

# OPTIK

## Versuchsanleitung

- **einfach**
- **schnell**
- **sicher**

# OPTIK



## Lichtausbreitung

- 1 Licht breitet sich geradlinig aus
- 2 Punktförmige Lichtquellen erzeugen Schlagschatten
- 3 Ausgedehnte Lichtquellen erzeugen Kern- und Halbschatten
- 4 Mondfinsternis (Modell)
- 5 Sonnenfinsternis (Modell)

## Spiegel

- 6 Das Reflexionsgesetz
- 7 Der Spiegel wird gedreht
- 8 Die reguläre Reflexion
- 9 Die diffuse Reflexion des Lichtes – Streuung
- 10 Lage eines Bildpunktes am Planspiegel
- 11 Die Entstehung eines scheinbaren Bildes am ebenen Spiegel
- 12 Der Hohlspiegel (Konkavspiegel) als Lichtsammler
- 13 Modell eines Scheinwerfers
- 14 Strahlengang am Hohlspiegel
- 15 Bilder am Hohlspiegel
- 16 Strahlenverlauf am Wölbspiegel
- 17 Strahlengang am Wölbspiegel
- 18 Strahlengang zur Bildentstehung am Wölbspiegel

## Brechung

- 19 Lichtbrechung qualitativ
- 20 Einfallswinkel und Brechungswinkel
- 21 Brechung vom Lot – Totalreflexion im Wasser
- 22 Brechung zum Lot
- 23 Die Bestimmung des Brechungskoeffizienten
- 24 Brechung vom Lot – Totalreflexion im Glas
- 25 Totalreflexion am Halbkreiskörper
- 26 Grundprinzip eines Lichtleiters
- 27 Lichtleiter, flexibel
- 28 Die planparallele Platte
- 29 Brechung des Lichtes am Prisma
- 30 Das Umlenkprisma
- 31 Das Umkehrprisma
- 32 Das Torricellische Prisma

## Linsen

- 33 Die brechende Wirkung einer Sammellinse
- 34 Die brechende Wirkung einer Zerstreuungslinse
- 35 Die Lage des Brennpunktes bei einer Bikonvexlinse
- 36 Die Lage des Brennpunktes einer dünnen Plankonvexlinse
- 37 Die Lage des Brennpunktes einer dicken Plankonvexlinse
- 38 Die brechende Wirkung von Sammel- und Zerstreuungslinse auf divergente Lichtstrahlen
- 39 Linsensysteme
- 40 Besondere Strahlen an einer Sammellinse
- 41 Besondere Strahlengänge an einer Plankonvexlinse
- 42 Besondere Strahlengänge an einer Konkavlinse
- 43 Der Strahlengang bei der Bildkonstruktion an einer Sammellinse
- 44 Der Strahlengang bei der Bildkonstruktion an einer Zerstreuungslinse

## Das Auge

- 45 Die Akkomodation des Auges
- 46 Augenfehler und deren Behebung – Kurzsichtigkeit
- 47 Augenfehler und deren Behebung – Weitsichtigkeit

## Optische Instrumente

- 48 Strahlengang in der Spiegelreflexkamera
- 49 Der Strahlengang im Diaprojektor
- 50 Modell einer Lupe
- 51 Modell eines Mikroskops
- 52 Modell eines astronomischen Fernrohres
- 53 Modell eines Galileischen Fernrohres

## Farben

- 54 Farbzerstreuung (Dispersion)
- 55 Spektralfarben sind nicht weiter zerlegbar
- 56 Sammlung der Spektralfarben zu weiß
- 57 Die Mischfarbe des durchgelassenen Lichtes
- 58 Komplementärfarben – Farbenlehre
- 59 Subtraktive Farbmischung
- 60 Additive Farbmischung

## Hinweis:



Findet sich in den Abbildungen dieses Symbol auf der Gebläseleuchte, so bedeutet das, dass der Stift in der Leuchte herausgezogen werden muss, um einen divergenten Lichtaustritt zu erhalten.

## LICHT BREITET SICH GERADLINIG AUS

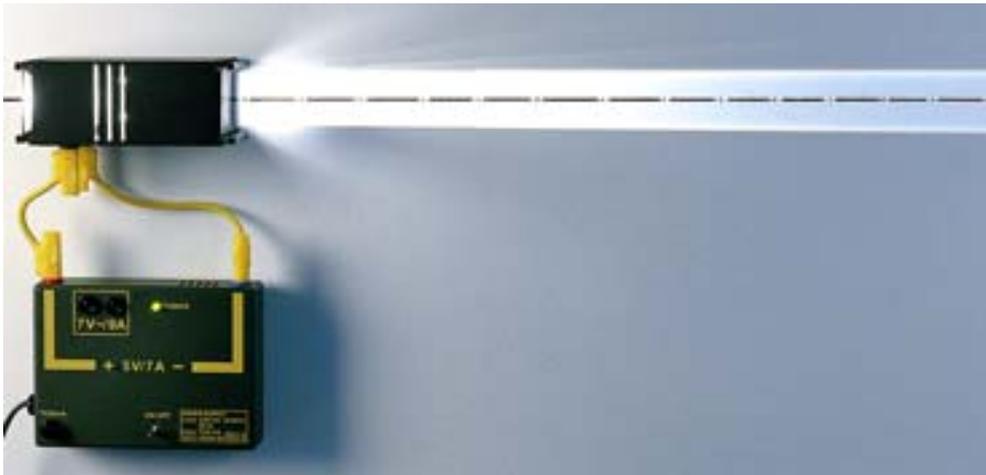
---

### Material:

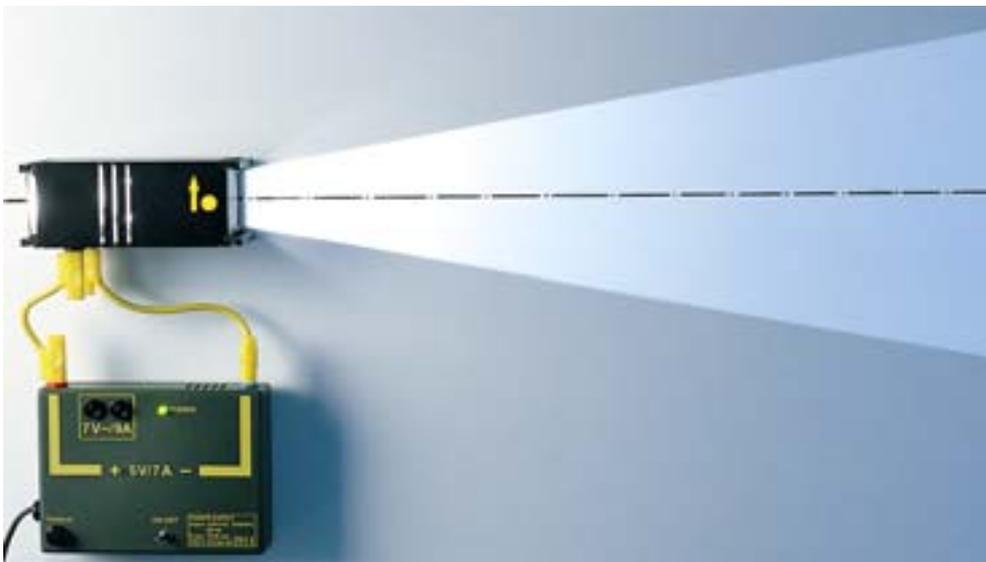
1 Aufbauplatte komplett  
1 Magnetleuchte Xenon  
1 Blende mit 1 und 2 Schlitzen  
1 Blende mit 3 und 5 Schlitzen

1 Modellkörper plankonvex  
2 Verbindungsleitungen  
Stromversorgung

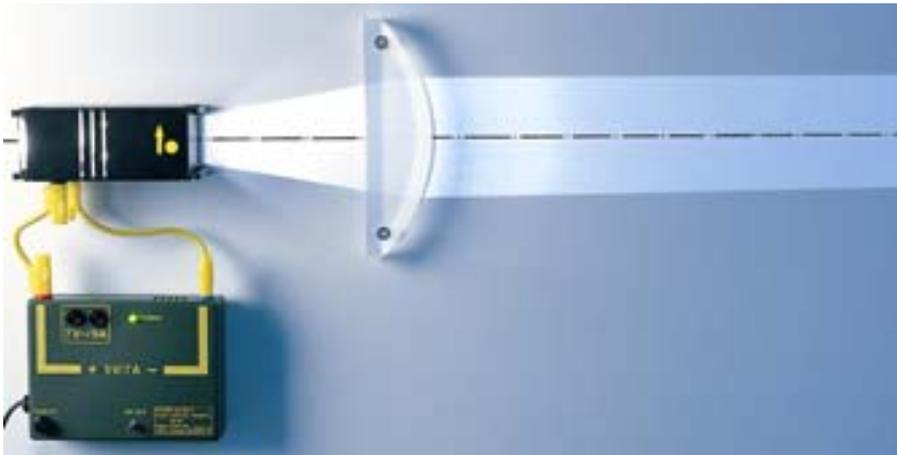
Bei nicht gezogenem Stift entsteht ein paralleles Lichtbündel. Einsetzen von Blenden mit 1, 2 oder 3 Schlitzen liefert ebenso viele dünne, zueinander parallele Lichtbündel, die Lichtstrahlen genannt werden.



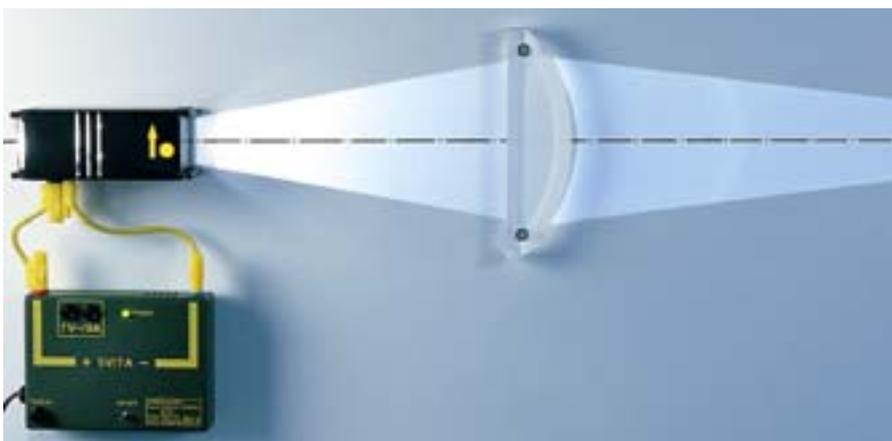
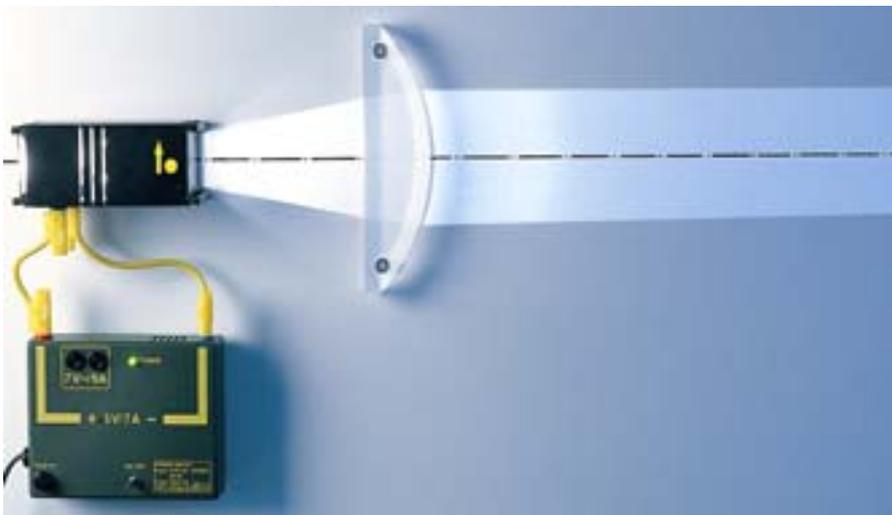
Wird der Stift gezogen, entsteht ein divergentes Lichtbündel. Aus der Praxis ist es als Lichtkegel bekannt. Einsetzen von Blenden mit Schlitzen lässt divergente Lichtstrahlen entstehen.



Durch Vorsatz einer Plankonvexlinse wird aus dem divergentem Lichtbündel ein paralleles Lichtbündel.



Verschieben der Plankonvexlinse zur Lichtquelle hin ruft ein divergentes, Verschieben in die Richtung von der Lichtquelle weg ruft ein konvergentes Strahlenbündel hervor.



Einzelne Lichtstrahlen erzeugt man durch Einsetzen einer Blende mit 3 Schlitzen.

# PUNKTFÖRMIGE LICHTQUELLEN ERZEUGEN SCHLAGSCHATTEN

---

## Material:

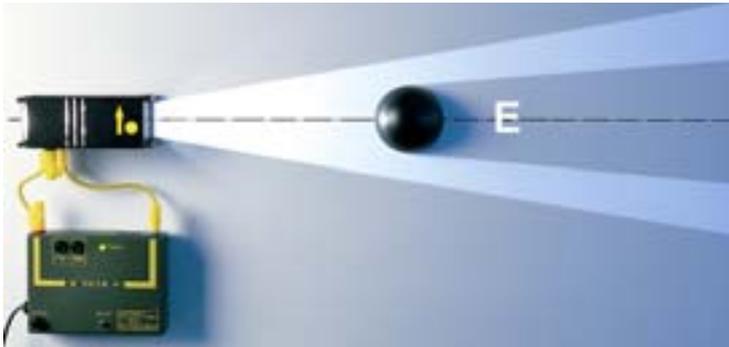
1 Aufbauplatte komplett  
1 Magnetleuchte Xenon  
1 Schattenkörper, groß

1 Modellkörper, plankonkav  
2 Verbindungsleitungen  
Stromversorgung

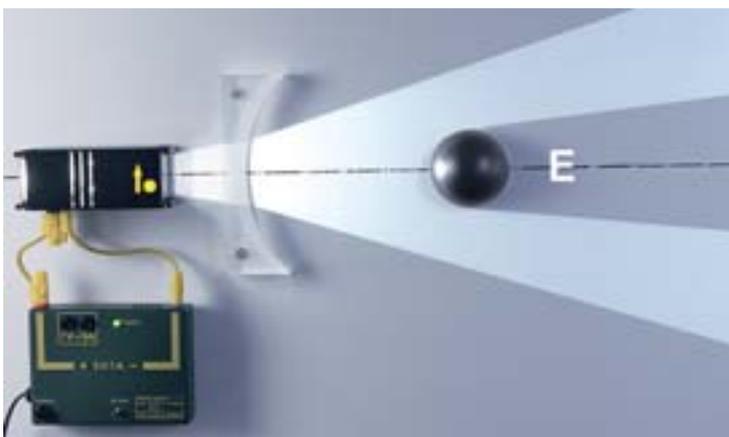
In den divergenten Strahlenkegel der Leuchte wird der Schattenkörper gestellt. Die vordere Hälfte des Körpers wird beleuchtet, auf der von der Lichtquelle abgewandten Hälfte erkennt man den völlig dunklen Eigenschatten E. Das Innere des Schlagschattenkegels ist völlig dunkel und scharf begrenzt, da kein Lichtstrahl (Beugung ausgenommen) in diesen Schattenraum dringt. In einiger Entfernung vom halbkugelförmigen Körper wird die Begrenzung unscharf, es entstehen Grautöne, weil die verwendete Lichtquelle nicht punktförmig ist.

**Hinweis:** Da es keine exakt punktförmige Lichtquelle gibt, wird ein Schatten umso schärfer, je näher sich der Gegenstand beim Schattenbild (Bildschirm) befindet.

**Bemerkung:** Der Eigenschatten der Erde heißt Nacht. Den Eigenschattenbereich des Mondes erkennt man als Mondphasen (Halbmond, usw.).



Zur Verbesserung des Effekts wird zur Erzielung eines Strahlenkegels mit größerem Öffnungswinkel unmittelbar vor die Leuchte eine Konkavlinse gesetzt. Der Strahlenkegel simuliert eine punktförmigere Lichtquelle.



# AUSGEDEHNTE LICHTQUELLEN ERZEUGEN KERN- UND HALBSCHATTEN

---

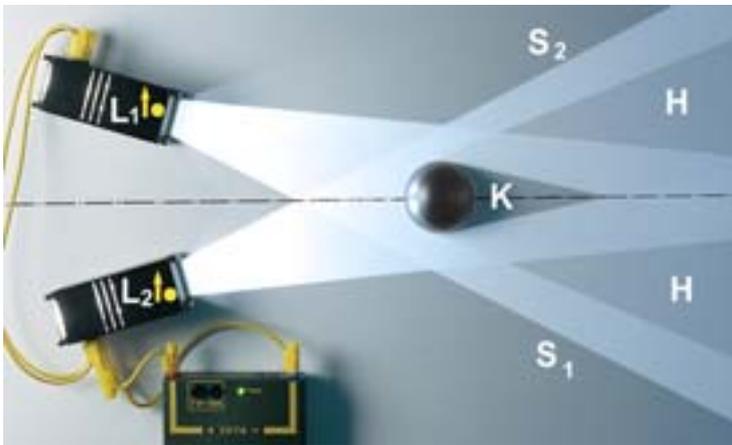
## Material:

1 Aufbauplatte komplett  
2 Magnetleuchte Xenon  
1 Schattenkörper, groß  
4 Verbindungsleitungen

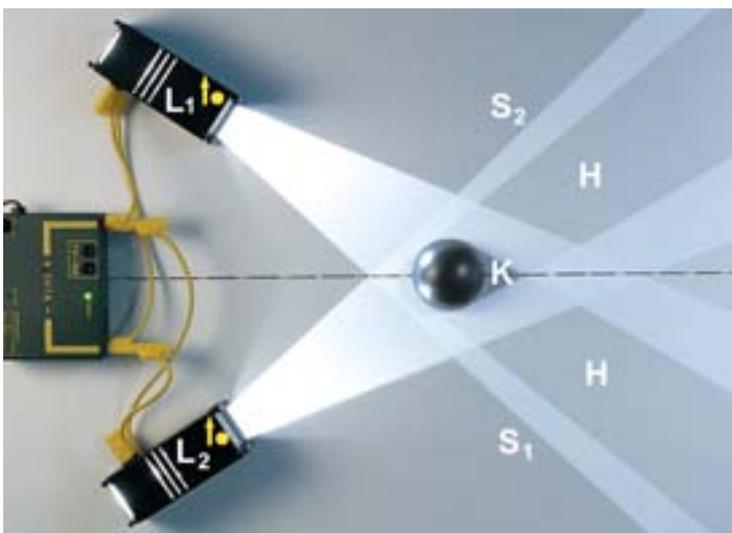
Stromversorgung  
Overheadstift, wasserlöslich  
Lineal

Zunächst wird die Leuchte  $L_1$  in Betrieb genommen, die Begrenzung des Schlagschattens  $S_1$  wird eingezeichnet. Dann wird  $L_1$  ausgeschaltet und  $L_2$  in Betrieb genommen. Die Begrenzung des Schlagschattens  $S_2$  wird ebenfalls eingezeichnet. Dann nimmt man beide Leuchten  $L_1$  und  $L_2$  in Betrieb.

Der Überlappungsbereich der beiden Schlagschatten  $S_1$  und  $S_2$  ergibt den völlig dunklen Kernschattenkegel  $K$ . An seiner Peripherie schließt der Halbschattenbereich  $H$  an. Dieser Bereich liegt jeweils im Schatten einer Lichtquelle.



Der Kernschattenkegel verkürzt sich, wenn die Achsen der beiden Strahlenkegel einen größeren Winkel einschließen.



## SUBTRAKTIVE FARBMISCHUNG

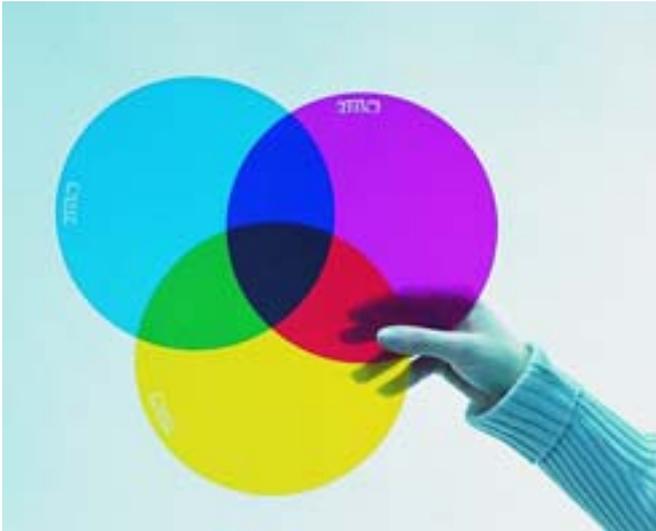
---

### Material:

*Farbfilterscheiben, subtraktiv, Satz von 3 Stück*

Die drei Farbfilterscheiben mit den subtraktiven Grundfarben cyan, magenta und gelb werden, der Abbildung entsprechend, teilweise überlappend gegen eine helle Fläche gehalten.

Im Überlappungsbereich ergeben sich die additiven Grundfarben rot, blau und grün



## ADDITIVE FARBMISCHUNG

---

### Material:

1 Aufbauplatte komplett  
1 Magnetleuchte Xenon  
1 Dreifarbenfilter additiv, rot, blau, grün  
1 Projektionskeil

1 Spiegel, Demo, Satz von 3 Stück  
2 Verbindungsleitungen  
Stromversorgung

Das Dreifarbenfilter additiv wird vor die Magnetleuchte geschoben. Durch den gezogenen Stift tritt aus der Leuchte eindivergierendes Lichtbündel in den drei additiven Grundfarben rot, blau und grün aus.

Mit Hilfe der drei Spiegel werden, der Abbildung entsprechend, die einzelnen Farbkegel auf dem Projektionskeil überlagert.

Auf diese Weise erhält man die drei subtraktiven Grundfarben cyan, magenta und gelb.

Dort, wo alle drei additiven Farben zusammenfallen, entsteht weiß.

