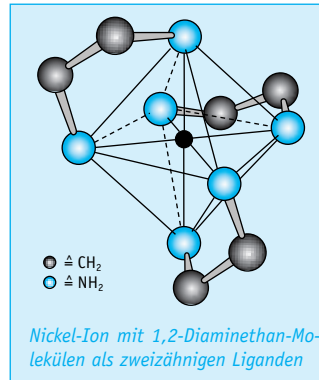


3 Wichtige Komplexe

3.1 Chelatkomplexe

Kennzeichen der **Chelatkomplexe** sind Liganden, die **mehrere freie Elektronenpaare** besitzen und damit mehrere Komplexbindungen mit einem Zentralteilchen eingehen. Sie umgreifen das Ion also wie eine Schere (griech. *chele* = Schere). Am häufigsten findet man **zwei- und sechszählige Liganden**, die entsprechend zwei bzw. sechs Bindungen eingehen können.

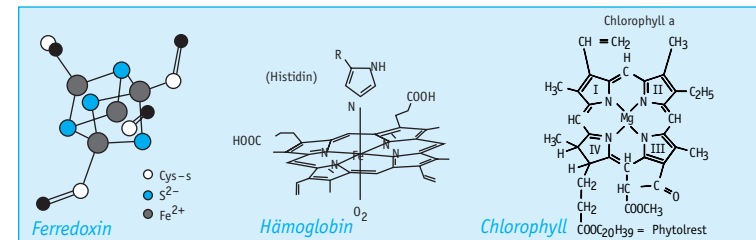


Chelatkomplexe sind stabiler als Komplexe mit einzähligen Liganden. Nach der ersten Bindung ist jede weitere Bindung des Liganden erleichtert, da er sich bereits sehr nah am Zentral-Ion befindet. Zudem spielt der → **Entropie-Effekt** eine große Rolle. So wird beim Ligandenaustausch von z. B. einem Hexaqua-Komplex mit einem sechszähligen Liganden die Entropie deutlich erhöht, da nach der Chelatbildung viel mehr freie Teilchen in Lösung sind als vorher.

Chelatkomplexe finden ein breites Anwendungsspektrum. Als Beispiel sei hier aus dem medizinischen Bereich die Bekämpfung von Schwermetallsalzvergiftungen genannt. Die Metall-Ionen können über Chelatkomplexe gebunden und dann ungefährdet ausgeschieden werden. Eine weitere wichtige Anwendung ist die → komplexometrische Titration. Für diese Maßanalyse zur Bestimmung der Konzentration von Metall-Ionen in einer Lösung wird in der Regel der sechszählige Ligand **Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)** verwendet. Dabei ist das EDTA^{4-} -Ion der eigentliche Ligand, der das Zentral-Ion oktaedrisch umgibt.

3.2 Komplexe in der Natur

Alle Lebewesen besitzen **Enzyme**, die die Stoffwechselfvorgänge ermöglichen. Oft sind in diesen Biokatalysatoren und anderen wichtigen Bestandteilen des Organismus anorganische Metall-Ionen in Form von Komplexen gebunden. Die Ionen sind häufig an der vom Enzym katalysierten Reaktion beteiligt; Beispiele für biologisch wichtige Komplexe sind **Ferredoxin**, ein Eisen-Schwefel-Protein zur Elektronenübertragung. Auch Hämoglobin und Chlorophyll, zwei Porphyrinfarbstoffe, sind für Mensch bzw. Pflanze unentbehrlich: **Häm**, der rote Blutfarbstoff, besitzt ein Eisen(II)-Zentral-Ion, welches die Eigenschaft hat, ein Molekül Sauerstoff zu binden, und einen vierzähligen Porphyrin-Ring als Liganden. Dieser Komplex ist mit der sechsten freien Bindungsstelle an das Eiweiß **Globin** gebunden. **Chlorophyll**, der grüne Blattfarbstoff, besitzt ein Magnesium(II)-Ion als Zentralteilchen und ebenfalls den vierzähligen Porphyrin-Ring als Liganden.



Das Wichtigste in Kürze

- Komplexe setzen sich aus einem Zentralteilchen (meist Metall-Ion) und Liganden zusammen.
- Die Bindung erfolgt über freie Elektronenpaare der Liganden.
- Zur Benennung verwendet man eine spezielle Nomenklatur.
- Die Liganden ordnen sich räumlich in den Ecken geometrischer Figuren um das Zentral-Ion an.
- In Abhängigkeit von der Komplexstabilität kann ein Ligandenaustausch stattfinden.
- Mit mehrzähligen Liganden entstehen Chelatkomplexe.

