

# Lückentext Editor

neu

öffnen

speichern

import

export

C



>>



Lückentext: [ 13 Borgruppe ]

Begriffe



## Die Elemente der Borgruppe - 3. Hauptgruppe des Periodensystems

Bor (B), Aluminium (Al), Gallium (Ga), Indium (In), Thallium (Tl)

### Charakteristisch

Die Atome der 3. Hauptgruppe besitzen drei Valenzelektronen, die abgegeben werden können. Dann entstehen meist dreifach positive Kationen. Bei sehr niedrigen Temperaturen leiten Aluminium, Gallium, Indium und Thallium den elektrischen Strom ohne Widerstand (Supraleiter). Während Bor überwiegend nichtmetallische Eigenschaften aufweist, sind Aluminium, Gallium, Indium und Thallium Metalle. Sie werden auch Erdmetalle genannt. Aluminium ist nach Eisen das zweitwichtigste Gebrauchsmetall, sein großer Vorzug gegenüber Eisen und Stahl ist seine geringe Dichte.

Die Siedetemperaturen werden vom Bor (3930°C) bis zum Thallium (1483°C) kleiner.

Die Dichte und die elektrische Leitfähigkeit werden in umgekehrter Richtung größer.

### Vorkommen

Der prozentuale Anteil der Borgruppenelemente an der Erdkruste beträgt etwa 7,4 %. Die Elemente treten nie elementar auf. Man findet sie nur in Form von Verbindungen (meist Oxide bzw. Hydroxide). Das Aluminium ist mit 7,4 % an der Erdkruste dort das häufigste Element. Die anderen Elemente dieser Gruppe sind mit nur etwa 0,074 % dort beteiligt.

Wichtige Vorkommen dieser Elemente sind der Bauxit, der Korund und der Rubin (alles Mineralien).

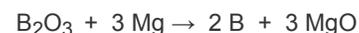
Das Vorkommen, die Herstellung und die sauerstoffhaltigen Eigenschaften werden bei den einzelnen Elementen erwähnt.

### Bor

kommt in der Natur nur in Verbindungen vor. Beispiel Borax:  $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Die schwarzen Borkristalle sind sehr hart, glänzen metallisch, haben aber nur eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufgrund der kovalenten Bindungen.

Bor wird durch Reduktion von Bortrioxid  $\text{B}_2\text{O}_3$  mit Magnesiumpulver hergestellt.



Borverbindungen finden vielfältige Anwendungen in verschiedenen Industriezweigen. Die Waschmittelindustrie verwendet Borverbindungen wie Natriumperborat in großtechnischen Maßstab als Bleichmittel. Die Glasindustrie nutzt Bor in Form seiner Boraxverbindungen für die Produktion von Gläsern und Keramiken mit hoher Chemikalienresistenz und Temperaturwechselbeständigkeit. Elementares Bor spielt in der Halbleiterindustrie eine Rolle. Borcarbid weist eine hohe Härte auf und wird als Schleifmittel verwendet.

Aluminiumoxid	X
Aluminium	X
Aluminium	X
Aluminium	X
aluminothermisches	X
Bauxit	X
Borax	X
Borgruppenelemente	X
Dichte	X
drei	X
Eisenbahnnetz	X
essigsäure Tonerde	X
Gebrauchsmetall	X
Glasindustrie	X
Halbleiter	X
Indium	X
nichtmetallische	X
niedrig	X
Oxidschicht	X
Schienen	X
Schleifmittel	X
Schmelzflusselektrolyse	X
Supraleiter	X
Wasserstoffbildung	X
Zonenschmelzen	X

## Aluminium

### Vorkommen und Herstellung

Al ist das häufigste Metall in der Erdkruste (99,94 %). Es kommt in Mineralien, die in der Hauptsache Aluminiumoxid enthalten, wie Korund und Rubin vor. Grundlage der Aluminiumproduktion ist der Bauxit, ein Gemisch aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{AlO}(\text{OH})$ , der mit Kryolith ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) einer **Schmelzflusselektrolyse** unterzogen wird. Die Al-Gewinnung benötigt in Deutschland so viel Strom wie das gesamte Schweizer **Eisenbahnnetz!**

### Eigenschaften

Das Aluminium ist ein sehr reaktionsfreudiges unedles Metall. Bei dem Thermitverfahren (**aluminothermisches** Verfahren) dient es z.B. zur Reduktion von Eisenoxid. Bei Reaktionstemperaturen von mehr als 2000 °C fällt flüssiges Eisen an, das zum Verschweißen z. B. von **Schienen** verwendet wird.

Mit sehr elektronegativen Elementen wie Fluor, Sauerstoff und Stickstoff bildet Aluminium Salze; mit den etwas elektropositiveren Elementen Chlor, Brom, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff, Iod und Wasserstoff werden salzartige bis kovalente Verbindungen gebildet.

### Verwendung

Aluminium ist dank seiner **Oxidschicht** ein luft- und wasserbeständiger Werkstoff. Durch das Eloxalverfahren wird die Schicht noch dicker. Dagegen wird Al von verdünnten Säuren und Laugen unter **Wasserstoffbildung** angegriffen. Aluminium wird wegen der geringen Dichte im Leichtmetallbau eingesetzt. Heutiges "Stanniol"-Papier (also eigentlich: Zinn-Folie) besteht aus **Aluminium**.

**Aluminiumoxid** ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) wird in der Technik als Trägermaterial für Katalysatoren verwendet und dient zur Herstellung von Schleif- und Poliermitteln. Aus Schmelzen von Aluminiumoxid und kleinen Mengen an Metalloxiden lassen sich künstliche Rubine und Saphire gewinnen. Basisches Aluminiumacetat  $\text{Al}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2\text{OH}$  wird auch „**essigsaurer Tonerde**“ genannt und in der Medizin z. B. für entzündungshemmende Umschläge verwendet.

Kaliumaluminiumalaun ( $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) war schon im Altertum bekannt und wurde wegen seiner desinfizierenden und adstringierenden (zusammenziehenden, Blutungen stillenden) Wirkung z. B. bei der Mumifizierung verwendet.

## Gallium

Dieses seltene Element kommt in der Natur stets in Kombination mit anderen Elementen vor. Als wichtigstes Erz dient der Bauxit, ein Aluminiumerz.

Die Herstellung aus Galliumoxid erfolgt durch Elektrolyse einer Natrium- oder Kaliumgallatlösung im alkalischen Milieu, das durch einen Soda-Pottasche-Aufschluss gewonnen werden kann. Hochreines Gallium für **Halbleiter** wird durch Elektrolyse von durch **Zonenschmelzen** gereinigtem Galliumchlorid gewonnen.

Das Element Gallium wird in der Halbleitertechnik als Galliumarsenid ( $\text{GaAs}$ ) eingesetzt.

## Indium

Indium ist ein sehr seltenes Element. In der Natur kommt es elementar kaum vor. Die Gewinnung des Elements erfolgt ausschließlich aus Rückständen bei der Aufbereitung von Zink-, Blei- oder Cadmiumerzen. Auch dieses Element wird wie das Gallium in der Halbleitertechnik eingesetzt.

## Thallium

Thallium kommt häufiger als Gallium und Indium vor. Es gibt aber einige Mineralien mit einem hohen Thalliumgehalt. Die überwiegende Menge ist als Begleitelement in kaliumhaltigen Tonen enthalten. Zur weltweiten Bedarfsdeckung (ca. 5 t/Jahr) ist die anfallende Menge aus der Verhüttung von Kupfer, Blei, Zink und anderen sulfidischen Erzen ausreichend.

Das Thallium wird u.a. zur Herstellung von **niedrig** schmelzenden Gläsern verwendet.

Autor: [Nagel/Kappenberg](#) Anmerkung: [Klasse 9](#)