



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Geschichte der technischen Künste**

**Bucher, Bruno**

**Stuttgart, 1893**

I. Allgemeines

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74166](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74166)



Grabplatte W. Jamnitzers.

## I.

### Allgemeines.<sup>1</sup>

Unter den zahlreichen Metallen, welche den Raum zwischen Gold und Silber auf der einen Seite und Eisen auf der anderen ausfüllen, ist keines für die künstlerische Arbeit bedeutungslos. Die Mehrzahl derselben aber wird allein von dem Chemiker verarbeitet, während der Techniker unmittelbar nur mit denjenigen zu thun hat, welche sich giessen, hämmern, walzen oder ziehen lassen. Und zu diesen gehören von den edlen, d. h. durch die Feuchtigkeit der Atmosphäre nicht angegriffenen, Metallen noch Platin und Palladium, welche erst die neueste Zeit entdeckt hat, und die aus verschiedenen Gründen zu einer selbstständigen Verwerthung für das Kunstgewerbe nicht geeignet zu sein scheinen; von den unedlen: Kupfer, Zinn, Zink, Blei, Nickel; endlich das Erdmetall Aluminium, dessen Darstellung bekanntlich der jüngsten Zeit angehört. Zink (von dem persischen *seng*, Zinkerz), auch *Spiauter* (vom arab. *isbiadâr*, pers. *sepîdrò* = Zinn, dessen englischer Name *pewter* auf denselben Ursprung zurückweist), in der Gegenwart von nicht geringer Wichtigkeit für plastische und graphische Repro-

<sup>1</sup> Kerl, *Metallhüttenkunde*, Leipzig 1873. — Muspratt, *Chemie*, bearb. von Stohmann und Keil. Braunschweig 1865—1870. — Bischoff, *Das Kupfer und seine Legirungen*. Berlin 1865. — Karmarsch, *Technologie*. Hannover 1866. — Vergl. Beck, *Gesch. d. Eisens* I. 39 ff. — Für das Etymologische: Karabaček, *Metallurg. Etymologien* in: „Mith. d. Oest. Museums“ 1886.

ductionen, tritt als eigenes Metall und unter eigenem Namen erst im 15. Jahrhundert auf; bis dahin fällt es zusammen mit Galmei, welches Wort aus dem griechischen *καλμεία*, arab. *Kalmeia*, *kalimija*, im Mittelalter *calamine*, entstanden ist. Kupfer, Zinn und Blei hingegen hat der Mensch, wie es scheint, überall, wo sie in der Natur vorkommen, am frühesten gewonnen und verarbeitet, und deren Verbindung lieferte der Kunst einen der wertvollsten Stoffe, die Bronze. Gegenüber der letzteren sind die genannten drei Metalle für sich von untergeordneter Bedeutung, und es empfiehlt sich daher, sie gemeinsam zu behandeln.

Die Bezeichnung für das Metall Kupfer haben die germanischen und romanischen Sprachen (merkwürdigerweise mit Ausnahme der italienischen) dem lateinischen *cuprum* nachgebildet, welches wieder von dem Namen der Hauptfundstätte des Kupfers im Alterthum, der Insel Cyprien, abgeleitet, übrigens erst zu Ende des 3. Jahrhunderts n. Chr. in Gebrauch gekommen ist. Hiermit steht im Zusammenhange, dass in der Alchemie das Kupfer den Namen der cyprischen Göttin Venus führt. Dieses Metall kommt in allen Welttheilen, auch in gediegenem Zustande, häufig vor und besitzt besonders günstige physikalische Eigenschaften: bedeutende Geschmeidigkeit bei einer Festigkeit, welche allerdings der des Eisens nachsteht, die aller anderen Metalle aber weit überragt. Daraus erklärt es sich, dass fast überall auf die Geräte, Waffen, Schmuckgegenstände aus Stein, Muscheln, Knochen &c. unmittelbar solche aus Kupfer folgten, welche wieder die Bronze, d. i. durch Zusatz anderer Metalle härter gemachtes Kupfer, verdrängte. Man hämmerte und goss das Kupfer; je mehr Legirungen desselben aber erfunden wurden, je weniger Verwendung fand es in reinem Zustande, zumal für den Guss, da es geschmolzen sich ausdehnt und im Erstarren porös und blasig wird. Der schönen rothbraunen Farbe und Politurfähigkeit halber wurde es bis in's vorige Jahrhundert im Abendlande und wird es im Orient noch immer zu getriebenen Ziergefäßen vielfältig benützt, während es uns (abgesehen von der Verwendung in den reproducirenden graphischen Künften — vgl. Kupferstich — und in der Galvanoplastik) bis vor Kurzem fast ausschließlich zu Küchengeräthen, Kesseln, Röhren, Dach- und Schiffsplatten diente. Was die Technik des Treibens und Giessens der Metalle betrifft, können wir uns auf das Capitel »Goldschmiedekunst«<sup>1</sup> beziehen.

Wird Kupfer feuchter Luft ausgesetzt, so bildet sich auf dessen Oberfläche ein schmutzig-schwärzlicher, später ein blaugrüner Ueberzug, und diese Eigenschaft überträgt es auf alle Legirungen. Diese Oxydation, obwohl ursprünglich Zerstörung der Oberfläche des Metalls, wird zum Schutze des letzteren gegen die ferneren Angriffe der Atmosphäre, da sie nicht wie der Eisenrost immer weiter um sich greift. Im gewöhnlichen Leben *Grünspan*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bd. II. S. 110 ff.

<sup>2</sup> Ursprünglich *Spangrün*, *spanisch Grün*, *viride hispanicum*.

genannt, unterscheidet sich in Wahrheit dieser Kupferrost, *aerugo nobilis*, *patina antiqua*, als kohlenfaures Kupferoxyd von dem wirklichen Spangrün oder effigsauren Kupferoxyd, welches durch Behandlung des Kupfers mit Essig hergestellt wird. Die natürliche Patina kommt in allen Abstufungen der Färbung, von Weisslichgrün bis Grünblau, an Bronze- und Kupfergegenständen vor, welche lange Zeit in feuchtem Erdboden gelegen haben, und zwar nimmt die Beschaffenheit des letzteren Einfluss auf die Farbe; eisenhaltige Erde kann sogar einen röthlichen Ton hervorbringen. Oeffentliche Monumente aus Bronze färben sich häufig nicht grün, sondern schwarz, was wahrscheinlich feinen Grund in den Gasen, dem Kohlenstaube und anderen Beimischungen der Atmosphäre grosser Städte, namentlich im Norden, hat; denn an Orten, welche sich reinerer Luft erfreuen oder oft von feuchten Niederschlägen heimgesucht werden, in der Nähe des Meeres oder waldiger Gebirge, geht der Oxydationsprocess ganz normal vor sich. (Denkmäler in Neapel, Padua, Salzburg, Kopenhagen &c.)

Um neuen Gegenständen das Ansehen des Alters zu geben, bringt man auf der Oberfläche die Oxydation künstlich hervor, nicht immer, aber doch auch nicht selten, mit der Absicht zu fälschen. Lösungen von Salzen und Säuren, Salmiak, Weinstein, Kochsalz, salpeterfaurem Kupfer u. a. m., bringen die gewünschte Wirkung hervor; Marktwaare erhält den grünen Ton auch durch Anstrich mit Oelfarbe.

Das Legiren verschiedener Metalle geschieht, um der Mischung Eigenschaften zu geben, welche die einzelnen Bestandtheile in reinem Zustande nicht, oder nicht in genügendem Masse besitzen, wie Härte, Zähigkeit, Politurfähigkeit, eine bestimmte Farbe, Klang. Das Kupfer eignet sich besonders für derartige Verbindungen, deren Zahl schon sehr bedeutend ist und noch fortwährend vermehrt wird. Wir haben hier nur von Messing und Bronze Notiz zu nehmen. Beide Ausdrücke haben in der Industrie schwankende Bedeutung, können daher an sich nicht streng getrennt gehalten werden, und begreifen wieder eine Unzahl von Unterarten der Mischung in sich, welche durch die Mode aufgebracht werden, für die Kunstgeschichte aber so wenig Interesse haben, wie die mancherlei nachträglichen Färbungen der Mischmetalle oder die Legirungen des Kupfers mit Edelmetallen, um ihm das Ansehen des Goldes oder des Silbers zu geben.

Das Messing, mittelhochdeutsch der *messinc* (angeblich von *massa*, Metallklumpen, nach Karsten's Vermuthung aber von den Mossynoiken<sup>1</sup> herzuleiten), hiess im Alterthum *aurichalcum*, und wurde damals aus Kupfer und Galmei dargestellt. Unser Messing ist aus Kupfer und Zink zusammengesetzt, und zwar steuert das erstere seine Dichtigkeit, Hämmerbarkeit, Dehnbarkeit und röthliche Färbung, das letztere Härte, Sprödigkeit, Schmelzbarkeit und lichte Farbe bei, macht auch das Fabrikat wohlfeiler. Je nach

<sup>1</sup> Vergl. Cap. II. S. 56.

dem Procentverhältniss beider Bestandtheile bestimmen sich also die Eigenschaften der Kupferlegirungen, welche sich in drei Gruppen bringen lassen: 1. *Rothguss* mit 80 bis 97 % Kupfer und 20 bis 3 % Zink; 2. *Gelbguss* oder Messing im gewöhnlichen Sinne mit 50 bis 70 % Kupfer und 50 bis 30 % Zink (bei dem höchsten Zinkgehalt pflegt noch etwas Blei beigegeben zu werden); 3. *Weissmessing*, Weissmetall, mit 20 bis 55 % Kupfer und 80 bis 45 % Zink. Diese Metalle sind in der Regel nur für den Guss geeignet, nur bei einem Verhältniss von durchschnittlich 60 Kupfer zu 40 Zink lässt sich Messing in Rothglühhitze auch schmieden. Schwefelsäure- und Salpeterbäder geben den Gelbgussarbeiten Farbe und Glanz: das *Gelbbrennen* oder Beizen. Verfilbert oder vergoldet erhält Messing allerlei Namen im Handel: Alpacca, Chinafilber, Tombak, Talmigold u. dgl. m.

Zu den Weissmetallen gehört auch das weder rostende noch anlaufende indische *Beidri* (Bidri), so genannt nach der Stadt Bider, nordwestlich von Heiderabad. Es besteht aus ungefähr 94 % eines *Dschasta* genannten Metalles, welches Zink mit wenig Zinn zu fein scheint (und an dessen Stelle jetzt auch Nickel benutzt wird), mit je 3 % Kupfer und Blei. Aus dieser Legirung werden Gefässe, Waffenstücke u. a. m. gegossen, abgedreht, mit Kupfervitriol geschwärzt, hierauf Ornamente eingegraben und mit Silber in Plättchen oder Fäden ausgefüllt, wie bei der Tauschirung.<sup>1</sup> Schliesslich erhält die Oberfläche noch einen Ueberzug von Salmiak, Salpeter, Kochsalz und Kupfervitriol, welcher den Grund dauernd schwarz färbt, von den Silbereinlagen aber sich wegpöliert lässt.

Die indischen Metallarbeiter verstehen überhaupt eine Menge von Inkrustationen. So *Koftgari*: Gefässe oder Geräthe aus Kupfer, Eisen oder blauem Stahl mit gravirten Ornamenten, welche mit einem schwarzen Lacke oder mit Gold- oder Silberfäden ausgefüllt sind; ferner Messing auf Kupfer, Zink auf Messing u. a. m.; durch das Poliren mit einem Brei aus verschiedenen Vegetabilien, Blättern der Tamarinde, der Kichererbsen u. a. m. sollen sie dem Kupfer verschiedene Färbung geben, eine solche Mixtur mit ein wenig Zinnober oder Schwefelarsen macht dasselbe schön tiefbraun.<sup>2</sup>

Durch Beimengung von Zinn und Blei nähert man das Messing der Bronze, unter welchem Namen wieder sehr mannichfache Compositionen begriffen werden. Weder Griechen noch Römer machten einen scharfen Unterschied zwischen Kupfer und dessen Legirungen: *χαλκός* und *aes* werden für Kupfer, Bronze, Mischmetalle überhaupt gebraucht. Erst im mittelalterlichen Latein tritt das Wort *bronzium* auf, welches aus dem pers. *birindsch*, altperf. *baredsch*, entstanden und in alle neueren Sprachen übergegangen ist.<sup>3</sup> Luther gebraucht die Bezeichnung *Erz*, welches eigentlich

<sup>1</sup> Bd. II. S. 120.

<sup>2</sup> Egerton, *Handbook of indian arms*. London 1880. S. 69, 70. — Hunter, *Metal work among the Hindoos* in: Art Journal 1875.

<sup>3</sup> Karabačėk a. a. O.

die Metallschlacke bedeutet, und das von dem althochdeutschen *er*, Milchmetall, abgeleitete Adjectiv *chern*.

Die Hauptbestandtheile der Bronze waren von jeher Kupfer und Zinn, welches letztere, wie erwähnt, die Härte erhöht und Einfluss auf die Färbung hat. Wir verbinden im allgemeinen mit dem Wort Bronze den Begriff bräunlicher Färbung; auch im Italienischen ist *bronzino* = gebräunt, und die Magyaren nennen die Composition ausser *bronz* noch *barna rez*, braunes Messing. Doch bewegt sich die Farbe je nach den Procentverhältnissen der Haupt- und Nebenbestandtheile zwischen Rothbraun und Grauweiss, Zink bewirkt einen goldigen Ton. In antiken Bronzen findet sich häufig Blei, welches die Masse leichter flüssig und zäher macht, ferner Zink, kleine Theile von Eisen, welche die Härte vermehren, auch Silber. Doch bleibt zweifelhaft, ob solche geringen Zusätze absichtlich beigemischt oder mit dem nicht völlig rein dargestellten Kupfer in die Masse gekommen seien. Plinius weiss neben anderen abenteuerlichen Mittheilungen über griechische Bronzen auch zu erzählen, dass Aristonidas (3. Jahrhundert v. Chr.) durch Beimischung von Eisen, welches seine Anwesenheit durch Rosten kenntlich machte, auf dem Antlitze des Sohnesmörders Athamas die Schamröthe zur Erscheinung gebracht habe, vergisst aber zu sagen, wie der Künstler beim Gusse die Eisentheile gerade auf die richtige Stelle gebracht habe. Wohl ist es möglich, dass die Alten die Bronze nachträglich gefärbt, die Patinirung gefördert und dirigirt haben u. dgl. m. So mag sich auch das *Hepatizon*, die Leberfarbe gewisser Bildwerke, erklären lassen.

Was Plinius sonst über die Zusammensetzung verschiedener Bronzearten angibt, als 88.<sup>8</sup> bis 90.<sup>9</sup> Kupfer mit 11.<sup>2</sup> bis 9.<sup>1</sup> Zinn, oder 87 Kupfer, 8.<sup>7</sup> Blei, 4.<sup>3</sup> Zinn, oder 92.<sup>6</sup> Kupfer und 7.<sup>4</sup> Blei — ist durch Analysen antiker Bronzen bestätigt worden. Bischoff<sup>1</sup> stellt deren eine grössere Anzahl zusammen, welche an ägyptischen, griechischen, etruskischen, römischen, gallo-romanischen, keltischen, germanischen Pfahlbaufunden und chinesischen Bronzen vorgenommen worden sind, und deren Ziffern sich meistens innerhalb der angegebenen Grenzen bewegen. Auch die in Niniveh zu Tage gekommenen Bronzen unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung kaum von jenen. Die keltischen sind im Durchschnitt reicher, die gallo-romanischen häufig arm an Kupfer, in welchem Falle sie einen bedeutenden Bleizusatz (14—28 %) enthalten. Ein auf Rügen gefundener Ring enthielt 35 % Silber; sonst sind Eisen, Silber, Arsen, wenn überhaupt, nur in äusserst geringen Mengen nachgewiesen.

In neuerer Zeit wird das Verhältniss von Kupfer und Zinn und anderen Metallen davon abhängig gemacht, ob Statuen, Glocken, Geschütze, Spiegel, Münzen &c. gegossen werden sollen, und die Ansichten über die Vorzüge des einen oder anderen Zusatzes sind schwankend. Als das beste Verhält-

<sup>1</sup> A. a. O. S. 30, 31.

niss für den Kunstguss wird 82 Kupfer, 18 Zink, 3 Zinn,  $1\frac{1}{2}$  Blei angegeben. In neuerer Zeit ist viel in Mischungen mit Aluminium, Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Phosphor, Silber, Gold u. f. w. experimentirt worden, man macht die Bronze hämmerbar, und das Beispiel der Japaner hat zahlreiche mehr oder minder glückliche Versuche angeregt, die Bronze durch Beizen &c. zu färben. Die Herstellung der Bronzefarben aus Abfällen bei der Metallschlägerei wurde um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Fürth erfunden.

Das für die Darstellung der Bronze so wichtige Zinn (*Κασσίτερος*, *stannum*, von welchem die Bezeichnungen in den romanischen Sprachen hergeleitet sind, während die germanischen Benennungen, ferner die tschechische, polnische, magyarische auf die deutsche, ursprünglich *tien* und *tihn* lautende, hinweisen) ist im Alterthum zu allerlei Zierrathen, in unserer Zeitrechnung zu Gefässen mit gegossenen oder gravirten Verzierungen, zum Einlegen in Möbel, zu Schmuckfachen verarbeitet worden; die Indier verwenden es mit Elfenbein, Perlmutter u. a. m. zu ihren aus ganz kleinen Dreiecken zusammengesetzten Mosaiken. Die Phönizier brachten es von *Zinn-Inseln* (wahrscheinlich Grossbritannien) den Griechen, später vermittelten es die Kelten den Römern. Auch Spanien war eine Bezugsquelle, doch weniger ergiebig, als jene Inseln, welche Niemand ausser den Phöniziern kannte, und vor deren Auffinden dieses Handelsvolk durch Fabeln von den Gefahren der Seefahrt und (nach Strabo's Erzählung) durch graufame Kriegslisten abzuschrecken bemüht war.

## II.

### Alterthum.<sup>1</sup>

Ueber die Frage, ob ein auf die Steinzeit folgendes Bronze-Zeitalter anzunehmen sei, ist die Wissenschaft noch uneinig. Doch scheint die Annahme sich immer mehr dahin zu neigen, dass nicht eines oder einige von den uns geschichtlich bekannten Völkern, welche vorzugsweise als Bronze-Arbeiter erscheinen, wie die Phönizier und Etrusker, den von dem Mittelpunkte frühzeitiger Cultur, dem Mittelmeer, entfernter sitzenden Nationen Erzarbeiten zugeführt und so die Erzarbeit gelehrt, sondern dass vielmehr die ältesten Volksstämme bereits jene Kenntniss besaßen hatten, bevor sie

<sup>1</sup> Vergl. Blümner, *Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern*. 2 Bände. Leipzig 1874—1879. — Derf., *Das Kunstgewerbe im Alterthum*. 2 Abth. Prag 1885.