

## 2 Anorganische Chemie

### Die Erde – unser Rohstofflieferant

Ausgangspunkt aller Chemie auf der Erde sind die Stoffe, aus denen die Erde aufgebaut ist (**Bild 88/1**).

Von der Gesamtmasse der Erde ist jedoch nur ein Teil der Nutzung durch den Menschen zugänglich:

1. **Die Erdkruste**, das heißt die äußere Gesteinsschicht der Erde, die man auch **Lithosphäre** nennt. Man zählt dazu eine rund 20 km dicke Schicht. Hiervon können zur Zeit Rohstoffe bis in etwa 2000 m Tiefe abgebaut werden.

Die Erdkruste besteht zum ganz überwiegenden Teil aus chemischen Verbindungen. Sind die Verbindungen weitgehend einheitlich, so nennt man sie **Minerale**. Stellt man daraus Metalle her, so heißen sie **Erze**.

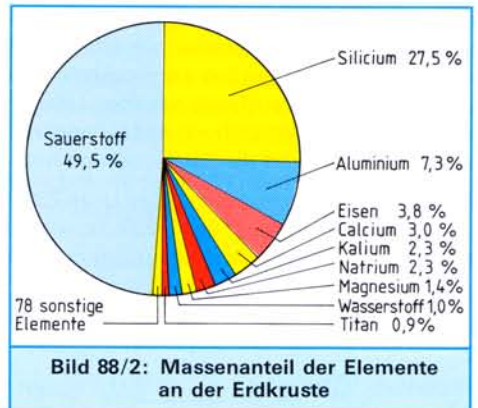
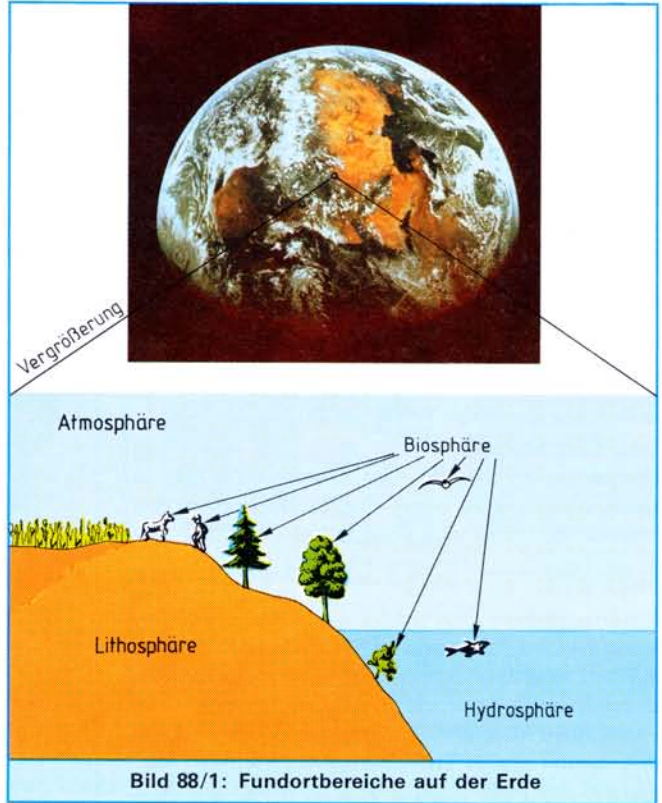
2. **Die Ozeane** der Erde, die etwa  $\frac{3}{4}$  der Erdoberfläche bedecken und bis 10000 m tief sind. Diesen Nutzungsbereich bezeichnet man als **Hydrosphäre**. Sie besteht zum großen Teil aus Wasser, sowie einem kleinen Anteil gelöster Salze.

3. **Die Atmosphäre**, das heißt die Gas-hülle der Erde, besteht vorwiegend aus den Gasen Stickstoff und Sauerstoff sowie geringen Anteilen der Edelgase.

4. **Die Biosphäre**, d.h. die organische Substanz der Pflanzen und Tiere.

Der Massenanteil der Elemente in der zugänglichen Masse der Erde ist sehr unterschiedlich (**Bild 88/2**): Sauerstoff nimmt etwa die Hälfte der Masse ein, da er sowohl in den Gesteinen der Erdkruste (zum Großteil Oxide) als auch im Wasser ( $H_2O$ ) sowie in der Luft ( $N_2/O_2$ -Gemisch) mit einem wesentlichen Anteil vertreten ist. Der Silicium-Anteil der zugänglichen Erdmasse beträgt 27,5%, was auf den  $SiO_2$ -Gehalt der Gesteine zurückzuführen ist. Auch die sechs nächsthäufigsten Elemente, nämlich Aluminium, Eisen, Calcium, Natrium, Kalium und Magnesium sind Bestandteil der Gesteine.

Für die kostengünstige Gewinnung eines Elementes ist aber nicht nur sein Massenanteil an der Erdmasse ausschlaggebend, sondern seine Verteilung. So ist z. B. der Anteil der Metalle Kupfer (0,01%), Zink (0,004%) oder Blei (0,0016%) an der Erdmasse gering. Da sie aber an einigen Stellen der Erde konzentriert in Lagerstätten aufzufinden sind, ist ihre Gewinnung kostengünstig. Anders hingegen z.B. bei Titan. Es ist mit 0,58% zu einem beachtlichen Teil an der Erdmasse vertreten. Da es aber nicht konzentriert, sondern mit nur geringem Gehalt in Mineralien vertreten ist, ist seine Gewinnung aufwendig.



## Überblick über die Chemie

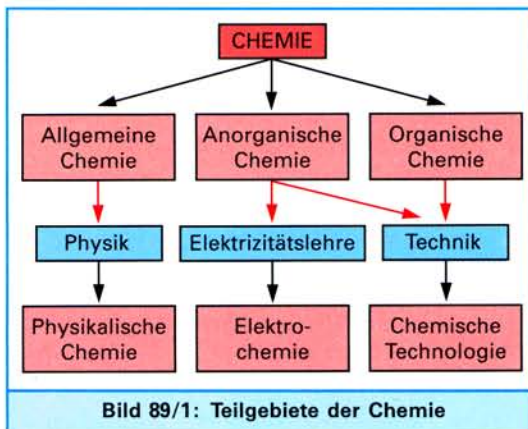
Die Chemie befaßt sich mit den Elementen, den chemischen Verbindungen, sowie den stofflichen Umwandlungen der Elemente und Verbindungen. Durch deren große Anzahl und Vielfältigkeit hat man, der Übersichtlichkeit wegen, das Gebiet der Chemie in Teilgebiete unterteilt (**Bild 89/1**).

In der **allgemeinen Chemie** wird ein Überblick über das gesamte Gebiet der Chemie gegeben, einfache chemische Vorgänge werden vorgestellt sowie erläutert und allgemein gültige Grundregeln und Erkenntnisse werden daraus abgeleitet (Seite 12 bis Seite 87 dieses Buches).

Die **anorganische Chemie**, auch *Anorganik* genannt, behandelt vertieft, ausführlich und systematisch die Elemente und ihre chemischen Verbindungen (Seite 88 bis Seite 123).

Eine besonders umfangreiche Verbindungsklasse, die organischen Verbindungen des Kohlenstoffs, werden wegen ihrer Sonderstellung innerhalb der Chemie, in einem eigenen Teilgebiet zusammengefaßt: in der **organischen Chemie**, auch *Organik* genannt (Seite 186 bis Seite 217).

Darüber hinaus haben sich weitere Spezialgebiete entwickelt, die besondere Teilgebiete der Chemie behandeln: Die **chemische Technologie** befaßt sich mit den chemischen Umsetzungen im industriellen Maßstab (Seite 124 bis Seite 167 und Seite 219 bis Seite 249), die **analytische Chemie** mit den Methoden zur Bestimmung der Zusammensetzung von Stoffen, die **physikalische Chemie** mit Zustandsbeschreibungen und -änderungen bei chemischen Vorgängen (Seite 72 bis Seite 85), die **Elektrochemie** mit den Wechselwirkungen zwischen Elektrizität und chemischen Vorgängen (Seite 168 bis 185).



## Systematische Behandlung der anorganischen Chemie

Bei der systematischen Behandlung der Elemente und ihrer Verbindungen geht man vom **Periodensystem der Elemente (PSE)** aus (**Bild 89/2**). Dadurch ist es möglich, die Elemente gruppenweise abzuhandeln und auf die gemeinsamen, gruppenspezifischen Eigenschaften einzugehen. Dies ermöglicht eine rasche und zeitsparende Bearbeitung ganzer Elementgruppen.

HG → I II												III IV V VI VII VIII																				
P	Hauptgruppenelemente																He															
1	H															He																
2	Li	Be	Nebengruppenelemente										B	C	N	O	F	Ne														
3	Na	Mg	IIIa	Lanthaniden und Actiniden (Unterebengruppenelemente)										IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr														
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J	Xe														
6	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw	Ku	Ha	Ns	Hs	Mt										

**Bild 89/2: Periodensystem der Elemente PSE**

Die **Elemente der Hauptgruppen** sind von größtem Interesse. Ihre Behandlung nimmt den weitaus größten Raum ein. Zum Teil wurde auf sie schon im Buchteil 1 *Allgemeine Chemie* eingegangen.

Die **Nebengruppenelemente** werden in einer Übersicht dargestellt. Da es alles Metalle sind, von denen mehrere große technische Bedeutung haben, wird auf sie im Kapitel 3.2 *Chemie und Technologie der Metalle* vertieft eingegangen (Seite 140).

Von den Elementen der **Lanthaniden** und **Actiniden** sind nur wenige von technischen Interesse. Auf diese wird jeweils nur kurz hingewiesen.