

Polarisation mit Filtern



Physik

Licht & Optik

Welleneigenschaften des Lichts



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64f175153768cc000277d906>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Versuchsaufbau

Polarisatoren filtern elektromagnetische Wellen, die eine bestimmte Polarisation haben. Man kann mit Polarisatoren linear polarisiertes Licht erzeugen oder störende Lichtquellen herausfiltern, die z.B. beim Fotografieren durch unerwünschte Spiegelungen entstehen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Prinzip



Die Funktion eines Polarisationsfiltern beruht auf die Absorption von einer Komponente des Lichts, während die andere Komponente fast ausschließlich transmittiert wird. Die Absorption hängt von der Polarisationsrichtung relativ zur optischen Achse ab, d.h. man kann durch Drehen des Filters die Polarisation bestimmen.

Lernziel



Die Schüler sollen den optischen Effekt eines Polarisationsfilters beobachten und daraus ableiten, dass Licht (in der klassischen Physik) Transversalwellen sind.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Aufgabe



Die Schüler sollen ein Lichtbündel durch zwei Polarisationsfilter schicken und untersuchen, was geschieht, wenn diese gegeneinander gedreht werden.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)



- Nachdem im Physikunterricht bei der Behandlung der Interferenz gezeigt wurde, dass es Erscheinungen gibt, die im Rahmen der klassischen Physik nur bei Annahme des Wellencharakters des Lichts erklärt werden können, wird der Frage nachgegangen, ob es sich dabei um Longitudinal- oder Transversalwellen handelt.
- Das Ergebnis dieses Experiments, das wenig Zeit benötigt und leicht durchzuführen ist, bestätigt, dass Lichtwellen Transversalwellen sein müssen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.



Schülerinformationen

Motivation



Polarisationsfilter in der Fotografie

Polarisationsfilter (Polarisatoren) filtern elektromagnetische Wellen (z.B. Licht), die eine bestimmte Polarisation haben. Man kann mit Polarisatoren linear polarisiertes Licht erzeugen oder störende Lichtquellen herausfiltern, die z.B. beim Fotografieren durch unerwünschte Spiegelungen entstehen. Zudem werden Polarisationsfilter für Flüssigkristallanzeigen verwendet, die häufig in Computermonitoren und Mobiltelefonen verbaut werden.

Wie funktioniert ein Polarisationsfilter?

Aufgaben



Schicke ein Lichtbündel durch zwei Polarisationsfilter und untersuche, was geschieht, wenn diese gegeneinander gedreht werden.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Optische Profilbank für Schülerversuche, $l = 600$ mm	08376-00	1
2	Leuchtbox, Halogen 12 V/20 W	09801-00	1
3	Boden mit Stiel für Leuchtbox für optische Profilbank	09802-20	1
4	Linse auf Reiter, $f = +100$ mm	09820-02	1
5	Reiter für optische Profilbank	09822-00	2
6	Fassung mit Skale auf Reiter	09823-00	1
7	Schirm, weiß, 150 mm x 150 mm	09826-00	1
8	Blendenhalter, aufsteckbar	11604-09	2
9	Polarisationsfilter, 50 mm x 50 mm	08613-00	2
10	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

- Setze den Boden mit Stiel unter die Leuchtbox.
- Lege die optische Bank auf den Versuchstisch.
- Stelle die Leuchtbox mit Stativfuß auf das Ende der optische Bank.
- Schiebe eine lichtundurchlässige Blende vor die Linse der Leuchte.



Aufbau (2/2)

PHYWE



Optische Bank mit Leuchte, Linse, Blende und Schirm

- Stelle den Schirm am rechten Ende und die $f = +100 \text{ mm}$ Linse etwa 4 cm von der Leuchte entfernt auf die optische Bank.

Durchführung (1/3)



- 
- 
- Schließe die Leuchte an das Netzgerät an (12 V~).
 - Schiebe einen Polarisationsfilter (den Polarisator) in einen Blendenhalter und stecke diesen auf die Umrandung der Linse.

Durchführung (2/3)



- 
- 
- Setze die Fassung mit Skala in etwa 5 cm Abstand von der Linse auf die optische Bank und stecke den zweiten Blendenhalter darau.
 - Schiebe den zweiten Polarisationsfilter (den Analysator) in diesen Blendenhalter und achte darauf, dass der Lichtfleck weiterhin auf dem Bildschirm sichtbar ist. Drehe, falls das nicht eintrifft, den Polarisator um 90°.

Durchführung (3/3)



- Drehe nun den zuletzt aufgestellten Blendenhalter langsam, bis der an der Skale ablesbare Drehwinkel 90° erreicht. Achte dabei auf die Helligkeit des Lichtflecks.
- Drehe den Blendenhalter über 90° hinaus, bis er seine Ausgangsstellung erreicht hat. Notiere Deine Beobachtungen in der Tabelle 1 im Protokoll.
- Drehe zuletzt auch einmal den Filter bei der Linse und bewege das andere nicht. Was stellst Du fest? Notiere Deine Beobachtungen.
- Schalte das Netzgerät aus.



Protokoll

10/12

Tabelle 1

Beschreibe den Lichtfleck qualitativ und notiere, bei welchem Drehwinkel der Lichtfleck identisch ist.

Drehwinkel	Lichtfleck	wie beim Drehwinkel
0°	<input type="text"/>	<input type="text"/>
45°	<input type="text"/>	<input type="text"/>
90°	<input type="text"/>	<input type="text"/>
135°	<input type="text"/>	<input type="text"/>
180°	<input type="text"/>	<input type="text"/>
270°	<input type="text"/>	<input type="text"/>
360°	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aufgabe 1

Was beobachtest du, wenn du den Polarisationsfilter bei der Linse drehst?

- Der Lichtfleck verändert seine Form.
- Bei einem Drehwinkel von 90° ist der Lichtfleck dunkel.
- Die Beobachtungen sind die gleichen wie vorher.

 Überprüfen

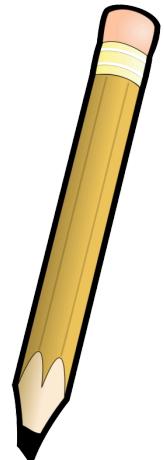


Aufgabe 2

PHYWE

Zusammenfassung der Beobachtung (Trage die fehlenden Wörter ein):

Wenn die Polarisationsfilter von 0° bis $^\circ$ gegeneinander gedreht werden, kann immer weniger hindurchtreten. Bei dem 90° ist das auftreffende Licht ausgelöscht. Die Beobachtungen sind dadurch zu erklären, dass das den Charakter von Transversalwellen hat. Durch jedes treten nur Anteile des Lichts hindurch, die Schwingungsebenen haben. Das Licht, das bereits ein Polarisationsfilter passiert hat, kann deshalb das zweite nicht mehr passieren, wenn beide Filter um $^\circ$ gegeneinander gekreuzt sind.



Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 18: Drehung des Filters

0/2

Folie 19: Zusammenfassung der Beobachtung

0/7

Gesamtsumme

0/9

 Lösungen Wiederholen Text exportieren

12/12