

## 5. Metalle, ihre Gewinnung und Anwendung

### Kupfer

Literatur	Agricola, Georgius, De Re Metallica Libri XII, Zwickau, 1556, EBGf, IN EA740/1, AgGe
Bedeutung	Bei der Herstellung der Feuerwaffen spielt Kupfer in erster Linie für die Bereitstellung der Bronze eine grössere Rolle. Ansonsten findet man kaum Kupferteile an den Feuerwaffen.
Geschichte	Das beim Ötzi gefundene Kupferbeil zeigt, dass Kupfer bereits in der letzten Phase der Steinzeit bekannt war. Das Kupfererz findet man vereinzelt an der Erdoberfläche, doch meistens musste es in mühseliger Arbeit in Bergwerken gewonnen werden. Die Gesteinsbrocken wurden auf einer harten Unterlage mit einem Hammer in kleinere Stücke zermahlen, um das eigentliche Erz vom sogenannten tauben Gestein zu trennen.
Gewinnung	Dann beginnt die «Verhüttung» des Materials, das heisst die Umwandlung von Erz in Metall. Azurit und Malachit sind oxidische Kupferverbindungen, die ohne weitere Vorarbeiten verhüttet werden können. Schwefelhaltige Erze wie Kupferkies müssen dagegen zunächst von ihrem Schwefelanteil befreit werden. Dazu werden die zerkleinerten Brocken zunächst einmal im Feuer geröstet. Während des Röstprozesses reagiert ein Teil des Schwefels mit dem Luftsauerstoff und entweicht als Schwefeldioxid. Da der Kupferstein, das Ergebnis dieses Vorganges, immer noch Schwefelanteile enthält, wird das Ganze wiederholt. Bei diesem Prozess kann ein sogenanntes Röstbett zur Anwendung kommen. Dieses besteht aus einem aus gestampftem Lehm gebildeten Rechteck mit einer leichten Vertiefung in der Mitte und einer Umfassung aus Steinen. Das trockene Feuerholz wird so in dem Röstbett aufgeschichtet, dass das Erz deutlich oberhalb des Bodens auf das Holz gelegt werden kann. So kann sich das Erz erst in der Mitte der Vertiefung sammeln, nachdem es mit dem Sauerstoff reagiert hat. Durch die Auskleidung des Röstbettes mit Lehm kann das geröstete Erz nach Abschluss des Röstvorganges mehr oder weniger vollständig herausgelesen werden.
Schmelzvorgang	Nun beginnt der eigentliche Schmelzvorgang im Schachtofen, welcher aus Steinblöcken gemauert und an seiner Innenseite mit Lehm ausgekleidet ist. Dabei wird das Kupfer aus dem Erzgestein gewonnen. Da Kupfer einen hohen Schmelzpunkt besitzt, muss in diesem Ofen eine Temperatur von über 1000 °C erreicht werden. Zu diesem Zweck wird der Holzkohleglut mehrere Stunden lang Sauerstoff beziehungsweise Luft durch das Düsenloch zugeführt. Das erreicht man mit Hilfe von Blasebälgen. Sobald im Ofen die Schmelztemperatur erreicht wird, trennt sich das reine Kupfer von den Verunreinigungen, der eisenhaltigen Schlacke. Während Letztere beim «Ofenanstich» durch das Abstichloch in die Schlackengrube abfließt, bleibt der Gusskuchen aus Rohkupfer (Kupferkuchen, Kupferbarren) am Grund des Bodens zurück.

## Bleiverarbeitung

Abb. 5 – 8

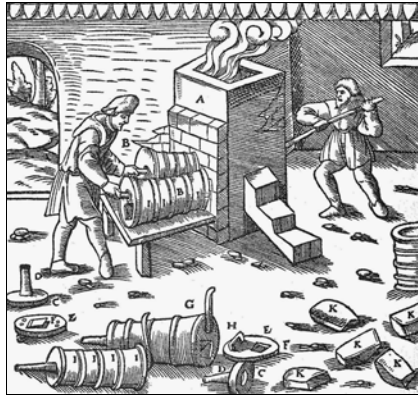


Georgius Agricola, De Re Metallica Libri XII, 1556  
Quelle: EBGf

### Rösten von Blei:

- In einem Röstofen wird mit Holzkohle unter einem Rost eine heisse Glut entfacht
- Das zerkleinerte und vorgereinigte Bleisulfid wird auf einen Rost über der Glut gelegt
- Dabei reagiert es mit Sauerstoff und wird in Blei und Schwefeldioxid aufgeteilt
- Das Blei wird zu Barren für die weitere Verwendung gegossen

Abb. 5 – 9



Georgius Agricola, De Re Metallica Libri XII, 1556,  
Quelle: EBGf

### Bleigiesserei:

- Wie bei der Zinngiesserei werden die Bleibarren schichtweise mit der Holzkohle in den Ofen getan
- Der Gehilfe links führt durch die Betätigung von Blasebälgen dem Ofen frische Luft zu
- Das Blei schmilzt und wird auf der rechten Seite beim Stich durch den Giesser entnommen

Abb. 5 – 10



Olin Mathieson, Chemical Corporation  
Quelle: New Hawen, Connecticut

### Giessen von Bleischrot:

- Die Giessformen können aus gebranntem Lehm, Stein oder Metall bestehen
- «Verlorene Formen» werden nach dem Guss zerstört und bestehen oft aus Lehm oder verdichtetem Sand; wiederverwendbare Formen aus Metall oder Stein bestehen in der Regel aus zwei Formhälften
- In der nebenstehenden Radierung wird von einem Giesser Bleischrot hergestellt, indem er das flüssige Blei durch ein Sieb giesst und die Bleitropfen ins Wasser fallen lässt