

Es wurden 500 Cubikcentimeter Silberbad 1 : 8 angesetzt, dann 20 bis 25 Bogen darauf gesilbert, nachher der Silberverlust mit Vogel's Silberprober bestimmt (s. u.).

Der Rest des Bades wurde wieder auf 500 Cubikcentimeter und den Gehalt 1 : 8 gebracht und von Neuem 20 bis 25 Bogen gesilbert.

So wurde das Bad 5 mal hintereinander von Neuem verstärkt und wieder in Gebrauch genommen.

Das Resultat war:

auf dem frischen Bade verbraucht 1 Bogen . . . .	2,61	Gramm,
- - einmal verstärkten Bade verbraucht 1 Bogen	2,46	-
- - zweimal	-	-
- - dreimal	-	-
- - viermal	-	-
	2,38	-
	2,00	-
	2,17	-

Es ergibt sich daraus das sehr merkwürdige Resultat, daß der Silberverbrauch bei einem alten verstärkten Bade geringer ist, als bei einem frischen von gleichem Silbergehalt, und daß der Silberverbrauch sinkt, je öfter das Verstärken wiederholt wird.

Die Ursache dieser Erscheinung mag darin liegen, daß das salpetersaure Alkali, welches sich bei der Sensibilisation bildet, und dessen Quantität mit jedem Bogen steigt, die Silberabsorption in eigenthümlicher Weise beeinflusst.

Ein Zusatz von salpetersaurem Alkali zu einem frischen Bade dürfte daher nicht unrationell erscheinen.

Im Durchschnitt ergibt sich der Silberverbrauch auf 2,4 Gramm per Bogen\*).

Im Hirsch Nickel'schen Atelier, vielleicht der größten Reproductionsanstalt Deutschlands, ist der Durchschnittsverbrauch an Silber per Bogen  $\frac{1}{7}$  Loth = 2,38 Gramm.

### Das Goldbad.

Das copirte Bild ist von einer angenehmen violetten Farbe, würde jedoch, in das Licht gebracht, durch weitere Zersetzung bald verschwinden. Um es haltbar zu machen, muß man die Silbersalze daraus entfernen durch Fixage, ein Auflösungsmittel wie unterschwefligsaures Natron. Dabei nehmen die Bilder aber eine häßliche gelbe Farbe an. Um diesem Uebelstande zu begegnen, behandelt man die Bilder mit einer Goldlösung. Man tont sie. Hier wirkt das reducirte Silber des Bildes auf die Goldlösung, es bildet sich Chlorsilber und metallisches Gold schlägt sich an Stelle des Silbers nieder. Das Silberbild wird demnach theilweise in ein Goldbild umgewandelt, und um so vollständiger, je länger die Wirkung dauert. Danach ist auch die Farbe des Bildes verschieden, ein kurze Zeit getontes sieht mehr

\*) Siehe Photogr. Mittheil. IV. Jahrg. S. 286.

bräunlich, ein länger getontes mehr bläulich aus. Die Farbe solcher getonten Bilder wird im Fixirbade nur wenig verändert. Der Tonprocess macht jedoch die Bilder nicht nur schöner, sondern auch haltbarer. Gold ist atmosphärischen Einflüssen bei Weitem weniger unterworfen, als Silber, und daher hält sich ein getontes Bild entschieden besser als ein nicht getontes.

Neben der Dauer des Tonprocesses ist auch die Reaction des Goldbades von wesentlichem Einfluß auf die Farbe des fertigen Bildes. In einer sauren Goldlösung nehmen die Bilder eine bräunliche, in einer neutralen eine violette, in einer alkalischen Goldlösung eine blau-violette Farbe an. Welche Farbe die schönste ist, ist rein Geschmacksache und daher findet man in der Praxis Bäder sehr verschiedener Reaction in Anwendung. Der Eine empfiehlt dieses, der Andere jenes.

Ein wichtiger Punkt ist ferner die Concentration des Bades. Ein starkes Bad wirkt so rasch, die Farbe ändert sich so schnell von Braun in Blau um, daß man den Process kaum zu überwachen im Stande ist. Dazu bilden sich bei starken Bädern leicht unregelmäßige Niederschläge in Folge des Einflusses reducirender organischer Substanzen, wie Striemen, Masern. Daher wendet man die Goldlösung gern verdünnt an und um so mehr, je auffallender sich die erwähnten Erscheinungen zeigen. In der Regel nimmt man 1 Theil Goldsalz auf 1000 bis 2000 Theile Wasser.

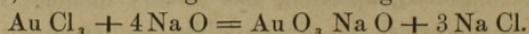
Gold ist ein äußerst leicht aus seinen Lösungen reducirtbares Metall. Schon durch Wirkung des Lichtes schlägt sich aus Goldlösungen braunes oder rothes Goldpulver nieder. Enthält das Wasser nur eine geringe Spur organischer Substanz — und das ist gewöhnlich der Fall — so erfolgt diese Reduction schon im Dunkeln. Daher ist es kein Wunder, daß auch die verdünnten Goldlösungen, welche wir als Tonbäder verwenden, sich bald zersetzen, obgleich man den sauren Goldbädern eine unbegrenzte Dauer zuschreibt.

In der That sind letztere am längsten haltbar, weniger lange die neutralen, noch kürzer die alkalischen.

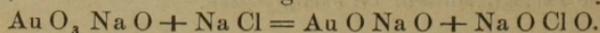
Letztere beiden verlieren oft schon nach einer Stunde ihre gelbe Farbe und zu gleicher Zeit ihre tonende Wirkung.

Nach Davanne und Girard erklärt sich dies aus einer eigenthümlichen Wirkung der Alkalien.

Versetzt man eine Goldbadlösung mit einem Alkali- oder alkalisch reagirtes Salz, so wird ein goldsaures Salz gebildet



Dieses goldsaure Salz wird leicht durch Silber reducirt. Nach kurzer Zeit jedoch wirft sich der sehr locker gebundene Sauerstoff, namentlich bei Gegenwart von überschüssigem freien Alkali, auf das gebildete Na Cl, es entsteht unterchlorigsaures Natron und Goldoxydulnatron

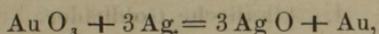


Das Goldoxydulnatron ist bei Gegenwart überschüssigen Alkalis so beständig, daß es nicht mehr durch Silber reducirt wird.

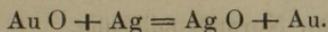
Versetzt man ein so verändertes Bad mit Salzsäure, so bildet sich wieder Chlorgold und die Flüssigkeit färbt sich gelb (s. S. 63).

Alle durch Alkalien neutralisirten Bäder erleiden diese Aenderungen. Ist jedoch kein Alkali im Ueberschufs vorhanden oder sind sie, wie man zu sagen pflegt, neutral, so behalten sie ihre tonende Kraft, indem das gebildete Goldoxydsalz ohne Gegenwart überschüssigen Alkalis reducirbar bleibt. Nur ist in diesem Falle die tonende Wirkung etwas anders.

Bei nicht zersetzten Bädern schlägt sich an Stelle von 3 Atomen Silber nur 1 Atom Gold nieder



dagegen bei zersetzten Bädern 1 Atom Gold an Stelle von 1 Atom Silber



Demnach ist in letzterem Falle der Goldniederschlag reichlicher. Die Bilder behalten daher in solchem Bade mehr von ihrer Kraft als in einem Goldoxydbade, in welchem sie immer etwas in ihrer Intensität reducirt werden. Daher eignen sich Bäder der ersten Art zum Tönen untercopirter Bilder besser.

Eine eigenthümliche Art der Tonbäder bilden die sogenannten Natrontonbäder, die man erhält, wenn man Goldsalzlösung tropfenweise unter Umschütteln zu unterschwefligsaurer Natronlösung setzt.

Es bildet sich hierbei ein Doppelsalz von unterschwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Goldoxydul (s. S. 63), das einem alkalischen Tonbade analog sich verhält, jedoch auch bei Ueberschufs von unterschwefligsaurem Salz reducirbar bleibt.

Diese Bäder wendet man nach dem Fixiren an, während sonst der Tonproceß dem Fixirproceß vorausgeht. Sie geben nicht so angenehme Töne als die gewöhnlichen Goldbäder. Die Bilder fallen stark ins Bräunliche und bedürfen einer zweiten Fixirung, wenn sie haltbar sein sollen. Bessere Resultate giebt das Doppelsalz von Rhodangold und Rhodanammon (s. u.).

Das Gesagte wird hinreichen, die chemischen Prozesse beim Tönen verstehen zu lernen. Wir geben nun hier eine Anzahl der in der Praxis gebräuchlichen Tonrecepte.

### Normalgoldlösung und Goldverbrauch.

Zum Ansetzen der Goldbäder bedienen wir uns abgestimmter Lösungen von Goldchloridkalium. Dieses Salz kommt sehr rein im Handel vor, ist luftbeständig, läßt sich daher leichter aufbewahren und abwägen als das immer feuchte Goldchlorid. Wir benutzen als Normalgoldlösung eine Auflösung von