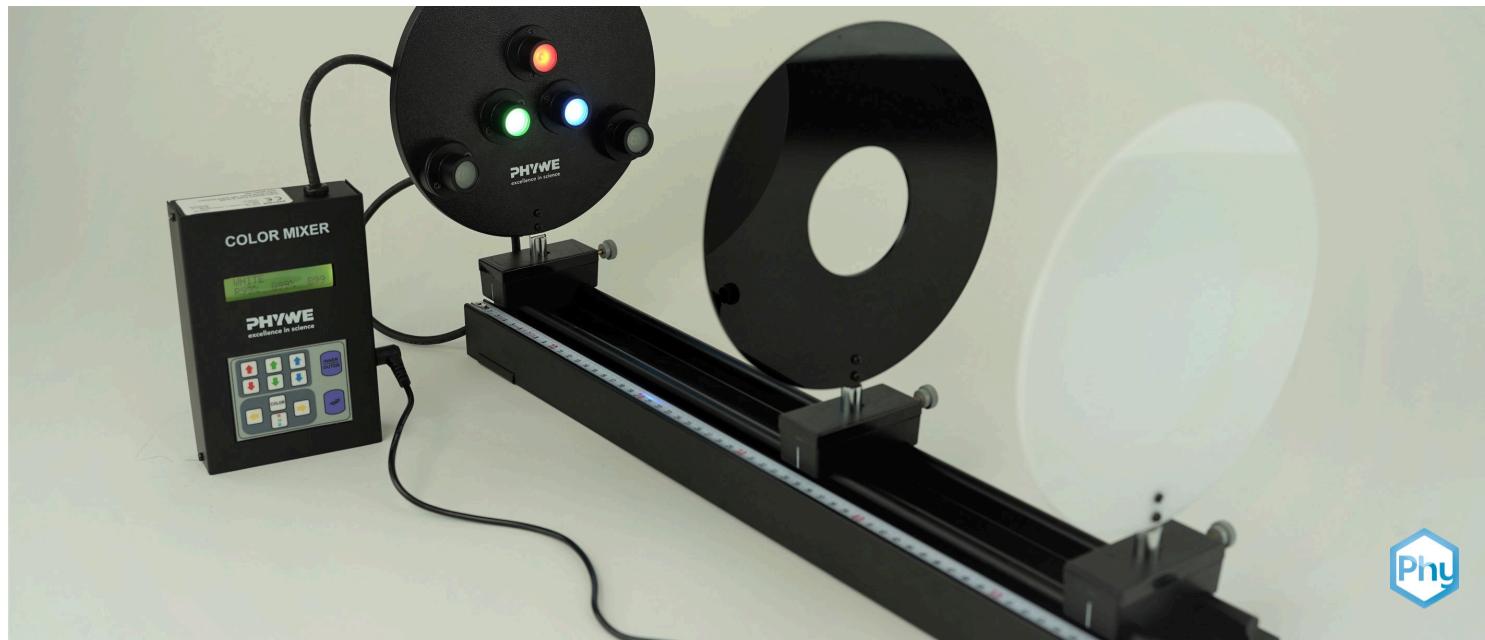


Farbmischung auf der opt. Pofilbank mit LED Leuchte



Physik

Licht & Optik

Optische Geräte & Linsen



Schwierigkeitsgrad



Gruppengröße



Vorbereitungszeit



Durchführungszeit

-

-

30 Minuten

40 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/63e353e94221a000039e428a>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

Das Prinzip der additiven Farbmischung begegnet uns jeden Tag. Die Farben bei Handy-, Computer- oder Fernsehbildschirmen werden über die Farbmischung der RGB- Farben gebildet. Die einzelnen Pixel bestehen aus drei Subpixeln in den Farben Rot, Grün und Blau. Diese Subpixel können jeweils die Helligkeit ihrer Farbe ändern. Mit diesen drei Subpixeln können nun sämtliche Farben dargestellt werden. Um ein weißes Bild zu erhalten, wird jeder Subpixel aktiviert. Bei einem schwarzen Bild sind alle drei Subpixel deaktiviert.



Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Farben werden als verschiedene Wellenlängen von Licht zwischen 380nm und 750nm wahrgenommen. Dabei werden die Farben des Lichts als Spektralfarben bezeichnet.

Prinzip



Treffen verschiedenfarbige Lichtstrahlen aufeinander kommt es zu einer Addition ihrer Spektralfarben. Man spricht dann von additiver Farbmischung. Das Mischspektrum enthält immer mehr Farbvolumen als die jeweiligen einzelnen Farben davor. Meistens werden bei der additiven Farbmischung drei verschiedene Farben miteinander kombiniert.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen das Prinzip der additiven Farbmischung erlernen.

Aufgaben



- Untersuche die verschiedenen Kombinationen der LED'S und beobachte das resultierende Spektrum.

Sicherheitshinweise

PHYWE

Die LEDs im Produkt sind "ultrahell". Betrachten Sie die LEDs beim Einschalten nicht aus nächster Nähe. Starren Sie nicht auf eine helle Lichtquelle.

Theorie (1/3)

PHYWE

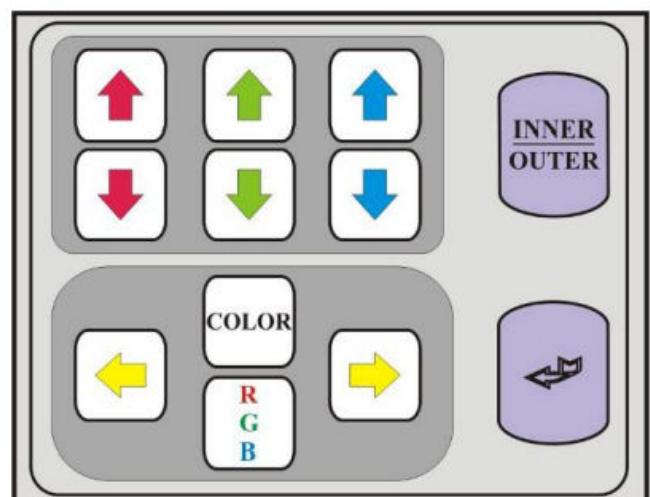
Die LED Leuchte ist mit einem Satz von LEDs mit den Primärfarben Rot, Grün und Blau ausgestattet. Die Vorrichtung besteht aus sechs LEDs (drei innere LEDs und drei äußere LEDs). Sowohl die drei inneren LEDs (Rot, Grün und Blau) als auch die drei äußeren LEDs (Rot, Grün und Blau) sind in einem kreisförmigen Rahmen mit 120 Grad Abstand und gleichem Abstand zur Mitte angeordnet. Die Krümmungsradien für alle drei äußeren LEDs liegen an der gleichen Stelle von der Rahmenmitte aus, so dass die Farbmischung gleichmäßig ist. Um die ultrahellen (Rot, Grün und Blau) LEDs zu verstärken, ist ein Steuergerät vorgesehen. Das Steuergerät kann im Innen- oder Außenmodus betrieben werden, um die Intensität der LEDs von 0% bis 99% zu variieren. Ein LCD-Bildschirm zeigt die aktuelle Einstellung jeder LED an. Eine große Auswahl an Farben ermöglicht das Mischen in verschiedenen Verhältnissen. Jede LED hat eine Linse, die das Licht in einen breiten Kreisstrahl bündelt. Ein Diffusor sorgt für eine gleichmäßige Lichtverteilung. Die im Lieferumfang enthaltene Lochblende erzeugt Lichtkreise, die auf dem lichtdurchlässigen Schirm dargestellt werden können. Dieser Effekt ist von beiden Seiten gut sichtbar.

Theorie (2/3)

PHYWE

Tastatur des Steuergerätes

- Rote, grüne, blaue Aufwärtstaste (\uparrow) und Abwärtstaste (\downarrow): Mit diesen Tasten kann die Intensität der jeweiligen Farbe in einem Schritt von 1% von 0 bis 99% verändert werden
- INNER/OUTER-Taste: Mit dieser Taste kann die innere oder äußere LED ausgewählt werden.
- Eingabetaste: Mit dieser Taste wird der aktuelle Wert der neu gebildeten Farbe gespeichert oder aktualisiert.

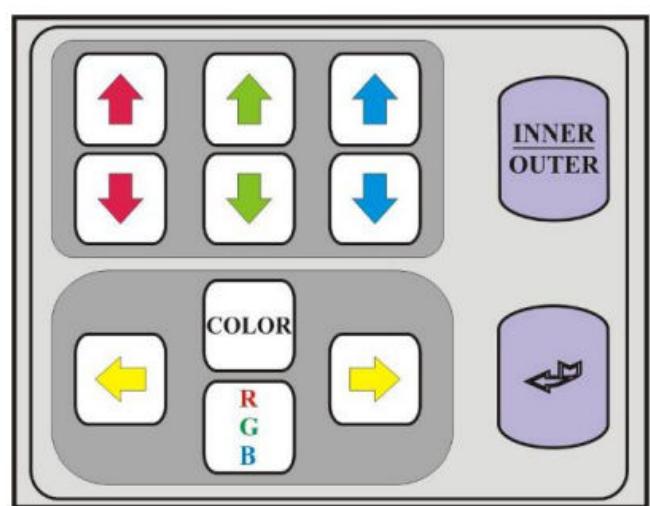


Theorie (3/3)

PHYWE

Tastatur des Steuergerätes

- Linke Taste (\leftarrow): Diese Taste wird verwendet, um die vorherige Farbe und deren Intensitätsstufe anzuzeigen.
- Rechte Taste (\rightarrow): Mit dieser Taste wird die nächste Farbe und ihre Intensität angezeigt.
- COLOR-Taste: Mit dieser Taste wird ein Programmmodus ausgewählt.
- R G B Taste: Mit dieser Taste wird der aktuelle Wert angezeigt oder der aktuelle Wert der Farben Rot, Blau und Grün geändert.



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	LED Leuchte für Farbmischung, inkl. Controller	13761-99	1
2	Optische Profilbank für Schülerversuche, l = 600 mm	08376-00	1
3	Reiter für optische Profilbank	09822-00	3
4	Blende für Farbmischung	13761-00	1
5	Schirm für Farbmischung	13761-01	1

PHYWE

Aufbau und Durchführung

Aufbau (1/2)

PHYWE

Versuchsaufbau

- Stellen Sie die optische Profilbank auf den Versuchstisch und setzen Sie die LED Leuchte in den Reiter am linken Ende der Bank ein.
- Befestigen Sie den Schirm am äußersten rechten Ende der Bank.
- Platzieren Sie nun die Blende zwischen der LED Leuchte und dem Schirm.

Aufbau (2/2)

PHYWE

- Verbinden Sie die LED Leuchte mit dem Steuergerät.
- Die Leuchte wird mit dem 5V/2A geregelten Steckernetzteil betrieben. Verwenden Sie die Leuchte nur mit dem dafür vorgesehenen Netzteil. Verbinden Sie das mitgelieferte 5V-Netzteil mit dem Controller und stecken Sie den Stecker in die Steckdose.
- Standardmäßig wird nach dem Anschalten jede LED aus Sicherheitsgründen auf 0% gesetzt. Die Helligkeit kann durch Drücken der entsprechenden Aufwärtstaste stufenweise erhöht werden. Alternativ kann die volle Helligkeit auch sofort erreicht werden, indem Sie die Taste ↓ einmal drücken, wenn auf der Anzeige 0% angezeigt wird.



Steuergerät der LED Leuchte

Durchführung

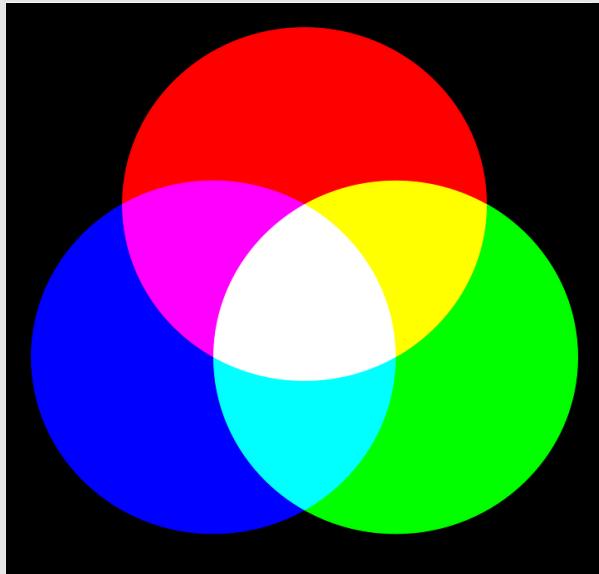
PHYWE



- Schalte zunächst die Grüne und die Rote LED ein und beobachte das Ergebnis. Untersuche wie sich die Mischfarbe verändert, wenn die Intensität variiert wird.
- Wiederhole den Vorgang für die folgenden Kombinationen: Blau + Grün, Blau + Rot.
- Schalte nun alle drei LEDs ein und variiere die Lichtintensität, was kann bei maximaler Intensität aller Farben beobachtet werden?
- Notiere die Beobachtungen.

Auswertung (1/2)

PHYWE



- Abhängig von der Farb- und Intensitätskombination können verschiedenen Mischfarben auf dem Schirm beobachtet werden.
- Einen Überblick über die verschiedenen Mischfarben kann man der Abbildung links entnehmen. Hierbei haben die einzelnen Spektralfarben eine Intensität von 100%.

Auswertung (2/2)

PHYWE

Fülle den Lückentext anhand der Beobachtungen.

Die [] der additiven Farbmischung sind [], Grün und Rot. Die nachfolgenden [] entstehen, wenn man die drei Grundfarben additiv mischt. Dabei wird von gleicher Intensität der Grundfarben ausgegangen.

Grün + Rot ergibt []

Blau + Grün ergibt []

Blau + Rot ergibt []

Grün + Blau + Rot ergibt []

Mischfarben

Cyan

Magenta

Gelb

Grundfarben

Weiß

Blau

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 15: Farbmischung

0/7

Gesamtpunktzahl

 0/7



Lösungen anzeigen



Wiederholen

10/10