Versuch O43d: Polarisation durch ein optisch aktives Medium

Versuchsprotokoll von Florentin Genth und Gentian Rrafshi

Verfasser: Florentin Genth (B.Sc Techn. Biologie)

Gentian Rrafshi (

Gruppennummer:3-064

Versuchsdatum: 22. April 2015

Betreuer: Jonathan Luft

Inhaltsverzeichnis

[1. Versuchsziel und Versuchsmethode 2](#_Toc417595762)

[2. Grundlagen 2](#_Toc417595763)

[3. Messprinzip mit Skizze und Versuchsablauf 2](#_Toc417595764)

[3.1. Versuch 1: Bestimmung des Drehvermögens von Lactose 3](#_Toc417595765)

[3.2. Versuch 2: Untersuchung einer 3D-Brille 3](#_Toc417595766)

[3.2.1. Voruntersuchung 3](#_Toc417595767)

[3.2.2. Durchführung 3](#_Toc417595768)

[4. 4](#_Toc417595769)

[5. Relevante Formeln 4](#_Toc417595770)

[6. Messwerte 4](#_Toc417595771)

[7. Auswertung 4](#_Toc417595772)

[7.1. Versuch 1: 4](#_Toc417595773)

[Untersuchung mit grüner LED: 4](#_Toc417595774)

[Untersuchung mit roter LED: 4](#_Toc417595775)

[Berechnung für grünes Licht: 5](#_Toc417595776)

[Berechnug für rotes Licht: 5](#_Toc417595777)

# Versuchsziel und Versuchsmethode

In diesem Versuch werden die Polarisationseigenschaften optisch aktiver Stoffe untersucht. Es werden ein Milchzuckerlösung und die Polarisationsfilter einer 3D-Brille untersucht.

# Grundlagen

# Messprinzip mit Skizze und Versuchsablauf

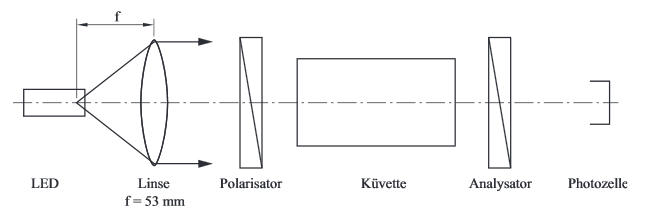


Abb. Skizze des Versuchsaufbaus zur Messung des Drehwinkels von Lactose

Verwendete Geräte:

* Rote und grüne LED
* Linse (Brennweite: 53mm)
* Polarisationsfilter als Polarisator und Analysator
* Küvette mit Milchzuckerlösung (Länge =14,7 cm; Konzentration: 200g/Liter)
* Photozelle mit Multimeter
* 3D-Brillen
* Metallischen und weißen Schirm

Vorbereitung:

Der Versuch wird der Skizze entsprechend aufgebaut. Zuerst wird die grüne LED verwendet. Diese wird in den Brennpunkt der Linse gelegt, um parallele Lichtstrahlen zu erzeugen, und dabei so eingestellt, dass der Strahl mittig auf die Photozelle trifft. Diese ist an ein Multimeter angeschlossen, das den Kurzschlussstrom der Zelle misst, welcher zu der einfallenden Lichtintensität proportional ist, solange der Strom 100µA nicht überschreitet Dann werden Polarisator und Analysator so eingestellt, dass das Licht mit maximaler Intensität auf die Photozelle trifft. Sie sollten beide in der 0°-Stellung sein. Diese Anordnung soll in den folgenden Versuchen nicht verändert werden.

Die Messung erfolgt, indem man den Analysator in 10°-Schritten einmal vollständig von 0° bis 360° dreht. Die resultierende Lichtintensität wird dem Multimeter als Kurzschlussstrom entnommen.

## Versuch 1: Bestimmung des Drehvermögens von Lactose

Zuerst wird die Intensitätsänderung des grünen Lichts ohne Milchzuckerlösung gemessen, dann setzt man die Küvette mit der Milchzuckerlösung zwischen Polarisator und wiederholt die Messprozedur. Anschließend ersetzt man die grüne LED durch die rote und wiederholt den Versuch. Man erhält insgesamt 4 Messreihen.

## Versuch 2: Untersuchung einer 3D-Brille

In diesem Versuch wird die Küvette mit der Milchzuckerlösung durch die 3D-Brillen-Halterung ersetzt. Für den ersten Teil des Versuchs werden Analysator und Photozelle mit Multimeter nicht benötigt, für den zweiten Teil jedoch schon.

### Voruntersuchung

Als Voruntersuchung wird die Brille betrachtet und festgestellt, auf welche Seite sich der Polarisationsfilter befindet, d.h. auf welcher Seite linear polarisiertes Licht austritt. Dafür betrachtet man zuerst die Vorderseite, dann die Rückseite der Brille mit einem Polarisationsfilter und überprüft, ob die Rotation der Brille die transmittierte Intensität verändert, was bei linear polarisierten Licht der Fall wäre, und notiert die Ergebnisse. Anschließend setzen zwei Menschen jeweils eine Brille auf und man notiert, mit welchem Auge man welches Auge des Gegenübers sehen kann und welches Auge abgedunkelt wird.

### Durchführung

Nun wird die Brille so eingespannt, dass zirkular polarisiertes Licht auf einen metallischen Schirm trifft, das in 45° zum Lichtstrahl orientiert ist. Zuerst wird grünes Licht durch das rechte „Glas“ der Brille gestrahlt. Man betrachtet man resultierenden Lichtfleck erst durch das linke, dann durch das rechte Glas einer weiteren 3D-Brille und notiert die Ergebnisse. Anschließend überprüft man, ob die Intensität von der Ausrichtung der Brillen abhängig ist und notiert die Ergebnisse. Dasselbe macht man für das linke Glas der Brille.

Dann ersetzt man die grüne LED durch die rote, wiederholt den Versuch und notiert die Ergebnisse.

Als nächstes wird der der metallische Schirm durch einen weißen ersetzt und der Versuch nochmal wiederholt und die Ergebnisse notiert.

Nun wird der Schirm entfernt, sodass der Lichtstrahl wieder durch Polarisator, 3D-Brille und Analysator auf die Photozelle trifft. Man misst wie in Versuch 1 für rotes Licht und grünes Licht jeweils in 10°-Schritten von 0° bis 360° die Intensität des Lichts durch Rotation des Analysators und notiert die jeweiligen Kurzschlussströme.

# 

# Relevante Formeln

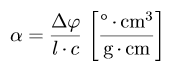
1. Formel zur Berechnung der spez. optischen Drehung

α = spez. optische Drehung

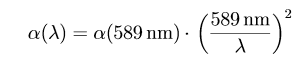
Δφ = Drehung der Polarisationsebene

*l*  = Länge der Küvette

c = Konzentration der optisch aktiven Substanz



2. Formel zur Umrechnung der spez. optischen Drehung für andere Wellenlängen



α = spez. optische Drehung

λ = Wellenlänge des Lichts

# Messwerte

Die originalen Messwerte befinden sich im Anhang

# Auswertung

## Versuch 1:

Zunächst werden die gemessen Stromstärken in Abhängigkeit des Winkels in Polarkoordinaten dargestellt.

### Untersuchung mit grüner LED:

bild

### Untersuchung mit roter LED:

bild

Dann werden zur Bestimmung des Drehwinkels Δφ die gemessen Stromstärken in Abhängigkeit des Winkels in als lineares Diagramm dargestellt.

bild

Aus diesem Diagramm kann nun Δφ bestimmt werden, in dem man den Winkel des Maximums mit der Küvette bestimmt (erst für grünes, dann für rotes Licht) und diesen von dem Winkel des Maximums ohne Küvette abzieht, welchen man ebenfalls dem Diagramm entnehmen kann.

Mit Δφ und Formel 1 kann man die spez. optische Drehung für jeweils grünes und rotes Licht berechnen.

### Berechnung für grünes Licht:

Δφ =

αgrünn=nn=

### Berechnug für rotes Licht:

Δφ =

αrotn=nn=