

2.2.6 Gemischte Bindungen und allgemeine Eigenschaften

Ionienbindung, kovalente Bindung und Metallbindung in der behandelten Art sind Idealisierungen, Extremformen der *realen Bindungen*. Es gibt zwar viele Moleküle und Festkörper, in denen diese Bindungen weitgehend in Reinkultur vorliegen, im allgemeinen Fall jedoch sind Bindungen *gemischt*. Beispiele dafür:

Mischung von *Metallbindung und kovalenter Bindung*.

- Bei Metallen kann trotz Metallbindung noch eine kovalente Komponente vorliegen, damit kommen bei der Anordnung der Atome zu einem Festkörper gerichtete Kräfte ins Spiel - z.B. beim Eisen (**Fe**); das hat Konsequenzen für die resultierende Kristallstruktur.

Mischung von *Metall- und Ionenbindung*.

- Bei Metallen die aus zwei Atomsorten bestehen (man nennt das **Legierungen** oder intermetallische Verbindungen) treten in der Regel *ionische* Bindungskomponenten auf, insbesondere wenn sich die Metalle in ihre Elektronegativität stark unterscheiden. Denn dann wird ein gewisser Elektronentransfer zum elektronegativeren Element erfolgen; die Atome unterscheiden sich dann in ihrem Ladungszustand.

- So haben beispielsweise **Al - Li** Legierungen eine starke ionische Komponente ([Elektronegativität Al](#) oder **Li** = 1,5 bzw. = 1,0; während **Al - V** Legierungen nur metallische Bindungen aufweisen (Elektronegativität von **V** = 1,5 wie **Al**))

Mischung von *kovalenter und ionischer* Bindung.

- Nichtmetalle, z.B. Oxide wie **SiO₂**, oder Halbleiter und Halbmetalle wie **GaAs** oder **SnO₂**, besitzen kovalente und ionische Anteile. Wiederum wächst der ionische Anteil mit der Differenz der [Elektronegativitätswerte](#).
- Der kovalente Anteil **Ko** läßt sich mit Hilfe der folgenden Faustformel abschätzen

$$K_o = \exp - 0,25 \cdot (\Delta X)^2$$

- Dabei ist ΔX die Differenz der Elektronegativitätswerte.
- Als Beispiel bestimmen wir den kovalenten Bindungsanteil im Quarz (**SiO₂**). Die Elektronegativitätswerte von **Si** und **O** sind ca. [1,8 bzw. 3,5](#). Damit ergibt sich nach obiger Gleichung

$$K_o = \exp - 0,25 \cdot (3,5 - 1,8)^2 = 0,486$$

- Damit hat etwa die "Hälfte" der Bindung kovalenten Charakter. Die Konsequenz ist, daß die Richtungsabhängigkeit der kovalenten Bindung im **SiO₂** die Kristallstruktur bestimmt.