

## Fresnel-Beugung an Spalt, Doppelspalt und Strichgitter

Michael Ziese

Physikalisches Grundpraktikum, Fakultät für Physik und Erdsystemwissenschaften, Universität Leipzig, D-04103 Leipzig

Im Physikalischen Grundpraktikum wird bisher die Beugung an Spalt und Doppelspalt lediglich in der Fraunhofer-Näherung untersucht. Zum einen wird das Beugungsbild direkt analysiert, um Spaltbreite und Spaltabstand zu bestimmen, zum anderen liefert die Fourier-Transformation des Beugungsbilds diese Parameter.

Ist es sinnvoll, den Versuch in dieser Form auf die Fresnel-Beugung zu übertragen?

Dazu wurden mit einem einfachen optischen Aufbau bestehend aus Laser, Beugungsobjekt und CCD-Kamera Beugungsbilder bei unterschiedlichen Abständen zwischen Kamera und Spalt/Doppelspalt aufgenommen. Die Analyse der Beugungsbilder ist mittels der Fresnel-Integrale einfach möglich, liefert jedoch nur eine qualitative Übereinstimmung. Erfolgreicher ist die Auswertung der Fourier-transformierten Beugungsbilder: Hier ist die Übereinstimmung zwischen experimentellen Daten und berechneten Werten sehr gut. Die Vergleiche liefern letztendlich auch nur Spaltbreite und -abstand, verdeutlichen aber die Beschreibung der Fresnel-Beugung.

Der Talbot-Effekt wurde an Strichgittern mit 20, 40 und 80 Strichen pro cm untersucht. Beugungsbilder, die in Abständen von Vielfachen der Talbot-Länge aufgenommenen wurden, zeigen eine qualitative Ähnlichkeit. Auch hier lassen sich die Fourier-transformierten Beugungsbilder quantitativ analysieren, um die Talbot-Länge mit guter Präzision zu bestimmen.

Die Ergebnisse ermutigen zur Erweiterung des bestehenden Versuchs, um einen Einblick in die Fresnel-Beugung zu geben. Ein Testlauf ist im Sommersemester 2024 im 4. Semester des internationalen B.Sc. IPSP (Honours) geplant, stets getreu dem Motto der Studierenden, dass „es ja sonst zu einfach wäre“.