



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.



№ 387.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 23. 1897.

Die Bildung der Seifen und der in denselben vorkommenden Goldklumpen.

Vortrag, gehalten im Verein für Erdkunde in Cöln, von Bergingenieur PAUL BÜTTGENBACH.

Unter den Vorkommen nutzbarer Mineralien unterscheidet man zwei Hauptcategorien, die primären und die secundären Fundstätten. Primäre Fundstätten sind diejenigen, welche sich in den festen Gesteinen der Erde eingeschlossen finden; die secundären Fundstätten sind die Zerstörungsüberreste von Gesteinen, welche primäre Vorkommen enthielten.

Alle Gesteine der Erde sind einer langsam fortschreitenden Zerstörung unterworfen. Sie verwittern und zerbröckeln unter dem Einflusse der Wärme, der Atmosphärrillen und des Wassers, theilweise erfahren sie auch eine gewaltsame Zerstörung durch den Frost und die zermalmende Kraft des Gletschereises. Die Gesteinsfragmente gelangen in die Wasserläufe und werden von diesen auf grosse Entfernungen translocirt; hierbei erleiden sie eine abermalige Zerstörung. Eines theils schreitet die chemische Zersetzung gewisser Bestandtheile durch das Wasser weiter fort. Anderentheils erleiden die Mineralien, welche weniger angreifbar sind, eine mechanische Verringerung ihres Volumens; sie reiben sich auf den Betten der Flüsse immer mehr und mehr

an einander ab. So kommt es, dass schliesslich der weitaus beträchtlichere Theil der Primärgesteinstrümmen in Form von im Wasser gelösten Salzen oder als Schlamm, Sand und feiner Kies dem Meere zugeführt wird.

Die schwereren Körper dagegen, sei nun ihr Gewicht ein höheres specifisches oder absolutes, finden zum Theil Gelegenheit, an stromschwachen Stellen der Wasserläufe liegen zu bleiben, und sammeln sich dort im Laufe der Zeit zu manchmal ausgedehnten Ablagerungen an.

In diesen secundären Ablagerungen muss man also in erster Linie einen hohen Procentsatz solcher Mineralien finden, die sich gegen die lösende Kraft des Wassers indifferent verhalten; gleichzeitig werden dieselben aber auch entweder ein hohes specifisches Gewicht haben müssen, welches ihren Transport durch das Wasser erschwert, oder hart sein müssen, so dass sie durch die Abrollung keinen zu grossen Volumverlust erlitten haben.

Enthielten nun die ursprünglichen Primärgesteine nutzbare Mineralien, welche solche Eigenschaften besitzen, so finden sie sich in den secundären Bildungen in manchen Fällen so zahlreich vor, dass man sie mit Nutzen daraus gewinnen kann. Solche Lagerstätten nennt man Seifen.

Ein Blick über die nutzbaren Mineralien,

welche auf Seifen gegraben werden, lehrt denn auch, dass sie entweder eine grosse Härte besitzen, wie der Diamant, Saphir, Rubin, Topas, Spinell und noch eine Reihe anderer Edelsteine, oder ein grosses specifisches Gewicht haben, wie das Gold, das Platin, der Titan- und Magnet-eisenstein; oder auch diese beiden Eigenschaften zusammen, wie der Zinnstein. Alle diese Mineralien sind chemisch sehr indifferent.

Hiernach ist es erklärlich, dass z. B. das gediegene Silber, welches auf Primärlagerstätten nicht gerade selten ist, trotz seiner hohen specifischen Schwere in den Seifen ganz fehlt, weil ihm die Haupteigenschaft der Seifen-mineralien mangelt: eine grössere chemische Widerstandsfähigkeit.

Die Seifen waren früher und sind zum Theil auch noch die fast ausschliesslichen Gewinnungsquellen einiger der oben angeführten Mineralien. Diamanten hat man vor 1870, wo die erste und bis jetzt noch einzige Primärfundstätte für diesen Edelstein in der Gegend des heutigen Kimberley, (Griqualand West) entdeckt wurde, nur aus Seifen gewonnen. Platin wird bis auf den heutigen Tag ausschliesslich auf Seifen gegraben.

Auch die Goldseifen haben bis vor Kurzem stets den höheren Beitrag zur Goldproduction geliefert. Erst seit den letzten 30 bis 40 Jahren begann sich das langsam zu Gunsten des Goldes aus Primärfundstätten — welches man kurz Berggold nennt — zu ändern. Augenblicklich stammen nur noch etwa 25 pCt. der jährlichen Erzeugung an dem gelben Edelmetall aus Seifen. Dies hat seinen Grund darin, dass die Goldseifen meist sehr leicht auffindbar sind und sich durch einfache und billige Mittel mit Nutzen bearbeiten lassen. Ein Bergbau auf primärer Fundstätte ist dagegen stets mit grossem Risiko verbunden; seine Einrichtung erheischt grosse Capitalien und zur Extrahirung des Goldes sind oft recht complicirte technische Verfahren erforderlich.

Man warf sich deshalb in grossem Maassstabe auf die Gewinnung von Berggold erst dann, als die willigere Ergiebigkeit der Seifen in Folge einer äusserst lebhaften Ausbeutung derselben beträchtlich nachzulassen begann und nicht mehr so hohe Gewinnste aus ihnen zu erzielen waren.

Wie es verständlich und natürlich ist, suchte und fand man auch wirklich in den meisten Fällen Berggold in den oberhalb der Seifen anstehenden Gebirgen, indem man die noch bestehenden oder früher vorhanden gewesen Wasserläufe hinaufging. In einigen Distrikten blieb aber auch das Suchen nach den Primärfundstätten erfolglos. Existirt können dieselben darum doch haben; entweder sind sie ganz zerstört worden, oder die Genesis der Seifen ist eine so verwickelte, dass man sie nicht mehr zu entziffern vermag. Ein solches Beispiel findet sich auch in Deutschland. Man hat die Primär-

lagerstätten, aus denen das Gold des Rheines stammt, noch nicht zu finden vermocht.*)

Auffällig war es, dass das Seifengold zuweilen in grossen zusammenhängenden Massen vorkam, während das Berggold durchweg fein auf seinen Lagerstätten eingesprengt gefunden wurde. In den Seifen traf man auf so schwere Goldklumpen, dass oft ein einziger derselben ein grosses Vermögen repräsentirte. Diese Seifengoldklumpen werden von den Engländern „Nuggets“ genannt. Manchen dieser Nuggets hat man, ähnlich wie den grossen Diamanten, einen besonderen Namen gegeben. Nachstehende Liste giebt eine Uebersicht über die bedeutendsten bis jetzt bekannten Riesen.

Name	Fundort	Fundjahr	Gewicht
Welcome Stranger	Moliagul, Victoria	1869	71 ³ / ₄ kg
—	Dunolly, „	1869	71 „
Welcome Nugget	Ballarat, „	1858	68 „
Precious	Berlin, „	1871	52 ¹ / ₄ „
—	Mijask Ural	1842	48 „
—	Gympie, Queensland	1867	45 „
—	Slatoust, Ural	1841	43 „
Lady Hotham	Canadian Gully, Victoria	?	36 „
Viscount Canterburry	Berlin, Victoria	1870	34 ³ / ₄ „
Viscountess „	„ „	1870	28 „
Kum Tow	„ „	1871	24 ¹ / ₂ „

Kleinere Stücke Gold von einigen Kilogrammen Gewicht sind in vielen Seifen der alten und neuen Welt gefunden worden.

In primären Fundstätten war das Auftreten solcher Klumpen unbekannt, wenigstens war darüber nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen, obwohl man nach und nach viele tausend Lagerstätten des Berggoldes auf grosse Längen- und Tiefenerstreckungen durchwühlt hatte.

Es wurde deshalb die Vermuthung laut, die grossen Nuggets der Seifen könnten nicht die translocirten Rollstücke früheren Berggoldes sein, sondern müssten sich auf den Seifen selbst, *in situ*, durch irgend einen chemischen Vorgang nachträglich gebildet haben. Diese Vermuthung gewann durch vielerlei Beobachtungen immer festere Gestalt. Man hatte unter Anderem bemerkt, dass in gewissen Distrikten Australiens das Seifengold eine vom Berggold dieser Gegenden abweichende chemische Zusammensetzung besass. Bekanntlich enthält sämmtliches natürlich vorkommende Gold einen geringeren oder höheren Procentsatz Silber. Die Nuggets der erwähnten Seifen waren ganz beträchtlich silberärmer als das Berggold, welches auf den oberhalb dieser Seifen anstehenden Primärfundstätten gegraben wurde. Durch eine allmähliche Auslaugung des Silbers aus den Nuggets lässt sich dies Phänomen kaum erklären; es ist unwahrscheinlich, dass Wasser eine lösende Kraft bis in das Innere schwerer Goldmassen, die übrigens ein durchaus compactes Gefüge zu haben pflegen, ausüben kann. Muss man doch z. B. bei chemischen Analysen die ausgeschmolzenen kleinen

*) Prometheus Band I. Nr. 11 Seite 165.

Goldreguli, wenn sie Silber enthalten, auf mindestens $\frac{1}{3}$ mm auswalzen, um daraus mit kochender Salpetersäure das weisse Edelmetall zu entfernen. In dieser Säure ist das Silber ausserordentlich leicht löslich. Allenfalls hätte das Wasser im Laufe unmessbar langer Zeiträume wenigstens die oberflächliche Kruste der Goldklumpen entsilbern können. Aber angeblich*) soll deren Kern nicht silberreicher sein, als die an der Oberfläche liegenden Partien.

Die Veröffentlichung dieser Beobachtung, in Verbindung mit dem Glauben, schwere Klumpen von Berggold existirten nicht, führten der neuen Theorie — die man im Gegensatz zu der älteren mechanischen Abrollungstheorie die chemische nennt — manchen Anhänger zu. Ich glaube, dass hierbei psychische Momente eine gewisse Rolle gespielt haben. Für die getäuschte Hoffnung, auch auf den Primärlagerstätten grosse Goldklumpen zu finden, nahm man gern und leicht einen wissenschaftlichen Trostgrund hin. Von anderer Seite wurde indessen die chemische Theorie heftig angegriffen. Die Parteien haben es an Beibringung von Beweisen für die Richtigkeit ihrer Anschauung nicht fehlen lassen. Vieles ist im eifrigen Streit um die Lösung der interessanten geologischen Frage von beiden Seiten vorgebracht worden, was allzusehr in das Bereich der willkürlichen Hypothese fällt. Ich will von denjenigen Argumenten, die einen durch Beobachtungen oder Experimente begründeten Werth besitzen, das Wichtigste hervorheben.

Da man anfänglich in den heutigen Süsswassern einen Goldgehalt noch nicht nachgewiesen hatte, nahm man an, die Wässer früherer geologischer Perioden müssten Goldsalze in Lösung gehabt haben. Der Beweis hierfür sei der Goldgehalt des Meerwassers. Dieser wurde zuerst von Sonstadt in Meerwasser von der Küste der englischen Insel Man entdeckt; er fand darin 1 grain**) pro Tonne. Spätere Untersuchungen anderer Forscher haben bewiesen, dass ein solcher Goldgehalt in allen Oceanen existirt. Die verschiedenen Gehaltsangaben weichen nur wenig von einander ab, und es ist sicher, dass das Meerwasser durchweg nicht unter 0,000005 pCt. Gold enthält, vermuthlich in Gestalt von Jodgold. Nach einer niedrigen Schätzung***) ist der Inhalt des Weltmeeres 600 Millionen Kubikkilometer, das entspricht einem gelöst gehaltenen Goldquantum von 30 Billionen Kilogramm. Das Vorhandensein dieses Goldes, sagte man, müsse auf gleiche Weise erklärt werden, wie der Kochsalzgehalt des Meeres, nämlich durch vieltausend-

malige Verdunstung schwach salzhaltigen Wassers in den Oceanen. Hiergegen wurde zwar geltend gemacht, das Gold könne sich auch erst im Meere selbst gelöst haben, da es ja unzweifelhaft sei, dass die Flüsse grosse Mengen feinen staubförmigen Goldes in das Meer entführt haben und noch fortwährend entführen. Dieser Einwand verlor indessen seine Bedeutung. Es gelang, in Maryborough in Victoria Gold in dem Kesselstein eines Dampfkessels nachzuweisen, der mehrere Jahre hindurch mit krystallklarem Süsswasser gespeist worden war. Newberry untersuchte alte Grubenhölzer aus 13 längere Zeit ersoffen gewesenen Bergwerken und fand deren Asche goldhaltig; der Goldgehalt fand sich auch im innersten Kern der gut erhaltenen, unverletzten Stämme; ein mechanisches Eindringen feiner Goldfitterchen durch die Poren des Holzes bis zu einer solchen Tiefe war ausgeschlossen. Der Goldgehalt konnte nur einer chemischen Präcipitation von Gold aus goldhaltigem Grubenwasser zugeschrieben werden, wobei die organische Substanz des Holzes eine gewisse Anziehungskraft ausgeübt haben musste. In der That wiesen denn auch Daintree, Wilkinson, Newberry und Skey experimentell nach, dass organische Substanz aus künstlich hergestellten Goldsalzlösungen Gold zu reduciren vermag. Stückchen Holz z. B. überzogen und imprägnirt sich darin allmählich mit metallischem Gold. Brachte man in die Lösungen ausser organischer Substanz noch ein Stückchen Schwefelkies oder natürliches Gold, so schlug sich auch auf diesen Gold nieder; bei Abwesenheit organischer Substanz geht die Präcipitation nicht vor sich. Bei einem Experiment soll Daintree sogar nicht im Stande gewesen sein, ein Stückchen Gold, welches er, zusammen mit etwas Kork, in einen sehr enghalsigen, Goldchloridlösung enthaltenden Kolben gebracht hatte, nach einem halben Jahre wieder daraus zu entfernen, so sehr war es gewachsen. Endlich war es Daintree auch noch gelungen, einen, wenn auch äusserst schwachen, Goldgehalt im Süsswasser durch directe chemische Analyse zu bestimmen.

Da das Auftreten alter Baumüberreste in den Seifen etwas ganz gewöhnliches ist, ferner Schwefelkies und wenigstens feineres transportirtes Berggold in ihnen vorhanden war, und schliesslich auch noch behauptet wurde, im Innern einiger Nuggets habe man Ueberreste von verwittertem Schwefelkies gefunden, schien kein Zweifel mehr an der Bildung von Seifengold *in situ* vorhanden.

Uebrigens nahmen die Vertreter der chemischen Theorie an, nur die schweren Klumpen seien in den Seifen selbst gewachsen. Man fühlt deutlich heraus, dass diese Theorie wohl niemals wäre aufgestellt worden, wenn man schon gewusst hätte, dass auch grosse Klumpen von Berggold vorkommen. Denn es ist doch unverstänlich,

*) Eine genaue nochmalige Constatirung dieser Thatsache wäre von Werth; die vorliegenden Daten über den Gegenstand sind nicht ganz zweifellos zuverlässig.

**) Troygewicht = 65 mg.

***) Von Professor Wurtz in New York; von anderer Seite wird der Inhalt auf mehr als das Doppelte angegeben.

warum sich gerade nur grosse Klumpen aus dem in den Seifen circulirenden Wasser niedergeschlagen haben sollen und nicht ebenso gut und sogar viel mehr feineres Gold!

Von dem Vorhandensein grosser zusammenhängender Berggoldmassen hat man erst später Kunde erhalten. Einestheils wurden nachträglich Funde gemeldet, die lange vor Aufstellung der neuen Theorie gemacht waren, die man aber übersehen hatte. So der Fund eines Berggoldklumpens in Cabarrus County, North Carolina (1828, 16³/₄ kg) und Taschku Targanka in Sibirien (46³/₄ kg). Andererseits hat die neuere Zeit die Bestätigung der Existenz von Berggoldklumpen wiederholt gebracht. Ende der sechziger Jahre schaffte man aus einem Goldquarzgang der Monumental-Grube in Californien einen Klumpen von 61³/₄ kg zu Tage; anfänglich soll er sogar 90 kg gewogen haben, beim Herauslösen aus dem Fels aber in zwei Stücke gerissen worden sein. 1872 stiess man in Hill End in New South Wales in primärer Lagerstätte auf mehrere Goldklumpen von über 45 kg Gewicht. Auch in Brad in Siebenbürgen traf man vor einigen Jahren auf aussergewöhnlich schwere Berggoldmassen. Dies und das Gewicht der schwersten bis jetzt gefundenen Seifennuggets wird übertroffen durch eine erstaunliche Entdeckung, die man im Sommer 1896 auf der Delamar Grube in Nevada gemacht hat; dort ist man auf eine zusammenhängende Goldmasse gestossen, deren Gewicht man auf nicht weniger als 680 kg schätzt. Dieser Klumpen steckt noch im Gestein und wird augenblicklich unter grossen Vorsichtsmassregeln aus demselben herausgeschält. Man will die unvergleichlich grossartige Stufe im unverletzten Zusammenhang zu Tage fördern und vor ihrer Verwerthung Gypsabgüsse für die mineralogischen Museen davon nehmen.

Freilich, eine grosse Seltenheit sind solche Berggoldfunde noch immer. Doch hat man dafür eine gute Erklärung gefunden.

Es ist eine allgemein gemachte Beobachtung, dass die primären Goldlagerstätten da, wo sie an der Erdoberfläche zu Tage treten — am sogenannten „Ausgehenden“ — das Gold gröber eingesprengt enthalten, als in der Tiefe. Je weiter man niedergeht, um so feiner pflegt es sich in der begleitenden Gangmasse vertheilt zu zeigen. Nun enthalten die Seifen offenbar die Ueberreste desjenigen Theiles der Primärlagerstätten, welcher sich über dem heutigen Ausgehenden befand. In manchen Fällen mag er Tausende von Metern hoch gewesen sein. Man glaubt sich berechtigt, anzunehmen, dass im gleichen Verhältniss, wie die Vertheilung des Goldes der Tiefe zu eine feinere wird, dieselbe in den höheren zerstörten Partien eine viel gröbere gewesen sein muss, als in dem uns erhalten gebliebenen Rest, und dass die Seifengoldklumpen

aus dem ursprünglichen Ausgehenden stammen. Es ist ferner auch nicht unmöglich, dass dieses Gold aus irgend einem Grunde silberärmer gewesen ist. Es wäre deshalb wohl wichtig, festzustellen, ob wirklich beim Berggold ein Unterschied im Silbergehalt zwischen dem in geringeren und grösseren Teufen anstehenden Metall besteht. Untersuchungen in dieser Richtung sind meines Wissens bisher nicht angestellt worden.

Den Haupteinwand gegen die chemische Theorie bildet aber die unumstössliche Thatsache, dass die Nuggets, wie überhaupt das Seifengold, abgerundete Oberflächen besitzen, was mit Bestimmtheit auf einen längeren Transport und eine Abrollung schliessen lässt. Das Aussehen von Seifengold ist ein so höchst charakteristisches, dass ein etwas geübtes Auge es sofort von Berggold unterscheidet. Beim Berggold findet sich diese typische Abrundung niemals, im Gegentheil zeigt es sehr oft eine mehr oder minder deutliche Krystallisation.*)

Es ist den Vertretern der chemischen Theorie trotz vieler Versuche bisher nicht gelungen, eine ihrer Sache günstige und einleuchtende Erklärung für die eigenthümliche Oberflächenbeschaffenheit des Seifengoldes beizubringen. Man hat unter Anderem gesagt, dass das Seifengold, nach stattgefundener Bildung in secundärer Lagerstätte, durch Wiederaufwühlung der ursprünglichen Seifen translocirt und dabei abgerollt worden sei. Aber dies kann nur die seltenere Ausnahme bilden und nur für einen ganz kleinen Theil des Seifengoldes möglich sein.

Es ist deshalb stark zu bezweifeln, dass thatsächlich Seifengold in der Natur vorkommt, welches mit Bestimmtheit nicht aus primären Lagerstätten stammt. Man kann nicht leugnen, dass die theoretische Möglichkeit eines Wachsens von Gold in den Seifen vorhanden ist. Der Nachweis hierfür ist mit einer wissenschaftlichen Eleganz erbracht worden, von der man sich leicht bestechen lassen könnte, die Bildung *in situ* als ein geologisches Factum hinzunehmen, während sie nur eine Hypothese ist, gegen deren Zutreffenheit einstweilen noch gewichtige Gründe vorliegen. [5094]

*) Es sei nicht unerwähnt gelassen, dass man einige höchst vereinzelte Ausnahmefälle kennt, wo auch das Seifengold Spuren einer Krystallisation aufweist. So berichtet Professor Withney (*The auriferous gravels of the Sierra Nevada of California*, 1880) von einem in seinem Besitz befindlichen kleinen californischen Nugget dieser Art. Merkwürdigerweise bildet diese Stufe aber eher alles andere, als eine Handhabe zu Gunsten der chemischen Theorie. Die Krystallisation zeigt sich nämlich nur auf einer Seite, die andere ist abgerundet. Durch irgend einen günstigen Umstand, vielleicht durch einseitige Verklebung mit sehr festem Thon, ist ein Theil der Oberfläche gegen die Abrollung geschützt geblieben. Die anderen Fälle von krystallisirtem Seifengold lassen sich auf gleiche Weise erklären.

Papier-Elektrisirmaschine.

Mit einer Abbildung.

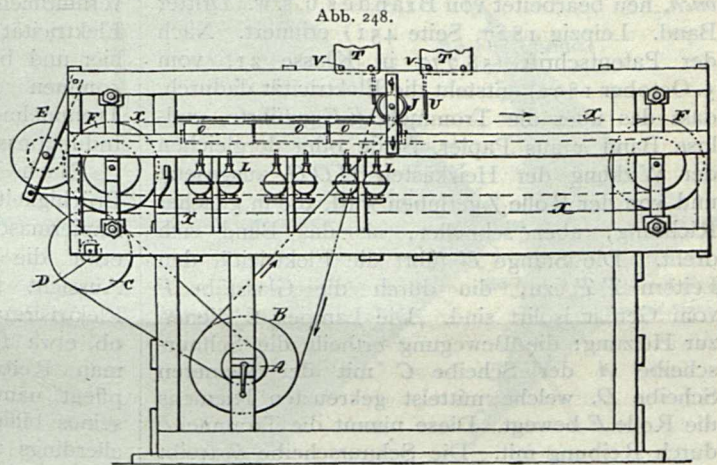
Zu den mit Hartnäckigkeit ein Jahrhundert hindurch von zahlreichen Erfindern verfolgten elektrischen Aufgaben gehört die Herstellung von Papier-Elektrisirmaschinen, zu der die starke Entwicklung negativer Elektrizität des geriebenen, trockenen Papiers einladet. Der Erste, welcher eine solche Vorrichtung erwähnte, scheint Volta gewesen zu sein, der 1771 in seiner Dissertation *de corporibus eteroelectricis, quae fiunt idioelectricae experimenta et observationes* einer Maschine gedenkt, die aus nur einer Scheibe von wohlausgetrockneter Pappe bestand, dennoch aber schöne grosse Funken gab u. s. w. Sodann wird von dem Berner Johann Jacob Mumenthaler zu Langenthal in der Zeitschrift: *Monatliche Nachrichten schweizerischer Merkwürdigkeiten* vom Jahre 1778 berichtet, dass er „eine elektrische Maschine von ganz neuer Erfindung verfertigt habe, womit man die stärksten Versuche mit leichter Mühe machen könne. Die Scheibe bestehe aus einem eigens dazu gefertigten starken und dichten Papier, übertreffe an Wirkung die zerbrechlichen gläsernen Kugeln und erfordere weder Amalgam noch ein anderes Hülfsmittel. Auch finde man bei Mumenthaler geeignete Elektrophoren, welche diejenigen von Pech übertreffen.“

Etwa ein Jahr später beschrieb Johann Ingen-Houss (*Vermischte Schriften physisch-medizinischen Inhalts*, Uebersetzt und herausgegeben von Niklas Karl Molitor, Wien 1782) im 69. Bande der *Philosophical Transactions* eine ähnliche Vorrichtung: „Es ist schon lange her, dass ich den Kugeln und Walzen Glasscheiben unterschoben habe, die sich sehr stark beweisen, besonders wenn man in derselben Maschine statt einer Scheibe zwei anbringt. Seit dem aber habe ich die gläsernen Scheiben wieder mit andern vertauscht, nämlich mit Pappendeckel, die mit Oelfirniss getränkt sind. Die Stärke einer einzigen dieser Scheiben von vier Schuhen im Durchmesser war so gross, dass ich aus der Scheibe selbst, auf beiden Seiten von zwei mit einem Katzen- oder Hasenbälge überzogenen Küssen gerieben, zwei Schuhe lange Funken herauszog.“

Als gegen die Mitte des jetzigen Jahrhunderts in der Papierfabrikation die sogenannte Papiermaschine allgemeine Verbreitung fand, kamen die inzwischen ziemlich vergessenen elektrischen Eigenschaften des Papiers wieder in Erinnerung. So sagt Hankel in den *Annalen der Physik und Chemie* vom Jahre 1842 (131. Band, S. 477),

„Es ist allerdings ein sehr bekannter Versuch, dass Papier, welches erwärmt und dann auf einem Tisch mit einer Bürste oder mit Gummi gerieben worden ist, eine ziemlich starke Elektrizität annimmt.“ Sehr weit verbreitet scheint allerdings damals die Kenntniss dieses Versuchs kaum gewesen zu sein, denn Poggendorff bemerkt in einer Anmerkung dazu, dass die Elektrizitäts-Erregung bei der Fabrikation des Maschinenpapiers „bisher noch nicht in den *Annalen* zur Sprache gebracht worden“ sei, auch würde ihrer nicht in den Lehrbüchern gedacht.

Von Neuem fand die Papier-Elektrisirmaschine Anregung durch die Entdeckung des Nitropapiers. C. F. Schoenbein hebt in *Poggendorffs Annalen*, 144. Band, 1846, dessen elektrische Eigenschaften hervor, die es zur Verfertigung gewöhnlicher Elektrisirmaschinen weit besser ge-



Papier - Elektrisirmaschine.

eignet erscheinen liessen, als Glas, auch würden solche Papierapparate wesentlich wohlfeiler als die damaligen Vorrichtungen zu stehen kommen. Zum Schlusse bemerkt Schoenbein: „Ich bin eben im Begriff, eine Maschine der erwähnten Art anfertigen zu lassen, und werde nicht ermangeln, zu seiner Zeit über die Leistungen derselben Bericht zu erstatten.“ Dieser Bericht blieb aber aus und in den *Annalen* wenigstens hat Schoenbein nicht weiter die Leistungen seiner Maschine erwähnt. Der Grund, weshalb letztere nicht zu Stande kam, liegt darin, dass die Elektrizität des nitrirten Papiers keine andere ist, als die des gewöhnlichen, sondern nur ohne künstliches Trocknen leichter zur Wahrnehmung kommt, weil das Nitropapier weit weniger stark Feuchtigkeit anzieht und festhält. Diese für die elektrische Verwendung allerdings vortheilhafte Eigenschaft wird jedoch durch den Nachtheil mehr als ausgeglichen, dass das durch das Nitriren brüchig gewordene Papier beim Falten und Biegen

leicht einreißt. Man kann deshalb nur ruhende, nicht aber bewegte Theile einer Maschine aus Nitropapier herstellen, also beispielsweise den Deckel eines Elektrophors oder die stehende Scheibe einer Influenz-, nicht aber den rotirenden Cylinder einer Reibungs-Maschine.

Der Misserfolg Schoenbeins hielt nicht von weiteren Versuchen auf diesem Gebiete ab. Hierzu ermuthigte der Vortheil, den das Papier durch den Wegfall des Amalgams bei dem Reibzeuge, das nur aus Flanell, Pelzwerk, einer Haarbürste oder dergleichen besteht, vor dem Glase hat, abgesehen von der grösseren Kostspieligkeit und der Zerbrechlichkeit des letzteren. So liess Victor Hirbec eine Papier-Elektirismaschine in Deutschland schützen, deren Einrichtung sich aus Abbildung 248 ergibt und die an eine Construction von Walkiers de St. Amand vom Jahre 1784 (*J. S. T. Gehler's Physikalisches Wörterbuch*, neu bearbeitet von Brandes u. s. w. Dritter Band. Leipzig 1827, Seite 451) erinnert. Nach der Patentschrift (58 777 in Klasse 21, vom 5. October 1890) entsteht die Elektrizität dadurch, dass das über die Trommeln *FF* geführte, endlose Band *x* aus Papier, Seide oder dergleichen der Wirkung der Heizkästen *OOO* ausgesetzt und von der Rolle *J* gerieben wird, die in gleicher Richtung, aber schneller, als das Band sich dreht. Die Stange *U* führt die Elektrizität den Leitern *TT* zu, die durch die Glasstäbe *V* vom Gerüst isolirt sind. Die Lampen *L* dienen zur Heizung; die Bewegung ertheilt die Schnurscheibe *A* der Scheibe *C* mit der kleineren Scheibe *D*, welche mittelst gekreuzten Riemens die Rolle *E* bewegt. Diese nimmt die Trommel *F* durch Reibung mit. Die Schnurscheibe *B* treibt die Reibungsrolle *J*.

Ueber die Zukunft lässt sich bei technischen Dingen schwer etwas aussagen und deshalb auch das fernere Schicksal der Papier-Elektirismaschinen nur mit Vorbehalt prophezeien. Anscheinend wird es kein glänzendes sein. Zu Ende des vorigen und im Anfange dieses Jahrhunderts setzte man grosse Hoffnungen auf die Verwendung der Reibungs-Elektrizität. Nicht nur als Heilmittel oder als Feuerzeug, sondern auch in der Technik und selbst zur Beleuchtung versuchte man elektrische Geräthe zu erfinden. Die theoretische Erkenntniss zeigte inzwischen, dass die Mehrzahl dieser Bestrebungen misslingen musste, da die mit den damaligen Mitteln erzeugte Elektrizität zwar hochgespannt, an Menge aber viel zu gering war. Auch die Gegenwart fand bisher nur eine einzige Verwendung für Reibungs-Elektrizität, nämlich die zu Heilzwecken. Aber selbst hier erscheint diese Kraft, um einen pharmakologischen Ausdruck zu gebrauchen, obsolet. Denn erstens zweifelt man jede elektrische Heilwirkung mehr und mehr an und schreibt die nach Elektrisirung beobachteten

Heilungen theils dem Zufalle, theils der Suggestion oder Einbildung zu. Zweitens aber verwendet man in der ärztlichen Praxis nur ausnahmsweise noch Reibungsmaschinen, für gewöhnlich zieht man die Influenzmaschine wegen deren grösserer Ergiebigkeit und auch deshalb vor, weil sie sich leichter von der atmosphärischen Feuchtigkeit unabhängig machen lässt. —

Selbst zu jener einzigen Anwendung hochgespannter Elektrizität, welche wenigstens einigermaassen in den Haushalt eindrang, und bei der es nur des kleinsten Funkens bedarf, nämlich zur elektrischen Anzündung von Leuchtgasflammen, erhält die Influenzmaschine in kleinster Trommel-Form den Vorzug vor dem Elektrophor oder der Reibungsmaschine. — Bei der zum Anfange dieses Jahrhunderts entdeckten Niederschlagung von Rauch durch Glimmentladung, die vor etwa zehn Jahren Lodge wieder hervorsuchte und die vermuthlich eine Zukunft hat, erscheint zwar Elektrizität von hoher Spannung nöthig. Aber hier und beim Teslaschen „Lichte der Zukunft“ kommen lediglich Influenz-, Scheiben- oder Trommelmaschinen, bezw. die Ruhmkorffsche Inductionsspule, in Frage.

Nach Vorstehendem haben die wegen der Brüchigkeit des Papiers stets unzuverlässigen Papiermaschinen von so verwickeltem Baue, wie etwa die vorerwähnte Hirbecsche, keinerlei Aussicht für den Wettbewerb mit anderen Elektirismaschinen. — Es fragt sich schliesslich, ob etwa für den einzigen Zweck, zu welchem man Reibungs-Elektirismaschinen herzustellen pflegt, nämlich zum Unterrichte, das Papier wegen seines billigen Preises in Frage käme. Dies ist allerdings zu bejahen. Doch wird auch hier der Kampf mit dem Glase bei solchen Vorrichtungen, die, wie die meisten Unterrichtsapparate, auf eine wiederholte Verwendung und eine keineswegs stets sachgemässe Behandlung rechnen, von der Papiermaschine schwerlich bestanden werden. Man erhält jetzt für 10 Mark eine dauerhafte Reibungsmaschine mit einer Glasscheibe. Eine solche Maschine giebt vier bis fünf Centimeter lange Funken und versagt nur, wenn die frei stehenden Influenzmaschinen auch versagen. Eine selbsterregende (Wimshurst-) Maschine in gediegener Ausführung mit Decimeter langen Funken kostet 35 Mark und hält bei einiger Schonung ebenfalls Jahre lang. Andere Arten von Influenzmaschinen sind noch billiger. — Gegenüber derartigen Preisverhältnissen wird sich die Verwendung von Papier an Stelle des Glases nur bei dem eigentlichen Spielzeuge und dem sogenannten Schunde kaufmännisch vortheilhaft erweisen.

Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. MÖLLER in Braunschweig.

(Fortsetzung von Seite 325.)

9. Ueber die Veranschaulichung der Naturvorgänge.

Der Leser hat aus Vorstehendem entnommen, wie ausserordentlich gross die Fülle der Bewegungsvorgänge sich gestaltet und wie innig da Eins ins Andere greift. Es ist absolut ausgeschlossen, dass ein Verständniss der Naturvorgänge ohne die umfassendsten, alle wichtigen Bewegungserscheinungen berührenden Studien gewonnen werden kann. Insbesondere ist es

diese vermeintlich vollendete mühevoll Arbeit noch nachträglich wieder verworfen! weil eben durch dieselbe die Vorstellung so weit gereift ist, dass eine noch bessere Annäherung an die vollendete Lösung später gewonnen wird. In dieser nach Uebersicht und Versinnbildlichung des Ganzen strebenden Arbeitsrichtung kann der Forscher, welcher das Wesen der Naturvorgänge oder -Kräfte ergründen und darlegen will, von der Methode des Technikers noch Manches lernen. Denn wie soll man sich über diese so verwickelten räumlichen Naturvorgänge überhaupt unterhalten, wenn hinsichtlich der Vorstellung der Bewegungsvorgänge sich Lücke an Lücke reiht?

Abb. 249.

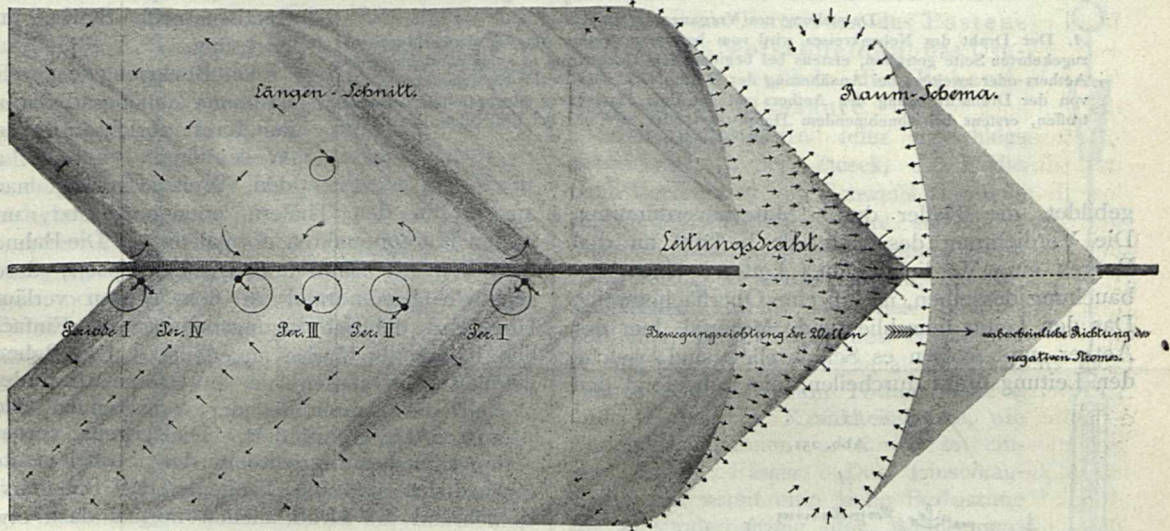


Bild elektrischer Wellen in der Aetherhülle im Augenblick des beginnenden Stromes.

○ Aetherbahnen. ○ Kraftrichtungen. — Die übrigen angegebenen Pfeile zeigen die augenblicklich statthabenden Bewegungen der Elemente an.

nöthig, diese unsichtbaren Dinge durch Zeichnung und Experiment räumlich zu veranschaulichen, nicht um damit zu sagen, so ist es, sondern um die Sache fasslicher zu machen, derselben eine concretere Form zu geben, welche als Unterlage dienen kann für eine eingehendere Behandlung des fraglichen Vorganges. So macht es der Bautechniker, wenn er ohne Vorbild aus den gegebenen praktischen Verhältnissen heraus ein zweckentsprechendes Bauwerk nach den Regeln der Kunst geschmackvoll und billig formen will. Da beginnt derselbe zunächst mehrere mit einander concurrirende Skizzen zu entwerfen, um sich selbst die weitere Arbeit sinnfällig zu machen und dadurch zu erleichtern. Später tritt dann die genauere Ausführung der Hauptsachen hinzu und endlich die endgültige Aufzeichnung des Ganzen. Und wie oft wird

10. Angenähertes Bild der den Stromleiter umgebenden elektrischen Vorgänge.

In obiger Absicht sei auch hier als Annäherung eine Skizze derjenigen Bewegungsvorgänge beigegeben, welche sich im Umkreis eines Leiters zu einem Zeitpunkte abspielen, wo von der linken Seite her ein auf longitudinaler Schwingung beruhender Wellenstrom in den Leiter einzudringen beginnt (Abb. 249). Nach dieser Auffassung, welche in mehrfacher Richtung eine Begründung erfahren hat und bisher in keinem Punkte zu einem Widerspruch geführt hat, ist auch der elektrische Strom ein solcher Wellenstrom. Möge nun diese Auffassung eine genau zutreffende oder eine erste Annäherung an die Wahrheit sein, so behält die hier gegebene Darstellung doch immer einen realen Werth; denn sie bietet ein getreuliches Bild

der räumlichen Ausbreitung von Wellen, welche in dem Augenblick des Eintretens der Wellen longitudinaler Schwingung in den Leiter von diesem nach allen Seiten ausstrahlen.

Die Wellen bewegen sich von links nach rechts durch den Hauptleiter. Die sogenannten Wellenberge sind durch Materialverdichtungen

aussen übertreten, schwächen sich ab, indem sie sich ausbreiten. Die Berge verlieren mit zunehmendem Abstand vom Leiter an Höhe, die Thäler an Tiefe. Diese Druckunterschiede sind durch die Schattirung versinnlicht: die Berge sind dunkel, die Thäler hell dargestellt. Das Druckgefälle entspricht jeweils der Schattirung vom dunkleren zum helleren Theil. Das stärkste Druckgefälle ist an den Hängen quer zu den Wellen vom Berg zum Thal gerichtet, ein schwächeres verläuft am Grat des Berges entlang nach auswärts und in der Thalmulde nach einwärts. Die jeweils vorhandenen Kräfte entsprechen diesen Gefällen nach Stärke und Richtung.

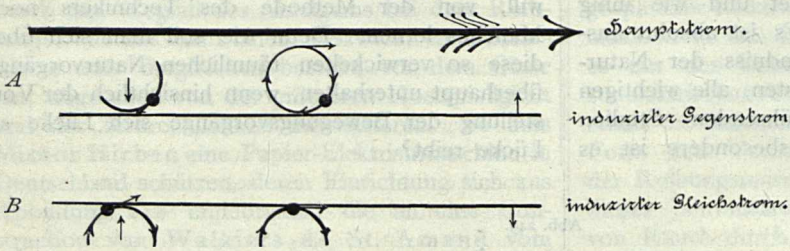
Die Bewegung des Stoffes ist immer annähernd normal zur Kraft gerichtet; in den Wellenbergen normal zu den Wellen schräg nach aussen, in den Thälern entgegengesetzt, und in den Knotenpunkten normal dazu. Die Bahnen der Elemente sind annähernd Ellipsen, deren grosse Achse normal zu den Wellen verläuft. Hier sind die Schwingungsbahnen der Einfachheit halber als Kreise angedeutet. Die Bahnen nehmen nach aussen hin an Grösse ab, indem sich die Amplitude der Schwingung nach aussen hin vermindert. Die jeweils vorhandene Bewegungsrichtung des Stoffelementes erscheint als eine Tangente der Bahncurve, während die Kraft allemal normal dazu etwa nach der Mitte der Bahn zu weist. Alle anderen Pfeile zeigen die augenblicklich statthabenden Bewegungen der Elemente an. Bei dem Vorübergang einer Welle von links nach rechts bewegt sich das Element zunächst gemäss der Periode I, dann erreicht der nach Periode II schwingende Theil der Welle den Ort, darauf folgt III und schliesslich die Periode IV.

Aehnlich wie bei der Wasserwoge gehen die Perioden genau aus dem Zusammenwirken der Druckgefälle und der aus früherer Zeit stammenden örtlichen Bewegungsrichtung der Masse hervor.

Rechts ist dargestellt, wie sich die Bewegungen der Elemente etwa im Raume ausnehmen, wie dieselben in den Bergen, die hier räumlich als Kegeloberflächen erscheinen, schräg nach aussen, und in den Thälern nach innen gekehrt sind.

Es sei noch hervorgehoben, dass die geneigte Lage der Wellen nur so lange erhalten bleibt, bis der Raum sich mit bezüglicher Wellenenergie gesättigt hat, später verläuft die Bahnrichtung

Abb. 250.

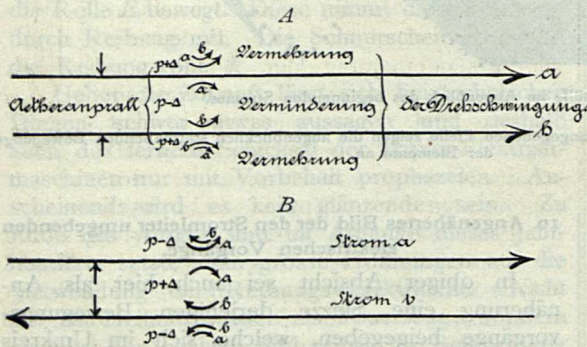


Darstellung des Vorgangs der Induction.

A. Der Draht des Nebenkreises wird vom bewegten Aether auf der dem Hauptstrom zugekehrten Seite getroffen, erstens bei beginnendem Hauptstrom in Folge Ausdehnung des Aethers oder zweitens bei Annäherung der Drähte. B. Der Draht des Nebenkreises wird von der Drehschwingung des Aethers auf der dem Hauptstrom abgewandten Seite getroffen, erstens bei abnehmendem Hauptstrom oder zweitens bei Entfernung der Drähte von einander.

gebildet, die Thäler durch Materialverdünnung. Die Verdichtung des Materials bedingt an den Bergen eine Verdickung des Leiters, eine Ausbuchtung desselben, mithin eine Oberflächenwelle. Das den Leiter umschliessende Material, hier der Aether, und wofern es Schallwellen sind, welche den Leitungsdraht durchheilen, die Luft, folgt den

Abb. 251.



Darstellung der Art der Aetherschwingung bei zwei Strömen.

A Anziehung, B Abstossung, p statischer Aetherdruck, Δ Wellendruck.

Bewegungen der Oberflächenwellen des Drahtes und nimmt daher einen kleinen Theil der Bewegung in sich auf, nun selbst Wellenbewegung eingehend. Da dies Material der Umgebung aber weitaus dünner ist, enthält die Raumeinheit bewegter Masse der Umgebung gegenüber der Raumeinheit des dichten, schweren Leiters nur sehr wenig Bewegungsenergie bezügl. Schwingungsform.

Die leichten Wellen, welche also nach

des Elementes zur Zeit des höchsten Drucks im Wellenberge parallel zum Leiter nach vorwärts. Es ändert sich dann das Wellenbild etwas.

Die Schwingung selbst ist eine Dreh-schwingung, nicht etwa ein Wirbel (vgl. Abschn. 2). Es dreht sich kein Massentheilchen um das andere, sondern es führen benachbarte Theilchen Bahnen aus, welche nur um ein Geringfügiges von einander verschieden sind. Es geht eine Bewegung reibungslos continuirlich in die andere über.

Induction. In Abbildung 250 ist angedeutet, wie diese Drehschwingungen die Induction der Ströme in Nebenleitern bedingen; sie schlagen gegen den Leiter mit ihrer vorderen oder rückläufigen Seite, jeweils Gleich- oder Gegenstrom im Nebenleiter bedingend. Der auf diese Weise durch dynamische Wirkung erzeugte Gleichstrom entsteht, wenn der Nebenleiter vom Hauptleiter fortbewegt wird, so dass die dem Hauptleiter zugekehrte vordere Seite der Bahnen getroffen wird, oder wenn der Aether in ganzer Masse sich auf den Hauptleiter zubewegt, wie dies nach Abschnitt 3 „Wellen mit Radialschwingung“ bei dem Aufhören des Hauptstromes mit Nothwendigkeit bedingt ist.

Anziehung und Abstossung. In Abbildung 251 ist angedeutet, wie die Drehschwingungen zwischen zwei gleichgerichteten Strömen sich vermindern bzw. verschwinden, während sie aussen sich addiren. Zwischen jenen beiden Stromleitern wirkt auf diese also wenig Wellendruck, hingegen von aussen verstärkter Wellendruck. Die Drähte werden auf einander zu getrieben, man sagt, sie ziehen einander an. Umgekehrt ergiebt sich für entgegengesetzte Ströme eine Abstossung, weil hier die von beiden Strömen ausgehenden, auf Drehschwingung wirkenden Anregungen für Elemente des Zwischenraumes, in gleichem Sinne wirkend, sich addiren, hingegen für den ausserhalb der Drähte befindlichen Raum sich vermindern.

Die Zeichnung veranschaulicht hier nur die Vorgänge, wie sie sich in der Ebene darstellen. Eine Darstellung der bezüglichen verwickelten räumlichen Vorgänge enthält mein vorn angezogenes Buch: *Ueber das räumliche Wesen und Wirken der Electricität*. Da erkennt man, wie die durch jene Drehschwingungen bewirkte besondere Vertheilung des statischen Aetherdrucks in Gemeinschaft mit dem Wellendruck die anziehenden und abstossenden Wirkungen hervorruft, welche des weiteren auch die Drehung der sich kreuzenden Leiter und in letzter Linie den Magnetismus bedingen. Es zeigt sich, dass die Drehschwingung im Aether magnetische Wirkung besitzt und dass der Sinn der Drehschwingung, ob rechts oder links herum, darüber entscheidet, ob Nord- oder Südmagnetismus vorliegt.

(Schluss folgt.)

Vom Weine.

Von NIKOLAUS Freiherrn von THUEMEN.

VII.

Einige wichtige Kellermanipulationen.

Mit sieben Abbildungen.

In den vorangehenden Abschnitten haben wir zwar schon verschiedene Kellermanipulationen, die zur rationellen Weinbehandlung gehören, besprochen, um jedoch dies Capitel von der Weinbereitung nicht allzu sehr auszudehnen, wurden manche andere, bei der Weinbereitung vorkommende, sehr wichtige Arbeiten vor der Hand nicht erwähnt, sondern deren gemeinsame Behandlung in einem besonderen Abschnitte dieser Arbeit vorbehalten. Es sollen nun im Nachstehenden kurz besprochen werden: das Schwefeln, das Schönen oder Speisen, das Filtriren, das Pasteurisiren, das Verschneiden, das Umgähren und endlich die Behandlung mit Kohlensäure.

Das Schwefeln oder Einschlaggeben verfolgt den Zweck, durch die beim Verbrennen von Schwefel sich entwickelnde schweflige Säure schädliche Mikroorganismen, so die Schimmel- und Essigbildung in leeren Fässern, die verschiedenen durch Bakterien hervorgerufenen Krankheiten des Weines zu bekämpfen. Weine, welche ausgegohren haben, füllt man zum Töden etwa in ihnen enthaltener Krankheitskeime, wie Essigpilze, Kuhnen u. s. w., in eingeschwefelte Fässer. Das Einschlaggeben hat somit eine hohe Bedeutung zur Gesunderhaltung der Weine und zu ihrer Wiederherstellung, wenn sie erkrankt sind. Zum Schwefeln bedient man sich der sogenannten Schwefelschnitte, welche meist mittelst des sogenannten Schwefelspundes (Abb. 252) im Fasse verbrannt werden. Zu häufiges und zu starkes Schwefeln des Weines ist diesem jedoch nachtheilig, weil sich durch die aus der schwefligen Säure bildende Schwefelsäure die Säure des Weines vermehrt und dadurch der Geschmack desselben benachtheiligt wird. Vor Allem müssen alle leeren Fässer von Zeit zu Zeit geschwefelt werden.

Eine sehr wichtige, in jedem Keller häufig vorkommende Arbeit ist ferner das Schönen oder Speisen des Weines, welches den Zweck hat, einem Weine völlige Klarheit zu geben, ihn, was man sagt „flacker und spiegelblank“ zu machen. Die Hauptwirkung der verschiedenen Schönungsmittel beruht darauf, dass sie, in den Wein eingerührt, zu Boden sinken und alle trübenden Bestandtheile mit sich reissen. Rein mechanisch wirkende Klärmittel sind Porzellan-

Abb. 252.



Schwefelspund.

erde oder Kaolin, die sogenannte spanische Erde oder *tierra del vino*, ein aus eingeweichtem und fein zerstampftem weissem Löschpapier hergestellter Brei, Asbestpulver u. s. w. Eine neben der mechanischen auch noch chemische Wirkung üben die sogenannten leimgebenden Substanzen, wie Hausenblase, Gelatine u. s. w., sowie das frische und getrocknete Eiweiss aus, welche sich mit dem Gerbstoff des Weines zu einem unlöslichen Niederschlage verbinden. Zur Schönung von Weinen, die besonders reich an Eiweissstoffen sind und



Abb. 253.

Stosseisen zum Vermischen des Schönungsmittels m. d. Weine.

Bordeaux-Weinrührbürste.

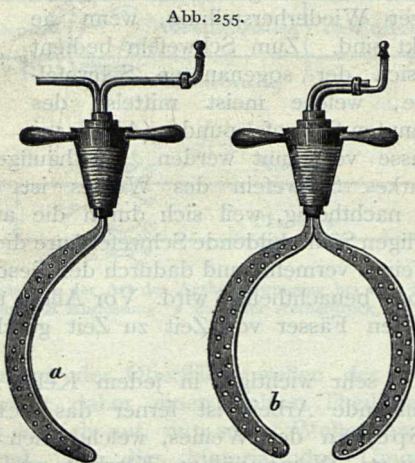


Abb. 255.

Weinrührer nach Lebeuf.

a zusammengelegt zum Einführen in das Fass. b geöffnet.

sich deshalb nicht klären wollen, wendet man Tannin oder Gerbsäure sowie Traubenkernextract an, welche das Eiweiss unlöslich ausfällen. Die

auch chemisch wirkenden Klärmittel müssen mit Vorsicht angewandt werden, da sie den Wein chemisch verändern und z. B. den Gerbstoffgehalt vom rothen Weine zu sehr herabdrücken können. Stoffe, welche dem Weine Substanzen zuführen, welche demselben fremd sind und nicht gänzlich unlöslich ausgeschieden werden, wie z. B. Blut und Milch, werden zwar manchmal zur Schönung angewandt, sind aber nicht zu empfehlen. Die Durchführung der Schönung ist bei allen Klärmitteln im Wesentlichen die gleiche, nur dass die leimgebenden Substanzen zuerst in entsprechender Weise im Wasser geweicht und gequell werden müssen. Das Schönungsmittel wird in bestimmter Menge mit Wein angerührt und dann innig mit dem Weine vermischt. Zu einer vollkommenen Vermengung kann man sich einer gewöhnlichen hölzernen Rührlatte oder auch eigener dafür bestimmter Mischgeräthe, wie sie in den Abbildungen 253 bis 255 dargestellt sind, bedienen.

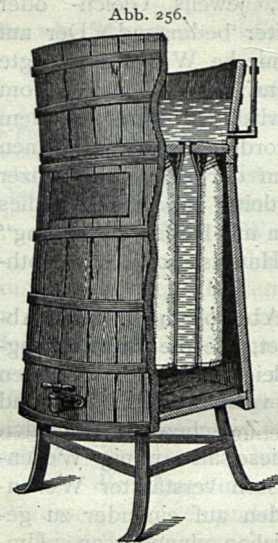


Abb. 256.

Holländerfilter.

Das Filtriren verfolgt im Wesentlichen den gleichen Zweck wie das Schönen, nämlich die Herstellung völliger Klarheit des Weines, es bietet aber den Vortheil, dass man den Wein in viel kürzerer Zeit und selbst dann klar bekommt, wenn das Schönen erfolglos ist und das Schönungsmittel sich nicht niedersinkt, sondern im Weine suspendirt bleibt, „stecken bleibt“, wie der kellertechnische Ausdruck lautet. Auch in Kellern, welche für das ruhige Absetzen der Schönung keine günstigen Verhältnisse bieten, z. B. häufigem Temperaturwechsel unterliegen, oder, weil sie in der Nähe einer stark befahrenen Strasse liegen, steten, wenn auch geringen Erschütterungen ausgesetzt sind, wird man die Weine mit Vortheil filtriren. So lange ein Wein noch gährungsfähigen Zucker enthält und demzufolge noch Nachgärungen durchzumachen hat, soll der Wein eben so wenig filtrirt wie geschönt werden, da dadurch nur die Gärung hintan gehalten werden würde.

Je nach der Beschaffenheit des Weines und dem Zweck, den man erreichen will, wird das eine oder andere der vielen Filtersysteme mehr am Platze sein. Abbildung 256 stellt den sehr verbreiteten Holländerfilter dar, dessen Einrichtung aus der Zeichnung ersichtlich ist.

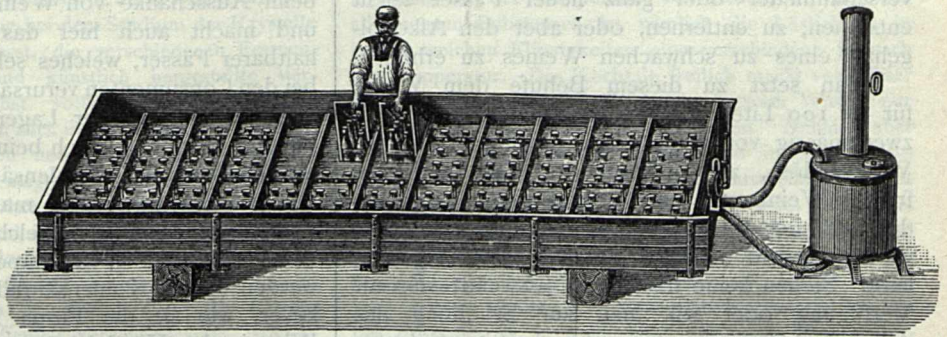
Des Pasteurisirens oder Erwärms der Weine auf 60° C. haben wir bereits bei Besprechung des Vorgehens zur künstlichen Beschleunigung der Reife des Weines Erwähnung gethan. Dasselbe hat aber auch eine hervorragende Bedeutung zur Conservirung gesunder und Heilung kranker Weine. Zur Haltbarmachung der Fassweine sind zahlreiche Pasteurisirapparate construirt worden, mit denen wir uns jedoch nicht weiter abgeben wollen. Unter Umständen kann es sich auch empfehlen, Weine in Flaschen zu pasteurisiren, nicht

nur um darin enthaltene Erreger von Weinkrankheiten unschädlich zu machen, sondern auch um Nachgärungen zu unterdrücken, welche eintreten können, wenn in feine Weine, welche noch etwas unvergohrenen Zucker enthalten, beim Abziehen vielleicht Hefepilze hineingekommen sind. Da die Hefepilze schon bei 50° C. getödtet werden, so genügt diese Temperatur zur Sterilisirung der Flaschenweine, namentlich wenn derselben eine Erwärmung auf 60° C. im Fasse einige Zeit vorangegangen ist. Eine nachtheilige Veränderung der Qualität des Weines ist selbst bei den feinsten Sorten, wie zahlreiche Versuche lehren, nicht zu befürchten. Das Pasteurisiren der Flaschenweine hat schon eine sehr grosse Verbreitung gefunden und wird wohl immer allgemeiner werden. Wir haben in dem Erwärmen des Weines auf 50 bis 60° ein vorzügliches Conservierungsmittel, besser als alle anderen, bei denen fremde Substanzen dem Weine beigemischt werden. In Abbildung 257 ist ein recht leistungsfähiger Pasteurisirapparat für Flaschen dargestellt.

Das Verschnneiden oder das Vermischen zweier oder mehrerer Weine von verschiedenem Charakter, um einen bestimmten Weintypus zu erlangen, ist eine in der Hand des geschickten Kellerwirthes überaus wichtige Manipulation, denn in den meisten Fällen wird man dauernd nur durch

den Verschnitt eine sich stets gleichbleibende Weinmarke herstellen können, die dem Geschmacke des Publikums entspricht. Durch ein verständiges, zielbewusstes Mischen kann man nicht nur die Unterschiede in dem Charakter der Weine ver-

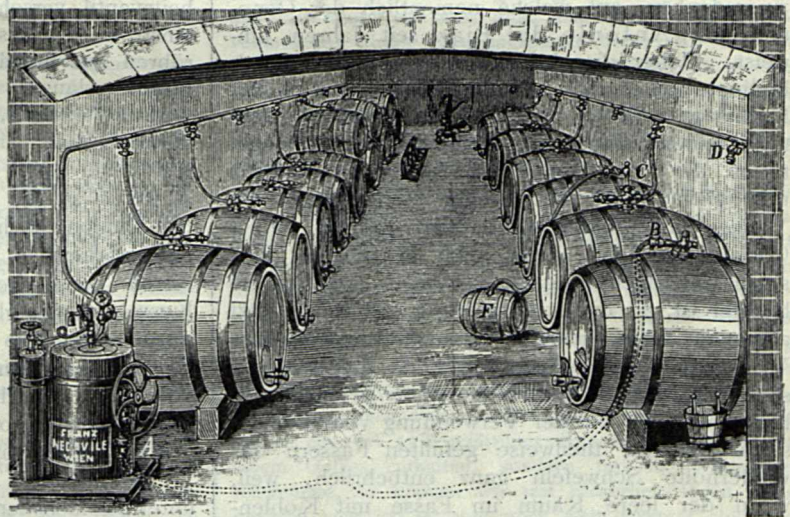
Abb. 257.



Pasteurisirapparat für Flaschen.

schiedener Jahrgänge und Lagen, sondern auch oft die ganz entgegengesetzten Eigenschaften zweier Weine derart ausgleichen, dass ein vorzüglicher Consumwein resultirt, während einer der gemischten Weine für sich allein den An-

Abb. 258.



Kohlensäuredruckanlage für Weinkeller von Nechvile.

sprüchen des Käufers nicht genügt hätte. Der Weinverschnitt ist aber keine so einfache Sache, es genügt nicht, irgend einen starken und wenig sauren mit einem schwachen und stark sauren Wein zusammenzupantschen, um ein gutes Product zu erzielen. Die richtige Ausführung dieser Maassregel ist vielmehr eine Kunst, die nur durch langjährige Praxis erworben werden kann.

Das Umgähren der Weine besteht darin, dass man bereits völlig ausgebaute und vergohrene Weine unter Zusatz von Rohr- resp. Rübenzucker nochmals der Gährung unterwirft. Der damit befolgte Zweck kann entweder der sein, gewisse Geschmacksfehler des Weines, wie sie aus der Verwendung schlecht gereinigter, verschimmelter oder ganz neuer Fässer leicht entstehen, zu entfernen, oder aber den Alkoholgehalt eines zu schwachen Weines zu erhöhen.

Man setzt zu diesem Behufe dem Weine für je 100 Liter 1 bis 2 kg Zucker, den man zweckmässig vorher in einem kleinen Theile des Weines löst, zu und schüttet den Wein auf frische Weintrester auf, worauf man ihn, wenn die Gährung eingeleitet ist, von den Trebern wieder abzieht und in einem Fasse vergähren lässt. Stehen keine frischen Weissweintrester zur Verfügung oder will man zur Erhöhung des Alkoholgehaltes eine besonders kräftige Gährung herbeiführen, so setzt man dem Weine für je 100 Liter 1 Liter gesunde, frische Weissweihefe zu. Noch besser ist die Verwendung von Reinzuchthefen, die man erst durch Vermischung mit einem kleinen Theile des gezuckerten Weines zur kräftigen Vermehrung bringt, worauf man den in voller Gährung befindlichen Wein dem ganzen Quantum zufügt.

Wir hätten endlich noch der Anwendung der Kohlensäure in der Kellerwirthschaft zu gedenken, auf welche namentlich der Oenotechniker Antonio dal Piaz seit Jahren hinweist. Ueber die durch den Kohlensäuregehalt bedingte „Kellerfrische“ des Weines haben wir bereits gesprochen, auch flüchtig erwähnt, dass unter einer Schicht von Kohlensäure die Vegetation der dem Weine schädlichen Organismen unmöglich ist. Die directe Behandlung des Weines mit Kohlensäure zum Zwecke seiner Conservirung hat denn auch in jüngster Zeit schon mehrfach Eingang gefunden, was um so leichter ist, als die comprimirte Kohlensäure jetzt allgemein billig erhältlich ist und eine vielseitige Verwendung ermöglicht. Wie A. dal Piaz in seinem *Handbuch der praktischen Kellerwirthschaft* hervorhebt, ist bei der Verwendung von Kohlensäure bei nur theilweise gefüllten Fässern das wiederholte Schwefeln ganz entbehrlich, weil, wenn der leere Raum im Fasse mit Kohlensäure gefüllt und dadurch der Zutritt der atmosphärischen Luft zur Oberfläche des Weines abgehalten ist, sowohl die Ansiedelung von Kahl- wie von Essigpilzen unmöglich gemacht wird. Auch der Kohlensäuregehalt des Weines bleibt unter einer Kohlensäureschicht bei wechselndem Luftdrucke völlig erhalten. Die Verwendung von Kohlensäure mittelst eines wenig complicirten Apparates macht daher das regelmässige Auffüllen und das sonst unerlässliche Spundvollhalten der Fässer entbehrlich. Durch entsprechende

Zuführung von Kohlensäure zum Weine kann man auch dem in Flaschen zu füllenden Weine genügend Kohlensäure zufügen, so dass der Flaschenwein denselben Gehalt daran und die gleiche Frische besitzt, wie ein dem vollen Fasse entnommener Wein. Sehr grossen Werth hat die Anwendung der Kohlensäure endlich auch beim Ausschanke von Weinen direct vom Fasse und macht auch hier das starke Einschweifeln haltbarer Fässer, welches sehr oft Kopfschmerzen bei den Consumenten verursacht, völlig entbehrlich.

Um nun bei der Lagerung und beim Ausschanke sowohl als auch beim Abzuge des Weines auf Flaschen den Kohlensäuregehalt zu erhalten und zu ergänzen, hat man verschiedene Vorrichtungen construirt, welche an der Fasspipe, dem Heber, der Weinpumpe u. s. w. eingeschaltet werden. Eine Kohlensäuredruckanlage für Weinkeller, wie sie die Firma Franz Nechvile in Wien in den Handel bringt, ist in Abbildung 258 dargestellt. Bei der hier dargestellten, eben so einfachen wie zweckmässigen Einrichtung sind die Lagerfässer mit luftdicht abschliessenden Patent-Spundventilen versehen, welche auch die Aufnahme eines bis auf den Fassboden reichenden Siphonrohres (C) ermöglichen, um von oben Wein aus den Fässern entnehmen zu können, ohne den Kohlensäuredruck zu unterbrechen. Die Kohlensäure wird aus der üblichen Kohlensäureflasche in einem mit Manometer und Sicherheitsventil versehenen Druckausgleichskessel (A) einströmen gelassen, von wo sie in die aus Bleiröhren bestehende Leitung rings um die Kellerwände gelangt. In diese Rohrleitung sind nach Bedarf T-Stücke, welche mit Absperrhähnen (D) versehen sind, eingeschaltet, von welchen Gummischläuche nach den Fassventilen führen. Von A bis B ist ein Saugrohr markirt, welches von der Pumpe nach dem Spundventile führt und mit welchem, z. B. nach einem Abzuge, die im leeren Fasse befindliche Kohlensäure in den Kessel zur neuerlichen Benutzung zurückgepumpt werden kann, so dass jeder grössere Verlust an Kohlensäure vermieden wird. F stellt ein kleines Fass vor, welches aus dem grösseren Fasse mittelst des Siphonrohres unter dem Kohlensäuredrucke gefüllt wird.

Bei kleineren Anlagen, wo nur einzelne Fässer unter Kohlensäuredruck gehalten werden sollen, sowie beim Ausschank von Wein aus dem Fasse kommt der Druckausgleichskessel in Wegfall und es wird nur ein sogenanntes Reducirventil, welches man auf den erforderlichen Druck einstellt, zwischen der Kohlensäureflasche und der Weiterleitung eingeschaltet. —

Wenn auch noch verschiedene andere Kellermanipulationen, wie Petiotisiren, Mouilliren u. s. w., zu besprechen wären, so wollen wir doch hiermit diesen Abschnitt schliessen. [494]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie die Zoologie und Botanik damit angefangen haben, die einzelnen Thiere und Pflanzen, die wir im Laufe der Zeiten kennen gelernt hatten, aufzuzählen, zu beschreiben und in ein System zu bringen, bis sie erst viel später ihre höhere Aufgabe darin erkannten, die Bedingungen des Thier- und Pflanzen-Lebens zu erforschen, so hat auch die Mineralogie bei dem Studium der Krystalle sich zunächst damit befasst, die verschiedenen Formen, in welchen natürlich und künstlich hergestellte Verbindungen bei möglichst vollkommener Ausbildung krystallisiren, festzustellen, nach ihren Winkel- und Achsen-Verhältnissen einzutheilen und diejenigen, welche Beziehungen unter einander zeigten, in Krystallsystemen zusammen zu fassen. Sicherlich ist dabei mancherlei Werthvolles entdeckt worden und selbst heute sind diese Studien noch keineswegs abgeschlossen, wir haben vielmehr eigentlich erst begonnen, die tieferen Beziehungen kennen zu lernen, welche zwischen der Krystallform der Körper und ihrer Constitution offenbar vorhanden sind. Gleichzeitig aber hat man auch begonnen, sich um das zu kümmern, was man vielleicht das Leben der Krystalle nennen könnte, um die Art und Weise, wie sie sich bilden und wie sie wachsen, um die Beziehungen die sich herausstellen, wenn, wie dies doch fast immer der Fall ist, viele Krystalle neben einander sich bilden und jeder derselben sich bestrebt, zu möglichster Vollkommenheit sich zu entwickeln. Bei diesen Untersuchungen des Krystallwachstums und Krystallhabitus ist mancherlei Interessantes zu Tage gekommen, vor Allem aber haben sie den Vorzug, dass sie sich auf Vorgänge beziehen, welche sich fortwährend in der Natur abspielen, während die Entstehung tadellos ausgebildeter Krystalle zu den grossen Seltenheiten gehört.

Es kann wohl als allgemein bekannt angenommen werden, dass fast alle Lösungen, welcher Art sie auch sein mögen, sogenannte Sättigungspunkte besitzen. Nur sehr wenige Substanzen sind in Wasser oder irgend welchen anderen Flüssigkeiten in jeglichem Verhältniss löslich, bei den meisten giebt es eine Grenze, über welche hinaus weitere Lösung nicht mehr erfolgt. So löst sich z. B. Kochsalz in Wasser mit grösster Leichtigkeit, aber nur so lange, bis die Menge des gelösten Salzes etwa ein Fünftel des Gewichtes von dem vorhandenen Wasser ausmacht. Ueber diesen Punkt hinaus bleibt weiter hinzugefügtes Kochsalz ungelöst in der Flüssigkeit liegen, denn diese ist, wie man sich auszudrücken pflegt, schon mit Kochsalz gesättigt. Nun ist aber, wie wir ebenfalls wissen, Wasser ein flüchtiger Körper, es verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur, Kochsalz dagegen nicht. Giessen wir daher eine klare gesättigte Kochsalzlösung von dem noch ungelösten Salz behutsam ab und lassen sie in einem offenen Gefässe eine Zeit lang stehen, so wird ein Theil des Wassers verdunsten und das Gleichgewicht zwischen Wasser und Salz wird gestört werden. Der nun vorhandene Ueberschuss an Salz kann nicht in Lösung verbleiben und muss sich ausscheiden. Würde nun dieser Process mit mathematischer Genauigkeit verlaufen, d. h. würde sich das Salz sofort ausscheiden, wenn das zu seiner Lösung erforderliche Wasser verschwindet, so könnte sich das Salz natürlich nur in Form eines unendlich feinen Mehles zu Boden setzen, denn in jedem Augenblick verschwindet nur eine unendlich kleine Menge Wasser, und ihr entspricht natürlich auch nur eine unendlich kleine Menge Salz. In Wirklichkeit

aber verläuft der Process anders; das Salz scheidet sich in Form von sichtbaren Krystallen ab, welche um so grösser werden, je langsamer die Verdunstung erfolgt.

Ehe wir die Gründe untersuchen, welche dieser wunderbaren Erscheinung unterliegen, wollen wir noch eine andere Ursache besprechen, welche die Ausscheidung fester Körper aus Flüssigkeiten und damit die Krystallisation der ersteren veranlassen kann. Das ist die Veränderung in der Temperatur von Lösungen. Bei den allermeisten Substanzen ist nämlich die Löslichkeit in irgend welchen Flüssigkeiten eine verschiedene je nach der Temperatur. Das Kochsalz freilich macht von dieser Regel eine Ausnahme. Es ist in heissem Wasser nur sehr wenig mehr löslich, als in kaltem. Nehmen aber wir ein anderes Salz, z. B. Salpeter, so finden wir, dass 100 Theile Wasser von 0° 13 Gewichtstheile desselben lösen, bei 18° aber schon 30 und bei 55° etwa 100 Theile. Wenn wir also eine bei 55° gesättigte Salpeterlösung auf 18° abkühlen lassen, so müssen sich 70 pCt. des in ihr enthaltenen Salzes in fester Form ausscheiden. Auch hier müsste wieder bei mathematisch genauem Verlauf des Processes, d. h. wenn jeder gegebenen Temperaturerniedrigung sofort auch die Ausscheidung der entsprechenden Menge des Salzes folgte, die Bildung eines ausserordentlich feinen Mehles erfolgen. In Wirklichkeit aber scheidet sich der Salpeter stets in Form von langen, glasklaren Prismen und Säulen ab.

Der Grund, weshalb sich feste Körper aus Lösungen fast immer in Krystallen abscheiden, ist immer der gleiche, er liegt in der intermediären Bildung dessen, was man als übersättigte Lösungen bezeichnet. Giebt man einer beliebigen Menge Flüssigkeit Gelegenheit, so viel eines festen Körpers zu lösen, als sie mag, so wird sie gesättigt; entzieht man einer gesättigten Lösung einen Theil des Lösungsmittels oder setzt man durch Temperaturveränderung ihren Sättigungspunkt herab, so entsteht zunächst fast immer eine übersättigte Lösung, d. h. eine solche, welche das Streben hat, sich eines Theiles des in ihr enthaltenen festen Körpers wieder zu entledigen, aber nur, wenn man ihr irgend welche Handhabe dazu bietet.

Eine solche Handhabe ist die Anregung zur Krystallisation. Krystalle bilden sich nie freiwillig, sie müssen immer einen festen Körper haben, der ihnen als Wohnort geeignet erscheint. Wenn wir die meisten Substanzen mit Leichtigkeit und ohne besonderes Dazuthun unsrerseits krystallisirt erhalten können, so liegt dies eben an dem Umstand, dass es viel schwerer ist, die Berührung von Lösungen mit festen Körpern zu verhindern, als sie zu veranlassen. Denken wir uns aber eine absolut klare, von jedem, auch dem allerkleinsten, Staubtheilchen freie Kugel aus bei 55° gesättigter Salpeterlösung nicht in einem Gefäss enthalten, sondern frei im Weltraume schwebend, so können wir mit Sicherheit sagen, dass dieselbe sich auf 0° und noch weit darunter abkühlen könnte, ohne dass sich ein Krystall in ihr abschiede. Denken wir uns aber auch einen schon gebildeten Salpeterkrystall ebenfalls im Weltraum kreisend; denken wir uns ferner, dass zwischen ihm und jener Kugel ein Zusammenstoss stattfände, so wird in demselben Augenblick die ganze Kugel zu einem Brei von Salpeterkrystallen erstarren und die vorher übersättigte Lösung wird sich in eine gesättigte verwandeln, welche die ausgeschiedenen Krystalle durchtränkt. Es braucht indessen nicht einmal ein Salpeterkrystall zu sein, der diese wunderbare Erscheinung herbeiführt, sondern es genügt auch ein anderer Körper, dessen kleinste Flächenbegrenzung eine solche

ist, dass sie eine Fläche eines Salpeterkrystalles darstellt. Dann wird diese Fläche zu der Basis, auf welcher ein Salpeterkrystall sich ansiedeln kann, und wenn erst ein Krystall entstanden ist, dann bieten sich an ihm so viele geeignete Flächen, dass immer neue Krystalle sich auf ihnen ansiedeln. Aus diesem Grunde wachsen die Krystalle mit so grosser Vorliebe einer auf dem anderen. Aus demselben Grunde ist es so sehr schwierig, einzelne wohlausgebildete Krystalle zu erziehen, denn wenn einmal ein Krystall in einer Lösung entstanden ist, dann ist er der allereinstufigste Punkt für die Bildung anderer.

Kehren wir aus dem Weltraume zurück zu irdischen Gefilden. Hier wird eine übersättigte Lösung sich stets in einem Gefäss befinden. Die Wandungen desselben oder der in der Flüssigkeit suspendirte feine Staub werden hier die vorhin erwähnte Handhabe zur Krystallisation bilden. Es giebt indessen Substanzen, deren Krystallflächen so eigenartig sind, dass sie nur selten einen ähnlich gestalteten festen Körper finden, der sie zur Krystallisation veranlassen könnte. Solche Substanzen werden besonders gerne im Zustande übersättigter Lösungen verharren, und gerade an ihnen hat man die Eigenschaften und das Verhalten solcher Lösungen studirt. Es giebt sogar Substanzen, welche unbedingt und unter allen Umständen die Gegenwart gleichartiger fester Substanz verlangen, wenn ihre Lösungen krystallisiren sollen, und die man nur zur Krystallisation bringen kann, wenn man schon fertige Krystalle besitzt, die man zur „Anregung“ in die übersättigte Lösung einstreut.

Sehen wir von solchen Ausnahmefällen ab, so erklärt sich uns aus dem vorhin Gesagten das Wesen der Krystallisation. In einer übersättigten Lösung bilden sich, angeregt durch die vorhandenen festen Körper, die ersten Krystalle. Aber diese sinken in der Flüssigkeit zu Boden und reissen damit auch die Körper nieder, auf denen sie sich angesiedelt hatten. Inzwischen sinkt die Temperatur der Lösung weiter oder es findet weitere Concentration durch Verdunstung statt. Die Lauge in der Mitte des Gefässes entbehrt nun der Anregung und bleibt so lange übersättigt, bis sie durch die in keiner Flüssigkeit fehlenden Strömungen an die schon gebildeten Krystalle hingeführt wird. Diese bieten nun die gesuchte Anregung, an ihnen scheidet sich wieder feste Substanz aus, so kommt es, dass in einer langsam erkaltenden oder verdunstenden Lösung weniger eine Vermehrung, als eine stetige Vergrösserung der Krystalle stattfindet. Aber indem die Krystalle alle den gleichen Ort zu ihrer Bildung aufsuchen und daselbst fortwährend an Umfang zunehmen, kommt bald auch der Moment, wo sie sich gegenseitig stören und mit einander um ihr Dasein kämpfen müssen. Jeder Krystall wächst mit einer Kraft, welche seiner Masse entspricht. So durchdringen sie sich theils, theils pressen sie sich so an einander, dass schliesslich statt wohlausgebildeter Einzelindividuen zusammenhängende Colonien, Krusten, Drusen und Büschel gebildet werden. Die meisten Krystallisationen bieten das Bild einer überfüllten Stadt, deren Bewohner sich so dicht an einander drängen, dass jeder einzelne dabei ein Krüppel wird.

Aber das ist noch nicht der schlimmste Fall. Der Kampf ums Dasein bei den Krystallen geht noch weiter. Sie verstümmeln sich nicht nur gegenseitig, sondern sie fressen sich auch, wenn es sein muss, auf. Wenn z. B. ein sehr grosser Krystall inmitten einer Gesellschaft von lauter kleinen liegt, so kann man oft beobachten, wie er mehr und mehr anwächst, während die kleinen allmählich verschwinden. Es geschieht dies, wenn eine Lösung

über den aus ihr ausgeschiedenen Krystallen lange stehen bleibt und dabei häufigen Temperaturschwankungen ausgesetzt wird. Steigt die Temperatur, so ist die vorher gesättigte Lösung nicht mehr gesättigt. Sie löst daher von den schon ausgeschiedenen Krystallen etwas wieder auf. Dabei werden die kleinen ganz gelöst werden, von den grossen bleibt noch ein Theil bestehen. Sinkt dann die Temperatur wieder, so wird die Lösung übersättigt, aber der Rest des grossen Krystalles wirkt nun als Lockmittel, die jetzt sich ausscheidende Substanz bildet nicht wieder selbständige Krystalle, sondern scheidet sich auf dem grossen Krystall aus, denselben noch vergrössernd. Derartige Vorgänge, die sich durch lange Zeiträume fortgesponnen haben, verdanken viele der natürlich vorkommenden schön ausgebildeten Krystalle ihr Entstehung.

Noch eine andere Art des sich gegenseitig Auffressens bei den Krystallen haben wir durch die Forschungen des Physikers Otto Lehmann kennen gelernt. Derselbe hat durch mikroskopische Beobachtung des Krystallwachsthums die merkwürdige Thatsache festgestellt, dass nicht nur einige wenige, wie man früher glaubte, sondern ausserordentlich viele Substanzen befähigt sind, in verschiedenen Krystallformen zu krystallisiren. Immer aber ist es nur eine derselben, welche ihnen auf die Dauer behagt. Trifft es sich nun so, dass diese Form zu denen gehört, welche nicht leicht die vorhin erwähnte „Anregung“ findet, so krystallisirt die Substanz zunächst in einer ihrer anderen Krystallformen, welche Lehmann die „labilen“ genannt hat. Früher oder später aber findet sich auch die Anregung zur Bildung der „stabilen“ Form. Wenn nun in einer Krystallisation einmal einige stabile Krystalle entstanden sind, so besitzen diese die Fähigkeit, die noch vorhandenen labilen wieder aufzulösen und zur Vergrösserung ihrer eignen Masse zu benutzen. Unter dem Mikroskop kann man dann buchstäblich beobachten, wie die stabilen Krystalle die labilen verzehren und dabei fortwährend an Umfang zunehmen. Ja, es sind sogar Fälle bekannt, wo dieser Vorgang sich mehrfach wiederholt und auf die zweite Generation von stabilen Krystallen eine dritte von noch stabileren folgt. Auf solchen Vorgängen beruht auch die scheinbar unerklärliche Thatsache, dass viele Körper sich aus ihren Lösungen zuerst als wenig erquickliches Gerinnsel ausscheiden, welches sich nach einiger Zeit von selbst, mitunter auch erst bei einigem Zureden vermittelst eines der vielen von den Chemikern ausgeübten Krystallisationskniffe, in einen Brei schöner Krystalle verwandelt.

Es ist ein gar grosses Kapitel, welches wir in unserer heutigen Rundschau angeschnitten haben. Es liesse sich noch mancher hübsche Zug aus dem Leben der Krystalle erzählen. So z. B. von den Anomalien, wie sie der Gyps und die schwefelsauren Salze der seltenen Erden zeigen, welche in kaltem Wasser leicht, in heissem aber sehr schwer löslich sind, ferner von den nur scheinbaren Umwandlungen, welche auf wirklichen chemischen Umsetzungen beruhen, von der Beeinflussung werdender Krystalle durch andere in derselben Flüssigkeit gelöste Verbindungen, von der Fähigkeit gewisser Substanzen, das begonnene Krystallwachsthum anderer fortzusetzen und vieles Andere mehr. Aber wir haben schon den üblichen Raum überschritten und schliessen daher mit dem bekannten Worte des Hamlet, welches auch hier seine Gültigkeit hat:

„There are more things in heaven and earth, Horatio,
Than are dreamt of in your philosophy.“

WITT. [516]

Eine neue fossile Riesenschildkröte, welche unlängst aus den Wänden einer schmalen Schlucht bei der Süd-Gabelung des Cheyenne River (in den Kreideschichten Süd-Dakotas bei Fort Pierre) ausgegraben wurde, bietet nach der Beschreibung von Herrn G. R. Wieland im Decemberheft des *American Journal of Science* einen merkwürdigen Anblick. Das in grosser Vollständigkeit gefundene Skelett zeigt ein Thier von 3,5 m Länge, mit Rippen von im Durchschnitt 1 m Länge und auffälligen Endverdickungen. Die Halswirbel sind ungewöhnlich schwer und kräftig, vor Allem auffällig die sehr langen Vorderbeine, deren Oberarmknochen 0,65 m, der Vorderarm 0,33 misst, so dass das Thier mit ausgestreckten Vorderbeinen 4,8 bis 6 m geklaffert haben muss. Diese *Archelon Ischyros* getaufte Schildkröte gehört zu den Lederschildkröten (*Dermochelydidae*) und steht der früher von Cope beschriebenen Gattung *Protostega Gigas* nahe.

E. K. [5137]

* * *

Die Begleiter des Sirius und des Procyon. Die beiden schönen Hauptsterne des Grossen und Kleinen Hundes waren vor längerer Zeit als Doppelsterne mit nahen, aber dunklen oder sehr schwach leuchtenden Begleitern erkannt worden. Man hatte aus kleinen Unregelmässigkeiten ihrer Bewegung erkannt, dass diese glänzenden Fixsterne Doppelsterne sein müssten, die um einen gemeinsamen Gravitationsmittelpunkt kreisen, und nachdem Bessel diese Ansicht hinsichtlich des Sirius ausgesprochen hatte, berechnete Peters 1851 für seinen Begleiter eine elliptische Bahn, deren grosse Achse, von der Erde gesehen, etwa 2,5 Bogensekunden betrug. Erst elf Jahre später (1862) beobachtete Alvan Clark bei der Probe eines neuen Teleskopes von 0,47 m Oeffnung, als er dasselbe auf den Sirius richtete, seinen Begleiter an der von Peters für ihn berechneten Stelle. Einige Wochen später sahen Chacornac in Paris und Lassell auf Malta ebenfalls den Siriusbegleiter auf dem durch Rechnung gefundenen Platze.

Etwas später bestimmte Auwers die Bahn des Procyonbegleiters, welchen O. Struve (1873) an dem von Auwers berechneten Orte fand. Aber da er nur ein Stern dreizehnter Grösse ist, so blieb seine Beobachtung neben dem strahlenden Procyon immer schwierig und gelang nur mit den stärksten Instrumenten, wenn er sich in grösster Entfernung von seinem mächtigen Gefährten befand. Im Laufe des October 1896 sind beide Begleiter auf der Licksternwarte nach langer Pause wieder gesehen worden, und zwar der Begleiter des Procyon am 14. October 4,6 Secunden von dem Hauptstern bei einem Positionswinkel von 318 Grad von Schäberle und der Siriusbegleiter am 24., 29. und 31. October von Aitken und Schäberle unter 3,65 Secunden und 119 Grad. [5116]

* * *

Der Papier-Drache, das in China wie in Deutschland beliebte Spielzeug, ist bekanntlich auch vielfach für Wissenschaft und Technik wichtig geworden, sofern er als Mittel diente, die Wolken-Elektricität herabzuleiten und Telegraphendrähte, ja Brückenseile über Abgründe zu führen. Er hätte den Flugtechnikern, welche den Vogelflug studiren, schon viel früher eine erst in den letzten Jahrzehnten bekannt gewordene Thatsache, die schon die Wielandsage erwähnt, dass nämlich die Vögel gegen den Wind am leichtesten aufsteigen und herabkommen, erklären können. „Du magst es wissen, dass alle Vögel sich gegen den Wind niederlassen und ebenso erheben“ sagt Wieland der Schmied in der altnordischen

Wilkina-Sage zu seinem Bruder Eigil, der durch Nichtbeachtung dieser Regel beinahe mit Wielands Flugmaschine gestürzt wäre. Kürzlich hat Herr Charles H. Lamson, wie *Scientific American* berichtet, einen Drachen construiert, der am 20. August v. Js. eine Last von 75 kg — also das Gewicht eines erwachsenen Menschen — bis zu einer Höhe von etwa 180 m hob und etwa 1000 m weit forttrug, worauf er allmählig und sanft — weil der Wind nachliess — zur Erde herabkam. Es soll dies die grösste bisher mit einem Drachen erzielte Tragfähigkeit gewesen sein, doch glaubt Referent sich schon älterer mit ähnlichem Erfolge gekrönter Versuche zu erinnern. Das Wichtigste wäre nun, dass so tragfähige Drachen ausgezeichnet für meteorologische Beobachtungen in hohen Luftschichten geeignet sind, indem man sie mit Registrirapparaten steigen lässt. Am 8. October v. Js. erreichte ein solcher vom Blue-hills-Observatorium (New-Jersey, Vereinigte Staaten) emporgeschickter Drache, indem er die Wolken durchschnitt, die Höhe von 2860 m und fand dort, bei völliger Lufttrockenheit schon von 2670 m an, eine Temperatur von $-6,5^{\circ}$. Um die Tragkraft zu erhöhen, lässt man auch Systeme mehrerer verbundener Drachen steigen, und das Problem der „wissenschaftlichen Drachen“ hat in Amerika ein so grosses Interesse geweckt, dass sich neuerdings in Boston unter dem Vorsitz von Professor W. H. Pickering vom Harvard-Observatorium und des früheren Präsidenten der Gesellschaft amerikanischer Civil-Ingenieure Octave Canute eine „Drachen-Gesellschaft“ gebildet hat, welche die Theorie des Drachens und die mit demselben zu erreichenden wissenschaftlichen Probleme zum Gegenstande ihres Studiums zu machen gedenkt. [5134]

* * *

Elektrische Kraftübertragung beim Hochofenbetrieb.

Das neue Hochofenwerk in Stettin wird nicht nur elektrisch beleuchtet werden, sondern auch eine elektrische Kraftübertragungsanlage erhalten, welche in einer derartigen Vollständigkeit auf ähnlichen Werken bisher noch nicht ausgeführt worden ist. Nicht nur die Reparaturwerkstätte, die Kohlenaufzüge und die Gichtaufzüge, sondern auch die Condensatoren, Elevatoren und Koks-ausstossmaschinen werden durch besondere Elektromotoren betrieben. Die Gesamtleistung aller dieser Motoren beträgt 400 PS. Die ganze Anlage wurde der Electricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Zweigniederlassung Berlin übertragen. [5099]

* * *

Erdabkühlung und Brutpflege.

Herr R. Quinton liess am 26. December v. Js. der Pariser Akademie eine Fortsetzung seiner Studien über den Einfluss der Wärmeabnahme des Erdballs auf die thierische Entwicklung vorlegen. Hatte er zunächst den Einfluss auf die Steigerung der Blutwärme untersucht (vergl. *Prometheus* Nr. 370 S. 91), so wendet er sich jetzt zur Brutpflege. Die älteren Thiere waren fast ausnahmslos eierlegend, und so lange nur Thiere mit wechselwarmem Blute vorhanden waren, bedurfte es keiner erheblichen Wärme-Zuführung von aussen, um diese Eier zur Entwicklung zu bringen, die höhere Aussentemperatur reichte dazu vollkommen aus. Als aber die Bluttemperatur bei den später gekommenen Organismen, den Vögeln und Säugthieren, stieg, während die äussere Wärme gesunken war, bedurften auch ihre jungen Keime einer stärkeren Wärmezufuhr. Die Natur verwirklichte dieses Bedürfniss auf zweierlei ganz verschiedenen Wegen, durch eine ausser-

halb des mütterlichen Körpers verlaufende Bebrütung (bei den Vögeln) und durch eine innerlich in Bruttaschen verlaufende Entwicklung (bei den Säugethieren). Jeder dieser beiden aus einander laufenden Entwicklungswege stellte andere anatomische Ansprüche, und so erklärt sich das Auseinandergehen des inneren Baues bei diesen beiden jüngeren Hauptklassen der Wirbelthiere, abgesehen von den durch den Flug geforderten Abweichungen. Die Schnabel- und Beutelhüner bleiben auch in dieser Betrachtungsweise Mittelglieder zwischen niederen und höheren Wirbelthieren, und die Aehnlichkeit der Schnabelthiere mit Vögeln in der Ablage und Bebrütung des Eies, sowie in manchen Punkten des Körperbaues erscheint nunmehr noch in anderen Richtungen lehrreich.

E. K. [5136]

* * *

Den Argongehalt der Luft verschiedener Zonen hat Herr Th. Schloesing in der Weise ermittelt, dass er durch Herrn J. Richard während der letzten Fahrt des vom Fürsten von Monaco ausgerüsteten Forschungsschiffes *Prinzess Alice* vom 12. Juni bis 28. August 1896 Luftproben aus weit entfernten Gegenden des Mittelmeeres wie des Atlantischen Oceans, z. B. zu St. Miguel auf den Azoren, vom Gipfel des Piks von Teneriffa, im Aermelkanal u. s. w., auffangen und in zugeschmolzenen Glas- kugeln einschliessen liess, um sie zu analysiren. Die Vergleichung mit bei Paris und in der Normandie eingeschlossenen Proben ergab, dass der Argongehalt der Luft eben so beständig ist, wie der Sauerstoff- und Stickstoffgehalt. Es fanden sich überall 1,192 Volum- procente, und die grössten Abweichungen erreichten noch nicht $\frac{1}{500}$ des Mittels.

[5118]

* * *

Merkwürdige Rundbauten, welche die Eingeborenen von Maschonaland errichtet haben, wurden in neuerer Zeit von Herrn R. M. W. Swan untersucht, der darüber im *Journal des englischen anthropologischen Instituts* berichtet. Es sind kleine Rundkapellen mit zwei gegenüberliegenden Eingängen, die zwischen dem Zambesi und Limpopo nach Hunderten zählen. Bei einer derselben auf einer Anhöhe am Flusse Lundi, die regelmässig aus kleinen Granitquadern aufgemauert war, lagen die beiden Oeffnungen so genau orientirt, dass die Sonne im Sommer- solstitium beim Aufgange hindurchschien, ähnlich also wie beim megalithischen Denkmal von Stonehenge, wo sich die Sonne am Sonnenwendtage genau über dem sogenannten astronomischen Stein erhebt, der ausserhalb des Kreises steht, wenn man seine Stellung vor dem Altarsteine nimmt.

E. K. [5133]

* * *

Die Flucht im Zickzack, die im Scherze den ägyptischen Kindern empfohlen wurde, wenn sie dem schwerfälligen Krokodil entgehen wollten, soll allen Ernstes den Schmetterlingen nützlich sein, um ihren Verfolgern zu entweichen. Professor H. Landois beobachtete in der That, dass es insektenfressenden Vögeln, wie z. B. den Fliegenschläppern, viel leichter werde, geradeaus fliegende Insekten zu erbeuten, als die hin und her gaukelnden Falter, deren Ziel nicht voraussehen ist. Sie würden diese Flugart also erst in Folge der grösseren Sicherheit, die sie ihnen gewährt, angenommen haben.

E. K. [5127]

* * *

4400 Jahre altes Brot legte Professor Wittmack von der Berliner Landwirthschaftlichen Hochschule auf der vorjährigen Versammlung des Gartenbau-Congresses in München vor, ein aus grobem Mehl gebackenes Stück ägyptischen Gerstenbrotes. Nach der Entfärbung mit Ammoniak liessen sich deutlich die Hüllentheile des Gerstenkorns unter dem Mikroskop erkennen, und in Berührung mit Jodwasser nahm die Krume noch die blaue Farbe der Jodstärke an.

[5143]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dürigen, Bruno. *Deutschlands Amphibien und Reptilien*. Eine Beschreibung und Schilderung sämtlicher in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Lurche und Kriechthiere. Mit den Abbildungen sämtlicher Arten auf 12 Farbendrucktafeln, ausgeführt nach Aquarellen von Chr. Votteler, sowie mit 47 Textbildern. gr. 8°. (VIII, 676 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis cartonnirt 18 M.

Cohn, Dr. Georg. *Tabellarische Übersicht der Pyrazol-derivate*. gr. 8°. (443 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 12 M.

Hahn, Dr. Wilhelm. *Die Entstehung der Weltkörper im Sinne der bezüglichen Rundschreiben Leos XIII.* untersucht und für Gebildete aller Stände beleuchtet. Mit oberhirtlicher Druckgenehmigung. 8°. (XII, 228 S.) Regensburg, Nationale Verlagsanstalt. Preis 4 M.

Technisch-Chemisches Jahrbuch. 1895—1896. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom April 1895 bis April 1896. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. 18. Jahrgang. Mit 163 in den Text gedruckten Illustrationen. 8°. (VI, 604 S.) Berlin, Carl Heymann's Verlag. Preis gebd. 15 M.

Turquan, Joseph. *Die Königin Hortense*. Nach den Aussagen von Zeitgenossen. Uebertragen und bearbeitet von Oskar Marschall von Bieberstein. 2 Bde. 8°. (211 u. 220 S.) Leipzig, H. Schmidt & C. Günther. Preis à 3,60 M.

Medicus, Dr. Ludwig, Prof. *Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie*. Zum Gebrauche bei Vorlesungen auf Hochschulen und zum Selbststudium für Chemiker bearbeitet. Vierte (Schluss-)Lieferung. gr. 8°. (S. 689—1170.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 10 M.

Schultze, Ernst. *Das letzte Aufflackern der Alchemie in Deutschland vor 100 Jahren*. (Die Hermetische Gesellschaft 1796—1819.) Ein Beitrag zur deutschen Kulturgeschichte. 8°. (44 S.) Leipzig, Gg. Freund. Preis 1,80 M.

Kahlbaum, Dr. Georg W. A., Prof. *Monographien aus der Geschichte der Chemie*. I. Heft. Die Einführung der Lavoisier'schen Theorie im Besonderen in Deutschland. Ueber den Antheil Lavoisier's an der Feststellung der das Wasser zusammensetzenden Gase. Von Georg W. A. Kahlbaum und August Hoffmann. 8°. (XI, 211 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth. Preis 4 M.

Ferdinand, Maximilian. *Sexual-Mystik der Vergangenheit*. Mit Bildern von Fidus. 8°. (128 S.) Leipzig, Wilhelm Friedrich. Preis 2,50 M.