Zink zugesetzt, weil sich so viel ungefähr verflüchtigt *).

XI.

Sonderbare Bewegungen, in die gewisse Metallsalze unter Umständen versetzt werden können;

vom Dr. F. F. RUNGE zu Breslau **).

Uebergießt man reines Quecksilber mit einer gesättigten Kochsalzlösung, etwa eine halbe Linie hoch, und bringt ein wenig Kupfervitriol, gleichviel, einen kleinen Kry stall oder ein Bruchstück eines größeren, mit der Vorsicht auf die Salzlösung, daß er auf ihr schwimmend bleibt, so verliert das Quecksilber nach einiger Zeit seinen Glanz und überzieht sich allmählig mit einer Haut, die muthmaßlich aus Chlorkupfer im Min. und Chlorquecksilber im Min. besteht. Weiteres findet im Wesentlichen nicht Statt. Berührt man nun aber das Quecksilber, durch die Flüssigkeit hindurch, mit einem Stück blanken Eisen, so ändert sich die

*) Hr. v. Gersdorff hält von dem Packfong stets vorräthig und verkauft dasselbe in jeder Quantität bis zu einem Pfunde herab, das Wiener Pfund zu 2 Fl. 24 Kr. Münze. Auch überläßt derselbe ziemlich reines Nickel, das Wiener Pfund zu 3 Fl. Münze. (2½ Wiener Pfunde sind 6 Mk. Kölnisch.) Die Adresse des Hrn. v. Gersdorff zu Wien ist; Wallfischgasse No. 1021. (P.)

**) Ein mit Bewilligung des Verfassers gemachter Auszug aus einer, handschriftlich mitgetheilten, größeren Abhandlung über diesen Gegenstand. (P.)

Scene. Die Haut, die das Quecksilber bedeckt, spaltet sich, und wird schnell vom Quecksilber absorbirt. Es stellen sich wirbelförmige Strömungen ein, die vom schwimmenden Kry stall ausgehen, sich an der Quecksilberfläche brechen und wieder nach Außen hin, sich umbeugend, in die Höhe steigen. Dabei nimmt der Kry stall an Grö ße ab und verschwindet endlich ganz. Mit seinem Verschwinden hört auch die Strömung auf. Diefelben Erscheinungen, verbunden mit einer Anziehung zwischen dem Kry stall und Quecksilber, finden auch Statt, wenn ersterer unter der Flüssigkeit ungefähr um eine halbe Linie vom Quecksilber entfernt liegt. Hier wie dort dauern die Erscheinungen nur so lange, als das Eisen in das Quecksilber eingetaucht ist.

Bringt man den Kupfervitriol, statt ihm auf der Flüssigkeit schwimmen zu lassen, in unmittelbare Berührung mit dem Quecksilber, so ist der Vorgang anders. *So wie man nämlich das Eisen in das Quecksilber taucht, geräth der Kry stall in eine heftige Bewegung und kreist, während er scheinbar vom Eisen angezogen und abgestoßen wird, auf die wunderbarste und regelloseste Weise auf und an der Quecksilberfläche umher.* Dabei nimmt der Kry stall an Grö ße ab, und seine Bewegungen, die sich besser beobachten als beschreiben lassen, nehmen an Geschwindigkeit zu. Zieht man das Eisen aus dem Quecksilber, so hören die Bewegungen des Kry stall es augenblicklich auf; es sey denn, daß man das Quecksilber schon oft und anhaltend zu diesem Versuche angewandt hat, in welchem Falle die Erscheinung, auch ohne Eisen, bei bloßer Gegenwart von Quecksilber

und Kochsalzlösung von Statten geht. Größere Kry-
stalle gerathen übrigens nicht in jene wirbelnde Be-
wegung, sondern nähern sich ruckweise dem Eisen,
bis sie dieses erreicht haben.

Das Queckfilber wird schon an und für sich in ei-
ne zuckende Bewegung versetzt, wenn man es unter
Salzlösungen mit Eisen berührt; auch finden dabei in
den Salzlösungen Strömungen Statt, wie man diese
durch ein wenig hineingeschüttete Pfeisenerde sicht-
bar machen kann. Diese Erscheinungen haben aber
mit denen beim Kupfervitriol nichts gemein, und
können auch mit ihnen nicht verwechselt werden.

Die Bewegungen des Kupfervitriols sind zugleich
mit einer *beschleunigten* Auflösung desselben verbun-
den. Von zweien Krytallen, von denen der eine acht
Mal größer war als der andere und der erstere auf
dem Queckfilber, der andere aber neben demselben
lag, wurde jener, nämlich der größere, während der
Berührung des Queckfilbers mit dem Eisen, zwei Mal
schneller aufgelöst als der kleinere.

Die Magnetnadel und die Maschinen-Elektricität
scheinen unter den genannten Umständen keinen Ein-
fluß auf den Kupfervitriol zu haben. Anders verhält
sich dagegen die Volta'sche Säule. Wird der Zinkpol
derselben in das Queckfilber und der Kupferpol in die
Salzlösung getaucht, so geräth der Kupfervitriol auf
der Queckfilberfläche in rotirende Bewegungen, die je-
doch eben so regellos sind, wie die früher beschriebe-
nen. Ist aber der Zinkpol in die Salzlösung, der Kup-
ferpol in das Queckfilber getaucht, oder sind beide
Pole in die Salzlösung oder in das Queckfilber ge-
bracht, so bleibt der Krytall in Ruhe. Die Säule be-

stand aus 9 Paaren zweizölliger Platten, und die Papp-scheiben waren mit einer Mischung von Kochsalz und Schwefelsäure angefeuchtet.

Füttert man ein Kupferschälchen mit Löschpapier aus und gießt Kochsalzlösung darauf, schüttet nun hinreichend Quecksilber hinein, mit der Vorsicht, daß es vom Kupfer durch das feuchte Papier getrennt bleibt, und verbindet dann das Quecksilber durch einen Platindraht mit dem Kupfer, so wird der auf das Quecksilber gebrachte Kupfervitriol in Bewegung gerathen. Ohne Platindraht, oder ohne daß derselbe das Quecksilber unter der Lösung direct berührt, geschieht wenig oder gar nichts.

Gleich dem *Eisen* setzen *Kupfer, Blei, Wismuth, Zink* den Kupfervitriol in Bewegung, wenn man mit ihnen das unter der Kochsalzlösung befindliche Quecksilber berührt. *Antimon, Gold, Silber, Platin* bringen dagegen keine Wirkung hervor.

Eine Auflösung des Kochsalzes scheint bei Berührung des Quecksilbers mit *Eisen* die stärksten Bewegungen des Kupfervitriolkrystalls zu veranlassen, und zwar um so stärkere, als sie concentrirter ist. Lösungen von *salzsaurem Kali, Ammoniak, Thonerde, Eisenoxydul, Chromoxydul* wirken schwach; dagegen wirken gar nicht: Lösungen von *salzsaurem Eisenoxyd, Kupferoxyd, Quecksilberoxyd, Platinoxid* u. s. w. Lösungen von *salzsaurem Baryt* und *Kalk* wirken nicht, wenn sie concentrirt sind, wegen der Bildung einer starken Rinde von Schwerspath und Gyps; im verdünnten Zustande lassen sie aber eine schwache Wirkung zu. Eine Lösung von *salzsaurer Thonerde* ist gleichfalls wegen Bildung einer starken Haut auf

dem Queckfilber ohne Wirkung. Eben so wirkungslos ist *chlorsaures Kali*; nur ein Mal, als eine heisse concentrirte Lösung desselben auf das Queckfilber gegossen war, und sich kleine Krystalle ausgeschieden hatten, zeigte der Kupfervitriol zuckende Bewegungen, die aber durch Eisencontact weder beschleunigt noch sonst verändert wurden. Lösungen von salpeterlauren und schwefelsauren Salzen, von Jodkalium, von Weinstein säure, Klee- und Essig säure, nebst ihren Salzen, so wie weingeistige Lösungen salzsaurer Salze wirken nicht, wenigstens, wie es hier immer verstanden ist, nicht bei Berührung des Queckfilbers mit Eisen.

Salz säure zeigt im concentrirten Zustande keine besondern Erscheinungen. Im verdünnten Zustande bringt sie auf dem Queckfilber eine schwarze Haut zuwege, die beim Berühren dieses Metalls mit Eisen sehr schnell verschwindet und dadurch den Kupfervitriol in Bewegung setzt. Bald hernach kommt aber der Krystall in Ruhe, und es bildet sich um ihn eine rothe Kupferhaut, die ihn festzuhalten scheint. Queckfilber, mit Salz säure (ohne Gegenwart von Kupfervitriol) übergossen, zeigt bei Berührung mit Eisen nicht jene Zuckungen, die unter Salpeter säure und unter Lösungen salzsaurer Salze Statt finden. Queckfilber, unter verdünnter *Salpeter säure* mit Eisen berührt, geräth, wie eben gesagt, in Zuckungen, die aber wenigstens um das Vierfache vermehrt werden, wenn man dem Queckfilber unter der Flüssigkeit einen Kupfervitriol nähert. Die Strömungen, die alsdann vom Krystall ausgehen, reißen diesen zwar zuweilen mit fort; eigentliche Drehungen desselben finden aber nicht

Statt. Ist das Quecksilber oft zu diesem Versuche angewandt, so stellen sich ohne Kry stall bei bloßer Berührung mit dem Eisen Strömungen ein, und es sammelt sich um den Punkt, wo das Eisen das Quecksilber berührt, eine gelbgrüne Flüssigkeit (eine Eisenlösung), die sich merkwürdigerweise nicht mit der Salpetersäure vermischt. Zieht man das Eisen heraus und schüttelt das Gefäß, so mischt sich zwar die Flüssigkeit mit der Säure, aber sogleich verschwindet auch ihre Farbe. Erneutes Eintauchen von Eisen ruft sie wieder an diesem hervor. Auch reines Quecksilber, das unter Salpetersäure sehr lange mit Eisen berührt worden, zeigt diese Erscheinung.

Die hier beschriebenen Bewegungen sind nicht bloß dem Kupfervitriol eigen, sondern zeigen sich mit Kochsalzlösung auch beim *salzsauren*, *salpetersauren* und *essigsauren Kupferoxyd*. Doch sind bei ersterem, wegen seiner Leichtlöslichkeit und der Bildung einer starken Haut, so wie beim letzteren, wegen seiner Schwerlöslichkeit in Kochsalzlösung, die Bewegungen nur undeutlich. Das salpetersaure Kupferoxyd zeigt aber lebhaftere Bewegungen, eben so das essigsaure, wenn man der Kochsalzlösung etwas Salpetersäure hinzugesetzt hat. *Boraxsaures* und *phosphorsaures Kupferoxyd* kreisen gleichergestalt nur dann auf dem mit Eisen berührten Quecksilber umher, wenn der Kochsalzlösung Salpetersäure hinzugefügt ist.

Zink-, Eisen-, Mangan-, Blei- und Kobalt-Salze tanzen bei Berührung des Quecksilbers unter der Kochsalzlösung mit Eisen nicht so umher, wie der Kupfervitriol; *Wismuthsalze* gaben geringe Anzeigen davon. *Zinnsalze* sind aber unter jenen Umständen der Rota-

tion fähig. *Salpetersaures Silberoxyd* (Höllenstein) bewegt sich auch und zwar mit großer Heftigkeit, wenn man verdünnte Salpetersäure statt der Kochsalzlösung anwandte.

Endlich muß hier noch die Wirkung der *Amalgame* erwähnt werden. Auf einem Kupferamalgam, das mit Kochsalzlösung übergossen worden, bewegte sich ein Kupfervitriolkry stall, *ohne Mitwirkung von Eisen oder einem andern Metalle*, eben so wie unter ähnlichen Umständen auf dem mit Eisen berührten reinen Quecksilber. Das Kupferamalgam war dadurch bereitet, daß 1 Mischungsgewicht Zink mit 5 Mischungsgewichten Quecksilber zusammengeschmolzen und mit einer Auflösung von Kupferoxyd geschüttelt worden. Zu dem Versuche wurde dies Amalgam noch mit zwei Thl. Quecksilber verdünnt. Ganz dieselben Erscheinungen zeigten sich bei einem Messingamalgam. Als dies nämlich mit einer Lösung von salzsaurem Eisenoxydul übergossen und ein Kry stall von salpeterf. Kupferoxyd darauf gelegt wurde, gerieth dieser sogleich in dieselben Bewegungen, welche früher beim Kupfervitriol im Kreise der galvanischen Kette beobachtet waren *).

*) Ich habe die beiden letzten Erscheinungen, von den übrigen getrennt, erst am Schlusse dieses Auszuges angeführt und hervorgehoben, weil sie mir die meiste Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen. Durch einige Versuche, zu denen ich durch die erste Mittheilung des Verfassers aufgefordert worden bin, habe ich mich nämlich überzeugt, daß alle Erscheinungen, die hier als auftretend beim Contacte von heterogenen Metallen unter einer Salzlösung beschrieben sind, schon bei den mit einer Salzlösung übergossenen Amalgamen Statt finden, so daß

also zu diesen unmittelbar die galvanische Kette nicht wesentlich nöthig ist. Einer der einfachsten Versuche, um dieses zu zeigen, besteht darin, ein wenig Zink mit Quecksilber zusammenzuschmelzen, das Amalgam mit einer verdünnten Quecksilbersublimatlösung zu übergießen und alsdann einen Quecksilbersublimatkry stall auf die Fläche des Amalgams zu bringen. Die Bewegungen des Kry stall s sind hier ungemein heftig (übertreffen die beim Kupfervitriol bei weitem) und lassen sich so oft erneuern, als noch Zink im Quecksilber aufgelöst ist; alsdann überzieht sich dieses mit einer Haut von Calomel und die Bewegungen hören auf. Statt des Sublimatkry stall es läßt sich ein Kupfervitriolkry stall, und statt der Sublimatlösung eine Kochsalzlösung (nur nicht *reines* Wasser) mit gleichem Erfolge anwenden; allein der Proceß wird dadurch verwickelter. — Der Verfasser ist geneigt, die hier beschriebenen Erscheinungen als Wirkung der galvanischen Kette zu betrachten, und es ist auch wohl gewiß, daß galvanische Actionen irgend einer Art, begleitet oder bedingt durch die zur Reduction des Kry stall es nöthigen Umstände, die Ursachen dieser Erscheinungen sind. Da es aber für jetzt schwer hält, wo nicht gar unmöglich ist, die Wirkungsart dieser Ursachen auf eine bestimmte Weise anzugeben, so sind hier unter Mitwissen des Verfassers nur die That sachen, entblößt von aller theoretischen Ansicht, aufgeführt worden. Die hier beschriebenen Erscheinungen erinnern unwillkürlich an die, welche von Hrn. Herschel (d. Ann. Bd. 77. S. 351) und vom Prof. Erman (d. Ann. Bd. 32. S. 261) im Kreise der Volta'schen Säule bemerkt worden sind. Wie nahe aber diese mit jenen zusammenhängen, will ich nicht entscheiden; auch ist diese gewissermaßen überflüssig, da der Verfasser seine Untersuchungen fortsetzt und hoffentlich nicht eher niederlegen wird, als bis der Gegenstand erschöpft ist. Aus eben dem Grunde halte ich es auch für unpassend, etwas von den Versuchen anzuführen, die ich weiter zu meiner eignen Belehrung angestellt habe.

P.