

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 10

(20.12.2007)

---

### Aufgabe 29: Reflexionen am Teich

Nun, da die Tage kälter werden, erinnern Sie sich, wie Sie damals im Sommer am Ufer dieses Teichs standen und auf's Wasser hinaus blickten, das leise mit einem Brechungsindex von  $n = 1,33$  wogte. Die Sonne strahlte Ihnen fröhlich unter einem Winkel von  $30^\circ$  (relativ zur Vertikalen) von hinten auf den Rücken. Zufällig hatten Sie auch noch diesen Polarisationsfilter dabei und wunderten sich, warum unter einem bestimmten Betrachtungswinkel die Reflexion des blauen Himmels im Wasser verschwand, wenn Sie durch den Filter schauten. Erstaunlicherweise trat dieses Phänomen auf, wenn Sie die Durchlassrichtung des Filters sowohl vertikal als auch horizontal zur Wasseroberfläche hielten, nur unter verschiedenen Winkeln. Doch dank Ihrer regelmäßigen Besuche der Physikvorlesung (und -übung) können Sie sich nun entspannt bei einem Glas Glühwein zurücklehnen und endlich diese seltsamen Effekte erklären sowie die zugehörigen Betrachtungswinkel exakt berechnen.

### Aufgabe 30: Polarisationsgrad

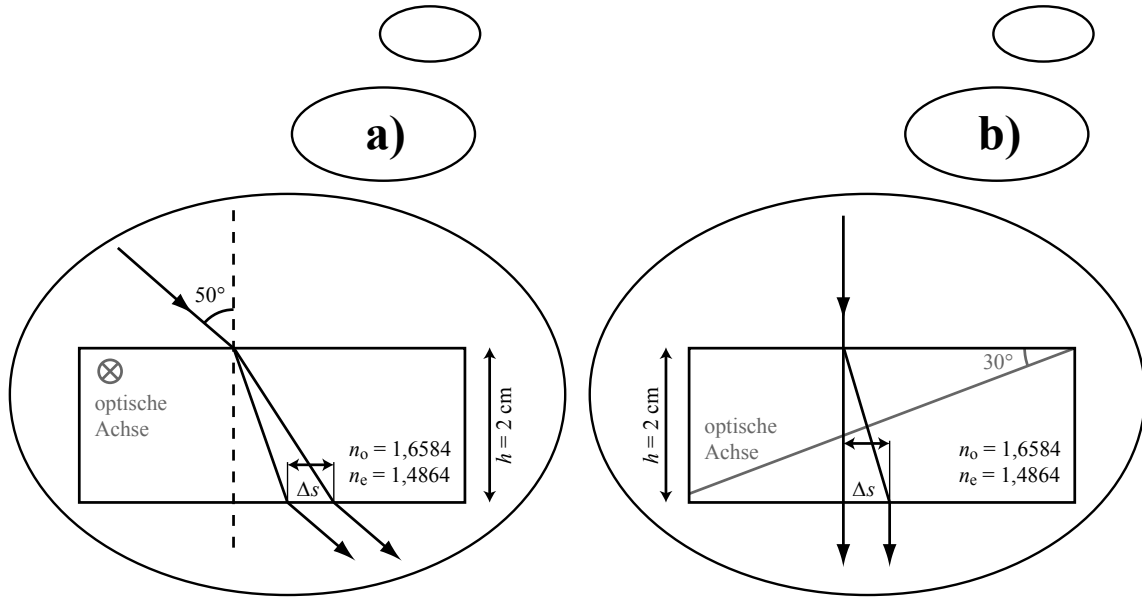
Stolz, die Sache mit den Reflexionen nun verstanden zu haben, wollen Sie auch schnell noch berechnen, wie groß der Polarisationsgrad  $P = |(I_\sigma - I_\pi)/(I_\sigma + I_\pi)|$  ist, wenn natürliches (unpolarisiertes) Licht unter einem Winkel von  $40^\circ$  auf eine Glasscheibe ( $n = 1,5$ ) trifft. Man weiß ja nie, wozu man das mal gebrauchen kann.

### Aufgabe 31: Eisiges Phasenplättchen

Beim Blick aus dem Fenster, an dem sich vor lauter Kälte schon lustige Eisfiguren bilden, kommt Ihnen eine Idee. Man könnte doch vielleicht auch so eine Eisschicht zur Drehung der Polarisation verwenden, denn schließlich ist Eis ein einachsiger doppelbrechender Kristall mit den Brechungsindizes  $n_o = 1,309$  und  $n_e = 1,310$ . Sowa weiß man ja. Wie dick müsste denn dann eine solche Eisschicht sein, wenn sie als  $\lambda/4$ -Plättchen wirken soll?

### Aufgabe 32: Doppelbrechung am Kalkspat

Beim Griff in die Tasche bemerken Sie ein kleines Stück Kalkspat, das jemand bei der nächtlichen Pokerrunde leichtsinnig verspielt hatte. Sie schauen hindurch und sehen plötzlich alles doppelt. Zunächst glauben Sie, das läge am Glühwein, erinnern sich dann jedoch daran, dass bei doppelbrechenden Kristallen der ordentliche und außerordentliche Strahl getrennte Wege gehen können. Sie beschließen, der Sache auf den Grund zu gehen und sich das etwas genauer zu überlegen. Zwei einfache Situationen fallen Ihnen ein, wie es zu einer solchen Aufspaltung des natürlichen (unpolarisierten) Lichts kommen könnte. Da Sie während der Physikvorlesung gut aufgepasst haben, ist es zudem ein Leichtes für Sie, auch noch den jeweils zugehörigen Strahlversatz  $\Delta s$  zu berechnen.



Nach dieser ganzen anstrengenden Rechnerei und den fünf Tassen Glühwein ist es nun an der Zeit, die Physik beiseite zu schieben und sich den anderen schönen Dingen des Lebens zu widmen.

In diesem Sinne, frohe Weihnachten und einen guten Rutsch!