

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 366. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 2. 1896.

Ueber die Bahnen und den Ursprung der Kometen.

Von Dr. V. WELLMANN.

Der grösste Theil der Kometen, dieser Himmelskörper, welche nicht nur von je das Interesse der Laien mehr als alle anderen Himmelserscheinungen gefesselt, sondern auch für die Astronomen noch heute viel des Räthselhaften und Wunderbaren haben, bewegt sich um deren Centalkörper, die Sonne, in Bahnen, welche als Parabeln bezeichnet werden. Diese Bezeichnung ist indess eine ungenaue, denn nach den Keplerschen Gesetzen beschreibt jeder Körper, welcher die Sonne umkreist, einen Kegelschnitt, d. h. einen Kreis, eine Ellipse, eine Parabel oder eine Hyperbel, je nach der kleineren oder grösseren Anfangsgeschwindigkeit desselben.

Nun ist aber in Wirklichkeit die Entstehung eines Kreises oder die einer Parabel bei Himmelskörpern gänzlich ausgeschlossen, da diese beiden Bahnen ganz bestimmten Specialfällen der Anfangsgeschwindigkeit entsprechen, deren Auftreten nach den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung äusserst unwahrscheinlich, ja nahezu unmöglich ist; selbst wenn aber bei einem Kometen diese Anfangsgeschwindigkeit stattgefunden hätte, so hätte eine Kreisbahn oder eine parabolische Bahn doch nur einen Moment

bestehen können, da sie durch die störenden Einwirkungen der Planeten alsbald in Ellipsen beziehungsweise Hyperbeln würden verwandelt werden. Man muss also die Annahme, dass sich die Kometen in Parabeln bewegen — wie es die landläufige Annahme ist und wie es die Praxis der Bahnberechnung auch erfordert —, fallen lassen und sich darüber entscheiden, ob ein Komet in einer Ellipse oder einer Hyperbel sich bewegt; eine Frage von der grössten Wichtigkeit für die Kosmogonie.

Herr Schiaparelli hat nun bereits auf geometrischem Wege gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung elliptischer Kometenbahnen äusserst gering sei, und dass also die überaus grössere Anzahl aller Kometen sich in Hyperbeln bewegen müsste. Auf analytischem Wege kommt man zu demselben Resultat, und zwar hängt die Wahrscheinlichkeit der Entstehung einer elliptischen Bahn von der kleineren oder grösseren Entfernung des Kometen von der Sonne zur Zeit seiner Entstehung ab, worüber folgende kleine Tafel Aufschluss giebt. In derselben bezeichnet R die ursprüngliche Entfernung des Kometen zur Zeit seiner Entstehung in Sonnenweiten — d. h. der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne — und W die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung elliptischer Bahnen auf je 100 Bahnen überhaupt. Es ist:

W = 32	für R = 1 000
W = 18	„ R = 3 000
W = 10	„ R = 10 000
W = 5	„ R = 50 000
W = 3	„ R = 100 000

Man ersieht aus den Werthen dieser Tafel, dass die Entstehung von Hyperbeln viel wahrscheinlicher ist, als die von Ellipsen, und dass Ellipsen mit grossen Achsen viel weniger wahrscheinlich sind, als solche von kleinen Dimensionen.

Wir können also die folgende Annahme als erwiesen ansehen:

„Die Bahnen der Kometen, deren Berechnung scheinbar Parabeln ergeben hat, sind in Wirklichkeit fast alle Hyperbeln.“ Man wird sich nun fragen: „Welches ist der Grund, dass fast alle Kometenbahnen sich von der Parabel so wenig unterscheiden, dass sie, obgleich sie streng genommen keine Parabeln, sondern Hyperbeln sind, doch in der praktischen Berechnung als Parabeln angesehen werden können.“

Nun wissen wir nach den Keplerschen Gesetzen, dass die relative Geschwindigkeit eines die Sonne umkreisenden Körpers um so kleiner ist, je weiter er von der Sonne entfernt ist, dass also diejenigen Körper, deren Bahnen nahezu parabolisch sind, d. h. die aus unendlich grosser Ferne kommen, in dieser ursprünglichen Entfernung nahezu dieselbe absolute Bewegung im Weltenraum wie die Sonne selbst gehabt haben und sich also mit gleicher Geschwindigkeit und in gleicher Richtung wie die Sonne bewegt haben müssen. Hieraus nun ergibt sich in Uebereinstimmung mit der Laplace'schen Hypothese über die Entstehung des Planetensystems folgende Hypothese über den Ursprung der Kometen:

„Das Fixstern-System, zu welchem die Sonne gehört, entstand zweifellos aus einer Nebelmasse, welche nach Bildung vieler verschiedener Dichtigkeits-Centren durch Zerreißen in unendlich viele Theile zerfiel, welche dann in Folge ihrer Rotationsbewegung sich zu Doppelsternen (oder mehrfachen Sternen) oder zu Systemen, ähnlich dem unsrer Sonne, ausbildeten.

In den Zonen, in welchen die Zerreißen dieses Urnebels vor sich ging, d. h. in den Räumen zwischen diesen einzelnen Sonnensystemen, mussten naturgemäss Reste dieser Nebelmasse übrig bleiben, welche, zunächst in labilem Gleichgewicht befindlich, sich keinem dieser Systeme anschlossen. Diese Trümmerreste mussten demnach nahezu dieselbe Eigenbewegung im Weltraum haben, wie ihre benachbarten Sonnensysteme, und letztere waren also umgeben von einer grossen Zahl solcher „kosmischen Wolken“. Diese „Wolken“ näherten sich in Folge der Schwerkraft ihrer Sonne in Hyperbeln, um, nachdem sie ihr Perihel passirt hatten, wieder in den interstellaren Raum zu ver-

schwinden, oder sie wurden durch die Störungen der Planeten oder durch andere störende Kräfte in elliptische Bahnen gezwungen, um später in Meteorringe (Sternschnuppen-Schwärme) aufgelöst zu werden. Demnach haben die weniger entschieden hyperbolischen Kometen in einem anderen Sonnensystem ihren Ursprung als in dem unsrigen und sind, nachdem sie ihre Sonne verlassen, auf ihrem ferneren Laufe mit unsrem Planetensystem zusammengetroffen. Zu ihnen gehören auch die Boliden oder Feuerkugeln, welche im Gegensatze zu den Sternschnuppen eine stark hyperbolische Bewegung haben und welche demnach Boten aus andern Welten sind.“

Obleich diese Hypothese die Thatsache erklärt, dass der grösste Theil der Kometenbahnen sich so wenig von der Parabel unterscheidet, wird man sich doch fragen müssen, ob ausser der Anziehungskraft noch andere Kräfte im Weltenraum wirken, welche einen solchen Einfluss auf die Kometen ausüben, dass sich ihre ursprünglich elliptischen oder hyperbolischen — wenn auch schon der Parabel ähnlichen — Bahnen der Parabelform allmählig immer mehr und mehr nähern.

Wir werden sehen, dass die elektrischen Kräfte der Sonne in der That einen derartigen Einfluss ausüben müssen.

Dass auf der Sonne starke elektrische Kräfte wirksam sind, ist seit Langem bekannt, so besteht z. B. bekanntlich eine enge Wechselwirkung zwischen den Vorgängen auf der Sonnenoberfläche und den Richtungsstörungen der Magnetnadel, der Häufigkeit und der Intensität des Nordlichts und der Erdströme. Aber auch die Einwirkung der Sonnenelektricität auf die Kometen ist bereits seit Bessel bekannt.

Bessel beobachtete zuerst genauer die Richtungsschwankungen der Kometenschweife. Die Richtung dieser Schweife ist bei den meisten Kometen von der Sonne abgewandt, doch bleibt diese Richtung nicht constant, sondern variirt beständig, bei einzelnen Kometen in rapider Weise, so dass die Längsachse des Schweifes in wenigen Stunden einen Winkel von vielen Graden beschreibt. So hatte z. B. beim Halleyschen Kometen von 1835 der Positionswinkel des Schweifes, d. h. der Winkel zwischen der Längsachse desselben und dem Himmelsmeridian, folgende Werthe P:

1835 October 12.	6 ^h 5 ^m	P = 208° 6'
	10 34	222° 20'
	12 40	233° 58'
	14 24	250° 23'

was einer mittleren Schwankung von 5° in einer Stunde entspricht.

Bei einigen wenigen Kometen jedoch ist die Richtung des Schweifes der Sonne zugewandt, und diese pflegt man als anormale Schweife zu

bezeichnen, im Gegensatze zu den der Sonne abgewandten normalen Schweifen.

Bessel schloss bereits aus dieser Bewegung der Kometenschweife auf das Vorhandensein elektrischer Kräfte auf der Sonne und leitete aus dieser Annahme eine Theorie der Schweifbewegung ab, welche dann von Anderen, hauptsächlich von Herrn Bredichin, weiter ausgebildet worden ist und zu ausserordentlich interessanten Resultaten in Bezug auf die chemische und physikalische Natur der Kometen geführt hat. Doch ist darauf näher einzugehen hier nicht der Ort, vielmehr kommt es bei unsren Betrachtungen uns hauptsächlich darauf an, hervorzuheben, dass auf die Kometen ausser der Schwerkraft auch von der Sonne ausgehende elektrische Kräfte wirken, welche auf die mit normalen Schweifen versehenen Kometen abstossend, auf die mit anormalen Schweifen aber anziehend wirken.

Schon Bessel erkannte auch, dass diese elektrischen Sonnenkräfte die Bahnelemente der Kometen ändern müssten, und wies dies an dem in einer Ellipse sich bewegendem Enckeschen Kometen nach, dessen Verringerung der Umlaufzeit er durch die Annahme solcher Kräfte erklärte. Nun hatte aber der Enckesche Komet, dessen grosse Achse verringert wurde, einen der Sonne zugekehrten anormalen Schweif, d. h. die elektrische Kraft wirkte auf ihn anziehend. Man kann daraus schliessen, dass bei solchen Kometen, auf welche die Sonnenelektricität abstossend wirkt, die grosse Achse der elliptischen Bahn vergrössert wird, d. h. — da eine Ellipse mit wachsender grosser Achse sich der Parabel nähert — dass die Bahn schliesslich in eine Parabel übergeht.

Diesen Satz können wir in ganz elementarer Weise in wenigen Zeilen beweisen.

Bezeichnet man mit a die grosse Halbachse einer elliptischen Bahn, mit v die Geschwindigkeit des Himmelskörpers in der Entfernung r von der Sonne und mit k^2 deren Anziehungskraft, so besteht die Gleichung:

$$\frac{1}{a} = \frac{2}{r} - \frac{v^2}{k^2}$$

Wird nun hier die Anziehungskraft k^2 der Sonne dadurch geringer, dass eine abstossende elektrische Kraft ihr entgegen wirkt, so wird $\frac{v^2}{k^2}$ grösser, die ganze rechte Seite der Gleichung, also auch $\frac{1}{a}$, kleiner, mithin a , die grosse Halbachse, grösser. D. h. die elliptische Bahn nähert sich der parabolischen, was wir beweisen wollten.

Auf ganz analoge Weise beweist man, dass auch eine hyperbolische Bahn sich der parabolischen nähert.

Aus dem Angeführten ersieht man, dass man bei Berechnung von Kometenbahnen streng genommen nicht den gewöhnlich angenommenen

Werth für die Grösse der Sonnen-Anziehung anwenden darf, sondern diesen um die Grösse der elektrischen Abstossungskraft vermindern muss. Da diese Abstossungskraft bei jedem Kometen, je nach seiner chemischen und physikalischen Natur verschieden ist, müsste man, um eine genaue Bahn zu erhalten, die Kraft bei jeder Kometen-Berechnung als unbekannt voraussetzen und sie eben so wie die Elemente der Bahn aus den Beobachtungen bestimmen. Aber auch bei ein und demselben Kometen kann man die elektrischen Wirkungen nicht als constant ansehen, da sowohl die elektrische Spannung der Sonne, als auch besonders die des Kometen nicht stets die gleiche bleibt, sondern starken Aenderungen unterworfen ist. Dazu kommt ferner, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die elektrische Spannung in der Region des Sonnenäquators eine andere ist, als in der Gegend ihrer Pole, ihre Einwirkung auf die Kometen also — wenigstens bei sehr sonnennahen Kometen — von der Neigung ihrer Bahn gegen den Sonnenäquator abhängig ist.

Aus allem Dem ersieht man, dass die genaue Bestimmung einer Kometenbahn unmöglich werden kann, und dass dieselben, auch abgesehen von den planetarischen Störungen, sich nicht in Kegelschnitten bewegen.

Wenn die Vergleichung der Beobachtungen mit den Resultaten der Rechnung im Allgemeinen nennenswerthe Differenzen nicht zeigt, so darf man daraus nicht etwa schliessen, dass derartige elektrische Kräfte nicht existiren, wie schon Bessel bemerkt hat: „Nicht die Existenz dieser Kräfte ist zweifelhaft, sondern nur ihre Grösse.“

Dass diese Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung die besprochenen Abweichungen der Kometen nicht schärfer erkennen lassen, erklärt sich zur Genüge daraus, dass die Beobachtungen der Kometen wegen ihrer stets mehr oder weniger verwaschenen Conturen naturgemäss nur wenig genau sind.

Es tritt nun die Frage auf, ob die elektrischen Sonnenkräfte nur auf die Kometen oder etwa auch auf die Bewegung der Planeten in ihrer Bahn wirken. Und in der That scheint dies beim Planeten Merkur der Fall zu sein, wenn auch das nachfolgend Bemerkte nicht als feststehende Thatsache, sondern nur als Hypothese dargestellt sein soll.

Wie bekannt ändern die grossen Achsen der Planeten — die Apsidenlinien — in Folge der Störungen der anderen Planeten langsam ihre Lage im Raum, so dass sie im Laufe langer Zeiten einen Kreis beschreiben. Z. B. beschreibt die grosse Achse der Erdbahn einen solchen Kreis in circa 25 000 Jahren. Diese Bewegung der Apsidenlinien lässt sich, unter Berücksichtigung aller planetarischen Störungen, bei allen Planeten — ausser beim Merkur — genau bestimmen,

so dass Rechnung und Beobachtung in vollem Einklang stehen. Nur bei Merkur ist eine genaue Uebereinstimmung nicht erreicht, da hier die wirkliche Apsidenbewegung von der berechneten um 0,4 Bogensekunden jährlich abweicht. Diese Ungleichheit veranlasste seiner Zeit Leverrier einen unbekanntem intramerkuriellen Planeten vorauszusetzen und dessen Elemente aus der erwähnten Apsiden-Störung abzuleiten, ähnlich, wie er mit so glänzendem Erfolge aus den Störungen des Uranus die Elemente des unbekanntem Neptun berechnet hat. Indess bestätigte sich die Existenz des intramerkuriellen Planeten nicht und die erwähnte Apsiden-Störung ist nach wie vor unerklärt. Da taucht nun die Frage auf, ob nicht die elektrischen Kräfte der Sonne, welche auf die Kometen so gewaltigen Einfluss haben, nicht auch bei Merkur, als dem sonnennächsten Planeten, diese so geringe Aenderung der Apsidenbewegung hervorrufen können.

Dagegen machen sich nun zwei Einwände geltend; zunächst der, dass die Masse der Kometen trotz ihrer ungeheuren räumlichen Ausdehnung verschwindend klein ist gegen diejenige Merkurs, wodurch ihre Bewegung natürlich um so viel leichter zu beeinflussen ist; und zweitens der Einwurf, dass die Störungen durch elektrische Kräfte, wenn sie stark genug sind, die Apsidenbewegung zu ändern, sich auch in den Störungen der anderen Elemente zeigen müssten. Was den ersten Einwurf betrifft, so ist zu bemerken, dass, wie schon erwähnt, die Störungen des Merkur verschwindend klein sind gegen diejenigen, welche die Kometen erleiden. Ferner und hauptsächlich aber, dass auf den Merkur die elektrischen Kräfte beständig wirken und sich so fortgesetzt summiren, während sie auf die Kometen nur während der kurzen Zeit ihrer Sonnennähe wirken, und dass selbst während der Zeit dieser Sonnennähe die Kometen, mit äusserst wenigen Ausnahmen, in weit grösserer Entfernung von der Sonne verbleiben, als der Merkur in seiner grössten Entfernung von der Sonne.

Bezüglich des zweiten Einwandes ist Folgendes zu bemerken. Eine abstossende Kraft der Sonne muss allerdings alle Bahnelemente ändern, indessen in sehr verschiedener Weise und in sehr verschiedenem Grade. Während nämlich die anderen Bahnelemente unter dem Einflusse abstossender Kräfte nur periodischen Aenderungen unterliegen, welche sich im Laufe der Zeit wieder ausgleichen und somit niemals besonders grosse Werthe erreichen können, unterliegt die Apsidenbewegung fortschreitenden Aenderungen — säcularen Störungen —, welche ohne Unterlass in demselben Sinne anwachsend mit der Zeit naturgemäss sehr grosse Werthe annehmen, wenn sie auch in kurzen Zeitintervallen wenig merklich sind.

Der mathematische Ausdruck für diese Aenderung der Apsidenbewegung lautet:

$$D = M. e. c.$$

wo M die mittlere Bewegung des Merkur, e seine Excentricität ($e = 0,191$) und c die Grösse der elektrischen Kraft bedeutet, die Anziehungskraft der Sonne = 1 gesetzt. Daraus ergiebt sich die elektrische Abstossungskraft:

$$D = 0,000\,000\,167$$

der Sonnenattraction, also eine relativ so kleine Grösse, dass sie als elektrische Wirkung sehr wohl erklärlich scheint.

Um uns die geringe Grösse dieser Kraft D deutlich zu machen, wollen wir uns vorstellen, die Oberfläche der Sonne sei mit einer Massenschicht bedeckt, welcher eine abstossende Kraft inne wohne, wie die Elektrizität ja in der That nur auf der Oberfläche der Körper vertheilt ist, und die Dicke einer solchen Schicht berechnen, welche der Kraft D entspräche. Wenn man dieser angenommenen Schicht die mittlere Dichtigkeit der Sonne zuertheilt, findet man, dass dieselbe nur circa 500 m stark zu sein braucht — gegen 200000 Meilen Durchmesser der Sonnenkugel.

Man sieht also, dass bei diesen Grössenverhältnissen die elektrischen Ursachen der Merkurstörung durchaus nicht so unwahrscheinlich sind, als man beim ersten Ueberblick zu glauben geneigt sein könnte.

[4919]

Die Heimstätten der modernen Industrie.

II.

Krupps Gussstahlfabrik.

VON J. CASTNER.

(Fortsetzung von Seite II.)

Wenn der „Kanonenkönig“ Krupp diesen volkstümlichen Namen auch den Geschützen zu danken hat und diese seinen Namen durch die ganze Welt getragen haben, da sie in der That alle Zeit waren, was der Engländer nur ruhmredig so oft von seinen Geschützen behauptete: „the best pieces in the world“, so sind die Geschütze doch nur eines der vielen aus der Fabrik hervorgehenden Erzeugnisse. Die Herstellung von Rädern, Radreifen, Achsen und Federn für Eisenbahnfahrzeuge, von Wellen für Schiffsschrauben und Maschinen, Blechen und Winkeln aus Stahl und Eisen für Schiff- und andere Bauzwecke, von Eisenbahnschienen und -Schwellen, Stahlformguss, sowie von Laffeten, Wagen und Geschossen für die Artillerie beschäftigt noch viele umfangreiche Betriebe; die Stempel und Walzen für Münz- und Prägezwecke Krupps gelten noch heute, wie vor 80 Jahren, als die besten der Welt. Während der Begründer der Fabrik seine Rohstoffe für die Gussstahlschmelze aus dem nahen Siegerlande

bezog, besitzt heute die Firma Krupp in Deutschland über 500 Eisensteingruben, darunter etwa ein Dutzend Tiefbauanlagen mit allen Betriebseinrichtungen, sowie verschiedene Gruben bei Bilbao in Nordspanien (in dem Grubenfelde von Sommorostro, berühmt wegen seines ausgezeichneten Rotheisensteins), und zur Verhüttung der gewonnenen Erze drei Hochofenanlagen bei Duisburg, Neuwied und Engers,*) sowie ein Stahlwerk Annen. In diesen Hochofen werden täglich etwa 1400 t Eisenerz aus eigenen Gruben verhüttet. Die Kohlen für den ungeheuren Bedarf aller Betriebe, der im Jahresdurchschnitt täglich über 3600 t beträgt, und von denen die Gussstahlfabrik in Essen allein etwa 2500 t (das sind sechs Eisenbahnzüge von 42 Wagen zu 10 t) verschlingt, wird zum grösseren Theil (täglich 3500 t) in drei eigenen Kohlengruben gefördert.

Ein Theil des gewonnenen Roheisens wandert in die Essener Puddelwerke, welche mit ihren zahlreichen Puddelöfen (es mögen wohl 70 Stück sein), ihren Luppenhämmern und Walzenstrassen in drei je 70 m langen und 40 m breiten Gebäuden zu den grossartigsten Werken ihrer Art gehören. Hier ist also das alte urwüchsige Handwerk des Eisenreckens noch in hoher Blüthe! Obgleich dem Puddeln nach Einführung des Bessemer- und Martinofens von Vielen ein nahes Ende angekündigt wurde, weil es die Anwendung von Maschinen bisher nicht befriedigend ermöglichte und weil es deshalb den anderen Stahl- und Eisenbereitungsverfahren gegenüber sehr unergiebig ist, so hat es sich doch wegen der guten Schweissbarkeit und des sehnigen Gefüges des so erzeugten Eisens als unentbehrlich erwiesen. Zur Stahlgewinnung wird das Puddeln nicht bis zur vollständigen Entkohlung, wie sie zur Gewinnung von Schmiedeeisen nothwendig ist, sondern nur so lange fortgesetzt, dass noch ein gewisser Rest von Kohlenstoff im Eisen verbleibt. Die Krupp'schen Puddeler haben im Erkennen des richtigen Zeitpunktes zum Abbrechen des Entkohlens eine erstaunliche Uebung. Der hier gewonnene Puddelstahl ist von vorzüglicher Reinheit, er enthält ausser Kohlenstoff in gewissen Mengen und 0,2 pCt. Mangan nur Spuren fremder Stoffe. Zur Beschickung der Tiegel wird der zu Stäben ausgewalzte und im Wasser abgekühlte Stahl mittelst Maschinen in Stücke zerbrochen und diese werden nach ihrem Kohlenstoffgehalt, den die Arbeiter an der Bruchfläche erkennen, sorgfältig sortirt. Dieser Puddelstahl bildet den Grundbestandtheil des Gussstahls, dem nur dann noch andere Stoffe, z. B. Nickel, Wolfram, Chrom u. s. w. zugesetzt werden, wenn bestimmte Stahlsorten hergestellt werden sollen.

*) Eine vierte Hochofenanlage bei Rheinhausen befindet sich im Bau.

Ein anderer Theil des Hochofenroheisens wandert in die aus zwei Werken bestehende Bessemerie (s. Tafel I.), von denen Werk I 9, Werk II 6 Bessemerbirnen hat. Das Bessemerverfahren ist bekanntlich ein Frischprocess, der darin besteht, dass der in grosser Menge im Roheisen vorhandene Kohlenstoff durch Zuführung von Sauerstoff zu Kohlenoxyd verbrannt und damit das Eisen entkohlt und schmiedbar wird.*) Während aber ein Puddelofen in 24 Stunden etwa 3 t Schmiedeeisen liefert, dauert das Umwandeln von 10 t Roheisen in einer Bessemerbirne $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde. Als Bessemer 1856 in seiner Vaterstadt Cheltenham mit seiner Idee, flüssiges Roheisen mittelst hindurch geblasener Luft, ohne Wärmezufuhr, zu entkohlen, in einem Vortrag vor Hüttenleuten zum ersten Male in die Öffentlichkeit trat, rief er ebenso viel Widerspruch, wie Begeisterung hervor. Die Möglichkeit des Kaltblasens wurde bestritten, und es hat in der That jahrelanger Versuche bedurft, um festzustellen, dass sie von einem gewissen Siliciumgehalt im Roheisen abhängig ist, dessen Verbrennung durch den Sauerstoff der eingeblasenen Luft unter Entwicklung bedeutender Wärme vor sich geht, die sich dem flüssigen Eisen mittheilt. Dann beginnt die Oxydation des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd, welches beim Austritt aus der Birne mit dem Sauerstoff der Luft unter blendend heller Lichterscheinung zu Kohlensäure verbrennt, mit deren Erlöschen der Kohlenstoff verbrannt und der Process zu Ende ist. Will man nun Stahl von gewissem Kohlenstoffgehalt erzeugen, so muss eine Rückkohlung stattfinden, zu welchem Zweck man Spiegeleisen, oder auch festen Kohlenstoff in gewisser Menge dem Bade zusetzt.

Noch zu Anfang der sechziger Jahre stiess die praktische Durchführung des Bessemerverfahrens auf so grosse Schwierigkeiten, dass nur zwei kleine Anlagen in Sheffield, deren eine Bessemer gehörend, kümmerlich zu erhalten waren, weil sich die Mehrzahl der Hüttenleute gegen die Neuerung ablehnend verhielt. Alfred Krupp dagegen hatte sofort die Durchführbarkeit und grosse Tragweite der Erfindung erkannt und war ohne Zögern an die Erbauung eines Bessemerwerkes im grossen Stile gegangen. Bereits am 26. Mai 1862 wurde die erste Charge erblasen und damit das erste Bessemerwerk auf dem Continent eröffnet. Während die ersten Bessemeröfen (Converter = Umwandler, nämlich das Roh- in schmiedbares Eisen) höchstens $2\frac{1}{2}$ t enthielten, baute Krupp sie gleich für 5 t, heute fassen sie 10 t. In diesen 10 t sind rund 200 kg Silicium, 350 kg Kohlenstoff und 200 kg Mangan enthalten, zu deren Verbrennung 760 kg Sauerstoff oder 4000 cbm Luft erforderlich sind. Da

*) Siehe auch *Prometheus* III. Jahrgang 1892, S. 291, wo das Bessemerverfahren eingehend behandelt wurde.

der ganze Vorgang nur 10 bis 12 Minuten dauert, so müssen in der Secunde 5 bis 5,5 cbm Luft hindurch geblasen werden. Bei Krupp ist eine Gebläsemaschine aufgestellt, welche 5 Chargen zugleich zu erblasen vermag! Sie dürfte hinsichtlich der Grösse wenige ihres Gleichen auf der Welt haben. Die Maschine von 2000 PS ist

hinderungsgrund für seine Verbreitung, weil es nur da Vortheil brachte, wo man über phosphorarmes Eisen verfügte. Da in Deutschland daran Mangel ist, so erwarb Krupp 1872 im Verein mit englischen und anderen Firmen die Berechtigung zur Ausbeutung der bereits erwähnten Erzlager bei Bilbao für seine Bessemererei. Die

Erze werden auf vier der Firma Fried. Krupp gehörenden Seedampfern herbeigeschafft. Der

Kruppsche Bessemerflusstahl wird fast nur für Materialien zum Eisenbahn - Oberbau verarbeitet. Die Entwicklung des Verkehrswesens, in erster Reihe der Eisenbahnen und des durch sie bedingten

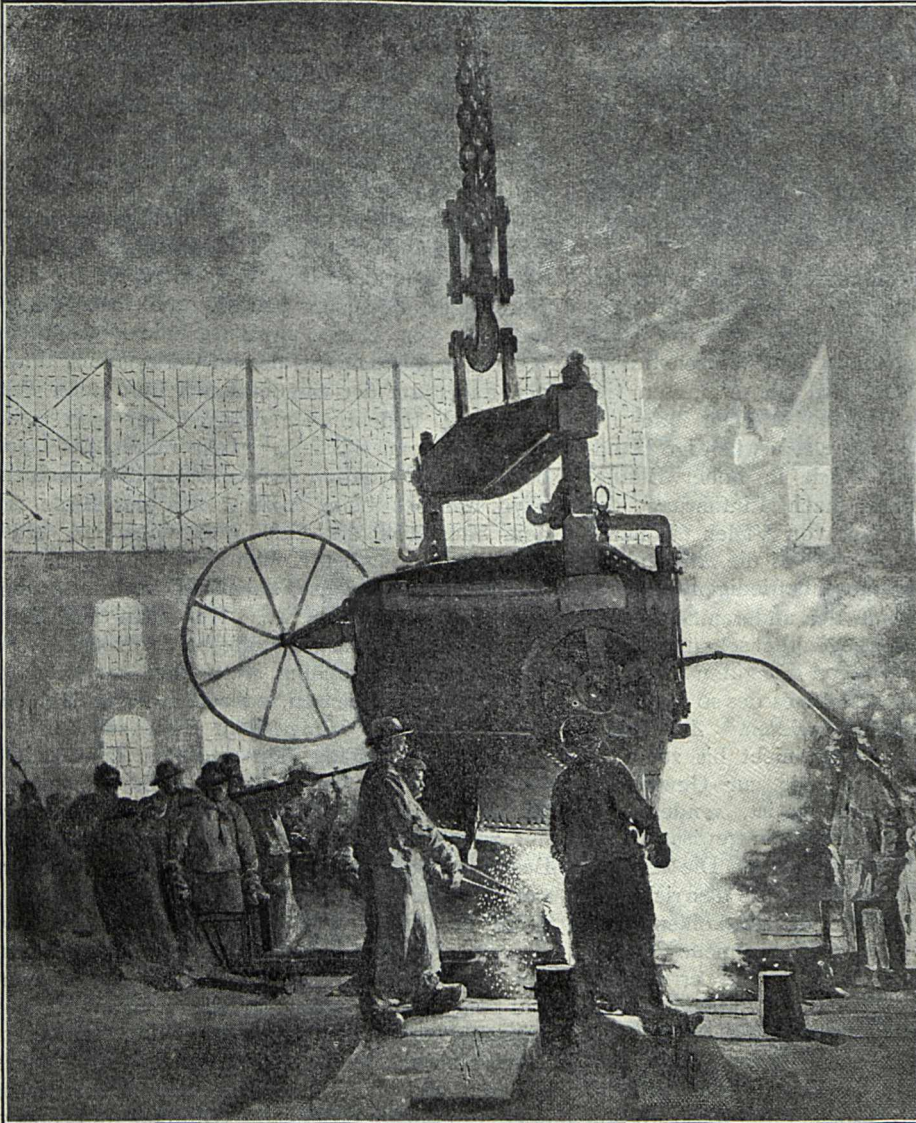
Brückenbaues, sowie der Dampfschiffe eröffnete dem Stahl ein weites Verwendungsgebiet. Für diesen Zweck aber war der Tiegelstahl zu theuer, der Bessemerstahl für viele Fälle noch nicht von ausreichender Güte. Hier half der von dem französischen Ingenieur Martin 1863

versuchte

Flammofen, der gegen Ende der sechziger Jahre mit Hilfe der Siemensschen Regenerativfeuerung seine Verwendbarkeit

für die Praxis erlangte. 1869 wurde von Krupp versuchsweise ein Siemens-Martinofen für 12 t erbaut, der bald zur Anlage des Martinwerks I für eine Jahresproduction von 80000 t führte, dessen Betrieb Anfang 1871 eröffnet wurde. Später wurden die Oefen für basischen Betrieb (nach dem Thomasschen Entphosphorungsverfahren)

Abb. 8.



Krupps Gussstahlfabrik. Giessen im Martinstahlwerk IV.

stehend in drei Stockwerken erbaut und erreicht 14 m Höhe. Die Dampfzylinder haben 1,24 m, die Gebläsezylinder 1,57 m Durchmesser und 1,73 m Hubhöhe.

Das Bessemerverfahren litt an dem Nachtheil, dass es den Phosphor aus dem Roheisen nicht auszuscheiden vermochte, ein wesentlicher Be-

eingrichtet. Die Martinöfen haben sich in grossen Fabriken sehr beliebt gemacht, weil sie in bequemer Weise die vielen Abfälle an Stahl und Eisen aus allen Betrieben verwerten lassen. Aller Schrott, abgelaufene Eisenbahnräder und -Achsen, Federn u. s. w. wandern in den Martinöfen und lassen sich mit Roheisen zu Stahl von beliebigem

Kohlenstoffgehalt zusammen-schmelzen. Heute besitzt die Kruppsche Fabrik vier Martinwerke.

Das Martinwerk IV gehört zu dem 1890/92 errichteten

Panzerplatten-Walzwerk mit Pressbau und dient deshalb zunächst der

Panzerplattenfabrikation. Wie in diesem Werke alles ins Riesenhafte geht, so auch die Martinöfen. Die Martinöfen haben gewöhnlich 8 bis 12 t Fassungsvermögen, solche von 15 t sind schon gross und 25 t-Oefen wurden bisher für das äusserst Mögliche gehalten. Ganz im Geiste des alten Krupp hat die jetzige Verwaltung mit frischem Wagemuth die Grenzen des Hergebrachten kühn übersprungen und zwei zu einer Gruppe vereinte basische Siemens-

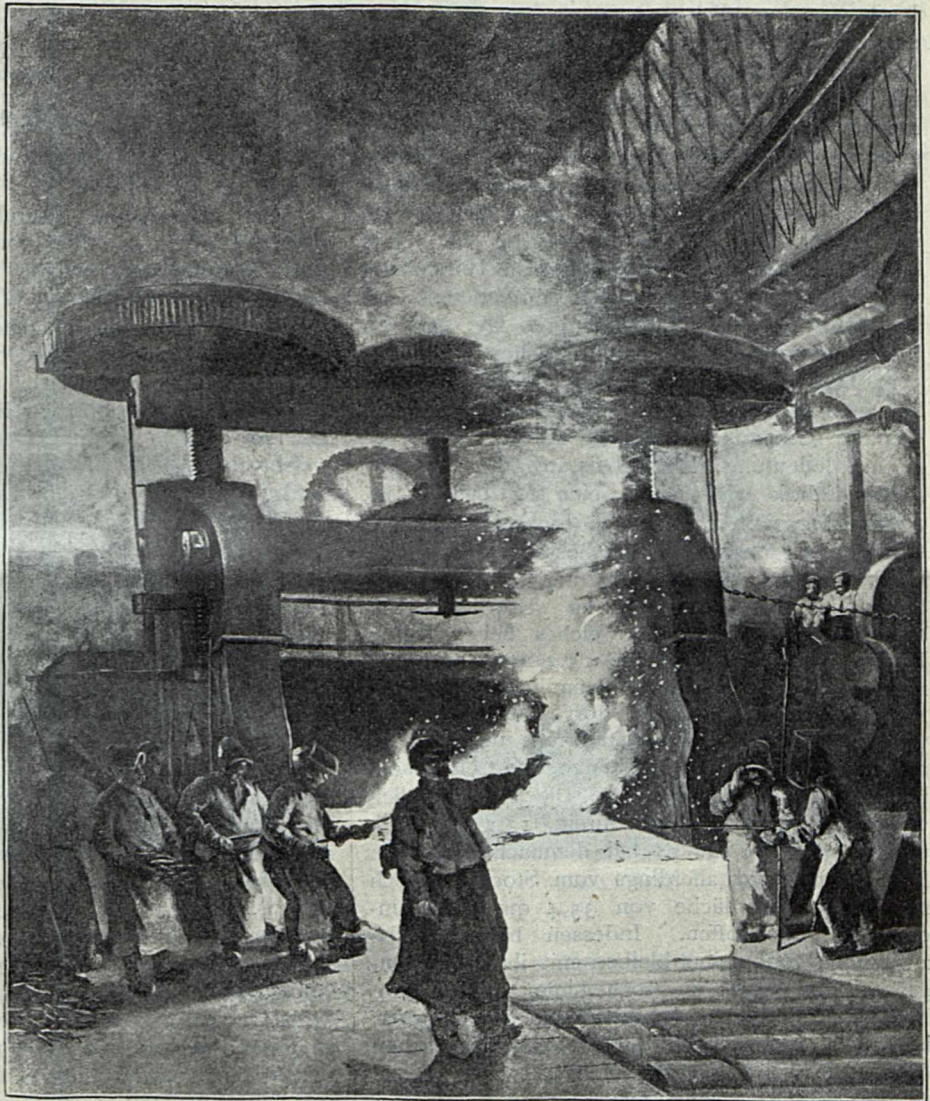
Martinöfen, jeden für eine Beschickung von 45 t*) erbaut, die sich vortrefflich bewährt haben. Jeder Ofen kann in 24 Stunden zwei Chargen machen.

*) Wie Krupps grosser, bahnbrechender Dampfhammer von den Amerikanern überboten wurde, so sollen die Bethlehemwerke, dem Vernehmen nach, auch grössere Martinöfen, als diese Kruppschen, bauen.

Selbstverständlich haben auch die Giesspfannen für diese Oefen eine ungewöhnliche Grösse und Schwere. Sie werden durch Laufkrahne von 75 t Tragkraft gehoben und bewegt, so dass sich aus den beiden Oefen Brammen*) bis zu 90 t giessen lassen.

Da wir uns gerade im Panzerplatten-Walz-

Abb. 9.



Krupps Gusstahlfabrik. Das Walzen einer Panzerplatte.

werk befinden, so wollen wir uns auch gleich das Plattenwalzwerk ansehen. Das entspricht in seiner Grösse natürlich den Dingen seiner Umgebung, es ist eben auch ein Riese. Die beiden Walzen aus Gusstahl haben etwa 1 m Durch-

*) In gusseiserne Formen von rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Ecken gegossene Stahlblöcke.

messer und 4 m wirksame Länge, so dass Platten von 4 m Breite gewalzt werden können. Beide Walzen wiegen zusammen etwa 90 t. Zu ihrem Betriebe dient eine Maschine von 3500 PS. Aus diesem Walzwerk ist die viel bewunderte Platte aus Flusseisen für eine hydraulische Biegepresse von 5000 t Druck hervorgegangen, die in Chicago ausgestellt war. Die Platte, aus einem 75 t schweren Block ausgewalzt und an den Rändern bearbeitet, war 8,27 m lang, 3,13 m breit, 310 mm dick und wog 62,400 kg. Zwei solcher Platten tragen zwischen sich das Querhaupt aus Stahlguss zur Aufnahme der Formen für die zu pressenden oder biegenden Platten. Das Walzwerk dient auch zum Auswalzen sehr grosser und starker Bleche, so ging z. B. das von der Chicagoer Ausstellung bekannte Kesselblech aus Martinflusseisen von 16,2 t Gewicht aus ihm hervor. Das 32 mm dicke Blech war 3,3 m breit und 20 m lang und gestattet die Herstellung von Schiffskesseln allergrössten Durchmessers mit nur einer Nietung im Umfange. Die grössten Bleche dieser Dicke hatten bisher höchstens 5 m Länge, bei 2 bis 2,8 m Breite, so dass bei grossen Kesseln 3 bis 4 Bleche zu einem Umfang zusammen zu nieten waren. Die technische Bedeutung dieser Leistung der Kruppschen Fabrik wird durch eine Mittheilung im *Engineering* vom 15. Mai d. Js., zwar unbeabsichtigt, aber deshalb um so besser in das rechte Licht gestellt. Es wird dort berichtet, dass die Stockton-Werke ein 5588 kg schweres Stahlblech ausgewalzt hätten, welches bei 23,24 m Länge, 1,524 m Breite und 15,2 mm Dicke das in der Cardiff-Ausstellung befindliche Blech der Dowlais-Werke, welches dort, seiner Grösse wegen, so grosses Aufsehen erregt und welches alle bisherigen Bleche an Länge übertreffen soll, noch übertrifft. Das letztere Blech ist nämlich 21,030 m lang, 1,283 m breit, 15,2 mm dick und wiegt 3709 kg, es hat demnach 26,96 qm Fläche und wird allerdings vom Stockton-Blech mit seiner Oberfläche von 35,4 qm nicht unerheblich übertroffen. Indessen beide Bleche zusammen genommen bleiben mit ihrer Flächen-grösse von 62,38 qm noch hinter dem einen Kruppschen Blech, dessen Fläche 66 qm gross ist, nicht unwesentlich zurück, ganz abgesehen davon, dass dieses Blech mehr als noch einmal so dick ist, wie jene. Die Engländer scheinen das in Chicago viel bewunderte Kruppsche Blech schon ganz vergessen zu haben. —

Zum Anwärmen der Panzerplatten dient ein Wärmofen mit Regenerativfeuerung, dessen 5 m lange und eben so breite Sohle auf einem Wagen ruht, der, auf einem Schienengeleise in einer Grube laufend, mit der darauf liegenden Platte hervor gezogen wird. Mittelst Laufkrahnen wird die Platte abgehoben; zu diesem Zweck verfügt das Werk über neun Krahne bis zu 75 t und

einen Krahnen von 150 t Tragfähigkeit. Die zu biegende Platte bringt ein Laufkrahnen zur vorerwähnten 5000 t Presse, in welcher sie durch einen Druck z. B. die Gestalt einer Kugelkalotte als Decke für einen Panzerturm erhält. Verfasser hatte Gelegenheit, den 200 mm dicken kegelförmig gebogenen, aus mehreren Platten zusammengesetzten Mantel eines sich stark verjüngenden Panzerschachtes für ein Schlachtschiff, ein bewundernswerthes Meisterstück der Panzertechnik, dort zu sehen.

(Schluss folgt.)

Die Pflanzenwelt am Golf von Californien.

Von CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 4.)

Die eigentlichen Charakterpflanzen solcher dürrer Länder, und hier von ganz Mexico, sind aber Fettpflanzen, welche einen grossen, auf Monate hinaus reichenden Wasservorrath in ihren Geweben aufspeichern und durch spärliche Athmungsöffnungen, dicke Oberhaut, Gummisäfte, Wachsüberzüge u. s. w. vor der Verdunstung im heissem Sonnenbrande bewahren. Hier in Mittelamerika sind es besonders Cacteen und Agaven, welche den Wüsteneien ihre eigene Physiognomie aufdrücken und seit der Entdeckung Amerikas auch das Landschaftsbild der Mittelmeerländer so stark verändert haben. Es ist merkwürdig, wie in verschiedenen Erdtheilen verschiedene Pflanzengattungen sich physiognomisch vertreten, indem sie durch gleichartige Lebensbedingungen dieselbe äussere Form und Erscheinung annehmen. Wie die neuweltlichen Yuccas den altweltlichen Dracänen, so entsprechen die amerikanischen Agaven den afrikanischen Aloë-Arten, die Cacteen, welche in ihrem grossen Formenreichthum fast ganz auf Amerika beschränkt sind und den Mittelpunkt ihrer Ausbreitung eben in Centralamerika haben, den blattlosen Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceen) der heissen Striche Afrikas. Ein Laie, der diese afrikanischen Euphorbien im Gewächshaus sieht, würde sie ohne Besinnen als *Cactus* bezeichnen, denn auch bei ihnen hat sich die ganze Pflanze in einen säulenförmigen Körper mit dornenbesetzten Rippen umgewandelt, während die Wasser verdunstenden Blätter ganz verschwunden sind. Diese haben sich in schützende Dornen umgewandelt, während die sonst den Blättern zufallende Thätigkeit der Aufnahme und Zersetzung der Luft-Kohlensäure hier von der grünen Oberhaut des langsam wachsenden Stammes übernommen wird.

Weshalb sich die cacteenähnlichen Euphorbien Afrikas eigentlich mit Dornen schützen, ist nicht ganz klar, denn sie strotzen, wie unsre einheimischen Wolfsmilcharten von einem scharfen und giftigen Milchsaft, der die Wüsthenthiere schon für sich allein abhalten würde, von ihnen

zu fressen. Nöthiger sind sie jedenfalls den Cacteen, welche mit wenigen Ausnahmen ein unschädliches, saftiges und nahrhaftes Fleisch besitzen und daher sehr geeignet wären, Hunger und Durst der Wüsthenthiere zu stillen, wenn sie nicht eben durch ihre dichtstehenden Dornen sich jede Annäherung des Mundes von Weidethieren verbäten. In ganz Mexico bezeichnet man die dicken, rundlichen unverzweigten Cactus-Arten mit vorspringenden Rippen, die meist der Untergattung des Igelcactus (*Echinocactus* Abbildung 10) angehören, als Visnaga, während die baumartigen verzweigten *Cereus*-Arten je nach ihrem niedrigeren oder höheren Wuchs als Pitayas oder Cardonen (Abb. 11) bezeichnet werden. Manche dieser Arten, namentlich die sogenannten

um die Dornen, welche den Rücken der Rippen besetzt halten, streifenweise von oben nach unten herunter zu schälen und das saftige Fleisch frei zu legen. Dann wird der gesammte Stamm in Streifen zertheilt, auf welche Pferde und alles Vieh sehr lüstern sind, wie ja schon unsre Esel und Pferde durch ihre Liebhaberei für Disteln und Stechginster (*Ulex*), den sie vorher mit ihren Hufen zerstampfen, bezeugen, dass stachelige Pflanzen für sie meist besonders wohlschmeckend sind. Die gekrümmten Stacheln der Visnagas dienen den Indianern Nieder-Californiens an ihren sehr fischreichen Küsten als Angelhaken.

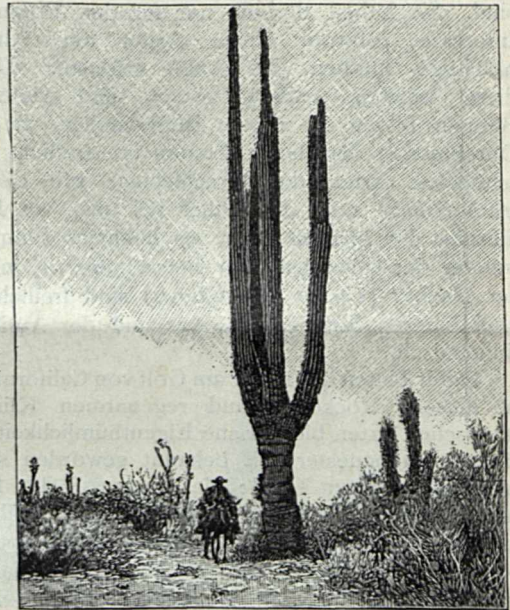
Die Cardonen (Abb. 11) erinnern in ihrem Wuchse an die baumartigen Euphorbien Afrikas, nur dass letztere weit stärker verzweigt sind

Abb. 10.



Visnaga (*Echinocactus Peninsulae*).

Abb. 11.



Cardon (*Cereus Pringlei*).

Pitayas sind wirkliche Fruchtbäume; ihre süßen oder angenehm säuerlichen Früchte (Cactusfeigen) werden frisch und getrocknet in Menge verzehrt, und man unterscheidet verschiedene Sorten, die als *Pitaya dulce*, *agria*, *barbona* u. s. w. bezeichnet werden. Einzelne derselben, wie die indische Feige (*Opuntia ficus indica*), enthalten einen rothen Farbstoff, der die flüssigen Ausscheidungen des Körpers zum grossen Schrecken des Neulings blutroth färbt.

Der Erfindungskunst des Menschen ist freilich auch der dornenbewährte fleischige Stamm der Visnagas (Abb. 10), die bei einer Höhe von 2 bis 3 m einen Durchmesser von 60—80 cm erreichen, nicht unzugänglich. Die Eingeborenen haben ein eigenes Instrument, Machete genannt, erfunden,

und mit ihren blattlosen fleischigen Aesten eine förmliche starre Baumkrone bilden, während die Aeste der mittelamerikanischen Säulen-Cactusarten sparsam sind und feierlich senkrecht neben einander aufsteigen bis zu Höhen von 15 bis 18 m bei einem Stammdurchmesser von 60 bis 80 cm am Grunde. Sie geben, schon von Ferne sichtbar, mit ihrem kandelaberartigen Wuchs der Landschaft ein steifes und feierliches Gepräge. Auf der californischen Halbinsel ist der abgebildete *Cereus Pringlei*, welcher dem Riesensäulencactus (*Cereus giganteus*) nahe steht, dessen Fruchternte in Californien Gelegenheit zu einem besonderen Feste giebt, die verbreitetste Art. Natürlich muss ein so hohes Gewächs ein den Winden Widerstand leistendes Stützgewebe

entwickeln, einen Holzcylinder, welcher das starke, aber allmählig ganz schwindende Markgewebe des Innern umhüllt. Obwohl dieser Holzring nicht gerade sehr fest ist, ermöglicht die Ausbildung zum geschlossenen Cylinder doch, dasselbe als Bauholz für leichteren Stützenbau — ein Seitenstück unsrer hohlen Eisensäulen — zu verwenden. Im Uebrigen dient es als Brennmaterial. In Mexico verwendet man Cacteenholz wegen des stark geschlängelten Verlaufes der Holzfasern als ein leichtes Zierholz für Haus- und Luxusgeräthe, da es im Aussehen das schönste Maserholz übertrifft.

Ausser den erwähnten grossen Cacteen giebt es in Nieder-Californien noch eine grosse Anzahl kleinerer Formen, die in ihrem äusserst mannigfachen und nicht selten ornamentalen Aufbau den Boden und die Felsenabhänge schmücken, aber meist ohne Nutzen für Menschen und Thiere sind. Sie haben deshalb nur für den Botaniker Interesse, obwohl einige Arten auch durch prächtige Blüthen das Auge erfreuen. Denn diese weissen, gelben, rothen und violetten Blumen bilden oft grosse Blüthenteller, die im Durchmesser den dicken Stamm übertreffen. Die schönsten Arten des Geschlechts, wie *Cereus speciosissimus* und die früher bei uns, vor Einführung der *Victoria regia*, als höchstes Blumenwunder der Gewächshäuser betrachtete „Königin der Nacht“ (*Cereus grandiflorus*) sind freilich in fruchtbareren Strichen Mexicos und der Antillen einheimisch.

Dafür bieten die näher am Golf von Californien, in diesem trockenen und regenarmen Klima, heimischen Arten biologische Eigenthümlichkeiten, die erst in neuester Zeit bekannt geworden sind und im höchsten Grade das Interesse der Botaniker erregt haben. Ich habe schon erwähnt, dass im Jahre 1894 eine wissenschaftliche Expedition in das Land der Papago- und Seri-Indianer unternommen wurde, die im Süden Arizonas nahe dem Golfe von Californien ihre Reservationen, d. h. ihre ihnen regierungsseitig vorbehaltenen Wohnbezirke, haben. Diese Striche zeigen dasselbe trockene Wüstenklima, wie Nieder-Californien, und deshalb auch dieselben oder sehr ähnliche Pflanzenformen. Im Besonderen kommt dort auch der eben erwähnte Saguaro oder Riesencactus (*Cereus giganteus*) vor, dessen 16 m hohe Kandelaber sich manchmal reichlich mit den weisslichen Blüthen von 10 bis 13 cm Durchmesser schmücken und dessen grosse und wohlschmeckende Früchte ein Hauptnahrungsmittel der Bevölkerung bilden. Aus den vor einigen Monaten von Herrn W. J. Mac Gee der Philosophischen Gesellschaft von Washington mitgetheilten Ergebnissen dieser Expedition geht nun hervor, dass dieser Riesencactus (*Cereus giganteus*) sowohl, wie ein anderer dort Cina genannter Säulencactus (*Cereus Schottii*) ohne die

Mithilfe eines Insekts überhaupt nicht zum Blühen kommen. Das letztere, im südlichen Papaguerien und Seriland häufige, Gewächs sendet ein halbes Dutzend oder mehr Stämme empor, die 2 bis 3 m hoch werden und längs der 5, 6 oder 7 Rippen ihrer 8 bis 10 cm dicken Stämme mit Dornreihen besetzt sind. So wächst die ganze aus einem Samen entstandene Colonie oft viele Jahre, ohne zu blühen, und bildet einen Klumpen von 3 bis 6 m Durchmesser, bis ein gewisses Insekt, dessen Art bisher nicht bestimmt werden konnte, die Spitzen der Zweige ansticht und seine Eier in die fleischige Masse legt. Die auskommenden Larven leben dann von der letzteren und die Zweigspitze schrumpft um ein Drittel oder Viertel ihres früheren Durchmessers ein. Diese etwa 30 cm oder mehr lange geschrumpfte Spitze bedeckt sich dann mit einem Filz aus steifen Borsten, aus dem eine glänzende Blume hervorstiegt, der die Frucht folgt.

Ganz ähnlich verhält sich eine andere Dicotyledone, welche denselben Verbreitungsbezirk besitzt, wie der *Cereus Schottii*, aber bisher nicht bestimmt werden konnte, der Torontito der Mexicaner. Auch diese Pflanze bildet ein Haufwerk von zwei bis drei Dutzend aus derselben Wurzel kommender Stämme, die jahrelang nach dem theilweisen Absterben weiter treiben, ohne zu blühen, bis sich angeschwollene, knotige Zweigenden, die beim Durchschneiden Insekten- oder -Larven enthalten, zeigen, worauf kleine Blätter, unscheinbare Blüthen und manchmal nussartige Früchte, aber immer nur auf solchen angegriffenen Zweigen, gefunden wurden. Natürlich konnte die Expedition diese Entwicklung während ihres vorübergehenden Aufenthalts in den Wüstenstrichen nicht verfolgen und die Insekten nicht aus den Larven erziehen, aber bei beiden Pflanzen, den Cactusarten wie dem Torontito, zeigte sich dieselbe Reihenfolge von lange ohne Blumen fortvegetirenden Gruppen und Büschen, von angegriffenen Zweigspitzen, Blüthen und Früchten, die nur an solchen Zweigenden auftraten, so dass der Schluss, die Blüthen erschienen nur durch den Reiz, welchen die Insektencolonien ausüben, durchaus gesichert erscheint. Vielleicht besorgen die vollkommenen Insekten, d. h. die aus jenen Maden entstehenden Fliegen oder Wespen, später die Befruchtung und sind die einzigen, welche dies können, gerade so wie die Yuccas dieser Gegenden einzig durch die Yuccamotte befruchtet werden können, und dann würde sich der Zusammenhang erklären, welcher zwischen dem periodischen Blühen und dem Auftreten dieser Insekten besteht. Man glaubt zu gewahren, wie sich in diesen dürren Zonen bestimmte Pflanzen mit bestimmten Insekten enger verketteten als anderswo.

Neben diesen Pflanzenmerkwürdigkeiten bergen

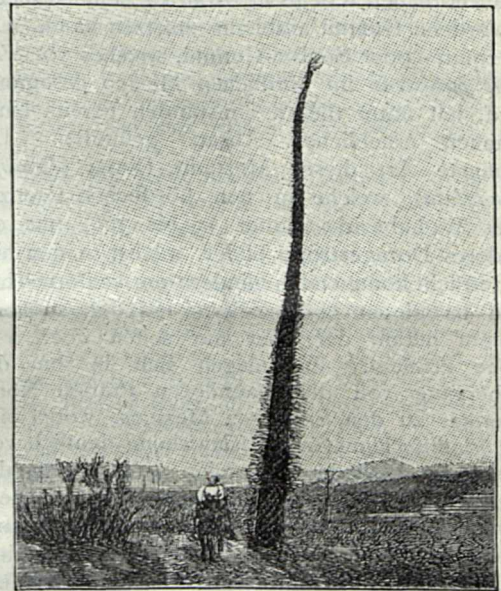
aber diese Zonen noch ein Pflanzenwunder von ganz absonderlicher Erscheinung und Entwicklung, welches ihnen eben so einzig angehört, wie die *Welwitschia mirabilis* der Westküste Afrikas und die *Ouvirandra* Madagaskar, nämlich den Cirio (Abb. 12). Es ist ein von allen anderen Pflanzen in seiner Erscheinung so abweichendes Gewächs, dass es schon den Jesuiten auffiel, welche 1751 zuerst die Halbinsel Nieder-Californien betraten, um dort Missionen einzurichten. Sie nannten das von den Eingeborenen Milapa genannte, oft bis 20 m kerzengerade aufsteigende Gewächs Cirio (Kerze von *cera* = Wachs), und schon der Pater S. J. Clavigero in seiner *Historia de la Baja o antigua California* hat es ausführlich geschildert. Aber die Botaniker wussten lange Zeit nicht, wohin sie den Cirio stellen sollten. Derselbe schießt beinahe wie ein Säulencactus empor, jedoch mit dem Unterschiede, dass der kegelförmige Stamm Anfangs Blätter und kleine Zweige trägt, die aber wieder verschwinden. Die Blätter sind zweierlei Art, die einen haben sich in Dornen verwandelt, welche am Stamme ausdauern, während die eigentlichen Blätter, wie die der meisten nieder-californischen Gewächse in der trockenen Jahreszeit, welche dreiviertel des Jahres umfasst, vergehen. Dasselbe gilt auch von den kleinen Seitenzweigen, die niemals auswachsen und daher immer nur an der Spitze des Stammes einen Schopf bilden, aus welchem zur Blüthezeit eine Rispe unscheinbarer, strohgelber Blüten hervorbricht. Der Stamm verästelt sich niemals freiwillig, und gabelt sich nur zuweilen, wenn die Endknospe durch äussere Umstände verletzt wird.

Was den Bau dieses Stammes betrifft, so umschliesst ein dünner Cylinder aus sehr harten, fast knöchigen Holzzellen ein weites Mark und wird seinerseits von einer hellen pergamentartigen Rinde vor Verdunstung geschützt. Man hat eine Zeit lang geglaubt, die ansehnliche Markmenge zu Papier verarbeiten zu können, aber glücklicherweise haben die schwierigen Transportverhältnisse diese und andere Gewächse bisher vor industrieller Ausnutzung geschützt und so dem Lande die ohnehin so spärlichen Bäume und baumartigen Pflanzen bewahrt. An Schönheit des Wuchses muss der Cirio ja weit hinter den Wüstenpalmen (*Yucca*) und anderen Holzgewächsen des Landes zurückstehen, aber er gehört doch zu den vornehmsten Charakterpflanzen dieser Striche.

Erst im Jahre 1859, nachdem Dr. J. A. Veatch der californischen Akademie Blütenbüschel vorgelegt hatte, erkannten die amerikanischen Botaniker Asa Gray und Kellogg die botanische Stellung des Cirio. Es zeigte sich, dass er einer kleinen Familie angehört, von der noch drei oder vier Arten auf beiden Seiten des Golfs von Californien und sonst nirgends in der Welt vorkommen. Es sind Fouquieriaceen, nahe Ver-

wandte der Tamarisken, die in den Mittelmeerlandern heimisch sind und häufig in unsren Parkanlagen gezogen werden, während eine niedrige Art (*Tamarix germanica*) auch hier und da in Süddeutschland und der Schweiz wild vorkommt. Die californischen Fouquierien sind hohe Dornensträucher, die undurchdringliche Verhaue bilden, sie haben abfälliges Laub und Blattmittelrippen, die als Dornen stehen bleiben, sowie prächtige grosse Blüthentrauben. Die fast vom Boden aus verzweigte, 7 m Höhe erreichende Ocotilla der Mexicaner oder *Coach-Whip-Cactus* der Yankees (*Fouquieria splendens*), welche man in Arizona zu sicheren Einzäunungen und zur Gewinnung eines Gummi und des Ocotilla-Wachses, sowie einiger Arzneistoffe verwendet, kann gleich den anderen Arten (*F. formosa*, *F. gigantea*, *F. spinosa*) geradezu

Abb. 12.

Cirio (*Idria columnaris*).

als Zierstrauch gelten, und wird in Algier auch als solcher benutzt, woraus schon hervorgeht, dass im Wuchse nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem Cirio vorhanden ist. Aber in der Blüten- und Fruchtbildung ist die Uebereinstimmung so gross, dass Asa Gray den Cirio einfach als *Fouquieria columnaris* bezeichnen wollte, obwohl man ihm wegen seines so sehr abweichenden Wachstums den ihm von Kellogg beigelegten Sondernamen *Idria columnaris* gönnen kann.

Auch hier zeigt sich also wieder jene vorhin berührte Vertretung altweltlicher Formen durch physiognomisch ähnliche und, in diesem Falle auch nahe verwandte, neuweltliche Formen. Denn die Fouquierien Mittelamerikas entsprechen den

Tamarisken der Mittelmeerflora, von denen Ehrenberg die eine Art (*Tamarix mannifera*) als Lieferantin des biblischen Wüsten-Mannas ansah, nicht anders, wie die Yuccas, Agaven und Cactus den altweltlichen Dracänen, Aloës und cactusartigen Euphorbien entsprechen, als lauter verschiedene Lösungen des Problems, mit wenig Wasser in einem trockenen Klima auszukommen. Man könnte diesen Vertretern noch die Mezquite-Sträucher, Mimosenarten der Gattung *Prosopis*, anreihen, die von den südlichen Prärien in Texas bis nach Nieder-Californien und Mexico weite Strecken Landes mit Dornengestrüpp überziehen und den Bewohnern dem bekannten Johannsbrot vergleichbare essbare Hülsenfrüchte mit nahrhaftem zuckerreichen Fleisch zwischen den ungeniessbaren Samen bieten. Sie entsprechen den afrikanischen Akazien und liefern wie diese Mimosen-Gummi, welches das jetzt wegen der unaufhörlichen Kriege in Ostafrika ziemlich theuer gewordene Gummi arabicum ersetzen kann. Das Mezquite- oder Sonora-Gummi, welches von *Prosopis pubescens* im nördlichen Mexico gesammelt wird, hat unter diesen Umständen bereits einen ziemlich erheblichen Absatz gefunden. Die häufigste Art dieses Mezquite-Dorns (*Prosopis glandulosa*), welche in den nördlichen Grenzen ihres Wohnbezirks (unter 35 bis 36°) nur ein niederes Dornengestrüpp bildet, wächst in den hier in Betracht kommenden Ländern am californischen Golf zu einem kleinen Baum mit abgesetztem Stamm heran, der aber nur selten über 6 m Höhe erreicht. Es spiegelt sich in ihm der Uebergang von den baumlosen Prärien Nordamerikas zu den Savannen Mexicos, wobei sich der Einfluss klimatischer Einwirkung deutlich verrieth. Auch Nieder-Californien wird jenseits des Wendekreises ein fruchtbareres Land. Diese Bäume liefern denn auch ein hartes Bau- und Werkholz. Verschiedene Arten der Mezquites zeichnen sich durch ihre schnecken- und pfropfenzieherartig gewundenen Samenhülsen aus, wie die Schraubenbohrer- oder Schrauben-Mezquite (*Prosopis pubescens*) Californiens und Neu-Mexicos und der Tornillo der Sonora-Indianer. Die harten Samen dieser Mezquite-Mimosen werden übrigens von Vögeln im Magen weit fortgetragen, und daher kommt es wohl, dass das Geschlecht in der neuen und alten Welt Vertreter hat, die uns nächsten auf der Insel Rhodos. [4853]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Bei der unlängst aus Amerika herüber gekommenen Nachricht, die Firma Gillie, Goddard & Co. habe einen von Herrn Philipp Perew construirten elektrischen Menschen ausgeführt, der seit einigen Wochen die Strassen der guten Stadt Tonawanda durchwandert und mit einem an den nahen Niagarafällen geladenen

Accumulator im Leibe als mechanischer Sandwichmann einen grossen Reclamewagen hinter sich her zieht, wird man unwillkürlich an jenen von Hephästos construirten eisernen Menschen Talos erinnert, den Zeus einst als Wächter der Insel Kreta geschenkt, die heute so dringend wieder eines eisernen Wächters bedürfte. Er umkreiste, wie es heisst, mit seiner eisernen Riesengestalt in unheimlicher Schnelligkeit täglich dreimal die ganze Insel und wehrte mit Steinwürfen alle Diejenigen ab, welche dort landen wollten. An sich unverwundbar, besass er jedoch, wie alle Maschinen, seine „Achillesferse“, er musste „aufgezogen“ oder „nachgefüllt“ werden, und zu diesem Zweck war die vom Kopf bis zu den Füssen laufende „Hauptader“, die nach der Ansicht einiger Mythologen folgerecht mit Quecksilber gefüllt war, unten mit einem Eisenpflock geschlossen, welchen die Argonauten, als sie an der Insel landen wollten, auf Medeas Rath herauschossen, worauf das Blut, nach dem Ausdruck des Apollonius von Rhodos, „wie geschmolzenes Blei“ auslief und das eiserne Kunstwerk platt in den Rasen fiel.

Aus gewissen Anzeichen hat man schliessen wollen, dass ein sich bewegender eiserner Mann auf Kreta wirklich vorhanden gewesen sei, und dass man seine Leistungen nur in der Sage vergrössert habe. Mehrere alte Schriftsteller munkeln nämlich davon, dass der eiserne Mann an den kretischen Strand verschlagene Menschen an seine Brust gedrückt habe und mit ihnen ins Feuer gesprungen sei, was an den Molochdienst erinnert, auf den auch die freilich mit nordischen Einflüssen gemischte Minotaurus-Mythe hindeutet. Es entsprach sicherlich ganz den Gepflogenheiten dieses grausamen phönizischen Cultus, dem Götterbilde die Gestalt eines eisernen Götzen zu geben, der die auf seine ausgebreiteten Arme gelegten Kinder mit sardonischem Lachen — der Ausdruck soll daher stammen — an seine heisse Brust drückte und sie dann in den glühenden Rachen steckte. Der eiserne Stier des Perillus, welcher mit seinem Gebrüll das Schreien der in ihm gebratenen Menschenopfer über-tönen sollte, würde ja eine ganz ähnliche Idee verwirklicht haben. Die Quecksilber-Ader erlaubt aber, der Talos-Sage eine harmlosere Deutung zu geben. Vielleicht kannten schon die Alten jenes Spielzeug der physikalischen Cabinette, in denen eine kleine umher laufende Quecksilbermenge in den Höhlungen zweier hölzernen Mannsfiguren dieselben veranlasst, ganz manierlich eine kleine Treppe hinab zu steigen. Erzählt doch bereits Aristoteles, dass Dädalos ein durch eingefülltes Quecksilber belebtes Venusbild angefertigt habe.

Im Uebrigen ist die Talos-Sage nur ein Einzelfall der vielen Berichte der Alten von mechanisch belebten Kunstwerken, wie der selbstlaufenden Dreifüsse bei Homer, der singenden Jungen im persischen Königspalast und der goldenen Jungfrauen, welche Hephästos, Prometheus und andere Götterschmiede gefertigt haben sollen. Diese naive Freude an scheinbar aus eigener Kraft bewegten Figuren, von denen bereits in dem Werke des Heron von Alexandrien so viele beschrieben wurden, nahm im Mittelalter eher zu als ab. Die altdeutschen Rittergedichte, wie das Alexanderlied des Pfaffen Lamprecht, das Trojalied des Konrad von Würzburg, Wolfsdietch, Tristan und Isolde und viele andere, berichten von goldenen Bäumen mit singenden Vögeln, brüllenden Löwen und Pantheren u. s. w. Dass es sich dabei nicht um blosse Phantasiegebilde handelt, geht aus mittelalterlichen Abbildungen und Berichten glaubwürdiger Historiker hervor, wie z. B. des Zonaras, wonach im Palaste von Byzanz solche Kunstwerke vorhanden waren, welche

Kaiser Theophilus (829 bis 842) hatte anfertigen lassen, und der Reisende Guillaume de Rubruquis, welchen der heilige Ludwig 1253 an den Hof des Khans der Tatarei sandte, berichtet, dass dieser Herrscher einem Pariser Goldschmied, der sich an seinem Hofe befand, 1500 Pfund Silber für einen Tafelaufsatz mit verschiedenen, Getränke ausspeienden Thieren gab, an welchem auch ein Trompete blasender Engel angebracht war. Mit dem Trompetenbläser, den später die Gebrüder Kaufmann in Dresden so wundervoll construirt haben, kam aber jener alte Künstler nicht zu Stande, und es musste ein wirklicher Trompetenbläser im Innern Platz nehmen und der Figur durch ein Sprachrohr die Töne einblasen, so bald sie die Trompete an den Mund hob.

Später war kein fürstlicher Empfang in einer Stadt ohne Automaten denkbar, bewillkommende Göttergestalten, entgegen fliegende Adler waren das Geringste, Roger Bacon und Albertus Magnus sollen sich schon an sprechenden Köpfen versucht haben. Der Herzog Philipp der Gute liess sich sogar auf seinem Schlosse Hesdin in Flandern eine förmliche *Galerie aux Joyusetés* einrichten, in welcher dem Besucher aus allen Nischen, Ecken und Winkeln, hinter allen Vorhängen und Thüren wilde Thiere, geharnischte Ritter und Knappen entgegen schritten und sprangen, deren Bewegungen durch ein Trittbrett oder die Thüröffnung ausgelöst wurden und ziemlich grobe Scherze mit ihm verübten. Die eine Figur blies ihm eine Russwolke in die Augen, die andere bespritzte ihn mit Wasser oder überschüttete ihn mit Staub, eine dritte trieb ihn sogar mit einem Stock in ein sich plötzlich vor ihm öffnendes Wasserloch.

In etwas späterer Zeit wurden alle diese Künste mit Wasserdruck betrieben, und im Kaiserlichen Lustschlosse Hellbrunn bei Salzburg kann man noch heute solche Wunder: blasende und schwimmende Tritonen, einen geigenden Apoll und dergleichen lebende Kunstwerke bewundern. Als der Philosoph Descartes beweisen wollte, dass Menschen und Thiere weiter nichts als Automaten, „wohlgebaute Maschinen“ von der Art eines sich selbst aufziehenden Uhrwerks, seien, erinnerte er an jene Wasserkünste der Fürstengärten, deren Figuren durch in ihren Adern pulsirendes Wasser in Bewegung gesetzt würden. „Die äusseren Objecte, welche durch ihre blosse Gegenwart auf die Sinnesorgane wirken und dadurch die Körpermaschine zu sehr verschiedenen Bewegungen veranlassen, je nachdem die Theile des Gehirns angeordnet sind, verhalten sich“, schreibt Descartes in seiner „Abhandlung vom Menschen“, „wie die Fremden, welche in eine Grotte dieser Wasserkünste eintreten und, ohne es zu wissen, die Bewegungen verursachen, welche in ihrer Anwesenheit stattfinden. Denn sie können nicht hineingehen, ohne auf gewisse Dielen zu treten, die so angelegt sind, dass, wenn sie sich z. B. einer badenden Diana nähern, sie dieselbe veranlassen, sich im Schilf zu verstecken; und wenn sie versuchen, ihr zu folgen, so sehen sie einen Neptun herbei eilen, der sie mit seinem Dreizack bedroht; wenn sie es nun auf einem anderen Wege versuchen, so bewirken sie, dass ein Ungeheuer auf sie losstürmt, welches ihnen Wasser ins Gesicht speit“

Das grosse Zeitalter, die Glanzepoche der Automaten war dann das vorige Jahrhundert, in welchem Vaucanson seine mechanische Ente baute, die sich natürlich bewegte, schwamm, frass, die Körner angeblich verdaute und die Ueberreste der Nahrung in Gestalt eines weichen Kothes wieder von sich gab. Die Gebrüder Droz construirt ihre zeichnenden und schreibenden Automaten, die ich

selbst noch in Thätigkeit gesehen und von denen ich eine Zeichnung und ein Autogramm aufbewahrt habe. Man glaubte damals, einem geschickten Mechaniker sei in dieser Richtung Nichts unmöglich, und es erhob sich ein ernsthafter Streit, ob der Kempelensche Schachspieler, der selbst gegen erprobte Spieler die meisten Partien gewann, ein rein mechanisches Kunstwerk sei oder ein von aussen — wie Herr von Kempelen einzublasen wusste — mit Magneten beeinflusstes Kunstwerk. Die Lösung war bekanntlich viel einfacher: es sass ein kleiner Mann in der Maschine, wie bei dem Trompetenbläser des tatarischen Khans, der bei dem vorgeblichen Zeigen des leeren Innern aus einem Winkel in den anderen rutschte. Auf welche Abwege der menschliche Geist damals unter Nachwirkung der cartesianischen Philosophie gerieth, zeigt neben dem Kempelenschen Schachspieler die Absicht Vaucansons, einen Menschen mit natürlichem Blutumlauf in Kautschukadern herzustellen! Und wie einfach waren trotz alledem alle jene berühmten Automaten in ihrem Aufbau einer einfachen Spinn-, Strick- oder Stickmaschine unsrer Zeit gegenüber, oder gar im Vergleich zu den astronomischen Uhren, die auf Jahrzehnte hinaus alle Himmelserscheinungen, Planetenbeobachtungen und Finsternisse zeigen. Einen zeichnenden Automaten, der wahrscheinlich auf demselben Princip — einer führenden Schablone — beruht, wie der Drozsche, kann man jetzt in Paris für wenige Sous kaufen.

Wenn man heute Automaten construirt, so verfolgt man damit andere Zwecke, als den, mit dem alten Prometheus oder Dädalos zu wetteifern. So verhielt es sich z. B. mit dem eisernen Ross des Ingenieurs Fortin Hermann, welches vor zwanzig Jahren die Vorstadt-Boulevards von Paris unsicher machte. Fortin Hermann hatte sich in den Kopf gesetzt, man solle statt Räderlocomotiven, die nur auf Schienen laufen können, und auch da nicht einmal, wenn dieselben eine mässige Steigung haben, die Natur nachahmen und solle, wie man im Wasserfahrzeug den Fisch, in der Flugmaschine den Vogel copirt, das Pferd als das vornehmste Zugthier nachbauen. Er verfertigte demnach ein eisernes Ross mit vier Gelenkfüssen, deren Sohlen zur Vermehrung der Reibung mit Guttaperchaplatten bekleidet waren, und dieses durch eine kleine Dampfmaschine getriebene Eisenross lief in der That auf Landweg und Pflaster vortrefflich, zog bedeutende Lasten und erklimmte Anhöhen, die eine Locomotive nur mit Zahnradbetrieb oder sonstigen Adhäsionsrädern zu überwinden vermag. Der Erfinder war damals sehr hoffnungsvoll, wollte das eiserne Pferd erst in einen Sechsfüssler und dann gar in einen Vielfüssler verwandeln, welcher gleich einem Millepeden „tausend Gelenke“ zugleich regen sollte. Schliesslich muss sich seine Constructionskunst doch nicht bewährt haben, denn man hat von seinen eisernen Zugthieren nichts mehr gehört.

Mit den elektrischen Sandwichmännern des Herrn Philipp Perew dürfte es ähnlich gehen. Es mag ja ein wirksames Reclamestück sein, besonders wenn man ihm eine phonographische Ausrufestimme einsetzt und den Wagen vielleicht noch mit automatischen Verkaufsapparaten versehen, und, wenn schliesslich alle Leute dem elektrischen Mann, der sehr elegant schreiten soll, hübsch aus dem Wege gehen, oder wenn er eine Bahn für sich allein bekommt, auf der er kein Unglück anrichten kann; aber die automatischen Verkäufer, die heute auf allen Bahnhöfen und in öffentlichen Localen Fahrkarten, Cigarren, Näscherien u. s. w. verkaufen, in Münzstätten die leichten

Münzen von vollwichtigen aussondern, Menschen wiegen und sogar photographiren, kurz tausend Dienste verrichten, ohne jemals Sonntagsruhe oder Achtstundenzeit zu verlangen, sind jedenfalls viel ernsthafter zu nehmende Personen, als jene allerlei Thätigkeiten verrichtenden Puppen, von denen man höchstens sagt, sie seien curios oder drollig. Der Mechaniker hat über den grossen und bedeutenden Aufgaben, die seiner warten, das Spielen verlernt, und das ist nicht mehr als recht und billig. Es werden heute so viele Automaten gebaut — denn eigentlich ist jede sich selbst leitende Arbeitsmaschine ein solcher —, dass man unsre Zeit auch ein Jahrhundert der Automaten nennen könnte! Aber welcher Unterschied zwischen jenen alten Spielzeugen und unsren mechanischen Verkäufern, Goldwägern, Arbeitern und Künstlern, die plastische Bildwerke copiren und schliesslich dem Menschen beinahe jede mechanische Thätigkeit abnehmen, ja in den selbstregistrirenden Apparaten für den wissenschaftlichen Beobachter eintreten und endlich in den elektrischen Lätewerken auch die Wächterthätigkeit des alten Talos von Kreta übernehmen!

ERNST KRAUSE. [4855]

* * *

Amerikanische Nickeldarstellung. Der frühere Process der Nickelgewinnung bestand in der Reduction des Oxyds mit Holzkohle, wobei das Oxyd entweder im losen Zustande oder aber gepresst in Würfelform verwandt wurde. Das dabei erhaltene Würfelnickel war kein compactes Product, sondern hatte eine mehr oder weniger schwammartige Beschaffenheit. Ausserdem sind auch die meisten im Rohproduct vorhanden gewesenen fremden Metalle im Würfelnickel zurückgeblieben.

Die „Canadian Copper Company“ in Brooklyn erzeugt aber jetzt, wie wir der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* entnehmen, in ihrer in der Nähe von Cleveland (Ohio) gelegenen Raffiniranstalt ein compactes Nickel, welches durch unmittelbares reducirendes Schmelzen des Oxyds erhalten wird.

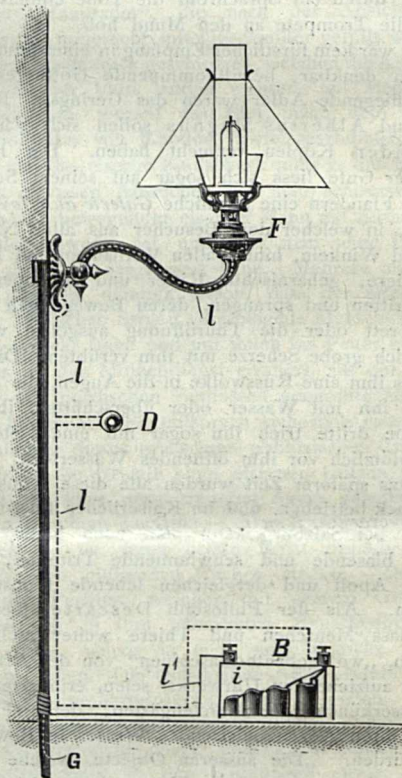
Auf der Ausstellung in Chicago war ein in dem Clevelander Werk erzeugtes 2025 kg schweres Gussstück ausgestellt, dessen Zusammensetzung wie folgt angegeben war: Nickel = 98,78 pCt., Eisen = 0,301 pCt., Schwefel = 0,068 pCt., Kupfer = 0,76 pCt., Silicium = 0,19 pCt.; Kohlenstoff und Zinn wurde nicht vorgefunden. Der Preis ist in Folge grösserer neuer Aufschlüsse und gesteigerter Production von 70 Cents per Pfund im Jahre 1892 auf 37 bis 38 Cents herabgegangen. [4916]

* * *

Ein elektrischer Gasfernzündler. (Mit einer Abbildung.) Je mehr sich das Beleuchtungswesen entwickelte, besonders aber, seitdem das elektrische Licht uns die grosse Annehmlichkeit kennen lehrte, unsere Wohnräume ohne Hilfe von Zündmitteln und Dienstboten zu beliebiger Zeit durch die geringe Drehung eines unscheinbaren winzigen Hebels behaglich zu erhellen, machte sich das Bedürfniss geltend, in ähnlicher Weise auch die Gasflammen entzünden zu können. Das Gasglühlicht wird unbestreitbar in unserer Werthschätzung steigen, wenn wir unsere Gaskrone nicht erst mit Hilfe eines Streichholzes und Emporsteigens oder mittelst einer Ansteckstange zu entzünden brauchen. Eigentlich ist es selbstverständlich, dass unsre erfindungsreiche Elektrotechnik längst die Lösung dieses Problems versuchte, aber noch hat sich keine der Gasfernzündvorrichtungen einzubürgern

vermocht, weil sie trotz ihres hohen Preises umständlich und complicirt, oder von einem Mangel an Sicherheit nicht frei sind, so dass sie nicht immer befriedigen, z. B. die, welche Platinmohr zum Entzünden verwenden. Die bekannte Firma Schäffer & Walcker in Berlin hat im Gebäude für Gas- und Wassereinrichtungen der Berliner Gewerbeausstellung eine Gasfernzündanlage eingerichtet, die allem Anschein nach diese Aufgabe in recht befriedigender Weise gelöst hat. In unserer Abbildung 13 ist *F* der auf den Gas-

Abb. 13.



arm unterhalb des Brenners aufgeschraubte elektrische Fernzündler, der mittelst des Leitungsdrathes *l* an die Hausklingelbatterie *B*, die Rückleitung *l'* an das Gasrohr angeschlossen ist. Durch einen Druck auf den Knopf *D* öffnet sich der Gashahn im Fernzündler und wird gleichzeitig das ausströmende Gas durch einen elektrischen Funken entzündet. An den einen Leitungsdraht können alle Flammen einer Gaskrone, eines Schaufensters oder Gartens, oder einer Strassenbeleuchtung angeschlossen sein, die sämmtlich auf einmal, oder mit Hilfe eines Umschalters einzeln oder in Gruppen sich entzünden und durch einen zweiten Druck auf denselben Knopf wieder löschen lassen. Mit dem elektrischen Fernzündler kann auch ein elektrischer Kleinsteller verbunden werden, welcher den Hahn bis auf eine kleine Zündflamme schliesst, welche den Glühkörper durch Erwärmung der denselben umgebenden Luftschicht trocken erhält. Das ist bei Flammen im Freien, oftmals auch in Schaufenstern, vortheilhaft, weil dadurch die Brenndauer der Glühkörper sich verlängert.

Der Gasfernzündler (das Patent ist erst angemeldet) lässt sich auf jedem Gasarm unterhalb des Brenners an-

bringen, ohne dass dieser einer Abänderung bedarf, es ist selbst nicht einmal ein Abnehmen des Glühkörpers dazu erforderlich. Und der Preis von 4 Mk. für einen Gasfernzünder ist ein solcher, dass er diese praktische Erfindung auch denen zugänglich macht, die nicht zu den oberen Zehntausend gehören. r. [4829]

* * *

Ein gesangslustiger Sperling ist kürzlich von einem Mitgliede der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Nîmes, Herrn Galien Mingaud, in der *Revue scientifique* (15. August 1896) geschildert worden. Er hatte denselben im April 1893 dem Neste entnommen, aufgefüttert und in einen Käfig gesperrt, welcher einen Finken, zwei Zeisige und einen Distelfinken enthielt. Nach einiger Zeit hatte sich der Sperling die verschiedenen Sangesarten seiner Genossen in dem Maasse angeeignet, dass er seine Zuhörer täuschte. Er schlägt wie der Fink, ahmt die Roller der Zeisige und die Feinheiten des Distelfinken nach und ist selbst mit diesen Leistungen nicht zufrieden. „Im Frühling“, erzählt Herr Mingaud, „habe ich die Gewohnheit, Feldgrillen zu fangen und sie in eigenen, dazu verfertigten Käfigen lebend zu halten. Bisher waren diese kleinen Käfige neben denen meiner Vögel angebracht, und keiner von diesen, selbst der Sperling nicht, hatten den Anspruch erhoben, das Geschrill der Grillen nachahmen zu wollen. In diesem Jahre hatte ich nun neue Grillen gefangen und ihre Käfige wieder neben den Vogelkäfigen angebracht. Wie gross war mein Erstaunen, zwei Tage darauf den Sperling mit seiner Stimme den Gesang der Grille nachahmen zu hören. Jetzt sind wir am Ende des Juli, die Grillen seit lange verendet, aber der Spassmacher hört nicht auf, das Geschrill dieser Heuschrecken nachzuahmen und es mit dem Liede der anderen Vögel zu verbinden. Seltsam zu sagen: dieser Sperling versteht nicht zu singen oder vielmehr zu piepen, wie ein Sperling. Erinnern wir uns, dass er dem Neste sehr jung entnommen wurde und dass sein Gedächtniss deshalb nicht im Stande war, das Gepiep seiner Eltern zu bewahren.“ [4882]

* * *

Die Wanderungen der Magnetpole. In Hinblick auf die in Ausführung begriffene amerikanische Expedition des Professor Langley, welche die Feststellung der gegenwärtigen Lage des magnetischen Nordpols zum Ziele nahm, hat Professor Weyer in Kiel die langjährigen magnetischen Beobachtungen von 19 Stationen bearbeitet und danach die Lage der magnetischen Pole für die Jahre 1680, 1710, 1740, 1800, 1830, 1860 und 1890 berechnet. Im Jahre 1680 war der Nordpol 80° 28' nördlicher Breite und 150° 0' westlicher Länge belegen, aber im folgenden Jahrhundert haben sich Breite und Länge allmählich verringert, so dass die Länge 1800 nur noch 92° 7' westlich war, worauf sie wieder zu wachsen begann und 1890 auf 119° 10' gestiegen war. Während die niedrigste Breitenziffer (77° 0') 1830 gefunden wurde, war sie 1890 allmählich bis auf 78° 51' gewachsen.

Der magnetische Südpol, dessen Lage 1640 in 67° 55' südlicher Breite und 164° 15' östlicher Länge gefunden wurde, wanderte während der ganzen Zeit nach Westen; seine Länge betrug 1890: 93° 23' östlich. Seine Breitenlage war 1830 bis auf 74° 23' südlich gestiegen, dann hat sie sich bis 1890 wieder auf 72° 59' vermindert. Man ersieht daraus, dass die Wanderung der magnetischen

Pole sehr beträchtlich ist und dass diejenige des Südpols nicht der des Nordpols entspricht. Die Berechnungen stimmen ziemlich genau mit den wirklichen Befunden, nur die Breitenbestimmung des Capitän Ross (1831), der den Nordpol in 77° nördlicher Breite fand, scheint um 6,5° zu hoch gewesen zu sein. (*Himmel und Erde*)

[4805]

* * *

Die Urverwandtschaft des Menschen. Es ist bekanntlich vielfach bezweifelt worden, ob die Halbaffen wirklich als die rechtmässigen Vorgänger der Affen zu betrachten seien, da es unter ihnen stark abirrende Formen giebt. In der Sitzung der holländischen Akademie der Wissenschaften vom 30. Mai cr. kam Professor Hubrecht auf diese Frage bei Gelegenheit einer Arbeit über die Entwicklungsgeschichte des Gespenstthieres oder Kobold-Maki (*Tarsius spectrum*) zu sprechen, worin er zeigte, dass die erste embryonale Anlage dieses Thieres derjenigen des Menschen und der Affen aufs nächste gleiche. Hieraus, wie auch aus der Mutterkuchenbildung beim Kobold-Maki schliesst Hubrecht, dass man dieses Nachtthier mit den gespenstig grossen Augen in die Gemeinschaft der Primaten aufnehmen, die Lemuren aber ausschliessen müsste, so dass die Primaten ausser dem Menschen und den Affen von heute lebenden Thieren nur eben noch *Tarsius* einschliessen würden, wozu dann der von Cope beschriebene, äusserst menschenähnliche eocäne Halbaffe *Anaptomorphus homunculus* hinzu zu fügen wäre. Hubrecht rechnet die Lemuriden zu einem früh entstandenen Seitenzweige und hält es für unmöglich, die Placentabildung der Primaten von derjenigen der Lemuriden herzuleiten. Die ersten Primaten müssten von gewissen unbekanntem mesozoischen Insektenfressern hergeleitet werden, und unter den heute lebenden Insektenfressern seien vielleicht einige Igel-Gattungen, wie unser *Erinaceus* und *Gymnura* der Sunda-Inseln, der Urform am nächsten geblieben. E. K. [4863]

* * *

Für Röntgenstrahlen undurchdringliche Briefhüllen fertigt die Firma Theyer & Hardmuth in Wien aus einem Papier, dessen nach innen kommende Seite ganz mit Metallbronze überzogen oder mit einem dichten Bronzemuster bedruckt ist. In beiden Fällen machen sie die Schrift unleserlich und nicht photographirbar, eine jetzt für wichtige Briefgeheimnisse unentbehrliche Vorsicht. Wie leicht wäre es dem ehemaligen „schwarzen Cabinet“ der Staatsposten gewesen, die uneröffneten Briefe aller Staatsmänner zu lesen, wenn damals bereits die Photographirbarkeit mittelst Röntgenstrahlen bekannt gewesen wäre. [4894]

* * *

Schmutzmasken der Insekten. Zahlreiche Kerbtiere unsrer Striche erzeugen sich, namentlich im Larvenzustande, aus dem eigenen Koth, abgelegten Häuten u. s. w. Decken und Futterale, unter und in denen sie vor ihren Feinden verborgen in Ruhe grasen können. Auf den Lilien unsres Gartens findet man z. B. bei genauerem Hinschauen häufig braune Kothmassen, unter denen eine ziemlich ansehnliche helle Made, die Larve des Lilienhähnchens (*Lema merdiger*), eines hübschen ziegelrothen Blattkäfers, lebt. Bei verschiedenen kleinen goldgrünen Blattkäferchen (*Cryptocephalus*-Arten) lebt die Larve in einem Kothfutteral (als *Scatoconcha* von Lécaillon be-

zeichnet), und bei einem gelben, mit vier blauschwarzen Flecken gezierten Blattkäfer (*Clythra quadripunctata*), dessen Larven vielfach in Ameisennestern gefunden werden, werden schon die Eier gleich von der Mutter mit einem zierlichen Kothmantel entlassen, und es ist dafür, wie Lécaillon der Pariser Akademie berichtete, eine besondere Vorrichtung am Körper dieser Käferweibchen entwickelt. So bald das Ei aus der Legeöffnung hervortritt, gelangt es nämlich vor eine in der Mittellinie des Bauchbogens gelegene Tropfrinne und wird daselbst alsbald von den Hinterfüßen erfaßt und in jedem Sinne dort herumgedreht, bis die zierliche Schutzdecke vollständig aufgelagert ist. (*Comptes rendus de l'Académie* 27. Juli 1896.)

E. K. [4880]

BÜCHERSCHAU.

Petri, Dr. R. J., Reg.-Rath. *Das Mikroskop.* Von seinen Anfängen bis zur jetzigen Vervollkommnung für alle Freunde dieses Instruments. Mit 191 Abbildungen im Text u. 2 Facsimiledrucken. gr. 8°. (XXII. 248 S.) Berlin, Richard Schoetz. Preis 8 M.

Es ist anzunehmen, dass die Entwicklung, welche das Mikroskop heutzutage erreicht hat, einen gewissen Abschluss in der allmählichen Vervollkommnung unsrer Hilfsmittel zur Erforschung des Unsichtbaren darstellt, und dass die nächsten Jahre hervorragende Neuerungen uns auf diesem Gebiete nicht bringen werden. Wenn je daher, so ist heute der Zeitpunkt gekommen, wo es sich ziemt, zurück zu blicken auf den langen Weg, der uns zum Ziele geführt hat, an der Hand sorgfältig zusammengetragenen historischen Materials festzustellen, wie ganz allmählig und Schritt für Schritt aus der einfachen Linse das wunderbare Instrument sich entwickelt hat, welches uns gestattet, einen Einblick zu gewinnen in die verborgensten Geheimnisse der schaffenden Natur. Seit Hartings klassischem Werke über das Mikroskop ist unsres Wissens ein ernsthafter Versuch zu einer historischen Studie über dieses Instrument nicht gemacht worden. Wir können daher das vorliegende Werk, welches einen derartigen Versuch unternimmt, als eine eben so werthvolle wie interessante Bereicherung unsrer wissenschaftlichen Litteratur mit Freuden begrüßen. Es ist nicht recht, dass wir uns mit leichter Mühe der Segnungen des modernen Mikroskopes erfreuen, ohne uns gleichzeitig Rechenschaft davon zu geben, mit wie grossen Mühen ältere Forscher ihre Resultate erwarben, wie bewundernswerth es ist, dass sie dazu überhaupt im Stande waren. Es ist ein sehr verdienstliches Unternehmen, wenn der Verfasser des vorliegenden Werkes sich der mühevollen Aufgabe unterzieht, die älteren Mikroskope, welche wir gewohnt sind, als curiose Antiquitäten lächelnd zu betrachten, ihrer phantastischen Form zu entkleiden und die schrittweise Verbesserung unsrer optischen Hilfsmittel darzulegen, welche in ihnen zum Ausdruck kommt. Gerade auf diesem Gebiete sind wir am wenigsten fähig, die Leistungen unsrer Vorfahren zu würdigen. Gewohnt, mit achromatischen Instrumenten zu arbeiten, sind wir geneigt, die Optik vergangener Jahrhunderte als vollkommen kindlich anzusehen. Wenn uns je einmal ein altes Mikroskop in die Hände fällt und wir den Versuch einer Beobachtung mit demselben machen, so sind wir von seinen armseligen

Leistungen gleich so entmuthigt, dass es uns nicht einfällt, uns davon zu überzeugen, dass es auch im Unzulänglichen noch Abstufungen giebt und dass das, was uns so erbärmlich scheint, zur Zeit seiner Entstehung schon einen gewaltigen Fortschritt darstellte gegen das, was ihm vorangegangen war. Erst das Studium eines Werkes, wie das hier angezeigte, enthüllt uns den rastlosen Fleiss und die Hingebung derer, welche die Grundlagen der heutigen Vollkommenheit geschaffen haben. Wir wollen daher hoffen, dass dieses Werk recht zahlreiche Leser finden möge und dass es seinen Zweck, uns hin zu führen zu wahrer Würdigung und zum vollen Verständniss dessen, was uns verliehen ist, vollall erreicht.

[4906]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit 20 Taf. i. Farbendruck, Lithographie, Autotypie etc., sowie 94 Abb. im Text. Lieferung 9 bis 11 (Schluss). Lex.-8°. (S. 465—711 u. 4 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis à 2,50 M.
- Elbs, Dr. Karl, o. Prof. *Die Akkumulatoren.* Eine gemeinfassliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. Mit 3 Fig. i. Text. 2. verm. u. verb. Aufl. 8°. (VI, 46 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1 M.
- Otto *Hübner's geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde.* Herausgegeben von Prof. Dr. Fr. von Juraschek. 45. Ausgabe für das Jahr 1896. (VII, 93 S.) Frankfurt a. M., Heinrich Keller. Preis 1,20 M.
- Weisser, A. *Skalde Brun.* Ein alter Sang aus dem Harzgebirge. 8°. (155 S.) Harzburg, Rud. Stolle. Preis 2,25 M.
- Neumann, F. E. *Theorie der doppelten Strahlenbrechung,* abgeleitet aus den Gleichungen der Mechanik. (1832.) Hrsg. v. A. Wangerin. (Ostwald's Klassiker Nr. 76.) 8°. (52 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis gebd. 80 Pfg.
- Jacobi, C. G. J. *Ueber die Bildung und die Eigenschaften der Determinanten.* (1841.) Hrsg. v. P. Stäckel. (Ostwald's Klassiker Nr. 77.) 8°. (73 S.) Ebd. Preis gebd. 1,20 M.
- *Ueber die Functional-determinanten.* (1841.) Hrsg. v. P. Stäckel. (Ostwald's Klassiker Nr. 78.) 8°. (72 S.) Ebd. Preis gebd. 1,20 M.
- Helmholtz, H. v. *Zwei hydrodynamische Abhandlungen.* I. Ueber Wirbelbewegungen (1858). II. Ueber discontinuirliche Flüssigkeitsbewegungen (1868). Hrsg. v. A. Wangerin. (Ostwald's Klassiker Nr. 79.) 8°. (80 S.) Ebd. Preis gebd. 1,20 M.
- Brögger, W. C., Prof., u. Rolfsen, N. *Fridtjof Nansen.* 1861—1896. Deutsch von Eugen von Enzberg. Mit Originalzeichnungen von Chr. Krohg, Otto Sinding, E. Werenskiöld und photographischen Aufnahmen in Grönland von Dr. Erich von Drygalski. Vollständig in 18 Liefgn. Lfg. 1—4. gr. 8°. (S. 1—112.) Berlin, Fussingers Buchhandlung. Preis à 50 Pfg.