

Termin 10

Familie der Metalle

Beispiele (Familienmitglieder Name mit Symbol):

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

Welche Eigenschaften haben alle Metalle gemeinsam?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Modell:

Metalle und ihre Eigenschaften

Quelle: <https://www.msa-berlin.de/chemie/metalle/> vom 05.02.24

Ca. 3/4 des Periodensystems der Elemente bestehen aus Metallen. Sie sind eine riesige Gruppe und viele davon spielen in unserem Alltag eine Rolle, z.B. Eisen als Stahl, Kupfer als Bronze oder Messing oder Kupferrohr, Silber und Gold als Edelmetalle. Doch was macht ein Metall zum Metall und was unterscheidet diese große Gruppe von den Nichtmetallen? Das klären wir hier.

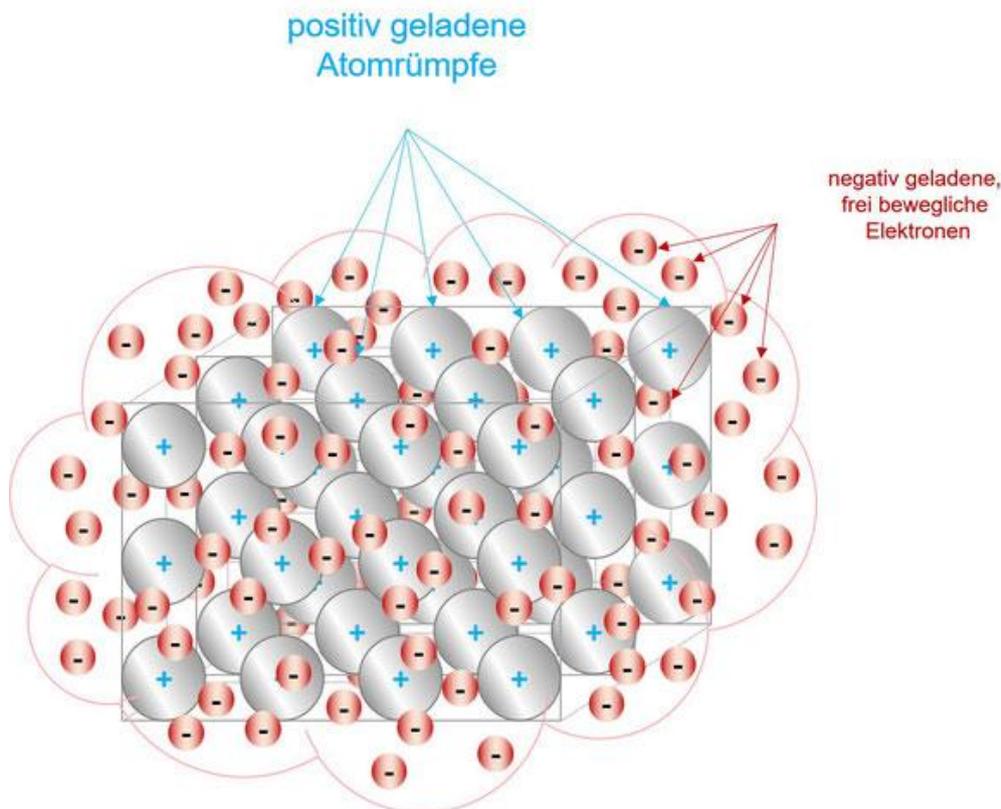
Allgemeine Eigenschaften aller Metalle

Man kann grundsätzlich ein Metall an folgenden Eigenschaften erkennen und diese Eigenschaften auch anhand der inneren Struktur von Metallen erklären:

1. **Metalle glänzen**
- die meisten silbern, Gold allerdings goldfarben und Kupfer kupferfarben.
2. **Metalle leiten den elektrischen Strom**
- manche sehr gut (z.B. Silber oder Kupfer), andere weniger gut (z.B. Blei oder Titan)
3. **Metalle leiten die Wärme**
- manche sehr gut (z.B. Silber oder Gold), andere weniger gut (z.B. Quecksilber oder Blei)
4. **die meisten haben hohe Schmelz- und Siedetemperaturen**
- wichtige Ausnahmen: Quecksilber ist bei Raumtemperatur flüssig; Gallium und Cäsium schmelzen schon bei Handwärme; alle anderen Metalle haben eine Schmelztemperatur von um die Hundert bis Tausend Grad Celsius.
5. **Metalle lassen sich plastisch verformen**
- das bedeutet, man kann z.B. mit einem Hammer darauf hauen und es bleibt eine Beule, zersplittert aber meist nicht und die Beule geht auch nicht von allein wieder weg.

Innere Struktur der Metalle

Alle wichtigen Eigenschaften der Metalle lassen sich durch die innere Struktur erklären - und genau das ist für die Prüfung und Tests in der Schule wichtig. Darum zeige ich Dir die innere Struktur hier und erkläre Dir die Zusammenhänge mit den Eigenschaften.



Metallgitter-

Modell mit Elektronenwolke | erstellt von Anja Angelov

Metallatome sind gitterförmig aufgebaut und erinnern zunächst stark an den Aufbau von Salzen. Hier gibt es jedoch einige Unterschiede.

Bei Metallen sind nur die **Atomrümpfe gitterartig angeordnet**. Atomrümpfe sind die Kerne zusammen mit den inneren Elektronen.

Die Außenelektronen lassen sich bei Metallen leicht aus dem Atom lösen und werden von allen Seiten gleich stark angezogen, weil überall gleiche Atomrümpfe sind.

Die **Außenelektronen** schwirren zwischen den Atomrümpfen **frei beweglich** herum. Man nennt das die "Elektronenwolke".

Zusammenhang Aufbau & Eigenschaften der Metalle

Und wie hängt dieser Aufbau nun mit den Eigenschaften der Metalle zusammen?
Gehen wir sie einzeln durch:

1. Warum glänzen Metalle?

Alles, was wir sehen, ist Licht. Entweder sehen wir es, weil es direkt von einer Lichtquelle kommt (Sonne, Lampe oder Ähnliches) oder weil alle Dinge Licht mehr oder weniger reflektieren, das bedeutet so viel wie "zurückwerfen".

Wenn ein Lichtstrahl auf ein Metall trifft, kann er nur gerade hindurch. Licht kann nicht von allein "um die Ecke" scheinen, sonst gäbe es z.B. keinen Schatten. Der Lichtstrahl wird von

den Teilchen des Metalls (Atomrümpfe oder Elektronen) nun reflektiert (zurückgeworfen) oder absorbiert (d.h. "geschluckt"). Wird er absorbiert, ist er für uns nicht mehr sichtbar. Wird der Lichtstrahl aber reflektiert, ändert er die Richtung. Viele Lichtstrahlen treffen gleichzeitig auf - alle mehr oder weniger in einer Richtung. Sobald sie auf ein Hindernis stoßen, werden sie von den Elektronen und Atomrümpfen nun in alle Richtungen zerstreut. Für uns sieht das glänzend aus.

2. Warum leiten Metalle den elektrischen Strom?

Wenn man an ein Stück Metall eine Spannung anlegt, wollen die negativen Elektronen dahin, wo es positiv ist. Sie können sich frei bewegen und es sind unzählig viele. Sie strömen also alle in Richtung der positiven Elektrode, der Kathode. Das nennen wir Strom.

3. Warum leiten Metalle Wärme?

Auch hier spielen die umherflitzenden Elektronen eine Rolle. Außerdem muss man dafür wissen, was Wärme ist. Wärme ist nichts anderes als Bewegung der Teilchen im Inneren. Bewegen sie sich sehr schnell, fühlt sich ein Stoff für uns warm an. Bewegen sie sich sehr langsam, ist er kalt. Wenn sie sich überhaupt nicht mehr bewegen, ist der sogenannte Absolute Nullpunkt erreicht. Er hat eine Temperatur von $-273,15^{\circ}\text{C}$ oder 0K ($\text{K} = \text{Kelvin}$).

Bewegen sich die Elektronen und Atomrümpfe schneller, weil ihnen Energie zugeführt wird, stoßen sie sich gegenseitig an. Das beginnt genau an der Wärmequelle und setzt sich relativ schnell im Metall fort. So leiten Metalle Wärme.

4. Warum haben die meisten Metalle hohe Schmelz- und Siedetemperaturen?

Die Atomrümpfe im Metall sind recht fest aneinander gebunden - mit wenigen Ausnahmen. Um sie voneinander zu trennen und sie damit zu schmelzen (in einer Flüssigkeit liegen die Atome ungeordnet herum), braucht man viel Energie in Form von Wärme. Die negativen Elektronen, die zwischen den Atomrümpfen herumschwirren, halten das Gitter zusätzlich stabil. So braucht man noch mehr Energie. Deshalb haben viele Metalle hohe Schmelz- und Siedetemperaturen.

5. Warum lassen sich Metalle plastisch verformen?

"Plastisch verformen" bedeutet, dass sie nach mechanischer Einwirkung (z.B., wenn ich mit einem Hammer draufhau) nicht wieder in ihren Ursprungszustand zurückgehen, sondern so bleiben. Das Gegenteil wäre "elastisch", wie ein Gummiband oder eine Matratze. Spröde sind sie auch nicht, sonst würden sie zerspringen wie Glas oder ein Salzkristall.

Sie bleiben so, weil alle Schichten gleich aufgebaut sind. Es ändert sich nichts, wenn man die Schichten gegeneinander verschiebt, indem man mit Gewalt auf sie einwirkt. Vor der Einwirkung liegen die Atomrümpfe im Gitter angeordnet mit einer Elektronenwolke dazwischen und danach auch. Die Schichten stoßen sich nicht ab, deshalb bleibt alles zusammen. Nur eben nach dem Schlag mit Beule. Sehr zum Leidwesen so manchen Autofahrers.

Ende der **Quelle:** <https://www.msa-berlin.de/chemie/metalle/> vom 05.02.24

Steckbrief von

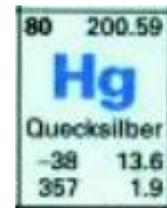
Quecksilber:

Vorkommen:

- sehr seltenes Element
- in kleinen Mengen überall auf der Erde verteilt, z.B. im Meerwasser oder in den Gasen von Vulkanen
- wichtigstes Quecksilbererz ist der Zinnober
- wichtigste Lagerstätte von Quecksilber liegt bei Allemanden in Südspanien

Eigenschaften:

- Farbe: Silber weiß glänzend
- Geruch: geruchlos
- Geschmack: giftig
- Aggregatzustand (bei Zimmertemperatur): flüssig
- elektrische Leitfähigkeit: leitet Strom
- Brennbarkeit: keine
- In Verbindung mit Luft: verdampft
- Ordnungszahl im **PSE**: 80
- Atommasse in u: 200,59
- Schmelztemperatur: -38 °C
- Siedetemperatur: 357 °C
- Dichte: 13,6 g/cm³



80	200.59
Hg	
Quecksilber	
-38	13.6
357	1.9

Verwendung:

- Thermometer
- Barometer
- Amalgam
- Elektrolyse

Zusatzaufgabe:

Gib einen Steckbrief eines Metalls an

zum Bsp. von **Eisen** oder **Aluminium** oder von einem anderen **Metall**

(siehe Beispiel: Quecksilber)

Edle und unedle Metalle <https://youtu.be/k7dwKibkh04>