

# Lösung zum Modul ‚Alu im Überfluss‘

**Aufgabe 1:** *Schau dich um und überlege dir, wo dir Aluminium im Alltag begegnet.*

Aluminium begegnet uns praktisch täglich. Es wird unter anderem eingesetzt bei:

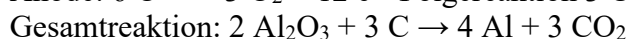
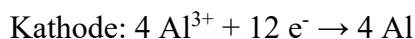
- Fensterrahmen
- Fahrradgestellen
- in der Elektronik bspw. von Handys
- im Fahrzeugbau
- Flugzeugen
- Solaranlagen
- Alu-Folie
- Fensterläden
- Dächern
- Türgriffen
- Blitzableitern
- Getränkedosen
- Kochtöpfe

**Aufgabe 2:** *Nenne drei Vorteile von Aluminium gegenüber anderen Metallen. (Tipp: Gewicht, Festigkeit, Korrosion)*

Aluminium hat bietet gegenüber anderen Metallen viele Vorteile:

- Geringes Gewicht: Es ist ein Leichtmetall mit geringer Dichte ( $\sim 2,7 \text{ g/cm}^3$ )
- Hohe Stabilität: Aluminium zeichnet sich durch eine hohe Festigkeit aus. Statt zu brechen, verbiegt es sich bei hoher Gewalteinwirkung.
- Korrosionsbeständigkeit: Aluminium reagiert mit Sauerstoff zu Aluminiumoxid. Dieses bildet eine natürliche Schutzschicht, die manchmal durch anodische Oxidation noch verstärkt wird (=Eloxieren)
- Färbbarkeit: Aluminium lässt sich im Vergleich zu anderen Metallen relativ einfach färben.
- Hygiene: Aluminium eignet sich mit seiner glatten Oberfläche besonders für Orte an denen Hygiene besonders wichtig ist, z.B. in Krankenhäusern

**Aufgabe 3:** *Lies den Infotext und betrachte die Abbildung. Formuliere dann die Reaktionsgleichungen für die Kathode, Anode und die Gesamtreaktion. (Tipp: An der Anode bildet sich in einem ersten Schritt Sauerstoff, der dann mit dem Kohlenstoff reagiert.)*



**Aufgabe 4:** Überlege dir welche Nachteile der Herstellungsprozess hat. Denke dabei insbesondere an seine Konsequenzen für die Umwelt.

Als Nachteile ergeben sich unter anderem:

- sehr hoher Energieverbrauch
- Produktion von klimaschädlichen CO<sub>2</sub>, teilweise entstehen auch CO und CF<sub>4</sub>
- Kohleanoden müssen regelmäßig ausgetauscht werden, da sie sich verbrauchen
- durch den Einsatz von Kryolith entstehen giftige Fluorverbindungen (HF entsteht, wenn Kryolith mit Feuchtigkeit im Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> reagiert)

**Aufgabe 5:** Der Energieverbrauch für die Herstellung einer Tonne Primäraluminiums beträgt rund 15.000 kWh. In Deutschland gibt es rund 15 Millionen 4 Personen Haushalte. Wie lange können diese vom Energieverbrauch der jährlichen, weltweiten Herstellung von Primäraluminium leben? (Wir gehen von einem Energieverbrauch der Haushalte von 4.200 kWh/Jahr aus. Entnehme die restlichen Informationen aus dem Schaubild).

Die Jahreszahl berechnet sich wie folgt:

$$15\,000\text{ kWh} * 59\,000\,000 = 8,85 * 10^{11}$$

$$8,85 * 10^{11} / 4.200 = 210\,714\,286$$

$$210\,714\,286 / 15\,000\,000 = \underline{14,05\text{ Jahre}}$$

**Aufgabe 6:** Betrachte Abbildung 2 im Infotext erneut. Wie viel CO<sub>2</sub> wurde bei der Herstellung von Aluminium im Jahr 2017 ausgestoßen?

Jährlicher Ausstoß an CO<sub>2</sub> bei der Aluminiumherstellung: 1080 Mio. Tonnen;  
[https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Informationen\\_Nachhaltigkeit/aluminium.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Informationen_Nachhaltigkeit/aluminium.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

**Aufgabe 7:** Recherchiere wie viel CO<sub>2</sub> in Deutschland im selben Jahr ausgestoßen wurde? Überrascht dich das Ergebnis? Warum?

Jährlicher Ausstoß an CO<sub>2</sub> in Deutschland: 797 Mio. Tonnen  
<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2017-emissionen-gehen-leicht-zurueck>

**Aufgabe 8:** Entnehme Abbildung 2 wieviel Aluminium im Jahre 2017 recycelt wurde? Welche Vorteile bringt das Recycling von Aluminium?

Im Jahre 2017 wurden 14,4 Mio. Tonnen Aluminium recycelt (= Sekundäraluminium). Der hohe Energieverbrauch bei der Herstellung von Primäraluminium macht das Recycling von Aluminium umso wichtiger. Bei der Herstellung des Sekundäraluminiums können über 90% der Energie im Vergleich zum Ersterstellungsprozess eingespart werden. Außerdem lässt sich Aluminium aufgrund seiner Reinheit fast ohne Qualitätsminderung recyceln.

**Aufgabe 9:** *Wie kannst du Aluminium im Alltag vermeiden und Recycling fördern?*

Es gibt viele Möglichkeiten den Gebrauch von Aluminium im eigenen Alltag zu verringern oder Recycling zu fördern. Dazu zählen:

- mehr Verpackungsfreies einkaufen
- Essen in Brotboxen verpacken, statt in Alufolie
- alltäglich anfallendes Aluminium sammeln und fürs Recycling zum Wertstoffhof bringen
- Getränkedosen vermeiden