



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**№ 384.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 20. 1897.

### Japans Eisenindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Schwertfabrikation.

Von E. HECKER und O. VOGEL.

Mit Abbildungen.

Japan, das östlichste Inselreich der alten Welt, das neuerdings so sehr in den Vordergrund des Interesses getreten ist und in mancher Beziehung das Grossbritannien des Ostens zu werden verspricht, ist von einem Volksstamme bewohnt, der zu den rassereinsten und intelligentesten der Erde zählt und, unverkennbar der turanischen Völkerfamilie angehörend, vermuthlich in vorgeschichtlicher Zeit vom Festlande her einwanderte. Wie viele ostasiatische Völkerschaften, so verdanken auch die Japaner die Einführung des Ackerbaues, des Bergbaues und der Gewerbe ihren westlichen Nachbarn, den Chinesen; doch war die Ausbildung, welche die verschiedenen Zweige erfuhren, eine trotz aller Verwandtschaft höchst eigenartige und erreichte fast durchweg eine höhere Stufe der Vollendung, als in China. Dabei ist die Industrie bis in die jüngste Zeit hinein Hausindustrie geblieben und Maschinenbetrieb und fabrikmässige Darstellung erst neueren und neuesten Ursprungs und auf europäische Einflüsse zurück zu führen.

Obschon nächst dem Ackerbau die Mineralschätze den grössten Reichthum des Landes ausmachen, so ist der Bergbau selbst doch verachtet und die mit ihm Beschäftigten gelten als die Parias der Gesellschaft. Obenan steht die Kupfergewinnung; das in vorzüglichster Qualität dargestellte Metall ist der wichtigste Gegenstand des japanischen Ausfuhrhandels. Gold und Silber sind ebenfalls vorhanden, ersteres im Verhältniss reichlicher als letzteres.

Der Eisensteinbergbau wird in primitiver Weise betrieben. Zumeist werden die Gänge vom Ausgehenden aus mittelst Tagebau ausgebeutet, auch kommt einfacher Stollenbau vor; eigentlicher Tiefbau fehlt. Die Eisengewinnung ist eine beträchtliche, wenn sie auch zur Kupfererzeugung in keinem Verhältniss steht und den Bedarf nicht zu decken vermag. Das einheimische Eisen findet hauptsächlich Verwendung zur Herstellung von Kochgeschirren, Waffen, Ackerbau- und Handwerksgeräthschaften, sowie zur Anfertigung der beim Hausbau verwandten Nägel und Bolzen.

Der hohe Preis des Eisens (Gusseisen kostete früher 16 bis 22 Mark, Stabeisen 63 und Stahl 94 bis 110 Mark die hundert Kilogramm), weist auf eine mühsame und umständliche Gewinnungsweise hin. Die folgenden Mittheilungen beziehen sich auf die ursprüngliche und einheimische

Eisenerzeugung. Die ersten modernen Hochöfen wurden in Japan im Jahre 1875 in der Nähe der Eisenerzgruben von Heigori errichtet und liefern wöchentlich je 70 bis 80 t Holzkohlenroheisen. Nach der *Iron and Coal Trades Review* beträgt die Menge des gegenwärtig in Japan jährlich erzeugten Roheisens etwa 20000 t, die Stahlerzeugung kaum 2000 t.

Abb. 206.



Japanische Metallarbeiter — Ciseleure, Schmiede, Dreher — bei der Arbeit. (Nach Hokusai.)\*

Die Einführung der Metallindustrie in Japan wird chinesisch-buddhistischen Priestern zugeschrieben. Sie beschränkte sich indess zunächst auf die Herstellung von Gefäßen und Bildwerken in Bronzeguss, welche sich in der Folge zu

Abb. 207.



Wandernder Händler mit alten Schwertern.

jener künstlerisch vollendeten Technik auswuchs, deren Wunderwerke uns in unsren Museen gerechtes Staunen abnöthigen, wie denn die Japaner

\*) Diese und einige der folgenden Abbildungen sind dem vortrefflichen Werke von Dr. Justus Brinckmann *Kunst und Handwerk in Japan* I. Bd. Preis 12 Mk., Verlag von R. Wagner in Berlin, entnommen.

überhaupt in der Verzierung der Metalle es zu einer unerreichten Vollendung gebracht haben.

Auch sind die Japaner im Giessen dünner eiserner Töpfe Meister. Bemerkenswerth ist die Art und Weise, wie die wandernden Kesselflicker ihr Eisen flüssig zu erhalten wissen, indem sie mittelst des Blasebalges einen lebhaften Luftstrom darauf leiten, der durch theilweise Oxydation des Kohlenstoffes und wohl auch des Eisens hinreichend Hitze erzeugt, um das Metall am Erstarren zu hindern, ein Verfahren, das bereits die rohen Anfänge der modernen Bessemerie zeigt. Die Kunst des Schmiedens kam erst in späteren kriegerischen Zeiten auf.

In der Erzeugung des Stahls übertreffen die Japaner die Chinesen. Nach Lung ist der von den Japanern zu Schwertern verwandte Stahl so rein und glänzend, dass er ein ganzes Zimmer erleuchtet, er soll nach Swedeborgs altem Werk *De Ferro* in der Weise hergestellt werden, dass Eisen in Stangen ausgeschmiedet wird, die an sumpfigen Stellen vergraben werden, bis sie zum grössten Theil von Rost verzehrt sind. Dann werden sie ausgegraben, von Neuem ausgeschmiedet und wiederum vergraben, bis nach acht bis zehn Jahren das Material fast ganz verzehrt ist. Der übrig gebliebene Theil ist Stahl, der zur Anfertigung der Waffen und Geräte dient.

Diese Mittheilung gleicht auffallend der Schilderung, die Diodor von dem Verfahren der Celtiberer giebt. Sie kann immerhin auf Wahrheit beruhen, da bei dem unvollkommenen Schmelzverfahren ein sehr ungleiches Gemenge von weichem und hartem Eisen, Schmiedeeisen und Stahl, entstehen muss. Erfahrungsgemäss rostet das weiche Eisen schneller als der Stahl, und es würde somit durch obiges Verfahren der beabsichtigte Zweck erreicht werden; doch dürfte dasselbe einen sehr theuren Stahl liefern, der allenfalls zur Herstellung besonders kostbarer Klingen dienen mag, deren Preis Thunberg auch bis zu hundert Thaler beziffert. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass dies das gebräuchliche Verfahren der Stahlerzeugung ist, indess fehlen bis jetzt noch ausführlichere Nachrichten über die in Japan übliche Art der Roheisengewinnung und Stahlerzeugung.

Nur Thévenot berichtet über die Darstellung des Eisens: „Sie geschieht im Freien, und je kälter die Zeit, um so geeigneter erscheint sie den Japanern dafür. Sie bedienen sich dabei einer mit Erde oder Thon ausgefüllten, von aussen durch Eisenreifen gefestigten Tonne, in deren Mitte ein Raum von nur einem halben Fuss Durchmesser frei bleibt. Sie schmelzen das Metall mit Hülfe eines Gebläses, rühren es mit Giesskellen um und füllen es in die Tonnen mit aller Geschicklichkeit der grössten Meister ihres Handwerks . . . .“

Bezeichnend für fast alle japanische Manu-

factur ist die ungemein sorgfältige und deshalb zum Theil äusserst langwierige und mühsame Herstellungsweise, von der uns die Schwertfabrikation, auf die wir im Folgenden näher eingehen wollen, ein Bild geben mag. Wir halten uns dabei an die Mittheilungen von Benjamin Smith Lyman im *Journal of the Franklin Institute* und an die Veröffentlichungen von Dr. Justus Brinckmann, S. Bing u. A. m.

Bis in die Mitte unsres Jahrhunderts hinein war das Schwert in Japan die vor allen bevorzugte Waffe, und bei keinem Volke der Erde spielte es im socialen wie im staatlichen Leben eine so hoch bedeutsame Rolle, wie bei den Japanern. Es ist daher auch nicht zu verwundern, dass das Volk einer nationalen Lieblingswaffe eine künstlerische Verherrlichung sondergleichen angedeihen liess; ja, der Schmied legte die Feierkleider an, wenn er ans Werk ging, und hing zur Bannung böser Geister Papierstreifen an gespannten Schnüren auf. Seine besten Werke bekamen ihre besonderen Namen und er liess sie von den Priestern des Bishamon segnen.

Das Schwert war in Japan nicht nur ein Abzeichen der Krieger; das Tragen desselben bildete vielmehr ein wesentliches Vorrecht gewisser Stände. Erst mit dem Eindringen abendländischer Civilisation begann die Sitte des öffentlichen Schwertertragens als Standesvorrecht langsam zu verschwinden; doch noch im Jahre 1875 legte in Satsuma sogar die Schuljugend, wenn sie ausging, nach altem Recht und Brauch das Schwert an. Erst im März 1876 beschränkte ein Regierungserlass das Schwerttragen auf die Angehörigen der Armee, der Flotte, der Polizei und des Hofes. Von da ab erst datirt unsre nähere Bekanntschaft mit den Herrlichkeiten der japanischen Schwertzieraten. Früher war die Ausfuhr von Schwertern verboten, und Kämpfer erzählt, dass im Jahre 1676 ein Daiquan oder kaiserlicher Domänenverwalter in Nagasaki, Namens Sie-Tsugo-Feso, überführt wurde, Schwerter angesammelt zu haben, in der Absicht, sie heimlich nach Korea hinüber zu schaffen. Das genügte, ihn und seine ganze Familie zu verderben; er wurde zum Kreuzestod verurtheilt und sein Haus dem Erdboden gleich gemacht.

Der japanische Eigenthümer eines Schwertes hielt es hoch in Ehren, und mannigfaltig und ins Einzelne gehend waren die Etiquetteregeln, die sich auf seine Behandlung und die Art, es zu tragen, bezogen; auf ihre Innehaltung wurde mit äusserster Strenge gesehen. „Jeder, welcher ein Langschwert zu tragen das Recht hat, sei eingedenk, dass sein Schwert sein soll, wie seine Seele, dass er von ihm sich nur trennen darf, wenn er vom Leben scheidet. Ist er seines Schwertes uneingedenk, so muss er bestraft werden“, so lautete das Jahrhunderte alte Gesetz.

Wie bei dem Ablegen der Waffen in fremden Häusern, bei der Besichtigung des Schwertes eines Gastfreundes zu verfahren, wurde durch

Abb. 208.



Samurai im Schnee, mit verhülltem Gesicht und Sockelstelzen; die im Gürtel getragenen Schwerter sind durch einen Schlitz des Ueberrockes gesteckt.

gesellschaftliche Sitte streng geregelt, ebenso wie die Art und Weise, in welcher das Schwert am Gurt oder im Gürtel getragen wurde, ein Aus-

Abb. 209.



Werkstatt eines Schwertschmiedes. Der Schmied hat seine Festgewänder angelegt und an Schnüren Papierstreifen zur Bannung böser Geister aufgehängt.

druck des Ranges seines Trägers war. Eines Anderen Schwert ohne Erlaubniss zu berühren, ja nur an seine Scheide zu stossen, kam einer

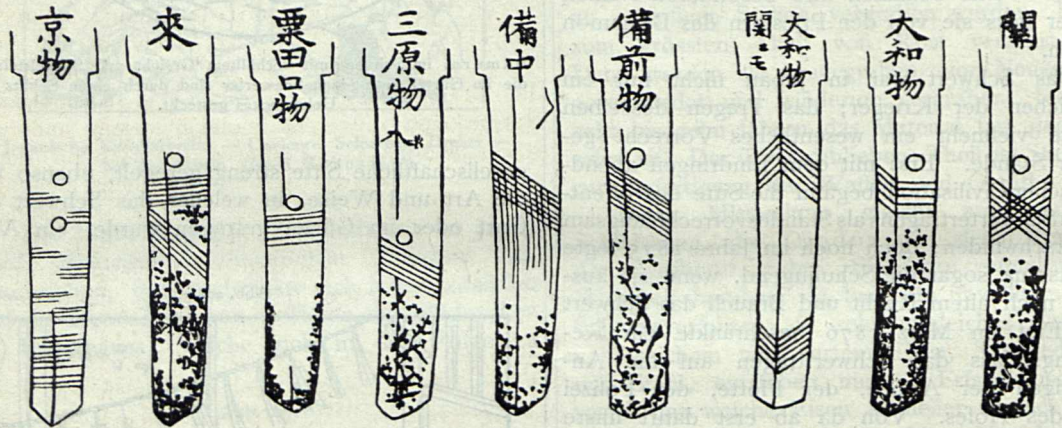
Beleidigung gleich, die Klinge zu entblößen war eine schwere Beleidigung.

Caron berichtet, dass, als zwei japanische Edelleute auf der Treppe des kaiserlichen Palastes einander begegneten und dabei ihre Schwerter sich streiften, der Herabsteigende sich beleidigt fühlte und einige Worte hierüber sagte. Der Andere entschuldigte sich und fügte hinzu, es hätten sich zwei Schwerter berührt, die eines des anderen wohl werth wären. „Ich werde Euch zeigen, welcher Unterschied zwischen beiden ist“, entgegnete der Zänker und schlitze sich sofort den Leib auf. Verletzt darüber, dass Jener den Vorrang für sich beanspruchte, eilt der Andere hinauf, um die Schüssel, welche er in den Händen hielt, am kaiserlichen Tische zu serviren. Zurückgekehrt, findet er Jenen an der Wunde, die er sich selbst beigebracht hatte, verblutend, fragt ihn, ob er noch lebe, und

bunden. Das Metall war gewöhnlich japanisches, doch wurde in den letzten 300 Jahren gelegentlich auch europäisches benutzt und dann manchmal als Metall der „Südlichen Barbaren“ bezeichnet.

Der Schmied wählte und prüfte sein Material sorgfältig. Beim Verschmieden von Stahl allein, oder „echter Arbeit“ zum Unterschied von der „gemischten Arbeit“, werden mehrere flache Stücke Stahl, zusammen etwas über ein Viertel des Gewichtes des Schwertes ausmachend, auf einander gelegt und, nachdem dem untersten ein eiserner Stab als Handhabe angeschweisst worden, im Feuer erhitzt. Um die Ueberführung des Stahls in Weicheisen durch „Verbrennen“ oder Oxydation seines Kohlenstoffgehaltes zu verhindern und gleichzeitig die Oberfläche des Metalls frei von Eisenoxyd zu halten, welches, wenn es mit verhämert würde, schädlich sein

Abb. 210.



Feil-Marken japanischer Schwerter.

öffnet sich dann selbst den Leib, indem er sagt, dass, wenn er nicht gerade im Dienste seines Fürsten beschäftigt gewesen wäre, jener ihm nicht zuvor gekommen sein würde, und er jetzt sterbe, zufrieden, ihm gezeigt zu haben, dass sein Schwert dem des Anderen nicht nachstehe.

Betrachten wir nun, nachdem wir im Vorstehenden die Bedeutung des Schwertes im gesellschaftlichen Leben des Japaners eingehend erörtert haben, der Reihe nach die einzelnen Operationen, welche bei der Herstellung eines Schwertes zur Anwendung kommen.

Wenn auch die ältesten Schwerter aus Kupfer oder Bronze hergestellt waren, so wurde doch schon seit vielen Jahrhunderten ausschliesslich Stahl und Eisen zur Schwertfabrikation verwandt. Vorzugsweise ersterer allein, doch wurde auch wohl ein Drittel, die Hälfte, zwei Drittel und selbst mehr Eisen mit dem Stahl durch Zusammenschweissen innig ver-

würde, wird der Stahl vor dem Erhitzen stets sorgfältig mit einem dünnen Ueberzug von feuerfestem Lehm versehen und mit Strohasche (geringer Pottasche) bestreut, eine sinnreiche Vorsichtsmaassregel, die in westlichen Ländern unbekannt ist. Auch muss das Metall ängstlich rein gehalten und darf niemals mit der Hand berührt werden, da der geringste Schweiss ein vollkommenes Zusammenschweissen hindert und einen sichtbaren Spalt im Schwerte zurücklässt.

Der kleine Stoss Stahlblätter wird auf dem Amboss zu einem einzigen flachen Stab von 15 bis 20 cm Länge, 5 cm Breite und vielleicht 13 mm Dicke ausgeschmiedet. Das Stück wird dann — Ende auf Ende — doppelt zusammen gelegt und abermals zu einem Stab von der vorherigen Grösse ausgehämert und dies Verfahren so oft wiederholt, bis der Stab fünfzehnmal gefaltet und eben so oft wieder ausgeschmiedet ist. Dann wird der eiserne Hand-

griff abgeschnitten. Auf gleiche Weise werden noch drei solcher Stäbe hergestellt und dann alle vier zu einem etwas grösseren und dickeren Stab zusammengeschweisst, welcher dann wieder fünfmal doppelt gelegt und zu denselben Abmessungen ausgeschmiedet wird. Der Zweck von all diesem Falten und Aushämmern ist natürlich der, eine vollkommene Homogenität und eine durchaus faserige Structur zu erreichen.

Es ist leicht ersichtlich, dass hierdurch eine ungeheure Anzahl von Lagen entsteht. Die erste Faltung ergibt 2, die zweite 4 und so fort: 8, 16, 32, 64, 128 (oder mehr als 125), über 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 und die fünfzehnte über 32000 Lagen. Die vier kleinen Stäbe zusammen würden dann über 125000 haben und die fünf weiteren Faltungen würden die Lagen auf über 250000, 500000, 1000000, 2000000 und endlich auf über 4000000 vermehren.

Das polirte Schwert zeigt in Folge dessen feine Linien, gleich den Masern des Holzes; man nennt sie die Haut des Schwertes oder das Fell und unterscheidet sie, je nach der Zeichnung, durch Namen, wie geradfibrige Haut, gestreift-fibrige Haut, Birnenhaut, ähnlich einer halbirten Birne, Fichtenhaut, unregelmässig, wie Fichtenborke u. s. w.

Wird Eisen und Stahl zusammen verwandt, so giebt es verschiedene Wege, die kleinen Stäbe zu den grösseren zu vereinigen; z. B. ein Stahlstab zwischen zwei Eisenstäben; ein Eisenstab auf einen Stahlstab geschweisst und in der Längsrichtung — den Stahl nach innen — gefaltet; ein Eisen- und ein Stahlstab längsseit an einander geschweisst und mit einem Eisenstab, so breit wie beide zusammen, bedeckt, dann das Ganze in der Länge gefaltet, so dass der Stahl nach einer Seite zu in die Mitte kommt, und acht oder zehn andere Combinationen, bis hinab zur Schweissung einer stählernen Schneide an einen eisernen Rücken, ein sehr minderwerthiges Verfahren, das aber wenig Arbeit verursacht und in Kriegszeiten gewöhnlich zur Anwendung kommt.

Der erhaltene Stahlstab oder der Stab aus Stahl und Eisen wird dann unter häufigem und theilweisem Erhitzen zur Länge des gewünschten Blattes ausgeschmiedet und etwas gebogen, entsprechend der Form, die das Blatt erhalten soll. Die beiden Enden, an denen das Metall weniger gut ist, werden abgeschnitten, die Spitze gebildet und dann, durch Dünnerhämmern gegen die Schneide zu, die richtige Breite hergestellt. Ihre rohe Gestalt erhält die Klinge nicht nach irgend einer Schablone, sondern durch die praktische Geschicklichkeit des Schmiedes und sein sicheres Auge; die Krümmung hängt vom Geschmacke des Schmiedes oder seines Auftraggebers ab, oder ist für gewisse Ceremonienschwerter durch

Etiquetteregeln vorgeschrieben. Das rohe Blatt wird mit einer Art metallener Ziehklinge abgezogen und gefeilt und ist dann zum Härten der Schneide oder zum Ausglühen fertig.

Die Art der Feilung und die Richtung der Feilstriche haben natürlich nichts mit der Güte des Schwertes zu thun; da sie aber stets auf der Angel unter dem Gefäss sichtbar bleiben, so dienen dieselben einigermaassen zur Identification des Verfertigers und haben, je nach der Ausführung, verschiedene Benennungen erhalten.

(Fortsetzung folgt.)

### Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. MÖLLER in Braunschweig.

(Fortsetzung von Seite 293.)

Die Gase oder das Chaos.

Gelingt es einem Molekül, sich durch Erhitzung oder auf andere Art aus dem Bannkreise molekularer Anziehung der Nachbarn zu befreien, dann stürmt es als freies Molekül in den Raum hinaus, es bildet ein Gasmolekül. Nähert sich dieses Gasmolekül einem anderen Gasmolekül, dann umkreist es dasselbe oder es prallt im Zusammenstoss von demselben ab. In beiden Fällen beginnt es eine rückläufige Bewegung. Der Rückprall erfolgt auch dann, wenn das Gasmolekül feste oder flüssige Körper trifft, vorausgesetzt, dass diese hinreichend warm sind.

Die Condensation.

Unter Umständen verwandelt sich ein Gas in flüssige oder feste Substanz; man sagt, das Gas condensirt. Zur Herbeiführung der Condensation bedarf es erstens der Abkühlung und zweitens eines Anhaltes, auf welchen die bei der Condensation entstehende Wärme abgegeben werden kann, andernfalls jene Wärme hinreicht, sofort wieder die Trennung oder Verdampfung des Moleküls zu bewirken.

Zwei einzelne Gasmoleküle können sich nicht ohne Beisein eines kalten Moleküls oder auch allenfalls im Beisein eines dichteren Atomcomplexes verbinden. Die beiden sich treffenden Moleküle üben nämlich im Augenblick gegenseitiger Annäherung eine so starke gegenseitige Anziehung auf einander aus, dass dieselben heftige, auf einander gerichtete Bewegungsgeschwindigkeiten gewinnen und mithin durch den nun erfolgenden Stoss mit gleicher Geschwindigkeit von einander zurückprallen. Ihre rückläufige Geschwindigkeit reicht natürlich gerade wieder hin, die vollständige Trennung herbeizuführen. Eine dauernde Verbindung kann nur in dem Sonderfall erreicht werden, dass unser Gasatom einen kalten Molekülcomplex trifft, z. B. ein Stäubchen, an welchen dasselbe seine

Bewegungsenergie zu übertragen vermag, so dass diese dem Gasmolekül nun entzogen ist. Dann wirkt nur noch die molekulare Anziehung, und diese hält das Molekül im condensirten Zustand an der Oberfläche des die Condensation vermittelnden Körpers fest. Der Körper selbst erwärmt sich dabei, da er die Wärmebewegung des Moleküls in sich aufnimmt. Aus den genannten Ursachen erfolgt eine Condensation nur an den Oberflächen kalter, dichter, d. h. fester oder flüssiger, Körper, im freien Raum mithin an der Oberfläche der im Raume schwebenden Staubtheilchen. In staubfreier Luft beobachtet man hingegen keine Condensation. Das Gas erhält sich dort auch im unterkalteten Zustande als ein solches. Aber jedes Partikelchen eines festen oder flüssigen Körpers ist gleichsam ein Samenkorn für die weitere Bildung fester oder flüssiger Stoffe, vorausgesetzt, dass dasselbe hinreichend kalt ist und dass ferner Gase in der Umgebung jenes Theilchens sich befinden.

#### b) Geordnete Bewegungen.

Zu den geordneten Bewegungen gehört die lineare oder kreisende Bewegung einer Masse, die Strömungen und die Wellen etc.

#### Der Schall.

Die Luftwellen, welche unser Ohr als Schall oder Ton zu empfinden vermag, bilden in ihrer Gesamtheit ähnlich wie der elektrische Strom eine Naturkraft, und doch führt man den Schall gewöhnlich nicht unter den Naturkräften auf. Seine mechanische Wirkung ist nämlich so geringfügig, dass man der Kraft des Schalles keine besondere Beachtung geschenkt hat.

Luftwellen entstehen bei jeder wechselnden Bewegung eines Körpers in der Luft, oder allgemein entstehen Wellen in einem Stoff, sei dieser nun feste, flüssige oder gasförmige Materie oder Aether, bei jedem Wechsel eines äusseren Druckes. In Folge der Wärmebewegung der Moleküle pflanzt sich eine also erzeugte schwingende Erzitterung der Masse, eine Welle bildend, durch das Material schnell fort, und dies zwar mit einer Geschwindigkeit, welche in der Materie die molekulare Wärmebewegung nicht ganz erreicht, sondern um einen gewissen Procentsatz unter derselben verbleibt, da das Molekül hin und her schwirrt und nicht in jedem Augenblick bereit steht, die vermehrte Bewegung oder Erschütterung gerade dorthin zu übertragen, wohin die Schwingung des Wellenelementes gerichtet ist. Die Beziehung ist aber doch so innig, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenbewegung direct proportional der Geschwindigkeit molekularer Wärmebewegung wächst und zu Null wird, wo die Wärme aufhört. Es ist das so aufzufassen, als bildeten die Moleküle die Eisenbahnzüge, welche die Sendung in die Ferne

tragen. Die Sendung besteht hier nur in einer kleinen Veränderung der Dichte und der molekularen Geschwindigkeit. Da nun nicht in jedem Augenblick die Bewegung des Transportmittels auf unser Ziel gerichtet ist, so wird dieses etwas langsamer erreicht, als das Transportmittel selbst sich bewegt.

#### Erkennungszeichen der Wellen.

Ein äusserer Eindruck oder eine Naturkraft kann sich entweder durch Verschiebung der ganzen Masse, oder als Welle in dem betroffenen Mittel fortpflanzen. Die Verschiebung der ganzen Masse erfolgt je nach der Grösse des äusseren Druckes mit verschiedener Geschwindigkeit. Ein gewaltiger Druck beschleunigt die zuvor ruhende Masse bedeutend. So saust das Geschoss unter der Wirkung des Sprengstoffes mit 600 bis 700 m Geschwindigkeit dahin, den geworfenen Stein oder den Pfeil des Schützen an Fluggeschwindigkeit gewaltig überbietend.

Anders die Welle. Mag der äussere Eindruck gross oder klein sein, die Welle überträgt denselben mit einer Geschwindigkeit in die Ferne, welche ganz allein nur von dem Bewegungszustand des Mittels abhängt, durch welches die Welle sich fortpflanzt. Ist die erzeugende Kraft gross, dann fallen die Wellen stark aus, aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ändert sich darum nicht. So erreicht z. B. der elektrische Strom den fernen Continent eben so schnell, einerlei, ob ein kleines oder viele starke Elemente, zu einer Batterie vereinigt, den Strom erzeugen.

Ein anderes Erkennungsmittel der Welle ist dieses, dass die Welle sich am besten in vollkommen homogenem Material zu bewegen vermag. Eine Lücke im Leiter wird nur unter Aufwendung grosser Verluste übersprungen. Während das Geschoss sich am besten durch den leeren Raum zu bewegen vermag, bedarf die Welle für ihre Fortpflanzung eines mit Stoff ganz erfüllten Raumes; sie beginnt theilweise eine rückläufige Bewegung, wo die Dichtigkeit des Materials abnimmt und ebenso dort, wo sie zunimmt. Jeder Wechsel der Dichte des Leiters ist von Nachtheil. Wasser und Luft lassen Licht durch; sie leiten dasselbe, aber das Gemisch aus Wasser und Luft, der Schaum, bedingt durch den steten Wechsel der Dichte eine so starke Reflexion, dass der Schaum beleuchtet weiss erscheint und andererseits Schatten wirft. Ebenso kann man das Himmelsblau und die Wolken durch einen aus grossen Tropfen bestehenden Regen hindurchschimmern sehen, während der Staubregen weit mehr trübt und der Nebel die Fernsicht ganz benimmt. In ähnlicher Weise leitet das chemisch reinste Metall den elektrischen Strom am besten, hingegen aus verschiedenen Atomen zusammengesetzte chemische Stoffe am schlechtesten. Eine ganze

Anzahl von Gründen spricht eben dafür, dass auch der elektrische Strom die Erscheinungsform gewisser Wellengebilde ist, welche als Mittel für ihre Existenz sich der ätherischen Grundbewegung bedienen; diese selbst ist weiter unten näher erläutert.

#### Innere Wellen und Oberflächenwellen.

Die Wellen, welche im Innern eines elastischen Mittels, z. B. im Innern der Luft, auftreten, sind sehr verschieden von den Oberflächenwellen; zu den letzteren gehört die Wasserwoge. Im Innern einer Masse werden sich nur in dem Maasse Wellen bilden können, wie die den Wellen zu Grunde liegenden Schwingungen durch eine abwechselnd erfolgende Verdichtung und Verdünnung des elastischen Stoffes räumlich möglich sind. Bei den Oberflächenwellen ist das anders. Da weicht das Material seitlich, normal zur Oberfläche aus; es wird nicht zusammengedrückt, sondern entgegen einer normal zur Oberfläche wirkenden Kraft, z. B. bei den Wasserwogen entgegen der Schwere, gehoben, also den nöthigen Raum schaffend für die zur Bethätigung einer horizontalen Schwingung benötigte Ortsveränderung der Masse.

#### Induction der Wellen.

Jede im Innern eines elastischen Mittels auftretende Welle erzeugt an den Umgrenzungen des Mittels Oberflächenwellen. Schreitet z. B. eine Schallwelle durch ein Sprachrohr fort, dann weitet sich an den Stellen, wo gerade die Wellenberge vorüberschreiten, das Rohr ein wenig. Die Wandungen weichen unter dem Druck, welcher im Wellenberge herrscht, etwas nach aussen, während sie hernach bei dem Vorübergange des Wellenthales sich einwärts biegen. Von aussen lässt sich also eine Oberflächenwelle am Rohre erkennen, welche mit der Geschwindigkeit der Schallwelle forteilt. Der Stoff, welcher aussen am Rohre anliegt, muss dieser Bewegung folgen, er schwingt mit, und so klingt ein Theil der im Sprachrohr forteleiteten Schallwelle auf die Umgebung über. Lagert man nun auf längerer Strecke in der Nähe des ersteren Sprachrohres ein zweites, dann überträgt sich jene Schwingung durch die Luft auf dieses, so dass unter Umständen auch im zweiten Rohre derselbe Ton entsteht.

Wir wissen aus der Wellenlehre, dass der Oberflächenwelle eine aus Längs- und Querschwingung sich zusammensetzende Drehschwingung zu Grunde liegt. Die Querschwingung entsteht ja eben durch das Ausweichen des Materials der Oberfläche nach aussen hin, was stattfindet, wenn ein Wellenberg vorüber geht. Die Ebene der Drehschwingung steht mithin immer normal zur Oberfläche, sie gruppirt sich z. B. um unser Sprachrohr herum in Ebenen,

welche sämmtlich durch die Achse des Sprachrohres verlaufen, so dass dieselben in einem durch das Rohr gelegten Querschnitt wie radiale vom Sprachrohr ausgehende Strahlen erscheinen. Der ganze Raum um das Sprachrohr herum ist nun mit so radial geordneten Querschwingungen und den hinzutretenden parallel zur Rohrachse verlaufenden Längsschwingungen erfüllt, welche zusammen jene Drehschwingung ausmachen.

Es sei noch darauf verwiesen, dass benachbarte Drehschwingungen von gleichem Drehsinn reibungslos neben einander sich vollziehen, während zwei in Eingriff befindliche Wirbel oder Zahnräder entgegengesetzte Drehungen aufweisen. Die Drehschwingung ist ja keineswegs eine Rotation der Masse.

#### Die Richtung des inducirten Wellenstromes.

Aus der Theorie der Wellenlehre ist zunächst als bekannt zu entnehmen, dass die Richtung einer mit fortschreitender Bewegung begabten Welle mit der Bewegungsrichtung der Wellenelemente zusammenfällt, wie diese in den Wellenbergen sich vollzieht, das heisst dort, wo der höchste Druck im Material vorherrscht, während die Schwingung der Elemente im Wellenthal entgegengesetzt verläuft.

Der inducirte Wellenstrom kann nun auf verschiedene Weise erzeugt sein, z. B. auf statischem oder weiter auf dynamischem Wege.

Die statische Induction. Die schwachen im Umkreis eines Stromleiters erzeugten Wellenbilder huschen immer in derselben Richtung vorwärts, wie die Hauptwellenreihe, der Hauptwellenstrom sich bewegt. Gelangt nun in das Wirkungsgebiet dieser den Raum erfüllenden Wellen, einen geschlossenen Kreis bildend, ein zweiter Leiter, dann wird derselbe abwechselnd unter der Druckwirkung der Wellenberge und Wellenthäler stehen, und damit abwechselnd Compression und Ausdehnung erfahren. Diese Wellenbilder dürften, soweit sie nur durch jene statischen Kräfte erzeugt sind, sich in der Richtung des Hauptstromes fortbewegen, welche Vorgänge noch nicht genau untersucht sind.

Die dynamische Induction. Während die statische Induction nur gleichgerichtete Secundärströme zu bieten vermag, wirkt die dynamische Induction verschieden, je nachdem das bewegte Element den zweiten Leiter auf der Hin- oder Rückbahn seiner Drehschwingung trifft. Diese dynamische Induction ist unten bei Behandlung des elektrischen Stromes etwas eingehender erörtert.

#### Das Arbeitsvermögen der Wellen.

Es ist lange bekannt, dass fortschreitende Wellen, d. h. Wellenströme, Energie in die Ferne übertragen. Wir wissen, dass der Licht-

strahl chemische Wirkungen besitzt, der Wärmestrahle uns die Wärme spendet und auch der elektrische Strom an entfernten Orten die Kohle der elektrischen Lampe erglühen macht. Aber was bisher noch nicht ausführlicher behandelt wurde, ist der Umstand, dass die im Innern elastischer Mittel auftretenden Wellen auch Druckkräfte zu äussern vermögen, dass es einen Wellendruck giebt, und dass dieser es ist, welcher im Verein mit den im statischen Aetherdruck erzeugten Druckunterschieden die fernwirkenden Kräfte der Elektrizität und damit auch den Magnetismus erzeugt.

Die Erkenntniss der Druckwirkung elastischer Wellen ist nicht schwer zu gewinnen, sobald man sich nur durch die vielfach in Büchern verbreiteten ganz falschen Wellenbilder nicht täuschen lässt, welche Formen zeigen, bei denen Berg und Thal symmetrisch gebildet sind. In Wirklichkeit aber fallen die Berge hoch und kurz, die Thäler seicht und lang aus. Es steigt der Druck in den Bergen weit höher über den ursprünglichen Werth, als er in den Thälern unter jenen Werth fällt. Gegen die Stirnflächen hin, d. h. an jenen Flächen gemessen, gegen welche die Schwingungen der Elemente gerichtet sind, ergibt sich also aus Berg und Thal ein Mittelwerth, welcher höher ist als der ursprünglich vor Entstehung der Wellen vorhandene statische Druck. Auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. hatte die Firma Siemens & Halske unter Zuhilfenahme des elektrischen Lichtes mittelst einer Membran mit angeheftetem Schreibstift die Wellenbilder der Töne in einem grossen Maassstabe dargestellt. Hier sah man deutlich, wie auffallend hoch sich die Berge über die Thäler erheben.

Die Theorie lehrt dasselbe. Beträgt der statische Druck in dem elastischen Mittel zunächst den Werth Eins, dann kann, wenn Wellen in diesem Mittel erzeugt werden, keinesfalls in den Thälern der Unterdruck grösser werden als Eins, da der Druck im Thal dann Null erreicht hat. In den Bergen hingegen kann derselbe bei heftiger Wellenbewegung sich auf beliebig hohe Werthe steigern. Dabei ist zu beachten, dass der Druck in den Bergen aus zwei Gründen zunimmt, einmal in Folge einer durch die Verschiebung der Masse bedingten Verdichtung derselben, und weiter durch die dabei bedingte Steigerung der Bewegung der kleinsten Theilchen, d. h. durch die Steigerung der Wärme, wofern materielle Bewegung vorliegt.

Aus der Erkenntniss, dass Wellen nach aussen hin in Richtung der Schwingung einen Druck zu äussern vermögen, fliessen nun wieder andere interessante, für das Verständniss der Naturkräfte hochwichtige Beziehungen.

Erzeugt man in einem umschlossenen Raume, dessen Wandungen nach den Seiten zu fest,

nach den Stirnseiten hingegen verschiebbar sind, Wellen, deren Schwingungen gegen die beweglichen Stirnflächen gerichtet sind, dann empfinden diese einen Ueberdruck, sie weichen zurück. Der Raum hat sich mithin vergrössert. Der elastische Stoff in demselben expandirte und verlor damit an statischem Druck. So übt die Welle also auch einen Einfluss aus auf die Grösse des statischen Druckes.

#### Wellen mit Radialschwingung.

Gehen von einem Centrum nach allen Seiten Wellen aus, welche auf strahlenförmiger Radialschwingung beruhen, dann drängen diese Wellen den umgebenden Stoff vor sich her, bis in der Umgebung des Centrums ein statischer Unterdruck entstanden ist. Dieses Austreiben von Masse findet nur so lange statt, bis die Summe aus dem Wellendruck und dem am Centrum verminderten statischen Druck dem in grosser Entfernung unverändert gebliebenen statischen Druck gerade das Gleichgewicht hält. Die Ausstrahlung findet mithin nur wenige Augenblicke länger statt, als die Wellenerregung am Centrum begonnen hat oder steigt. Umgekehrt zieht sich der Stoff wieder nach dem Centrum hin zusammen, wenn das Centrum aufhört, radial schwingende Wellen auszusenden.

Auch dieser Vorgang stimmt genau mit den elektrischen Erscheinungen überein. Im Augenblicke gesteigerter und verminderter Erregung des Centrums findet eine vom Centrum ausgehende bezw. rückläufige Bewegung statt. Wir werden darauf noch weiter zurückkommen.

#### Faraday und Maxwells Theorie.

Die Erkenntnisse Faradays und Maxwells zerfallen in einen praktischen und einen theoretischen Theil. Der letztere umfasst die mathematische Behandlung und Nutzenwendung des ersteren. Der praktische Theil umfasst wenige Worte; derselbe beschreibt, wie die Fernwirkung auf den Zwangszustand eines Zwischenmittels zurückzuführen sei. Der theoretische Theil berechnet diesen Zwangszustand der Kraft, indem derselbe von den durch Experiment gefundenen elementaren Fernwirkungen als das Gegebene ausgeht. Ein Urtheil über das Zustandekommen des Zwangszustandes haben Maxwell und Faraday nicht gewonnen. Heute wissen wir aber, dass dieser Zwangszustand ein durch Bewegungsvorgänge bedingter Zustand ist, welcher aufhört, wenn die Bewegungsart, welche ihn bedingte, verschwindet. Der Zwangszustand ist also dynamischer Art; er ist im Besonderen dadurch bedingt, dass radial strahlenförmig divergirende Schwingungen den statischen Druck des elastischen Mittels verändern, derart, dass der statische Druck in der Nähe der Erregungsquelle abnimmt, und dies zwar in dem Maasse, wie der Wellendruck dessen Stelle vertritt,



Wir haben also einen Schritt vorwärts gethan, wir wissen nicht allein durch Faraday und Maxwell, dass ein Zwangszustand des Zwischenmittels die Fernwirkung bedingt, sondern wir gewinnen nun auch allmählich einen Einblick in diejenigen Bewegungsvorgänge, welche diesen Zwangszustand hervorrufen. (Fortsetzung folgt)

**Vom Weine.**

Von NIKOLAUS Freiherrn von THUEMEN.

VI.

Die weitere Behandlung und Entwicklung des Weines.

Mit drei Abbildungen.

Nachdem der Jungwein seine Nachgärung abgeschlossen hat, trennt man ihn durch einen abermaligen Abzug von der geringen noch ausgeschiedenen Hefemenge und füllt ihn in gut gereinigte Lagerfässer, in denen er jenen Process durchmachen soll, den man das „Reifen“ nennt, und der eine gewisse Reihe von Jahren in Anspruch nimmt.

Diese zweite Periode des Entwicklungsganges des Weines unterscheidet sich sehr wesentlich von jener, während welcher der Jungwein aus dem Moste entsteht. Die Vergärung des letzteren beruht, wie wir sahen, auf der Lebensthätigkeit von Mikroorganismen, den Hefepilzen, und stellt einen intensiv verlaufenden und von auffallenden Erscheinungen begleiteten Vorgang dar, während der Process der späteren Entwicklung des Weines, der sogenannten Reife, sehr allmählich sich abspielt, keine besonders in die Augen fallenden Begleiterscheinungen zeigt und lediglich auf der Einwirkung des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft auf den Wein beruht. Die Reife des Weines oder die Verwandlung von Jungwein in alten Wein ist also nichts Anderes als ein langsam verlaufender Oxydationsvorgang. Die Mengen von Sauerstoff, welche der Wein aufzunehmen vermag, sind verhältnissmässig recht bedeutend, indem es nach den Untersuchungen von Pasteur genügt, einen Liter Wein nur einige Augenblicke mit der Luft in Berührung zu bringen, damit er etwa  $4\frac{3}{4}$  ccm Sauerstoff aufnimmt, welche binnen weniger Stunden chemisch gebunden werden.

Während der Lagerung und Kellerbehandlung des Weines hat nun derselbe fortwährend Gelegenheit, Sauerstoff aufzunehmen. Durch die Poren des Fassholzes tritt fortwährend Sauerstoff mit der Oberfläche des Weines in Berührung, und namentlich bei den von Zeit zu Zeit notwendig werdenden Abzügen wird (wenn diese nicht mittelst die Luft abschliessender Pumpen erfolgen) eine besonders starke Durchmischung des ganzen Weines mit Luft bezw. Sauerstoff bewirkt.

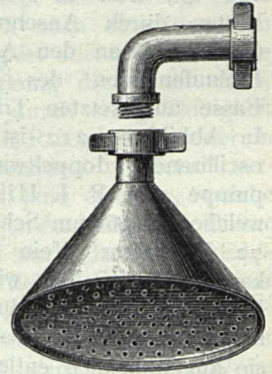
Die oxydirende Wirkung des Sauerstoffes

erstreckt sich wohl auf alle verbrennbaren Bestandtheile des Weines und ruft erhebliche Veränderungen derselben hervor. Vor Allem werden die im nicht ausgereiften Weine noch in ziemlich erheblicher Menge enthaltenen Eiweissstoffe vom Sauerstoffe stark angegriffen und in unlösliche Verbindungen übergeführt, welche sich in Gestalt von Flocken ausscheiden. Die völlige Befreiung des Weines von seinem Eiweissgehalte ist eine der Hauptziele einer rationellen Kellerbehandlung, denn abgesehen davon, dass Eiweiss im Weine stets zu Trübungen Anlass geben kann, bildet dieses auch einen vorzüglichen Nährboden für zahlreiche, dem Weine schädliche Mikroorganismen, weshalb ungenügend ausgereifte Weine leicht zum Verderben neigen.

Da die Ausscheidung des Eiweisses um so schneller erfolgt, je öfter und je intensiver der Wein mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung\* kommt, so muss man ihn, namentlich im ersten Jahre nach vollendeter Nachgärung, möglichst oft abziehen und ihn dabei thunlichst mit Luft mischen. Dies geschieht am besten, indem man den Wein durch eine Brause von einem Fass in das andere laufen lässt, oder ihn mittelst eines Holzschaffes aus gewisser Höhe in einen grossen hölzernen Trichter füllt. So lange sich der Wein nach einem solchen Abzuge trübt, ist noch immer viel Eiweiss in ihm enthalten, und das häufige Abziehen muss fortgesetzt werden. Im Allgemeinen wird aber ein vier- bis fünfmaliges Abziehen des Jungweines im ersten Jahre zur Ausscheidung des Eiweisses völlig genügen.

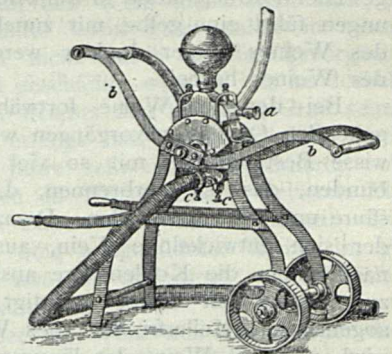
Neuerdings werden, namentlich in grösseren Kellereien, zum Abfüllen fast ausschliesslich Pumpen benutzt, wobei der Wein nur sehr wenig mit Luft in Berührung kommt und das Eiweiss

Abb. 211.



Weinbrause.

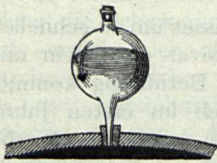
Abb. 212.



Doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe von P. J. Hilge in Mainz.

selbst nach wiederholtem Abzuge nur unvollkommen ausscheidet. Die Folge hiervon ist, dass der Wein sich oft noch nach Jahren nicht flaschenreif zeigt und in Flaschen trübe wird. Diesem Uebelstande ist jedoch leicht abzuhelfen, wenn man dafür sorgt, dass der Wein beim Einlaufen in das zu füllende Fass, wenigstens während des ersten Jahres seiner Entwicklung, viel mit Luft in Berührung kommt, was am besten durch Anschrauben einer Weinbrause (Abb. 211) an den Auslaufschlauch und durch Einlaufenlassen des Weines in einem dem Fasse aufgesetzten Trichter bewerkstelligt wird. In Abbildung 212 ist eine sehr leistungsfähige oscillierende, doppelwirkende Saug- und Druckpumpe von P. J. Hilge in Mainz dargestellt, welche bei 36 mm Schlauchweite in einer Stunde 72 Hektoliter Wein aus dem Fasse pumpen kann. Der Kolben wird durch den Hebel *b* in Bewegung gesetzt; durch Oeffnen des Ablaufhahnes *a* und Druck auf die Ventilheber *c* kann sie augenblicklich entleert werden.

Abb. 213.



Füllflasche.

Erst nachdem die Ausscheidung des Eiweisses völlig erfolgt ist, beginnt die eigentliche Entwicklung des Weines, die Bildung der feinen Geschmacksstoffe, des „Bouquets“ des Weines, sowie die dunklere Färbung des Weissweines, denn derselbe ist als Jungwein stets fast farblos und erst die

durch den Sauerstoff bewirkte Verwandlung gewisser Extractivstoffe in dunkelfarbige Verbindungen führt eine gelbe, mit zunehmendem Alter des Weines immer dunkler werdende Färbung des Weines herbei.

Bei den im Weine fortwährend vor sich gehenden Oxydationsvorgängen werden auch gewisse Bestandtheile mit so viel Sauerstoff verbunden, dass sie verbrennen, d. h. in Kohlensäure und Wasser zerfallen. Demzufolge ist auch der sich entwickelnde Wein, ausser kurze Zeit nach einem die Kohlensäure austreibenden Abzuge, stets mit dieser gesättigt, wodurch die sogenannte „Kellerfrische“ des Weines bedingt wird, während Wein, der längere Zeit offen gestanden, durch das Abziehen oder einen weiten Transport seine Kohlensäure verloren hat, schal und matt schmeckt. Im siebenten Abschnitte dieser Arbeit kommen wir auf die Kohlensäure im Weine und ihre künstliche Zuführung zu demselben übrigens eingehender zu sprechen.

Bei der permanenten Berührung der Weinoberfläche mit der Luft geht auch eine stetige Verdunstung des Weines vor sich, derselbe schwindet naturgemäss allmählich, und es entsteht im oberen Theile des Fasses ein immer grösser werdender leerer Raum. Da hierdurch

leicht eine Erkrankung des Weines durch gewisse, nur in Berührung mit der Luft vegetiren könnende Mikroorganismen, wie Essigpilze, Kuhnen u. s. w., eintreten kann, so ist es eine wichtige Aufgabe des Kellerwirthes, das Fass durch wiederholtes Auffüllen mit gleichem oder ähnlichem Weine stets spundvoll zu halten. Zur Erleichterung und Vereinfachung der wichtigen Nachfüllarbeit bedient man sich in vielen Kellern der in Abbildung 213 dargestellten Füllflaschen, welche luftdicht in den Spund eingesetzt, gefüllt und gut verkorkt werden. Aus ihnen tritt der Wein beim Schwinden desselben im Fasse allmählich in dieses über, so dass es, so lange noch Wein in der Flasche ist, stets spundvoll bleibt.

Ausser den bisher angeführten gehören jedoch zur sorgfältigen Schulung und Behandlung der Weine noch verschiedene andere sehr wichtige Kellermanipulationen, die jedoch erst im siebenten Abschnitte dieser Arbeit kurz besprochen werden sollen.

Nach erfolgter Ausscheidung des Eiweisses ist das Sauerstoffbedürfniss des Weines ein weniger grosses geworden, er wird daher auch seltener abgezogen, vielleicht im zweiten Jahre zwei- bis höchstens dreimal, in den folgenden Jahren ein- bis zweimal. Während des Liegens im Fasse findet fortwährend eine Oxydation der Bestandtheile des Weines statt, der Geschmack verändert sich in Folge von Ausscheidung gewisser Körper und Neubildung von schmeckenden Stoffen, und auch der Geruch des Weines wird bedeutend verbessert. Nach den interessanten Versuchen von Czéh und Müller scheint es auch, als wenn wiederholtes Abziehen eine nicht unbedeutende Verminderung des Säuregehaltes des Weines herbeiführen würde. Welche Prozesse sich bei der Bildung der Geschmack- und Geruchstoffe abwickeln und welche Stoffe die wichtigste Rolle spielen, ist noch nicht klar erwiesen. Jedenfalls sind es zahlreiche Verbindungen, vor Allem zusammengesetzte Aether, welche das Bouquet des Weines bilden. Dass hierbei die Beschaffenheit des Rohmaterials eine sehr wesentliche Rolle spielt, das haben wir schon weiter vorne erfahren.

Der Zeitraum, welcher nothwendigerweise bei der gewöhnlichen, vorstehend kurz skizzirten Kellerbehandlung des Weines verstreichen muss, bis ein Wein so weit ist, dass er in Flaschen gefüllt werden kann, hängt von mannigfachen Umständen ab, so vom Charakter der Weinsorten, dem Alkohol- und Säuregehalt, der Grösse der Fässer, da kleinere Fässer eine verhältnissmässig grössere Oberfläche haben und den Contact zwischen Wein und Sauerstoff in den Fasswandungen begünstigen, der Temperatur des Kellers, weil eine gewisse höhere Temperatur die Oxydationsvorgänge beschleunigt, endlich auch davon, ob der Wein seltener oder häufiger ab-

gezogen worden ist. Im Allgemeinen entwickeln sich leichtere, weniger gute Weine schneller, als bessere, namentlich hochfeine Weine, und Rothwein erlangt die Flaschenreife weit eher als Weisswein. In der Regel wird weisser Wein in vier bis acht, Rothwein in zwei bis drei Jahren seine Flaschenreife erreicht haben. Dies ist der Fall, wenn der Wein, auch wenn er Jahre lang in der Flasche lagert, seine ursprüngliche Klarheit, sowie Geschmack und Geruch mindestens in dem Maasse beibehält, wie er sie im Momente des Abfüllens besass. Nur bei Rothwein findet in so fern eine Ausnahme statt, als jeder, auch der bestgereifte Rothwein bei längerem Liegen in der Flasche etwas Farb- und Gerbstoff ausscheidet, welche sich in Form rothbrauner Krusten an dem tiefliegenden Theil der Flasche ablagern. Zur Prüfung, ob ein Wein thatsächlich völlig flaschenreif ist, füllt man zwei Flaschen mit demselben, verkorkt diese gut und stellt eine davon in den Keller, die andere in einen Raum, wo sie einer Temperatur von etwa 25<sup>o</sup> C. ausgesetzt ist; wenn sich nach zwei bis drei Wochen auch nicht der geringste Unterschied in Bezug auf Klarheit und Durchsichtigkeit beider Weinproben feststellen lässt, dann ist der Wein unbedingt flaschenreif.

In der Flasche muss nun der Wein, vorausgesetzt, dass seine Qualität überhaupt eine solche ist, dass er das Füllen in Flaschen verdient, noch eine Reihe von Jahren liegen, bis er seine höchste Güte erlangt hat, denn auch in der Flasche gehen noch immer gewisse Veränderungen in ihm vor sich, welche den Geschmack und Geruch günstig beeinflussen. —

Wann ein bestimmter Wein die höchste Stufe seiner Entwicklung, den bei seiner ganzen Beschaffenheit besten Geschmack und Geruch erlangt hat, darüber kann nur die Zunge entscheiden. Hierfür ist es auch keineswegs nothwendig, dass der Wein auch die völlige Flaschenreife erlangt hat, denn besonders leichtere, extractarme Weine haben oft Geschmack und Bouquet am harmonischsten entwickelt lange vor dem Eintritt ihrer völligen Flaschenreife, wenn noch etwas Zucker in ihnen enthalten und der Extractgehalt noch nicht unter ein gewisses Minimum gesunken ist.

Mit Vortheil werden daher nur alle alkohol-, überhaupt gehaltreichen Weine zur vollen Flaschenreife gebracht werden, da diese erst dann zur vollen Entfaltung ihrer günstigen Eigenschaften gelangen, während umgekehrt leichte, wenig gehaltreiche Weine schon vor der Flaschenreife den höchsten Grad ihrer Entwicklung erlangen und von da ab wieder an Güte abnehmen.

Aber auch bei guten, schweren Weinen tritt, wenn sie im Fasse liegen bleiben, nach Erlangung eines gewissen Höhepunktes ihrer Entwicklung mit der Zeit ein Rückgang ein, das heisst sie werden

mit zunehmendem Alter nicht stetig besser, sondern verlieren nach einer gewissen Zeit manche ihrer werthvollen Eigenschaften wieder. Die Vorliebe für sehr alte Weine, die in früheren Zeiten geherrscht hat und auf dem Glauben fusste, dass, je älter ein Wein, er auch desto besser werden müsse, ist jetzt ein ziemlich überwundener Standpunkt, indem der gegenwärtige Geschmack nicht den alten Weinen unbedingt den Vorzug giebt.

Der bei allen Weinen nach einer gewissen Zeit eintretende Rückgang ist ebenfalls die Folge der fortwährenden Einwirkung des Sauerstoffes, welcher mit der Zeit die durch seine Thätigkeit früher entstandenen feinen Riechstoffe wieder in geruchlose Körper umwandelt. Zuerst verschwinden nach Bersch jene Körper, welche den am leichtesten flüchtigen Antheil an der Blume des Weines nehmen, und auch der feinste Edelwein verliert im Laufe der Zeit mehr und mehr an Zartheit seines Geruches, bis er endlich jedes Bouquet einbüsst und sich in Bezug auf den Geruch kaum von einem ganz geringen Weine unterscheidet. Sehr alte Weine haben fast stets nur den gewöhnlichen Weingeruch, welcher auf dem Gehalte an Oenanthäther beruht, welcher Stoff am längsten der Oxydation widersteht. Aber auch der Geschmack sehr alter Weine wird durch verschiedene chemische Veränderungen seiner Bestandtheile ungünstig beeinflusst, wird kratzend und unangenehm; auch der Säuregehalt, namentlich der Essigsäuregehalt, nimmt mit der Zeit im sehr alten Weine wieder erheblich zu. In der Flasche findet nun zufolge des luftdichten Verschlusses eine weitere Einwirkung des Sauerstoffes auf den Wein nicht mehr statt, in Flaschen gefüllter Wein kann daher in seinen Bestandtheilen nicht durch Oxydationsvorgänge verändert und geschädigt werden. Es ist deshalb nöthig, Wein, welcher den höchsten Grad seiner Entwicklung erlangt hat, wenn er nicht innerhalb weniger Jahre sehr an Güte verlieren soll, durch Abfüllen in Flaschen der weiteren Einwirkung des Sauerstoffes zu entziehen. Das Liegenlassen völlig ausgebildeter Weine im gewöhnlichen Fasse ist unbedingt von Nachtheil für seine Qualität.

Wenn aber ein Wein aus einem oder dem anderen Grunde doch über den Zeitpunkt, in dem er seine Flaschenreife erlangt hat, hinaus im Fasse lagern soll, so muss der Kellerwirth trachten, seinem Rückgange auf andere Weise zu steuern. Vor Allem kann dies geschehen durch Auffüllen mit gutem, jüngerem, frischerem Weine. Weiter wird durch Lagerung des Fasses in einem sehr kühlen Keller die Sauerstoffwirkung sehr herabgemindert. Das sicherste Mittel ist aber das Abfüllen des Weines in Fässer, welche vollkommen luftdicht gemacht sind, oder auch, wenn es sich um grössere Weinmengen handelt, in mit Glas ausgekleidete Cementbehälter, wie

sie schon in zahlreichen Kellern zu finden sind. Der Luftabschluss bei einem Holzfasse kann durch mehrmaligen Lackanstrich, am besten aber durch wiederholtes Bepinseln der völlig trockenen Fässer mit auf etwa 150° C. erhitztem Paraffin bewerkstelligt werden. In einem sorgfältig paraffinirten, gut verspundeten Fasse ist der Wein ebenso dem Einfluss der Luft entzogen, wie in der Flasche, und erleidet weder eine Abnahme seiner Güte, noch seiner Menge.

Da die völlige Entwicklung des Weines, wie wir weiter vorne hörten, eine gewisse Reihe von Jahren beansprucht und während dieser Zeit durch den aus der Lagerung und Kellerbehandlung erwachsenden Kostenaufwand der Erzeugungspreis des Weines stetig wächst (nach zehn Jahren etwa ist bei gewöhnlicher Behandlung der Selbstkostenpreis für einen im Fasse lagernden Wein auf das Doppelte, nach zwanzig Jahren auf das Dreifache, nach fünfzig Jahren auf das Fünfzehnfache gestiegen), so hat man verschiedene Vorschläge und Versuche gemacht, die Reife des Weines durch entsprechende Manipulationen zu beschleunigen. Ausser einem häufigen Abziehen und dem Lagern in kleine Gebinde, wodurch, wie wir hörten, die Entwicklung des Weines gefördert wird, hat man noch empfohlen: 1. den Wein zu pasteurisiren, 2. mit dem elektrischen Strom und 3. mit Wasserstoffsperoxyd zu behandeln.

Durch das Pasteurisiren, d. h. das Erwärmen auf 50 bis 60° C., wird thatsächlich die Reife des Weines, namentlich eines jüngeren, erheblich beschleunigt, indem die Eiweissstoffe, zu deren Absonderung aus dem Weine unter gewöhnlichen Verhältnissen ein längeres Lagern nothwendig wäre, durch die erhöhte Temperatur in Gestalt eines flockigen Niederschlages ausgefällt werden. Dadurch wird auch die Haltbarkeit des Weines günstig beeinflusst, indem in den Eiweissstoffen ein vielen schädlichen Mikroorganismen zusagendes Nährsubstrat entzogen ist. Wir kommen übrigens im nächsten Abschnitte dieser Arbeit nochmals auf das Pasteurisiren zu sprechen.

Die Anwendung der Elektrizität auf den Wein zum Zweck der Verbesserung seiner Qualität wurde schon vor etwa drei Jahrzehnten empfohlen. Es hatte nämlich in Frankreich der Blitz in ein Fass geschlagen; der Weinrest in demselben hatte sich besonders fein entwickelt, was zu weiteren Versuchen anregte. Solche wurden an verschiedenen Orten, namentlich in Italien, Frankreich und Californien, in grösserem Maassstabe vorgenommen, und man will festgestellt haben, dass die mittelst eines elektrischen Stromes behandelten Weine eine merkliche Verbesserung ihrer Qualität erkennen liessen. Dass eine solche Einwirkung möglich und wahrscheinlich ist, kann nicht bestritten werden; sie beruht wohl in der Hauptsache darauf, dass der elektrische Strom einen gewissen

Theil des im Weine enthaltenen Wassers in seine Bestandtheile zerlegt, wobei der freiwerdende Sauerstoff eine kräftig oxydirende Wirkung auf den Wein ausübt, wie dies in ähnlicher, doch viel langsamerer Weise beim gewöhnlichen Lagern im Fasse durch den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs der Fall ist. Die Behandlung des Weines mit Elektrizität hat sich jedoch bisher keinen Eingang in die Praxis verschafft.

Eine sehr ähnliche Wirkung, wie durch den elektrischen Strom, wird auch durch den Zusatz von Wasserstoffsperoxyd zum Wein erzielt, indem auch dieses bei seinem Zerfall in Wasser und Sauerstoff eine stark oxydirende Wirkung auf den Wein ausübt. Mit Wasserstoffsperoxyd behandelte Weine werden nicht nur zufolge der Ausscheidung von Eiweiss haltbarer, sondern schmecken auch entschieden reifer, doch erhalten sie, nach den Angaben von Mach und v. Babo, schon bei kleinen Zusätzen jenen gewissen Alt- oder Spaniolgeschmack, der die südlichen Dessertweine charakterisirt, aber bei Tafelweinen nicht erwünscht ist, ein Geschmack, den Weine sonst nur bei übermässigem Luftzutritt, z. B. bei längerer Aufbewahrung in nicht vollen Fässern, erhalten. Bei Rothweinen konnten von der Versuchs-Station in San Michele an der Etsch in einzelnen Fällen durch minimale Zusätze von Wasserstoffsperoxyd gute Erfolge erzielt werden; da aber etwas grössere Zusätze dem Weine einen so widerwärtigen Geschmack verleihen, dass er kaum geniessbar ist, so muss vorläufig vor der Anwendung des Wasserstoffsperoxydes gewarnt werden, solange nicht weitere praktische Resultate vorliegen. Nur für künstliche Dessertweine (Rosinenweine) wird nach Mach mitunter Wasserstoffsperoxyd zur Erzeugung des sogenannten „Spaniolgeschmackes“ angewandt.

Wir hätten hiermit das Wesentlichste über den Wein und seine Bereitung erörtert; es erübrigt nur noch die Besprechung einiger besonders wichtiger, bislang nicht erwähnter Kellermanipulationen, ohne welche eine ordentliche Schulung des Weines unmöglich ist, sowie eine kurze Beschreibung der im Weine vorkommenden Krankheiten und Fehler, deren Kenntniss oft auch für den Laien, nämlich den Weintrinker, von Werth ist, da er unter Umständen manchen Wein, der sonst fortgegossen werden würde, durch richtige Behandlung erhalten kann. [4940]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie oft hören wir, wie oft sprechen wir selber von der Lebenskraft, welche Pflanzen und Thieren innewohnt. Der Begriff des Lebens selbst ist der Begriff einer Kraftäusserung und als solcher eben so wenig aus der Sprache zu streichen, wie aus unsren Gedanken. Desto mehr muss es uns verwundern, dass die strenge

Naturwissenschaft den Begriff der Lebenskraft nicht kennt und da, wo sie sich herablässt, von derselben zu sprechen, es bloss thut, um zu erklären, dass dieser Begriff ein überwundener Standpunkt sei, eine Hypothese früherer Tage, ähnlich der Phlogistontheorie, welche, nachdem sie ihre Dienste gethan hat, nun schon längst zum alten Eisen gelegt ist. Es verlohnt sich wohl, den Sachverhalt, der hier vorliegt, etwas näher zu betrachten. Zunächst sei darauf hingewiesen, dass die Vorstellungen, die wir mit dem Worte verbinden, nicht immer die gleichen sind. Das Leben ist nicht eine einzige einmalige Kraftäusserung, sondern eine Reihe von Vorgängen, welche uns das Wirken von Kräften verrathen. Ob diese Vorgänge aber sammt und sonders durch eine Ursache veranlasst werden, oder ob sie nur die Resultanten verschiedener, gleichzeitig sich abspielender Kraftwirkungen sind, darüber lässt uns das Wort im Unklaren. So ist auch der Begriff der Lebenskraft im landläufigen Sinne des Wortes kein ganz scharfer. In den meisten Fällen werden wir unter ihm einfach die Ursachen verstehen, welche dem Leben zu Grunde liegen, ohne uns weiter auf die Erforschung ihrer Natur einzulassen. Der naturwissenschaftliche Begriff der Lebenskraft ist strenger: man verstand darunter in den dreissiger und vierziger Jahren diejenige Kraft, durch welche nach den damaligen Ansichten allein der Aufbau organischer Verbindungen erfolgen konnte.

Es war die Zeit, in der die moderne Chemie heranreife zum Bewusstsein ihrer Kraft. In den letzten Jahren des geschiedenen Jahrhunderts war sie geboren worden. Was die Chemiker früherer Tage nur dunkel geahnt, aber in Worte nicht zu fassen vermocht hatten, war endlich ausgesprochen und in aller Schärfe bewiesen worden: Es ist ein Maass vorhanden, in dem die Stoffe sich mit einander verbinden, und die Ermittlung dieses Maasses ist der Weg, der uns das Geheimniss des Weltbaues erschliesst. Jahrzehnte lang und in Schaaren waren die Chemiker diesen Weg gezogen. In geduldiger Forschung waren allmählich die Atomgewichte der meisten Elemente bestimmt worden und ihre zahllosen Verbindungen waren erkannt in der wunderbaren Regelmässigkeit ihres Baues. Wir hatten gelernt, dass die Elemente sich unter einander vereinigen und dass aus der Wechselwirkung der so entstandenen Verbindungen immer neue Körper hervorgehen. Auch die Kräfte, die bei solchen Vorgängen gebunden und entfesselt werden, waren der Aufmerksamkeit der Chemiker nicht entgangen. Schon standen wir an der Schwelle der Erkenntniss des wunderbaren Zusammenhanges zwischen Materie und Kraft, der uns in späteren Tagen voll erschlossen werden sollte. Das rastlose Suchen nach immer neuen Verbindungen, durch deren endgültige Erforschung das neue System aufgebaut werden sollte, führte ganz von selbst zu einem Studium der organischen Verbindungen, der zahllosen Substanzen, welche das Thier- und Pflanzenreich erzeugt und von denen viele schon längst ihre nützlichen Verwendungen gefunden hatten. Aber obgleich es gelang, auch die Elementarzusammensetzungen dieser Körper zu erforschen, so blieb es uns doch versagt, sie ebenso wie die vielen anorganischen aus ihren Bestandtheilen aufzubauen. War es da ein Wunder, dass sich eine Art von Resignation der Chemiker bemächtigte, welche sich bewusst waren, ihr Möglichstes gethan zu haben; dass sie sich in das scheinbar Unvermeidliche ergaben und hier ihrem Können eine Grenze gesetzt sahen? Unbegreiflich, wie uns heute noch, war auch ihnen das Spriessen, Wachsen und Gedeihen der belebten Welt. Und wenn der Vorgang selbst ein un-

begreiflicher war, lag es da nicht nahe, anzunehmen, dass das, was bei diesem Vorgange erzeugt wurde, einer geheimnissvollen Kraft seine Entstehung verdankte, über die wir noch keine Meisterschaft erlangt hatten? So entstand die Hypothese von der Lebenskraft und von dem Gegensatze zwischen anorganischen und organischen Verbindungen. Während die ersteren lediglich ihr Vorhandensein dem Spiel der chemischen Affinität verdanken sollten, wären die anderen unter der Mitwirkung eben jener Kraft zu Stande gekommen, welche nur in belebten Wesen heimisch war und in demselben Augenblick aus denselben entflo, in dem sie dem Tode anheim fielen. Es ist heute nicht mehr genau festzustellen, wer diese Anschauung zuerst bestimmt ausgesprochen hat, sicher aber ist es eine poetische Natur gewesen, die den Gedanken zuerst fasste. Es liegt in demselben ein Abglanz der mystischen Speculation über das Wesen der Seele, ein Rest des Grübelns über Unergründliches, wie es in den philosophischen Systemen aller Zeiten und aller Völker in immer wechselnder Form zum Ausdruck gekommen ist. Aber die Naturwissenschaft hat nichts gemein mit der Mystik, und so konnte es nicht fehlen, dass das, was so sinnig erdacht und von so vielen fromm geglaubt worden war, eines Tages in Trümmer zerfallen musste. Es war der grosse Wöhler, dem das gelang, was vor ihm Keinem gelungen war: der Aufbau eines typischen Erzeugnisses thierischen Lebens aus seinen Elementen. Nachdem das einmal vollbracht war, da fiel es den Chemikern allen wie Schuppen von den Augen. Jubelnd erkannten sie, dass das, was einmal gelungen war, auch wieder und wieder gelingen müsste, und vor ihren Augen stand in leuchtender Glorie das Bild einer Zukunft, die sich später voll erfüllt hat. Heute wissen wir, dass es kein Product des Thier- und Pflanzenreiches giebt, an dessen künstlicher Herstellung wir zu verzweifeln brauchen. Zu den Tausenden und Abertausenden von organischen Verbindungen complicirtester Art, deren Synthese bereits gelungen ist, gesellen sich täglich neue. Die Hypothese von der Lebenskraft ist gestürzt und eine historische Erinnerung geworden, und wie ein wunderthätiges Idol vergangener Tage, zu welchem einst Tausende von Gläubigen wallfahrteten, so ist sie heute nur noch eine Curiosität, welche lächelnd betrachtet und zergliedert wird von denen, die sich für die Entstehungsgeschichte unsrer Wissenschaft interessieren.

Ist die Lebenskraft wirklich für alle Zeiten abgethan und ein überwundener Standpunkt geworden? Nach dem, was die organische Chemie geschaffen und geleistet hat, scheint eine solche Frage paradox genug und doch, wenn man sich's recht überlegt, ist sie nicht so ganz unberechtigt. Denn so oft auch die schaffende Chemie die Erzeugnisse des Lebens auf neuen Wegen in ihren Laboratorien zu Stande gebracht hat, das Leben selbst hat sie bis jetzt noch niemals eingeleitet. Hier stehen wir noch immer vor einem ungelösten Räthsel. Immer enger werden die Bahnen, in welchen wir dasselbe umkreisen, aber was im Mittelpunkte dieser Kreise verhüllt steht, wagen wir noch nicht einmal zu ahnen.

Die Frage nach dem Wesen des Lebens hängt für den Chemiker zusammen mit dem Problem der Synthese der Eiweisskörper. Die Fette, die Farbstoffe, die Alkaloide, die Duftstoffe, ja sogar die Zuckerarten, welche die belebte Welt erzeugt, haben wir schon in den Kreis unsres synthetischen Schaffens gezogen, aber immer, wenn wir uns den Eiweisskörpern nähern, ertönt ein gebieterisches Halt. Nicht nur ihr künstlicher Aufbau ist uns bis jetzt nicht gelungen, sondern selbst in der Erkennt-

niss ihrer Natur und Zusammensetzung sind wir über die ersten Schritte nicht hinausgekommen. Dunkle Ahnungen, unbewiesene Hypothesen sind es, die wir sogar nur darüber haben, aus welchen Materialien diese wichtigsten Bestandtheile der Zelle sich bilden, aber wie diese Bildung erfolgt, darüber fehlt uns jede Vermuthung. Wann erfolgt sie? Auch das wissen wir nicht. Wir wissen nur, dass Eiweisskörper nur da erzeugt werden, wo schon Eiweisskörper sind.

Ein Schleimklümpchen schwimmt im Meere, es ist die Amöbe, das einfachste aller Lebewesen. Es hat keine Zellhaut, kein sichtbares Organ und doch bewegt es sich, es wechselt seine Form, es sendet Strahlen schleimiger Substanz nach allen Richtungen, Kräfte wohnen in ihm, deren Sitz wir eben so wenig erkennen können, wie ihren Ursprung. Die Amöbe wächst, sie theilt sich, und nun sind zwei Amöben vorhanden, jede ein Abbild des Urwesens, aus dem sie entstanden. Vor unsren Augen vollzieht sich der Vorgang, aber wie er sich vollzieht, das sehen wir nicht. Und nun bringen wir eine unmessbar kleine Spur irgend eines Giftes in das Wasser oder wir lassen Kräfte selbst auf die Amöbe wirken, die stärker sind, als die Lebenskraft des kleinen Geschöpfes. Wärmezufuhr, der elektrische Strom, sie alle bewirken das Gleiche, den Tod. Was ist nun aus der Amöbe geworden? Sie ist immer noch ein Schleimklümpchen, aber regungslos liegt sie da, das Pulsiren in ihrer Masse hat ein Ende erreicht; ihre chemische Zusammensetzung ist die gleiche geblieben, sie ist immer noch ein Eiweisskörper, aber sie hat die Kraft verloren, neue Eiweisskörper entstehen zu lassen. Mehr und mehr sammeln sich die Anzeichen dafür, dass ähnliche Dinge sich überall da abspielen, wo wir den Tod in seine Rechte treten sehen. Das scheinbar unveränderte Eiweiss hat die wichtigste seiner Eigenschaften verloren, die Fähigkeit, neues Eiweiss zu bilden, das dem alten gleich ist. Schon beginnen die Physiologen von lebendem und todtm Eiweiss zu sprechen, aber sie bezeichnen mit diesen Namen nur eine Beobachtung, keine Erkenntnis.

Früher oder später wird der Chemie auch die Synthese der Eiweisskörper gelingen, und wenn sie gelingt, wird sie vielleicht in ihren Principien sehr einfacher Art sein. Aber wird es das lebende Eiweiss oder das todtte sein, das wir künstlich erschaffen werden? Auf diese Frage kann heute noch kein Chemiker die Antwort geben, und wenn es das todtte Eiweiss sein sollte, das wir einmal synthetisch aufbauen, dann wird vielleicht die Zeit wiederkehren, in der die Chemiker wieder verneinen werden, an der Grenze ihres Könnens angelangt zu sein, und wo sie dann dasselbe sagen werden, wozu sie sich einmal schon resignirten: Wir haben erreicht, was zu erreichen war, was uns jetzt noch fehlt, ist die Lebenskraft.

WITT. [5148]

\* \* \*

**Vortheile des elektrischen Lichtes in Schlagwettergruben.** Einige neuere Versuche Dr. Haldanes über Gruben mit Schlaggasen haben ergeben, dass, wenn der Sauerstoffgehalt der Luft auf 17,74 pCt. sank, eine Kerze verlosch, und dass bei 3,38 pCt. Kohlensäure und 15,3 pCt. Sauerstoff das Athmen erschwert wurde; bei 7,32 pCt. Kohlensäure und 9,6 pCt. Sauerstoff tritt heftiges Herzklopfen ein und beim Aufenthalt in einem Raume, der nur 7 pCt. Sauerstoff enthält, hätte der Beobachter zweifelsohne die Besinnung verloren.

Zwischen dem Moment, wo eine Lampe verlöscht, und dem, wo eine Lebensgefahr eintritt, besteht also

ein ziemlich weiter Spielraum. Mit einer elektrischen Lampe kann daher der Bergmann ungefährdet in eine Atmosphäre vordringen, die mindestens dreimal so viel Schlaggas enthält, als zum Lampenverlöschen nöthig ist, die Athmungsbeschwerde wird ihm alsdann mit genügender Sicherheit ein Warnungszeichen geben, während ihn die elektrische Lampe in dieser Hinsicht im Stiche liesse.

[5037]

\* \* \*

**Blüthenwärme.** Professor G. Kraus in Halle hat seine früheren Untersuchungen über die beträchtlichen Wärmegrade, die sich im Innern mancher Blüten entwickeln und unter anderen die Spathen mancher *Arum*-Arten zu angenehmen Wärmestübchen für ihre nächtlichen Besucher machen, kürzlich an verschiedenen tropischen Araceen, Cycadeen und Palmen fortgesetzt und darüber in den *Annalen des botanischen Gartens von Buitenzorg auf Java* (Jahrgang 1896) Bericht erstattet. Bei *Ceratozamia longifolia*, einer Cycadee, d. h. einer jener Pflanzen, welche die sogenannten „Palmenwedel“ für Begräbnisse hergeben, erreichte die Blütenwärme am Tage ihr Maximum und betrug dann 38,5° bei 26,8° Luftwärme. Aehnliche Zahlen wurden bei *Macrozamia*, einer anderen Cycadeen-Gattung, beobachtet. Bei den untersuchten Araceen zeigte sich die Zeit des Wärmemaximums sehr veränderlich, fiel aber niemals in die Nacht. Bei diesen Gewächsen, zu denen unsre bekannte *Calla* gehört, bilden nicht die Fortpflanzungs-Organe den Sitz des Wärmeherdes, sondern dieser liegt in der Keule, deren Stiel die Staubfäden und Narben am Grunde trägt. Es findet darin eine rapide Verbrennung von Stärke und Zucker statt, welche auch bei europäischen Arten, z. B. dem früher von Professor Kraus untersuchten italienischen Aronsstab (*Arum italicum*) eine Wärme erzeugt, die um 12 bis 16° über die Lufttemperatur hinausgeht. Alle diese in ihren Blüten Wärme erzeugenden Pflanzen sind Insektenblumen, d. h. Blumen, welche der Insekten zu ihrer Befruchtung bedürfen, und die Wärmeentwicklung scheint zu den Anziehungsmitteln zu gehören.

E. K. [5025]

\* \* \*

**Neue Anwendung des Glimmers.** In Australien hat man Glimmer zu Patronenhülsen verwandt und dadurch den Patroneninhalt sichtbar gemacht. Bisher benutzte man gewöhnlich einen fetten Filzpfropfen zum Verschliessen der Patrone, jetzt nimmt man hierzu einen Glimmerpfropfen. Wo man rauchschwaches Pulver (Cordit u. s. w.) verwendet, das Nitroglycerin enthält, besitzt der Glimmer den grossen Vortheil vor allen anderen Materialien, dass man wegen seiner Durchsichtigkeit sich leicht überzeugen kann, ob das Pulver irgend eine chemische Veränderung erlitten hat.

[5035]

\* \* \*

**Durchleuchtung von Mumien mittelst Röntgenstrahlen,** um ihren Inhalt festzustellen, ohne sie aufzuwickeln, ist eine für Museumsvorstände eben so nützliche wie überraschende Anwendung der noch immer geheimnissvollen Strahlen. Denn nicht selten kommen nachgemachte Mumien in den Handel, die nur aus einer Harzmasse bestehen und gar keine menschlichen oder thierischen Ueberreste enthalten, und nunmehr leicht auf ihren Knochengehalt geprüft werden können. Ein merkwürdiger Fall anderer Art wurde kürzlich in Wien entschieden, woselbst sich eine Mumie von menschlichem Umriss befand, deren Binden aber der Aufschrift nach

Mumien des Ibis enthalten sollten. Dr. Dedekind, Custos an der ägyptischen Abtheilung des kunsthistorischen Hofmuseums, regte deshalb die Untersuchung derselben im Laboratorium der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren an, die thatsächlich, ohne dass irgend eine Aufwicklung erforderlich war, in der Schulter- und Kopfgegend Vogelknochen erkennen liess.

E. K. [5023]

\* \* \*

**Kreuz-Erbchaft.** Eine im Volke ziemlich stark verbreitete Meinung behauptet, dass die Töchter mehr den Vätern nacharten und die Söhne den Müttern. Man drückt das bei uns durch den auffallenden Ausdruck aus, der Sohn „schlachtet“ nach der Mutter, die Tochter schlachtet nach dem Vater, d. h. sie fallen in das Geschlecht, die Sippschaft der beiden Eltern entgegengesetzten Geschlechtes. Diese Volksmeinung war in neuerer Zeit von Herrn André Samson als durchaus chimärisch hingestellt worden. Auf dem VII. Congress der französischen Irren- und Nerven-Aerzte, der im August 1896 in Nancy stattfand, hat nun Herr Crocq jun. aus Brüssel Beobachtungen mitgeteilt, die stark für die Berechtigung des Volksglaubens sprechen, obwohl, wie er zugiebt, oft Ausnahmen von der Regel der kreuzweisen Vererbung durch secundäre Ursachen herbeigeführt werden. Nach seinen Mittheilungen wurden zwei Tauben verschiedener Rasse, die von jeder fremden Berührung seit ihrer Jugend frei gehalten wurden, mit einander gepaart und erzielten zwölf Sprösslinge, unter denen acht Männchen von der mütterlichen Rasse und vier Weibchen von der väterlichen auskamen. Auch bei Hühnern wurden ähnliche stark für die Berechtigung des Volksglaubens sprechende Ergebnisse erzielt.

E. K. [5077]

\* \* \*

**Den Einfluss des Regens auf die Blattformen der Pflanze** hat Max Dougal, wie er auf der letzten amerikanischen Naturforscher-Versammlung in Buffalo berichtete, im Anschluss an die Versuche von Stahl und Jungner (s. *Prometheus* Nr. 338 S. 414) experimentell geprüft, indem er Stöcke von *Arisaema triphyllum*, *Trillium erectum* und *Trillium recurvatum* 10 bis 20 Tage lang einem beständigen künstlichen Sprühregen aussetzte. Schon nach dieser kurzen Zeit liessen sich die von Stahl und Jungner beschriebenen Veränderungen der Blätter: Ausbildung einer Träufelspitze, Verminderung der Randeinschnitte und Zähnelungen, glänzend seidenartige Oberfläche mit vermehrter Adhäsion für das Wasser und Vertiefung der Nervatur-Rinnen erkennen. Bei *Arisaema* nahmen die Blätter eine nach oben gerichtete convexe Form an und das satinierte Aussehen der Oberflächen schien von einer gleichmässigeren Abplattung der Epidermiszellen, so dass nicht mehr einzelne über die anderen emporragten, herzurühren, wozu wohl auch chemische Veränderungen der Zellenwandungen oder Ueberzüge kamen. Wahrscheinlich gehen die Wachsüberzüge, die leicht das Zusammenrinnen der Tropfen hindern und Feuchtigkeitmassen zurückhalten, dabei ein. (*Science.*)

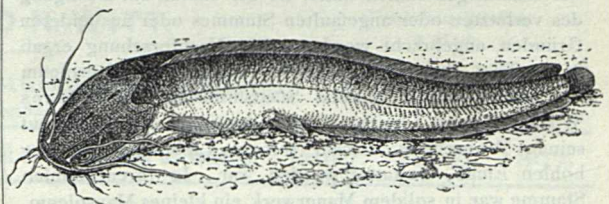
E. K. [5078]

\* \* \*

**Ein über Land wandernder Fisch.** (Mit Abbildung.) Baumkletterer sind unter den Fischen der Tropen nicht selten und zu den Landwanderern gehören bekanntlich auch unsre Aale, die nach wohlverbürgten Nachrichten eine starke Vorliebe für junge Erbsen äussern und damit bebaute Felder des Nachts besuchen. Afrika mit seinem

in manchen Strichen äusserst regenarmen Klima und einen grossen Theil des Jahres trocken liegenden Seen hat viele Fische genöthigt, sich lange Zeit ohne Wasser zu behelfen, und in einem der ersten Jahrgänge dieser Zeitschrift wurde ausführlich die Lebensweise des schlammfisches (*Protopterus*) geschildert, der sich vollständig ein-kapselt, um so im ausgetrockneten Schlamm der Seen die Trockenzeit zu verschlafen. Im französischen Sudan ist die Trockenzeit an mehreren Orten besonders empfindlich, es fällt z. B. zu Niore, 800 km von der Küste, gewöhnlich zehn Monate lang kein Tropfen Regen, und die Süsswasserfische haben sich diesen Verhältnissen anpassen müssen. Professor Milne Edwards legte kürzlich der Pariser Akademie im Namen des Professors Léon Vaillant einen Bericht über die daselbst von Dr. Suard, de Brazza und Dybowsky gesammelten und näher studirten Fische vor, unter denen besonders der Landwanderer (*Clarias Lazera*) (Abb. 214), ein zu den Welsen gehöriger Fisch, Aufmerksamkeit erregte. Dieser und andere *Clarias*-Arten des Landes leben zehn Monate vom Jahre in Erdlöchern, aus denen sie des Nachts hervorkommen, um die Hirse- (Durrah-) Felder zu plündern, wie es anderswo die Vögel thun. Sie besitzen dazu

Abb. 214.



Harmuth (*Clarias Lazera*).

einen Hülfathsungsapparat, der in baumförmiger Verzweigung an der convexen Seite des zweiten und vierten Kiemenbogens befestigt ist, von einer Hinterkiemenhöhle aufgenommen wird und ihnen erlaubt, Luft zu athmen. Nur zwei Monate, während der Regenzeit, fühlen sie sich als eigentliche Fische und leben dann in den schlammigen Pfützen, die nicht lange ausdauern. Ihre äussere Erscheinung ist welsförmig, mit acht Fühlfäden an der Schnauze, und es giebt Arten unter ihnen, die nahezu 2 m lang werden. Von diesen Fischen, welche die Bambaras Niëghe oder Harmuths und die Tuculörs Liddi nennen, hat Dr. Suard während seines Aufenthalts zu Niore mehrere in Gefangenschaft halten und so genauer studiren können. Er nährte sie mit ihrem Lieblingsfutter, der von den Eingeborenen cultivirten afrikanischen Hirse, und sah sie des Nachts Versuche machen, ihre Behälter zu verlassen.

E. K. [5009]

\* \* \*

**Ein endographisches Atelier,** worin man nicht den äusseren, sondern den inneren Menschen photographirt, besitzt Paris bereits in der Rue le Peletier, und wenn die Sache Beifall findet, wird man bald in allen grösseren Städten solche Ateliers finden und die Familien-Albums mit pathologischen Urkunden füllen können, die ohne Zweifel für die Hausärzte zum lehrreichen Studium über Erbübél der Familie dienen können. (*Photography* 1896, S. 314.)

[5022]

\* \* \*

**Ein Baumbegräbniss.** In einem früheren Aufsatz des *Prometheus* (Nr. 316 S. 50 ff.) war mitgeteilt worden, dass zuweilen durch Ueberrindung eines verletzten Baumstammes grosse Objecte in denselben verschlossen werden können. Ein merkwürdiges Beispiel hiervon ist kürzlich aus Sachsen-Altenburg bekannt geworden. Bei dem Dorfe Nöbdenitz sollte eine gewaltige Eiche, die ein Sturm ihrer Krone beraubt hatte, öffentlich meistbietend verkauft werden. Baron von Thümmel, ein Spross der bekannten Familie dieses Namens, der mehrere Staatsmänner und Dichter angehören, kam zufällig an dem Auktionsplatz vorüber und erwarb den gigantischen Stamm für 200 Mark. Bei der Erzählung von seinem Gelegenheitskauf bemerkte ein sehr alter Diener des Hauses, dass er sich aus seiner Jugend des Begräbnisses eines Barons von Thümmel erinnere, der auf seinen Wunsch vor 70 bis 80 Jahren nach altgermanischer Art in einem Baumstamm beigelegt worden sei, aber nicht in einem dem Wasser übergebenen Einbaum, sondern in einer sogenannten tausendjährigen Eiche seines Besitzes. Der Lage nach könne dies die jetzt gekaufte, in einem Obstgarten stehende Eiche gewesen sein. Es wurde sogleich festgestellt, dass der betreffende Garten früher zum Thümmelschen Besitz gehört habe, und dass sich am Stamme der Eiche eine verrostete Eisenplatte befinde, von der man angenommen hatte, sie sei einmal zur Festigung des verletzten oder angefaulten Stammes oder aus anderen Gründen angebracht worden. Die Nachforschung ergab in der That, dass diese Platte die Thür zu dem Mausoleum des sachsen-altenburgischen Staatsministers Baron Hans Wilhelm von Thümmel war, der am 3. März 1824 auf seinen Wunsch in diesem seinem Lieblingsbaum, der hohlen Eiche, bestattet worden war. In ihrem hohlen Stamme war in solidem Mauerwerk ein kleines Mausoleum, welches den Sarg aufnahm, erbaut und durch ein eisernes Gitter geschlossen. Im Laufe der Jahrzehnte hatte der Baum die damals erweiterte Oeffnung völlig überrindet, so dass man bis auf die erwähnte Eisenplatte nichts mehr davon sah, und endlich war der Garten verkauft und das Begräbniss völlig vergessen worden, bis durch einen merkwürdigen Zufall ein Nachkomme des Geschlechts den merkwürdigen Baum erwarb. E. K. [5074]

## BÜCHERSCHAU.

Riedel, Max. *Gallen und Gallwespen*. Naturgeschichte der in Deutschland vorkommenden Wespengallen und ihrer Erzeuger. Mit ca. 100 Abbildgn. auf 5 Taf. gr. 8°. (75 S.) Stuttgart, Süddeutsches Verlagsinstitut. Preis 1 M.

Das Studium der Pflanzen-Auswüchse, welche durch Anstehen und Brutablage der verschiedensten Insektengruppen hervorgerufen werden, ist von einem hohen, noch lange nicht ausgeschöpften Interesse, da es sich hier um künstlich angeregte Wachstums-Vorgänge und um zum Theil praktisch nutzbare und oft sehr zierliche und auffällige Gebilde handelt. Es mag in letzterer Beziehung nur an die Weidenröschen und an die mit einem bunten Moosflaum umgebenen Rosenäpfel erinnert werden. Fast bei jedem Ausfluge ins Freie fallen uns einige dieser oft lebhaft gefärbten Pflanzen-Auswüchse ins Auge, und wir möchten wissen, von wem sie hervorgebracht werden. Das vorliegende Werkchen lehrt uns eine grosse Anzahl der wichtigsten Gallen und ihrer Urheber kennen, nämlich die von den Gallwespen erzeugten, indem es nach einigen einleitenden Capiteln 139 Gallenformen,

zweckmässig nach den Pflanzenarten, auf denen sie vorkommen, geordnet, viele auch in naturgetreuen Abbildungen vorführt. Wenn diese Zusammenfassung auch nicht die allerneuesten Fortschritte der Gallenkunde berücksichtigt hat, so glauben wir sie doch jedem Wissbegierigen angelegentlichst empfehlen zu dürfen, da sie eine vortreffliche und praktische Einführung in dieses Wissensgebiet darbietet.

ERNST KRAUSE. [5114]

\* \* \*

Hesdörffer, Max. *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei*. Mit 16 Taf. u. 328 Originalabbild. i. Text. gr. 8°. (506 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis komplett geheftet 7,50 M.

Das vorliegende Werk aus der Feder des auf dem Gebiete der Gärtnerei bekannten und bewährten Verfassers dürfte von allen, die sich mit der Zucht und Pflege der Zimmerpflanzen beschäftigen, mit grosser Freude begrüsst werden. Es ist nicht nur ein Nachschlagewerk für den Geübten, sondern die systematische Anordnung des Materials sowie die leichtfassliche Darstellungsweise ermöglichen auch dem Laien, auf Grund der hier gegebenen Anleitungen die Zimmerpflanzen, besonders die Blüthengewächse, sachgemäss zu ziehen und zu pflegen, Krankheiten derselben zu verhindern und zu beseitigen. Nachdem der Verfasser zunächst eine genaue Schilderung der erforderlichen Geräthschaften, Gefässe und dergleichen gegeben hat, geht er über zu der eigentlichen Gärtnerei und Zucht, indem er hierbei der natürlichen Entwicklung der Pflanze folgt. Nicht nur die einheimischen Pflanzen unterzieht er einer eingehenden Betrachtung, auch fremdländische Gewächse, wie Palmen, Orchideen, Cacteen, Ananasgewächse werden besprochen und ihre Zucht und Pflege ausführlich erläutert. Eine wesentliche Unterstützung seiner Schilderungen giebt der Verfasser durch die vorzüglichen Illustrationen, welche dem Werke beigegeben sind. Schön ausgeführte farbige Tafeln zeigen uns die wichtigsten Vertreter jeder einzelnen Pflanzenfamilie, während zahlreiche Holzschnitte im Text uns über die verschiedenen Kunstgriffe sowie über die praktischsten Geräthschaften belehren. Auch viele einheimische und ausländische Gewächse sind durch Holzschnitte dargestellt, und das Werk ist nunmehr nach seiner Vollendung als ein sehr werthvolles Hilfsmittel für jeden Blumenfreund zu bezeichnen. Die Thatsache, dass das Werk in Lieferungen im Buchhandel nicht mehr zu haben ist, sondern nur noch als vollständiges Werk bezogen werden kann, spricht wohl am besten für die grosse Beliebtheit, die es sich während seines Erscheinens erworben hat.

K. M. [5149]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Peters, Dr. Franz. *Angewandte Elektrochemie*. I. Band. Die Primär- und Secundär-Elemente. Mit 73 Abbildgn. (Elektrochem. Bibliothek Bd. XLVII.) 8°. (XIV, 338 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.
- Schäffle, Dr. Alb., u. Lechler, Paul. *Neue Beiträge zur nationalen Wohnungsreform*. 8°. (62 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 75 Pfg.
- Studnička, Dr. F. J., o. ö. Prof. *Bis an's Ende der Welt!* Astronomische Causerien. 2. ergänzte Aufl. Mit zahlreichen Illustrationen. 8°. (212 S.) Prag, Fr. Řivnáč. Preis 1,50 M.