

PROMETHEUS



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dürnbergstrasse 7.

N^o 642.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 18. 1902.

Die Entdeckung der galvanischen Elektrizität und ihrer hauptsächlichsten Wirkungen.

Von Dr. F. DANNEMANN, Barmen.

Mit zwei Abbildungen.

Neben der seit alters bekannten Elektrizitäts-
erregung durch Reibung hatte das 18. Jahr-
hundert das Auftreten von Elektrizität durch
Wärmezufuhr, sowie in Folge atmosphärischer
Vorgänge kennen gelernt, auch hatte man die
elektrische Natur der von dem Zitterrochen aus-
gehenden Wirkung entdeckt. Zu diesen vier
Arten gesellte sich noch eine fünfte, die Be-
rührungs- oder die galvanische Elektrizität, mit
der man gegen den Schluss des 18. Jahrhunderts
bekannt wurde, während der Ausbau der Lehre
vom Galvanismus wohl als die wichtigste That
des 19. Jahrhunderts anzusehen ist.

Dass die bloße Berührung zweier Metalle
eine eigenthümliche, später als elektrisch erkannte
Wirkung hervorruft, wurde zum ersten Male um
das Jahr 1750 von einem Deutschen Namens
Sulzer beobachtet. Dieser brachte die Spitze
seiner Zunge zwischen ein Stück Blei und ein
Stück Silber, die sich mit ihren Rändern be-
rührten. Dabei nahm er eine an den Geschmack
des Eisenvitriols erinnernde Empfindung wahr,
welche Blei oder Silber für sich nicht hervor-
zubringen vermögen. Es sei doch nicht wahr-

scheinlich, meinte Sulzer, dass bei der Berührung
jener beiden Metalle eine Auflösung vor sich
gehe. Man müsse vielmehr schliessen, dass
diese Vereinigung eine zitternde Bewegung der
Theilchen verursache, welche die Nerven der
Zunge anrege und dadurch den erwähnten Ge-
schmack hervorbringe.

Da die Beobachtung Sulzers ganz vereinzelt
blieb, ging es ihr, wie es in solchen Fällen
immer zu gehen pflegt, sie wurde nicht be-
achtet und schliesslich vergessen, bis die weitere
Entwicklung der Wissenschaft ein Zurückgreifen
auf jene Entdeckung erforderlich machte. Die
eigentliche Erforschung der Berührungselektrizität
beginnt mit der zufällig gemachten Beobachtung,
dass ein frisch präparirter Froschschenkel
jedesmal in Zuckungen geräth, wenn in seiner
Nähe eine elektrische Entladung stattfindet.
Galvani hatte jenes Verhalten des Frosch-
schenkels um das Jahr 1780 kennen gelernt.
Dass an todtten Thieren Zuckungen der Muskeln
unter dem Einfluss von elektrischen Entladungen
eintreten, war zwar längst bekannt; auch hatte
man bemerkt, dass ein Zitterrochen leblose
Fische zu Bewegungen veranlasst. Was aber
Galvanis Erstaunen hervorrief, war der Um-
stand, dass jene Zuckungen eintraten, ohne dass
eine Verbindung zwischen der Elektrisirmaschine
und dem Froschpräparat vorhanden war. Wir

haben es in dieser Erscheinung noch nicht mit einer Wirkung der Berührungselektricität zu thun, sondern mit einem sogenannten Rückschlag, welcher darin besteht, dass die in Folge des Ladens der Maschine in dem Schenkel stattfindende elektrische Vertheilung in dem Augenblicke des Entladens eine Aenderung erfährt. Die elektrische Vertheilung, sowie der Ausgleich derselben tritt bei grösserer Entfernung von dem Conductor der Elektrisirmaschine nur dann in hinreichendem Maasse ein, wenn der Schenkel mit der Erde in leitender Verbindung steht, was bei dem Versuch Galvanis durch eine anfangs zufällige, nachher jedoch absichtlich herbeigeführte Berührung des Schenkels mit einem leitenden Gegenstand bewirkt wurde. Das Erstaunen, in welches Galvani über seine Beobachtungen gerieth, ist der erste Schritt zu einer fast endlosen Reihe der wichtigsten Entdeckungen gewesen. „Ich wurde“, sagt er, „von einem unglaublichen Eifer entflammt, dasjenige ans Licht zu ziehen, was unter dieser Erscheinung verborgen war.“ Bevor wir jedoch Galvani auf seinem Wege folgen, wollen wir uns einige Augenblicke mit dem Leben dieses Mannes beschäftigen, dessen Glück und Verdienst der Wissenschaft ein neues, grosses Gebiet erschliessen sollte.

Aloisio Galvani wurde am 9. September 1737 zu Bologna geboren. Er studirte an der Universität seiner Vaterstadt Medicin und heirathete die Tochter eines der dortigen Professoren, welcher legendenhafte Berichte einen hervorragenden, wenn nicht gar den Hauptantheil an der Entdeckung des Galvanismus zugeschrieben haben. Die ersten wissenschaftlichen Arbeiten Galvanis betrafen das Gebiet der Anatomie. Seit dem Jahre 1775 sehen wir ihn in Bologna eine Professur für dieses Fach bekleiden. Seine Versuche über die Wirkung der Elektricität auf Froschschenkel begannen im Jahre 1780. Galvani führte darüber zunächst nur ein Tagebuch. Erst ein Decennium später vereinigte er die Ergebnisse seiner Untersuchung zu einer Abhandlung*).

Nachdem Galvani die Wirkung des Entladens auf einen in der Nähe der Elektrisirmaschine befindlichen Froschschenkel kennen gelernt hatte, suchte er zunächst festzustellen, ob sich das gleiche, ihm ganz unerklärliche Phänomen auch durch den Einfluss der atmosphärischen Elektricität hervorrufen lasse. Die hierauf bezüglichen Versuche werden im zweiten Theile

*) Siehe *Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher* von Dr. F. Danneemann. Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1896. Die zweite Auflage dieses Werkes, welches eine Propädeutik zu der von demselben Verfasser herrührenden *Geschichte der Naturwissenschaften* (Leipzig 1898) bildet, erscheint in diesen Tagen.

jener Abhandlung beschrieben. Die präparirten Frösche, sowie Schenkel von Warmblütern wurden bei einem Gewitter an den Nerven aufgehängt, während ein Eisendraht die Füsse mit der Erde verband. Die erwartete Wirkung blieb nicht aus; in demselben Augenblick, in welchem der Schein eines Blitzes das Auge traf, geriethen die Muskeln in lebhafte Zuckungen, welche die darauf folgenden Donnerschläge gleichsam anzukündigen schienen.

„Nachdem wir die Kräfte der Gewitterelektricität kennen gelernt hatten, brannte unser Herz vor Begierde, auch die Macht der täglichen ruhigen Elektricität der Atmosphäre zu erforschen.“ Mit diesen Worten beginnt Galvani den dritten Theil seiner Schrift, in welchem wir mit den Erscheinungen einer ganz neuen Art der Elektricitäts-erregung bekannt gemacht werden. Galvani hatte zum Nachweise der nach seiner Vermuthung auch bei ruhigem Himmel vor sich gehenden Aenderungen der atmosphärischen Elektricität Froschschenkel mittels Messinghaken an einem eisernen Gitter aufgehängt. Die erwarteten Zuckungen blieben zunächst aus; sie stellten sich erst ein, als Galvani, ungeduldig geworden, sich mit den Schenkeln zu schaffen machte und letztere dabei mit dem Eisen in Berührung kamen. Galvani erkannte sofort, dass ihm hier ein ganz neues unerwartetes Phänomen begegnete, das mit den Aenderungen der atmosphärischen Elektricität in gar keinem Zusammenhange steht. Er wiederholte daher den Versuch in seinem Zimmer, indem er den Frosch auf eine Eisenplatte legte und gegen diese den durch das Rückenmark gehenden Haken drückte. Dabei geriethen die Muskeln jedesmal in Zuckung. Galvani änderte jetzt den Versuch in der Weise ab, dass er den Frosch auf eine die Elektricität nicht leitende Glasplatte legte und den Messinghaken mittels eines Bogens mit den Füssen des Thieres verband. Bestand der Bogen aus Metall, so traten Zuckungen ein. Bei Anwendung einer nicht leitenden Substanz blieben sie dagegen aus. Für diese merkwürdige Erscheinung gab es nur zwei Erklärungen. Entweder war sie in dem Wesen des thierischen Organismus begründet, oder es handelte sich um einen auf die Berührung des Messings mit dem Metall zurückzuführenden Vorgang, bei dem der Froschschenkel nur die Rolle eines empfindlichen Elektroskopes spielte. Galvani entschied sich für die erstere Ansicht, indem er die beschriebenen Erscheinungen als Bethätigungen einer thierischen Elektricität auffasste. Diese sollte vom Gehirn aus durch die Nerven dem Muskel zufließen. Letzteren verglich er mit der Leydener Flasche, indem er sich vorstellte, dass die Oberfläche und das Innere des Muskels entgegengesetzt geladen seien. Brachte man demgemäss den Nerven mit der Oberfläche des Muskels in leitende

Verbindung, so fand eine Entladung statt, als deren Folge die Zusammenziehung der Muskelsubstanz gelten sollte.

Begreiflicher Weise erregten Galvanis wunderbare Versuche und seine Theorie, die zunächst allgemeine Anerkennung fand, das grösste Aufsehen. Wo es Frösche gab und wo sich zwei Stücke ungleichartigen Metalls auftreiben liessen, wollte Jeder sich von der wunderbaren Wiederbelebung durch den Augenschein überzeugen.

Galvanis wissenschaftliche Thätigkeit hatte mit dem Erscheinen seiner *Abhandlung über die Kräfte der Elektrizität* ihren Höhepunkt erreicht. Die Führung auf dem neu erschlossenen Gebiete übernahm jetzt Alessandro Volta, während sich Galvani wesentlich darauf beschränkte, seine Theorie gegen die ihr von Volta bereiteten Angriffe zu vertheidigen.

Als Galvanis berühmte Abhandlung erschien, hatte Volta sich schon Verdienste um die Elektrizitätslehre erworben. So hatte er in dem Condensator, den er mit seinem Strohhalm-elektrometer verband, ein Mittel zum Nachweis geringer Elektrizitätsmengen erdacht, welches bei der späteren Untersuchung der contact-elektrischen Phänomene von grösstem Werthe sein sollte.

Anfangs war auch Volta von der Richtigkeit der Ansichten Galvanis überzeugt. Einige Jahre später erkannte er jedoch, dass von einem Vergleich des Muskels mit der Leydener Flasche nicht die Rede sein könne. Der Froschschenkel geriet nämlich auch in Zuckungen, wenn ein elektrischer Ausgleich lediglich durch den Nerven hindurch erfolgte und die Muskeln gänzlich ausserhalb des leitenden Kreises blieben. Auch gelang es Volta, durch Anlegen von zwei verschiedenartigen Metallstücken an Mund und Auge anstatt einer Geschmackserregung eine subjective Lichtempfindung hervorzurufen. Auf diese Weise gewann in ihm die Vorstellung immer mehr Raum, dass man es in den Metallen nicht mit blossen Leitern, sondern mit den eigentlichen Erregern der Elektrizität zu thun habe. Volta suchte daher der Mitwirkung von Nerv und Muskel gänzlich zu entrathen. Er brachte die Metalle deshalb mit allen möglichen feuchten, aber nicht animalischen Körpern, wie Papier, Tuch u. s. w. in Berührung.

Wir sind hiermit bei dem Fundamentalversuch der Contactelektrizität angelangt. Dieser bestand darin, dass man das Auftreten entgegengesetzter Elektrizitäten durch die blosser Berührung zweier Metalle bewirkte, ohne dazu einer feuchten Zwischensubstanz, sei dieselbe animalisch oder nicht, zu bedürfen. Volta beschreibt diesen Versuch, zu dem er nichts weiter benötigte als Platten von verschiedenen Metallen mit isolirenden Handhaben und ein Elektrometer mit Streifen vom feinsten Blattgold, mit folgenden Worten: „Bringt man die mit einander in Be-

rührung gewesenen Platten unmittelbar an den Knopf des sehr empfindlichen Elektrometers, so werden die Goldplättchen etwas auseinander gehen und dadurch einige Elektrizität anzeigen, welche positiv oder negativ sein wird, je nach der Natur des Metalles, welches man untersucht, und des anderen, mit dem dieses vorher in Berührung stand.“ Wählte Volta z. B. eine Zink- und eine Kupferscheibe, so erwies sich nach der Berührung erstere als positiv, letztere dagegen als negativ elektrisch. Brachte man das Kupfer mit Zinn oder Eisen zusammen, so wurde es gleichfalls, indess in weit geringerem Maasse, negativ elektrisch, während das Zinn und das Eisen sich wie das Zink in dem ersten Versuch verhielten. Wurden endlich Gold oder Silber mit Kupfer berührt, so wurde das letztere Metall positiv, Gold und Silber dagegen wurden negativ elektrisch.

Indem Volta auf solche Weise seinen Fundamentalversuch vielfach abänderte, gelangte er zur Aufstellung der folgenden elektrischen Spannungsreihe:

+

Zink
Blei
Zinn
Eisen
Kupfer
Silber
Gold
Graphit

—

Diese Reihe enthält die bekanntesten Metalle in einer solchen Anordnung, dass jedes vorhergehende Glied, mit einem der nachstehenden in Berührung gebracht, positiv elektrisch wird, während das spätere Glied stets den negativ elektrischen Zustand annimmt. Dabei stellte sich durch Messung mit dem Strohhalm-elektrometer heraus, dass die elektrische Differenz zwischen je zwei Gliedern dieser Reihe um so grösser ist, je weiter die Glieder von einander entfernt sind. So ergaben sich für die ersten vier Glieder der Reihe folgende Differenzen:

Zink/Blei = 5
Blei/Zinn = 1
Zinn/Eisen = 3

Für Zink/Eisen aber erhielt man den Werth 9 (= 5 + 1 + 3). Damit war das wichtige Gesetz gefunden, dass die elektrische Differenz für zwei Glieder der Spannungsreihe gleich der Summe der Differenzen aller dazwischen liegenden Glieder ist, so dass in einer geschlossenen Kette von Metallen, in welcher z. B. Zink mit Blei, dieses mit Zinn, dieses mit Eisen und das letztere wieder mit Zink verbunden wird, die elektrischen Differenzen sich ausgleichen und die Spannung in Folge dessen gleich Null ist. (Schluss folgt.)

Die Naturwunder am Todten Meer.

Mit einer Abbildung.

Was die Phantasie Alles erfindet und sieht, so bald sie erregt ist, lässt sich nirgends deutlicher erkennen, als an den Eindrücken, welche das Todte Meer auf die verschiedenen Besucher und namentlich auf die Pilger ausgeübt hat, welche seit zwei Jahrtausenden seine Ufer besuchten. Sie hatten gehört, dass hier eine Stätte des Fluches sei, weil ehemals unter einem Feuer- und Schwefelregen Sodom und Gomorrha untergegangen und vom See verschlungen worden seien, und sie sahen nichts mehr von der Schönheit des Sees, der blau und lachend wie der Golf von Neapel zu ihren Füßen lag; sie erblickten die Vogelscharen nicht, die über den See flogen, denn wie über den Lago d'aveno bei Neapel sollte auch über das Todte Meer kein Vogel lebend hinwegkommen; ein Steinsalzblock von 40 Fuss Höhe wurde als Lots Weib bezeichnet, das nach der brennenden Stadt herübersah, noch heute heisst der See bei den Arabern Bahr Lüt, Lots See. Die Römer nannten ihn nach den Erdpech-Gruben, welche die Bibel schon vor der Katastrophe als daselbst befindlich anführt, den Asphaltsee (*Lacus Asphaltites*), weil der See immer Theile von Asphalt losspült, die dann darin treiben, und an einigen Stellen findet sich auch der zu dem Pech gehörige Schwefel.

Van de Velde, der auf seiner Reise durch Syrien und Palästina (1851—52) an die hohen Ufer des Bahr Lüt kam, fand denn auch „braune Lavabrocken in lothrechten Wänden auf einander gethürmt, dort in flachen Schichten über einander geschoben, dann wieder in fürchterliche Risse zerklüftet, dazwischen kraterförmige Hügel von weisser, gelber und grauer Farbe, Alles Erzeugnisse des unterirdischen Feuers“. So zu lesen in seiner 1856 in Leipzig erschienenen Reisebeschreibung (Bd. II, S. 123.) Als dann aber wirkliche Geologen (wie Oscar Fraas 1865)

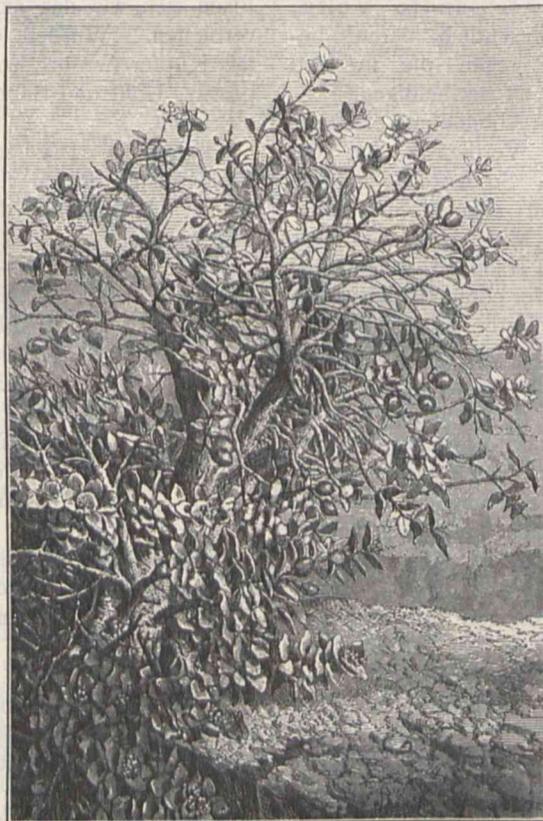
dahin kamen, waren sie nicht wenig erstaunt, hier eine reine Sediment-Landschaft aus Kreidebildungen mit vollkommen horizontal gelagerten Schichten zu treffen, aus denen das Wasser die tiefe Spalte herausgenagt hat, in welcher das Todte Meer, tief unter dem Spiegel des Mittelmeeres, liegt. Nirgends eine Spur vulcanischer Erscheinungen in der näheren Umgebung, obwohl tektonische Erdbeben, wie in vielen Kalkgebieten, auch hier häufig verspürt worden sind. Auf ein solches mag die Katastrophe der fünf Städte zurückgeführt werden. Vielleicht ist dabei ein grosser Stadtbrand ausgebrochen, eine bei Erdbeben sehr natürliche Erscheinung; wir können darüber nichts Näheres wissen, sicher ist nur, dass die ganze Naturbetrachtung des Laien in Folge des biblischen Berichtes die Gegend durch eine rothe Brille ansieht, und Nichts als Pech, Schwefel und Asche entdeckt.

Der See enthält keine Fische. Was kann natürlicher sein? Alle die so zahlreichen Salzseen der Erde, die einen stärkeren Salzgehalt besitzen, beherbergen keine Fische, ohne dass man darum von einem auf ihnen

lastenden Fluche spräche; häufig enthalten sie jedoch niedere Krebse und andere Lebewesen, die nicht so empfindlich gegen Salze sind. Noch natürlicher ist, dass sein Salzgehalt die Dichtigkeit oder das specifische Gewicht des Wassers

solcher Seen steigert, und dass in Folge dessen Körper, die sonst im Wasser leicht untersinken, obenauf schwimmen. Das ist kein so grosses Wunder, wie das schwimmende Beil des Propheten Elias, aber hier unter dem Banne der Tradition werden auch die kleinsten Wunder zu grossen. Schon in den Römerzeiten pilgerte man hierher, um das Wunder der schweren Salzlösung zu sehen. „Vespasian“, erzählt Flavius Josephus (geb. 37 nach Chr.), „der den See besuchte, um ihn zu betrachten, liess einige des Schwimmens unkundige Personen mit auf den Rücken gebundenen Händen in die Tiefe werfen: da zeigte es sich, dass alle, wie von

Abb. 215.



Der Sodoms-Apfelbaum (*Calotropis procera* Willd.).
(Nach *Tour du monde*.)

einem Winde nach oben getrieben, auf der Oberfläche schwimmen blieben.“ Flugs war die Phantasie bei der Hand und machte aus der einfachen physikalischen Erscheinung ein Wunder. John de Mandeville erzählt in seinem zwischen 1357 und 1371 in die Oeffentlichkeit gelangten Reisebericht: „Weder Mensch, Thier, noch irgend ein Ding, was Leben in sich trägt, kann in diesem See sterben. Und das ist vielemals bewiesen worden durch Menschen, welche den Tod verdient hatten, und die man hinein warf, und liess sie darin drei oder vier Tage, und sie konnten niemals darin sterben, denn das Wasser nimmt kein Ding auf, welches Leben in sich trägt.“

Man erkennt leicht, wie diese Sage aus dem einfachen, von vielen Besuchern erprobten Umstande entstanden ist, dass man in diesem Wasser nicht freiwillig untertauchen und ertrinken kann, und daraus scheint erst der jetzt gebräuchliche Name des Todten Meeres hergeleitet zu sein, nicht von dem Umstande, dass darin keine Thiere oder Pflanzen leben können. In alten Zeiten wurde der Name „Todtes Meer“ nicht dem Asphaltsee, sondern dem hochnordischen Meere, welches die Insel Thule umspült, beigelegt. Dies war das Todte Meer der Alten (*Mori marusa* der Kelten) von dem man fabelte, es sei von Eisthieren (Quallen und Meerlebern) erfüllt und daher dick wie geronnen und ohne Wellenschlag, worauf sich auch die Namen Lebermeer oder Klebermeer der mittelalterlichen Schriftsteller bezogen. Später wurde der Name dem grossen Salzsee bei Jericho beigelegt, weil er der Sage nach nichts Lebendiges aufnehmen sollte. „Und noch mehr gegen die Natur ist es,“ fährt Mandeville fort, „dass Eisen, welches man hineinwerfe, oben schwimme, eine Vogelfeder aber zu Boden sinke u. s. w.“

Eine erste Analyse des Wassers nahm Lavoisier 1778 nach den damaligen ungenauen Methoden vor, und fand darin 46,6 Procent feste Substanz, von welcher 40 Procent Calcium- und Magnesiumchlorid und nur der Rest Kochsalz sein sollte. Genauere Analysen machten dann Marcet (1807), Gay Lussac (1818) und Herapath (1850). Eine neue Analyse veröffentlicht im letzten Novemberheft von *Knowledge* C. Ainsworth Mitchell, der in dem Wasser, abgesehen von etwas organischer Substanz, nur 24,46 Procent fester Bestandtheile fand, nämlich

Magnesiumchlorid	9,06	Procent
Calciumchlorid	3,49	„
Natriumchlorid	8,52	„
Kaliumchlorid	2,37	„
Eisen- und Aluminiumchlorid	0,55	„
Ammoniumchlorid	0,029	„
Calciumsulfat	0,148	„
Kieselsäure	0,083	„
Magnesiumbromid	0,021	„

Zusammen 24,460 Procent

Der Salzgehalt und die Dichtigkeit des Wassers schwanken nach der Jahreszeit und der Entfernung der Schöpfstelle von der Jordamündung ein wenig und so fand Lavoisier ein specifisches Gewicht von 1,2403, Marcet 1,211 und Mitchell 1,203 bei 16°. Seewasser hat im Mittel nur ein specifisches Gewicht von 1,027. Natürlich macht der hohe Salzgehalt des Wassers ein Bad im Todten Meere nicht zu den angenehmsten Dingen und Legh litt nach einem solchen an vorübergehender Sehstörung.

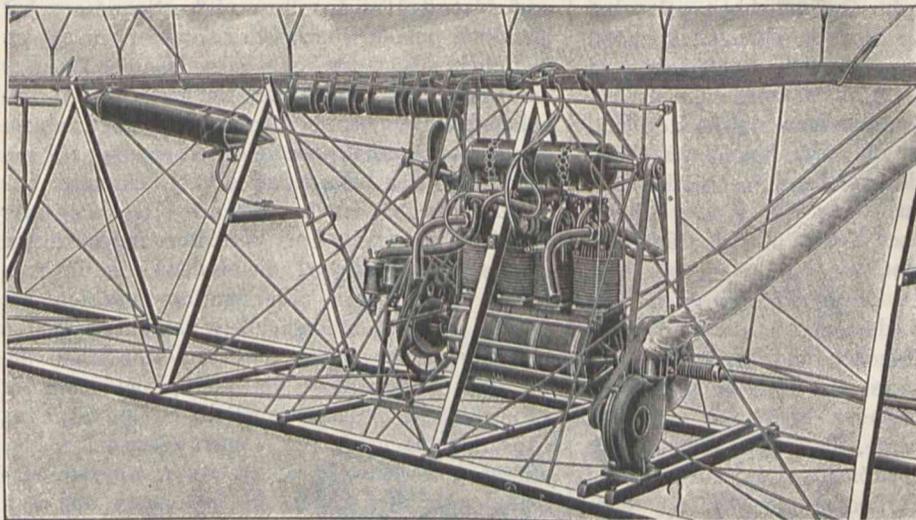
Unter den Wundern der Umgebung des Todten Meeres erwähnt Mandeville auch der Salzsäule, in welche Lots Weib verwandelt wurde, und der Sodomsäpfel, die an den Ufern des Sees reifen. Mit diesen altberühmten Früchten hat es nun eine eigenthümliche Bewandniss, auf die hier kurz eingegangen werden soll. Schon die Weisheit Salomonis (Cap. 10, 7) gedenkt der verfluchten Fruchtbäume am Salzsee, und Flavius Josephus schrieb in seiner Geschichte des jüdischen Krieges (4, 8, 4), wo er von den verbrannten Städten redet, die man noch auf dem Grunde des Wassers sähe: „Auch erzeugt sich noch immer Asche in gewissen Früchten, welche an Farbe den essbaren ähnlich sind; pflückt man sie aber mit der Hand, so lösen sie sich in Staub und Asche auf. So werden die alten Sagen über das Sodomiter Land durch den Augenschein bestätigt.“

Tacitus, Tertullian, der h. Augustin und andere Kirchenväter weisen warnend auf das grausige Wunder hin und Jerusalems-Pilger des Mittelalters, wie z. B. Foulcher de Chartres (um 1100) überzeugten sich thatsächlich mit eigenen Augen von dem immer sich erneuernden Wunder der täuschenden Apelfrucht, die mit ihrem verlockenden Aussehen und ihrer inneren Hohlheit den üblen Vergnügungen der Welt gleiche. Man hat lange herumgesucht, um die Pflanze zu entdecken, welche die fromme Sage im Auge hatte, bis der deutsche Reisende Ulrich Jasper Seetzen 1806 hierher kam und sich von einem Beduinen die Pflanze des Fluches zeigen liess. Es ist der bekannte Oschur der Araber oder Mudar der Orientalen (*Calotropis procera Willd.*, Abb. 215), ein Strauch oder kleiner Baum aus der Familie der Asclepiadeen mit milchenden Stengeln, gegenständigen Blättern und purpurrothen Blüten, aus denen grosse gelbe Früchte vom Aussehen ansehnlicher Quitten oder Citronen entstehen. Die letzteren, die, wenn sie reif sind, ein ganz verlockendes Aussehen haben, bereiten dem Pflückenden in der That eine gewisse Enttäuschung, denn wenn man sie ein wenig drückt, zerplatzen sie, und ihren trockenen Inhalt, die von sogenannter „vegetabilischer Seide“ umhüllten Samen, führt der Wind wie Flugasche von dannen.

„Es ist zum Bewundern,“ sagt Seetzen,

„wie sich die Sage von den Sodomsäpfeln Jahrtausende hindurch erhalten konnte, da doch eine nur einigermaßen vorurtheilslose Beobachtung sie

Abb. 216.



Tragkier mit Motor zu Santos Dumonts Luftschiff Nr. 5.

als gänzlich ungegründet befunden haben würde. Aber wie hätte man hier vorurtheilsfreie Beobachter erwarten dürfen, da sie gewöhnlich als fromme Pilger von Mönchen geführt und unterrichtet wurden, die theils zu unwissend, theils zu eigennützig waren, um Vorurtheile zu bekämpfen, die ihrem Lande ein wunderbares Ansehen gaben und in den Fremdeingrösseres Interesse dafür erwecken?“

Ursprünglich scheint die ganze Sage auf der dichterischen Ausmalung des Unterganges der fünf Städte im Thale Sittim in der „Weisheit Salomonis“ zu beruhen, wo es heisst:

Noch dampft ihr ödes Land, des Frevels Zeuge,
Es tragen nie dort Bäume reife Früchte,
Auch mahnt die Salzsäul' an die Zweiflerin —

In der That wollten die Beduinen Seetzen vorreden, alle Früchte des Thales, nicht bloss

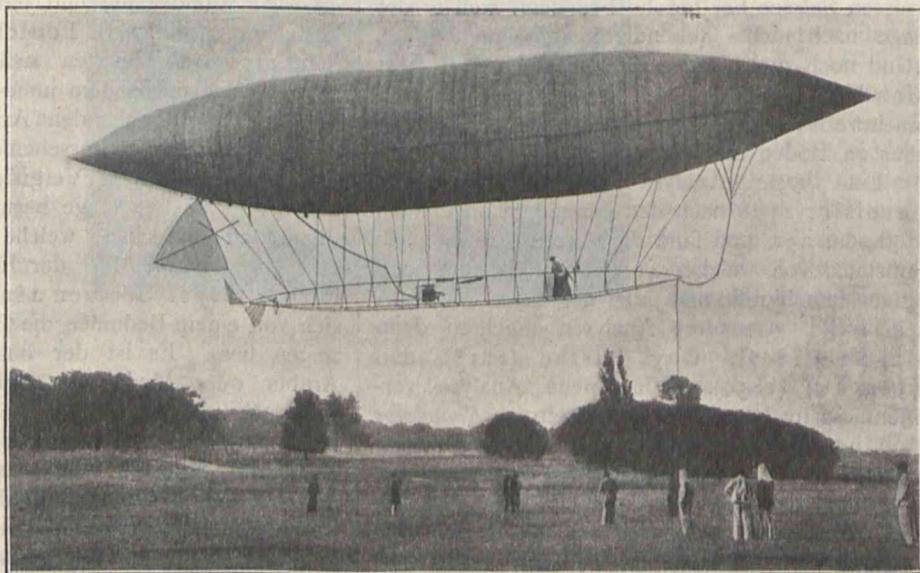
die „Aepfel“, deren Taubheit sie ihm vorgeführt hatten, sondern auch die Birnen, Granaten, Feigen, Limonen u. s. w. enthielten nur Staub und

Asche, aber am ersten Feigenbaume, den sie trafen, konnte Seetzen seine Führer Lügen strafen. Natürlich wissen diese Leute sehr gut, dass der Sodomsapfel kein wirklicher Apfel und keine Pflanze des Fluches ist, denn sie wissen die „Asche“ desselben gut zu verwerthen und verbrauchen sie theils als

Polstermaterial

oder verspinnen sie, mit Baumwolle gemischt, zu allerlei Zeugen, namentlich den Kopfbindenzeugen. Wie es scheint, wurden auch noch andere Früchte als Beweismittel den Pilgern vorgezeigt, so die

Abb. 217.



Santos Dumonts Luftschiff Nr. 5.

Sodomszitrone (*Solanum sodomaeum*), deren Inneres manchmal durch eine Wespe (*Tenthredo*-Art) in Staub verwandelt wird, während die Schale ihr lockendes Aussehen behält; auch ein grosser hohler Gallapfel wurde einzelnen Reisenden als

verfluchte Frucht vorgezeigt. Wie sagt doch Goethe?

Das Wunder ist des Glaubens liebstes Kind!

E. Kr. [8054]

Santos Dumonts Versuche und Erfolge mit einem Luftschiff.

(Schluss von Seite 267.)

Santos Dumonts Luftschiff Nr. 5.

Abbildungen 216 und 217.

Abgesehen von einer wesentlichen Verstärkung und neuen Anbringung eines dreieckigen Steuers hinten zwischen Kielgestell und Ballon, brachte der unermüdete Constructeur seinen Motor jetzt auf fast doppelte Stärke. Er ersetzte die bisherigen zwei Cylinder durch vier und erhöhte seinen Motor auf 16 Pferdestärken. Die Flanschen-Abkühlung behielt er vorläufig noch bei.

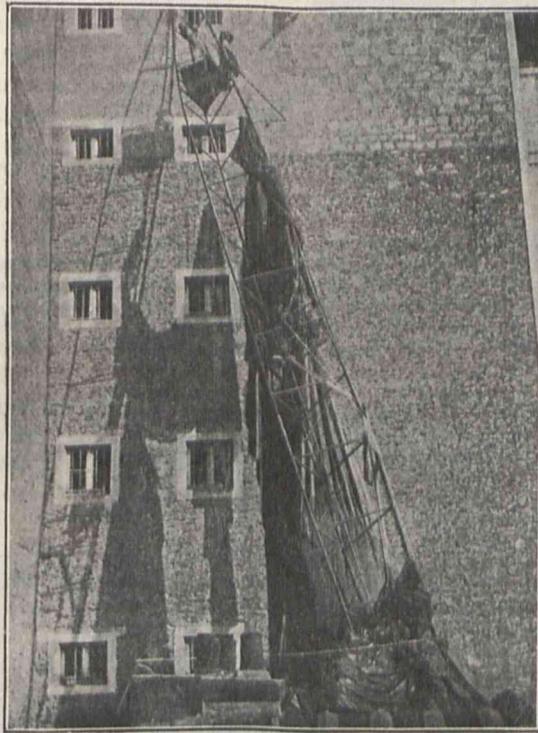
Die von dieser Verbesserung untrennbare

Gewichtsvermehrung musste er durch Verlängerung seines Ballonkörpers ausgleichen. Er setzte daher in der Mitte einen Cylinder von 4 m Länge ein. So erhielt das verbesserte neue Modell Nr. 5 eine Gesamtlänge von 33 m (34) und ein Volumen von 550 cbm bei 5 m grösstem Durchmesser.

Den Propeller endlich liess er von jetzt an hinten befestigen, weil er vorn leicht mit dem Schlepptau in Berührung gerathen konnte und weil die Anbringung des letzteren vorne wegen des Manövrrens mit dem Fahrzeug beim Landen unumgänglich nothwendig war. Da die einfache Bambusstange als Kiel wahrscheinlich sich durchgebogen und nicht genügt hatte, ersetzte er diese durch ein Gestell aus Tannenholz, welches aus drei mit einander verbundenen 18 m langen Längsträgern bestand und nur 50 kg wog. Die Längsträger liefen nach beiden Enden zu einer Spitze zusammen. Der Querschnitt dieser äusserst starren und haltbaren Gitterconstruction war ein gleichseitiges Dreieck von etwa 0,75 m Höhe. Ihre Befestigung am Ballon geschah etwa im

Abstände von 3 m unter dem tiefsten Punkte des letzteren derart, dass sämtliche Auslaufleinen des Ballons an ein und demselben Träger befestigt wurden. Die beiden anderen Träger bildeten die Auflagefläche des Gestelles auf dem Erdboden. Sie dienten ferner als Stützpunkt zur Anbringung des Motors mit der Schraubenwelle und des Korbes, von dem aus Santos Dumont das Fahrzeug führte. Der Korb wurde anfangs 6 m vom vorderen Ende in das Traggerüst eingebaut, später aber bis auf 3,60 m demselben genähert. Dem entsprechend ist der Motor nicht in der Mitte, sondern dem hinteren Ende genähert angebracht worden.

Abb. 218.



Der Unglücksfall bei den Grand Hôtels du Trocadéro am 8. August 1901.

Der Motor, System Buchet, machte 1600 Touren. Der Propeller übte bei 200 Umdrehungen einen Zug von 80 kg aus. Da an der Aufhängung des Traggestelles diagonale Verbindungen fehlten, musste ein Theil des Schraubendruckes durch die Verschiebung und Hebung der angehängten Last verloren gehen.

Die stabile Lage der horizontalen Achse sollte durch ein Verlegen des herabhängenden Schlepptauendes corrigirt werden. Zu diesem Zweck war, etwa 15 m unterhalb des Ballons, am Schlepptau eine Leine angebunden, welche unter dem Traggestell entlang über eine Rolle bis zum Korb zurückgeführt war. Der Zug an

dieser Leine vom Korb aus musste das Schlepptauende mehr und mehr nach hinten hinziehen und damit den Schwerpunkt des gesammten Systems entsprechend verlegen. Diese Idee, das Schlepptau zu verschieben und zur Correctur der horizontalen Stabilität zu benutzen, hatte zuerst Graf von Zeppelin in einem seiner Patente zur Veröffentlichung gebracht, ohne sie in der Praxis anzuwenden*). Es ist gewiss lehrreich, aus den Versuchen von Santos Dumont zu erfahren, dass die Ausführung die Ueberlegungen völlig bestätigt hat. Graf von Zeppelin hatte auch bei seinem Versuche am 17. October 1900 bereits das im Querschnitt dreieckige Kielgerüst,

*) D. R.-P. Nr. 103 569 vom 28. December 1897.

welches, unterhalb seines Ballonkörpers befestigt, letzterem die erforderliche Starrheit sichern sollte.

Das Modell Nr. 5 nähert sich überhaupt in jeder Beziehung den als zweckmässig anerkannten und

Ein solcher Erfolg darf mit Rücksicht auf seine Einwirkung auf die zukünftige Entwicklung des Luftschiffes nicht unterschätzt werden.

Am 12. Juli herrschte von 3 Uhr Morgens ab

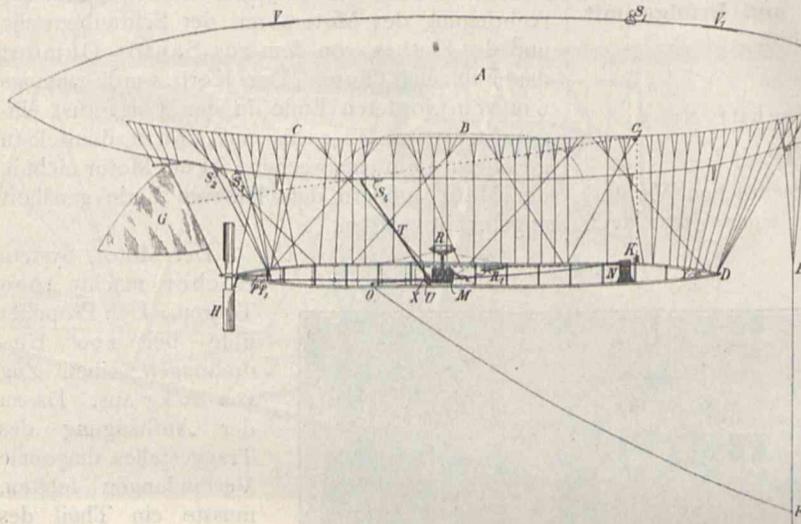
in dem Ballon-
schuppen von
Santos Dumont
die regste Thätig-
keit. Mit Sonnen-
aufgang wurde das
Fahrzeug heraus-
gebracht. Bei
schönem ruhigen

Wetter bestieg
Santos Dumont
seinen Korb und
liess sich zunächst
an Leinen von
seinen Arbeitern
über die Seine
nach der Renn-
bahn Longchamps
im Bois de Bou-
logne transportieren.

Hier um 4 Uhr
30 Minuten Vor-
mittags angelangt,
gab er das Signal
zum Loslassen und
nahm nun diese

Rennbahn zehnmal im Fluge. Verschieden-
lich hielt er vor den Tribünen gegenüber der
Präsidentenloge. Nachdem er sich in dieser

Abb. 219.



Schematische Zeichnung von Santos Dumonts Luftschiff Nr. 6.

A Ballon, B Ballonnet, C C₁ Reihe der Tragschlaufen zur Befestigung der Tragleinen, D I Tragkiel, H Schraube, G Steuer, M Motor, U Ventilator, T Schlauch zur Füllung des Ballonnet, R Wasserreservoir, R₁ Brennstoff-Reservoir, N Korb, V V₁ Reisslappen, S₁ S₂ S₃ Automatische Ventile des Ballons, S₄ Automatisches Ventil des Ballonnet, K Steuerrad, G C₁ K Steuerleine, E F Schleiftau, N O F Leine zum Heben des Schleiftaues, P P₁ Zahnräder, X Kuppelung, Y Zündbatterie.

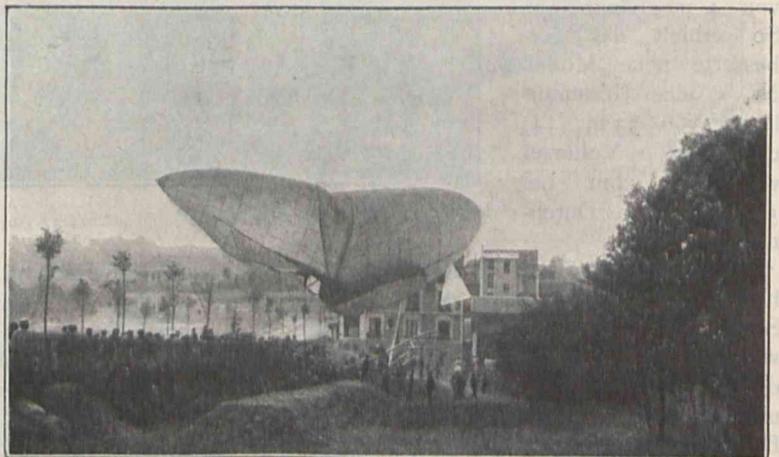
auf Erfahrungen beruhenden Bauprinzipien für Luftschiffe, wie sie zuerst von Paul Hänlein 1872 entworfen und durchgeführt und später von Renard und Krebs sowie von Graf von Zeppelin weiterhin verbessert worden sind.

Versuche am 12., 13. und 29. Juli, sowie am 4. und 8. August 1901.

Das Modell Nr. 5 war das erste, welches in der That schon wesentliche Erfolge erzielt hat, und wengleich diese auch noch nicht ganz den Anforderungen entsprachen, welche für den

Gewinn des „Preises Deutsch“ gestellt werden mussten, so waren sie dennoch nach einer anderen Richtung hin für Santos Dumont, und man kann sagen für die Aëronautik, nicht werthlos. Er erwarb sich nämlich durch diese Versuche das Interesse und die moralische Unterstützung der öffentlichen Meinung; es ist ihm gelungen, auch bei dieser einen völligen Umschwung der Anschauungen über ein Luftschiff hervorzubringen.

Abb. 220.



Der Unglücksfall im Garten des Barons von Rothschild am 6. September 1901.

Weise geübt und Zutrauen zu seinem Fahrzeug gewonnen hatte, fuhr er um 6 Uhr 19 Minuten nach Puteaux, nördlich von Longchamps, jenseits der Seine. Gegen 6 Uhr 28 Minuten kehrte er von dort zurück. Hierbei soll er an einem mitgenommenen Anemometer von Richard eine

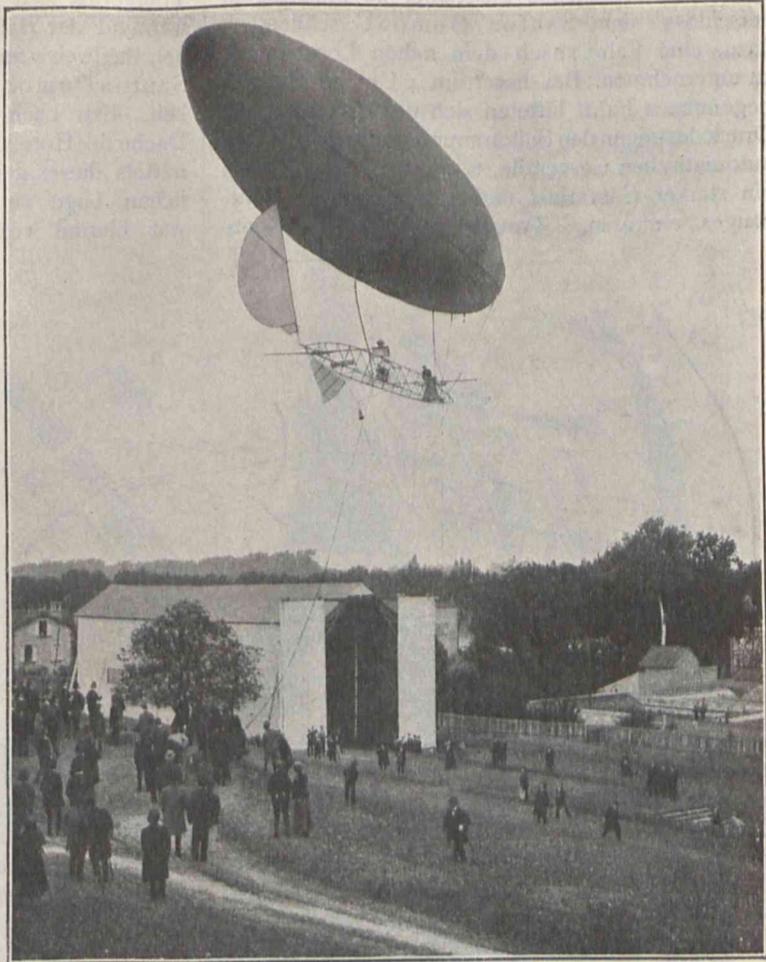
relative Geschwindigkeit von 40 km p. Stunde abgelesen haben. Durch diesen Erfolg ermutigt, füllte er seinen Petroleumvorrath auf und nahm gegen 7 Uhr 10 Minuten Richtung auf den noch durch den Morgennebel den Blicken entzogenen Eiffelthurm. Kurz nach der Abfahrt sahen die auf der Rennbahn zurückgebliebenen Freunde des Luftfahrers den Ballon über Paris sinken. Ihre grosse Sorge, dass ihm ein Unfall begegnen sein möchte, wurde zerstreut, als sie das Fahrzeug um 8 Uhr 10 Minuten über der Vorstadt von Auteuil und Passy aus dem Nebel auftauchen sahen. Die Landung erfolgte am Auffahrtsorte um 8 Uhr 16 Minuten. Santos Dumont war unterwegs eine Steuerzugleine gerissen. Aus diesem Grunde war er in den Gärten des Trocadéro niedergegangen, woselbst er diese Havarie ausbesserte. Nachdem dies geschehen, war er weiter gefahren, um den Eiffelthurm herum und alsdann zurück. Die Fahrzeit mit Aufenthalt betrug 1 Stunde 6 Minuten, der durchflogene Weg etwa 10 km. Nachdem der Luftschiffer sich kurze Zeit erholt hatte, beendigte er seine Versuche, indem er in etwa 200 m Höhe nach dem Luftschifferpark von St. Cloud zurückflog, wo seine vorausgesandten Leute gegen 8 Uhr 47 Minuten Vormittags das Fahrzeug in Empfang nahmen und in den Schuppen zurückbrachten. Nach Aimé hatte Santos Dumont an diesem Morgen mit seinem Luftschiff im Ganzen 45 km zurückgelegt.

Am folgenden Tage, dem 13. Juli, wollte er vor der berufenen Commission von Fachleuten zum ersten Male um den „Deutschpreis“ fahren. Das Wetter war nicht mehr so günstig wie am vorigen Tage; es wehte eine frische Brise aus Südwest*). Trotzdem fuhr das Luftschiff um 6 Uhr 41 Minuten Vormittags ab, beschrieb aufsteigend eine Curve und nahm dann, verfolgt von zahlreichen Radfahrern, die Richtung gerade-

*) Aimé giebt hier an „aus Nordwest nach Südwest“. Aus dem nachfolgenden Abtrieb des Ballons kann nur auf Südwestwind gefolgert werden.

aus nach dem Eiffelthurm, dabei in Höhe von etwa 200 m schwebend. Es umflog den Thurm und lenkte nun gegen den Wind auf den Park von St. Cloud zu. In der 30. Minute befand es sich über dem Aqueduc des eaux de l'Acre. Nach 40 Minuten, um 7 Uhr 21 Minuten, war es über dem im Bau begriffenen Schuppen des Herrn Deutsch auf dem Luftschifferplatz des Aéroclubs. Bei dem beschränkten Raum daselbst war die

Abb. 221.



Santos Dumonts Aufstieg am 19. October 1901.

Landung nicht leicht durchführbar. Auch schien am Motor eine Störung vorgefallen zu sein, denn es arbeiteten schliesslich nur noch 2 Cylinder der Maschine. So wurde dann nach einem vergeblichen weiteren Kampf gegen den Wind der Ballon abgetrieben nach Longchamps und dem Bois de Boulogne. Santos Dumont begriff sofort die Gefahr, welche eine solche Treibfahrt bei weiterer Fortsetzung über die Häuser von Paris im Gefolge haben könnte. Er zerriss den Ballon, als er in niedriger Höhe über den Park des Barons von Rothschild forttrieb, und landete

hier auf einem grossen Maronenbaum. War auch der Preis des Aéroclubs nicht gewonnen, weil der Luftschiffer 40 Minuten zur Rundfahrt gebraucht hatte und die Landung auf dem Platze selbst nicht vollziehen konnte, so war der Effect dieses ersten officiellen Versuches doch ein aussergewöhnlicher.

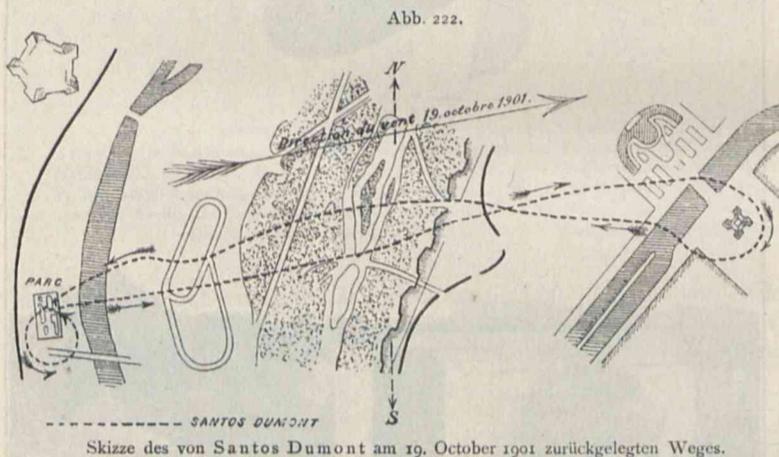
Nach 16 Tagen, am 29. Juli, war das Flugschiff bereit, einen zweiten Flugversuch um den Eiffelthurm anzustellen. Ungünstige Witterung vereitelten indess dieses Vorhaben. Um die zahlreich erschienenen Zuschauer zu befriedigen, entschloss sich Santos Dumont schliesslich dazu, eine Fahrt nach dem nahen Longchamps zu unternehmen. Bei dieser um 4 Uhr 30 Minuten begonnenen Fahrt lüfteten sich unter dem starken Druck des gegen den Ballon anprallenden Windes die automatischen Gasventile, so dass in Folge dessen ein starker Gasverlust und ein Sinken des Fahrzeuges eintraten. Trotzdem wurde der Renn-

lich hatte, wie damals, Santos Dumont die Spitze des Ballons gehoben, um die Dalle vorn durch den Gasdruck zu beseitigen. Jetzt trat indess bald ein neuer Uebelstand hervor; die Propellerschraube verfang sich nämlich in den hinten lose hängenden Aufhängeleinen. Der Motor musste gestoppt werden. Das Flugschiff trieb zurück in gerader Linie auf den Eiffelthurm los. In dieser Lage zog Santos Dumont zunächst das Ventil, darauf die Reissleine. Er fiel auf die Grand Hôtels du Trocadéro, wo sein Traggerüst sich gegen eine Hauswand anlehnte, während der Ballon zerriss und theilweise herabfiel, theilweise am Dache hängen blieb (Abb. 218). Santos Dumont zeigte hierbei grosse Kaltblütigkeit. Erst nach geraumer Zeit konnte ihm vom Dache des Hotels aus eine Leine zugeworfen werden, mittels dieser gelang es, ihn aus seiner gefährlichen Lage zu befreien. Das Modell No. 5 war hiermit völlig zerstört worden. Nur der Tragkiel mit dem Motor hatte sich trotz des starken Aufstossens beim Fall als dauerhaft erwiesen und war fast unbeschädigt geblieben.

Santos Dumonts Luftschiff Nr. 6.

Abbildungen 219 bis 221.

Der kühne Luftschiffer wollte noch einmal im Jahre 1901 um den Deutschpreis kämpfen: Er gab daher umgehend einen neuen Ballon in Bestellung und zeigte an, dass er innerhalb 22 Tagen von neuem zur Fahrt bereit



platz erreicht und auf ihm gelandet, indem durch Aufrichten der Ballonspitze das Sinken desselben bis zur Ankunft dort geschickt hingehalten wurde. Die Rückfahrt ist dann anscheinend mit dem Winde erfolgt. Der ganze Versuch dauerte, abgerechnet den Aufenthalt in Longchamps, 15 Minuten.

Am 4. August, 4 Uhr 13 Minuten Nachmittags, fuhr Santos Dumont wiederum nach Longchamps, kehrte indess diesmal ohne Aufenthalt in 8 Minuten nach seinem Schuppen zurück. Da nach der Wetterlage die Aussichten für den 8. August günstige waren, beschloss Santos Dumont, an diesem Tage wiederum eine Preisfahrt um den Eiffelthurm zu wagen. Die Abfahrt erfolgte in Gegenwart der Commission um 6 Uhr 21 Minuten. Nachdem in kurzer Zeit der Eiffelthurm mit dem Winde erreicht und umflogen war, trat auf der Rückfahrt beim Ankämpfen gegen den Wind von neuem jene bereits am 29. Juli aufgetretene Störung ein, indem die Federn des automatischen Ventils nachgaben und erhebliche Gasverluste eintraten. Vermuth-

wäre. Sein ganzes bisheriges Auftreten hatte Santos Dumont inzwischen zu einer sehr volksthümlichen Persönlichkeit in Paris gemacht.

In Anerkennung seiner Verdienste ehrte ihn auch die brasilianische Deputirtenkammer durch die Bewilligung einer Belohnung von einer Million Reis.

Die neue Construction erhielt einen Durchmesser von 6 m bei 33 m Länge der Mittelachse. Das Volumen wurde hierdurch auf 622 cbm erhöht. Das Ballonnet war für 60 cbm Luft eingerichtet.

Die Federn der automatischen Ventile wurden derart abgestimmt, dass sich zuerst dasjenige des Ballonnets öffnen musste. Zur Abkühlung des Motors wurde ferner Wasser mitgenommen. Ebenso wurde Wasserballast an Stelle des Sandballast eingeführt. Der Constructeur betritt auch hier wieder Wege, welche Graf von Zeppelin zuerst gewiesen hat.

Die Aufhängung wurde durch eine grössere Anzahl von Diagonalleinen in eine unverschiebbare starre umgewandelt. Santos Dumont folgt

hierin den Entwürfen von Hänlein, Dupuy de Lôme und Renard-Krebs.

Das Modell Nr. 6 entsprach somit eigentlich erst im allgemeinen den Erfahrungen, welche auf Grund früherer Versuche gesammelt worden waren und zu Recht bestanden. Santos Dumont hatte sich den Luxus gestattet, die gesammte Jahrzehnte alte Entwicklung der äeronautischen Construction noch einmal innerhalb von 3 Jahren durchzumachen.

Versuche am 6. September und 19. October 1901.

Am 6. September fanden die Vorversuche mit dem neuen Flugschiff auf dem Longchamps statt. Während darauf Santos Dumont den guten Verlauf des Versuchs in einer Wirthschaft feierte, hatte das Luftschrift sehr viel Gas verloren; sein Schlepptau verfang sich daher bei der Rückfahrt in demselben Maronenbaum im Garten des Barons von Rothschild, auf dem der Luftschrift bereits einmal festgesessen hatte, und der Ballon sank zur Erde (Abb. 220).

Hierbei wurde festgestellt, dass das Steuer nicht ganz den Anforderungen genüge; demselben wurde nunmehr die Gestalt einer halben Ellipse von 9 qm Fläche gegeben. Ferner wurde seine Drehungsachse möglichst senkrecht gestellt.

Bei einer weiteren Berathung der Bedingungen für die Erwerbung des Deutschpreises, bei welcher Santos Dumont sehr entschieden dagegen auftrat, dass das Luftschrift innerhalb der 30 Minuten auf dem Landungsplatze auch die Erde berührt haben müsse, wurde bestimmt, dass die Fahrzeit mit dem Loslassen der Halteleinen beginnen und bei der Rückfahrt mit deren Wiederergreifen auf dem Abfahrtsplatze als beendet betrachtet werden sollte. Obwohl anfänglich nicht ganz damit einverstanden, weil er der Ansicht war, dass das Ueberfahren des räumlich so engen Landungsplatzes des Aéroclubs als zeitlicher Schlusspunkt der Fahrt angesehen werden müsse, unterwarf sich Santos Dumont schliesslich doch den gestellten Bedingungen.

Der 19. October war der Tag seines end-

gültigen Erfolges. Er fuhr zunächst mit dem Winde vom Park ab, umkreiste den Eiffelthurm und fuhr nun gegen den Wind zurück, überfuhr hierbei genau seine Abfahrtsstelle und ging in kreisförmiger Curve auf den Landungsplatz herab.

Die Commission stellte zwar fest, dass er auch bei diesem Versuch 40 Secunden mehr gebraucht habe, als 30 Minuten. In einer Berathung und Abstimmung der Commission wurde ihm aber

Abb. 223.



Santos Dumont umkreist mit seinem Luftschrift Nr. 6 den Eiffelthurm.

trotzdem mit Majorität der Preis von 100 000 Frs. zugesprochen, welche er sofort zur einen Hälfte seinen Arbeitern, zur anderen den Armen von Paris überwies.

Santos Dumonts Luftschrift Nr. 7.

Ueber die Eigengeschwindigkeit, welche Santos Dumont erreicht hat, gehen die Ansichten im allgemeinen dahin, dass er mit einem Ballon von kleinerem Querschnitt und viel stärkerem Motor gerade die Leistungen von Renard-Krebs im Jahre 1885, nämlich 6,5 m

pro Secunde, nachweisen kann. Darin liegt an sich kein Fortschritt; einen solchen kann man lediglich in dem grösseren Actionsradius finden, den sein Flugschiff haben soll, obwohl auch in dieser Hinsicht noch Vorsicht geboten ist, weil man nicht genau weiss, ob die Tragfähigkeit des Ballons lange genug vorhalten wird, um die Leistung seines Motors auch ausnutzen zu können.

Wie wir durch W. de Fonvielle erfahren, steht nun Santos Dumont gegenwärtig im Begriff, einen neuen, grösseren Ballon Nr. 7 zu erbauen. Dieser soll länger werden als seine Vorgänger. Der Korb soll in der Mitte des Tragkieses und es soll je ein Motor nahe an jedem Ende desselben angebracht werden. Auch soll sich an jedem Ende eine Propellerschraube befinden, welche beide in gleichem Sinne arbeiten werden.

Mit Hilfe der zwei Ballonnets, die nach den Enden hin vertheilt sind, gedenkt Santos Dumont bei ungleichmässigem Aufblasen die horizontale Längsachse beliebig neigen zu können, um zu steigen oder zu sinken. Auf diese Art hofft er Ballast nur in Nothfällen zu bedürfen. Wir müssen abwarten, wie weit und bis wann dieser Plan durchgeführt werden wird. Unwillkürlich aber muss man sich hierbei fragen, wird eine einfache gasgefüllte Ballonhülle gegenüber diesen immer mehr gesteigerten Anforderungen an Festigkeit gegen den Winddruck und an Stabilität gegen möglichenfalls eintretende ungleichmässige Belastungen bestehen können? Wir glauben, dass je mehr die Längsachse bei gleichbleibendem Querschnitt zunimmt, um so mehr auch die Forderung nach Versteifung des Ballonkörpers und nach Schotteneintheilung des Gasballons dringend werden wird. Wohin wird das aber führen?

Französische Zeitschriften haben sich schon vorahndend dahin ausgesprochen, der Ballon Santos Dumonts würde mit jedem Modelle grösser, bis schliesslich eine „Zeppeline“ daraus entstehen werde — so nämlich nennen sie das ihnen übergross erscheinende Flugschiff des Grafen von Zeppelin.

Qui vivra verra!

Mck. [8017]

Schmarotzende Krebse.

Von Dr. WALTHER SCHOENICHEN.

Mit vier Abbildungen.

Nächst dem Reiche der Würmer, das einen ganz besonderen Hang zum Schmarotzerthum besitzt, ist wohl die Gruppe der Krebse diejenige Abtheilung des Thierreiches, in der die zahlreichsten Parasiten anzutreffen sind. Freilich sind auch hier die Schmarotzer nicht gleichmässig über alle Ordnungen vertheilt, sondern

nur einzelne Gruppen offenbaren eine besondere Neigung dazu, auf anderer Thiere Kosten zu leben. Da sind zunächst die Ruderfusskrebse oder Copepoden zu nennen, deren Scharen einen wichtigen Bestandtheil im Plankton des Meeres wie des süssigen Wassers ausmachen. Diese Ordnung umfasst ausser den freilebenden Plankthontieren auch eine grosse Zahl von Schmarotzern, die zumeist an den Kiemen, in der Rachenhöhle oder an der äusseren Haut von Fischen sich vor Anker legen. Wie überall, so hat auch hier der Parasitismus bei vielen Formen zu einem Verluste der animalischen Fähigkeiten geführt und Arten geschaffen, die allem Anderen, nur nicht einem Krebse ähnlich sehen. Noch ungestaltete Formen giebt es unter den Rankenfüssern (*Cirripedia*), zu denen die bekannte Entenmuschel (*Lepas*) und die See- pocken (*Balanus*) zählen. Sind dies festsitzende Lebewesen, so gehen ihre Verwandten, die Wurzelkrebse (*Rhizocephala*), noch einen Schritt weiter und werden Parasiten. Hierher gehört die *Sacculina*, ein Thier, das einem formlosen Klumpen gleicht, den man unter dem Abdomen höherer Krebse, so namentlich an den Seespinnen (*Maja*), nicht eben selten antrifft.

Eine dritte Gruppe von Krebsen, die parasitische Formen umschliessen, sind endlich die Asseln (*Isopoda*), zu denen die allbekannte Kellerassel (*Oniscus murarius*) gehört. Einige davon, so die Fischasseln (*Cymothoidae*), schmarotzen auf Fischen, an deren Haut sie sich festkrallen und gelegentlich umfangreichere Wunden verursachen. Der Zoologe, der diese Geschöpfe sammeln will, thut am besten, wenn er sich unter das feilschende Getümmel eines italienischen Fischmarktes mischt und der dort ausliegenden Waare die Parasiten abliest. Freilich sind die Herren „*pescatori*“ nicht selten übel gelaunt, wenn der vermeintliche Käufer im Besitze seiner Asseln plötzlich von dannen eilt.

Für heute sollen uns nun einige Schmarotzerkrebse etwas näher beschäftigen, die auch zu den Asseln gehören, die aber gleichzeitig in scharfem Gegensatz zu all den oben angedeuteten Fällen von Parasitismus stehen. Alle die vorstehend erwähnten Schmarotzer machen eine sogenannte rückschreitende Metamorphose durch. Sie alle beginnen ihr Dasein als freischwimmende Geschöpfe, die sich späterhin auf ihrem Wirthsthier festsetzen, um dann so im Schmarotzerthume zu versumpfen, dass sie niemals wieder an eine Rückkehr in einen freilebenden Zustand denken können. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Praniziden, die im Folgenden kurz besprochen werden sollen. Hier ist das Schmarotzerthum auf das Larvenstadium beschränkt, und das erwachsene Thier ist wieder ein freilebendes Geschöpf. Wir haben hier den höchst merkwürdigen Fall, dass die Natur zu-

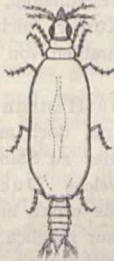
nächst den Weg der rückschreitenden Metamorphose beginnt, dann aber, sich gleichsam besinnend, in eine fortschreitende Entwicklungsbahn zurückkehrt. Die Wirthsthiere der Praniziden-

Abb. 224.



Jugendliche Larve von *Gnathia maxillaris*.

Abb. 225.



Aeltere Larve von *Gnathia maxillaris*.

Larven sind gleichsam nur die Ammen, die die junge Brut zu nähren haben. Ist aber die letztere stark genug geworden, so sagt sie der geduldigen Amme Valet und führt kribbelnd und krabbelnd ein freies Krebsdasein. Es giebt verhältnissmässig wenig Fälle im Thierreich, in denen wie hier die schiefe Ebene des Schmarotzerthums nur vorübergehend betreten wird. Man könnte vielleicht an die jungen Flussmuscheln erinnern, die an Fischen und Kaulquappen sich anheften, bis sie ihre Entwicklung abgeschlossen haben. Nur das Insectenreich enthält zahlreichere Beispiele eines derartigen larvalen Parasitismus; man denke nur an die Schlupfwespen, Gallwespen, Biessfliegen.

Es ist selbstverständlich, dass das Schmarotzerleben der jungen Praniziden nicht ohne Einfluss auf die Körpergestalt geblieben ist; und so kann es nicht Wunder nehmen, wenn Larve und erwachsenes Thier früher als ganz verschiedene Krebsarten beschrieben worden sind. Unsere Abbildung 224 zeigt eine jugendliche Larve von *Gnathia maxillaris*. Sie verräth ihre Bestimmung, sich auf der Haut von Fischen anzusiedeln, um dort Blut zu saugen, bislang nur durch ihre Mundwerkzeuge, die zum Bohren und Saugen eingerichtet sind. Ein älteres Stadium, das bereits die Blutbahn eines Fisches angezapft hat, ist in Abbildung 225 dargestellt. Hier zeigt sich schon der verderbliche Einfluss des Schmarotzerlebens. Die Gliederung des Mittelkörpers, die auf der jungen Larve noch deutlich hervortrat, ist hier gänzlich verwischt. Das ganze Innere dieses Körperabschnittes ist prall gefüllt mit dem Blute des Wirthsthieres.

Abb. 226.



Gnathia maxillaris, vollständig erwachsene Thiere. Abb. 226 Männchen, Abb. 227 Weibchen.

Abb. 227.



Oeffnet man den Leib eines derartigen Geschöpfes, so findet man bei conservirtem Material eine harte, schwarze, bohnenartige Masse vor, die ausschliesslich aus geronnenem Blute besteht. Unsere Abbildungen 226 und 227 zeigen uns endlich die erwachsenen Thiere,

von denen namentlich das Männchen nur sehr geringe Aehnlichkeiten mit dem larvalen Körper besitzt. Die Grösse dieser Formen beträgt im Maximum 5 mm.

Im ganzen sind bis jetzt etwas über 20 Arten aus der Familie der Praniziden bekannt geworden; doch kennt man von den meisten bis jetzt nur das Männchen. [8004]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wie schön ist die farbige Welt, die uns umgiebt! Kein Maler von Apelles bis auf Böcklin hat sie je so schön gemalt, wie sie in Wirklichkeit ist. Lernt nur sehen, Ihr, die ihr, befangen in Bücherstaub und traditionellen Ansichten über das Aussehen der Dinge, blind durch Gottes herrliche Schöpfung wandelt! In jedem Thautropfen, in jedem Schneekrystall zittert eine Welt von Farben; in den kriechenden Schatten, die die sinkende Sonne entwirft, flirrt und flimmert es; die tanzenden Sonnenstäubchen selbst singen eine Symphonie von Nuancen! Die ganze Welt glüht und strahlt und leuchtet.

Und ein solches herrliches Concert von Farben aller Töne — so fragen wir uns — sollen wir auf rein mechanischem Wege, durch die bloss chemische Wirkung des Lichtes selbst, welches alle diese Farbentöne gebiert, wiedergeben können? Wiedergeben und für immer festhalten in aller seiner Feinheit, treuer und wahrer, als der Pinsel des vollendetsten Künstlers es vermag? Der Gedanke scheint zu kühn, um selbst in Stunden, wo die Phantasie unbeeengt durch die Wirklichkeit ihre Schwingen entfaltet und hinausschwebt in das Land der Träume, gedacht zu werden!

Aber es giebt Dinge, an welche selbst die Phantasie nicht zu rühren wagt und die doch ganz langsam, indem Jeder, der sich mit ihnen beschäftigt, ein kleines Stückchen weiter denkt, allmählich zu Problemen sich gestalten. Und wenn ein Gedanke einmal zum Problem geworden ist, dann werden auch die Menschen nicht alle, die an diesen Problemen arbeiten. Ganz leise und langsam kommen dann auch die Erfolge und Fortschritte und eines schönen Morgens, siehe, da steht die Lösung vor uns! Roh und unvollkommen zuerst, aber nur Geduld, es wird schon besser werden! Das schüchterne Kind wird sich schon auswachsen zum jungen Riesen, dem die Welt gehört!

So erringt die Menschheit ihre besten Güter. Wem hat sie dafür zu danken? Nur selten einem einzigen Meister, der die anderen um Haupteslänge überragte. In den allermeisten Fällen vielen, vielen Gesellen, die gemeinsam in der grossen Werkstatt arbeiteten. Auch ihre Namen mag die Nachwelt dankbar nennen, aber für das ganze Werk sind wir Alle verantwortlich, wir, die Kinder unserer Zeit, die reif war für die Errungenschaften, die sie gebar!

So ist es auch mit der farbigen Photographie gegangen — wer hat sie ersonnen, wer erfunden, wer zur Vollendung geführt? Da sind viele Namen zu nennen und wenn wir sie alle nannten, so hätten wir doch noch nicht Gerechtigkeit geübt. Die Zeit war reif für den Gedanken, den frühere Epochen nicht zu denken gewagt hatten und in dem Masse, wie die Zeit weiter reifte, reifte mit ihr der Gedanke zur That!

Der älteste aller Abbildungsapparate, die Lochcamera, zeichnet das Bild der Gegenstände, auf welche sie gerichtet wird, mit absoluter Treue in der Form sowohl wie in der Farbe. Aber ihre geringe Lichtstärke zwingt uns zur Anwendung der Linsen. Da diese aus technischen Gründen nur sphärisch geschliffen sein können, so sind sie mit bestimmten Fehlern behaftet, welche sich sowohl auf die Form, wie auf die Farbe des entworfenen Bildes erstrecken. Diese Fehler sind erst beseitigt worden durch die Construction der modernen Objectivsysteme, streng genommen haben wir erst in ihnen ein Mittel zur getreuen Abbildung der farbigen Welt erhalten. Aber was kann uns das helfen? Die Bilder der Camera verschwinden in demselben Augenblicke, wie die Scene, welche sie wiedergeben. Die Photographie beginnt erst dann, wenn das Abbild längeren Bestand hat als das Urbild. Die ausserordentliche Empfindlichkeit der Silbersalze für die Wirkungen des Lichtes gab uns ein Mittel, das Bild der Camera festzuhalten, aber nur in Hinsicht der Form und der Vertheilung von Licht und Schatten, nicht in Hinsicht der Farbe. Da ferner das stärkste Licht die weissen lichtempfindlichen Silbersalze am tiefsten schwärzt, so ist das erste photographische Bild ein Negativ, von dem nur indirect, indem wir durch dasselbe abermals das Licht auf empfindliche Substanzen scheinen lassen, ein Positiv entstehen kann.

Gesetzt nun, wir fassen zum ersten Male den Gedanken der farbigen Photographie, was müssen wir dann erwarten und verlangen? Wir müssen, wenn wir logisch denken, darauf hoffen, entweder eine lichtempfindliche Substanz zu finden, welche von farbigem Lichte so beeinflusst wird, dass sie stets die Farben annimmt, von welchen sie bestrahlt wird — dann werden wir direct ein positives Abbild des Urbildes in den natürlichen Farben erlangen; oder wir müssen eine ähnliche Substanz finden, welche ebenso wie in der gewöhnlichen Photographie das Negativ entsteht, bei der Bestrahlung mit farbigem Licht die Complementärfarben annimmt und dann später durch Wiederholung dieses Processes das farbige Positiv in den richtigen Farben entstehen lässt. Beide Gedanken erscheinen als so phantastisch, dass es kaum möglich scheint, an ihre Verwirklichung zu denken. Und doch sind sie in mehr oder weniger directer Weise verwirklicht worden. Und zwar ist der zweite Weg der Verwirklichung, der fast noch toller scheint, als der erste, früher und mit grösserem Erfolge betreten worden, als dieser.

Es ist sehr merkwürdig und dabei sehr charakteristisch, dass der Mann, der die Initiative auf diesem Felde ergriffen und die theoretische Grundlage geschaffen hat, auf welcher sich heute die erfolgreichsten Methoden der Farbenphotographie aufbauen, dies nur thun konnte, indem er einen grossen Schnitzer in seinen Voraussetzungen machte. Dieser Mann war Ducos du Hauron. Ihm kommt das grosse Verdienst zu, die chemische Wirkung des farbigen Lichtes und die dieser Wirkung proportionale Färbung als zwei trennbare Vorgänge aufgefasst und darauf eine Methode der Farbenphotographie begründet zu haben. Er sagte sich etwa so: Alle Färbungen sind nur Gemische von drei Grundfarben. Wenn ich nun ein farbiges Object durch drei in diesen Grundfarben gefärbte Gläser betrachte, so sibt mir jedes derselben alle Strahlen von anderer Farbe als der seinigen ab und es entsteht ein monochromes Bild in der Farbe des Glases. Fange ich nun dieses Bild auf einer gewöhnlichen photographischen Platte auf, so erhalte ich ein Negativ, allerdings in schwarzer Farbe. Drucke ich nun von diesem Bilde ein Positiv in der Complementärfarbe, und thue ich dies mit den Bildern

aller drei Gläser, so müssen diese Bilder, wenn ich sie auf irgend eine Weise wieder zu einem einzigen vereinige, sich zu einem Bilde in der Farbe des Urbildes mischen und ergänzen. Dieses Raisonnement ist vollkommen richtig, falsch war nur die Idee, die durch die farbigen Scheiben filtrirten Bilder mit Hilfe von lichtempfindlichen Silbersalzen aufzufangen und festzuhalten, denn diese sind, wie alle lichtempfindlichen Körper, nicht für das Licht überhaupt, sondern nur für Strahlen von ganz bestimmten Wellenlängen empfindlich.

So kam es, dass Ducos du Hauron, obgleich er den richtigen Gedanken erfasst hatte, doch mit seiner Farbenphotographie nicht viel Rechtes zu Stande brachte. Ich gehöre zu den Wenigen, welche Ducos'sche Originalaufnahmen gesehen haben. Sie waren in der Wiedergabe der Farben so unwahr, wie nur möglich.

An eine ernsthafte Verwirklichung der Ducos'schen Vorschläge konnte erst gedacht werden, nachdem der Photographie eine neue Errungenschaft zu eigen geworden war, nämlich die Möglichkeit, lichtempfindliche Silbersalze durch Anfärben mit künstlichen organischen Farbstoffen empfänglich auch für solches farbiges Licht zu machen, gegen welches sie sich im ursprünglichen Zustande indifferent verhalten. Erst mit der Einführung der orthochromatischen Photographie konnte man ernsthaft an die Bearbeitung des Problems der Farbenphotographie herangehen. Das ist nun in den letzten Jahren geschehen. Dabei ist eine ganze Fülle von verschiedenen Methoden herausgearbeitet worden, die immer vollkommener und vollkommener Resultate geliefert haben. Aber wie viel war auszubauen, ehe der correcte Grundgedanke selbst dann verwirklicht werden konnte, nachdem die Möglichkeit dafür gegeben war!

Da war zunächst die Frage nach den geeigneten Lichtfiltern zu studiren. Farbiges Glas erschien als ganz ungeeignet, denn die Palette, über welche der Glasmacher verfügt, ist in der Zahl ihrer Töne viel zu beschränkt und sie krankt namentlich an dem Umstande, dass selbst die nur mit einem Färbemittel gefärbten Gläser nicht monochromatisch im streng physikalischen Sinne des Wortes sind. Sie filtriren nicht alle farbigen Strahlen mit Ausnahme einer einzigen Gattung ab, sondern sie lassen gewöhnlich mehrere, oft ganz heterogene Lichtarten durch sich hindurchgehen. Viel wirksamer sind in dieser Hinsicht die Lösungen der künstlichen Farbstoffe, die noch dazu den Vorzug haben, dass sie uns in unendlich grosser Zahl und in jeglicher Abstufung der Nuance zur Verfügung stehen. Auf technische Details hier einzugehen, ist nicht meine Absicht, es genügt, zu constatiren, dass es gelungen ist, mit Hilfe von künstlichen Farbstoffen geeignete Lichtfilter zu construiren.

Nun entstand die weitere Frage nach der geeignetsten Weise der Erzeugung des positiven Bildes. Durch Uebereinanderdrucken der drei gefärbten Bilder auf Papier wurden kaum befriedigende Resultate erhalten, weil die Pigmentfarben undurchsichtig sind und jedes übergedruckte Bild einen Theil des unter ihm liegenden zerstört. Der sogenannte Dreifarbenruck half sich, indem er, in Anlehnung an die Zink-Buchdruck-Aetzung, die ja auch das monochrome Bild in einzelne Punkte auflöst, das farbige Bild aus lauter mikroskopisch kleinen Pünktchen in den drei Complementärfarben zusammenfügte. So entsteht ein Mosaikbild, welches auf den Beschauer, der die einzelnen Pünktchen nicht beachtet, einen überaus lebendigen und wahren Eindruck hervorbringt. Die Projectionskunst, die ja doch durchsichtige Bilder haben muss, konnte dagegen mit einheitlich gefärbten Gelatineschichten arbeiten, welche durch einander hindurchschimmern und so die verschie-

denen Nuancen entstehen lassen. Auf diesem Prinzip beruht das Sellesche und das Lumieresche Verfahren, von denen namentlich das letztere sehr vollkommene Resultate gezeitigt hat. Immerhin bleibt auch bei diesen Verfahren die Schwierigkeit bestehen, die Intensität der einzelnen über einander zu legenden Bildschichten richtig zu bemessen. Diese Schwierigkeit ist in geradezu genialer Weise durch das Chromoskop des Amerikaners Ives überwunden worden, in welchem die Intensität der drei zusammenwirkenden gefärbten Schichten ein für alle Mal festgelegt ist und welches den weiteren Vortheil bietet, dass man die Färbungen so gegen einander abstimmen kann, dass sie sich bei gleichmässiger Wirkung zu Weiss ergänzen. Das farbige Bild wird dann lediglich in der Weise hervorgebracht, dass an den Stellen, wo eine Farbe erscheinen soll, die anderen Farben ganz oder theilweise abgedämpft werden. Genau so arbeitet die Natur und daher kommt es, dass die farbigen Bilder des Chromoskops bis jetzt die vollkommensten Leistungen auf dem Gebiete der Farbenphotographie sind.

Wie erreicht nun das Chromoskop diesen merkwürdigen Effect, durch welchen es sich von den anderen Mitteln zur Wiedergabe farbiger Aufnahmen unterscheidet? Ganz einfach dadurch, dass es eine nochmalige Umkehrung des Bildes vornimmt, das Positiv ebenso wie das Negativ in gewohnter Weise als schwarzes Silberbild druckt und es dann nicht als eigentliches Bild, sondern als schwarze Blende benutzt, durch welche monochromatisches farbiges Licht gedämpft oder ganz abgeschnitten wird. Bei den schwarzen Diapositiven des Chromoskops sind somit das eigentlich wirksame die klaren Stellen, wo eine Lichtwirkung gar nicht oder nur partiell stattgefunden hat, d. h. dieselben Stellen, an welchen im Negativ das farbige Licht seine Wirkung ausübte. Daher müssen auch die farbigen Lichtfilter, durch welche das Bild betrachtet wird, im Chromoskop nicht in der Complementärfarbe der Aufnahmefilter, sondern in der gleichen Farbe wie diese getönt sein. Damit fällt die überaus missliche und kaum vollkommen zu lösende Aufgabe des Aufsuchens der genauen Complementärfarben für den Positivdruck weg.

Das Chromoskop selbst, der Apparat, durch welchen die Bilder betrachtet oder projectirt werden, ist einfach ein Spiegelapparat, welcher drei Bilder zu einem vereinigt. Auch seine Construction war nicht einfach, aber in ihm ist nicht das Princip des Verfahrens verkörpert und dieses Princip allein ist es, auf welches es uns bei dieser Betrachtung ankommt.

Das Verfahren der chromoskopischen Farbenphotographie ist in letzter Zeit von Miethé so ausserordentlich vervollkommen worden, dass man wohl sagen darf, dass das Problem der Farbenphotographie wenigstens in dieser Form vollkommen gelöst ist. Aber es giebt noch andere Lösungsformen dieses hochinteressanten Problems und mit ihnen wollen wir uns etwas eingehender in unserer nächsten Rundschau beschäftigen. WITT. [8075]

* * *

Gedächtniss und Instinctentwicklung der Schildkröten. Professor R. M. Yerkes beschreibt in *Popular Science Monthly* eine Reihe von Versuchen, die er angestellt hat, um die geistigen Fähigkeiten einer Schildkröte (*Chelopus guttatus*) zu untersuchen. Er hatte ihr als Wohnung eine Art einfachen Labyrinthes angewiesen, welches durch Theilung einer Kiste hergestellt war, die durch zwei parallele und eine dritte schiefe Wand in vier Räume zerlegt wurde, Abtheilungen oder Kammern,

aus denen je eine Oeffnung in den Nachbarraum führte, so aber, dass sich nirgends zwei Oeffnungen gegenüber lagen. Das Thier musste, wenn es in die äusserste Abtheilung links gesetzt wurde, ein W im Laufe beschreiben, wenn es zur äussersten Abtheilung rechts kommen wollte woselbst sich sein Lager befand, welches im Schatten lag. Ehe nun das Thier den directen Weg dahin fand, brauchte es anfangs eine ziemlich lange Zeit, da es viele Umwege machte, aber es lernte denselben schnell genug, und kam mit jedem neuen Versuch schneller dahin. Die Ergebnisse der Wiederholungen waren lehrreich:

I. Versuch: Das Thier irrte ruhelos 35 Minuten lang nach allen Richtungen umher, bis es das Nest fand, wo es zwei Stunden belassen wurde.

II. Versuch: Die Schildkröte fand sich in 15 Minuten zurecht.

III. Versuch: Die Reise dauerte 5 Minuten.

IV. Versuch: Nur noch eine Verirrung in eine Sackgasse; das Nest wurde in $3\frac{3}{4}$ Minuten erreicht. Von diesem Versuche ab kamen nur noch kleine Verirrungen vor; es wurden in der Folge täglich 6 bis 8 Wiederholungen angestellt. Beim 20. Male wurde das Nest in 3,45 Minuten, beim 30. Male in 3,40 Minuten ohne Irrthum und beim 50. Male in 3,30 Minuten ebenfalls ohne Irrthum erreicht.

Man kann also sagen, dass der Instinct des kürzesten Weges damit vollendet war. Es wurde nun ein etwas complicirteres Labyrinth construiert, bei welchem geradezu irreführende, in Sackgassen endigende Thüren vorgesehen waren, auch ein dunkler Corridor eingeschoben wurde, der passirt werden musste. Hier dauerte die erste Erforschung bis zum Auffinden des Nestes anderthalb Stunden, der fünfte Versuch 16 Minuten, aber schon beim zehnten wurde das Ziel in 4 Minuten erreicht, eine Dauer, die auch beim fünfzigsten noch nicht wesentlich abgekürzt war, obwohl der Weg schon früher einmal in 3 Minuten gefunden wurde. Die Fortschritte waren also schnell, wenn auch nicht ganz regelmässig, und das Thier brauchte später nie mehr als 3—4 Minuten, um sein Nest zu erreichen, es bewies also deutlichst Gedächtniss und Lernfähigkeit; auch wurden kleine Vortheile, wie z. B. die Ueberkletterung einer schräg gestellten Wand, schnell erfasst und nachher regelmässig benutzt, um schneller zum Ziele zu gelangen.

E. KR. [8063]

* * *

Walrath ist bekanntlich ein thierisches Product, das zu feineren Seifen und Kerzen, sowie in den Apotheken zu Cold-cream verwendet wird. Gewonnen wird er von dem „Potwal“, dem *Physeter macrocephalus*, dessen Vorkommen sich auf die südlichen Gewässer um den Aequator herum beschränkt. Amerika und Japan beschicken mit diesem kostbaren Producte hauptsächlich den Weltmarkt, die exportirenden Firmen befinden sich in New Bedford (Massachusetts), sowie in Tokio. Der Handel geht über London, von wo wir Walrath in etwa 60 Pfund schweren Blöcken im Werthe von 16—18 Dollar = 70 Mark beziehen. In neuerer Zeit wird Walrath in geringen Mengen auch von Norwegen importirt; denn auch die norwegischen Schnabelwale, die Bottlenose, liefern Walrath, und es dürfte sich in den nächsten Jahren vielleicht die dortige Ausfuhr, entsprechend der sich weiter ausdehnenden Jagd auf diesen Wal noch steigern. Im lebenden Thiere bildet Walrath eine helle ölige Flüssigkeit und findet sich namentlich im Kopfe der Thiere in grösserer Menge, kommt aber im ganzen Körper vor. Die Gewinnung des kostbaren Oeles ist trotzdem nicht mit weiteren Schwierigkeiten verknüpft;

denn obwohl dasselbe bei der Verarbeitung des Walcadavers auf Thran mit in den Thran übergeht, scheidet sich beim Stehen des Thranes in der Kälte der Walrath als fester Theil von dem flüssig bleibenden Spermaceti-Oel ab und erscheint nach entsprechender Reinigung in schönen glänzenden weissen blättrig krystallinischen Massen. B. [8041]

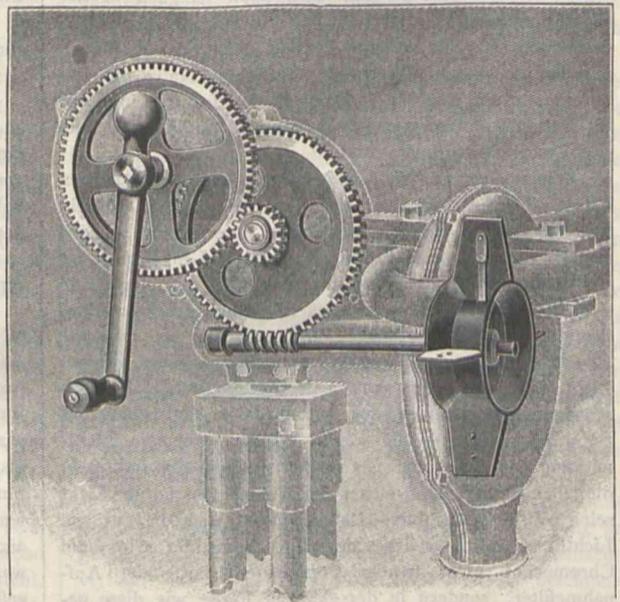
Ein tragbares Schmiedegebläse. (Mit einer Abbildung.) Die vielfachen Verwendungszwecke der tragbaren oder fahrbaren Schmiedegebläse macht die zahlreichen Constructionen derselben, von denen die sogenannten Feldschmieden mit Ventilator oder Blasebalg wohl die bekanntesten sind, erklärlich. Die Zweckmässigkeit derartiger Vorrichtungen beruht meist auf der Stärke ihres Gebläses und der Leichtigkeit, mit der der Windstrom erzeugt werden kann. Die Zahl dieser Constructionen ist durch eine amerikanische Erfindung, welche die *La Nature* entnommene Abbildung 228 veranschaulicht, vermehrt worden. Dieses Schmiedegebläse soll sich durch einen besonders kräftigen Windstrom auszeichnen, der, wie sich von selbst versteht, durch eine grosse Umdrehungsgeschwindigkeit eines Ventilators mit einem sehr geringen Kraftaufwande erzielt wird. Das die Ventilatorwelle drehende Rädervorgelege wird mittels einer Handkurbel gedreht, die durch ein Gegengewicht ausbalancirt ist. Die Wellen und Zapfen laufen in Kugellagern und das ganze Räderwerk ist in eine abgedichtete Blechkapsel eingeschlossen, die mit Schmieröl gefüllt ist, damit sich alle Reibungsflächen beständig unter Schmierung befinden. Die Räder sind zur Verminderung der Reibung aus Phosphorbronze hergestellt. Die ganze Gebläsevorrichtung soll nur ein Gewicht von 45 kg haben. r. [8078]

Der langschwweifige sogenannte Phönixhahn (O Naganiwatori) Japans, der vor einigen Jahren in Deutschland Aufsehen erregte, als die Nachricht durch die Zeitungen lief, dem preussischen Kriegsminister Bronsart von Schellendorff sei ein solcher Hahn mit 18 Schaku (= 5,4 m) langem Schwanz von japanischen Officieren geschenkt worden, erfuhr neulich in den Schriften der asiatischen Gesellschaft von Japan (Bd. XXVII, 1900) von Basil Hall Chamberlain eine eingehende Behandlung, woraus *Nature* jetzt einen Auszug bringt, dem ein Theil der folgenden Nachrichten entnommen ist. Es waren über diese merkwürdige Hühnerrasse abenteuerliche Nachrichten verbreitet, als wenn nämlich wesentlich künstliche Mittel angewendet würden, die Schwanzfedern so lang werden zu lassen. Nach den von Chamberlain bei japanischen Züchtern eingezogenen Nachrichten handelt es sich aber nur um eine gewöhnliche Züchtung, bei der zunächst Alles darauf ankommt, Eier bester Rasse zu erhalten, deren Brut besonders im Bezirke Tosa der Provinz Kotschi betrieben wird.

Die langen Schwanzfedern wachsen während des ganzen 8—9 Jahre dauernden Lebens des Thieres weiter und fallen nicht freiwillig aus; sie ersetzen sich nur, wenn der Hahn durch Zufall um seinen langen Schwanz kommt, wieder. Bei jungen Thieren beträgt der Monatszuwachs in der Regel 4 Zoll, steigt aber bei älteren Thieren in ihrer besten Zeit bis auf 7 Zoll. Die Zucht soll seit etwa hundert Jahren betrieben werden, doch ist über ihren

Urheber und ersten Beginn Nichts bekannt. Der einzige bei der Zucht angewendete Kunstgriff würde darin bestehen, dass man den Phönixhahn in einem ganz hohen und so schmalen Käfig hält, dass er mit seinem Schnabel nicht den ihm lästigen langen Schweif erreichen kann, um ihn zu zerbeißen. Auch belegt man den Boden mit weichen Matten, statt ihn mit Sand zu bestreuen, damit sich die Federn nicht abscheuern. In den zoologischen Gärten verliert er durch Vernachlässigung dieser Vorsicht, indem man ihm weite Käfige zur Verfügung stellt, oft diese Zierrathen, und auch das für den Minister Bronsart

Abb. 228.



Ein tragbares Schmiedegebläse.

von Schellendorff bestimmte Exemplar kam ohne Schwanz an. Im übrigen hat man sowohl in London wie im Berliner Zoologischen Garten schöne langschwweifige Exemplare zu verschiedenen Malen bewundern können. E. K. [8030]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Hagmann, Dr. Gottfried. *Der Zoologische Garten des Museu Goeldi in Pará (Brasilien)*, mit besonderer Berücksichtigung der Tierbeschaffung. Mit einem Situationsplan und sechs Ansichten. gr. 8°. (55 S.) Frankfurt a. M., Mahlau und Waldschmidt.
- Stavenhagen, W. *Aus der fortifikatorischen Vergangenheit von Paris*. Für Offiziere aller Waffen. Mit vier Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (40 S.) Berlin, Hermann Costenoble. Preis 2 M.
- Fischer, Ernst. *Eiszeittheorie*. gr. 8°. (19 S.) Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Preis 0,60 M.
- Gottlieb, Dr. Heinrich. *Die Ursache der allgemeinen Schwere*. (Aus der Abhandlung: „Das Wesen der Kraft“.) gr. 8°. (8 S.) Lemberg, Arthur Goldman.