

- ① **Lies** dir den Textauszug durch und **schaue** dir dann das Bild daneben an. Das Gerät, welches dort abgebildet ist, nennt sich **Blasebalg**.

**Beantworte** folgende Fragen schriftlich in deinem Heft. **Schreibe** die Frage mit ab.

- a) Was wollte Carl Scheele untersuchen?
- b) Welchen Zusammenhang gibt es, laut dem Chemiker Scheele, zwischen dem Feuer und der Luft?
- c) Wozu benötigt man beim Feuermachen einen Blasebalg?
- d) Was benötigt Feuer, damit es entstehen kann?

Kleiner Tipp: es sind drei Sachen, wobei nur eine im Text genannt wird. Die anderen entdeckst du auf dem Bild.

Die Luft hat so viele besondere Eigenschaften, dass sie demjenigen, der mit ihr Versuche anstellt, genug neue Entdeckungen bietet.

Auch das Feuer zeigt uns, dass es nicht ohne Luft erzeugt werden kann. Ich sah die Notwendigkeit ein, das Feuer zu kennen, weil ohne dies kein Versuch anzustellen ist. Ich machte eine Menge von Versuchen, um diese Erscheinung genau zu ergründen. Ich merkte aber bald, das man ohne Kenntnis der Luft kein wahres Urteil über das Feuer fällen könnte

*Textauszug von Carl Wilhelm Scheele (1742-1786)*



### Luftzusammensetzung

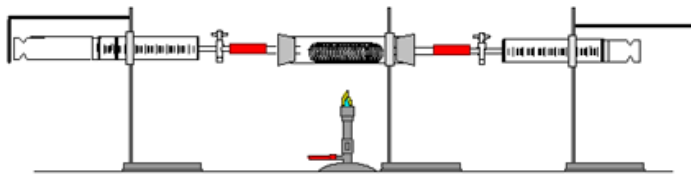
Ohne Luft und den darin enthaltenen Sauerstoff würde kein Mensch überleben können. Als Luft bezeichnet man das Gasgemisch der Erdatmosphäre. Die Luft besteht aus vielen verschiedenen Gasen.

Dazu gehören Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Edelgase.

Stickstoff erstickt eine Flamme, durch Sauerstoff kann eine Flamme überhaupt brennen.

Doch wie ist die genaue prozentuale Zusammensetzung?

Dazu gibt es einen Versuch, bei dem man Eisenwolle in einem Kolbenprober mit 100ml Luft verbrennt (siehe das Bild unten). Nachdem die Oxidation vorbei ist, befinden sich anstatt 100ml Luft, nur noch knapp 80 ml Luft in dem Kolbenprober. Der gesamte Sauerstoff aus der Luft reagierte mit der Eisenwolle, wodurch Eisenoxid entstand.

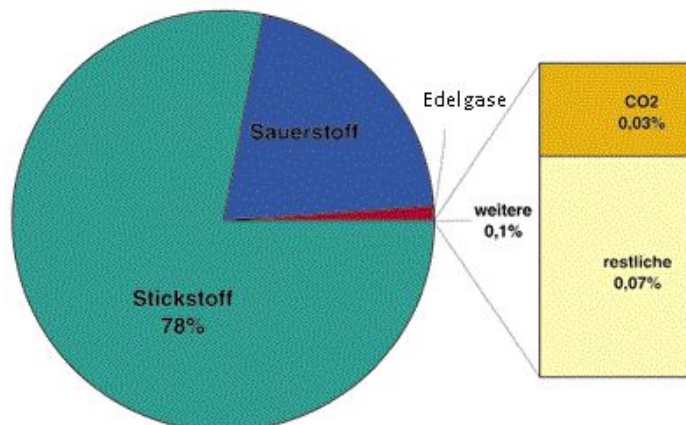


Versuch: Verbrennung von Eisenwolle mit 100 ml Luft

- ② Lies dir den Text durch und schaue dir das Video an. Beantworte anschließend die folgenden Aufgaben.

<https://kurzelinks.de/Luftzusammensetzung/>

- Was ist Luft?
- Aus welchen Gasen besteht Luft hauptsächlich?
- Schreibe das Reaktionsschema für den oben genannten Versuch auf.
- Ergänze das Kreisdiagramm mit den passenden Werten.



## Eigenschaften der Luftbestandteile

**Sauerstoff** ist ein chemisches Element mit dem Symbol O. Der so genannte elementare Sauerstoff besteht weitaus am häufigsten aus zweiatomigen Molekülen (O<sub>2</sub>). Sauerstoff ist ein farblosen und geruchloses Gas. Es lässt sich bei -183°C verflüssigen. Die bläuliche Flüssigkeit wird in blauen Stahlflaschen transportiert. Sauerstoff selbst brennt nicht, fördert aber die Verbrennung. Er reagiert leicht mit anderen Stoffen. Deshalb verläuft jede Verbrennung in reinem Sauerstoff heftiger als an der Luft. Sauerstoff wird mit der Glimmpanprobe nachgewiesen. Lebewesen verbrauchen Sauerstoff um ihre Körperfunktionen aufrecht zu erhalten und erzeugen dabei Kohlendioxid. Pflanzen wandeln das Kohlendioxid durch Photosynthese wieder in Sauerstoff um. Fische und andere Wasserlebewesen können unter Wasser atmen, weil sich Sauerstoff in Wasser löst. Bei 0°C lösen sich 49,1ml Sauerstoff in 1L Wasser. Wenn die Wassertemperatur ansteigt, nimmt die Löslichkeit ab.

Der Name **Stickstoff** bezeichnet das chemische Element aus dem Periodensystem der Elemente mit dem Symbol N. Molekularer Stickstoff ist mit 78 % der Hauptbestandteil der Luft. Lediglich eine kleine Anzahl von Mikroorganismen kann ihn nutzen, in ihre Körpersubstanz einbauen oder auch an Pflanzen abgeben. Pflanzen können den gasförmigen Stickstoff der Luft nicht unmittelbar nutzen. Stickstoff ist bei Raumtemperatur farb- und geruchlos, es ist nicht giftig oder brennbar. Stickstoff erstickt eine Flamme. Stickstoff reagiert kaum mit anderen Stoffen. Er wird deshalb auch als Schutzgas zum Verpacken von Lebensmitteln eingesetzt.

**Kohlenstoffdioxid** - oft auch als auch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bezeichnet - ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff und spielt eine sehr wichtige Rolle bei der Photosynthese. Es ist ein farbloses und geruchloses Gas, dass sich gut in Wasser löst. Kohlenstoffdioxid erstickt die Flamme einer Kerze. Darum setzt man das Gas auch zum Feuerlöschen ein. Leitet man Kohlenstoffdioxid in Kalkwasser, wird dies trübe. Die Trübung von Kalkwasser ist ein Nachweis für das Gas Kohlenstoffdioxid.

③ Lies dir den Text durch und ergänze die Tabelle in deinem Heft.

| Gas                 | Sauerstoff | Stickstoff | Kohlenstoff |
|---------------------|------------|------------|-------------|
| chemische Abkürzung |            |            |             |
| Farbe/ Geruch       |            |            |             |
| Anteil in der Luft  |            |            |             |
| Eigenschaften       |            |            |             |
| Nachweisreaktion    |            |            |             |

④ Schau dir folgende Videos an:  
Was passiert dort? Beschreibe.

- a) <https://kurzelinks.de/Glimmspanprobe>
- b) <https://kurzelinks.de/Kalkwasser>
- c) <https://kurzelinks.de/reinerSauerstoff>



- ⑤ Lies dir die Texte durch.  
 Markiere unbekannte Begriffe oder schreibe sie heraus.  
 Schau dir auch die Bilder am Rand an. Sie helfen dir, den Text besser zu verstehen.  
 Bearbeite anschließend die Fragen auf den Seiten in deinem Heft.

## Die Bestandteile der Luft werden vielfältig genutzt

**Heißere Flammen durch Sauerstoff** Sauerstoff wird gebraucht, wenn dicke Metallplatten zerteilt werden sollen. Zum *Brennschneiden* wird ein spezieller Brenner verwendet. ▷ 1

Das Gas *Acetylen* ist das eigentliche *Brenngas*. Wenn das Acetylen mit reinem Sauerstoff gemischt wird, brennt es so heftig, dass die Flamme etwa 3000 °C erreicht. Außerdem brennt das heiße Metall im Sauerstoffstrom von alleine weiter. Das Metall wird dann regelrecht „zerschnitten“. Sauerstoff ist aber auch gefährlich. Er ist extrem brandfördernd. Fette und Öle können sich in Sauerstoff selbst entzünden.

**Sauerstoff als Lebensretter** Ein Sauerstoffgerät zur künstlichen Beatmung hat schon vielen das Leben gerettet. ▷ 2 Ein solches Gerät muss sehr schnell eingesetzt werden. Wenn ein Verunglückter 4 bis 6 Minuten nicht mehr geatmet hat, bleiben schwere Hirnschäden zurück – falls er überhaupt noch ins Leben „zurückgerufen“ wird. Feuerwehrleute tragen Atemschutzgeräte, um sich vor Rauch oder giftigen Gasen zu schützen. ▷ 3

**Stickstoff als Schutzgas** Im Gegensatz zum Sauerstoff unterhält oder unterstützt der Stickstoff die Verbrennung nicht. Diese Eigenschaft des Stickstoffs wird in der Technik genutzt:

- Rohrleitungen für brennbare Gase und Flüssigkeiten müssen frei von Sauerstoff sein. Deshalb spült man die Rohre mit Stickstoff, bevor die brennbaren Gase oder Flüssigkeiten eingeleitet werden.
- Viele Lebensmittel werden unter Stickstoff aufbewahrt. ▷ 4
- Flugzeugreifen werden mit Stickstoff gefüllt. ▷ 5



1 Brennschneiden



2 Künstliche Beatmung



3 Atemschutzgerät



4 Stickstoff schützt Lebensmittel.



5 Mit Stickstoff befüllte Reifen

- 1 Reiner Sauerstoff hilft bei der Wiederbelebung besser als eine Mund-zu-Mund-Beatmung. Suche dafür eine Begründung.
- 2 Der Ausdruck „Brennschneiden“ ist eigentlich nicht korrekt. Erkläre!
- 3 Stickstoff wird in der Technik als „Schutzgas“ eingesetzt.
  - a Erkundige dich nach der Schutzwirkung.
  - b An welcher Eigenschaft des Stickstoffs liegt das?



### Die vielseitige Verwendung von flüssigem Stickstoff

Mit  $-196^{\circ}\text{C}$  hat Stickstoff eine sehr niedrige Siedetemperatur.

- Stickstoff eignet sich deshalb ausgezeichnet als Kühlmittel für Lebensmittel. Sie gefrieren sofort, wenn sie in flüssigen Stickstoff getaucht werden. ▷ 6
  - Ein Gefäß mit flüssigem Stickstoff dient als Kühltruhe für Tier-sperma. ▷ 7 So kann man das Erbgut wertvoller Zucht-tiere aufbe-wahren und transportieren.
  - In der Medizin verwendet man flüssigen Stickstoff zum Konservie-ren von Blut, Gewebeproben, Impfstoffen und Bakterienkulturen.
  - Flüssiger Stickstoff eignet sich auch zum Entfernen von Warzen.
  - In tiefe Baugruben kann manchmal Wasser aus der Umgebung ein-dringen. Um das zu verhindern, wird flüssiger Stickstoff durch „Gefrierlanzen“ in die Erde gepresst. Dort kühlt er die Erde so stark ab, dass das Wasser gefriert.
  - Im Tiefbau verwendet man flüssigen Stickstoff zum „Rohrfrosten“.
- ▷ 8 Wenn ein Rohr repariert werden muss, kann die darin enthaltene Flüssigkeit mit flüssigem Stickstoff eingefroren werden. Es bildet sich dann ein Eispfropfen, der das Rohr verschließt.



6 Schockgefrieren durch Stickstoff



7 Stickstoff in der Tierzucht



8 Stickstoff zum „Rohrfrosten“

**Die Edelgase** Luft enthält auch Helium, Neon, Argon, Krypton und Xenon. Diese Gase nennt man *Edelgase*, weil sie sich beim Erhitzen nicht verändern und weil in ihnen keine anderen Stoffe brennen.

- Ein Liter *Helium* ist viel leichter als Luft. Deshalb füllt man Luft-schiffe mit Helium. ▷ 9
- *Neon* wird für farbige Leuchtreklamen eingesetzt. ▷ 10
- *Argon* ist das häufigste und preiswerteste Edelgas. Es wird ebenfalls als Füllgas von Leuchtreklamen verwendet. Außerdem füllt man damit Energiesparlampen. ▷ 11
- *Krypton* und *Xenon* sind schlechte Wärmeleiter. Wenn Lampenkolben mit einem dieser Gase gefüllt sind, kann der Glühdraht so stark erhitzt werden, dass er grell glüht. Xenonlampen strah-len fast so hell wie die Sonne. Man setzt sie in Kinos, Sportstadien, Fotokopiergeräten und Autoscheinwerfern ein. ▷ 12



9 Luftschiff (Helium)



10 Leuchtröhren (Neon)



11 Sparlampen (Argon)



12 Scheinwerfer (Xenon)

- 4 Der Begriff „Edelgase“ weist auf Eigenschaften der Gase hin.
- a Nenne sie und begründe den Einsatz der ver-schiedenen Edelgase.
- b Luftschiffe wurden nicht nur mit Helium gefüllt, weil das Gas leichter als Luft ist. Erkläre.

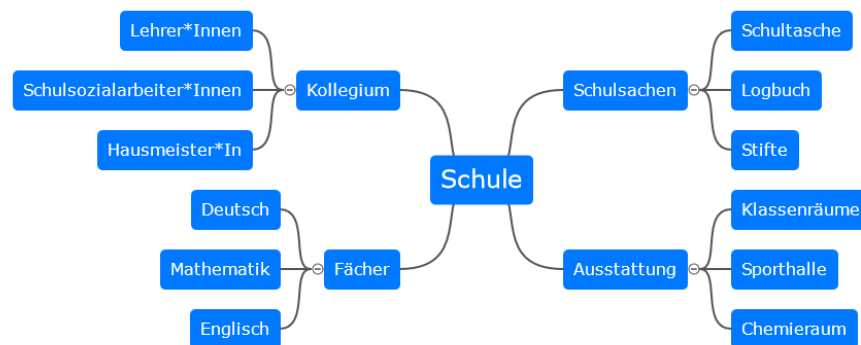
### Mind-Map

Eine Mind-Map ist eine Visualisierungstechnik. Man verwendet dazu entweder ein weißes Blatt oder kann eine Mind Map auch digital erstellen.

In der Mitte steht das Thema der Mind Map. Dieses wird groß und deutlich hervorgehoben (Dicker schreiben, andere Farbe,...). Anschließend werden um dieses Thema Schlüsselbegriffe geschrieben, die mit Ästen mit dem Thema verbunden sind.

An diese Schlüsselbegriffe werden weitere Begriffe mithilfe von Ästen geschrieben. Man kann eine Mind Map daher beliebig oft vergrößern und erweitern, je nachdem, was man schon über ein Thema weiß.

### Beispiel:



- ⑥ Du sollst eine Mind Map zum Thema Luft erstellen. Unten siehst du eine Mind-Map-Vorlage, die noch nicht vollständig ist und die du ergänzen sollst. Nutze dazu die Informationen, die du bei den vorherigen Aufgaben bearbeitet hast. Du kannst die Mind Map auf einem leeren Blatt Papier oder online gestalten (<https://kurzelinks.de/dhws>).

