

lichen Legierungen gegossen wurde, sobald es der Artikel ohne Beeinträchtigung der Festigkeit, Reibung oder Schönheit usw. zulässt. Wenn z. B. einfache Messinggusskörper pro Kilogramm 2,40 Mk. kosten, so kosten die gleichen Körper in Eisenguss wohl nur 0,25 Mk. Die natürliche Folge davon ist, dass die Uhrmacher, namentlich diejenigen, die noch Nebenartikel zu führen gezwungen sind, in den letzten und noch mehr in den künftigen Jahren öfters mit zerbrochenen Gussstücken zu tun haben werden, als früher. Ein neues, fertiges Ersatzstück zu bekommen, ist wohl nicht immer leicht, da man meistens die Fabrik nicht kennt und das Suchen nach derselben den Kunden zu lange dauert, da er den Gegenstand, Uhr, Apparat, Maschine, in der Regel nicht lange entbehren kann. Und so wird der Uhrmacher gezwungen sein, sich rasch an die Lötung des betreffenden Teiles heranzumachen. Gusseisen ist ein allgemein benutztes Metall, das aber leicht bricht. Das, was hart oder weich zu löten ist, wird wohl jeder Uhrmacher ohne weiteres unterscheiden können. Diejenigen Stücke, die eine besondere Festigkeit in bezug auf Druck, Zug, Bruch haben müssen oder der Hitze ausgesetzt sind, müssen hart gelötet werden; gewöhnliche Gebrauchsgegenstände oder Zierat, wo genannte Voraussetzungen nicht bestehen, lötet man weich.

**Das Weichlöten.** Wer mit Lötzinn und Lötzwasser versuchen will, Gusseisen zu löten, wird die Erfahrung machen, dass das Lot sich zusammenperlt, aber sich keineswegs mit dem Bruchstücke verbindet, und wird letzteres weiter erhitzt, so fließt es erst recht nicht, weil dann die Lötstelle noch anläuft. Man reinige daher die Bruchfläche gründlichst durch Schaben, Kratzen oder, noch besser, durch Eintauchen in verdünnte Salpeter- oder Salzsäure, von Oxyd oder sonstigen Unreinigkeiten; alsdann tauche man sie unbedingt in eine gesättigte Lösung von Zinn in Salzsäure, ähnlich wie man Lötzwasser macht. Hierauf verzinne man die Bruchstellen einzeln und löte erst dann zusammen. Das Lot hat aus 1 Teil Zinn, 1 Teil Blei, 1 Teil Wismut zu bestehen.

**Das Hartlöten.** Ein wichtiger Teil beim Hartlötprozess ist die Hitze, und hier hapert es beim Uhrmacher meistens. Das reinste, bequemste und wirksamste Lötfeuer ist das Gas mit Zuführung eines Luftstromes vermittelt eines Tretblasebalges oder dergl. Auch mit der schwedischen Benzinlötflamme, auf dem Gaskochherd, und im Notfall auch im Küchenherd, lassen sich kleine Lötungen vornehmen. Auf alle Fälle aber ist vermittelt Koks oder Holzkohle ein geeignetes Bett herzurichten; der Schmiedeherd eignet sich ausgezeichnet für grosse Lötungen. Es ist wohl ohne weiteres anzunehmen, dass ein zerbrochenes Gussstück auch stets ein so grosser Körper sein wird, der nicht mehr mit dem Lötrohr auf Holzkohle gelötet werden kann.

Vor dem Hartlöten sind die Teile gründlichst mit dem Schaber, Kratzbürste, Feile oder grösserem Handstichel zu reinigen, oder man kann auch zweckmässig die Bruchstücke zuvor bis zur Hellrotglut erhitzen und dann erst blank machen. Hierauf werden beide Teile so fest und innig verbunden, dass absolut kein Verdrücken stattfinden kann; die Teile müssen so festsitzen, dass der Körper auch während des Lötens gewendet werden kann. Die Befestigung kann vermittelt starken Drahtes, Stiften, Schrauben, Bolzen, Klammern, ja selbst feuerfesten Tones usw. geschehen. Es kommt also ganz auf die Form des Gussstückes und die Materialien an, die man zur Hand hat. Mit gewöhnlichem Schlaglot oder Messing als Lötmedium und Borax als Flussmittel, mit dem man Schmiedeeisen, Stahl und andere Metalle löten kann, wird man bei Gusseisen kein Glück haben, damit kommt absolut kein Fluss, keine Lötung zustande. Der Grund dazu liegt darin, dass dem Gusseisen stets Kohlenstoff beigemischt ist, welcher eine Verbindung mit dem Hartlote nicht eingeht.

Als Lot verwende man zinkreiches, gekörntes Messing, und als Flussmittel bediene man sich einer Mischung, die aus 225 g Borsäure, 55 g chlorsaurem Kali und 40 g kohlen-saurem Eisen besteht. Dieses Flussmittel ist beim Gebrauch stets frisch mit dem Lote zu mischen, da es an der Luft seine Güte etwas verliert, oder man bewahre es luftdicht, jedoch nicht allzu lange auf.

Nachdem alles vorbereitet und ein wirksames Feuer zur Hand ist, erhitze man den Gegenstand bis hellrot, trage dann mit einem Eisenstab von geeigneter Länge und Stärke, der vorn spatelartig breitgeschlagen ist, zunächst das Flussmittel auf die Löt-fuge

und verbreite es zweckmässig, alsdann trage man von dem Flussmittel, dem Lot beigemischt ist, hinreichend viel auf; sobald das Lot fließt, streiche man mit dem Eisenstab über die Löt-naht einigemal hin und her, um so das fließende Lot recht gleichmässig über die ganze Fuge zu verteilen. Ist die eine Seite fertig, so verfähre man genau so auch mit der entgegengesetzten, denn es könnte ja der Fall sein, dass das Stück so genau zusammengepasst ist, dass das Lot nicht vollständig durchsickern kann; das Lot muss den Spalt aber vollkommen ausfüllen. Nach Beendigung des Lötprozesses schreckt man den Körper nicht etwa im Wasser ab, sondern man lässt ihn langsam erkalten und vollendet ihn dann wie zuvor.

Man hat auch noch ein zweites Verfahren, um Gusseisen zu löten, das sogen Pichverfahren. Das Flussmittel besteht aus drei gleichen Gewichtsteilen Kupferoxyd, feinen Eisenfeilspänen und gebranntem Borax; diese drei Teile müssen aufs beste miteinander gemischt werden. Vermittelt dieses Flussmittels kann man dann jedes Hartlot in Verbindung mit Borax zum Löten verwenden.

Das Verfahren beruht darauf, dass der Kohlenstoff des Eisens das Kupferoxyd zu metallischem Kupfer reduziert, welches sich dann mit dem Eisen verbindet; gleichzeitig wird der Kohlenstoff oxydiert oder zu Kohlensäuregas verbrannt, welches entweicht. Der Zweck des Kupferoxydes ist also der, den Kohlenstoff zu verbrennen, so dass das Hartlot sich mit dem Eisen verbinden kann. Selbstverständlich sind die einzelnen Arbeiten zur Vorbereitung genau dieselben, wie bei dem zuerst beschriebenen Verfahren.

Edm. Eyer mann.

## Die Elektrizität als Antriebskraft für Zeitmessinstrumente.

Von Friedrich Testorf, München-Krailling.

(Fortsetzung aus Nr. 3.) [Nachdruck verboten.]

Soll eine elektrische Uhrenanlage störungsfrei ihren Dienst versehen, so ist Bedingung, dass die Stromquelle rechtzeitig erneuert wird. Wann aber dieses zu geschehen hat, lässt sich nicht ohne weiteres bestimmen. Die Anzahl der angeschlossenen Nebenuhren, und somit der Stromverbrauch, bestimmen die Lebensdauer der Batterie. Wenn man nun auch auf Grund der Erfahrungen einen Anhaltspunkt gefunden hat, wie lange eine Batterie bestimmter Elementgrösse sicher arbeiten kann, so würde eine etwas zu frühzeitige Erneuerung immerhin einen Materialverlust bedeuten. Von der Firma Th. Wagner in Wiesbaden ist daher eine sinnreiche Einrichtung getroffen worden, durch die die Batterie selbst den Zeitpunkt bestimmt, wann ein Ersatz notwendig wird. Die Anordnung ist in Fig. 130 schematisch dargestellt. Auf der Kontaktwelle einer Hauptuhr sitzt ein kleiner Exzenter  $i$ , der jede Minute eine halbe Umdrehung macht. Die Welle  $m$  steht mit dem  $+$  Pol einer kleinen Batterie in Verbindung. Rechts und links sind die Federn  $a$  und  $b$  voneinander und vom Körper des Werkes isoliert befestigt. Der  $-$  Pol der Batterie steht mit einem elektrischen Läutewerk in Verbindung. Die zweite Leitung des Läutewerkes führt zur Grundplatte eines Nebenuhrwerkes. Auf dem hinteren Ende der Zeigerwelle  $o$  dieses Nebenuhrwerkes sitzt ein Sperrrad mit 30 abgestumpften Zähnen. Da sich die Zeigerwelle in der Minute um den 60. Teil dreht, so fällt der doppelarmige Sperrkegel  $q$  einmal in die Zahn-lücke ein und in der nächsten Minute ruht derselbe auf der Abflachung eines Sperrzahnes. Das untere Ende von  $q$  steht daher abwechselnd 1 Minute lang mit  $r$  und in der nächsten Minute mit  $s$  in leitender Berührung. Dieses Kontrollnebenwerk ist gleich den übrigen Nebenuhren in einer Linie eingeschaltet und wird durch den von der Hauptuhr ausgehenden Strom in Bewegung gesetzt. Die Kontrolle wird nun dadurch erreicht, dass dieses Werk einen höheren Widerstand in den Elektromagnetspulen hat, als die übrigen Nebenuhren. So lange die Batterie gebrauchsfähig ist, rückt auch der Zeiger des Kontrollwerkes ordnungsgemäss weiter; lässt jedoch die Spannung nach, so versagt zuerst das Kontrollwerk, da der höhere Widerstand nicht mehr genügend Strom durch den Elektromagneten hindurchlässt. Angenommen, der