

Die galvanische Vergoldung und Versilberung der Uhrenbestandtheile mittelst der einfachen constanten Kette.

J. H. Martens, Freiburg i. B.

Um dasjenige kleinen Uhrenbestandtheile, die aus Messing oder aus sonst einem unedlen Metall angefertigt werden, ein schönes Aussehen zu geben und sie dauernd vor dem Oxydiren zu schützen, wählte man früher ausschliesslich die Feuervergoldung an. Die Manipulation dieser Vergoldungsweise ist jedoch nicht nur sehr unheimlich, sondern auch ziemlich gefährlich, weil sie nur durch Ablängung von Quecksilber ausgeführt werden kann. Ausserdem hat sie auch den grossen Uebelstand im Gefolge, dass so vergoldete Theile ohne Ausnahme ihre, früher durch Hämmern oder Walzen des Metalls erhaltenen Feigigkeit (Härte) verlieren, d. i. weich gemacht und so in ihrer Dauerhaftigkeit geschädigt werden.

Als im Jahre 1840 der Genfer Physiker de la Rive das Verfahren entdeckte, metallische Gegenstände auf nassem Wege vorzubereiten des galvanischen Stromes mit einer Gold- oder Silberlösung zu überziehen, hat man Anfangs Misstrauen dagegen erhoben, die Dauerhaftigkeit der Vergoldung und damit die Brauchbarkeit dieser Vergoldungsweise in Zweifel gestellt. Dies mag wohl seinen Grund in der neuen, noch unvollkommenen Behandlungsweise, wie auch in der Anwendung zum Theil unedliger oder selbst unedler Metalle gehabt haben. Es erhob sich jedoch nicht lange, so brach sich diese Erfindung glänzend Bahn, denn es stellte sich nach den eingehenden Versuchen des Dr. L. Eisner, Berlin 1840, sowie anderer hervorragender Physiker und Chemiker bald heraus, dass diese auf nassem Wege erzielte Vergoldung für Uhren ebenso dauerhaft, dabei aber sehr viel billiger als die Feuervergoldung ist, und dass sich ganz besonders der grosse Vortheil damit verbindet, dass die Feigigkeit der Metalle der sehr kleinen Uhrenbestandtheile nicht Noth leidet. Ausserdem aber ist auch die Behandlungsweise dieser Vergoldung viel weniger gefährlich, als diejenige der Feuervergoldung, und stellt sich auch, was eine weitere Hauptsache ist, im Preise viel billiger als diese.

Obac auf den geschichtlichen Theil der Entstehung und Entwicklung der galvanischen Vergoldung etc. näher einzugehen*), werde ich es versuchen, die nach eigener Erfahrung sich als praktisch erweisen Bedingungsweisen dieser Vergoldungs- und Versilberungsart, sowie die dazu erforderlichen Einrichtungen kurz zu beschreiben, so dass ein jeder Fachmann, der sich in der Lage befindet, dies anzuwenden, sich sofort und leicht damit zurechtfindet, ohne vorher viele, oft nutzlose Versuche anstellen zu müssen.

Die aus Messing bestehenden Taschenuhrenbestandtheile werden mit wenigen Amsätzen körnig feurglänzend vergoldet. Um die erforderliche Körnung zu erhalten, ist es notwendig, die zu vergoldende Theile zuerst auf nassem Wege zu versilbern. Zu diesem Zwecke werden die Messingtheile, um sie für die Aufnahme des Silberes empfänglicher zu machen, zuerst, nachdem sie sauber abgeschliffen und durch Abwaschen gut gereinigt sind, einen Augenblick in eine Mischung von

- 25 Theilen engl. Vitriol,
- 25 „ Salpetersäure und
- 3 „ Kochsalz

eingetaucht und nach wieder in Bechergläser abgspült. Um sicher zu sein, dass die Theile vor dem Eintauschen in diese Säure von allem Fett befreit worden, ist es gut, sie nach dem Abwaschen ein wenig mit Weinsteinlösung und Wasser zu überbürsten und wieder abspülen.

Durch das Abwischen oder Bürsten wird die Oberfläche des Messings absoberet rein und zugleich ein wenig lebrig, wodurch sie zur gleichmässiger Aufnahme des Silbers zweckmässig vorbereitet wird.

Das Eintauschen der Messingtheile in die Säure und deren Belassen in derselben muss mit um so grosserer Vorsicht geschehen, je kleiner und dünner dieselben sind, weil sie durch ein zu langes Abwaschen in ihrer scharfen Leibe und dadurch manuell verloren gehen.

Sind die zu vergoldenden Theile so weit vorbereitet, so nimmt man

- 24 Theile Kochsalz,
- 6 „ Weinsteinpulver (Cremor tartari),
- 1 Theil Silberpulver (das Bavingung desselben folgt weiter unten).

thut Alles in eine Porzellan-Reibschale, giebt so viel Regen- oder destillirtes Wasser hinzu, dass ein dünner Brei entsteht und verreibt es gut mit einander; man nimmt dann eine kleine kurzhaarige, ziemlich steife Bürste, die also vor dem Gebrauch einige Stunden in Salzwasser gelegt hat, um sie von allem Fett und Oelreife und reinzuwaschen und Wasser. Damit trägt man die Mischung auf die auf einer breiten Korkplatte vermittelst Stecknadeln befestigten Uhrentheile unter vorsichtigem Hin- und Herbürsten auf, und setzt damit so lange fort, bis sich die gewünschte Körnung gebildet hat. Hierbei muss man die Vorsicht gebrauchen, dass man von Anfang an immer nur einen Theil der Silberlösung unter die Bürste nimmt, denn sobald trägt sich das Silber sehr rasch und stellenweise zu dick auf, wodurch die Scharfe der Uhrentheile verloren geht und sehr leicht ein theilweises Ablättern der Versilberung entsteht. Hieran sich hütet man die betreffende Theile mit Wasser abzuwaschen und sie gut über, spült sie in Wasser ab, verreibt sie um so lange mit der Kratzbürste und etwas Seifenwurzelswasser, bis die Körnung glänzend weiss erscheint.

Die hierzu zu verwendende Kratzbürste, aus sehr feinem Messingdraht bestehend, muss, bevor sie in Gebrauch genommen wird, auf eine Kohlenfeuer sorgfältig ausgeglüht werden, damit der Draht, wenn das Ende der Bürste angeschnitten ist, sich besonnert gerade richten lässt. Dieses Ende ist von Zeit zu Zeit an einem gewöhnlichen Reibstein abzusuchen und mit der Säure zweckmässig zu beschneiden.

*) Hierüber siehe Dr. L. Eisner, die galvanische Vergoldung und Versilberung etc. etc., zweite vermehrte Auflage, Leipzig 1851. E. F. Amelang's Verlag.

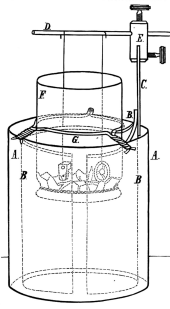
*) Das Amalgamiren des Zinckbleches bewirkt man, indem man es in verdünnte Schwefelsäure eintaucht, es zu metallisch rein zu ätzen, und alsdann auf die noch nasse Oberfläche Quecksilber mit einer Bürste oder mit einem um einen Stock gewickelten leinenen Lappen aufstreift und gleichmässig vertheilt.

Das Seifenwurzelswasser bereitet man sich dadurch, dass man etwas Seifenwurzeln einige Stunden in Wasser liess, bevor man es gebraucht. Alsdann nimmt man die Wurzel wieder heraus und trocknet sie an der Sonne oder auf dem Ofen, damit sie nicht verfault. Derselbe kann für weitere Fälle wieder benutzt werden. Das erhaltene Wasser lässt sich nach ganz gut kleine Tage aufbewahren.

Ist die Silberlösung rein und gleichmässig ausgefallen, so spült man die Theile gut ab und hängt sie in das bereit gestellte Vergoldungsbad ein.

Der Vergoldungsapparat, aus einer einfachen galvanischen Kette bestehend, ist, wie nachstehende Figur zeigt, folgendermassen zusammengesetzt:

A. ist ein Glasgefäss von 8–10 cm Durchmesser und 10–12 cm Höhe. B. ein gebogenes, mit Quecksilber amalgamirtes (angetrocknetes) Zinckblech***) von 1 1/2 cm Dicke, an welches der Arm C. aus Kupfer angehängt ist, der dem Quecksilber D. aus Kupfer vermittelst der doppelten Schraubenzwinge E. trägt.



F. ist ein Glaszylinder von 4 bis 6 cm Durchmesser und 5 bis 7 cm Länge, der durch den dreirädrigen Träger G. in erforderlicher Höhe gehalten wird.

Das untere Ende des Glaszylinders F. ist mit einer kleinen Klemme versehen und mit vorher in Wasser erweicher Schweißblase gut zugewunden, so dass eine hinreichende Flüssigkeit nicht durchtritt. In dieses Glas F. wird in die Goldlösung (deren Herstellung ich weiterhin beschreiben werde) hineingetaucht, dagegen wird das Glas A. worin der Zinckcylinder B. eingestellt ist, nahezu ganz mit einer gesättigten Kochsalz- und Füllung beider Gläser so geregelt, dass ein übereinstimmendes Niveau beider Flüssigkeiten erreicht ist, damit kein Druck unter denselben stattfindet.

Die zu vergoldenden Theile hängt man aus mittelst dünner Kupferdrähte an den Arm D. in das Goldbad hinein, so dass sie darin vollständig untertauchen.

Bei mässiger Temperatur von 13 bis 16 Grad R. wird man bald bemerken, wie die Theile eine gelbliche Farbe annehmen, d. i. sich mit Gold überziehen, und wenn das Bad so 15 bis 20 Minuten gearbeitet hat, mit dieser die Theile herauszunehmen, um sie mit der Kratzbürste und Seifenwurzelswasser zu behandeln, bis sie glänzend erscheinen, dann spült man sie ab und hängt sie wieder 15 bis 20 Minuten in das Goldbad hinein, bis die Vergoldung stark genug aufgetragen sein wird. Bei einem frischen Goldbad giebt gewöhnlich ein zweimaliges Eintauchen, bei einem etwas abgeschwächten Bad aber sind Wiederholungen nöthig.

Hiernach werden die Theile wieder, und zwar mit einer sehr feinen und weichen Kratzbürste und Seifenwurzelswasser sorgfältig nach allen Richtungen geputzt, bis sie gleichmässig schön glänzend sind. Alsdann werden sie zuerst in reinem Wasser und nachher in Weingeist abgspült und in feinen Sägespänen getrocknet.

Sollten vielleicht nachher feine Kratzen auf der Vergoldung sichtbar sein, so sind solche Theile nur dadurch davon zu befreien, dass man sie wiederholt in das Goldbad bringt und sie nachher sehr vorsichtig mit der Kratzbürste behandelt. Durch unvorsichtiges Kratzen oder durch Unreinlichkeit bei dieser Prozedur entstehen sehr leicht feine Kratzen auf der körnigen Goldfläche, deshalb ist gerade dieser Arbeit alle Aufmerksamkeit zuzuwenden, um eine tadellose Vergoldung zu erhalten.

Die Vergoldung der Räder.

Eine der wichtigsten Abhänger in der Vergoldung der Uhrenbestandtheile bildet die Vergoldung der Räder, welche auf den Trieben festgesetzt sind. Auch hier ist es die galvanische Vergoldung sehr vorzuziehen, welche vor der Feilung der Vergoldung; denn ist ein Rad vorzeitig auf das Trieb angefertigt und vollendet, so lässt es sich auf demselben vergolden, ohne dass das Trieb im geringsten Schaden leidet. Dazu ist nur erforderlich, dass das Trieb mit einem existenten Lack umgeben wird, d. h. davon ist zu vermeiden, dass die Beizsäure wie auch die Säure des Goldbades dasselbe nicht angreift kann. Einen solchen Lack bereitet man sich aus

5 Theilen Colophonium,
2 „ gelbem Wachs,
2 „ rothem Stahlöl (Eisenoxyd).

Die beiden ersten Bestandtheile werden sich mit einander verschmelzen, dann das Stahlöl darunter gerührt und so die Masse in kleine, flache Blech- oder Perforationslöcher gegeben.

Das Einlecken der Räder ist auf folgende Weise anzuführen: Man macht sich zwei bis drei kleine Lackhöfen aus gewöhnlichen kleinen Feilsteinen mit messigenen Zwingen, wie sie zum Einlecken der kleinen Feilen gebraucht werden, deren innere Weite etwas größer ist, als die einzuleckenden Triebe dick sind. Das Ende der Zwingen feilt man in etwa 1 cm Länge schräg weg, so dass eine längliche Öffnung entsteht und das Ende die Form einer Löffelspitze erhält.

Einen solchen Löffel erwärmt man über einer Spirituslampe so stark, dass man mit demselben in den erkalten Lack eintauchen kann; auf diese Weise füllt man ihn mit dem Lack, der sich immer noch eine Zeitlang flüssig darin erhält.

Jetzt hält man das einzuleckende Trieb mit dem Ende in entsprechender Entfernung mit der linken Hand über die Spirituslampe, damit er ein wenig erwärmt wird, und so trägt man den Lack um das Trieb und um Weile so weiter, bis die erforderliche Dicke der Lackschicht lässt sich nicht auf einmal erzielen. Man muss wissen, wenn man den Stahl erst ein Bißchen gedreht hat, den Trieb wieder über die Flamme halten und dabei das Rad geschickt zwischen den Fingern drehen, damit der Lack überall gut und gleichmäßig ansetzt, und es langsam erst wieder erkalten lassen. Nachdem erwärmt man den Löffel mit dem Lack wieder und trägt so nach und nach die erforderliche Lackschicht um das Trieb u. s. w. auf, so dass es an keiner Stelle mehr mit der Säure in Berührung kommen kann.

Ist man versichert, dass der Stahl überall gut gedreht ist und hat man auch Acht darauf gegeben, dass der Lack nicht zu dünn oder zu dick sei, so wie, als nützlich ist, bedeckt, was das Trieb zu schützen, so reingeht man das Rad sorgfältig, taucht es einen Augenblick in die Beizsäure ein und spült es wieder ab.

Alsdann ist das Können mit dem Silberpulver etc. vorzunehmen, zu welchem Zwecke man das Rad auf eine Korkplatte legt, worin ein Loch für das einzuleckende Trieb hineingemacht worden ist, und trägt mit einer kleinen Bürste die Körnung vorsichtig auf, wobei man darauf achten muss, dass sich nicht viel Silber an den Ecken der Scheitel und der Zähne ansetzt, wodurch das Rad unbrauchbar wird.

Die Körnung, die bei Rädern überhaupt nur schwach sein darf, lässt sich auch sehr gut mit einem schrägen, scharf zugespitzten Pfropfen von welchem feinen Kork anfragen, indem man das mit Wasser angemachte Körnungspulver auf die reingemachte Fläche des Korkes gibt und damit das Rad unter sehr leichtem Druck behandelt, als wenn man es abschleifen wollte.

Ist die Körnung gut angefallen, so wird dieselbe durch die Kratzbürste und Seifenwässer gebürstet, bis sie glänzend weiss ist, dann bringt man das Rad auf die beizende Säure in das Goldbad und behandelt es wie bei der Vergoldung der anderen Theile.

Bei neuen Uhren, wo man alle Räder gleichmäßig vergoldet, ist es wesentlich schöner, wenn man gar keine Körnung aufträgt, sondern die Räder im Beizbad kreisförmig feil und flach schleift und sie nach dem Einlecken, Reinspülen und Leiten sofort in das Goldbad bringt.

Es gewährt diese Behandlung den Vortheil, dass die Räder im Ganzen reiner und scharfer bleiben, als es bei Anwendung der Körnung zu erreichen ist. Ein weiterer Vortheil dieser Behandlungsweise ist der, dass die Eingriff dadurch nicht veranlasst wird, wie man es so häufig bei zu stark gekürzten Rädern, ist, dass gewisse Uhren vorziehen, wo das aufgetragene weiche Silber sich durch den Druck des Badtrahes auf den härteren Triebzahnen flückerförmig bei Seite drückt, wodurch gleichzeitig nach das Trieb entscheiden stärker angegriffen wird als vom blossen Messing, woraus das Rad beinahe unbrauchbar wird.

Nach Vollendung der Vergoldung des Rades wird dasselbe in einer kleinen Kochpflanze in Öl so lange über der Spirituslampe erhitzt, bis sich der Lack vollständig aufgelöst hat; dann wird das Rad ausgewaschen, in Spiritus getaucht und in feiner Seifegebühre getrocknet.

Die Bereitung der Vergoldungsflüssigkeit.

Man löst einen sehr dünn angeätzten Deuten (= 3,42 Gramm Gold) in 40 bis 60 Gramm Königswasser auf und kocht diese Lösung bis fast zum Trocknenwachen ein, mischt sie jetzt mit 100 bis 150 Gramm Regenwasser und filtrirt die erhaltene goldgelbe Flüssigkeit. Dabei kann es vorkommen, dass etwa ein Drittel des Filtrats zurückbleibt, welches man zu einer künftigen Goldauflösung aufbewahrt.

Ferner löst man 120 Gramm gelbes massives Eisenblei (Blatlagensalz) und 16 Gramm kristallisiertes kohlensaures Natron (Soda) in 500 bis 600 Gramm Regenwasser auf, brant diese Auflösung in einer Porzellanschale zum Kochen ab und lässt die Goldauflösung hineinfallen, wobei sich ein schmutzgrüner Niederschlag bildet, der sich bald aus dem klaren gelblichen Flüssigkeit absondert wenn dieselbe eine Weile im Kochen erhalten wird. Sobald der Niederschlag eine rothbraune Farbe angenommen hat, nimmt man die Porzellanschale vom Feuer, lässt die Flüssigkeit erkalten und rührt sie durch weisses Filtrirpapier. Damit ist die Vergoldungsflüssigkeit fertig, die man in gut mit Korkstopfen verschlossenen Flaschen aufbewahrt wird; sie verdickt nicht durch längeres Aufbewahren, im Gegenteil wird dieselbe erfahrungsgemäss eine um so reiner Vergoldung geben je älter sie ist.

Die Bereitung der Vergoldungsflüssigkeit.

(Nach Heurt.)
Man löst ein dünn angewetztes 10-Markstück (= 3,984 Gramm Gold) in Königswasser auf und verdampt die Lösung, bis die entstehende rothe Krystallmasse beinahe trocken geworden ist, alsdann spült man dieselbe in einer Kochschale mit Wasser das Gold mit 20 Gramm Blatlagensalz in 250 Gramm destill. oder Regenwasser, wobei ein schmutzgrüner Niederschlag entsteht, der nach einiger Zeit rothbraun wird. Nach dem Erkalten der Lösung filtrirt man dieselbe und brüht durch Auswaschen des Niederschlages mit Wasser das Filtrat auf 500 Gramm, und erhält so eine klare goldgelbe Flüssigkeit, welche nun jeder Zeit zum Vergolden verwendet werden kann.

Bei beiden Goldlösungen ist von der Anwendung des sonst vielfach gebräuchlichen Cyankaliums Umgang genommen worden, weil dasselbe ein so gefährliches Gift ist, wodurch so leicht bei nur geringfügiger Unvorsichtigkeit bei der Benützung desselben Unluck entstehen kann, was bei dem nach obigen Vorschriften angewandten Blatlagensalz nicht der Fall ist.

Die Bereitung des Silberpulvers.

Man löst gewöhnlich leigertes Silber in suchtelicht weis Salpetersäure auf, so dass kein Ueberschuss der Säure bleibt; deshalb nimmt man im Anfang nur wenig Salpetersäure und setzt erst mehr hinzu, wenn es nöthig erscheint.

Ist die Auflösung vollständig bewirkt, so verdünnt man die Lösung mit Regenwasser und giesst so lange eine Kochsalzlösung hinzu, als noch ein weisser Niederschlag erfolgt.

Das mit dem Silber aufgelöste Kupfer wird durch die Kochsalzlösung nicht gefällt, sondern bleibt in der Lösung zurück.

Jetzt giesst man die Flüssigkeit ab und wäscht den erhaltenen Niederschlag, d. h. das Silber, ein paarmal mit Regenwasser gut aus, damit es von jeder Säure befreit wird, trocknet es auf weissem Papier abgetrocknet durch Wärme und heizt das Silberpulver in verschlossener Flasche auf.

Um bei Bedarf des Silberpulvers zur Körnung nicht jedesmal kleine Mischungen mit Weinsäurepulver und Soda vornehmen zu müssen, ist es sehr zweckmässig, ein grösseres Quantum davon gemischt vorrätig zu halten. Zu diesem Zweck muss man das Kochsalz auf dem Ofen trocknen und es sodann in einer Reibschale fein vorreiben, bevor man das Weinsäurepulver und das Silberpulver darunter mischt. Diese Mischung ist dann in einer gut verschlossenen Flasche aufzubewahren.

Die Bereitung der Versilberungsflüssigkeit zur galvanischen Versilberung.

Wenn man 10 Gramm Silber nach der oben angegebenen Methode aufgelöst, gefüllt und ausgewaschen hat, thut man es in eine Porzellanschale und giesst eine Auflösung von 115 Gramm Blatlagensalz in 1000 Gramm Wasser gelöst darauf und setzt diesem 60 Gramm Salmiakgeist hinzu, kocht dann das mindestens 1 Stunde lang und lässt das verdampften Wassers, bis die Flüssigkeit verdunstet und flüchtig geworden ist.

Eine andere Versilberungsflüssigkeit erhält man, wenn man eine Auflösung von 10 Gramm salpetersaurem Silberoxyd (weissen Höllestein) in etwa 30 Gramm Wasser, zu einer kochenden Auflösung von 20 Gramm Soda und 40 Gramm Blatlagensalz in 500 Gramm Wasser giebt, es einige Zeit kochen lässt und nach dem Erkalten filtrirt, um den Niederschlag abzusondern und schliesslich weitem 500 Gramm Wasser zusetzt.

Die Anwendung dieser Versilberungsflüssigkeiten geschieht auf die gleiche Weise, wie die der Vergoldungsflüssigkeit bei der Vergoldung.

Beide Versilberungsflüssigkeiten sind in gut verschlossenen Flaschen aufzubewahren.

Wird zur galvanischen Vergoldung und Versilberung statt der einfachen und constanten Kette, wie oben beschrieben, eine Batterie aus mehreren Elementen bestehend angewandt, so muss als positive Elektrode bei der Vergoldung ein Goldblech und bei der Versilberung ein Silberblech benutzt werden.

Bei Anwendung der Vergoldung für Uhren-Reparatur, wozu sich die obige Vergoldungsart vor allen anderen, der Einfachheit wegen, am Besten eignet, kommt es häufig vor, dass die Vergoldung eines Werkes, wozu irgend ein sehr feines Gemacht werden musste, nicht schön reiche feine Goldfarbe besitzt, sondern dass dieselbe heller, oder vielmehr bleicher ist, als man sie mit dem nach der obigen Angabe gemachten Goldbade erhält; in solchen Fällen lässt sich die betreffende Farbe durch entsprechenden Zusatz von Silberoxyd (Weissblei) zum Goldbade sehr gut herstellen, was man durch eine kleine Uebersättigung in dieser Art leicht zu treffen vermag.

Ebenso lässt sich die rötliche Vergoldung durch Zusatz von ein wenig Kupferlösung zum Goldbade erzielen.

Solche Vergoldungsflüssigkeiten, die auf die eine oder andere Weise gemischt sind, müssen natürlich auch wieder jede für sich aufbewahrt werden.

Überhaupt ist zu berücksichtigen, dass nach von einer Goldlösung jeweils zum Vergolden benutzte kleine Quanten nach dem Gebrauch nicht wieder zum noch ungebrauchten Goldwasser zurückgegeben, sondern in einer besonderen Flasche aufbewahrt wird. Dasselbe kann dann bei späteren Vergoldungen zum Verbrauche dienen d. h. zur erstmaligen Vergoldung, zum Völlenden nimmt man dann wieder etwas frisches Goldwasser, womit man eine schwache Vergoldung erzielt, als wenn ein schon gelbes Goldwasser zum Völlenden einer Verzierung auf ein Aussereites angewandt wird.

Ist ein Goldwasser durch öfteren Gebrauch an Gold erschöpft, so kann man zu derselben Flüssigkeit water Aufsuchen eine zweite Lösung eines Deuten oder eines 10-Markstückes mit Zugabe von 15 Gramm Soda hinzusetzen und erhalten so eine neue Flüssigkeit filtriren, die alsdann zum Vergolden wieder brauchbar ist.