

# 1 Grundwissen Optik

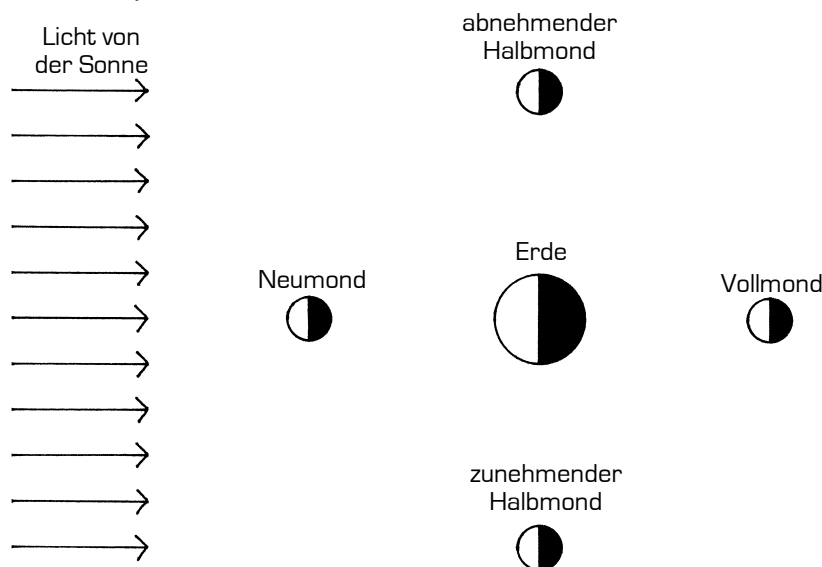
## 1.1 Geradlinige Ausbreitung des Lichts

- Licht breitet sich **geradlinig** aus.
- Sein Weg kann durch Lichtstrahlen veranschaulicht werden.  
Lichtstrahlen sind ein **Modell** für die Ausbreitung von Licht.

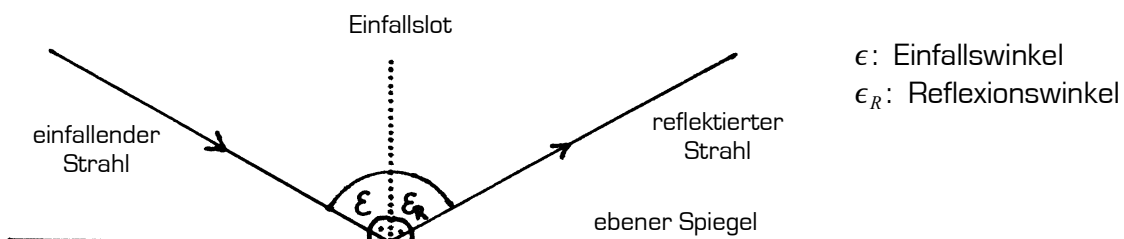
## 1.2 Schattenbildung



## 1.3 Mondphasen



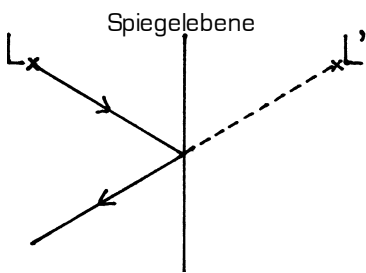
## 1.4 Reflexionsgesetz



- Der einfallende Strahl, das Einfallslot und der reflektierte Strahl liegen in einer Ebene.

- $\epsilon = \epsilon_R$

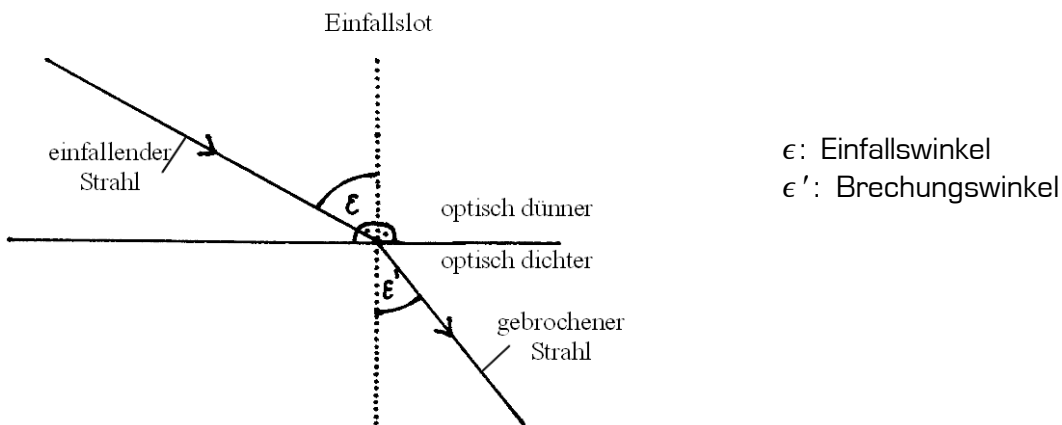
### 1.5 Abbildung am ebenen Spiegel



- L und L' liegen **symmetrisch** bezüglich der Spiegelebene.
- Alle Strahlen, die von L ausgehen, werden so reflektiert, als gingen sie von L' aus

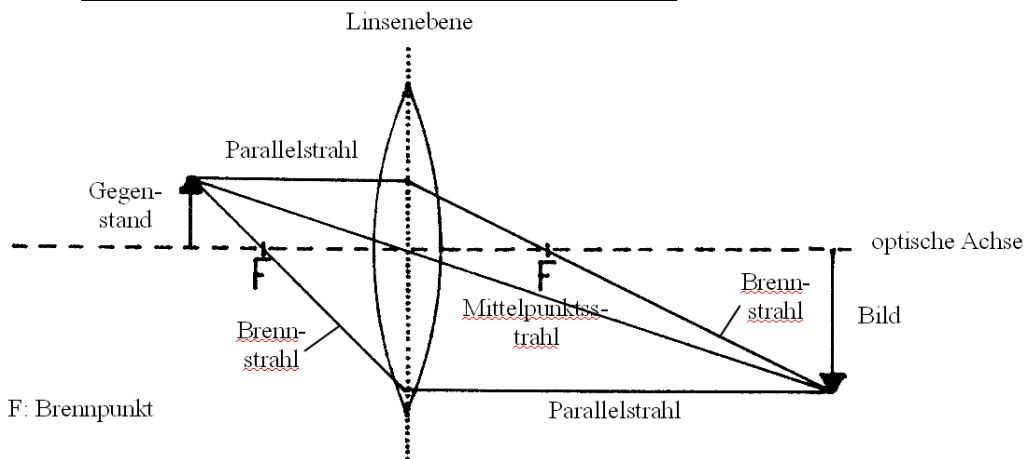
### 1.6 Brechung

- Trifft Licht auf die Grenze zwischen zwei verschiedenen, lichtdurchlässigen Stoffen, so wird an der Grenze ein Teil gemäß dem **Reflexionsgesetz** reflektiert (in der Zeichnung weggelassen), der andere Teil gebrochen:



- Der einfallende Strahl, das Einfallslot und der gebrochene Strahl liegen in einer Ebene.
- Beim Übergang in ein optisch dichteres Medium wird der Strahl „zum Lot hin gebrochen“.
- Beim Übergang in ein optisch dünneres Medium wird der Strahl „vom Lot weg gebrochen“.

### 1.7 Bildkonstruktion bei einer Sammellinse

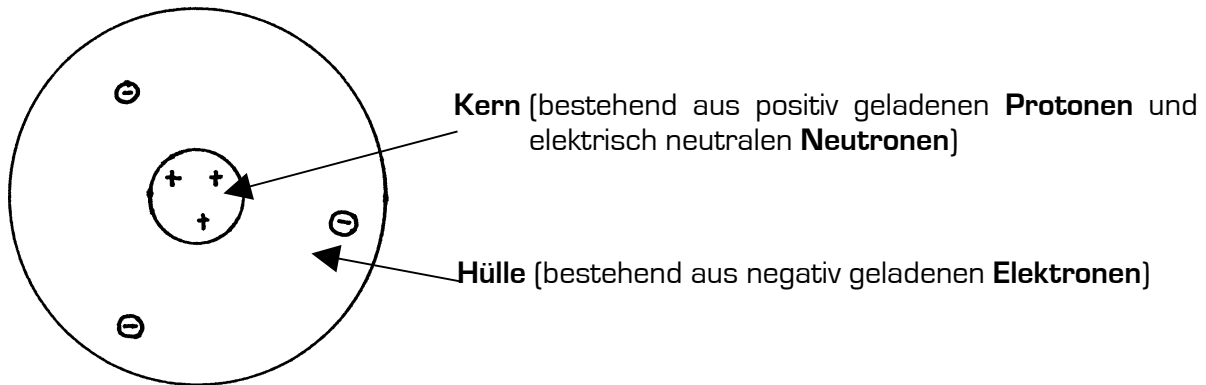


- Mittelpunktstrahl bleibt Mittelpunktstrahl, Parallelstrahl wird Brennpunktstrahl, Brennpunktstrahl wird Parallelstrahl.

## 2 Grundwissen Elektrizitätslehre

### 2.1 Atommodell

- Jeder Körper ist aus **Atomen** aufgebaut:



Atom

[elektrisch neutral]

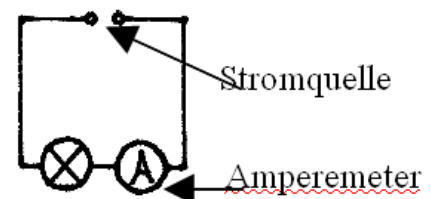
- Ist die Anzahl der Elektronen größer als die der Protonen, so erscheint das Atom negativ geladen. Man nennt es ein **negatives Ion**.
- Ist die Anzahl der Elektronen kleiner als die der Protonen, so erscheint das Atom positiv geladen. Man nennt es ein **positives Ion**.

### 2.2 Modellvorstellung des elektrischen Stroms

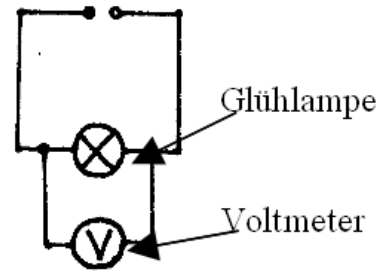
- Elektrischer Strom ist die **Bewegung** von elektrischen Ladungen.
- In Metallen befinden sich die Kerne und damit die positiven Ladungen, die Protonen, auf **festen Gitterplätzen**. Ein Stromfluss ist die Bewegung von **freien Elektronen**.
- Der Minuspol einer Stromquelle liefert pro Sekunde genauso viele Elektronen wie der Pluspol wieder aufnimmt.

### 2.3 Größen zur Beschreibung des elektrischen Stromkreises

- Elektrische Stromstärke  $I$ 
  - Sie gibt an, wie viele Ladungen pro Zeiteinheit an einer Stelle des Stromkreises vorbeiwandern.
  - $[I] = 1 \text{ A (Ampere)}$
  - Ein Stromstärkemessgerät (Amperemeter) wird in Reihe mit den anderen Bauteilen des Stromkreises angeschlossen.



- Elektrische Spannung  $U$ 
  - Sie ist die Ursache des elektrischen Stroms.
  - $[U] = 1 \text{ V (Volt)}$
  - Die Spannung wird stets zwischen zwei Stellen des Stromkreises gemessen.  
Ein Spannungsmessgerät (Voltmeter) muss also parallel angeschlossen werden.



- Elektrischer Widerstand  $R$

• 
$$\text{elektrischer Widerstand} = \frac{\text{anliegende Spannung}}{\text{dadurch verursachte Stromstärke}}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

•  $[R] = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 1 \text{ Ohm}$

## 3 Grundwissen Mechanik

### 3.1 Grundgrößen der Kinematik

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Geschwindigkeit = $\frac{\text{zurückgelegter Wegabschnitt}}{\text{dafür benötigter Zeitabschnitt}}$ | $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ |
|--|---------------------------------|
- $[v] = 1 \frac{m}{s}$  oder  $1 \frac{km}{h}$
- Umrechnung zwischen den Einheiten:  $1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$  bzw.  $1 \frac{km}{h} = \frac{1}{3,6} \frac{m}{s}$

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Beschleunigung = $\frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{dafür benötigter Zeitabschnitt}}$ | $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ |
|--|---------------------------------|
- $[a] = 1 \frac{m}{s^2}$  oder  $1 \frac{m}{s^2}$

### 3.2 Sinnvolle Genauigkeitsangaben beim Rechnen mit physikalischen Größen

- Endergebnisse sollen nur so viele gültige Ziffern haben wie die **ungenaueste** Angabe.
- Anfangsnullen zählen nicht als gültige Ziffern, Endnullen schon.

### 3.3 Kräfte

- Eine Kraft ist die Ursache einer Bewegungsänderung oder einer Verformung.
- 3 Bestimmungsstücke einer Kraft:
  - Betrag
  - Richtung
  - Angriffspunkt
- Man kann eine Kraft durch einen Pfeil darstellen, bei dem die Länge den Betrag und der Pfeilanfang den Angriffspunkt angibt.

### 3.4 Grundgesetz der Mechanik

- |                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Kraft = Masse · Beschleunigung | $F = m \cdot a$ |
|--------------------------------|-----------------|
- $[F] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{m}{s^2} = 1 \frac{\text{kg m}}{s^2} = 1 \text{ N (Newton)}$

### 3.5 Trägheitssatz

- Wirkt auf einen Körper **keine Kraft** oder sind alle auf ihn wirkenden Kräfte im Gleichgewicht (**Kräftegleichgewicht**), so bleibt er in Ruhe oder bewegt sich geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit.

### 3.6 Wechselwirkungsgesetz

- Übt ein Gegenstand auf einen zweiten Gegenstand eine Kraft aus, dann wirkt auch vom zweiten Gegenstand her eine gleich große und entgegengesetzte Kraft auf den ersten Gegenstand. (**actio gegengleich reactio**)
- *Beachte:* Während beim Wechselwirkungsgesetz **zwei Körper** aufeinander einwirken, wirken beim Kräftegleichgewicht verschiedene Kräfte auf einen Körper.

### 3.7 Kraft und Verformung

- $$\boxed{\text{Federhärte} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Verformung}}}$$
 
$$\boxed{D = \frac{F}{s}}$$
 (Verformung: Dehnung oder Stauchung)
- $[D] = 1 \frac{N}{m}$
- Gesetz von Hooke:  $D = \text{const.}$  bei jeder elastischen Feder  
(Im  $s$ - $F$ -Diagramm ergibt sich eine gerade Linie durch den Ursprung.)

### 3.8 Gravitationskraft

- Die Erscheinung, dass sich zwei Körper aufgrund ihrer **Massen** gegenseitig anziehen, wird als Gravitation bezeichnet, die dabei wirkende Kraft als Gravitationskraft (oder Schwerkraft oder Gewichtskraft).
- Diese ist umso größer, je größer die Massen der Körper sind und je kleiner ihr Abstand voneinander ist.
- Die Kraft, mit der ein Gegenstand von der Erde angezogen wird, (Gewichtskraft auf der Erde) zeigt zum Erdmittelpunkt.
- Ohne Einfluss von Luftwiderstand beschleunigen alle Körper beim freien Fall gleich stark.

Auf der Erdoberfläche beträgt die Fallbeschleunigung  $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$ .

- Für die Gewichtskraft  $F_G$  auf der Erdoberfläche gilt:

$$\boxed{\text{Gewichtskraft} = \text{Masse} \cdot \text{Fallbeschleunigung}}$$

$$\boxed{F_G = m \cdot g}$$

### 3.9 Elektrische Kraft

- Die Ursache von elektrischen Kräften sind elektrische **Ladungen**.
- Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.
- Elektrische Kräfte sind umso größer, je größer die Ladungen sind und je kleiner ihr Abstand voneinander ist.