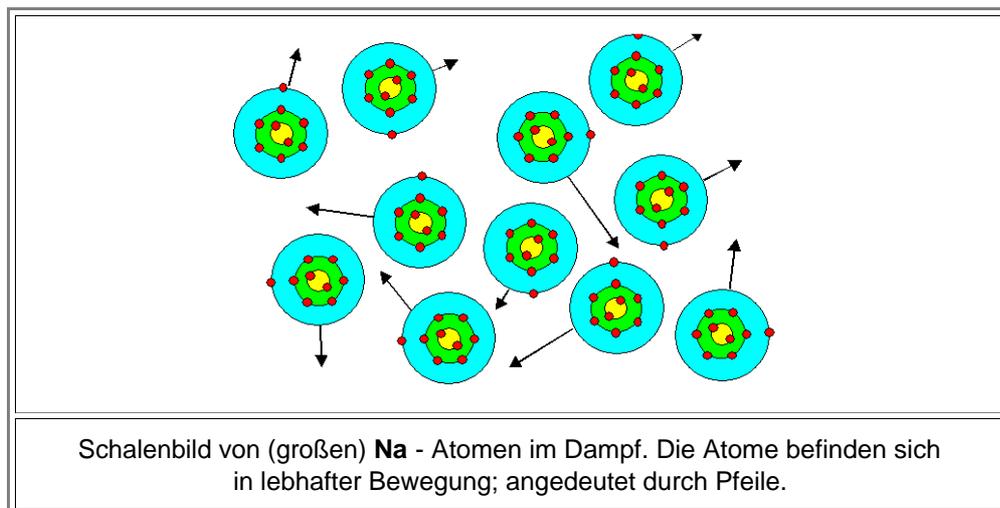
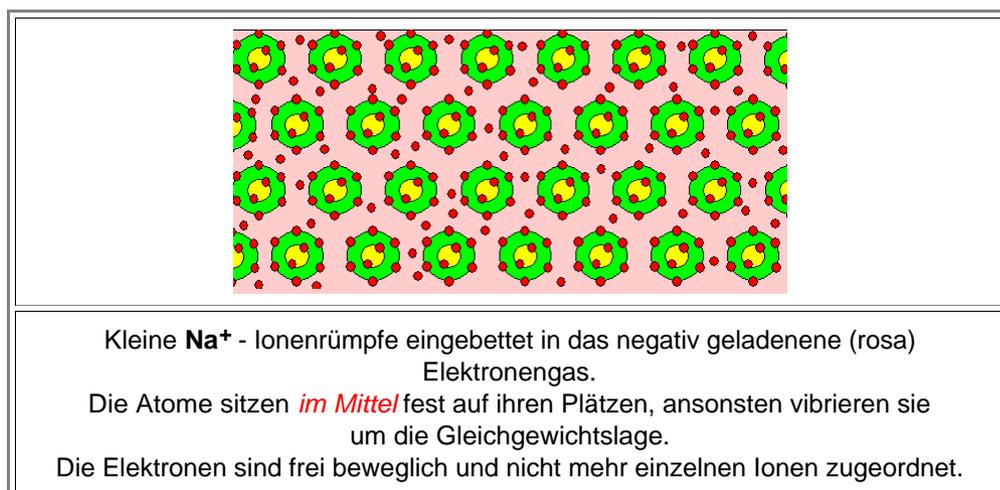


## 2.2.4 Metallbindung

- Wir haben noch den Fall zu behandeln, daß die Atome, die sich verbinden wollen, *zuviel* Elektronen haben. Damit kommen wir zur **Metallbindung**.
- Was dann geschieht, zum Beispiel wenn sich metallisches Natrium bildet, ist *einfach* zu beschreiben, aber sehr *schwer* zu berechnen (wir werden aber im Rahmen der *Bändertheorie* noch teilweise darauf zurückkommen):
- Die Atome geben ihre überschüssigen Elektronen einfach an den entstehenden Festkörper ab; es entsteht eine Art **Elektronengas** innerhalb des Körpers. In diesem negativ geladenen Elektronengas sitzen die positiv geladenen Ionen wie die Rosinen im Teig. Obwohl sich die Ionen abstoßen, vermittelt das negativ geladenen Kontinuum des Elektronengases eine Bindungskraft.
- Betrachten wir zunächst **Na Dampf**, so sehen wir (im Bild unten) *einzelne* Atome, die ohne viel gegenseitige Wechselwirkung wild durcheinander fliegen.
- Es bilden sich *keine Na* - Moleküle, wie etwa beim **Cl**, denn die **Na** - Atome haben durch Bindungen mit nur einem oder wenigen **Na**-Partnern nichts zu gewinnen.
  - Allenfalls werden wir ein paar *Ionen* und entsprechend viel einzelne freie Elektronen finden.



- Aber beim Abkühlen der vielen **Na** - Atome bildet sich irgendwann *metallisches Na*, vermittelt durch die Metallbindung, die nur im Verbund sehr vieler Atome wirkt. Die **Na** - Ionen sitzen in dann regelmäßiger Anordnung in ihrem Elektronengas; allenfalls die Atome an der Oberfläche des festen Körpers haben Probleme.



Die *Wellenfunktionen*  $\psi$  der freien Elektronen haben jetzt keine Ähnlichkeit mehr mit den Orbitalen von am Atom gebundenen Elektronen.

- Die freien Elektronen sind offenbar *überall im Festkörper mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu finden*; sie sind "ausgeschmiert".
- Die Bindungskräfte zwischen den Atomen sind völlig ungerichtet.
- Wiederum lassen sich die Bindungskräfte zwischen den Atomen am besten in der Näherung der Potentialformel beschreiben, die wir schon von der Ionenbindung und der kovalenten Bindung kennen:

$$U_{\text{Bindg}} = - \frac{A}{r^n} + \frac{B}{r^m}$$

Die 4 Konstanten  $A$ ,  $B$ ,  $m$ ,  $n$  sind natürlich für die gewählten Atome spezifisch; zwei davon lassen sich wieder durch den Bindungsabstand  $a_0$  und die Bindungsenergie  $E_{\text{Bind}}$  ausdrücken.

Wir wollen uns aber nicht weiter mit der Metallbindung beschäftigen, sondern betrachten, nachdem wir die sogenannten *sekundären Bindungen* noch gestreift haben, die Bindungen von der allgemeineren Warte der "Potentialtöpfe" aus.

## Fragebogen

Multiple Choice Fragen zu 2.2.4  
folgende