

Ueber die Construction eines höchst einfachen
sowohl zur Vergoldung des Silbers, Messings
und Stahls, wie zur Erzeugung von Relief-
Kupferplatten sich eignenden Apparates;
von Dr. R. Böttger.

(Hierzu die diesem Hefte beigegebene Tafel.)

Jacobi's Verfahren, Kupferplatten mit erhabenen oder vertieften Schriftzügen und Zeichnungen auf hydroelektrischem Wege anzufertigen, scheint mir zu wichtig, als daß ich unterlassen könnte, die Aufmerksamkeit der geehrten Leser der Annalen auf diesen so viel besprochenen, und wie mich dünkt, höchst wichtigen Gegenstand zu lenken. Mit freudiger Erwartung sieht sowohl der Gelehrte wie der Künstler dem Erscheinen einer Schrift entgegen, in welcher Jacobi, bewogen durch die Munificenz des Kaisers von Russland, ohne Rückhalt alle diejenigen Erfahrungen mitzutheilen verspricht, die er in Bezug auf jenen Gegenstand seit einer Reihe von Jahren gesammelt und sich ihm als völlig bewährt gezeigt haben. Schon seit der Zeit, wo öffentliche Blätter ganz in der Kürze berichteten, daß Prof. Jacobi angefangen, sich der sogenannten Becquerel'schen oder Daniell'schen, sehr langsam und dabei ziemlich constant wirkenden galvanischen Kette zu bedienen, um die aus einer Salzlösung sich ausscheidende metallische Basis mehr in festen, zusammenhängenden Massen zu gewinnen und sie gleich im Momente ihrer Entstehung in geregelten Formen auftreten zu lassen, sah auch ich mich veranlaßt, meine hier in unserm *physikalischen Vereine* schon früherhin zur Sprache gebrachten Versuche über sogenannte *Metallvegetationen* wieder aufzunehmen und sie nunmehr, nach Jacobi's Anre-

gung, ebenfalls mehr zu *technischen* und *artistischen* Zwecken zu benutzen. Uebrigens wird auch der *Chemiker* namentlich die Methode, auf galvanischem Wege zu *vergolden* und zu *verplatiniren*, vortheilhaft zu benutzen wissen.

Noch ehe der Engländer Spencer sein Verfahren, Reliefkupferplatten auf galvanischem Wege zu erzeugen, bekannt gemacht und Jacobi publicirt hatte, wie man eigentlich die auf galvanischem Wege gebildete Copie von dem zu dem Versuche gedienten Modelle oder von der Normalplatte zu *trennen* im Stande sey, theilte ich in unserm naturwissenschaftlichen Vereine meine Ansichten hierüber mit, und ich freue mich, meine schon *damals* ausgesprochenen Vermuthungen hinsichtlich der *Trennung* der neu gebildeten Platte von der Normalplatte, *jetzt*, wo wir so ziemlich genau wissen, wie Jacobi dabei verfährt, *vollkommen bestätigt* zu sehen. Doch ohne mich hier weitläufig über alle auf hydroelektrischem Wege erzeugten sogenannten Metallvegetationen zu verbreiten, sey mir erlaubt, die geehrten Leser dieser Annalen auf einen höchst einfachen Apparat aufmerksam zu machen, mittelst dessen man mit Leichtigkeit im Stande ist, silberne, messingene, stählerne Gegenstände u. s. w. theils stark zu vergolden und zu verplatiniren, theils Copien von geätzten oder radirten Kupferplatten, von Medaillen, Münzen, Gemmen u. s. w. vollkommen naturgetreu zu entwerfen. Ehe ich jedoch zur eigentlichen Beschreibung des Apparates übergehe, will ich noch einige, wie mir scheint, nicht ganz uninteressante Bemerkungen voranschicken.

Was zuvörderst die *Masse* betrifft, deren man sich am vortheilhaftesten zum Abklatschen der zu copirenden Gegenstände bedient, so habe ich durch vielfach abgeänderte Versuche gefunden, daß eine aus 8 *Gewichtatheilen Wismuth*, 8 *Theilen Blei* und 3 *Theilen Zinn* bestehende Legirung, welche in einer Temperatur von $+ 86^{\circ}$ R. schmilzt, am ge-

eignetsten hierzu ist. Zwar zeigt das schon bei etwa $+ 78^{\circ}$ R. schmelzende, sogenannte Rose'sche Metallgemisch die Annehmlichkeit, bei einer 8 Grad niedrigeren Temperatur als das eben erwähnte zu schmelzen, indefs scheint mir, als ob beim Erkalten desselben stets ein weit grobkörnigeres krystallinisches Gefüge in der Masse hervortrete, als in dem zuletzt genannten. Eine Folge davon ist, daß sich beim Abklatschen einer Münze oder Medaille der auf ihr abgebildete Gegenstand *nicht so scharf und exakt abdrückt*, daß dagegen die bei $+ 86^{\circ}$ R. schmelzende Metallcomposition diesen Uebelstand nicht, wenigstens nicht in einem so hohen Grade zeigt. In geschmolzenem *reinen Blei* lassen sich zwar ebenfalls, wie Spencer bereits früherhin schon nachgewiesen, gravirte Kupferplatten, Stahlplatten, Münzen, Medaillen u. dgl. sehr schön abklatschen; da jedoch Blei erst in einer Temperatur von ohngefähr $+ 257^{\circ}$ R. in Fluß geräth, dünne Normalplatten sich aber in dieser Temperatur sehr leicht oxydiren, werfen, verziehen oder sonst beschädigt werden können, so glaube ich, möchte kein Metall oder Metallgemisch als Model zur Erzeugung galvano-plastischer Gegenstände geeigneter seyn, als die aus 8 Theilen Wismuth, 8 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn bestehende Legirung; denn wss man auch zu Gunsten anderer, nicht metallischer Stoffe anführen mag, deren man sich bisher hin und wieder zum Abdruck der Medaillen u. dgl. bedient, so glaube ich aus eigener vielfacher Erfahrung versichern zu können, daß weder Wachs, Wallrath, Gyps, Colophonium, Hausenblasengallerte, noch Stearinsäure u. dgl. die Stelle eines regulinischen Metalles zu vertreten im Stande seyn dürfte. Zwar lassen sich alle diese Stoffe mit einer kaum sichtbar dünnen Schicht fein geschlemmten Graphits unter Mitanwendung von Baumwolle einreiben oder überpinseln, und dadurch in hydroelektrische Leiter verwandeln; wer indefs jemals Versuche mit der so sehr ge-

rühmten und selbst (wie die Fama sagt) von Jacobi sehr häufig angewandten Stearinsäure angestellt hat, wird gefunden haben, daß man zwar recht gute Abdrücke damit zu Wege bringen kann, daß aber ein damit producirter galvanischer Kupferabdruck niemals so schön ausfällt, als ein mit einem *Metallmodel* erzeugter. Jedenfalls bleibt es zwar interessant, auch Gegenstände, die keiner bedeutenden Temperaturerhöhung zulässig sind, wie z. B. Siegel, Gemmen u. dgl. auf galvanischem Wege mittelst eben angeführter Stoffe zu vervielfältigen, indess glaube ich, wird für Stahl- und Kupferstecher, Kupferdrucker u. s. w. zur Vervielfältigung der so leicht sich beim Druck abnutzenden Kupferplatten, am vortheilhaftesten nur das mehrfach erwähnte leichtflüssige Metallgemisch zum Abklatschen anzuwenden seyn. Alle die mit dieser Legirung von mir erzeugten haut- und bas-relief-Kupferplatten sind so überaus erwünscht, fast möchte ich sagen, meisterhaft ausgefallen, daß ich keinen Anstand nehme, diese Legirung lediglich zum Abklatschen der Normalplatten Jedermann zu empfehlen. Zwar bedarf es einiger manuellen Dexterität, um recht exakte Abdrücke damit zu erhalten; indess wird ein nur etwas in solchen Arbeiten geübter Experimentator in sehr kurzer Zeit es dahin bringen, völlig fehlerfreie Abdrücke zu erzielen. Zum Schmelzen jener Legirung bediene ich mich einer gewöhnlichen kleinen Spirituslampe, bringe das Metallgemisch in einen dünnen blechernen Schmelzlöffel und erhalte es darin einige Zeit im Fluß, gieße es in einen vollkommen trockenen, mit einem möglichst kleinen Rande versehenen pappenen Schachteldeckel oder in eine aus Pappo gearbeitete Kapsel in etwa 3 oder mehr Linien dicker Lage (je nach den größern oder geringern Erhabenheiten oder Vertiefungen des abzuklatschenden Gegenstandes) aus, rühre es darin mittelst eines kleinen zuvor etwas erwärmten Eisendrahtes so lange durch einander, bis es, auf seiner Oberfläche

blasen- und möglichst oxydfrei, bei langsam erfolgendem Erkalten auf allen Punkten eine gleichförmig dicke *breiartige* Masse bildet, erwärme mittlerweile die abzuklatschende Münze, Medaille u. s. w. so weit, als ich sie noch ohne Beschwerde zwischen den Fingern halten kann, lege sie dann schnell auf die weiche, breiartige Legirung, drücke sie mittelst eines unten mit einem breiten flachen Korke versehenen Stempels oder Stabes fest in die Legirung ein, halte mit dem Drucke einige Zeit an, und lasse nicht eher davon ab, als bis die Metalllegirung *ziemlich erkaltet* ist. Würde man die abzuklatschende Metallplatte, die Münze oder Medaille früher, als die Legirung hinlänglich in allen ihren Theilen fest geworden, abnehmen, so würde ein partielles Haftenbleiben der leichtflüssigen Metallmasse an jenen Münzen u. s. w. gar nicht zu vermeiden seyn, und auf diese Weise dieselbe, namentlich wenn sie eine hohe Polirur besaß, gar leicht verdorben werden können.

Will man noch schneller seinen Zweck erreichen, so kann man statt jenes leichtflüssigen Metallgemisches ein ganz dünn gewalztes und mit Aetzkalklösung zuvor von Fett und sonstigen Unreinigkeiten gesäubertes *Bleiblättchen*, so wie man sich derer zum Verpacken des Schnupftabaks bedient, anwenden. Zu dem Ende bedeckt man die zu copirende Platte, Medaille oder Münze mit dem Bleiblättchen, umgiebt beides mit durch und durch angefeuchteter, weicher, nicht zu dünner Pappe, und setzt dann das Ganze einem starken Drucke zwischen einem Schraubstocke oder einer Presse, oder den Schlägen eines schweren eisernen Hammers aus. Auf diese Weise erhält man ebenfalls einen recht scharfen Abdruck in Blei, auf dem sich das auf hydroelektrischem Wege ausscheidende Kupfer in ebenso spiegelblanken Lagen absetzt und nachher sich bequem abnehmen läßt, wie auf jenem mehrfach erwähnten leichtflüssigen Metallgemisch. Mit dünn-

gewalztem Zinn, dem sogenannten *Stanniol*, gelingt der Versuch, regulinisches Kupfer darauf niederzuschlagen, *nie, wie man auch verfahren mag*.

Bereits habe ich eine Menge Medaillen, Münzen und selbst grössere gravirte Kupferplatten auf galvanischem Wege copirt, die in keiner Beziehung etwas zu wünschen übrig lassen; die feinsten Gravirungen, die leisesten Uebergänge einer matten Stelle zu einer hochpolirten, Alles findet man mit einer solch' bewunderungswürdigen Treue in der neu gebildeten Kupferplatte wiedergegeben, dabei die Platten von einer solchen Festigkeit und, je nach der Dauer des galvanischen Prozesses, von einer solchen Dicke und Stärke, daß der Vervielfältigung kostspieliger, zum Abdruck bestimmter gravirter Kupferplatten, durch *Galvanismus*, gar nichts mehr im Wege steht und nicht genug den Künstlern zur Ausübung im Großen empfohlen werden kann. Außerdem habe ich mich auch überzeugt, daß der zur Zersetzung dienende Kupfervitriol nicht eben chemisch-rein zu seyn braucht; denn absichtlich mit einer *sehr grossen Menge Zinkvitriol* versetzte Kupfervitriollösung beeinträchtigte den in Rede stehenden Zweck *nicht im mindesten*, sondern liefs ebenso schöne galvanoplastische kupferne Gegenstände hervorgehen, als eine chemisch-reine Kupfervitriollösung.

Was nun endlich noch die Untersuchungen des von de la Rive zuerst in Anregung gebrachten Gegenstandes, nämlich Silber und Messing auf galvanischem Wege zu vergolden, betrifft,*) so sey mir erlaubt, auch hierüber meine Erfahrungen in den Scholz dieser Zeitschrift niederzulegen.

Aus de la Rive's Aufsätze in unten angeführter Stelle geht hervor, daß dem Verfasser die Vergoldung des *Eisens* und *Stahls* auf galvanischem Wege bis jetzt noch nicht hat

*) Vergl. Erdmann's Journ. B. XX. S. 157.

gelingen wollen, und zwar, wie er meint, deswegen nicht, weil Eisen und Zink galvanisch combinirt, keine recht wirksame Kette gebe. In einer unter dem Texte des de la Rive'schen Aufsatzes befindlichen Note wird dagegen bemerkt, daß eine solche Vergoldung jedenfalls sich werde bewerkstelligen lassen, wenn man zuvor Stahl oder Eisen mit einem dünnen *Kupferüberzuge* versehe.

Einer Notiz in einem der neuesten Hefte von Poggen-dorff's Annalen der Physik und Chemie zufolge, die auch bereits ihre *Bestätigung* gefunden, weiß man auf das zuverlässigste, daß Eisen mit Zink combinirt, eine weit *wirk-samere* Kette liefert, als Kupfer mit Zink; es stand daher mit Recht zu vermuthen, daß de la Rive's Bemerkung, hinsichtlich der Vergoldung des Stahls und Eisens auf galvanischem Weg, wahrscheinlich auf einem Irrthume beruhe. In wiefern sich de la Rive geirrt, geht daraus hervor, daß ich mittelst einer möglichst neutralen Chlorgoldsolution in dem weiter unten beschriebenen Apparate, Uhrfedern, Feder-messerklingen u. dgl. stark vergoldet habe, und zwar ohne genöthigt gewesen zu seyn, jene Gegenstände vorher zu über-kupferu.

Bei meinen Versuchen, Silber auf hydroelektrischem Wege zu vergolden, bemerkte ich, daß wenn ich einen an einem dünnen *Kupferdraht* befestigten silbernen Löffel als negative Elektrode anwandte und letzteren gleichzeitig mit einem kleinen Theile jenes Kupferdrahts in die Chlorgoldso-lution*) tauchte, die Vergoldung stark *röthlich* ausfiel, daß diese aber niemals der Fall war, wenn ich mich statt des Kupferdrahtes eines *Platindrahtes* und eines möglichst kupfer-

*) Statt der Chlorgoldsolution kann man sich auch mit Vortheil einer Auflösung des Natriumgoldchlorids (des sogenannten *Figuer'schen* Goldsalzes) bedienen.

freien Silbers bediente. Die Vergoldung fiel im letztern Falle stets ganz vorzüglich aus, der vergoldete Gegenstand zeigte, zumal wenn er *polirt* in die Goldsolution getaucht wurde, nach stattgefundener Einwirkung, eine *überaus reine, spiegelblanke, hochgelbe Goldfarbe*, die Vergoldung war überhaupt von der eigentlichen Feuervergoldung nicht im mindesten zu unterscheiden. Chlorgoldsolution, die nur Spuren von Kupfer enthält, scheidet nach meinen Beobachtungen, auf hydroelektrischem Wege anfangs fast nur *Kupfer* aus, und ein *kupferner* oder *verkupfter*, als negative Elektrode dienender Gegenstand wird, wie lange man auch die galvanische Stromwirkung dauern läßt, kaum sichtbar vergoldet, und in sofern erscheint denn auch die, in der dem la Rive'schen Aufsätze beigefügten vorhin erwähnten Note angeführte Bemerkung, den zu vergoldenden Stahl zuvor erst mit *Kupfer* zu überziehen, unstatthaft. Ueberzieht man nämlich durch Eintauchen in eine verdünnte Kupfervitriollösung blank geputzten Stahl mit einem ganz dünnen Kupferhäutchen, und setzt dann das so vorgerichtete Metall der galvanischen Stromwirkung in dem unten näher bezeichneten Apparate aus, so gewahrt man nicht die mindeste Goldausscheidung, oder richtiger: die Farbe der sich ablagernden dünnen Goldschicht wird durch die Kupferunterlage so verwischt, daß man beim Anblick eines so behandelten Stahles nicht im entferntesten an eine *Vergoldung* denken kann. Vermuthlich mag übrigens wohl de la Rive bei Anstellung seiner Versuche, Stahl zu vergolden, Messer angewandt haben, welche entweder kein homogenes, gleichartiges Gefüge gehabt haben oder die in einem *sehr hohen Grade polirt* gewesen sind. Messer von vorzüglicher Politur werden nun aber bekanntlich weder vom Wasser noch von verdünnten Säuren benetzt, ja innerhalb einer gewissen Zeit nicht einmal von concentrirter Salzsäure angegriffen; solche Messer scheinen daher, in Folge des in

die Poren des Metalls gewaltsam eingeprefsten Oels u. dergl. gegen Säuren partiell indifferent, und in elektrischer Beziehung *nicht leitend* geworden zu seyn, denn ein *vollkommen polirtes* Taschenmesser sah ich nicht einmal durch Kupfervitriollösung geröthet werden, durch eine Salzlösung, die doch bekanntlich durch gewöhnliches Eisen oder Stahl augenblicklich zersetzt zu werden pflegt. Bedient man sich dagegen eines nicht mit Oel, dabei denuoch aber eines immer noch ganz blank polirten, in seiner Masse vollkommen homogenen Stahles, so läßt sich, wie ich bereits mehrfach in meinen Vorlesungen über Chemie gezeigt habe, eine recht schöne dauernde Vergoldung hervorbringen. Besonders schön lassen sich die mittelst verdünnter Salzsäure ihrer blauen Oxydschicht beraubten stählernen Uhrfedern, englische Federmesserklingen u. s. w. vergolden, ohne irgend eines Zwischenmittels benöthigt zu seyn. Uebrigens hat es mir geschienen, als ob sehr *lange* stählerne Gegenstände, z. B. lange Tischmesser, nicht überall gleich stark sich mit Gold belegen, sondern dafs der dem positiven Zinke zugewandte Theil des Messers stets stärker vergoldet wird, als der vom Zinke *abgewandte* Theil des Messers. Deshwegen wird man, glaube ich, gut thun, den die Chlorgoldsolution enthaltenden Cylinder mit einer mehr flachen, horizontal liegenden *Glaschale* zu vertauschen und dann die zu vergoldenden Gegenstände, statt perpendikulär, vielmehr *horizontal* in die Goldsolution einzutauchen. *Argentan* (sogenanntes Neusilber) eignet sich, vielleicht blofs wegen seines Kupfergehaltes, nicht zum Vergolden auf galvanischem Wege, indem ein aus diesem Metall verfertigter und auf genannte Weise behandelter Gegenstand eher einem *verkupferten*, als vergoldeten Metalle gleicht. *Messing* dagegen läßt sich eben so schön wie Silber auf galvanischem Wege vergolden. *Weifsblech* und *Zinn* eignen sich aber nicht hierzu.

Bedient man sich statt einer Chlorgoldsolution einer verdünnten möglichst säurefreien *Chlorplatinlösung*, so kann man kupferne galvano-plastische Gegenstände mit einer dünnen blanken Platinschicht überziehen; überhaupt eignen sich zum Verplatiniren nur *Silber*, *Messing* und *Kupfer*.

Nunmehr will ich zur Beschreibung der in *Fig. I., II. u. III.* abgebildeten Apparate, deren ich mich zu vorbemerkten Zwecken mit grossem Vortheil seit langer Zeit bedient, schreiten. *Fig. I.* ist der zur Erzeugung von *Relief-Kupferplatten* dienende Apparat. *a. a.* ist ein oben offenes, bis *e e* mit einer vollkommen gesättigten Kupfervitriollösung angefülltes Glas, dessen Durchmesser und Grösse sich lediglich nach der Grösse des zu copirenden Gegenstandes richtet. *b b* ist ein oben und unten offener Glascyliuder, dessen Durchmesser etwas kleiner ist, als der des zur Aufnahme der Kupfervitriollösung bestimmten Glases, eine Höhe von ungefähr 6 Zoll hat, und an seinem untern Theile *h* mit möglichst dünner zuvor etwas angefeuchteter *Thierblase* verschlossen ist. (Ein gewöhnlicher Lampencylinder wird in den meisten Fällen vollkommen ausreichen; zweckmäßiger dürfte es jedoch seyn, einen Glascyliuder anzuwenden, der, um das Abgleiten der mit Bindfäden befestigten Thierblase zu verhindern, unten mit einem etwas nach aufsen zu vorspringenden Rande versehen ist); *c c* sind wohlausgeglühte (biegsame) $\frac{1}{2}$ Linie dicke Kupferdrähte, die den Cylinder *b b* in der untern Hälfte seiner Länge, an 3 Punkten umgeben; sie dienen als Haken oder Träger, und sind an ihrem äussern zusammengedrehten Ende etwas nach unten zu gebogen, um dem Glascyliuder, wenn derselbe auf den Rand des Glases *a a* aufgesetzt wird, eine feste Stellung zu geben. *g d i l f* ist ein starker, aus einem Stücke bestehender, ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien dicker, nicht geglühter Kupferdraht, dem mittelst einer Drahtzange leicht die aus

der Zeichnung zu ersiehende Gestalt gegeben werden kann. Bei *g* und *f* ist dieser Draht zu einem Ringe gebogen, bei *i* aber, etwa $\frac{1}{4}$ Zoll hoch, so eng zusammengedrückt, als es die Dicke der Glaswand des Cylinders eben zuläßt. Der gleichfalls ringförmig gebogene Theil *g* reicht in den Cylinder so weit herab, daß zwischen ihm und der Thierblase nur etwa ein Raum von 3 Linien Höhe verbleibt, dagegen beträgt die Entfernung des ringförmig gebogenen Theils *f* von der Thierblase $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pariser Zoll. Man thut wohl, den Draht von dem Punkte *l* bis *e*, stark mit Siegelack zu überziehen, um einer unnöthigen Kupferpräcipitation an diesem Theile des Apparates vorzubeugen.

Will man sich nun dieses einfachen Apparates zur Erzeugung von Relief-Kupferplatten bedienen, so füllt man, wie gesagt, das äußere Glas *a a* bis *e e* mit einer gesättigten, kalten, zuvor durch Fließpapier filtrirten Kupfervitriollösung an, wirft überdies, um wo möglich längere Zeit hindurch die Lösung auf dem Punkte der Sättigung zu erhalten, einige Krystallfragmente von Kupfervitriol auf den Boden des Glases, hängt hierauf den Kupferdraht *g d i l f* auf den Rand des unten mit Thierblase zugebundenen Glas-cylinders, legt auf den Ring *g* eine gewöhnliche, zuvor etwas amalgamirte, dicke Zinkplatte von einem der Weite des Glas-cylinders entsprechenden Durchmesser, füllt dann den Cylinder *b b* bis an die punktirte Linie *k k* mit gewöhnlichem Wasser, dem man, je nach der Menge desselben, mehr oder weniger verdünnte, aus 6 Theilen Wasser und 1 Theil concentrirter Säure bestehende, Schwefelsäure (auf 12 Loth Wasser etwa 2 Quentchen verdünnte Säure) zusetzt. Hierauf legt man den in die leichtflüssige Metalllegirung übertragenen, respective abgedruckten Gegenstand auf den ringförmig gebogenen Theil *f* und hängt dann die ganze eben beschriebene Vorrichtung in das mit Kupfervitriollösung

gefüllte Glas, so zwar, daß der Cylinder mit der Thierblase ungefähr 1 oder 2 Zoll tief unter das Niveau der Kupfer-
vitriollösung zu stehen kommt.

Nach Verlauf von 24 Stunden hat man den Cylinder *b b* mit dem zu ihm gehörigen Drahte jedesmal aus der Kupfer-
vitriollösung herauszuheben, die verdünnte Säure zu erneuern, das Zinkstück gehörig zu reinigen, oder, falls es ziemlich aufgelöst, durch ein frisches Stück zu ersetzen, und die Kupfer-
vitriollösung mit einem Holz- oder Glasstäbchen umzurühren, oder falls letztere nicht mehr gehörig gesättigt seyn sollte, mit frischen Krystallfragmenten zu versetzen. Schon nach 3 bis 4 Tagen wird das auf dem Metallmodelle sich abgelagerte Kupfer eine beträchtliche Dicke erlangt haben, und nach ungefähr 8 Tagen eine Platte bilden, die 1 bis 2 Pariser Linien dick ist. Um die neu gebildete Relief-
Kupferplatte von dem Metallmodelle zu trennen, bedarf es weiter nichts, als die ganze Kupfermasse in einen Schraubstock zu spannen und ringsum die Ränder derselben abzu-
feilen, bis auf allen Randtheilen die weiße Metalllegirung zum Vorschein kommt; alsdann läßt sich mittelst eines gewöhnlichen Messers mit größter Leichtigkeit die neu gebildete
Kupferplatte von dem Modelle abheben, ohne daß letzteres im mindesten leidet. Ich habe ein und dasselbe Modell zu wiederholten Malen benutzen können. Bedient man sich als
Modell statt des leichtflüssigen Metallgemisches eines dünn-
gewalzten Bleiblättchens, so thut man wohl, dieses, nach erfolgter Prägung, auf der Rückseite mit einer etwas dickern
flachen Bleiplatte zu belegen und diese am Rande etwa an 2 oder 3 Punkten mittelst Wachs mit jenem Bleiblättchen zu verbinden, um einestheils einer Verbiegung des Bleiblättchens vorzubeugen, und andernteils zu verhüten, daß beim
Einsenken des obern Cylinders, das Modell, in Folge seiner Leichtigkeit, auf dem Drahtringe *f* sich verrücke.

Zur *Vergoldung* des Silbers, Messings und Stahls, so wie zur *Verplatinirung* des Kupfers, Silbers und Messings bediene ich mich des in *Fig. II.* abgebildeten Apparates. *l l* ist ein rundes, etwa 1 Zoll dickes Brett, in dessen Centrum ein ungefähr 3 Linien im Durchmesser betragendes Loch *d* einen halben Zoll tief eingebohrt ist; ein genau eben so tiefes und weites Loch *f* ist nahe an der Peripherie des Brettes angebracht; beide Löcher sind mit Quecksilber gefüllt und communiciren durch den eingeschobenen Kupferdraht *g*. Auf diesem Holzgestell steht ein oben offenes Glas *a a*, durch dessen Boden im Centrum mittelst einer dreikantigen mit Terpentinöl benetzten englischen Feile ein Loch gebohrt ist, worein ein unterhalb des Glasbodens noch etwa $\frac{1}{4}$ Zoll hervorragender, mit Siegelack eingekitteter Kupferdraht paßt, dessen oberer, in das Innere des Glases reichender Theil in eine kleine kreisförmige flache Spirale *b* mündet, die als Träger eines Stückes amalgamirten Zinkbleches dient. *m m* ist ein oben und unten offener, etwa 8 Zoll hoher, unten bei *i* mit einer dünnen angefeuchteten Thierblase verschlossener Glascylinder, um welchen gerade so wie bei dem in *Fig. I.* beschriebenen Cylinder *b b* drei zuvor ausgeglühte biegsame Kupferdrähte *c c* gelegt sind, die als Träger dienen, wenn der Cylinder auf das Glas *a a* gesetzt werden soll. *h* ist ein etwa eine halbe Linie dicker Kupferdraht, dessen unteres Ende in das mit Quecksilber gefüllte Loch *f* reicht, und um dessen oberes Ende *p* ein dünner Platindraht gewickelt ist, an dessen entgegengesetztem Ende *q* der zu vergoldende Gegenstand *k* durch lockere Umschlingung befestigt wird. Will man nun irgend einen Gegenstand, z. B. einen blank polirten silbernen Löffel vergolden, so schüttet man in das Glas *a a* bis zu der punktirten Linie *e e*, nachdem man zuvor auf die flache Drahtspirale *b* ein Stück amalgamirten Zinkblechs gelegt hat, Wasser, welches man durch einige wenige Tropfen

(etwa 12 bis 20 Tropfen auf 4 Loth Wasser) verdünnte Schwefelsäure angesäuert hat, setzt hierauf das Glas *aa* auf das Holzgestell *ll*, so daß der Draht *b* in das mit Quecksilber gefüllte Loch *d* eintaucht, und endlich den mit Thierblase verbundenen und ganz mit verdünnter Chlorgoldlösung (1 Theil trockenes, möglichst säurefreies Chlorgold auf ungefähr 160 Theile destillirten Wassers) gefüllten Glascyylinder *mm* auf das Glas *a a*. Hierauf senkt man das Ende des Kupferdrahts *h* in die mit Quecksilber gefüllte Vertiefung *f*, und nun erst den an dem Platindraht befestigten, also mit dem Kupferdraht *h* communicirenden Gegenstand in die Chlorgoldsolution, läßt den Gegenstand in der Goldlösung *nie länger, als höchstens 1 Minute*, zieht ihn dann hervor, spült ihn in Wasser ab, trocknet ihn schnell mit einem ganz feinen Leinwandläppchen unter *starkem* Reiben sorgfältig ab, taucht ihn von neuem in die Goldsolution, zieht ihn nach Ablauf von $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute zum zweitenmale heraus, wäscht ihn ab, trocknet ihn und wiederholt diese Operation fünf- bis sechs Male (bei der Vergoldung des *Stahles* ungefähr zehn- bis zwölf Male) oder überhaupt so lange, bis eine hinlänglich starke Vergoldung sich zu erkennen giebt. Man hat es ganz in seiner Gewalt, durch öfteres oder minder ofttes Eintauchen, die Vergoldung stark oder schwach hervortreten zu lassen. Zur Vergoldung der englischen stählernen Messerklingen, der Uhrfedern, Magnetnadeln u. dgl. verfährt man ganz auf dieselbe Weise. Alle Gegenstände kommen mit derselben Politur, mit welcher sie dem galvanischen Prozesse unterworfen wurden, hervor, ohne daß man nöthig hat, sie nach der Vergoldung von neuem zu poliren.

Wendet man statt der Chlorgoldsolution eine *Chlorplatin-solution* von derselben Concentration an, und verfährt ganz so, wie bei der so eben beschriebenen Vergoldung, so kann man Kupfer, Silber, Messing auch mit einer dünnen Platin-

schicht überziehen; auf diese Weise habe ich besonders kupferne galvano plastische Gegenstände recht schön verplatinirt.

Will man *größere* silberne Gegenstände, z. B. Zuckerschalen, Fruchtkörbe u. dgl. vergolden, so thut man wohl, sich statt des 8 Zoll hohen Glascyinders *m m* einer mehr flachen gewölbten *Glasschale*, wie solche in *Fig. III.* abgebildet ist, zu bedienen.

Zur *Versilberung* des Kupfers und Messings bedient man sich am vortheilhaftesten einer Lösung des *salpetersauren Silberoxydammoniaks*, mit etwas vorwaltendem Ammoniak. Ich habe gefunden, daß eine Auflösung von 3 Drachmen pulverisirten Höllenstein in 2 Unzen Aetzammoniakflüssigkeit sich ganz gut zur Versilberung eignet, nur muß man die Vorsicht gebrauchen, das zu versilbernde Kupfer oder Messing beim *ersten* Eintauchen in jene Salzlösung nie länger als *eine Secunde* in letzterer verweilen zu lassen, dann abzutrocknen, und dieses Eintauchen gerade so, wie bei der Vergoldung, mehrmals zu wiederholen.



Ueber die Cohäsion einiger Flüssigkeiten; von *Hermann Kopp*.



(Hierzu Fig. 4. der mit dem ersten Hefte dieses Bandes
gelieferten Tafel.)

Die Cohäsion der Flüssigkeiten, gewöhnlich mit Adhäsion gegen feste Körper verbunden sich zeigend, ist bisher wenig