

Bronze und ihr Guss im frühen Mittelalter (Eva Junghans und Djordje Dobi)

(veröffentlicht in: *Karfunkel-Codex Nr. 1, 1. Jahrgang; copyright beim Karfunkel-Verlag, mit Ausnahme von Bild 2*)

Die Metallhandwerke waren in der Wikingerzeit (wir beziehen uns hier auf den Zeitraum 800 bis 1150 n.Chr.) hoch entwickelt. Werkzeuge und Waffen wurden aus Eisen und Stahl gefertigt, da hiermit größere Härte, Haltbarkeit und Schärfe möglich waren im Vergleich zur Bronze. Schmuck und Prunkgegenstände wurden hingegen häufig aus Bronze hergestellt, die wegen der guten Gießbarkeit, dem edlen Aussehen und der Korrosionsbeständigkeit beliebt war. Außerdem konnten Schmuckstücke aus Bronze nachträglich vergoldet werden, so dass auch für weniger Wohlhabende schöner Schmuck erschwinglich war. Mit Niello, einer speziellen schwarzen Paste, die in die Vertiefungen eines Motivs eingearbeitet wurde, ließ sich mehr Kontrast zu der (goldenen) Bronzefarbe des Motivs selbst schaffen. Bronze wurde auch tauschiert, das bedeutet es wurde Gold-, Silber- oder Eisendraht in die Oberfläche zu dekorativen Motiven eingearbeitet. Das Gusshandwerk genoss bei den Wikingern hohes Ansehen, und erfordert auch heute handwerkliches Geschick.

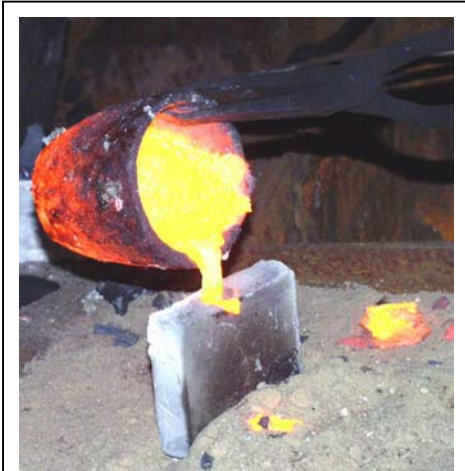


Bild 1: Eingießen der flüssigen Bronze in die Form.



Bild 2: Bronzeabgüsse

Metallurgie und Rohstoffe:

Bronze ist eine Metalllegierung (= Mischung), die zum größten Teil aus Kupfer besteht, mit unterschiedlichen Anteilen von Zinn und kleinen Beimengungen von anderen Metallen. Die Bronze, die damals verarbeitet wurde, würde man technisch heute als Zinnbronze bezeichnen. Die heutigen Zinnbronzen enthalten 80 – 96 % Kupfer, sowie 4-20 % Zinn. Damals konnten die Bronzen jedoch auch noch größere Anteile an Zink enthalten, Verarbeitbarkeit und Ergebnis waren denen der Zinnbronzen ähnlich. Es war in jener Zeit technisch nicht möglich, die Metalllegierungen so exakt einzustellen wie es heutzutage geschieht. Die moderne Metallkunde bezeichnet eine Legierung aus Kupfer und Zink als Messing. (Zinn-)Bronze hat eine eher rötlich-goldene Farbe, wogegen Messing gelb-golden aussieht. Reines Kupfer schmilzt bei 1085°C, Zinn bei 232°C. Eine Bronze (im Folgenden ist immer Zinnbronze gemeint) mit 10 % Zinn schmilzt bei etwa 940°C. Je größer der Zinnanteil ist, desto niedriger ist der Schmelzpunkt, und desto besser lässt sich die Bronze gießen. Jedoch wird mit zunehmendem Zinnanteil die Bronze auch spröder und lässt sich schlechter nach dem Gießen bearbeiten. Das Schmieden von Bronze ist daher nur bei kleineren Zinngehalten möglich.

Die Rohstoffe, Kupfer- und Zinnerz, mussten bergmännisch abgebaut werden. Jedoch kommt Kupfer als reines Metall in der Natur nur höchst selten vor, und musste daher aus sulfidischen oder oxidischen Kupfererzen unter hohen Temperaturen verhüttet (= aufbereitet) werden. Für die hierfür benötigte Holzkohle wurden die umgebenden Wälder stark beansprucht. Außerdem herrschte an den Verhüttungsstätten eine hohe Rauch- und Lärmbelastung. Das gewonnene Kupfer wurde in kleine, längliche Barren gegossen und z.B. aus der Rheingegend eingeführt. Für Zinnerze gab es nur wenige Lagerstätten, weswegen es sehr begehrt war. Die bekannteste Stätte liegt in Britannien. Das Zinnerz kann im Naturzustand für die Bronzeherstellung eingesetzt werden, allerdings ist das Gussergebnis nicht so gut wie eine Bronze mit reinem Zinn. Der Bronzegießer benötigte metallurgische Erfahrung, um die richtigen Mengenanteile von Kupfer und Zinn für eine gute Bronze zu bestimmen. Dazu kam noch, dass das verwendete Kupfer und das Zinn(erz) natur- oder herstellungsbedingt unterschiedliche Gehalte an beigemengten Metallen enthalten konnten, was bedeutet dass der Bronzegießer bei einer neuen Rohstofflieferung sein Rezept anpassen musste.

Erschmelzen:

Für das Erschmelzen der Bronze muss ein Feuer mit großer Hitze erzeugt werden. Dafür wird viel Luft benötigt, die mit Blasebälgen hinein gepumpt wird. Deren Düsen müssen durch kleine Essesteine vor der Hitze geschützt werden. Der Ofen selbst kann, um die Hitze besser zu speichern, mit einer Kuppel abgedeckt sein, die aus einem dick mit Lehmmasse bestrichenen Weidengeflecht besteht. Um genügend Metall für den Guss größerer Stücke zu erschmelzen kommt es durchaus vor, dass der Bronzegießer oder sein Gehilfe sich über mehrere Stunden hinweg an den Blasebälgen abmühen müssen um die notwendige Hitze zu erzeugen. Das Metall wird in sog. Tiegeln erschmolzen, die aus einem Gemisch aus Sand und Lehm bestehen. Oft haben die Tiegel einen Zapfen an einer Seite, an dem der Bronzegießer ihn mit einer Zange leichter aus dem Feuer herausheben kann. Der Moment des Abgießens ist kritisch: die Schmelze muss die richtige Temperatur haben und muss zügig in die Form gegossen werden, ansonsten war die ganze Vorbereitung umsonst. Spritzende Bronze, sowie Rauch und Hitze sind unangenehm und gefährlich, und die Möglichkeiten Augen, Haut und Lunge zu schützen sind in der damaligen Zeit nur begrenzt.

Gussformen:

Für einfachere Gussstücke können Steinformen verwendet werden, die bis zu 50 Abgüsse überstehen können. Gut geeignet ist z.B. Speckstein, der relativ weich ist und daher gut bearbeitet werden kann, des Weiteren die Hitze gut verträgt. Große Vorkommen von Speckstein befinden sich auch heute noch in Norwegen, von wo er schon im Frühmittelalter nachweislich auch nach Island, Jütland und Haithabu exportiert wurde. Die an Fundorten von Metallgießern geborgenen Gussformteile aus Ton – häufig einige hundert Stücke – belegen jedoch das damals eher übliche Verfahren: das Wachsausschmelzverfahren mit sog. verlorenen Formen, welches vor allem für Abgüsse mit komplexer Form und feinen Details geeignet ist. Hierfür wird ein Modell aus einem weichen Material wie Blei, Zinn, Speckstein oder Wachs erstellt. Um dieses Modell herum wird eine Hülle aus z.B. weichem Ton gut angeschmiegt, erst die eine Seite, dann die andere Seite. Ein Trennmittel verhindert dabei, dass die beiden Tonseiten miteinander verkleben. Die beiden Tonhälften werden vorsichtig von dem Modell abgelöst und gebrannt. Dies ist nun eine originale Negativform, mit der beliebig viele Wachsmodelle hergestellt werden können. In die Negativform wird geschmolzenes Wachs gegossen. Nach dem Erstarren entnimmt man das Wachsmodell und umgibt es mit einer Tonmasse. Dieser Tonkörper wird – mit dem darin enthaltenen Wachsmodell - im Ofen bei hoher Temperatur hart gebrannt, wobei gleichzeitig das Wachs ausläuft, bzw. auch verdampft. In die heiße Tonform wird die flüssige Bronze gegossen. Nach dem Erstarren wird der Ton zerschlagen um an das gegossene Produkt zu kommen, d.h. die Form ist nun verloren. Vom Gussstück wird nun der Eingusskanal abgetrennt, dann wird das Gussstück noch poliert, evtl. ist auch noch eine Nadel zu befestigen, das Gussstück soll vergoldet werden, oder weitere Verzierungen sind anzubringen.



Bild 3: Erstellen des Wachsmodells



Bild 4: Fertige Abgüsse: in Rohform (links); gesäubert und entgratet (rechts).

Handel und Verbreitung von Bronzeschmuck

Der Bedarf an Bronzeschmuck war groß, und konnte nur durch zahlreiche Metallgießer erfüllt werden. Geborgene Gussformen belegen, dass einzelne Modelle als Grundform für mehrere Varianten dienten, so dass man durchaus eine Art Serienproduktion annehmen kann. Auch sind unterschiedliche Modeströmungen belegbar, die sich im Laufe der Wikingerperiode änderten. Die Gussstücke wurden über große Entfernungen verbreitet, wie man anhand einiger Fundstücke feststellen konnte: z.B. wurden bei Ribe in Dänemark und bei Neble auf Seeland zwei Fibeln gefunden, die ohne Zweifel aus derselben steinernen Gussform entstammen. Man kann jedoch nicht eindeutig klären, ob es der Handwerker war, der von Markt zu Markt auch über große Entfernungen zog, oder ob ein Händler dem Handwerker seine Gussstücke eintauschte oder abkaufte und sie weiter handelte. Bronze als Metall kann lange Zeit im Erdboden überdauern, wobei sie häufig durch Oxidation der Oberfläche die grüne Farbe annahm, die man heute bei ausgestellten Stücken in Museen sieht. Es sind daher anhand von Werkstattfunden, Bestattungen und auch zufällig verlorenen Bronzestücken viele Rückschlüsse auf die damalige Technik und die Verbreitung möglich, so dass der Bronzeguss zur damaligen Zeit recht gut nachvollziehbar ist.

Quellen:

Stig Jensen: Ribe zur Wikingerzeit; Den antikvariske Samling i Ribe 1991.

James Graham-Campbell: Das Leben der Wikinger; Nikol Verlagsges. Hamburg.

Heinz Wübbenhorst: 5000 Jahre Gießen von Metallen; Giesserei-Verlag Düsseldorf.