

$$(15) \quad p \approx h^2 / 2r$$

erhält. **Interferenzminima** findet man an Orten, an denen der Gangunterschied gleich einem ungeradzahligen Vielfachen der halben Wellenlänge ist (Gl. (3b)). Aus den Gleichungen (3b), (14) und (15) erhält man die Gleichung zur Bestimmung der Radien n-ter Ordnung:

$$(16) \quad h_n = \sqrt{nr\lambda} \quad \text{mit} \quad n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$$

h_n ist der Radius des n-ten dunklen Newton'schen Ringes in Reflexion.

Im Durchlicht interferiert das direkt transmittierte mit dem Licht, welches zunächst an E und danach an K reflektiert wurde. Die Reflexion erfolgt zweimal am optisch dichteren Medium. Deshalb beschreibt Gleichung (16) in diesem Fall den Radius der hellen Interferenzringe. Wegen des großen Intensitätsunterschiedes der interferierenden Wellen ist der Interferenzkontrast in Transmission deutlich geringer als in Reflexion.

Dieses Verfahren wird in der Praxis bei der Linsenherstellung zur Überprüfung der Krümmung der Linsenoberflächen benutzt. Der Prüfling wird auf ein Probeglas mit komplementärer Krümmung gelegt. Je größer die Anzahl der beobachteten Interferenzringe, um so größer die Unterschiede der beiden Krümmungsradien.

3 Beschreibung der Experimente, Hinweise zur Durchführung und Auswertung des Versuches

Im ersten Teil des Versuches sollen Aussagen über die Struktur und die Abmessungen beugender Strukturen durch Auswertung der Fraunhoferschen Beugungsfiguren getroffen werden. Im zweiten Teil (Newtonsche Ringe) soll durch Auswertung einer Interferenzfigur der Krümmungsradius eines Prüflings bestimmt werden.

Beachten Sie bei der Messung und Auswertung die folgenden Hinweise.

- Beim Umgang mit dem Laser sind besondere Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Vermeiden Sie unbedingt eine direkte Bestrahlung des Auges (auch mit Reflexen). Führen Sie den Laserstrahl also immer so, dass er in der Tischebene verläuft und dass er den Tisch nicht verlässt.
- Sie führen die Beugungsexperimente mit einem Laserbündel aus einem He-Ne-Laser der Wellenlänge $\lambda = 633 \text{ nm}$ durch.
- Die Beugungsfiguren betrachten Sie auf einem Schirm, dessen Normale zur Vereinfachung der Auswertung mit der Einstrahlrichtung des ungebeugten Lichtes zusammenfallen sollte. Überprüfen Sie das! Der Projektionsschirm steht wahrscheinlich auch nach der Korrektur nicht genau senkrecht auf dem ungebeugten Laserstrahl. Bei genügend kleiner Abweichung kann man jedoch zunächst näherungsweise von einer senkrechten Stellung ausgehen und den Messfehler ausgleichen, indem man den Mittelwert des Sinus der beiden (dann unsymmetrischen) Strahlauslenkungen auswertet.
- Die Bestimmungsgleichungen für die Richtungen der Beugungscharakteristika enthalten den Sinus des Winkels. Zur Vereinfachung der Auswertung sollten Sie deshalb die Strecken in Ihrer Versuchsanordnung messen, aus deren Verhältnis Sie sofort den Sinus des Beugungswinkels erhalten.
- Für eine Bestimmung des Messfehlers ist eine Schätzung des Fehlers der gemessenen Strecken und eine Größtfehlerabschätzung für die zu bestimmenden Größen zu empfehlen.