Name:		Infotext
Klasse:	Datum:	Chemie

Metalle in der Geschichte (1)

Die Entwicklung der Kultur des Menschen ist eng mit dem Material der verwendeten Werkzeuge verknüpft. So gab es sogar geschichtliche Epochen, die nach diesem Material benannt wurden, z. B. Steinzeit, Bronzezeit und Eisenzeit.

Kupfer – der erste metallische Werkstoff

Das rötliche Kupfer ist ein recht weiches Metall; es lässt sich schon mit einfachen Werkzeugen gut bearbeiten. Daher sind Schmuckstücke aus Kupfer die ältesten Metallgegenstände, die man gefunden hat.

Kupfer ist in der Natur weit verbreitet. Die frühesten Fundorte liegen am Persischen Golf, in Ägypten, Anatolien, der Schweiz und an der unteren Donau. Dort hatte man zunächst in Flüssen kleine Klumpen aus "gediegenem" (reinem) Kupfer gefunden. Erst um 4000 v. Chr. wurde entdeckt, dass sich Kupfer auch aus Kupfererzen gewinnen lässt. Dabei können Kupferoxide und Kupfersulfide als Ausgangsstoffe dienen.

Kupferkies ist eine Verbindung aus Kupfer, Eisen und Schwefel. Dieses messing- bis goldgelbe Mineral ist zwar eines der häufigsten Mineralien – für die Kupfergewinnung ist jedoch Kupferglanz das wichtigste Erz. Diese Kupfer-Schwefel-Verbindung ist fast schwarz.

Der blaue Azurit und der grüne Malachit sind Kupferverbindungen, die nur als Schmucksteine dienen.

Auf der Suche nach Kupfer und später nach Kupfererzen begann man um 4500 v. Chr. mit dem Kupferbergbau. Bedeutende Gruben befanden sich z. B. seit etwa 1800 v. Chr. in Österreich.

Etwa tausend Jahre lang wurde hier Kupfererz abgebaut. Dazu trieb man kilometerlange Stollen in den Berg, bis in 100 m Tiefe – und alles mit Werkzeugen aus Stein! Träger schleppten das Erz ans Tageslicht. Als Leitern benutzten sie dabei Baumstämme mit eingeschlagenen Stufen. Über Tage wurde das Erz in Hunderten kleiner Schmelzöfen "verhüttet". Bei den Oxiden gelang das bereits durch starkes Erhitzen mit Holzkohle. Händler verbreiteten das Kupfer in Mitteleuropa. Schmuckstücke wurden meist mit dem Hammer "getrieben", Werkzeuge wurden gegossen.

Die Bronzezeit löst die Steinzeit ab

Im Jahr 1961 entdeckten Forscher an einer Steilküste des Toten Meeres eine wahre Schatzhöhle: Aus der Zeit um 3000 v. Chr. lagen hier Königskronen, Speerspitzen, Meißel und Äxte – insgesamt mehr als 400 Metallgegenstände.

Fast alle Fundstücke bestehen aus einem für jene Zeit neuen Metall, der Bronze. Bronze ist eine Legierung aus Kupfer und Zinn. Sie wurde ursprünglich durch Verschmelzen von Kupfererzen mit Zinnerzen hergestellt. Da Kupfererze häufig mit Arsenverbindungen zusammen vorkommen, enthielten die Bronzen auch Arsen.



Name:		Infotext
Klasse:	Datum:	Chemie

Metalle in der Geschichte (2)

Weil Arsendämpfe giftig sind, wurde die Bronze später nur noch aus Kupfer und Zinn hergestellt.

Bronze ist härter und widerstandsfähiger gegenüber Witterungseinflüssen als Kupfer. Außerdem ist sie viel härter als Zinn. Aus zwei weichen Metallen ist also durch das Legieren ein harter Werkstoff geworden.

Auch die folgenden Eigenschaften der Bronze bedeuten einen Vorteil gegenüber den Ausgangsmetallen: Bronze hat eine Schmelztemperatur von 930 °C, Kupfer von 1083 °C und Zinn von 232 °C.

Außerdem ist die glühend heiße Bronze dünnflüssiger als eine Kupferschmelze. Daher lässt sich Bronze leichter in Formen gießen als Kupfer.

Doch Zinn war und ist ein seltenes Metall. Damals mussten es die Herrscher am Nil, am Euphrat und Tigris sowie in Anatolien von weit her holen lassen: aus England, Spanien und dem Erzgebirge in Böhmen. Einige Länder wurden damals durch den Erz- und Bronzehandel reich und mächtig.

Wegen ihrer vorteilhaften Eigenschaften setzte sich die Bronze etwa ab 2000 v. Chr. in ganz Europa durch. Sie bereitete damit der Steinzeit ein Ende; es begann die Bronzezeit.

Anleitung zum Metallgießen

- a) Besorge dir im Bastelgeschäft "Nürnberger Gießzinn".
- b) Für die Gießform rührst du Gips in Wasser ein (nicht umgekehrt!), bis der Brei dickflüssig und krümelfrei ist.
 - Gieße den Gipsbrei ca. 1 cm hoch in einen weiten Kunststoffbecher. Den Gipskuchen musst du kräftig rütteln, damit alle Luftblasen austreten.
 - Der Gips muss einige Tage lang trocknen. Dann kannst du die gewünschte Form hineinkratzen.
- c) Erhitze das Zinn in einem alten Esslöffel (Arbeitshandschuhe, feuerfeste Unterlage). Wenn alles Zinn geschmolzen ist, kannst du die Form langsam ausgießen (Bild 1).
- d) Das kalte Zinn löst sich später von selbst aus der Gussform.



1 Gießen von Zinn

Eisen - ein Werkstoff erobert die Welt

"Metall des Himmels" nannten es die alten Völker. Für sie war es doppelt so teuer wie Gold – und es war doch nichts anderes als einfaches Eisen.

Dieses Eisen war tatsächlich "vom Himmel gefallen": Manche Meteoriten, die aus dem Weltall auf die Erde stürzen, bestehen nämlich aus Eisen.



Name:		Infotext
Klasse:	Datum:	Chemie

Metalle in der Geschichte (3)

Um 3000 v. Chr. entdeckten die Menschen, dass sich solche Brocken durch Schläge verformen lassen und trotzdem hart genug für die Herstellung von Dolchen sind. Solche Waffen aus "himmlischem Stoff" konnten sich natürlich nur Könige leisten.

Auf und unter dem Erdboden gibt es nie so reines Eisen wie in den Meteoriten; es wäre dort längst verrostet. Hier gibt es nur Eisenerz. Um daraus Eisen zu gewinnen, muss man das Erz zusammen mit Holzkohle stark erhitzen. Das ist aber leichter gesagt als getan, denn dafür muss das Feuer sehr heiß sein. Die nötige hohe Temperatur erreicht man nur in besonderen Öfen mit ständiger Luftzufuhr (z. B. mit Hilfe von Blasebälgen).

Aus Eisen wird Stahl, wenn man ihm Kohlenstoff in richtiger Menge zusetzt. Wenn dann ein Schmied diesen Stahl bis auf Rotglut erhitzt und langsam abkühlen lässt, wird er schließlich weich und formbar. Und wenn er den Stahl abschreckt (den glühenden Stahl z. B. in kaltes Wasser oder Öl wirft), wird der Stahl hart und spröde.

Manche Schmiede galten früher als wahre Hexenmeister: Sie taten in das Abschreckwasser allerlei geheimnisvolle Zutaten, die sie niemandem verrieten. "War es etwa Kot oder Urin von Tieren und Menschen?", fragte man sich. Oder sie vergruben neu geschmiedete Schwerter in der Erde, ließen "alles Schlechte herausrosten" und schmiedeten den Stahl danach neu.

In der Türkei beherrschte man um 1400 v. Chr. alle Tricks der Eisenbearbeitung. Man schreckte den Stahl nur kurz ab, sodass er außen hart wurde, innen aber weich blieb. Solche Klingen brachen nicht so schnell ab und waren trotzdem scharf. Mit Waffen aus Eisen besiegten später die Perser, Griechen, Kelten und Römer ihre Nachbarn.

Eisen und Stahl "eroberten" also buchstäblich die Welt – und so gesehen ist die Eisenzeit noch immer nicht zu Ende …

Stahl härten

Du kannst mit einem einfachen Trick Stahl härten: Besorge dir dazu Nägel aus Eisen (etwa 5 cm lang und 2 mm dick). Fasse sie mit einer Zange an und bringe sie in einer Gasflamme zum Glühen (Bild 2).

Lass dann einen glühenden Nagel in kaltes Wasser fallen und einen anderen auf einem Stein langsam abkühlen.

Prüfe und vergleiche die Härte und die Biegsamkeit der Nägel.



2 Härten von Stahl

