

Weichselkirsche entspricht. An einem dunklen Platze erkennt man die Glühfarben besser, als am hellen Arbeitstische. Für manchen Stahl ist, um eine genügende Härte zu erlangen, eine Glühhitze noch nicht hinreichend, welche für andere feinere, kohlenstoffreichere Sorten nicht überschritten werden darf. Ist der Stahl ungenügend erhitzt worden, so wird er durch das rasche Abkühlen sehr weich.

Durch ein Ueberhitzen des Stahles (über 900° C., annähernd der Schmelzpunkt des Messings) verbrennt man ihn, d. h. er wird grobkörnig, porös und mürbe, das Gefüge verliert die Gleichmässigkeit, der Kohlenstoff wird durch Oxydation vermindert oder ballt sich an einzelnen Stellen im Stahl zusammen. Das Metall verliert Elastizität, Festigkeit und Geschmeidigkeit vollständig. Die zarteren Sachen des Uhrmachers kann man nicht wieder zu der erforderlichen Qualität herstellen.

Grössere Gegenstände, wie Supportstichel u. dergl., welche verbrannt worden sind, werden auf folgende Weise wieder brauchbar gemacht. Das verbrannte Stück Stahl wird in rothglühendem Zustand mehrere Male in Blutlaugensalz (auch Härtepulver genannt) oder in eine teigige Auflösung von Kolophonium in Leinöl getaucht. — Günstige Resultate erzielt man auch dadurch, dass man dem Stahl durch längeres Erhitzen in einem verschlossenen Kasten Kohlenstoff zuführt, indem man ihn mit thierischer Knochenkohle oder Horn, Leder u. dergl. umgiebt, ihn also derselben Prozedur unterwirft, wie beim Artikel „Einsatzhärtung“ beschrieben wurde.

Beim Härten in sehr kaltem Wasser wird der Stahl zwar äusserst hart, aber auch ungemein spröde. Man wendet deshalb nicht kälteres Wasser, als solches von 10° C. an. Im warmen Wasser erzielt man nur eine ungenügende Härte. Hat man deshalb in kurzer Aufeinanderfolge viele grössere Stücke zu härten, so muss man das Wasser wechseln, sobald man spürt, dass es anfängt warm zu werden, was sich übrigens schon durch reichlichere Blasenbildung beim Härten erkennbar macht. Das Abspringen der Glühkruste vom Stahl, welches manchem Uhrmacher als Kriterium der vollkommenen Härtung dient, geht in lauem Wasser sehr leicht von statten. Im allgemeinen leistet abgestandenes Wasser recht gute Dienste zur Erzeugung einer mittleren Härte.

2. Der Stahl wird um so härter, je wärmeleitender die Härteflüssigkeit ist, und je plötzlicher die Abkühlung erfolgt.

Dieses Gesetz drückt aus, dass der Grad der Härte von der Kürze der Zeit abhängig ist, die es zum Abkühlen des Stahles bedarf, und es erklären sich hierdurch die Vortheile, die die Anwendung dieser oder jener Härteflüssigkeit bietet, je nachdem dieselbe befähigt ist, den Stahl rasch abzukühlen.

Das Quecksilber besitzt das grösste Wärmeleitungsvermögen der Härteflüssigkeiten. Man benutzt es mit Vortheil zum Härten kleiner Bohrer für das Einbohren der Zapfen. Zur Erzielung einer sehr grossen Härte, mit welcher der Stahl selbst Glas ritzt, dient Salpetersäure und Schwefelsäure.

Wasser, welches mit Schwefelsäure angesäuert ist oder Salz aufgelöst enthält, härtet stärker, als Wasser an und für sich. Seifenwasser verhindert durch die reichliche Blasenbildung den Härtevorgang. Die Dampf- und Gasentwicklung der Härteflüssigkeit beim Eintauchen des glühenden Stahles ist oft Ursache des Verziehens oder der mangelhaften Härtung der Gegenstände. Aus diesem Grunde ist Oel überall da zu bevorzugen, wo die Gegenstände nicht glashart verlangt werden, denn Oel härtet nicht so bedeutend als Wasser, da es ein schlechterer Wärmeleiter ist, als jenes. Bei Anwendung des Oeles als Härteflüssigkeit erzielt man eine weniger spröde, zähe Härte und es wird deshalb zum Härten von Federn benutzt. Man verwendet zu diesem Zweck Olivenöl, Leinöl, manchmal auch Petroleum. Die Vorzüge des Wassers und des Oeles als Härteflüssigkeiten kann man dadurch vereinigen, dass man das Wasser, welches zum Härten dient, mit einer Schicht Oel bedeckt.

Aus dem Lehrsatz, dass der erzielte Härtegrad von der Kürze der Zeit abhängig ist, die der Stahl zur Abkühlung braucht, ist ferner zu folgern, dass für dieselbe Härteflüssigkeit man eine

grössere Härte erzielt, wenn man dafür sorgt, dass die beim Glühen sich bildende Kruste, welche eventuell das rasche Abkühlen verzögern könnte, beim Eintauchen schnell abspringt. Man erreicht diesen Umstand, indem man beim Erhitzen das im Artikel „Härtevorgang“ beschriebene Schweisspulver mit einem Zusatz von 4 Theilen Cyankalium anwendet. In Ermangelung dessen genügt es, den Gegenstand vorher mit Seife einzureiben.

Das Anlassen des Stahles.

Um eine bestimmte Härte mit Sicherheit zu erzielen, wird der Stahl zunächst ganz hart gemacht und dann durch Anlassen auf den gewünschten Härtegrad zurückgeführt. Es ist zwar möglich, aber nicht empfehlenswerth, Härten und Anlassen in einem Akt, z. B. durch Abkühlung in warmem Wasser, auszuführen.

Durch das Anlassen verliert sich die Sprödigkeit des Stahles und je mehr man ihn erhitzt, um so weicher und geschmeidiger wird er. Hat man einen Gegenstand zu weit angelassen, so wird derselbe nicht wieder härter, wenn man ihn, um das Fortschreiten der Farben zu hindern, in Wasser abkühlt, sondern im Gegentheil nur noch weicher, doch kann man die Federkraft von hellblau angelassenem Stahl durch Hämmern desselben erhöhen.

Gegenstände, die sich beim Härten verzogen haben, wird man am besten in der Hitze des Anlassens richten, wobei sie einem geringen Druck nachgeben.

Die Farben, welche der Stahl beim Anlassen annimmt, bestehen aus einer dünnen Schicht Oxyd, verändern sich der Temperatur entsprechend, bis zu welcher der Stahl erhitzt wurde und bieten somit einen genauen Anhalt dafür, wie weit man den Gegenständen die Härte entzogen hat. Schleift man an einem roth angelassenen Stück Stahl einige Stellen weiss und lässt wiederum an, so werden deshalb die roth gebliebenen Stellen auch nicht zeitiger blau werden, als die zuletzt weissgeschliffenen. Da Unreinlichkeiten, insbesondere ölige Stellen, auf der Stahloberfläche das Erscheinen der Anlassfarben verzögern und undeutlich machen, ist es nöthig, den anzulassenden Gegenstand sorgfältig blank zu schleifen, zu poliren und ihn absolut rein zu halten, um sich nicht in Bezug auf die zu erzielende Härte zu täuschen. Beim Poliren des Stahles für das Anlassen wird das Polirmittel mit sehr viel Oel angemacht, so dass man nicht trocken polirt.

Die Anlassfarben erscheinen in folgender Stufenleiter beim Erhitzen des Stahles auf die nachstehenden Temperaturen:

220° C.	blassgelb,
230° "	strohgelb,
250° "	dunkelgelb,
260° "	braungelb,
270° "	dunkelroth,
280° "	violett,
290° "	dunkelblau,
300° "	kornblumenblau,
310° "	hellblau,
320° "	blassblau,
340° "	grünlich grau.

Die Zahlen sind hauptsächlich deshalb beigefügt, um den geringen Unterschied zu zeigen, welchen es bei der Erhitzung des Stahles bedarf, um eine andere Farbe und eine dementsprechend andere Härte hervorzurufen.

Es empfiehlt sich daher die grösste Vorsicht und ein sehr langsames Erhitzen des Stahles zum Anlassen. Für die Grenze des Anlassens ist das vorangegangene Härteverfahren maassgebend. Stahl, in Wasser gehärtet, erfordert zur Erzielung der gleichen Elastizität heisseres Anlassen als solcher, der in Oel gehärtet wurde. Triebe, Wellen und dergl. sind je nach dem vorangegangenen Härteverfahren dunkel- oder kornblumenblau anzulassen. Federn, falls man sie in Wasser gehärtet hat, sind lichtblau (ca. 315° C.) anzulassen, dagegen solche, die in Oel gehärtet sind, mittelblau (300—310° C.). Um das Springen der Savonnette-Federn thunlichst zu hindern, werden dieselben sauber geschliffen und polirt; keinesfalls darf man Feilstriche dulden, welche quer über die Feder gehen und gewissermaassen schon