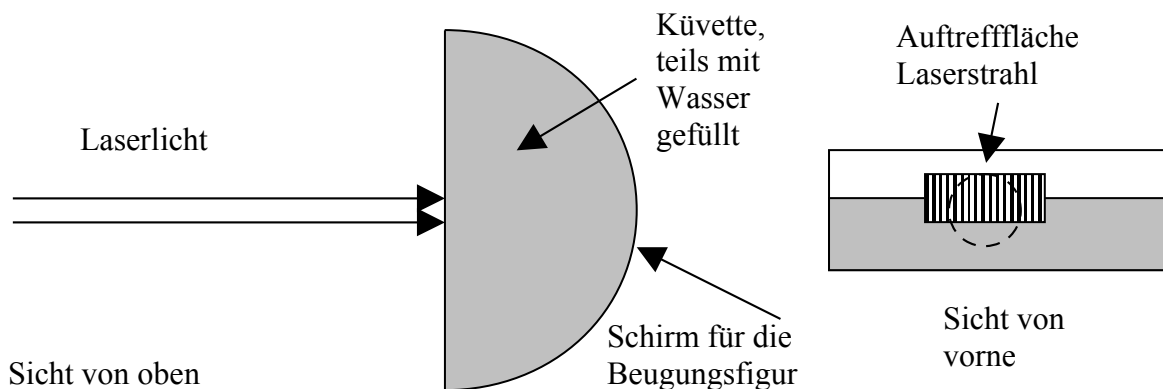
b) Unter welchem Winkel α_1 und an welchem Punkt A muss dann der Strahl in den Lichtleiter eintreten? Genaue Konstruktion!

c) Wird der im Punkt A in den Lichtleiter tretende Strahl an der Grenzfläche Flintglas-Kronglas noch totalreflektiert, wenn der Einfallswinkel in den Lichtleiter kleiner wird?



Aufgabe 3

3/5/4/4/3/5 Punkte



Auf der Frontseite einer kleinen, halbkreisförmigen ($R=20\text{cm}$), teils mit Wasser gefüllten Küvette wird ein Gitter mit 500 Strichen pro mm eingraviert (siehe Bild). Rotes Laserlicht mit 632nm Wellenlänge wird durch eine Optik auf den Radius 1cm aufgeweitet. Das Licht fällt derart auf das Gitter, dass unter und über dem Wasser auf der Rückseite der Küvette eine Beugungsfigur beobachtbar ist.

- Erklären Sie, warum die Beugungsmuster im und oberhalb des Wassers verschieden aussehen. Beschreiben Sie das unterschiedliche Aussehen qualitativ!
- Berechnen Sie die Ablenkungswinkel des ersten Nebenmaximums im Wasser und in Luft. Wie weit sind diese auf der Rückseite der Küvette vom Hauptmaximum entfernt?
- Bestimmen Sie die maximal sichtbare Ordnung der Interferenzstreifen im und über dem Wasser.

Der Laser wird jetzt durch eine Glühlampe mit einem „vorgeschalteten“ Spalt und einem Grünfilter ersetzt, der Licht nur im Bereich von $490\text{-}575\text{nm}$ durchlässt.

- d.) Warum muss zur erfolgreichen Durchführung eines Interferenzexperimentes aus dem Glühlampenlicht ein schmales Lichtbündel ausgeschnitten werden?
- e.) Untersuchen Sie, ob es auf dem Schirm zu einer Überlagerung der Spektren verschiedener Ordnung kommt (ohne Wasser).

Aufgabe 4

8 Punkte

Mit einem Laser der Wellenlänge 632nm soll in einem geeigneten experimentellen Aufbau die Spurbreite einer Blue-Ray-Disc bestimmt werden (Spurabstand 0,32 Mikrometer). Beschreiben Sie einen möglichen experimentellen Aufbau und zeigen Sie, dass der Versuch mit dem zur Verfügung stehenden Laser nicht erfolgreich ausgeführt kann.