

## Natrium und Chlor im Kugelwolkenmodell

### Grundprinzip

Die Elektronen bewegen sich in bestimmten Aufenthaltsräumen um den Kern, die man wegen ihrer Form „Kugelwolken“ nennt.

Ganz innen befindet sich genau eine Kugelwolke. Etwas weiter außen bilden 4 Kugelwolken eine Einheit, noch weiter außen werden die Verhältnisse komplexer. Allerdings findet man ganz außen immer eine Einheit von 4 zusammengehörigen Kugelwolken.

### „Besetzung“ der Kugelwolken

Bei der Verteilung der Elektronen werden die Kugelwolken von innen nach außen im Atom besetzt.

Bei der Besetzung der 4 zusammengehörigen Kugelwolken verteilen sich die Elektronen zunächst einzeln auf die 4 Kugelwolken, bevor die Kugelwolken doppelt besetzt werden.

Jede Kugelwolke kann maximal mit zwei Elektronen besetzt werden.

*Darstellung in der Abbildung:* Es werden nur Kugelwolken dargestellt, in denen sich Elektronen befinden. Einfach besetzte Kugelwolken haben eine andere Farbe als doppelt besetzte Kugelwolken.

### Räumliche Anordnung:

Die 4 zusammengehörigen Kugelwolken stoßen sich wegen der negativen Ladung gegenseitig ab. Sie ordnen sich daher im größtmöglichen Abstand voneinander an (Tetraederwinkel).

Da die räumliche Darstellung des Kugelwolkenmodells nicht ganz leicht ist, verwendet man häufig eine **vereinfachte Schemazeichnung**, in der nur die Kugelwolken der äußeren Elektronen als zweidimensionale Zeichnung dargestellt werden.

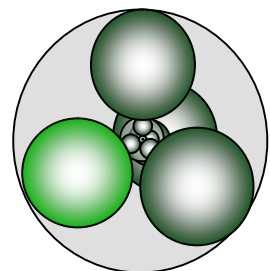
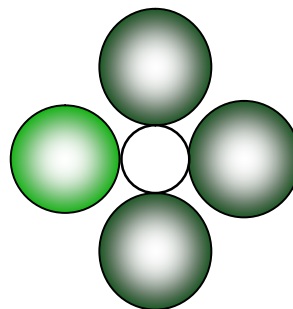
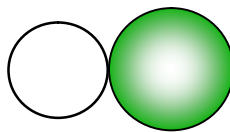
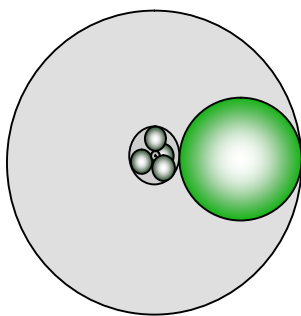
Alle Elektronen „innerer Wolken“ spielen für das chemische Verhalten selten eine Rolle und werden nicht dargestellt. Sie werden in der vereinfachten Schemazeichnung durch einen Kreis mit dem Elementsymbol zusammengefasst.

Zur Abkürzung verwendet man auch häufig die **Lewis-Schreibweise**, die wie die vereinfachte Schemazeichnung allerdings nicht die räumliche Anordnung der Kugelwolken wiedergibt. Die äußeren Elektronen werden als Punkt (wenn eine Kugelwolke mit einem Elektron besetzt ist) oder als Strich (wenn eine Kugelwolke mit zwei Elektronen, einem Elektronenpaar, besetzt ist) auf die vier Seiten um das Elementsymbol verteilt.

**Aufgaben:**

1. Schneide die Bilder aus und ordne sie mithilfe der Informationen richtig in die Tabelle ein.  
Ergänze die Elementsymbole.
2. Ergänze die Lewis-Schreibweise.

	Natrium	Chlor
Kugelwolkenmodell Atom		
Vereinfachtes Kugelwolkenmodell Atom		
Lewis-Schreibweise Atom		



## Natrium und Chlor – Ionenbildung

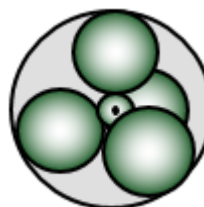
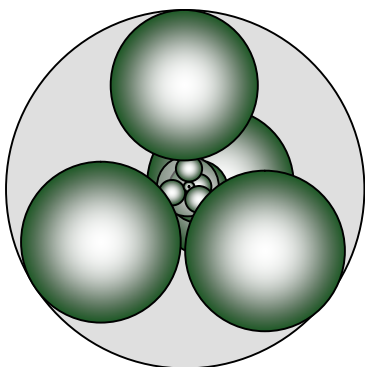
Atome anderer Elemente als der Edelgase können die Edelgaskonfiguration erreichen, indem sie z. B. Elektronen aufnehmen oder abgeben. Dabei entstehen Ionen.

Die **Oktettregel** besagt, dass Atome insgesamt acht Außenelektronen anstreben. Mit acht Außenelektronen ist die äußerste Schale (wie bei einem Edelgas) voll besetzt.

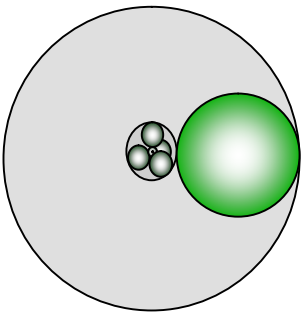
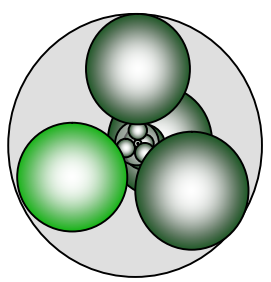
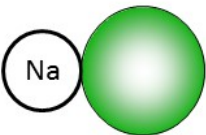
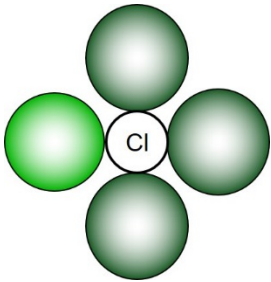

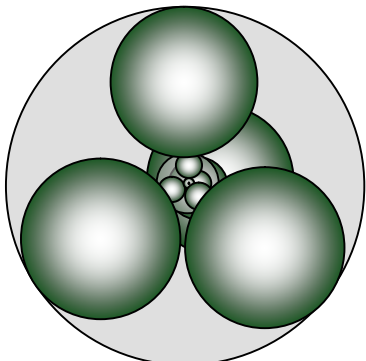
### Aufgaben:

1. Ordne die Kugelwolkenmodelle für das Natrium- und das Chlorid-Ion richtig zu und begründe die Zuordnung.
2. Beschreibe die Unterschiede zwischen Natrium-Atom und Natrium-Ion bzw. Chlor-Atom und Chlorid-Ion.
3. Ergänze die Formel für das Natrium-Ion und das Chlorid-Ion.

	Natrium	Chlor
Kugelwolkenmodell Ion		
Formel des Ions		



Lösung:

	Natrium	Chlor
Kugelwolkenmodell Atom		
Vereinfachtes Kugelwolkenmodell Atom		
Lewis-Schreibweise Atom	$\text{Na} \cdot$	$\cdot \overline{\text{Cl}}  $
Kugelwolkenmodell Ion		
Formel des Ions	$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$