

Zinn- (10 bis 15) Antimon; (77) Kupfer- (8) Zinn- (15) Blei.

Das Gefüge der Zinn-Kupfer-Antimon-Legirungen, die wohl am häufigsten zu Lagermetallen verwendet werden, war übrigens in großen Zügen schon vor einigen Jahren von Professor H. Behrens, einem der ersten Pioniere auf dem Gebiete der mikroskopischen Untersuchung von Mineralien und Metallen, untersucht und (in „Das mikroskopische Gefüge von Metallen und Legirungen“, 1894) beschrieben worden; er beobachtete als Ausscheidungen innerhalb einer Grundmasse von Zinn Stäbchen einer zinnreichen Bronze sowie Würfel einer Zinn-Antimonverbindung, und sprach die Vermuthung aus, daß diese die Lauffläche für die Achse und jene ein festes Gerippe bilden, beide aber das Verschmieren der Achse durch das weiche, zum Kleben geneigte Zinn verhindern. Neuerdings aber (in Heft 6/7 der „Baumaterialienkunde“) veröffentlichte Behrens die Ergebnisse eingehenderer, in den letzten Jahren ausgeführter Forschungen, deren chemischen Theil H. Baucke übernommen hatte,* und die Charpys Angaben ergänzen und theilweise berichtigen. Die Arbeit ist besonders deshalb von Werth, weil sie die Beeinflussung des Gefüges und damit zugleich der Eigenschaften des Lagermetalls durch die Verhältnisse des Gusses und der Erstarrung, sowie der praktischen Beanspruchung darlegt, zu welchem Zweck Versuchsreihen sowohl mit weißem Metall (aus 82 % Zinn, 9 % Antimon und 9 % Kupfer) als auch mit Aluminiummessing (aus 50 % Zinn, 48 % Kupfer und 2 % Aluminium) in der Werkstatt für mechanische Technologie an der polytechnischen Schule zu Delft ausgeführt wurden. Da der Raum hier nur gestattet, Einzelnes hervorzuheben, sei im übrigen auf das Original verwiesen.

Näher bestimmt wurden zunächst die Eigenschaften der einzelnen Gemengtheile der weißen Lagermetalle. Die den höchsten Schmelzpunkt besitzenden und sich zuerst aus dem Schmelzflusse ausscheidenden lichtgelben „Bronzenadeln“ besitzen auch die größte Härte, nämlich 2,5, wenn man die des Bleies zu 1 und die des Kupfers zu 3 annimmt; sie offenbaren einen großen Krystallisationstrieb, treten gern zu sechsstrahligen Sternen zusammen und gehören einer festen chemischen Verbindung von der Formel $CuSn$, mit 35 % Kupfer auf 65 % Zinn an. In Kupferlegirungen mit 85 bis 95 % Zinn findet man sie stets, mag auch die Erstarrung schnell oder langsam erfolgt sein, doch sind sie bei verzögerter Erstarrung zahlreicher und größer,

* Von sonstigen neueren, die Legirungen betreffenden Veröffentlichungen sind trotz ihrer opulenten Ausstattung zwei im diesjährigen „Journal des Franklininstituts“ erschienene kaum der Erwähnung werth; in der zweiten berichtet nämlich Ingenieur Heyn-Charlottenburg die in der ersten von Outerbridge über Metallgefüge ausgesprochene Meinung.

bis zu 2 mm lang. Trotzdem sind sie im Anschliff gar nicht so leicht zu erkennen, da sie sehr leicht ausbröckeln und nur schwärzliche Riefen hinterlassen. Wegen dieser außerordentlich bröckeligen Beschaffenheit erscheint es wenig wahrscheinlich, daß sie das feste, stützende Gerüst des Achsenlagers bilden; eben deshalb können sie nicht nach Art von Schabklingen zur Reinhaltung der Achse beitragen, denn das allerdings scharfkantige Pulver, zu dem sie bei der Reibung mit der Achse zerbröckeln, ist weicher als Eisen und vermag also diese nicht anzugreifen, dagegen ist es hart genug, um Zinn abzuschleifen. Die flachen scharfkantigen Vertiefungen, die von den ausgebröckelten Nadeln hinterlassen werden, geben dem Schmieröl Gelegenheit sich zu vertheilen und festzusetzen. — Die würfelförmigen weißen Krystalle der Zinn-Antimon-Verbindung (von der Formel $SbSn_2$ mit 33,8 % Antimon auf 66,2 % Zinn) scheiden sich bei einem dem des Bleies nahen Erstarrungspunkte aus dem Schmelzflusse aus und entspricht ihre Härte der Zahl 2,1. Trotzdem daß die Zinn-Grundmasse, mit 1,7 Härte, nur wenig weicher ist, treten sie beim Anschleifen doch deutlich aus ihr hervor. Diese Krystalle sind weder bröcklig noch leicht spaltbar und können durch Hämmern auf mehr als das Doppelte ausgeplattet werden bevor sie zerbrechen. Bei schneller Erkaltung und geringem Antimongehalte der Legirung fallen sie klein (0,01 mm) aus, bei unter 4 % sinkendem Antimongehalte gelangen sie sogar überhaupt nicht zur Ausscheidung; dagegen werden sie aus mehr als 40 % Antimonhaltigen Legirungen durch große Stäbe, Blätter und säulenförmige Krystalle von anscheinend rhombischem Typus verdrängt, die einer anderen festen chemischen Verbindung ($SbSn$, mit 49,63 % Zinn und 50,37 % Antimon) angehören. Die bei langsamer Erstarrung aus 10 bis 15 % Antimonhaltigem Lagermetall ausgeschiedenen 0,4 bis 0,6 mm großen Würfel umschließen oft mehrere Bronzenadeln, die trotzdem leicht zerbröckeln und hierbei ihre Wirthe schädigen durch Hinterlassung von unregelmäßigen Furchen und Gruben. — Die Grundmasse besteht nicht aus reinem Zinn (nach Charpys Theorie ist sie als ein gleichmäßiges Gemenge der beiden vorbeschriebenen Verbindungen mit an Masse vorwaltendem Zinn aufzufassen), sondern sie enthält um so mehr Antimon und Kupfer, je früher die Krystallausscheidung durch schnelles Erstarren unterbrochen wurde; infolgedessen kann ihre Härte zwischen 1,6 und 2 betragen, in tadellosen Lagern soll ihr 1,7 bis 1,8 zukommen.

Die Herstellung der Lagermasse durch Zusammenschmelzen der verschiedenen Bestandtheile bietet wenig Schwierigkeiten, dagegen verlangt das Einschmelzen aus altem Material ganz besondere Kunstgriffe.

Die Temperatur der Gufsform übt einen wesentlichen Einfluß auf das Gefüge und die Brauch-