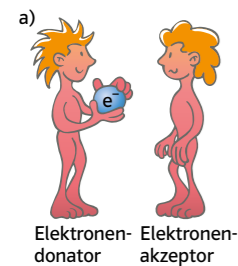
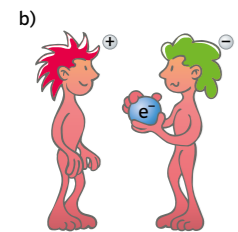
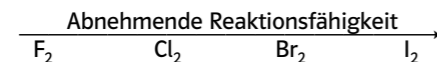
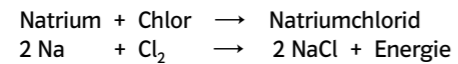


## 7 Ionenverbindungen



### Halogene

Halogen bedeutet Salzbildner. Halogene bilden mit Metallen Metallhalogenide, z.B.



B1 Elektronenübergang-Comic

Metallhalogenide gehören wie Metalloxide und Metallsulfide zu den *Salzen*.

### Ionen

Ionen sind Atome oder Moleküle, die elektrisch positiv (*Kationen*) oder negativ (*Anionen*) geladen sind. Sie entstehen durch Abgabe oder Aufnahme von Elektronen. Metallatome sind *Elektronendonatoren*, Nichtmetallatome sind *Elektronenakzeptoren* [B1, B3].

### Gesetz von der Erhaltung der Ladung

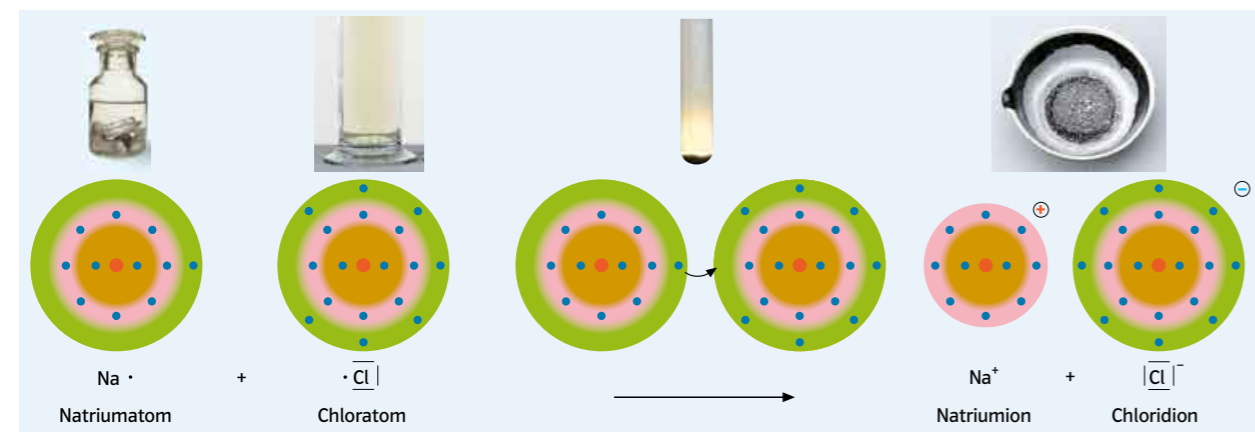
Bei einer chemischen Reaktion ist die Gesamtladung der Produkte gleich der Gesamtladung der Edukte.

### Bau von Salzen

Salze sind aus Kationen und Anionen aufgebaut. Die Ionen ordnen sich in einem regelmäßigen Ionengitter so an, dass sich ungleich geladene Ionen nebeneinander befinden [B2].



B2 Raumerfüllung im Natriumchloridgitter



B3 Die Ionenbildung am Beispiel von Natriumionen und Chloridionen



B4 Halogene Chlor, Brom, Iod (von links) und ihre Farben im gasförmigen Zustand

Die *Ionenbindung* ist eine sehr stabile Bindung. Sie beruht auf den Anziehungskräften, welche die entgegengesetzt geladenen Ionen aufeinander ausüben.

### Gitterenergie

Bei der Bildung eines Ionengitters aus den einzelnen Ionen wird Gitterenergie frei.

### Hydratationsenergie

Beim Lösen von Ionen in Wasser werden die Ionen mit Wassermolekülen umhüllt, eine *Hydrathülle* bildet sich aus. Die dabei freiwerdende Energie nennt man Hydratationsenergie.

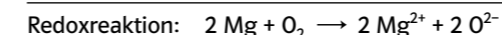
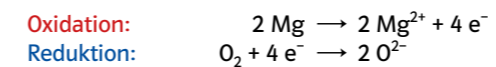
### Edelgasregel

Die Ionen weisen oft die gleiche Elektronenanzahl und -anordnung in den Schalen auf wie ein Edelgasatom.

## 8 Redoxreaktionen

### Redoxreaktion

Eine Redoxreaktion stellt einen Elektronenübergang dar. Die Abgabe von Elektronen heißt *Oxidation*, die Aufnahme *Reduktion*. Elektronenabgabe und -aufnahme sind immer miteinander gekoppelt. Beispiel:

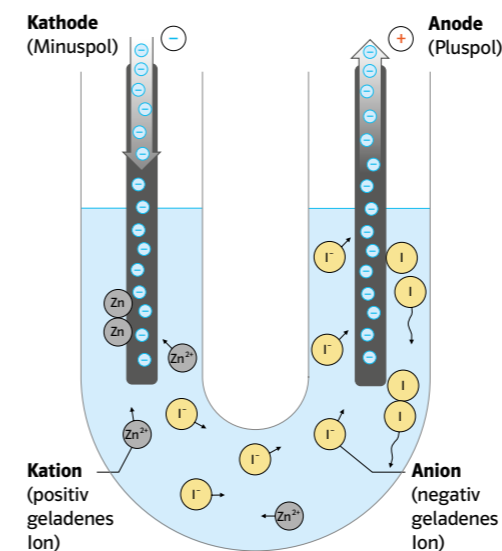


### Oxidationsmittel und Reduktionsmittel

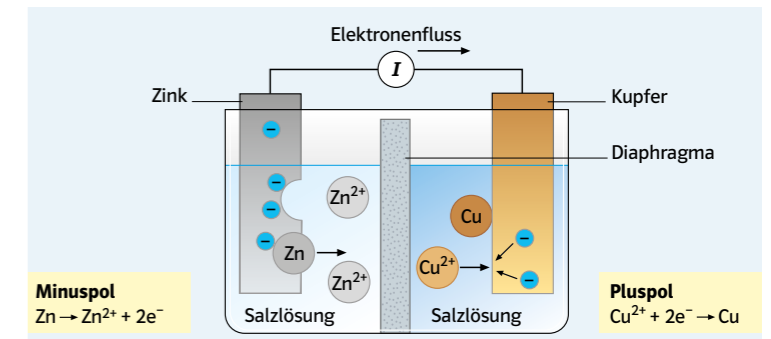
Ein Oxidationsmittel nimmt Elektronen auf, ein Reduktionsmittel liefert sie.

### Galvanisches Element

Die unterschiedliche Fähigkeit zur Elektronenabgabe zwischen Metallatomen und -ionen kann man zum Aufbau einer elektrischen Spannung nutzen. Beim *Daniell-Element* [B4] nutzt man z.B. die Fähigkeit der Zinkatome zur Elektronenabgabe gegenüber Kupferionen aus [B2]. Die Metalle tauchen dabei in ihre Metallsalzlösungen und sind über einen Draht miteinander verbunden. Die beiden Halbzellen sind durch ein Diaphragma getrennt, welches nur für bestimmte Ionen durchlässig ist.



B1 Elektrodenvorgänge bei der Elektrolyse



B2 Vorgänge im Daniell-Element

Der Ladungstransport (Strom) findet im Draht durch Elektronenwanderung, in der Lösung durch die Ionenwanderung zwischen den Halbzellen statt.

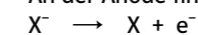
### Batterie und Akkumulatoren

Batterien und Akkus sind galvanische Elemente. In ihnen wird durch Elektronenübergänge chemische Energie in elektrische umgewandelt. Im Gegensatz zu Batterien sind Akkus wiederaufladbar.

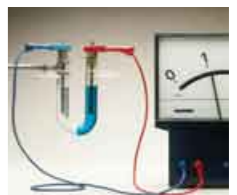
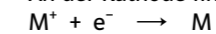
### Elektrolyse

Elektrolysen sind Redoxreaktionen, die beim Anlegen einer Spannung durch Zufuhr elektrischer Energie bewirkt werden [B1, B5].

An der Anode findet die Oxidation statt:



An der Kathode findet die Reduktion statt:



B4 Daniell-Element

**Eselsbrücke ANOX:**  
An der Anode findet immer die Oxidation statt.

	Elektrolyse	Galvanisches Element
Energieumwandlung	Elektrische Energie → chemische Energie	Chemische Energie → elektrische Energie
freiwillig oder erzwungen?	erzwungen	freiwillig
Anode	Pluspol	Minuspol
Kathode	Minuspol	Pluspol

B3 Vergleich von galvanischem Element und Elektrolyse



B5 Elektrolyse von Zinkiodidlösung