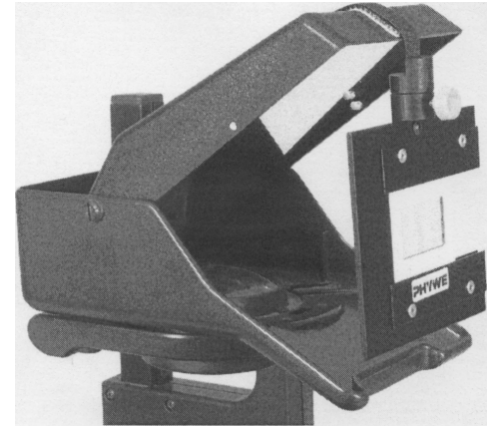


### 1. Spektralset für Tageslichtschreiber

<b>Prinzip</b>	Mit Hilfe eines Overhead-Projektors lässt sich ein kontinuierliches Spektrum erzeugen und die Absorptionsspektren von transparenten Feststoffen oder von farbigen Flüssigkeiten demonstrativ veranschaulichen.
----------------	--



#### Benötigte Geräte

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Transmissions-Beugungsgitter (600 Linien / mm) | <input type="checkbox"/> Halter und Befestigungsmaterial für das Gitter am Projektor |
| <input type="checkbox"/> Abdecktuch für den Projektor                   | <input type="checkbox"/> 3 Farbfilter: rot, grün, blau                               |
| <input type="checkbox"/> Blende (Spalte)                                | Zweigeteilte Petrischale aus PS  |

#### Aufbau

#### und

#### Vorbereitung

#### Vorbereitung des Versuchs

1. Tageslichtprojektor aufstellen und einschalten.
2. Vom mitgelieferten selbstklebenden Hakenband des Klettverschlusses einen ca. 4 bis 5 cm langen Streifen abschneiden.
3. Die Oberseite des Umlenkspiegels säubern (sollte staub- und fettfrei sein).
4. Schutzfolie vom selbstklebenden Hakenband abziehen und den Streifen mittig am oberen Rand auf der Oberseite des Spiegels so festkleben, dass der Streifen parallel zur Längsseite des Spiegels verläuft. Den Streifen kurz andrücken.
5. Die Projektorfläche mit dem Samttuch abdecken und die Blende mit dem Spalt so auf die Aussparung in der Mitte legen, dass eine schmale senkrecht stehende Fläche an die Wand projiziert wird.
6. Den Gitterhalter mit Hilfe des daran befestigten Ösenbandes so am Spiegel befestigen, dass er möglichst mittig in dem erzeugten Lichtstreifen hängt.
7. Das Transmissionsgitter im Diarahmen so in die Aussparung des Gitterhalters schieben, dass sich die längere Seite des Fensters im Diarahmen parallel zur Oberkante des Spiegels befindet (vergl. Abb).
8. Den Raum abdunkeln. Je dunkler der Raum ist, umso besser können die erzeugten Spektren wahrgenommen werden.
9. Durch die Blende entsteht in der Mitte ein schmaler, leicht gelblicher Lichtbalken. In Verbindung mit dem Transmissionsgitter werden rechts und links von der optischen Achse Spektren erzeugt. Den Spiegel des Projektors so neigen, dass der Spalt und eines der erzeugten Spektren für die Betrachter gut sichtbar sind. Den abgebildeten Spalt am Projektor durch Verstellen des Projektionskopfes scharf stellen.
10. Die Schraube am Drehlager des Gitterhalters lockern und den Gitterhalter solange drehen, bis das projizierte Spektrum seine höchste Brillanz erreicht. Den Gitterhalter durch Festziehen der Drehlagerschraube in dieser Position fixieren.

#### Versuchsdurchführung

Jetzt kann man Farbfilter oder farbige Flüssigkeiten in einer Petrischale oder einer Küvette über eine Hälfte des Spaltes positionieren. Dadurch wird ein geteiltes Spektrum projiziert. Der Teil, wo sich keine farbige Substanz im Strahlengang befindet, zeigt unverändert die spektrale Zusammensetzung der Lichtquelle vom Tageslichtprojektor. Der andere Teil zeigt, wie sich das ursprüngliche Spektrum dadurch verändert, dass bestimmte Anteile des Lichtes durch die farbige Substanz absorbiert werden. Dieser direkte Vergleich des



Probenspektrums mit dem Referenzspektrum visualisiert die Absorptionsbanden des in den Strahlengang gebrachten Stoffes in eindeutiger und demonstrativer Weise.

#### Weitere VERSUCHSVORSCHLÄGE

Mit Hilfe dieses Sets lassen sich in sehr einfacher Weise Absorptionsspektren von durchsichtigen Proben erzeugen. Das ermöglicht es, die Zusammenhänge zwischen der Farbe eines Stoffes und den von ihm absorbierten Anteilen des "weißen" Lichtes gut zu demonstrieren.

Zur Erzeugung von Absorptionsspektren können dienen:

- Farbfiler (drei liegen diesem Set bei)
- fotografische Filter
- gefärbtes Glas
- Sonnenbrillengläser
- gefärbte Kunststofffolien
- farbige Lösungen, die in eine Hälfte der zweigeteilten Petrischale gefüllt werden können; (als Farbstoffe können dienen: Lebensmittelfarben, Kristallviolett, Kaliumpermanganat, Fruchtsäfte, etc.)

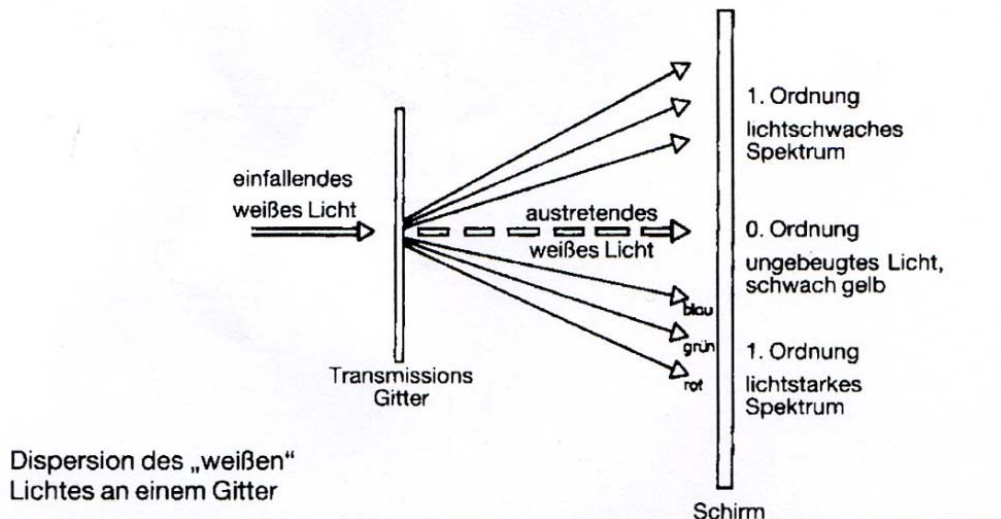
Bei der Beschäftigung mit den Eigenschaften des Lichtes und dem Phänomen Farbe werden immer wieder folgende Fragen gestellt:

- Woraus besteht "weißes" Licht?
- Was ist ein Spektrum und wie sieht es aus?
- Was passiert, wenn eine Substanz Licht absorbiert?
- Was ist eine Absorptionsbande und wie sieht sie aus?

Dieses Spektralset für den Overheadprojektor kann Ihnen bei der Beantwortung dieser Fragen helfen.

Mit dem Set lassen sich die grundlegenden Vorgänge der Absorption und Transmission des Lichtes auf verblüffend einfache Weise eindrucksvoll demonstrieren. Mit geringem Zeitaufwand für den Aufbau lässt sich mit dem Beugungsgitter des Spektralsets in Verbindung mit einem Overheadprojektor ein sehr brillantes, kontinuierliches Spektrum von ca. 40 cm Höhe und 70 cm Breite erzeugen.

#### Wissenswertes



## 2. Farbe und Wellenlänge

### Prinzip

Mit dem Spektrometer Novaspec II und der sogenannten Lichtpfeife kann man die Farbe des Messstrahls eindeutig einer Wellenlänge zuordnen.

### Benötigte Geräte

- Spektrometer NOVASPEC II
- ‚Lichtpfeife‘
- Jacke, Pullover



### Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Lichtschacht leeren, schließen und Novaspec II mit Strom versorgen
- ▶ Novaspec II anschalten und den Selbsttest abwarten 1... 2... 3..
- ▶ Lichtpfeife in der richtigen Richtung in den Lichtschacht einsetzen.

### Versuchsdurchführung

- ▶ Mit dem Auge sich vorsichtig der Lichtpfeife nähern
- ▶ Evtl. Jacke über den Kopf stülpen, um das Fremdlicht zu vermindern
- ▶ Mit den Tasten "+" bzw. "-" bei WAVELENGTH die Wellenlänge einstellen. (evtl. auch durch zweite Person)

Meine Persönlichen Farben	Wellenlänge [nm]
Letztes sichtbares violett	
Blau	
Grün	
Gelb	
Rot	
Letztes sichtbares rot	

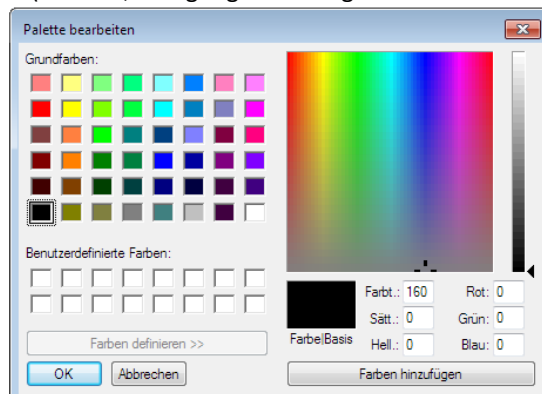
## 3. Additive Farbmischung am Computer mit MS PAINT

### Prinzip

CRT- Digital-Monitore haben drei Farbstrahlen: Rot, Grün und Blau, mit deren Hilfe sich fast jede beliebige Farbe darstellen lässt. Im normalen 8-Bit-Raum beträgt der Helligkeitswert pro Farbe zwischen 0 und 255.

### Versuchsdurchführung

- ▶ Rufen Sie auf dem Computer MS PAINT oder PAINT auf und Klicken Sie auf "Palette bearbeiten"
- ▶ Verändern Sie die Werte bei Rot, Grün und Blau in den Werten von 0 bis 255.
- ▶ Die entstehende "Mischfarbe" wird dann im Kästchen "Farbe/Basis" dargestellt.
- ▶ (Farbton, Sättigung und Helligkeit stellen sich automatisch ein, sollen aber hier nicht betrachtet werden).





#### 4. Emissionsspektren mit Vernier SpectroVis

**Prinzip** Bei modernen "LowCost"-Diodenarrayspektrometern wie z.B. von Vernier lassen sich auch Emissionsspektren aufnehmen, in dem man die Küvette durch ein Lichtleitersystem ersetzt.



und mit

**Aufbau  
und**

#### Benötigte Geräte

- |  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vernier SpectroVis      | <input type="checkbox"/> USB-Kabel        | <input type="checkbox"/> EeeTop 11 |
| <input type="checkbox"/> Küvette mit Lichtleiter | <input type="checkbox"/> Rechteck-Küvette |                                    |

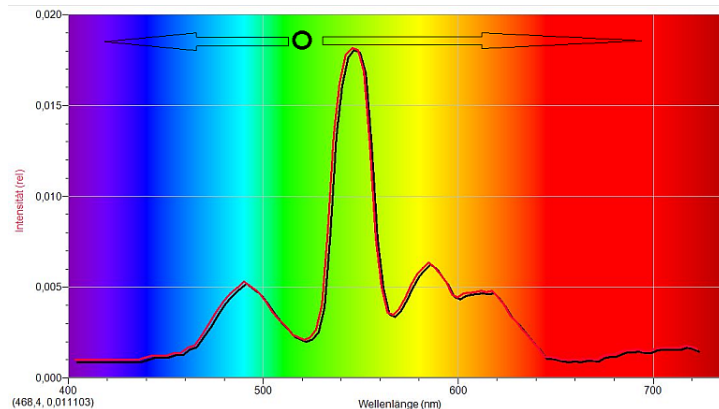
#### Vorbereitung des Versuchs

**Vorbereitung**

- ▶ Lichtschacht leeren und SpectroVis mit USB-Kabel an Computer anschließen (mit Strom versorgen).
- ▶ Das **Programm Logger 3.8.4** vom Desktop starten
- ▶ Die Modulerkennung abwarten (es werden die Spektralfarben auf dem Monitor abgebildet)
- ▶ - Im Hauptmenü ->"Versuch" ->"Kalibrieren" ->"Spectrometer 1"  
-->90 s (Countdown) warten -> Leere Küvette einstellen ->"Kalibrierung fertigstellen"->"OK"
- ▶ - Im Hauptmenü ->"Versuch" ->"Einheiten wechseln" ->"Spectrometer 1" ->"Intensität"
- ▶ - Im Hauptmenü ->"Versuch" ->"Sensoren konfigurieren" ->"Spectrometer 1"  
-> Erfassungszeit: 100 ms -> Wellenlängenglättung: 2 -> Messp. für Mittelwert: 1  
Schließen mit rotem Kreuz
- ▶ Küvette mit Lichtleiter in der richtigen Richtung (Pfeile) in den Lichtschacht einsetzen.

#### Messung von Emissionsspektren (Intensitäten: Bildschirm)

- ▶ - Rechte Maustaste auf das Spektrum ->"Optionen für Diagramme" ->"Achsenoptionen"  
○ - y-Achse: Anfang: 0,020 Unten: 0,000 ->"Fertig"
- ▶ Starten des Versuchs durch Klicken auf das Icon (grün: Starten!)
- ▶ Fahren Sie nun mit der Spitze des Lichtleiters nahe vor den Bildschirm und lassen Sie sich das jeweilige Spektrum anzeigen wie abgebildet vom grünen Bereich. (Bei LCD-Bildschirmen gibt es wohl mehr als drei Grundfarben.)



Beenden des Versuchs durch Klicken auf das Icon (rot: Stop)

**Literatur**