

Das elektrische Feld und der Lichtbogen

Electronics4you



04./05. Juni 2018

Das elektrische Feld

Das elektrische Feld...

Das elektrische Feld

Das elektrische Feld...

- ... existiert zwischen elektrischen Ladungen (elektrisch geladenen Koerpern)

Das elektrische Feld

Das elektrische Feld...

- ... existiert zwischen elektrischen Ladungen (elektrisch geladenen Koerpern)
 - Elektronen sind negativ geladen

Das elektrische Feld

Das elektrische Feld...

- ... existiert zwischen elektrischen Ladungen (elektrisch geladenen Körpern)
 - Elektronen sind negativ geladen
 - Protonen sind positiv geladen

Das elektrische Feld

Das elektrische Feld...

- ... existiert zwischen elektrischen Ladungen (elektrisch geladenen Koerpern)
 - Elektronen sind negativ geladen
 - Protonen sind positiv geladen
- ... ist die Ursache fuer die Kraefte, welche Ladungen auf andere Ladungen ausueben

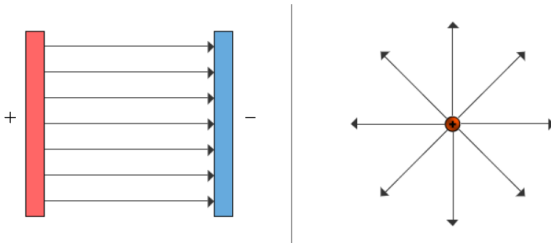
Das elektrische Feld

Das elektrische Feld...

- ... existiert zwischen elektrischen Ladungen (elektrisch geladenen Koerpern)
 - Elektronen sind negativ geladen
 - Protonen sind positiv geladen
- ... ist die Ursache fuer die Kraefte, welche Ladungen auf andere Ladungen ausueben
- ... kann mit Hilfe von Feldlinien dargestellt werden

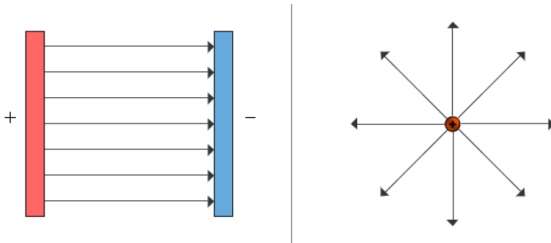
Das elektrische Feld

Eigenschaften der elektrischen Feldlinien...



Das elektrische Feld

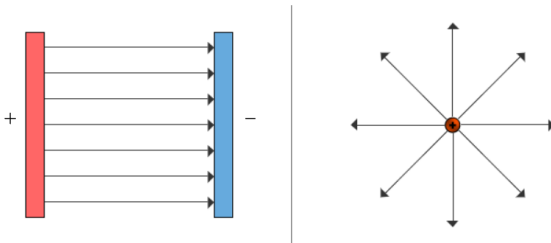
Eigenschaften der elektrischen Feldlinien...



- ... beginnen und enden **immer** bei elektrischen Ladungen

Das elektrische Feld

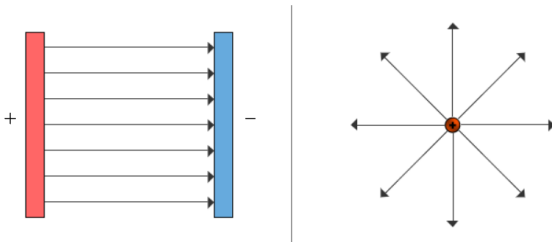
Eigenschaften der elektrischen Feldlinien...



- ... beginnen und enden **immer** bei elektrischen Ladungen
- ... verlaufen von der positiven zur negativen Ladung

Das elektrische Feld

Eigenschaften der elektrischen Feldlinien...



- ... beginnen und enden **immer** bei elektrischen Ladungen
- ... verlaufen von der positiven zur negativen Ladung
- ... durchkreuzen sich nie!

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

Beispiele fuer Ladungstrennung:

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

Beispiele fuer Ladungstrennung:

- Mechanisch

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

Beispiele fuer Ladungstrennung:

- Mechanisch
 - Reibung

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

Beispiele fuer Ladungstrennung:

- Mechanisch
 - Reibung
 - Spannungsgenerator

Das elektrische Feld

Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

Beispiele fuer Ladungstrennung:

- Mechanisch
 - Reibung
 - Spannungsgenerator
- Chemisch

Das elektrische Feld

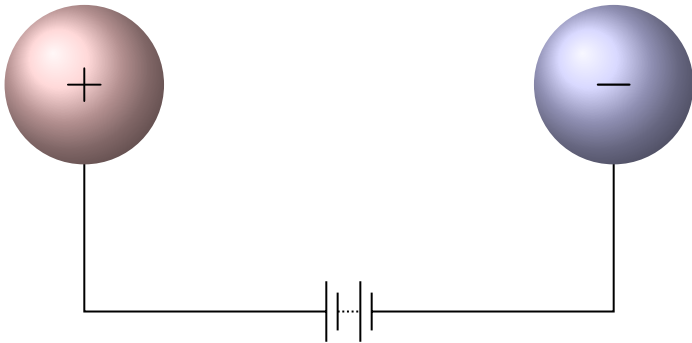
Ein Material ist...

- ... elektrisch neutral: **Gleich viele positive wie negative Ladungen**
- ... elektrisch negativ geladen: **Ueberschuss an Elektronen**
- ... elektrisch positiv geladen: **Ueberschuss an Protonen bzw. Mangel an Elektronen**

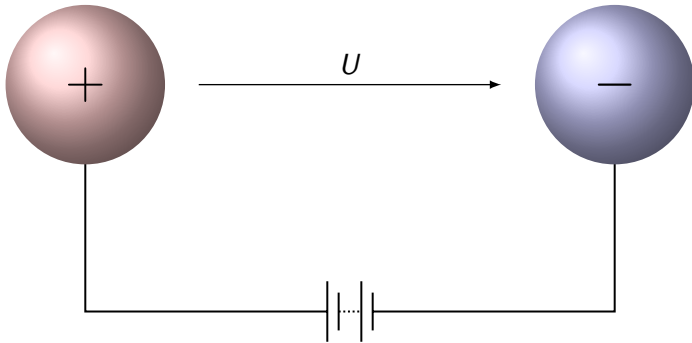
Beispiele fuer Ladungstrennung:

- Mechanisch
 - Reibung
 - Spannungsgenerator
- Chemisch
 - Batterie

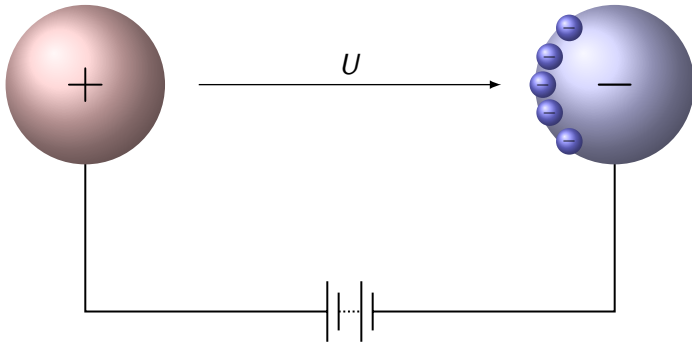
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



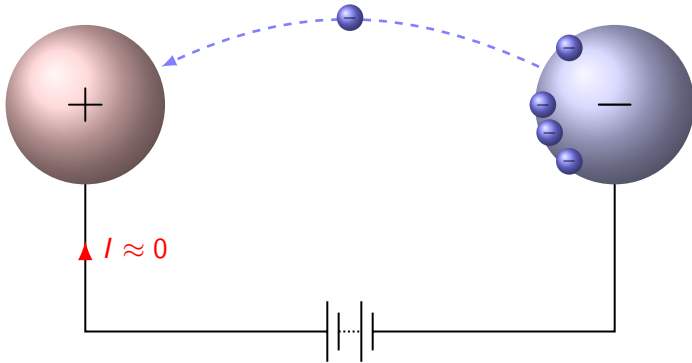
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



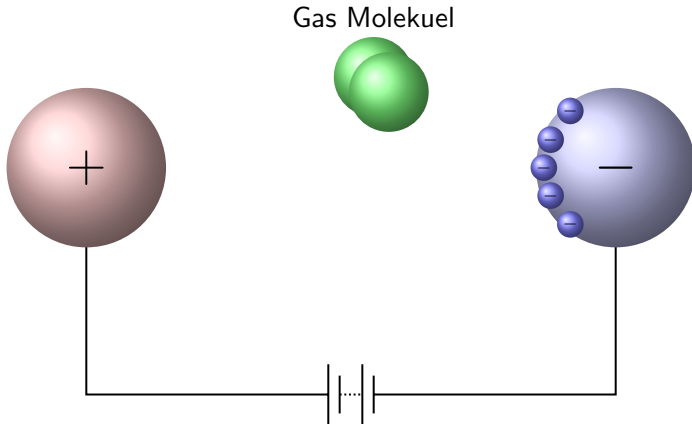
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



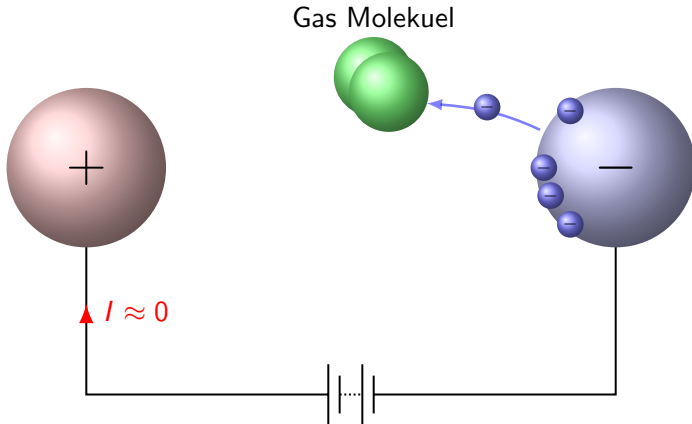
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



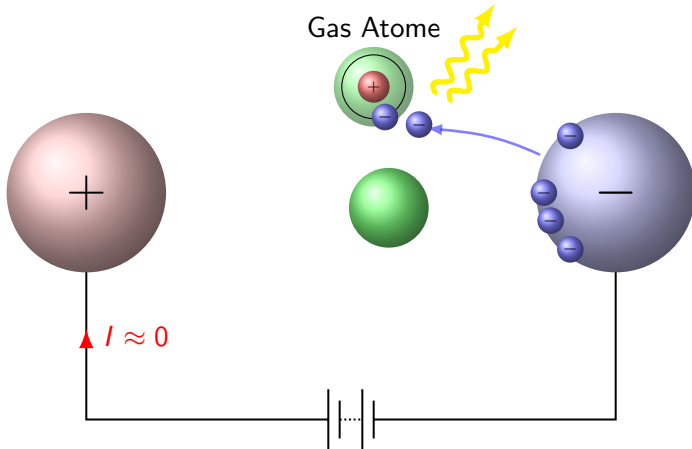
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



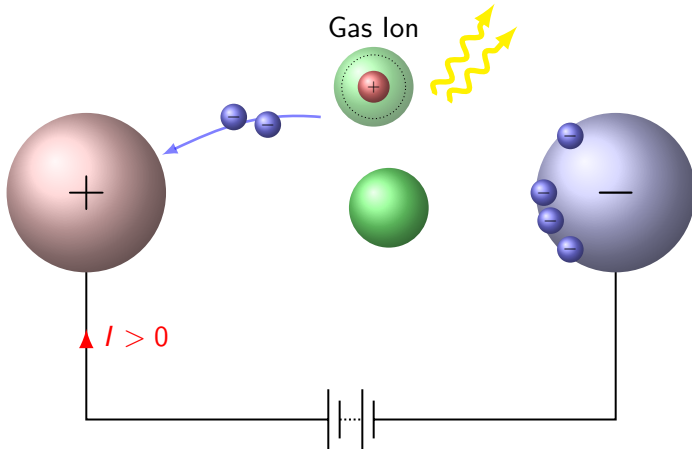
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



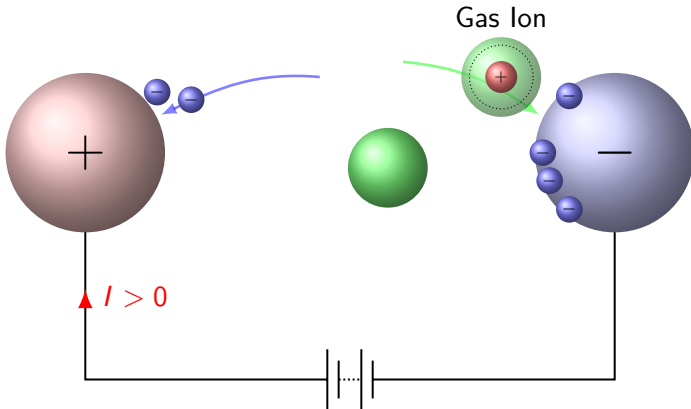
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



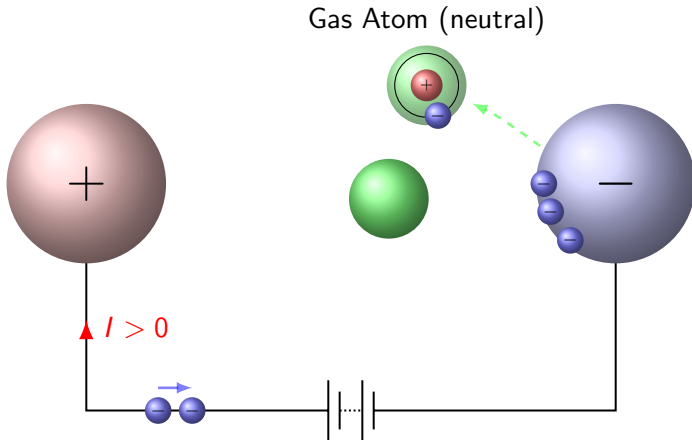
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



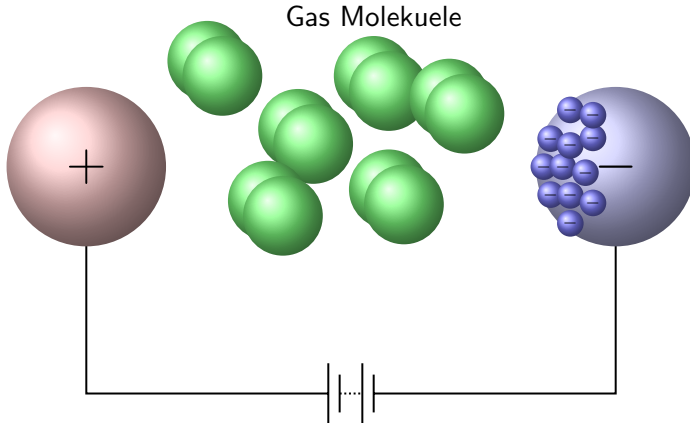
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



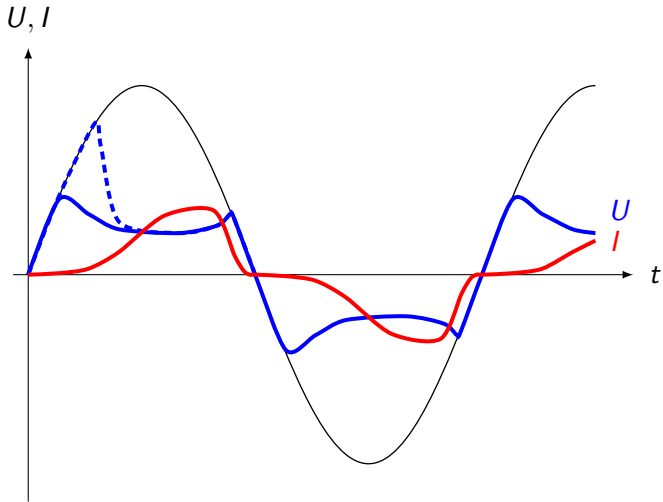
Wie funktioniert ein Lichtbogen?



Wie funktioniert ein Lichtbogen?




Spannungsverlauf



Lichtbogen-Eigenschaften



- hohe Zuendspannung: $>3 \text{ kV/mm @ DC}$
- tiefe Haltespannungen: z.B. 50 V
- hohe Stroeme: ca. 50 mA bis $>10'000 \text{ A}$
- giftige Gase entstehen (z.B. Ozon, Stickoxide) 
- hohe Temperaturen: 2000 bis $30'000^\circ\text{C}$
- Strahlung: Infrarot, sichtbares Licht, UV, evt. Roentgen

Lichtboegen im Alltag



E-Feld & Lichtbogen

Demo