

Experimentalphysik III Prof. M. Bargheer	Übungen: Wouter Koopman, Marc Herzog, Matthias Rössle	WS 2016/17 Zum 15.11.16
--	--	-----------------------------------

FSR MaPhy freut sich wieder sehr über Ihre Unterstützung hinsichtlich der Werbung für Veranstaltungen für unsere Fachschaft auf Ihren Übungsblättern:

Save the Date! - Folgende Veranstaltungen haben wir für euch geplant, nähere Informationen kommen demnächst.

Vollversammlung | 21.11. | 18:00 Uhr

LAN-Party | 2.12. | 18:00 Uhr

KIP Schlittschuhlaufen | 10.12.

KIP Plätzchen backen | 12.12. | 16:00 Uhr | Treffpunkt Forum Physikum

Weihnachtsfeier | 14.12. | 18:00 Uhr

Aufgabenblatt 4.

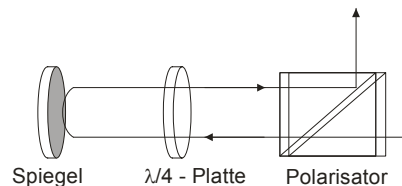
I) Gelerntes wiedergeben

- Wie funktioniert ein Glan-Taylor-Polarisator?
- Wie funktioniert ein Mach-Zehnder Interferometer?
- Wieso ist eine weiße LED viel weniger Strom als eine Glühlampe obwohl sie genauso „hell“ ist?
- Was ist ein schwarzer Strahler?

II) Einfache Aufgaben

*II.7. Polarisation, Jones Vektoren, Matrizen

a) Zeigen Sie mit Hilfe der Jones Vektoren, dass die rechts dargestellte Kombination aus einem Polarisator, einer $\lambda/4$ -Verzögerungsplatte und einem Spiegel wie ein optischer Isolator wirkt, d.h.: das von dem Spiegel reflektierte Licht wird an dem Polarisator reflektiert.



- Welche Phasendifferenz γ besteht zwischen den Polarisationskomponenten $P_{||}$ (parallel zu optischen Achse) und P_{\perp} (senkrecht polarisiert zur optischen Achse) beim Durchgang durch die $\lambda/4$ -Platte?
- Zeichnen Sie in das Diagramm die jeweilig vorliegende Polarisation ein.
- Welcher Winkel wird zwischen einfallender Polarisation und der optischen Achse der $\lambda/4$ -Platte benötigt?

II. 8. Reihe von Polarisatoren

- Beschreiben Sie mit Hilfe des Jones-Formalismus den Effekt der folgenden Abfolge von Linear-Polarisatoren auf horizontal polarisiertes Licht: Horizontal, $+45^\circ$, vertikal, -45° , horizontal.
- Welcher Prozentsatz der einfallenden Intensität wird durch diese Kombination transmittiert?
- Was ändert sich, wenn man den vertikalen Polarisator herausnimmt?

II.9.) Heaviside Stufenfunktion und Beugung am Spalt

- Plotten Sie die Heaviside Stufenfunktion, die 0 für $x < 0$ und 1 für $x > 0$ ist. (In python z.B. durch $(0.5 * (\text{np.sign}(var) + 1))$. Warum?).
- Plotten Sie eine Funktion f , die überall 0 ist, außer zwischen -1 und 1.
- Fourier-transformieren Sie f ($Y = \text{np.fft.fft}(s)$) und plotten Sie das Ergebnis.
- Vergleichen Sie mit dem Beugungsbild eines Spaltes.

III) Vertiefende Aufgaben

*III.6) Fabry-Perot Interferometer

In der Vorlesung wurde das Fabry-Perot Interferometer besprochen. Dabei hat uns interessiert, wie viel Licht durch das Instrument hindurch transmittiert wird. Nun wollen wir wissen, wie hoch die Lichtintensität *im* Fabry-Perot Interferometer ist. Betrachten Sie den folgenden Fall: Die reflektierenden

Schichten haben eine Reflektivität von $R = 99,99\%$ (für die Intensität!). Der Abstand ist so eingestellt, dass Licht der Wellenlänge $\lambda = 500 \text{ nm}$ bei senkrechtem Einfall maximal transmittiert wird.

- a) Welchen Abstand d können die Spiegel demnach haben?
- b) Berechnen Sie die Intensität im Resonator, d.h. zwischen den beiden Spiegeln. (Dazu muss man elektrische Felder phasenrichtig aufaddieren)
- c) Interpretieren Sie das Ergebnis. Warum kann die Intensität im Resonator viel höher sein als die einfallende Intensität?
- d) Bei welcher Wellenlänge ist die Transmission auf 50% abgefallen?