

Über den Zusammenhang der magnetischen und mechanischen Eigenschaften der gewalzten Heusler-Bronze (Mangan-Aluminium-Kupfer).

Von **Fr. Heusler.**

(Im April 1912 im versiegelten Umschlag bei der Deutschen Physikalischen
Gesellschaft niedergelegt.)

Die von mir im Jahre 1905 zuerst¹⁾ erwähnte walzbare Mangan-Aluminiumbronze hat nach meinen damaligen qualitativen Beobachtungen, welche durch die Messungen des Herrn Asteroth²⁾ bestätigt wurden, ein völlig abweichendes magnetisches Verhalten, je nachdem man die Bronze rotwarm in Wasser abschreckt (unmagnetisierbare Form) und dann bei niederen Temperaturen altert (magnetisierbare Form von minimal kleiner Hysterese), oder von Rotglut ab äußerst langsam erkalten läßt. Das im letzteren Falle erhältliche Material von großer Koerzitivkraft wird nun nach den neueren ausgezeichneten Untersuchungen des Herrn Take³⁾ bedeutend sicherer erhalten durch thermische Behandlung bei etwa 200 bis 250°.

Ich habe schon bei den ersten Walzversuchen dieses merkwürdigen Materials festgestellt, daß Härte, Zerreißfestigkeit und Dehnung völlig von der Art der Erkal tung abhängen. Langsam erkal tet ist die Heusler-Bronze so hart, daß der beste Stahl bei der mechanischen Bearbeitung versagt. Dagegen lassen sich die rotwarm abgeschreckten Stäbe ohne Schwierigkeit bearbeiten. Ich habe jetzt nach Abschluß der Arbeiten des Herrn Take festgestellt, daß die auf letztere Weise erhaltene weiche Modifikation mechanisch hart wird, wenn man das Material auf etwa 200° und höher erwärmt.

Die Zerreißproben ergaben:

für weiche Bronze 66 kg/mm² bei einer Dehnung von etwa 21,5 Proz.

„ harte „ 96 „ „ „ „ „ „ „ 0,5 „

„ halbharte „ 75 „ „ „ „ „ „ „ 9,0 „

Die harte Bronze war 10 Stunden auf 220°, die halbharte 20 Stunden auf etwa 195° erhitzt worden.

Isabellenhütte bei Dillenburg, 20. April 1912.

In einer Sitzung des Gauvereins Hessengau der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, welche am 10. Juli in Marburg gemeinsam mit der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

¹⁾ Heusler, Marburger Sitzungsberichte 1905.

²⁾ Asteroth, Verh. d. D. Phys. Ges. 10, 21, 1908.

³⁾ Take, Abhandl. d. Ges. d. Wiss. Göttingen 8, Nr. 2, 1911.

und dem Gießener Bezirksverein Deutscher Chemiker stattfand, verlas Herr Fr. Heusler die vorstehende Mitteilung, welche er über die mechanischen Eigenschaften der von ihm im Jahre 1905 aufgefundenen und von Asteroth und Take untersuchten schmiedbaren Legierung von Mangan, Aluminium und Kupfer im April 1912 bei der Deutschen Physikalischen Gesellschaft hinterlegt hatte. In mehrjähriger Arbeit hat er gemeinsam anfangs mit Herrn W. Benthau und nach dessen Tode mit Herrn C. Hiege eine Reihe härtbarer Mangankupfer- und Mangansilberlegierungen aufgefunden, bei denen durch Altern bei Temperaturen, die, je nach der Zusammensetzung des Materials, bei etwa 200 bis 350° liegen, eine in den meisten Fällen mikroskopisch scharf nachweisbare molekulare Umlagerung erfolgt, die durch Steigen der Kugeldruckhärte bis auf das Doppelte des ursprünglichen Betrages und durch eine entsprechende Änderung der Festigkeitseigenschaften sich bemerkbar macht.

Dieser Vorgang ist bei der genannten Legierung von Mangan, Aluminium und Kupfer mit einer starken Abnahme des spezifischen Widerstands verbunden, der ebenso bei Mangansiliciumkupfer festgestellt werden konnte. Hiernach scheint der diesen Vorgängen zugrundeliegende chemische Vorgang nicht von der gleichen Art zu sein, wie die ähnliche sogenannte Veredelung des Duralumins, welche nach Fränkel eine, wenn auch kleine Zunahme des spezifischen Widerstands zur Folge hat.

Eine deutsche Patentanmeldung der Giuliniwerke A. G. in Basel, welche über ähnliche Beobachtungen bei zinkhaltigen und kupferhaltigen Aluminiumlegierungen berichtet, schreibt auf Grund eines wenig umfangreichen Beobachtungsmaterials allen Metallen und allen Legierungen die Eigenschaft zu, sich durch Erhitzen auf Temperaturen zwischen etwa 70 und 400° härten zu lassen, sofern nur das Material im gegossenen oder rekristallisierten Zustand vorliegt. Die Untersuchungen des Laboratoriums der Isabellenhütte haben aber mit unbedingter Schärfe bewiesen, daß der genannte „Takeeffekt“ weder bei Kupfer noch bei solchen Kupferlegierungen auftritt, welche als feste Lösungen charakterisiert sind, also z. B. nur aus Kupfer und Mangan bestehen oder neben diesen Metallen etwa nur kleinere unter 5 Proz. liegende Mengen von Aluminium enthalten. Auch einige gewalzte und rekristallisierte Messingsorten, welche manganfrei waren, gaben beim Versuch, sie durch Erwärmen auf wechselnde unter 400° liegende Temperaturen zu härten, durchaus negative Resultate. Die weitgehenden Behauptungen der Giuliniwerke sind also unrichtig und die denselben im Ausland erteilten Patente unhaltbar.
