

angegeben. *Tresca* hat die Abfcherungsfestigkeit mit 1873 kg pro 1 qcm ermittelt ¹⁴³⁾.

b) Legirungen.

Die Legirungen der Metalle Kupfer, Zink und Zinn in den verschiedensten Mischungsverhältnissen geben für den inneren Ausbau eine große Anzahl Verwendungen, welche in Bezug auf Farben- und Formenwirkung, auf Festigkeit und Dauer unübertroffen da stehen und eine reiche Entfaltung der Kunstindustrie bewirkt haben.

224.
Messing.

Die Legirung von Kupfer und Zink wird im Allgemeinen mit dem Namen Messing bezeichnet. Speziell gilt dieser Name für Legirungen, bei denen der Zinkgehalt ca. 30 Procent beträgt; steigt der Gehalt an Kupfer über 80 Procent, so giebt dies das Rothmessing oder Tombak mit der charakteristischen bräunlichgelben Farbe, bis sie mit noch mehr steigendem Kupfergehalt röthlich und ähnlich der Kupferfarbe wird. Ueber 40 Procent Zink hingegen verleihen der Mischung einen röthlichgelben bis goldgelben Stich, während mit der Steigerung des Zinkgehalts über 50 und bis 80 Procent das Weissmessing in Farbe und Eigenschaften dem Zink immer näher kommt.

Die vorzüglichsten technischen Eigenschaften äufsert das Rothmessing und das eigentliche Messing. Es ist an Farbe schöner als Kupfer, an der Luft gegen Oxydation widerstandsfähiger, besitzt grössere Härte, leichtere Schmelzbarkeit und liefert dünnflüssige, scharfe Güsse bei einer Dehnbarkeit, welche die dünnsten Bleche und feinsten Drähte herzustellen gestattet. Gegossenes Messing ist ähnlich wie Zink im Bruche krytallinisch und daher spröde; durch Walzen, Hämmern und Ziehen gewinnt es feinkörnige bis faferige Structur und damit ausgezeichnete Geschmeidigkeit, besonders wenn es wieder geglüht und erkalten gelassen wird.

Kommt es auf grössere Weichheit, große Dehnbarkeit und warmen Farbenton an, besonders bei zu vergoldenden Gegenständen, so wird vorzugsweise Tombak verwendet, das billigere Messing hingegen zu Gufswaren und der geringeren Abnutzung wegen zu härteren Gegenständen.

Besonders dienen Tombak und Messing gegossen zu Thor- und Thürschildern, Knöpfen, Handhaben, Drückern und Oliven, Rollen, Wasser- und Gasleitungshähnen, Ventilen etc.; gewalzt, gehämmert und getrieben zu Aufsatz- und Charnierbändern, Schlofsverkleidungen, Ofenthüren, Kastenbeschlägen und ungezählten anderen Gegenständen. Nicht minder ausgedehnt ist die Anwendung von Messingdraht.

Das Messingblech kommt im Handel als Rollmessing (Bugmessing) und Tafelmessing vor. Ersteres umfasst die dünnsten Sorten mit einer Stärke von 0,12 bis 0,4 mm, 120 bis 460 mm breit, wobei die Breite mit steigender Dicke abnimmt, bei einer durchschnittlichen Länge von 6,5 m. Bugmessing wird einige Male in flachen Tafeln zusammengebogen, und zwar um so öfter, je dünner es ist, und umfasst schmale und dünne, aber lange Sorten von 0,3 bis 2 mm Dicke, 180 bis 260 mm Breite und 1 bis 5,5 m Länge. Tafelmessing ist das stärkste, nicht gebogene, mit einer Dicke von 1 bis 17 mm bei 300 bis 650 mm Breite und verschiedener Länge.

Die Messingdrähte kommen in ähnlichen Nummern wie die Kupferdrähte vor, von 18,80 bis 0,19 mm Dicke. Messingschrauben in verschiedenen Nummern, von 3,5 bis 8,5 m Dicke, finden vielfach Anwendung.

¹⁴³⁾ Vergl. auch: Bischoff, C. Das Kupfer und seine Legirungen. Berlin 1865.

Das specifische Gewicht schwankt mit der Zusammensetzung, ist jedoch höher, als der Durchschnitt der beiden Gemengtheile. *Karmarsch* giebt für Messingblech 8,52 bis 8,62, für Messingdraht 8,49 bis 8,73, für Gufsmessing 8,71 an. Tombak als Blech gab 8,788, Gufstombak 8,606, Tombakdraht fogar 9,00. Eben so verschieden ist die Zugfestigkeit; für Gufsmessing giebt *Rankine* 1270, für Messingdraht 3450 kg pro 1 qcm an. Die Druckfestigkeit beträgt für Gufsmessing 725 kg pro 1 qcm. Der Elasticitäts-Coefficient des Messings beläuft sich auf 650^t pro 1 qcm und steigt bei Messingdraht bis 1000^t pro 1 qcm.

Die Gegenstände aus Gufsmessing werden häufig mit Lacken und Firnissen überzogen, um das Auftreten von Grünspan zu verhüten und verschiedene lebhaftere Laifarben darauf anzubringen; vielfach wird es auch verzinkt, vernickelt, versilbert und vergoldet. Sehr beliebt sind Messingwaaren, welche durch Beizen in Säurebädern oder Salzbädern eine röthliche, grüngelbe, goldgelbe Färbung mit entweder hell glänzender oder matter Oberfläche erhalten. Werden gewisse Partien der Einwirkung der Beizen durch Bedeckung mit Fettfarben entzogen, so entstehen intarsienartige Zeichnungen von verschiedener Wirkung, je nachdem die Zeichnung blank auf mattem Grunde oder umgekehrt gewählt wird.

Unter dem Collectivnamen Argentan oder Weiskupfer begreift man eine Reihe von Legirungen, denen als Legirungsmetall aufer Kupfer und Zink noch Nickel zugefetzt ist. Argentan ist demnach ein Messing, dem durch angemessenen Nickelgehalt eine weiße Farbe ertheilt wird. Der Nickelgehalt selbst ist schwankend und damit auch die Farbe vom Gelb-bräunlich-weiß bis ins Silberweiße spielend. Binahe eben so dehnbar wie Messing nimmt es eine schöne Politur an und giebt auch reinere Güsse. Gegen Atmosphärien und Säuren ist es widerstandsfähiger als Messing. Die Argentan-Waaren dienen als Silber-Imitation theils in Form von Gufs, theils als Blech, theils getrieben, theils als Draht und häufig auch mit echtem Silber plattirt oder galvanisch versilbert (Chinafilber) verschiedenen Zwecken, und es sind die einzelnen Varietäten als Pakfong, Neusilber, Alfenide, Alpaka, Christofle-Metall etc. bekannt. Das specifische Gewicht des Argentans ist 8,4 bis 8,7, die Zugfestigkeit für hart gezogene Drähte beträgt 7200 bis 8000 kg, für ausgeglühte Drähte 5200 kg pro 1 qcm.

225.
Argentan.

Britannia-Metall ist eine Legirung von Zinn mit Antimon und Zink und wenig Kupfer. Es zeichnet sich durch bläulich-weiße Farbe und grössere Härte vor dem Zinn aus und besitzt vorzügliche Politurfähigkeit. Zu Gufs-Ornamenten eignet es sich gut, da es scharfe Abgüsse giebt; auch kommt es in Form gewalzter Platten zur Verwendung. Das specifische Gewicht beträgt 7,82 bis 7,86.

226.
Britannia.

Bronze werden im Allgemeinen die Legirungen von Kupfer und Zinn genannt, obwohl technischer Rücksichten halber meistens noch Zink und auch noch andere Metalle beilegirt werden. Bronze besitzt manche Eigenschaften des Kupfers, ist jedoch härter als dieses, politurfähiger und leicht schmelzbarer, häufig jedoch spröder; es ist das vorzüglichste Gufsmaterial.

227.
Bronze.

Von den verschiedenen Bronze-Varietäten, deren eine Unzahl existirt, heben sich typisch hervor: 1) das Glockenmetall mit höchstens 80 Theilen Kupfer auf mindestens 20 Theilen Zinn, übrigens sehr schwankend in der Zusammensetzung; 2) das Kanonenmetall mit ca. 90 Theilen Kupfer und 10 Theilen Zinn, von größter Zähigkeit, so dass die Kanonenrohre über 4000 Atmosphären Druck aushalten; 3) Medaillen-Bronze für Münzen und Medaillen mit ca. 92 Theilen Kupfer auf 8 Theile Zinn, meist noch mit etwas Zink versetzt; 4) Spiegelmetall mit 68 Theilen Kupfer und 32 Theilen Zinn nebst etwas Zink, zu Metallspiegeln; 5) Statuen-Bronze mit durchschnittlich 88 Theilen Kupfer, 2 Theilen Zink, 10 Theilen Zinn und etwas Blei; sehr große Gufsstücke erhalten höheren Zink- und Bleigehalt, um recht dünnflüssig zu werden.

Bronzeähnliche Legirungen von specifischen Eigenschaften sind auch die Phosphor-Bronze, von *Künzel* erfunden, mit 90 Theilen Kupfer, 9 Theilen Zinn und 0,5 bis 0,75 Theilen Phosphor, welche sich

durch erhöhte Zähigkeit, Festigkeit und Elasticität auszeichnet. Die Aluminium-Bronze besteht aus 90 Theilen Kupfer und 10 Theilen Aluminium und hat bei licht gelber Farbe geringes Gewicht und hohe Festigkeit. Die größte Widerstandsfähigkeit jedoch besitzt nach *Thurston* das Maximum-Metall, eine Legirung von 55 Theilen Kupfer, 43 Theilen Zink und 2 Theilen Zinn.

Die Verwendung von Bronze ist uralte, wenn auch immer einer späteren Periode angehörig, als Kupfer und Zinn. Ihre Benutzung ist außerordentlich mannigfaltig. Treppengeländer, frei tragende Stufen, Säulen, Candelaber, figurale Ornamente, Statuen, Brunnen, Denkmäler etc. bestehen aus Bronze, der verschiedenartigen Verwendung als Verankerungen, Bolzen und Maschinenbestandtheilen aller Art nicht zu gedenken. Das spezifische Gewicht der Bronze schwankt mit der verschiedenen Zusammensetzung und beträgt z. B. für Glockenmetall 8,7 bis 9,1, für Kanonenmetall 8,8, für Medaillen-Bronze 8,78, für Spiegelmetall 8,6, für Statuen-Bronze 8,4 für Aluminium-Bronze 7,68.

Die Zugfestigkeit ist ebenfalls sehr verschieden; so beträgt sie für Kanonenmetall nach *Rankine* 2530 kg, nach *Uchatius* 2200 kg pro 1 qcm, während Phosphor-Bronze nach *Bauschinger* 3300 kg, nach *Uchatius* bis 5660 kg und ungeglüheter Draht aus Phosphor-Bronze nach *Kirkaldy* bis 11 200 kg pro 1 qcm Zugfestigkeit besitzt. Aluminium-Bronze besitzt nach *Anderison* eine Zugfestigkeit von 5130 kg und eine Druckfestigkeit von 9280 kg pro 1 qcm. Das amerikanische Maximum-Metall besitzt nach *Thurston* eine Zugfestigkeit von 12 020 kg pro 1 qcm und erleidet dabei eine Verlängerung von 47 bis 51 Procent. Der Elasticitäts-Coefficient beträgt für Glockengut 320 t, für Kanonenmetall 696 t pro 1 qcm.

Die Conservirung und Decorirung der Bronzen wird ähnlich wie bei Messing bewirkt; besonders großes Gewicht legt man auf die Erzeugung einer schönen und fest haftenden Patina, welche durch Behandlung mit schwachen Oxydationsmitteln in grünlicher Farbe bei zinkhaltigen und in bräunlicher Farbe bei bloß zinnhaltigen Bronzen auftritt. Die künstliche Patina wird ähnlich wie beim Kupfer erzeugt.

3. Kapitel.

Aphalt.

Das Bitumen spielt in der Geschichte der Baustoffe eine eigenthümliche Rolle. Von den ältesten Culturvölkern gekannt und als Mörtelmaterial benutzt, war es später ganz in den Hintergrund getreten, und erst die brennende Straßenspflasterungsfrage der neuesten Zeit hat das Material, welches heute Asphalt genannt wird, so sehr in den Vordergrund gebracht, daß die großen Städte sich wetteifernd beeilen, dieses moderne Luxuspflaster einzuführen, und daß die Asphaltindustrie eine noch vor einem Decennium ungeahnte Ausdehnung genommen hat.

Das, was von den Alten und heute noch in der Chemie und Mineralogie als Asphalt, Judenpech oder Erdpech bezeichnet ist, wird in der Technik mit dem Namen Goudron bezeichnet. Asphalt in diesem Sinne ist eine anthracitartig schwarz glänzende Masse mit muscheligen Bruch und dem bekannten Asphaltgeruch, bei niederer Temperatur bis gegen 20 Grad C. meist anscheinend fest und spröde, darüber bis 40 Grad zähe und fadenziehend-plastisch, bei höherer Temperatur allmählich sich verflüssigend, bezw. schmelzend. Wird Goudron einer Temperatur von über 130 Grad ausgesetzt und nicht über 230 Grad erhitzt, so verflüchtigen sich nur die leichteren Kohlenwasserstoffe, welche wahrscheinlich nur lose an derselben

228.
Asphalt
als Baustoff.

229.
Goudron.