

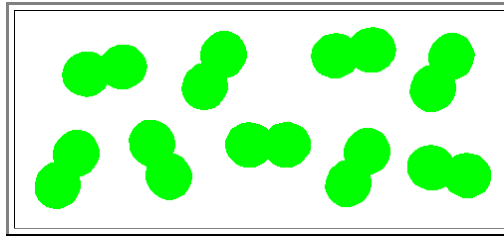
Fehlende Elektronen und Strukturbildung bei Elementverbindungen

Advanced

- ▶ Betrachten wir das [Periodensystem](#), so erkennen wir, daß die interessanten nicht-metallischen Elemente sich in 4 Klassen einteilen lassen
 - Die **Halogene** (und noch Wasserstoff) mit *einem* fehlenden Elektron: **F, Cl, Br, J**.
 - Die **Chalkogene** mit *zwei* fehlende Elektronen: **O, S, Se, Te, Po**.
 - Die **Stickstoffgruppe** mit *drei* fehlenden Elektronen: **N, P, As, Sb**.
 - Und schließlich die so wichtige **Kohlenstoffgruppe** mit *vier* fehlenden Elektronen: **C, Si, Ge, Sn**.
- ▶ Das Prinzip, sich bei der Elementkristallbildung den Mangel zu teilen, erzwingt nun bei Verbindungen aus *nur einer Sorte* dieser Atome spezifische Strukturen, die kurz gestreift werden sollen.

Halogenide

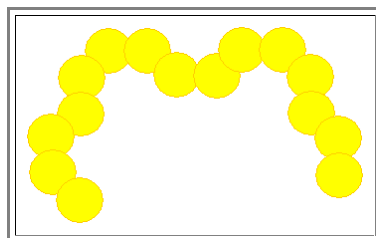
- ▶ Die Halogen-Atome brauchen genau *einen* Partner um, von einem Atom aus gesehen, volle Schalen durch Orbitalüberlapp zu erreichen. Sie werden "punktförmige", oder besser ausgedrückt, "*nulldimensionale*" Aggregate bilden - simple Moleküle wie **Cl₂**.
 - Wir erwarten also, daß ein simples **Gas** aus zweiatomigen Molekülen vorliegen wird. Wir erhalten folgendes schematische Bild.



- Nur bei sehr tiefen Temperaturen werden die Moleküle sich durch [sekundäre Bindungen](#) zu Festkörpern zusammentun.

Chalkogenide

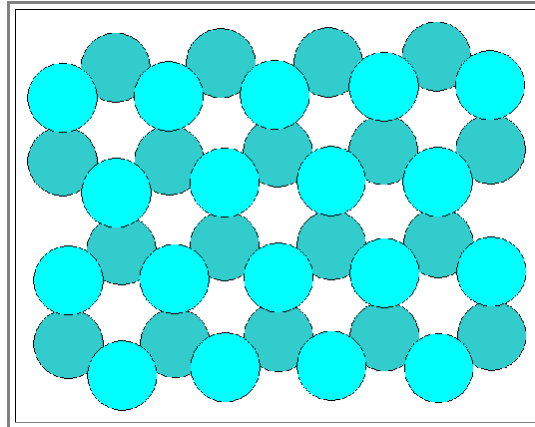
- ▶ Bei Chalkogeniden müssen sich immer *zwei* Atome an das Bezugsatom anlagern. Da jedes Atom das Bezugsatom sein kann, entsteht damit eine **Kette**; eine *eindimensionale* Struktur.
 - Wer seine Chemie kennt, weiß, daß diese Kettenstruktur bei den Chalkogeniden vorliegt. Da auch zwischen den Ketten (schwache) Kräfte wirken, werden wir einen feste Körper mit niedrigem Schmelzpunkt erwarten. Da die Bindung *gerichtet ist*, wird die Kette keine willkürliche Gestalt haben, sondern vielleicht so aussehen wie unten gezeigt.
 - Da Ketten sich gegenseitig behindern erwarten wir, daß sich schon bei mittleren Temperaturen Festkörper bilden, die wohl leicht amorph zu bekommen sein werden.



Drei- und vierwertige Elemente

Das Bildungsprinzip ist nun erkennbar. Bei den Elementen mit *drei* fehlenden Elektronen müssen sich Verbindungen in der *Fläche* bilden. Wir erhalten z.B. die folgende flächige Struktur, bei der jedes Atom *drei* Bindungen zu den Nachbaratomen hat.

- Die Atome müssen dabei aber nicht alle in einer Ebene liegen.
- Ein Festkörper bildet sich, indem man die Ebenen stapelt. Das geht am besten, wenn man sie systematisch aufeinanderlegt, d.h. einen Kristall bildet.



Bei *vier* fehlenden Elektronen ist jedes Atom mit vier anderen verbunden. Wenn dabei größtmögliche Symmetrie vorliegen soll, sitzt das Bezugatom im Mittelpunkt eines *Tetraeders*.

- Da *jedes* Atom Bezugatom sein kann, erhalten wir einen definierten dreidimensionalen Körper mit ganz spezifischer Struktur, nämlich einen **Kristall** im sogenannten **Diamantgitter**.
- Und zwar *immer* - nur bei sehr hohen Temperaturen wird es gelingen, die Bindungen wieder zu lösen.
- Das wollen wir hier aber nicht weiter betrachten, sondern in *Kapitel 3.3* "[Wichtige Gitter und Kristalle](#)"