

Chemie kurz und bündig Arbeitskreis Kappenberg	<b>Nebengruppenelemente</b>	<b>V 19</b> Allgemeine Chemie
---	-----------------------------	----------------------------------

### Nebengruppenelemente (werden im Unterricht stiefmütterlich behandelt)

Alle Nebengruppenelemente sind Metalle und kommen fast alle in mehreren Oxidationsstufen vor. Sie bilden Ionen mit unterschiedlicher positiver Ladung. Häufig gibt es unterschiedliche Oxide. Man teilt sie in acht Gruppen ein. Der Gruppenname kommt meist vom leichtesten Element:

- |                           |   |                              |
|---------------------------|---|------------------------------|
| 1.Nebengruppe: Cu, Ag, Au | 2.Nebengruppe: Zn, Cd, Hg,  | 3.Nebengruppe: Sc, Y, La, Ac |
| 4.Nebengruppe: Ti, Zr, Hf | 5.Nebengruppe: V, Nb, Ta  | 6.Nebengruppe: Cr, Mo, W     |
| 7.Nebengruppe: Mn, Tc, Re | 8.Nebengruppe: Fe, Co, Ni; Platinmetalle: Ru, Rh, Pd und Os, Ir, Pt |                              |
- Bei den Lanthaniden wird eine innere Schalen aufgefüllt (6. Periode) ebenso bei den Actiniden (7. Periode).

#### Kupfer, Silber, Gold

Man bezeichnet sie als Übergangsmetalle. Alle drei Edelmetalle kommen in der Natur gediegen vor. Sie sind weiche, verformbare Metalle. Kupfer und Gold sind die einzigen farbigen Metalle. Sie haben ausgezeichnete elektrische und thermische Eigenschaften; wobei Silber der beste elektrische Leiter aller Elemente ist. Gold, Silber und Kupfer sind häufig verwendete Münzmetalle. Alle drei Metalle waren bereits im Altertum bekannt.

**Kupfer:** Mehr als die Hälfte des Kupfers wird in der Elektroindustrie verwendet. In der Kommunikationstechnik werden schon Kupfer- durch Glasfaserkabel substituiert. Die bekanntesten Kupferlegierungen sind die verschiedenen Arten von Bronze und Messing, aber auch Neusilber, Konstantan und Manganan, Nickelin und andere enthalten größere Kupferanteile. Diese Metalllegierungen werden zu Rohren, Münzen, Gefäßen, Apparaten und Geschosshülsen weiterverarbeitet. Außerdem findet es Verwendung in der Galvanotechnik und ist Bestand verschiedener Malerfarben und Schutzanstriche im Schiffsbau. Von den Kupferverbindungen hat Kupfersulfat größere technische Bedeutung, da es in der Landwirtschaft bei Kupfermangel dem Grünfutter zugesetzt wird.

**Silber** ist ein beliebtes Schmuckmetall. Mehr als 50% werden aber in Fotochemikalien verarbeitet. Weitere Bereiche sind elektrische Leiter und Kontakte, Münzen, Verspiegelungen, Batterien, Zahnkronen und -füllungen und chemische Apparaturen. Silberiodid wird zur Wettermanipulation genutzt, um Wolken zum Abregnen zu bringen.

**Gold** hat als Zahlungsmittel keine praktische Bedeutung mehr. In Legierung mit anderen Metallen dient es in der Zahnmedizin als Zahnkronen und -füllungen. Ferner wird es für Elektronikbauteile, zum Vergolden und für chemische Apparaturen verwendet. Spezielle Reflektoren für UV-Licht werden mit Gold beschichtet.

#### Zink, Cadmium, Quecksilber

Die 2. Nebengruppe des Periodensystems, Übergangsmetalle. Das häufigste Element dieser Gruppe ist Zink. In der Natur kommt nur Quecksilber teilweise auch gediegen vor. Die Elemente sind niedrigschmelzende Metalle, wobei Quecksilber schon bei Raumtemperatur flüssig ist. Die Schmelzpunkte liegen zwischen 419°C bei Zink und -39°C bei Quecksilber. In ihren chemischen Eigenschaften zeigen sie eine gewisse Ähnlichkeit zu den Erdalkalimetallen. Im Gegensatz zu diesen haben sie aber einen deutlich edleren Charakter. Ihr Atomradius und ihre Dichte nimmt von Zink in Richtung Quecksilber zu. Sie sind durchweg schlechtere elektrische Leiter als Kupfer.

Die Oxidationszahl ist meist: +II (nur bei Quecksilber auch +I). Sowohl Cadmium als auch Quecksilber sind giftige Schwermetalle. Cadmium wird darüber hinaus auch als krebserzeugend und erbgutschädigend eingestuft. Demgegenüber ist die Toxizität von Zink und seinen anorganischen Verbindungen gering.

**Zink** ist wirtschaftlich heute eines der wichtigsten Nichteisenmetalle. Es dient größtenteils zum Verzinken von Eisen und Stahl. Es ist darüber hinaus ein wichtiges Legierungsmetall; Messing, eine Kupfer-Zink-Legierung, ist die wohl bekannteste. Zink wird in Anoden galvanischer Apparaturen und in Zink-Kohle-Batterien verwendet. In der Industrie ist Zink ein wichtiges Reduktionsmittel. Zink und Quecksilber waren schon im Altertum bekannt.

#### Scandium, Yttrium, Lanthan und Actinium

3. Nebengruppe des Periodensystems. Diese Elemente kommen in der Natur nicht gediegen, sondern als Minerale vor. Es gibt Ähnlichkeiten mit den Metallen der Borgruppe. Alle haben ausschließlich die Oxidationsstufe +III.

#### Titan, Zirkonium, Hafnium

4. Nebengruppe, Übergangsmetalle. Titan wird wegen seiner bemerkenswerten chemischen, thermischen und mechanischen Eigenschaften in unzähligen technischen Bereichen eingesetzt. In Legierungen mit anderen Metallen erträgt es auch außergewöhnliche Beanspruchungen z.B.: in der Luft- und Raumfahrt. So war die Innenschale der Mercury-Kapsel aus Titanblech. Es ist hervorragend geeignet für die Eisen- und Automobiltechnik und wird im Schiffs- und Turbinenbau eingesetzt. Außerdem wird es für medizinische Prothesen und in der chemischen Gerätetechnik eingesetzt. Die bevorzugte Oxidationsstufe ist +III.

**Vanadium, Niob, Tantal**

5. Nebengruppe. Das häufigste Element dieser Gruppe ist das Vanadium. Der größte Teil wird zur Herstellung hochfester Vanadiumstähle verwendet. Vanadumpentoxid ist ein Katalysator in der chemischen Industrie.

**Chrom, Molybdän, Wolfram**

6. Nebengruppe: Alle Oxidationsstufen zwischen +VI und -II können auftreten.

**Chrom:** Ein bedeutender Einsatzbereich ist die Verchromung von Metalloberflächen und die Herstellung von Ferrochrom-Stählen. Schon geringe Anteile von Chrom in Stählen erhöhen deren Beanspruchbarkeit ganz wesentlich. Chromverbindungen werden zum Gerben und als Farbpigmente eingesetzt. Chrom wird auch zur Grünfärbung von Gläsern benutzt. Außerdem wird es in Katalysatoren verarbeitet.

**Molybdän** zum Beispiel im Flugzeugbau, bei Turbinenschaufeln oder bei temperaturbeständigen Werkstoffen. Reines Molybdän wird in Halterungen für Glühfäden verwendet. Ein weiterer Einsatzbereich sind Katalysatoren.

**Wolfram** wird für Legierungen in Stählen eingesetzt, an die höchste Anforderungen an Härte und Beständigkeit gegen permanent hohe Temperaturen gestellt werden. Unter anderem verwendet man es in Glühdrähten.

**Mangan, Technetium, Rhenium.**

7. Nebengruppe Übergangsmetalle. Das wichtigste Element dieser Gruppe ist Mangan. Sie können alle Oxidationsstufen zwischen +VII und -III einnehmen.

**Mangan:** Knapp 90% des Mangans wird in Eisenlegierungen weiterverarbeitet. Mangan wird auch in Trockenbatterien und Akkus verwendet. Außerdem wird es bei der Herstellung von Keramiken eingesetzt und ist Ausgangsprodukt bei der Kaliumpermanganat-Herstellung.

Bei der Spaltung von Uran in Kernreaktoren entsteht Technetium jährlich in Mengen von ca. fünf Tonnen. Wirtschaftliche Bedeutung hat Technetium nicht, da seine Radioaktivität technische Anwendungen bisher verhindert.

**Eisen, Cobalt und Nickel** 8. Nebengruppe 4. Periode

**Ruthenium, Osmium und Rhodium** - 5. Periode

**Iridium, Palladium und Platin** - 6. Periode.

**Eisen** ist bis heute das wichtigste Gebrauchsmetall; es ist billig und lässt sich gut verarbeiten. Weltweit wurden im Jahr 2000 weltweit rund 1 Milliarde Tonnen Eisenerz gefördert und 572 Millionen Tonnen Roheisen produziert. Neben der überragenden Bedeutung des Eisens für die Stahlherstellung werden Eisen und seine Verbindungen auch in anderen Bereichen eingesetzt. Reines Eisen dient zur Herstellung von Magneten und Eisenkernen in Transformatoren. Eisen(II)-sulfid färbt Emaille schwarz. Die verschiedenen Eisenoxide dienen als Poliermittel, werden Anstrichfarben beigemischt und färben Gläser. Eisen(II)-sulfat dient zur Herstellung Berliner Blau und Tinte. Und Eisenvitriol-Präparate werden zur Holzimprägnierung, in der Fotografie und der Medizin verwendet.

**Cobalt:** Neben der Blaufärbung von Gläsern hat Cobalt heute vor allem als Legierungsbestandteil eine große Bedeutung. Cobalt wird zur Herstellung von äußerst temperaturbeständigen oder magnetischen Stählen eingesetzt. Außerdem wird es in Keramiken und Katalysatoren verarbeitet.

**Nickel:** Mehr als die Hälfte des Metalls wird in der Elektroindustrie verwendet. Es wird in Kabeln und elektronischen Schaltkreisen als Leiter für den elektrischen Strom eingesetzt. Die bekanntesten Kupferlegierungen sind die verschiedenen Arten von Bronze und Messing, aber auch Neusilber, Konstantan und Manganan, Nickelin und andere enthalten größere Kupferanteile. Diese Metalllegierungen werden zu Rohren, Münzen, Gefäßen, Apparaten und Geschosshülsen weiterverarbeitet. Außerdem findet es Verwendung in der Galvanotechnik und ist Bestand verschiedener Malerfarben und Schutzanstriche im Schiffsbau.

**Osmium:** Einsatzbereiche der Legierungen sind Spitzen von Injektionsnadeln und Füllfederhaltern.

**Palladium** bildet sehr leicht Legierungen und wird als Silber-Palladium-Metall in der Zahntechnik eingesetzt. Hauptsächlich wird es in sogenannten Hydrierkatalysatoren verwendet.

**Platin** wird heute in den modernen Drei-Wege-Katalysatoren von Kraftfahrzeugen eingesetzt. Zusammen mit Iridium bildet es ausgesprochen harte und temperaturresistente Legierungen. Aus einer Platin-Iridium-Legierung bestehen beispielsweise wichtige Eichmaße wie das Pariser Urmeter oder das Prototyp-Kilogramm. Platinlegierungen werden unter anderem auch für Schmelztiegel, Elektroden, Spindnösen oder in der Zahntechnik verwendet.