

Vorlesung: Prof. Oliver Benson (oliver.benson@physik.hu-berlin.de)  
 Übungen: Dr. Ulrike Herzog (ulrike.herzog@physik.hu-berlin.de)  
 Michael Barth (michael.barth@physik.hu-berlin.de)

## Übungsblatt 6

(22.11.2007)

---

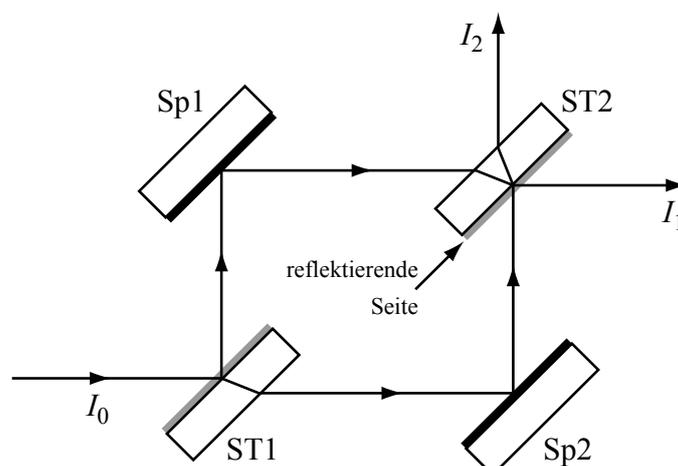
### Aufgabe 17: Ölfilm

Weißes Licht trifft senkrecht auf einen dünnen Ölfilm (Brechungsindex  $n = 1,3$ ) auf einer Glasplatte. Reflexionsminima werden im Sichtbaren bei 525 nm und 675 nm registriert. Bestimmen Sie die Mindestdicke des Ölfilms!

### Aufgabe 18: Mach-Zehnder-Interferometer

Monochromatisches Licht der Wellenlänge  $\lambda$  und der Intensität  $I_0$  wird in ein Mach-Zehnder-Interferometer (Strahlengang siehe Abbildung) eingestrahlt. Die beiden Strahlteiler ST1 und ST2 bestehen jeweils aus einem Glasplättchen, das an einer Grenzfläche genau 50% der einfallenden Intensität reflektiert bzw. transmittiert. An der anderen Grenzfläche tritt jedoch keine Reflexion auf (Anti-Reflex-Beschichtung). Bestimmen Sie die Intensitäten  $I_1$  und  $I_2$  an den beiden Ausgängen des Mach-Zehnder-Interferometers für die folgenden Fälle:

- Beide Lichtwege des Interferometers befinden sich in Luft (Brechungsindex  $n = 1$ ).
- Zwischen dem Spiegel Sp1 und dem Strahlteiler ST2 befindet sich ein Medium, das 1% der Intensität absorbiert, aber den Brechungsindex nicht ändert.
- Zwischen dem Spiegel Sp1 und dem Strahlteiler ST2 wird eine Glasplatte mit der Dicke  $d$  und dem Brechungsindex  $n = 1,5$  gebracht (Reflexionen an der Glasplatte können vernachlässigt werden).



### Aufgabe 19: Fouriertransformation

Die Fouriertransformierte  $F(\omega)$  einer Funktion  $f(t)$  ist definiert als  $F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\omega t} dt$ . Berechnen Sie die Fouriertransformierte der Funktion

$$f(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } -T/2 \leq t \leq T/2, \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

Dies ist äquivalent zur Bestimmung des Beugungsbildes eines einzelnen Spaltes der Breite  $T$  im Rahmen der Fraunhofer-Beugung.