

pflügt aber in Weissglut sowohl als in der Kälte gut bearbeitbar zu sein. Bronzen mit 20 Proz. Zinn, wie sie von den Chinesen zur Herstellung von Gongons*) verarbeitet werden, sind in gewöhnlicher Temperatur wie in heller Rothglut vollständig spröde, sollen dagegen in einer eng begrenzten, etwas unterhalb Rothglut liegenden Temperatur plötzlich geschmeidig werden, auf welchem Umstande ihre Herstellung beruht. Aehnlich verhalten sich vermuthlich manche andere Legirungen, und mancher als Geheimniss gewahrte Kunstgriff mag in der Benutzung der richtigen, die Verarbeitung allein ermöglichenden, Temperatur bestehen.

Maassgebend für die Geschmeidigkeit der Metalle ist auch, wie theilweise schon angedeutet wurde, ihre Härte. Insofern man als Härte allgemein das Maass des Widerstandes bezeichnet, welchen ein Körper einer bleibenden Aenderung in der Lage seiner Moleküle, also einer bleibenden Formveränderung, entgegengesetzt, hängt von der Härte der Kraftaufwand ab, welcher zur Hervorbringung jener Formveränderung erforderlich ist: man pflügt aber ein Metall als um so geschmeidiger, dehnbarer zu bezeichnen, mit je geringerem Kraftaufwande die Verarbeitung möglich ist. Der Begriff des vielfach benutzten Ausdrucks Härte ist also in Rücksicht auf die hier in Betracht kommenden Beeinflussungen ziemlich gleichbedeutend mit dem Begriffe des Elastizitätsmoduls, und wie dieser wird der Härtegrad durch Bearbeitung im kalten Zustande wie durch Legirung gesteigert. Insofern der Ausdruck Härte aber insbesondere auch das Maass des Widerstandes bezeichnet, welchen ein Körper dem Eindringen eines fremden Körpers, eines Werkzeuges, zwischen seine Theilchen entgegengesetzt, kommt diese Eigenschaft für die später zu besprechenden Trennarbeiten in Betracht.

Es folgt aus all dem Gesagten, dass es kaum möglich ist, eine vollständig zutreffende Stufenleiter der Geschmeidigkeit der Metalle aufzustellen. Die vorausgegangene Bearbeitung, die Anwesenheit zufälliger Beimengungen, die Temperatur, in welcher die Verarbeitung vorgenommen wird, sind lauter Umstände, welche die Geschmeidigkeit eines und desselben Metalles erheblich beeinflussen. Unter Voraussetzung ähnlicher Verhältnisse wird man bei Verarbeitung in gewöhnlicher Temperatur ungefähr folgende Reihenfolge der Geschmeidigkeit der am häufigsten benutzten Metalle annehmen können, wobei die oben stehenden Metalle die geschmeidigsten sind:

Bei Verarbeitung durch Hämmern, Pressen, Walzen:	Bei Verarbeitung durch Ziehen:
Gold,	Gold,
Silber,	Silber,
Kupfer,	Platin,
Zinn,	Kupfer,
Platin,	Eisen,
Blei,	Messing,
Zink,	Nickel,
Eisen,	Neusilber,
Nickel,	Zink,
Messing,	Zinn,
Neusilber,	Blei.

*) Becken, welche mit lederüberzogenen Holzklöppeln geschlagen werden und die Stelle der Glocken vertreten.

Der Stahl und seine Bearbeitung in der Reparaturwerkstatt.

Von W. D—r.

(Fortsetzung aus Nr. 38.)

Zur Erreichung einer guten Härtemischung für Stahl dienen ausser dem gelben Blutlaugensalz noch verschiedene andere Stoffe und Zusammensetzungen; folgende sind die bekanntesten, welche, da sie sich bewährt, am meisten angewendet werden:

120 g gelbes Blutlaugensalz (*Kali ferrocyanatum flavum*) und ebenso viel einfach-kohlensaures Kali (*Kalium oxydatum carbonicum*) werden in Pulverform mit 250 g gewöhnlicher Seife und 250 g Schweinefett innig gemischt. Der Gegenstand wird roth-

glühend gemacht, in diese Mischung hineingetaucht, sodann nochmals geglüht und in einer Lösung von Blutlaugensalz in Wasser gehärtet.

Oder: 190 g Weinsäure (*Acidum tartaricum*), 900 g Leberthran, 60 g Holzkohlenpulver, 250 g Beinschwarz, 300 g Rindstalg, 160 g gelbes Blutlaugensalz und 90 g gebranntes Hirschhorn werden gut gemischt.

Oder: Gleiche Theile von Borax und gelbem Blutlaugensalz gemischt.

Ein einfaches Rezept ist: 2 Theelöffel Wasser, $\frac{1}{2}$ Theelöffel voll Mehl und 1 Theelöffel Salz.

Um Werkzeuge aus Gussstahl vor dem Härten mit einem Ueberzuge zu versehen, dient folgende Mischung: In ein Metallgefäss giebt man 4 Theile fein gepulvertes gelbes Harz mit 2 Theilen Fischthran, wozu ein Theil geschmolzenes Unschlitt noch heiss gerührt wird.

Für Messer, Stichel etc. empfiehlt sich folgende Zusammensetzung: 30 Theile Fischthran, 10 Theile Talg, 3 Theile pulverisirtes Kolophonium, 10 Theile gepulverte Knochenkohle, 6 Theile Weinsteinsäure (*Acidum tartaricum*), 2 Theile gereinigtes kohlensaures Kali (*Kali carbonicum depuratum*), 5 Theile gepulvertes Hirschhorn und 5 Theile gelbes Blutlaugensalz.

Für zarte Gegenstände nehme man folgende Mischung: 3 Theile gepulverte Holzkohle, 2 Theile gelbes Blutlaugensalz mit einer Lösung von arabischem Gummi oder auch Tragantgummi zu einem Teige gerührt.

Bei Anwendung aller dieser Mischungen, mit Ausnahme der zuletzt angeführten für zarte Stahlsachen, wird der Gegenstand erst rothglühend gemacht, dann in die Mischung getaucht und dann nochmals geglüht und in Wasser oder Lösung von Blutlaugensalz gehärtet. Bei Anwendung der zuletzt angeführten Mischung wird der Gegenstand nur wenig erwärmt in die Mischung getaucht und wenn die Kruste getrocknet ist, wird dieses Verfahren wiederholt und abermals getrocknet, sodann wird der Gegenstand kirschroth geglüht und in Wasser gehärtet.

Die Zusammensetzung der Härtemischung, welche von Raoul in Paris zum Härten der bekannten Feilen angewendet wird, ist folgende: 900 g zerschnittener Hammeltalg, 900 g Schweinespeck und 56 g pulverisirter weisser Arsenik. Diese Ingredienzien werden zusammen längere Zeit in einem Metallgefässe gekocht.

Die Härtemischung, welche in Sheffield zum Härten der Feilen verwendet wird, besteht aus folgenden Stoffen: Abfälle von Horn, Klauen und Leder (alte Stiefel u. s. w.) werden gebrannt und fein gestossen. Auf vier Pfund von diesem Pulver werden $\frac{1}{2}$ l Ofenruss (zerrieben) und $\frac{1}{4}$ Pfund Kochsalz zugemischt, die Mischung mit etwas Lehm oder Thon vermenget und mit Wasser zu einem dünnen Brei angemacht, dem man ein wenig Essig oder Bierhefe beimischt. Die Feilen werden mit dem Brei bestrichen, in der Wärme getrocknet, im Feuer oder im Härteofen gleichmässig kirschroth erwärmt und dann senkrecht mit der Spitze zuerst in das Hartewasser getaucht, welches aus Regenwasser mit Zusatz von Kochsalz besteht.

Für den Gebrauch des Uhrmachers ist am besten und einfachsten: die Mischung, welche für zarte Gegenstände empfohlen worden, bestehend aus 3 Theilen Holzkohle, 2 Theilen gelbem Blutlaugensalz und Lösung von Gummi.

Nach dem Härten ist der Stahl für die Zwecke des Uhrmachers meistens zu hart, und um die Härte abzumindern, den erforderlichen Härtegrad zu erhalten, ist eine andere wichtige Manipulation nöthig, das sogenannte Anlassen.

Der harte Stahl wird, wie bekannt, durch Erhitzen weicher und zwar um so mehr, je höher die Temperatur ist, bis zu welcher er erhitzt wird, und war die Oberfläche des Stahles vorher blank geschliffen oder gar polirt, so überzieht sich dieselbe nach und nach mit verschiedenen Farben, die bekannten Anlassfarben, und da jede dieser Farben in einer bestimmten Temperatur entsteht, so kann man an der Anlassfarbe erkennen, bis zu welchem Grade die Erweichung des Stahles fortgeschritten. Die Manipulation, um nach dem Härten den erhaltenen hohen Härtegrad bis zu dem gewünschten abzumindern, nennt man Anlassen und dies geschieht in der Regel, indem der Gegenstand auf dem Anlassbleche einfach erwärmt wird, bis diejenige