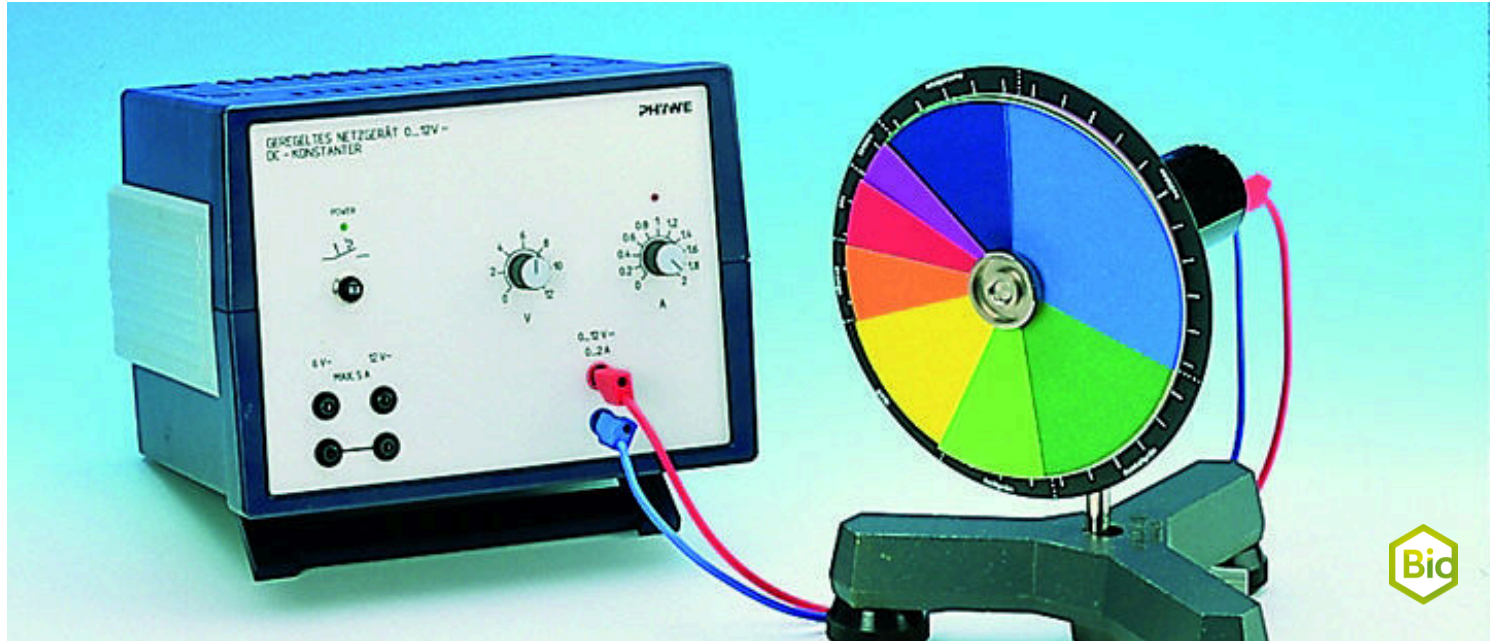


# Subjektive Farbmischung mit der Farbenscheibe



Die Schüler und Studenten sollen erkennen, dass durch die Kombination von verschiedenen Farbkarten auf der Farbenscheibe verschiedene Farbmischungen und auch der Farbeindruck "Weiß" entstehen.

Biologie

Humanphysiologie

Hören &amp; Sehen

Applied Science

Medizin

Physiologie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fc263e4e167de0003740839>

PHYWE

# Allgemeine Informationen



## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Dieser Versuch behandelt die subjektive Farbmischung mit einer Farbenscheibe. Dabei werden durch die Kombination von den 8 Grundfarben verschiedene Mischfarben erzeugt.

Die erzeugten Farbeindrücke sollen dabei verschieden variiert werden, um so ein besseres Verständnis für die Farbwahrnehmung des menschlichen Auges zu erhalten.

## Sonstige Informationen (1/3)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler und Studenten sollten bereits wissen, wie die Farbwahrnehmung des Auges funktioniert. Ebenso sollte in Grundzügen die Verarbeitung dieser Informationen durch das Gehirn bekannt sein.

### Prinzip



Wird eine in farbige Sektoren aufgeteilte Kreisscheibe von einem Motor so rasch gedreht, dass das Auge die einzelnen Farben nicht mehr auflösen kann, so entsteht die Empfindung einer Mischfarbe.

## Sonstige Informationen (2/3)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler und Studenten sollen erkennen, dass durch die Kombination von verschiedenen Farbkarten auf der Farbenscheibe verschiedene Farbmischungen und auch der Farbeindruck "Weiß" entstehen.

### Aufgaben

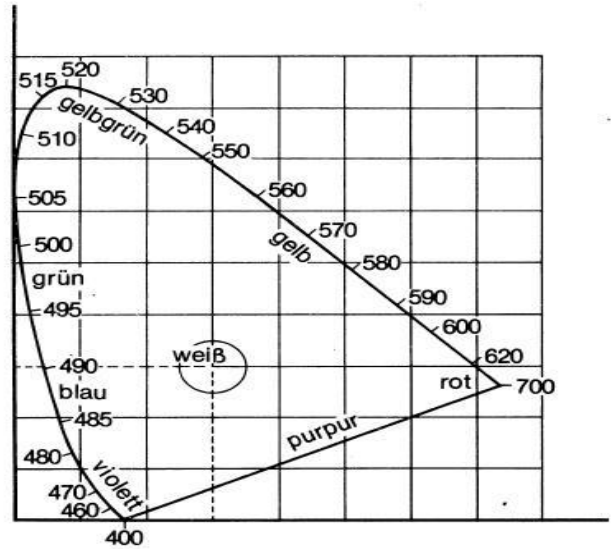


Die Schüler und Studenten sollen Mischfarben und den Farbeindruck "Weiß" mit Hilfe einer rotierenden Kreisscheibe mit 2 bis 8 Sektoren unterschiedlicher Farbe erzeugen.

## Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE

- Die Entstehung der Mischfarben ist an Hand des Farbdreiecks (Abb. rechts) zu deuten.
- Dieses Farbdreieck kann ebenfalls zu Rate gezogen werden um die Farbkombination für "Weiß" zu erzeugen.



## Sicherheitshinweise

PHYWE



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

## Theorie

PHYWE

Durch Variieren der Zusammensetzung und der Größe der farbigen Sektoren einer Kreisscheibe kann jeder beliebige Farbeindruck erzeugt werden.

Mit Hilfe des Farbendreiecks lässt sich vorhersagen, welcher Farbeindruck jeweils entsteht. Dabei ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Farben gleich hell erscheinen.

Dieser durch die Empfindlichkeitsmaxima der Farbrezeptoren in der Netzhaut bedingte Effekt führt dazu, dass z.B. rot viel heller als blau empfunden wird. Durch entsprechende Wahl der Sektorengröße lässt sich dieser Effekt ausgleichen.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Farbenscheibe, variabel	65987-00	1
2	PHYWE Dreifuß, für 1 Stange, $d \leq 14$ mm	02002-55	1
3	Klemmsäule	02060-00	1
4	Motor mit Scheibenhalter 12 V	11614-00	1
5	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	1
6	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	1
7	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

PHYWE

# Aufbau und Durchführung



## Aufbau (1/2)

PHYWE

- Motor auf Dreifuß befestigen und an Gleichspannungsausgang des (ausgeschalteten!) Netzgerätes anschließen (Abb. rechts).
- Experimentierleuchte mit Tischklemme an Tischkante befestigen (Klemmsäule zur Verlängerung des Stieles benutzen); Leuchte an Wechselspannungsausgang des Netzgerätes anschließen.
- Einstellung des Netzgerätes: Gleichspannung auf 0 V, Stromstärke auf 3 A, Wechselspannung auf 6 V (Kurzschlussstecker an entsprechender Stelle in Buchsenring einstecken), Netzgerät einschalten.

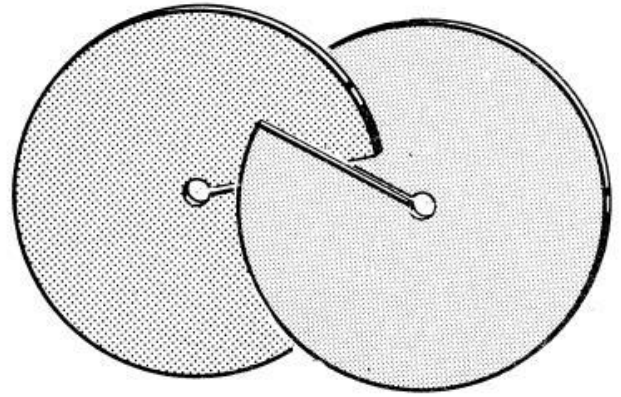


Versuchsaufbau

## Aufbau (2/2)

PHYWE

- Zwei beliebige Farbkartonscheiben ineinanderstecken (Abb. rechts) und auf die schwarze Scheibe (mit Skala) legen; Größe der beiden Farbsektoren notieren.
- Farbenscheibe (Kartonscheiben + Metallscheibe) mit Hilfe des Scheibenhalters auf der Achse des Motors befestigen.
- Den Versuch unter optimalen Lichtbedingungen durchführen, denn die Farbenscheibe muss gut ausgeleuchtet sein.



Ineinandergesteckte Farbkartonscheiben

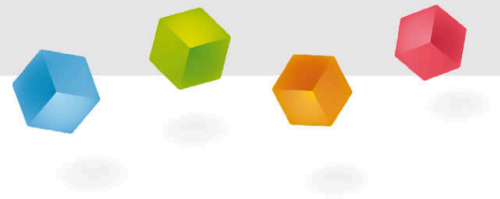
## Durchführung

PHYWE

- Gleichspannung mit Drehknopf am Netzgerät erhöhen, bis die Scheibe sich so schnell dreht, dass das Auge die einzelnen Farben nicht mehr auflösen kann; Farbeindruck notieren.
- Versuch mit anderen Farbkartonscheiben und Sektorengrößen wiederholen und den jeweiligen Farbeindruck notieren.
- Versuche auch mit drei oder mehreren Farbkartonscheiben durchführen, für 8 Farbkartonscheiben sind auf der schwarzen Metallscheibe die Sektorengrößen zur Erzeugung des Farbeindrucks "Weiß" angegeben.



PHYWE



# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- ☐ Die 3 Grundfarben sind Weiß, Gelb und Schwarz.
- ☐ Weiß und Schwarz werden als "unbunte Farben" bezeichnet.
- ☐ Die Mischung aller 8 Grundfarben resultiert immer in der Farbe schwarz. Um eine weiße Farbe zu erhalten, müssen lediglich 4 der Grundfarben gemischt werden.
- ☐ Die 8 Grundfarben sind Rot, Grün, Blau, Cyan, Magenta, Gelb, Weiß und Schwarz.

✓ Überprüfen

## Aufgabe 2

PHYWE

Wähle die korrekten Aussagen aus.

- ☐ Die auf der Netzhaut liegenden Zapfen sind für das Hell-Dunkel-Sehen verantwortlich.
- ☐ Die auf der Netzhaut liegenden Zapfen sind für das Farbsehen verantwortlich.
- ☐ Die auf der Netzhaut liegenden Stäbchen sind für das Farbsehen verantwortlich.
- ☐ Die auf der Netzhaut liegenden Stäbchen sind für das Hell-Dunkel-Sehen verantwortlich.

✓ Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

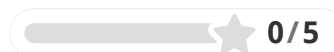
Wie lässt sich die Empfindlichkeitsmatrix der Farbrezeptoren der Netzhaut (nicht alle Farben erscheinen gleich hell) ausgleichen?

- ☐ Es ist nicht möglich diesen Effekt auszugleichen.
- ☐ Dieser Effekt lässt sich durch entsprechende Wahl der Sektorgrößen ausgleichen.
- ☐ Dieser Effekt lässt sich durch entsprechende Wahl der Farbfolgen ausgleichen.
- ☐ Dieser Effekt lässt sich durch die Nutzung von Salzwassertropfen im Auge ausgleichen.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/ Summe
Folie 14: Farben	0/2
Folie 15: Sinneszellen	0/2
Folie 16: Mehrere Aufgaben	0/1

Gesamtsumme

 Lösungen Wiederholen