

Wie sieht das LED-Spektrum beim Transmissionsgitter aus?



Physik

Licht & Optik

Spektrometrie & Refraktometrie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



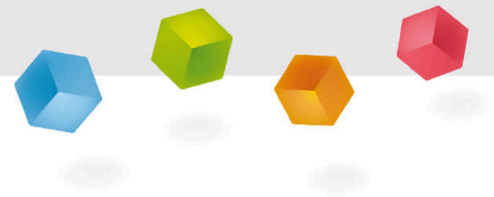
Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5eea5dc157a30b00037d8038>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Wie sieht das LED-Spektrum beim Transmissionsgitter aus?

Die Wellenlänge von Licht kann auf viele verschiedene Arten bestimmt werden.

In diesem Versuch lernen die Schüler die so genannte objektive Methode mit einem Transmissionsgitter kennen.

Der Name "Transmissionsgitter" besagt, dass das Licht durch das Gitter hindurchgeht und dabei interferiert.

Lehrerinformationen

PHYWE

Hinweise



Da Streulicht diese Messung kaum beeinflusst, braucht der Klassenraum nur leicht verdunkelt werden, damit die Interferenzen auf dem Schirm erkennbar sind. Die Abstände und Entfernungen müssen sehr exakt gemessen werden, da es schon bei kleinen Ungenauigkeiten zu großen Abweichungen im Ergebnis kommt.

Aufgabe



Bestimmen Sie die Wellenlänge maximaler Intensität mit einem Transmissionsgitter.

Sicherheitshinweise

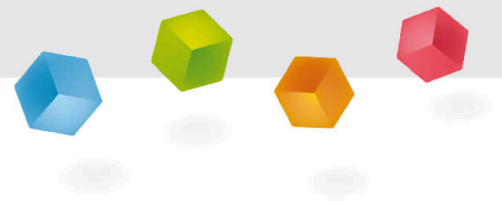
PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



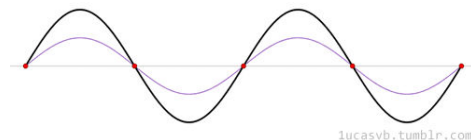
Versuchsaufbau

Wie sieht das LED-Spektrum beim Transmissionsgitter aus?

Die Wellenlänge von Licht kann auf viele verschiedene Arten bestimmt werden.

In diesem Versuch lernen Sie die so genannte objektive Methode mit einem Transmissionsgitter kennen.

Der Name "Transmissionsgitter" besagt, dass das Licht durch das Gitter hindurchgeht und dabei interferiert.



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm	02037-00	2
3	Reiter ohne Winkelskale	09851-02	1
4	Blendenhalter, aufsteckbar	11604-09	2
5	Linse auf Reiter, f = +100 mm	09820-02	1
6	Schirm, halbtransparent, ca. 150 x 150 mm²	09851-03	1
7	Linse auf Reiter, f = +300 mm	09820-04	1
8	Gitter, 500 Striche/mm, im Diarahmen glaslos	09851-16	1
9	LED - rot, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-20	1
10	Störlichttubus für LED, Di = 8 mm, l = 40 mm	09852-01	1
11	Maßband, l = 2 m	09936-00	1
12	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

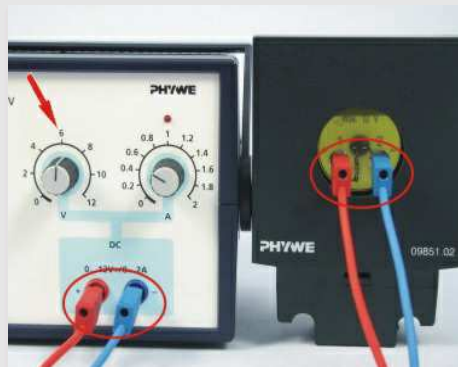
- Entsprechend der Abbildungen, den Störlichttubus auf die LED stecken.
- Die Bauteile auf dem Stativmaterial aufstellen.
- Der Beleuchtungsspalt und das Gitter werden noch nicht benötigt.



Aufbau (2/2)

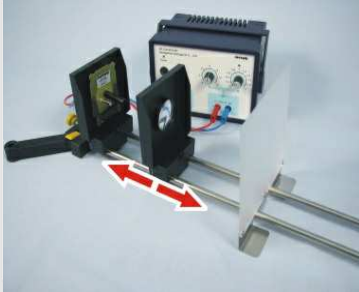
PHYWE

- Die LED wird am Netzgerät angeschlossen (dabei auf die richtige Polung achten).
- Das Netzgerät wird auf 6 V eingestellt.



Durchführung (1/2)

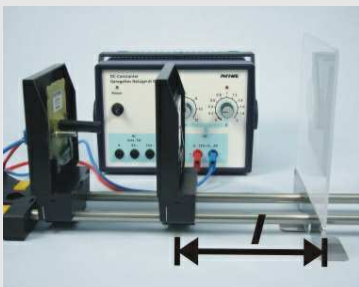
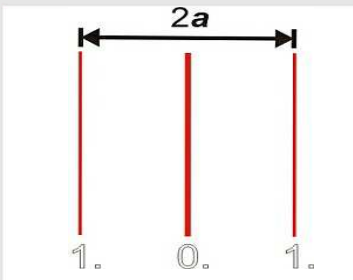
PHYWE



- Die Linse wird auf dem Stativmaterial vor und zurück bewegt.
- Solange bis auf dem Schirm ein möglichst scharfer (und kleiner) Lichtfleck zu erkennen ist.
- Der Beleuchtungsspalt und das Gitter werden zusammen in einem Blendenhalter auf den Reiter mit der Linse in Richtung des Schirms gesteckt.

Durchführung (2/2)

PHYWE



- Auf dem Schirm ist nun ein Interferenzbild zu erkennen.
- Messen Sie den Abstand der beiden ersten Maxima.
- Notieren Sie diesen als $2 \cdot a$
- Messen Sie den Abstand zwischen Gitter und Schirm.
- Notieren Sie diesen als l .

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Notieren Sie die
Messwerte

für a und l .

$a =$ cm

$l =$ cm

Das Gitter besitzt 500
Linien pro mm und die
Wellenlänge ist 632nm

Kombinieren Sie beide Gleichungen
(rechts) und löse Sie nach λ auf

$\lambda =$ \cdot $\arctan($
 $/$ $)$

☒ Überprüfen

Welchen Wert erhalten Sie für λ ?

$\lambda =$

Folgende Gleichungen/
Formeln sind bekannt:

$$\sin(\alpha) = \frac{\lambda}{g}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{l}$$

λ = Wellenlänge des Lichts

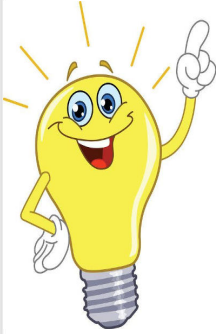
g = die Gitterkonstante

a = Abstand zum ersten
Interferenzmaximum

l = Abstand zwischen Gitter
und Schirm

Aufgabe 2

PHYWE



Kombinieren Sie beide Gleichungen (rechts) und löse Sie nach λ auf

Durch das Auflösen der Formel $\tan(\alpha) = \frac{a}{l}$ nach a und Einsetzen in die Formel $\sin(\alpha) = \frac{\lambda}{g}$, die nach l aufgelöst wird, erhält man die Formel: $\lambda =$

. Durch Einsetzen der Werte von a , l und g (500 Strichen pro mm) erhält man $\lambda =$ \times

$=$. Die Wellenlänge der roten LED ist mit 632 nm angegeben, damit liegt bei dieser Messung eine Abweichung von knapp vor.

✓ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 13: Formel

0/4

Folie 14: Lösen der Formel

0/5

Gesamtsumme

👁️ Lösungen

🔄 Wiederholen

📄 Text exportieren