



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 61.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 9. 1890.

### John Ericsson und Gustav Adolf Hirn.\*)

Von Dr. A. Slaby,  
Professor an der technischen Hochschule zu Berlin.  
Mit zwei Porträts.

Von einem der grossen Ingenieure Englands, dem berühmten Erfinder des Dampfhammers, Nasmyth, wird folgende Geschichte erzählt:

Einer seiner Vorfahren stand in alten Zeiten während der Streitigkeiten der schottischen Krone mit den mächtigen Douglas auf Seiten des Königs. Nach einem Gefecht, das für die Anhänger des Letzteren unglücklich ausgefallen, flüchtete er in eine Dorfschmiede, und da die Douglas-Reiter ihn verfolgten, warf er rasch den Panzer ab, band ein Schurzfell um und schlug mit einem mächtigen Hammer auf das glühende Eisen, das auf dem Amboss lag. Da erschienen die Douglas-Reiter und erkannten in dem ungeschickten Arbeiter ihren Feind. „*You are nae smyth!*“ riefen sie ihm zu und wollten ihn ergreifen. Dieser aber schlug mit seinem Hammer den Anführer zu Boden und drang auf die Reiter ein, die bald nach allen vier Winden zerstoben. Um die Schmiede sammelten sich neue Streiter, der Waffenklang lockte die Flüchtigen

zurück und ein erneuter Kampf endete mit der völligen Niederlage der Rebellen. Zum Dank dafür wurde der Vorfahr in den Ritterstand mit dem Namen Naesmyth erhoben und ihm ein Wappen verliehen, auf welchem sich zwischen zwei Hämmern mit zerbrochenen Schäften ein Schwert befand. Die Inschrift lautete: *Non Arte sed Marte!* Nach vielen Jahren änderte der berühmte Nachkomme jenes Douglas-Streiters, der Erfinder des Dampfhammers, der „Vulkan des neunzehnten Jahrhunderts“, das alte Familienwappen. An die Stelle des Schwertes setzte er den Dampfhammer, die Umschrift aber ward: *Non Marte sed Arte!*

Der Sinn, der in dieser kleinen Geschichte zum Ausdruck kommt, ist bezeichnend für die geänderte Werthschätzung, welche die Neuzeit einzelnen Thätigkeitsgebieten des Menschen entgegenbringt. Nicht nur im heldenmüthigen Kampf für König und Vaterland, im Waffenklang und Donner der Feldschlacht, ist Ruhm und Ehre zu erwerben, auch der Sieg mit den Waffen des Friedens adelt heute den Menschen, mag er errungen werden mit dem dröhnenden Hammer der Werkstatt oder in stiller Gelehrtenstube; die friedliche Eroberung des Könnens und Wissens öffnet heut ebenso gut den Weg auf die „sonnigen Höhen der Menschheit“, wo diejenigen weilen, vor denen wir uns bewundernd neigen.

\*) Gedächtnissrede gehalten in der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses am 6. October 1890.

Zwei solcher Helden der friedlichen Arbeit sind es, deren Gedächtniss mein Vortrag gewidmet ist: John Ericsson und Gustav Adolf Hirn. Nicht ohne innere Berechtigung darf ich gerade diese beiden Männer zusammenstellen. Ihre lange Lebenszeit füllt fast den Zeitraum des Jahrhunderts, und ihre Thaten sind ruhmreiche Zeugen für den grossartigen Aufschwung der Ingenieurwissenschaften dieser Zeit. Und doch wurzeln ihre Anschauungen in zwei verschiedenen Sphären, getrennt durch jenes grosse Naturgesetz, mit dessen Erkenntniss um die Mitte des Jahrhunderts ein neues Zeitalter der Naturwissenschaften anhebt.

Jenseits, noch im ungewissen Dämmerchein des kommenden Tages bahnt Ericsson sich den Weg durch unbekannte Gebiete, wie ein verwegener Reitergeneral bald hier, bald dort sein siegreiches Panier entfaltend. Im hellen Morgenschein des Lichtes der Andere, einem weisen Generalstabschef vergleichbar, der, an Körper hinfällig, in einsamer Stille grosse Gedanken denkt und weitschauende Pläne erwägt, während jugendmuthige Schaaren das klar bezeichnete Ziel im Sturm erobern.

Beiden hat die Vorsehung ein hohes Alter vergönnt, und Beide hat der Strahlenkranz des Ruhmes die Stirn gekrönt, noch ehe sie die Schwelle des Greisenalters betraten.

Ende der dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts landete in New York an Bord eines englischen Dampfers John Ericsson, ein mittelloser, ehemaliger schwedischer Officier. „Wieviel Millionen Dollar,“ so fragte 40 Jahre später eine amerikanische Zeitung, „repräsentirte der ideenreiche Kopf dieses Mannes, als er den Boden seines neuen Vaterlandes betrat?“ Mit königlichen Ehren wurde in diesen Tagen seine sterbliche Hülle auf Staatskosten übergeführt in sein Heimathland, und ein ganzes Volk grüsste in stummer Ehrfurcht den grossen Todten, für dessen Thatkraft die Grenzen seines Vaterlandes sich als zu eng erwiesen hatten.

Nicht seltener und geringer waren die Ehren, die auf Gustav Adolf Hirn sich häuften. Der Baumwollenspinner des Elsass, dessen industrielle Thätigkeit naturgemäss auf Erwerb gerichtet war, wurde aufgenommen unter die Zahl der Unsterblichen des Institut de France, er wurde gefeiertes Mitglied der gelehrten Akademien, welche im Allgemeinen bekanntlich „die praktische Anwendung der Wissenschaft, ihre Dienstbarmachung für technische Zwecke als ausserhalb ihres Kreises liegend“ erachten. Mehr aber noch galt ihm, dem bescheidenen Manne, die Verehrung, welche die Vertreter der hochentwickelten Industrie seines engeren Vaterlandes einmüthig ihm entgegenbrachten. Die Mülhausener industrielle Gesellschaft verlieh ihm den grossen Dollfus-Preis, der alle 10 Jahre

demjenigen zuerkannt werden soll, welcher sich um die Entwicklung der Industrie das höchste Verdienst erworben hat, und kurz vor seinem Tode wurde ihm zu Ehren eine Medaille mit seinem Bildniss geprägt. Mit besonderer Genugthuung konnte die elsässische Industrie das traurige und nur allzu oft wahre Wort Lügen strafen: der Prophet gilt nichts in seinem Vaterlande.

Lassen sie mich zuerst reden von John Ericsson, der vor wenigen Monaten nach einem fast neunzigjährigen Leben voll beispielloser Thätigkeit in New York die Augen schloss. Bereits im Jahre 1869 hatten die Zeitungen seinen Tod gemeldet, angeblich verursacht durch den Biss eines tollen Hundes. Der Nachricht wurde damals nicht widersprochen, und Viele, die seinen Nekrolog in den Zeitungen lasen, mögen ihn seitdem für todt gehalten haben. Nicht so diejenigen, welche die Errungenschaften der Technik in den Fachjournals verfolgten, sie fanden noch oft seinen Namen verknüpft mit eigenartigen Erfindungen, als vollgültigen Beweis nicht nur für sein Leben, sondern auch für die ungebrochene Kraft und Frische seines Geistes. Heute ist an seinem Tode nicht mehr zu zweifeln, nachdem am 14. September die amerikanische Kriegsfregatte *Baltimore* seine sterbliche Hülle in den grossen, schwarz decorirten Pavillon am Schiffsholm der schwedischen Hauptstadt überführte, vor dem die Svea Garde als Ehrenwache paradirte. Ein ergreifender Contrast, diese Heimkehr zur Ausfahrt des jungen, unbekanntem Officiers, der Heimath, Familie und Stellung verliess, um hinauszusteuern in den Nebel einer ungewissen Zukunft!

Am 31. Juli 1803 zu Philipstad in der Provinz Wermeland in Schweden geboren, wo sein Vater als Bergwerksbesitzer ansässig war, verrieth der geweckte Knabe schon früh eine besondere Begabung für die Mechanik. Die Aufmerksamkeit des Vicekönigs von Norwegen, des Grafen Platen, wurde sogar auf den jungen Mechaniker gelenkt, und dessen Vermittelung verdankte er seine Aufnahme in das Ingenieurcorps. Als dreizehnjähriger Cadett durfte er bei dem Nivellement des Göta-Canals bereits hülfreiche Dienste leisten. Die Gunst des Grafen Platen scheint er verscherzt zu haben infolge seines Eintritts in die schwedische Armee, in der er es bis zum Capitän brachte. Längere Zeit leitete er Vermessungsarbeiten im nördlichen Schweden; in den Mussestunden, die ihm der Aufenthalt in jenen menschenarmen, von der Cultur entfernten Gegenden in Fülle brachte, regten sich die ersten Schwingen seines erfinderischen Genius.

Aus den Vorlesungen des Professors Harvestede über Physik, welche er in Stockholm gehört hatte, waren ihm die damaligen Ansichten

über das Wesen der Wärme besonders lebhaft im Gedächtniss geblieben, und es erschien ihm durchaus nicht unmöglich, die Oekonomie in der Ausnutzung der Wärme wesentlich vortheilhafter zu gestalten, als es bis dahin mit Hülfe des Dampfes gelungen war. Die Verwendung des Dampfes erschien ihm schon aus dem Grunde unökonomisch, weil beträchtliche Wärmemengen aufzuwenden waren, um denselben erst zu erzeugen, ehe er in dem Kreisprocess des Motors als Träger der Wärme dienen konnte. Ein anderes gasförmiges Medium, die Luft, bot sich dagegen als ein kostenlos überall vorhandenes, vollkommen gleichwerthiges Mittel dar.

Für die neue Luftmaschine, die er noch in Schweden construirte, suchte er vergeblich in seinem Heimathlande die erforderliche Unterstützung. In England dagegen, welches er im Jahre 1826 zuerst mit Urlaub besuchte, glaubte er den Boden für seine kühnen Ideen zu finden. Er verliess den schwedischen Dienst und trat in engere Verbindung mit Braithewaite, dem Besitzer einer Maschinenfabrik in London.

Neue fesselnde Aufgaben traten ihm hier entgegen, die seinen Geist auf kurze Zeit von der Luftmaschine abzogen. Die englische Industrie rüstete sich zu dem grossen Wettkampf von Rainhill. Die erste Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool harrete ihrer Eröffnung und ein hoher Preis war ausgeschrieben für die beste Locomotive. Am 6. October 1829, dem festgesetzten Tage des Wettstreites, erschien unter den fünf Preisbewerbern auch Ericsson mit seiner Novelty. Man kennt den Ausgang des Kampfes, Stephenson blieb Sieger mit seinem *Rocket* und gilt seitdem als der alleinige ruhmgekrönte Erfinder der Locomotive.

Mit verdoppelter Kraft wandte sich Ericsson dem Bau seiner Luftmaschine wieder zu, und im Jahre 1833 stellte er die erste fünfpferdige Maschine in London auf. Das Aufsehen, welches seine Erfindung in der technischen Welt erregte, war ein ausserordentliches. Nach seinen Angaben war ihm die Construction des *perpetuum mobile* geglückt, wenn er selber auch gegen diese Bezeichnung seiner Erfindung lebhaften Einspruch erhob. Thatsächlich führte aber seine Gedankenfolge zu dieser Annahme. Zum Verständniss derselben müssen wir uns erinnern, dass die Wärme nach damaliger Auffassung als ein imponderabler Stoff galt und einem vermittelnden Körper, wie Dampf oder Luft, bei wechselnden Temperaturen zugeführt und entzogen werden konnte. Seine Maschine bestand im Wesentlichen aus vier Theilen. Eine Luftpumpe presste aus der Atmosphäre gesogene Luft mit vermehrtem Druck in ein Reservoir. Von hier aus trat dieselbe durch ein eigenthümlich gestaltetes Zwischenglied, Regenerator genannt, in den mit Kolben versehenen Arbeits-

cylinder, dessen Wandungen durch Feuerung erhitzt wurden. Indem die erhitzte und gepresste Luft hierin sich ausdehnte, konnte sie auf den Kolben und weiterhin auf die damit verbundene Kurbelwelle nutzbare Arbeit übertragen. Beim Rückgang des Kolbens entwich die ihrer Spannung beraubte, aber immer noch heisse Luft wieder durch den Regenerator hindurch in das Freie. Nach unserer heutigen geläuterten Kenntniss vom Wesen der Wärme ist es unzweifelhaft, dass auf diesem Wege nutzbare Arbeit erzeugt werden kann. Es nimmt uns deshalb auch nicht Wunder, dass seine Maschine thatsächlich ging. Der Irrthum Ericsson's lag in einer falschen Beurtheilung der Grösse der aufzuwendenden Wärme. In seinem Regenerator, der im Wesentlichen aus einem dichten Flechtwerk metallener Drähte von ungeheurer Oberfläche bestand, glaubte er der verbrauchten entweichenden Luft den gesammten Wärmeverrath entziehen und aufspeichern zu können. Die frische, vom Reservoir hindurchgepresste Luft sollte die erforderliche Wärme hieraus wiederum entnehmen. Die Feuerung hatte einzig und allein den Zweck, die durch Strahlung und unvollkommene Wirkung des Regenerators verursachten Wärmeverluste zu decken. Für Jeden, der die Elemente der heutigen Wärmetheorie kennt, ist der Fehlschluss Ericsson's offenbar. Wärme ist kein Stoff, sondern eine besondere Form von Energie, die sich verwandeln lässt in andere Formen, im vorliegenden Falle in die mechanische, die wir Arbeit nennen. Arbeit kann aber nur erzeugt werden, wenn ein äquivalenter Theil der aufgewendeten Wärme verschwindet. Die Feuerung der Ericsson'schen Luftmaschine hat also nicht allein die unvermeidlichen Verluste, sondern auch den ganzen Betrag der erzeugten Arbeit zu decken. Dass das Regenerationsprincip im Uebrigen richtig und werthvoll ist, dass es den Wärmearaufwand thatsächlich zu einem gewissen Theile verringert, darüber ist heute gleichfalls kein Zweifel mehr.

Ericsson stand in der unrichtigen Auffassung seiner Maschine übrigens nicht allein, man kann sagen, die gesammte wissenschaftliche und industrielle Welt befand sich vor einem ungelösten Räthsel. Der berühmte Faraday war angegangen, seine Ansicht über die Maschine zu äussern und in einem öffentlichen Vortrage in der Royal Institution das Grundprincip zu erläutern. Er sagte zu, da es ihm leicht erschien, die Unmöglichkeit eines *perpetuum mobile* zu erweisen. Nachdem er jedoch auf dringendes Ersuchen Ericsson's noch in letzter Stunde vor Beginn seines Vortrages die Maschine besichtigt, konnte der berühmte Gelehrte dem versammelten grossen Auditorium nur mittheilen, dass er sich in seiner Auffassung über das Princip der Maschine geirrt. Er könne nur bezeugen, dass sie thatsächlich

Arbeit leiste, dass er jedoch selber nicht wisse, warum.

Die Behauptungen Ericsson's über den minimalen Kohlenverbrauch konnten an der verhältnissmässig kleinen Versuchsmaschine allerdings nicht überzeugend erwiesen werden, doch schien es nicht ausgeschlossen, dass Maschinen von mehreren hundert Pferdestärken die in Aussicht gestellten Vortheile thatsächlich würden erreichen lassen.

Das Interesse der englischen Regierung wurde dadurch mit Rücksicht auf ihre Kriegsmarine geweckt, und eine Commission, in der sich der berühmte Erbauer des Themsetunnels, Isambart Brunel, befand, mit der Begutachtung betraut. Bei der Besichtigung der Maschine kam es leider zu einem mehr als lebhaften Streit zwischen Brunel und Ericsson und der Bericht an die Regierung fiel ungünstig aus.

Ein anderer Gegenstand hatte inzwischen Ericsson's Aufmerksamkeit gefesselt — die Schiffschraube. Seine ersten gelungenen Modellversuche verschafften ihm die einflussreiche Unterstützung des amerikanischen Consuls in Liverpool, Ogden. Mit amerikanischen Mitteln erbaute er 1836 den ersten grösseren Schraubendampfer, mit dem er auf der Themse zahlreiche Probefahrten unternahm. Doch die Lords der Admiralität, denen er auch diese Erfindung vorführte, versagten ihre Unterstützung — aus theoretischen Gründen, da sie den Erfolg des praktischen Versuchs nicht leugnen konnten.

Enttäuscht kehrte Ericsson dem Lande, das ihm einen dreimaligen Misserfolg bereitet hatte, den Rücken und wandte sich neuer Hoffnungen voll in das Land der Zukunft, nach Nord-Amerika, dessen mächtig emporstrebende Industrie seinen kühnen Ideen hilfsbereitere Mittel zuzuwenden versprach.

Mit offenen Armen wurde er empfangen; das Mechanics Institute in New York verlieh ihm die goldene Medaille, und durch die Vermittelung des Marinecapitäns Stockton erhielt er sofort den Auftrag, zwei Schraubendampfer für die amerikanische Regierung zu erbauen.

Die ersten Jahre seiner Thätigkeit in Amerika blieben dem Schiffbau und im Besonderen der Ausbildung des Schraubenpropellers gewidmet. Das erste grosse Kriegsschiff, das mit solchen ausgerüstet den Ocean durchfurchte, der *Princeton*, wurde nach den Plänen Ericssons erbaut, und er hatte die Genugthuung, die edlen Lords der Admiralität in London vor dem Parlamente die Wichtigkeit einer Erfindung rühmen zu hören, deren Bedeutung sie wenige Jahre vorher so gründlich verkannt hatten.

Sein Schmerzenskind, die Luftmaschine, blieb jedoch unvergessen. Reichlich flossen ihm jetzt die Mittel, und nachdem er an immer

grösseren Maschinen die Durchführbarkeit seiner Ideen erprobt, wagte er die Construction einer Riesenmaschine.

Im Jahre 1852 verliess ein grosses Schiff, der *Ericsson*, die Werft von New York, um, mit angeblich 1000pferdigen Luftmaschinen ausgerüstet, die Reise über den Ocean anzutreten. Zahllose Mengen waren Zeugen der Probefahrt im Hafen von Washington. Was nur Wenige erwartet hatten, geschah — das Schiff lief wirklich und zwar mit einem durch Schätzung bestimmten Kraftaufwand von etwa 300 Pferdestärken.

Doch während der Beifall Tausender ihn umbrauste, und während die Vertreter des Staates ihn beglückwünschten, durchlebte Ericsson selbst die bitterste Enttäuschung. Seine Maschinen liefen zwar, aber sie frassen Kohlen so gut wie die Dampfmaschine. Ogleich er in seinen Regeneratoren ein Gewebe aus feinem Draht in einer Gesamtlänge von 50 geographischen Meilen verwendet hatte, mussten die Cylinder fortdauernd in der stärksten Weise geheizt werden, um dem Schiffe die gewollte Geschwindigkeit annähernd zu ertheilen. Das Gewebe seiner Rechnungen erwies sich als ein Spinnengewebe, das der Seewind rücksichtslos zerstörte. Wohl war um jene Zeit schon im fernen Lande der Dichter und Denker jenes Licht emporgestiegen, das den Schleier zerriss, der den wunderbaren Zusammenhang der Naturkräfte bis dahin verdeckt hatte, doch noch waren seine Strahlen nicht bis über den Ocean, noch nicht in die Werkstatt des Ingenieurs gedrungen. Hätte Ericsson nur ein Körnlein jener Erkenntniss besessen, welche der einsame Heilbronner Arzt schon 10 Jahre sein Eigen nannte, unsägliche Mühe und Arbeit, ungezählte Tausende und bittere Enttäuschungen wären ihm erspart geblieben.

Nur noch wenige Worte über das Schicksal seines Schiffes. Bei einer weiteren Probefahrt brannten die Heizböden der Maschinen durch und in aller Stille ersetzte man sie durch Dampfmaschinen. In dieser Gestalt kam es über den Ocean und lag einige Zeit im Hafen von Havre, von zahllosen Neugierigen angestaunt als das neueste Wunder der Welt. Indessen der Unstern blieb über dem Schiff — es scheiterte auf der Rückfahrt an den Küsten Neu-Fundlands und versank mit Mann und Maus.

Doch der Misserfolg, der den kleinen Geist entmuthigt und lähmt, ist der Lehrmeister des Genies. Ericsson hatte aus seinem kostspieligen Versuch die Lehre gezogen, dass das Princip der Luftmaschine für Riesenleistungen, wie sie ein Oceandampfer verlangt, nicht taugt. Er gab den Wettbewerb mit der Dampfmaschine auf. Doch die Kraft, welche sie wirklich gezeigt hatte, musste sie unter allen Umständen befähigen, in kleineren Ausführungen Vor-

zügliches zu leisten. Ihre Gefährlosigkeit liess sie gegenüber der Dampfmaschine besonders geeignet erscheinen für den Betrieb in der Werkstatt, im Hause. So wurde Ericsson der Schöpfer des ersten Kleinmotors, und seine neue Luftmaschine gelangte in Amerika bald zu ansehnlicher Verbreitung.

Jedoch nicht diese friedliche Arbeit sichert Ericsson seinen Weltruhm — die „Tod und

Verderben speienden“ Kriegsmittel der Neuzeit erfahren durch ihn jene unheimliche Vollendung, die seinen Namen auf Aller Lippen bringt. Wer kennt ihn nicht, jenen grausigen Wettkampf zwischen den erzgepanzerten Feuereschlünden, dem *Merrimack* und dem *Monitor*?

Der Secessionskrieg hatte in Amerika seine Furien entfesselt. Die Südstaaten waren vom Staatenbunde abgefallen und hatten den Bürgerkrieg begonnen. Da die Kriegs-

flotte zum überwiegenden Theil in den Händen der Südstaaten geblieben war, galt es, für den Norden eine neue Marine zu schaffen. Un-erhörtes leistete die Industrie. Ueber 500 Kriegsfahrzeuge mit mehr als 5000 Kanonen, darunter 180 grosse Seeschiffe und 40 eiserne Dampfer wurden in kurzer Zeit erbaut. Doch der Süden war gleichfalls nicht müßig. Er stellte zuerst jene schwimmenden Batterien und Widderschiffe in den Kampf, welche unter den hölzernen Kriegsschiffen der Union furchtbare Verheerungen anrichteten.

Da unterbreitete Ericsson der bedrängten Regierung des Nordens die Pläne seines Monitors, eines eigenartig construirten eisernen Schiffes, das nach seinen Behauptungen unbesiegbar und unzerstörbar sein sollte. Fast der ganze Schiffskörper ruhte unter Wasser, nur 18 Zoll ragte sein Bord über den Spiegel. Auf diesem Fundament erhob sich in der Mitte der dreifach gepanzerte Schiessthurm, um eine eiserne Mittel-

säule durch Dampfkraft drehbar; Geschütze vom stärksten Kaliber waren darin untergebracht.

In hundert Tagen wollte Ericsson das Schiff erbauen — und er hielt Wort.

Auf der Rhede von Hampton Roads bei Fort Monroe lag die Flotte der Nordstaaten, von den Rebellen umzingelt und hart bedrängt. Der *Merrimack*, jene eisengepanzerte, schwimmende Batterie des Südens mit dem seltsamen schrägen Dach und dem langen stählernen Wid-

Abb. 80.



*J Ericsson*

der, waltete seines furchtbaren Amtes. Drei mächtige Fregatten, *Cumberland*, *Congress* und *Minnesota* erhielten an einem Tage von ihm den Todesstoss und sanken in den Grund. Da nahte als Rächer und Retter der *Monitor*, auf eiliger Fahrt von Norden. Sofort beginnt jener denkwürdige Zweikampf. Beide laufen gegeneinander an, doch sie scheinen unverwundbar, centnerschwere Geschosse prallen von ihnen ab — endlich nach fünfständigem Kampf gelingt es dem *Monitor*, seinen Rivalen unter der Wasserlinie zum Tode zu verwunden, und der Sieg

ist für die Nordstaaten entschieden, ihre Flotte gerettet.

Ich bin nicht Fachmann genug, um den Werth dieser Ericsson'schen Erfindung vom technischen Standpunkt aus würdigen zu können; ich weiss nur, dass es an gewichtigen Stimmen nicht gefehlt hat, welche das von Ericsson angewandte Princip als fehlerhaft bezeichnet haben und dass der Streit die Fachkreise längere Zeit in Bewegung erhalten hat. Die Bedeutung des Ericsson'schen *Monitors* und seines Sieges bei Hampton Roads für den Ausgang des amerikanischen Bürgerkrieges wird jedoch von keiner Seite bestritten. Wie hoch die Verdienste Ericsson's in Amerika geschätzt werden, davon legen die Worte des Professors Boynton von der amerikanischen Marine-Academie in seinem bald nach Beendigung des Krieges veröffentlichten Werke: *The history of the navy during the rebellion*, Zeugnis ab:

„Die unparteiische Geschichte wird Ericsson als eine der grössten Hülfskräfte des amerikanischen Krieges erkennen lassen. Als der Erfinder des *Monitors* zählt er zu denen, deren Genie die Anschauungen der Welt und ihr Können umgewälzt haben. Welch neue Form von Zerstörungsmaschinen der menschliche Geist noch ersinnen mag, kann Niemand sagen. *Monitors* werden überholt werden durch neue Waffen, welche den Todesstoss noch besser ertheilen können, aber keine wird den Ruhm Ericsson's verkleinern. Zur Sicherung desselben genügt es, dass er das Bedürfniss seiner Zeit erkannte und dieser jungen Nation in der Stunde der Gefahr eine Waffe in die Hand gab, welche sie nicht nur schützte vor dem von Europa geplanten Vernichtungsschlage, sondern auch der gesammten Seekriegsmacht, mit welcher England und Frankreich die Welt in Banden hielten, den Todesstoss versetzte. Der *Monitor* und seine ungeheuren Kanonen haben den Arm des Despotismus hier und in Europa zerbrochen; sie haben, wenigstens für einige Zeit, die schwächeren Nationen auf der See den stärksten ebenbürtig gestellt, und einmal befreit von dem Druck und der Furcht vor den grossen Kriegsflotten, werden sie erstarken an Vertrauen und moralischer Kraft. Eine Nation, in deren Besitz nur ein einziger hervorragender *Monitor*, kann nicht mehr missachtet werden, selbst nicht von England. Es ist zweifellos, dass in einiger Zeit diese mächtige und reiche Nation das frühere Uebergewicht durch die Zahl ihrer neuen Schiffe, durch die Grösse ihrer Kanonen wiedergewinnen wird, aber die Lection des *Monitors* wird nicht vergessen sein, und vielleicht unterwerfen der einst der Torpedo oder noch schrecklichere Hilfsmittel die Geschwader der Mächtigen der Gnade der Schwachen; es scheint von jetzt ab ausgeschlossen, dass irgend eine grosse Seemacht

die Meere jemals wieder so beherrschen wird, wie England es bisher gethan hat.“

Um meine Mittheilungen nicht ungebührlich auszudehnen, will ich den Bericht über Ericsson's Erfindungen hiermit schliessen. Sie bilden eine stattliche Zahl, und wenn auch nicht alle so phänomenale Bedeutung gewonnen haben, wie die geschilderten, so sind doch noch viele darunter, welche hinreichen würden, seinem Namen dauernden Ruhm zu verleihen. In der Musse des hohen Alters hat er seine sämmtlichen Erfindungen in einem Werke vereinigt, dem er nach berühmtem Vorbild den Titel *A century of inventions* ertheilen konnte. Eine einheitliche Darstellung seines Lebensganges und eine Würdigung aller seiner Erfindungen aus berufener Feder ist zur Zeit noch nicht vorhanden. Was ich mittheilen konnte, stammt aus hundert zerstreuten Notizen der Fachlitteratur. Am meisten bedauere ich, nicht in der Lage zu sein, meine Mittheilungen durch eine Charakterzeichnung des seltenen Mannes vervollständigen zu können. Sein Bildniss, welches Boynton mittheilt, zeigt ihn etwa in seinem 60. Lebensjahre. Das Gepräge einer festen, ja harten, selbstbewussten und in sich geschlossenen Persönlichkeit kommt darin zum Ausdruck. Der glattrasirte Mund mit den auf einander gepressten Lippen deutet auf unbezähmbare Energie. Die Augen unter buschigen Brauen zeigen den Adlerblick des Genies und die hohe Stirn das unverkennbare Gepräge grosser und kühner Geistesarbeit. Vergeblich aber sucht man in diesen gleichsam aus Erz gegossenen Zügen die weicheren Linien gemüthvoller Regungen.

Die Amerikaner zählen ihn stolz zu den Ihrigen, doch Gefühlsschwärmerei ist nicht ihre Sache. Sie hatten den Lebenden und seine geistige Riesenkraft — den Todten gaben sie gern, als die Heimath darnach verlangte.

Noch einmal trat er die weite Reise an über den Ocean, ein stiller Mann, um Einkehr zu halten in das Kämmerlein, das in der Heimath für ihn bereit stand:

Ihm zu Häupten ein Rasen grün,  
Ihm zu Füssen ein Stein —

aber auf dem Stein steht ein Name, der einst die Welt in Staunen versetzt, und wenn die dankbare Nachwelt ihre grossen Erfinder nennt, wird auch der Name John Ericsson nicht fehlen.

(Schluss folgt.)

### Die Papyrusstaude.

Von Dr. A. Hansen.

(Schluss.)

Wie ungeheuer der Verbrauch des Papyrus im Alterthum war, lehren nicht sowohl die Angaben, dass die alexandrinische Bibliothek 400 000

Papyrusrollen enthielt, als vielmehr die Kenntniss, wieviel schon in der griechischen und römischen Welt geschrieben wurde. Ein lebhafter Handel mit Papier fand von Alexandrien nach Griechenland und Rom statt, in so bedeutendem Maasse, dass die Ernte oft nicht reichte. So kam es unter Tiberius vor, dass bei einer Missernte die Nachfrage nach Papyrus die Lieferungen überstieg, so dass die Regierung durch Commissare den Verkauf leiten liess, um Missstände zu vermeiden. Aus den Angaben der Alten geht zweifellos hervor, dass man die Papyrusernte nicht von den natürlichen Verhältnissen abhängig machte, sondern dass der Papyrus im Delta des Nil eine Culturpflanze war, allein es scheint dort die monopolartige Behandlung dieser ganzen Fabrikation und des Papyrushandels in Aegypten dem steigenden Bedürfniss hemmend in den Weg getreten zu sein. Unter den gegebenen Verhältnissen, besonders wegen der beschränkten Verbreitung des Papyrus auf der Erde, musste von selbst ein neues Material für Papierbereitung gesucht werden. So verminderte sich denn vom 6. und 7. Jahrhundert ab der Papyrusverbrauch und später kamen andere Papiere auf, welche gewöhnlich als Baumwollpapiere bezeichnet werden, deren Herstellung um 700 den Arabern gelungen sein soll. Lumpenpapier wurde erst im 14. Jahrhundert in Europa hergestellt. Bezüglich der vor dem 14. Jahrhundert gebräuchlichen sogenannten Baumwollpapiere bedarf es aber hier einer Aufklärung.

Man hatte die Angaben der Autoren über dieses Baumwollpapier hingenommen. Im Jahre 1886 unternahm Wiesner jedoch eine genaue mikroskopische Untersuchung von etwa 500 orientalischen und europäischen Papieren, unter denen sich kein einziges befand, welches aus Baumwolle gefertigt war.\*) Aus den wichtigen Untersuchungen des genannten Forschers ergibt sich schon, dass das Baumwollpapier nur eine Fabel ist. Es hat niemals ein aus roher Baumwolle bereitetes Papier gegeben. Auch die alten orientalischen und europäischen Papiere, welche Wiesner untersuchte, waren Hadernpapiere, welche nur wenig Baumwollfasern beigemischt enthalten und meistens aus Leinenlumpen, zum Theil aus hanfenen Stoffen hergestellt sind.

Der Hauptunterschied der alten Papiere bis zum 14. Jahrhundert gegenüber den späteren beruht in der Langfaserigkeit jenes. Erst später wurden die Papiere kurzfasrig, was offenbar durch die Aenderung der Fabrikationsmethode bedingt ist. Die langen Fasern der älteren Papiere scheinen, wie Wiesner glaubt, den Irr-

thum herbeigeführt zu haben, dass es sich hier auch um einen andern Rohstoff, um Baumwolle handele. Ausser durch diese Structur unterscheiden sich dann die späteren Papiere wesentlich durch ihre anderen Eigenschaften, welche zum Theil darauf beruhen, dass die Leimung mit Stärkekleister, im Anfang des 14. Jahrhunderts etwa, aufgegeben wurde und dass man von da ab das Papier mit thierischem Leim behandelte.

Es war dies eine Abschweifung von unserm eigentlichen Thema, welche jedoch naturgemäss erscheint. Wir kehren jetzt zum Papyrus noch einmal zurück, da es noch erübrigt, wie oben versprochen, auf das europäische Vorkommen der Pflanze einzugehen. Sicilien ist es, wohin wir uns zu begeben haben.

Die wirklich interessante Stätte auf Sicilien, wo der Papyrus so massenhaft wächst, dass man stundenlang in einem wahren Walde der hochragenden Pflanzen dahinfährt, befindet sich bei Syrakus (Abb. 81). Die mächtigste Stadt Siciliens ist heute nur eine stille Stadt von 23600 Einwohnern und nimmt die mit ihrer Spitze weit in's Meer hineingeschobene Insel Ortygia ein. Mit ihren dräuenden Festungsmauern sieht die Stadt vom Meere recht stattlich aus. Allein man ist jetzt beschäftigt, dieses stattliche Kleid zu entfernen. Die Festungsmauern werden abgerissen und man stapelt die gewonnenen Steine einstweilen bis zum Verbrache zu neuen Kyklopenmauern wieder auf; anstatt der doch immerhin imposanten Befestigungen ist die Stadt daher nur von einem gewaltigen Steinlager umgeben, was ihre Schönheit nicht erhöht. Die Bucht, welche südlich von Syrakus in die Küste einschneidet, wird durch die Insel Ortygia zum fast kreisförmigen „grossen Hafen“ abgeschlossen. Syrakus gegenüber mündet hier das Flüsschen Anapo, der Anapis der Alten. Von der Stadt aus fährt man über den grossen Hafen hinüber, aber die Mündung des schmalen und wasserarmen Anapo ist versandet. Man muss einstweilen am Strande aussteigen, und mühsam schieben die in's Wasser springenden Bootsleute das Fahrzeug über die Sandbarre in das Flussbett hinein. Nun geht es stromaufwärts, eine mühsame Arbeit für die Ruderer. Der Fluss ist so schmal, dass er mehr einem breiten Graben gleicht. Hinderlicher für die Fahrt ist aber ganz besonders die ungemaine üppige Vegetation schwimmender Wasserpflanzen, welche an manchen Stellen fast den Eindruck einer sumpfigen Wiese hervorrufen könnten. *Arundo donax* und *Phragmites salicaria*, *Veronica*, *Anagallis* und eine Menge anderer Sumpfpflanzen gesellen sich hinzu und bilden ein üppiges Dickicht. Im Wasser fluthend aber haben sich die Potamogetonarten, *Nasturtium*, *Hydrocotyle*, *Ceratophyllum*, *Trapa*, das

\*) Julius Wiesner, *Die mikroskopische Untersuchung des Papiers*. Wien 1887.

Quartier erobert und bilden derartige Pflanzenmassen, dass das Boot oft mehr auf diesen als auf dem Wasser dahingleitet. Nur den Unterlauf des alten Anapo geht es aufwärts, wir biegen bald in den von Süden kommenden Nebenfluss Ciani ein, der seinen Ursprung aus der Quelle der Kyane nimmt. Wie die Quelle der Arethusa bekanntlich eine verwandelte Nympe ist, die durch das Mitleid der Artemis dem verfolgenden Alpheios auf diese bei den alten Göttern beliebte Weise entzogen wurde, so webt sich auch um die Kyanequelle ein ähnlicher Mythos, den wohl jeder aus Ovid (*Metamorphosen* V, 155 ff. Ceres) kennt. Wenn man durch diese Reminiscenzen an Ort und Stelle an die schöneren Jugendjahre erinnert wird, so hat das Kyaneflüßchen für den Naturforscher heute einen ganz andern Reiz. Sobald man sich dem oberen Laufe nähert, beginnen an beiden Ufern Papyrusgebüsche aufzutauchen. Immer dichter wird das Gebüsch, hoch und höher überragt es den Kahn, man fährt endlich in einem vollständigen Walde von Papyrus dahin, abgeschlossen von der Welt, nur den blauen, lachenden Himmel über sich. Phantasie gehört hier nicht dazu, sich in das alte Aegypterland zurückzuträumen, nur so können die Papyrusdickichte dort ausgesehen haben. Die beifolgende Abbildung ist nach einer Photographie auf dem Kyanefluss angefertigt und giebt eine Vorstellung von der ungeheuren Massenhaftigkeit des Papyrus. Man kann die Fahrt in dieser Umgebung bis zur Quelle der Kyane fortsetzen, welche ein prächtiges kreisförmiges Bassin bildet mit vollständig klarem Wasser, in deren Grunde man die Fische hin- und herschiessen sieht, die Farbe des Wassers ist thatsächlich eine auffallend blaue. Zur Zeit von Johann Heinrich Bartels' Reisen\*) waren die Syrakusaner Fischer, welche in der Kyane fischen, empört über dies störende Unkraut und wollten den Papyrus ausröten. Es gelang aber damals dem Regierungspräsidenten von Landolina ein strenges königliches Verbot der Ausrottung des Papyrus zu erwirken, und man hat es wahrscheinlich diesem Manne allein zu verdanken, dass in Sicilien diese herrliche Stelle erhalten blieb. Jetzt sind die Fischer klug genug, den Papyrus zu schonen, da die Kyane von Touristen nur deshalb vielfach besucht wird. Noch an einigen anderen Stellen ist Papyrus gefunden worden, aber nicht in dieser klassischen Ueppigkeit. So von Parlature bei S. Cosimano in der Nähe von Melilli, bei Calataliano nördlich und Spaccaformo südlich von Syrakus.

Zwei Fragen von Interesse knüpfen sich an die Beobachtung der Pflanze an dieser Stelle Siciliens an: Ist der Papyrus hier eine einheimische

Pflanze? und ist es der Papyrus des alten Aegyptens?

Diese Fragen sind von dem italienischen Botaniker Parlature in einer Abhandlung *Mémoire sur le papyrus des anciens et sur le papyrus de Sicile*, 1854 ziemlich ausführlich und mit grossem Fleisse behandelt worden. Als entschieden können sie aber doch nur theilweise angesehen werden. So sprechen ohne Zweifel mehr Gründe für eine Einführung des Papyrus in Sicilien, als dafür, dass die Pflanze dort einheimisch sei. Sicilien, seit undenklichen Zeiten eine Station für Völkerdurchzüge, wurde schon von dem ältesten Seefahrervolke, den Phönicern, aufgesucht und stand später stets mitten in der Bewegung der antiken südöstlichen Culturwelt. Ob aber schon zu so frühen Zeiten der Papyrus nach Sicilien gebracht wurde, dürfte nicht leicht zu entscheiden sein. Auffallend ist es, dass weder Theophrast noch Diodor, noch Plinius oder ein anderer antiker Schriftsteller des Papyrus auf Sicilien erwähnt. Die erste Erwähnung des sicilianischen Papyrus scheint von dem arabischen Schriftsteller Ibn-Hankal herzurühren, der 942 und 43 Palermo besuchte. Fazzello, ein sicilianischer Geschichtsschreiber des 10. Jahrhunderts, spricht ebenfalls von Papyrus auf Sicilien. Aber die Mittheilungen beider Autoren beziehen sich merkwürdiger Weise nicht auf den heutigen Standort des Papyrus bei Syrakus, sondern betreffen Palermo, wo der Papyrus heute verschwunden ist. Ein Fluss oder Bach durchströmte seinerzeit diese Stadt, und die genannten Schriftsteller erzählen, dass in seinem sumpfigen Gewässer Papyrus in grosser Menge wachse. Die Pflanze wird mit ihren dreikantigen Stengeln und ihrem haarähnlichen Schopfe kenntlich genug beschrieben. Aber vom Syrakusaner Papyrus ist nirgends die Rede. Ich habe auch die Geographie des Edrisi nach einer Notiz durchsucht, aber dieser für Sicilien wichtige alte Geograph erwähnt überhaupt den Papyrus auf Sicilien nicht, obgleich er, wie aus anderen Stellen hervorgeht, die Pflanze kennt. Nicht einmal bei dem von ihm ausführlicher geschilderten Palermo spricht er von dem dortigen Papyrus. Und doch verschwand hier die Pflanze erst 1591, als der versumpfte Stadtbach auf Befehl des Vicekönigs wegen seiner Gesundheitsschädlichkeit trocken gelegt wurde.

Auf die Stelle bei Ibn-Hankal fussend, nimmt Parlature an, dass der Papyrus erst kurz vor dem 10. Jahrhundert zur Zeit der Araberherrschaft nach Sicilien gelangt sei, eine Ansicht, die, obgleich wiederholt nachgeschrieben, doch durch dies eine Argument sehr wenig begründet sein dürfte. Wie wenig man auf das Verschweigen einer Thatsache von alten Schriftstellern geben kann, beweist Edrisi, der den

\*) *Briefe über Calabrien und Sicilien*, Göttingen 1787—92.



Papyrus gar nicht nennt, obgleich derselbe zu seiner Zeit sicher in Palermo wuchs.

Es kann also auch der Mangel an Berichten bei älteren Autoren als Ibn-Hankal keine Gewähr geben, dass erst zu dessen Zeit der Papyrus nach Sicilien kam. Theophrast und Plinius und selbst dem Diodor mochte dies sporadische Vorkommen von Papyrus, selbst wenn er ihnen bekannt gewesen wäre, im Gegensatz zu der ägyptischen Cultur der Pflanze mit ihren prak-

Parlatore's Ansichten über die Zeit der Einführung des Papyrus von Syrakus erscheinen mir, wenigstens in seiner Begründung, noch viel unhaltbarer, als die über die allgemeinere Frage der Einführung des Papyrus in Europa. An die Kyanequelle soll der Papyrus erst im 17. Jahrhundert gekommen sein. Auch diese Ansicht wird ziemlich gedankenlos von anderen Autoren nachgeschrieben.

In einem Werke von J. Bonanni und Colonna

Abb. 81.



Papyrusgebüsch am Kyanefluss bei Syrakus. Nach einer Photographie.

tischen Erfolgen doch wohl viel zu unbedeutend erscheinen, um es zu erwähnen. Man kann mit demselben Rechte, wie Parlatore die Einführung des Papyrus in's 10. Jahrhundert verlegt, behaupten, dass schon die Phönicier, die die Küsten Siciliens annectirten, den Papyrus mitgebracht, was durchaus nicht unwahrscheinlich ist, da Theophrast hervorhebt, er wachse auch in in Syrien, und Parlatore behauptet, der sicilische Papyrus sei aus Syrien hierhergebracht. Es wird darüber wohl ewiges Dunkel herrschen müssen, aber keinesfalls hat die Meinung Parlatore's irgendwelche hervorragende Berechtigung,

Herzog von Montalbano, welches 1624 unter dem Titel „*dell' antica Siracusa illustrata*“ in Messina erschien, ist, obgleich der Anapo und die Kyane beschrieben werden, vom dortigen Papyrus nicht die Rede. Parlatore erblickt darin einen Beweis, dass 1624 an der Kyane kein Papyrus wuchs. Erst 1674 publicirte der Botaniker Boccione aus Palermo eine Mittheilung über das Vorkommen von Papyrus in einem Sumpfe von S. Cosimano zwischen Melilli und Syrakus. Diese beiden Mittheilungen ganz allein in's Auge fassend, schliesst Parlatore, der Papyrus müsse zwischen den Publicationen von Bonanni und

Boccone, also zwischen 1624 und 1674 an die Kyane gelangt sein. Man kann wohl kaum erwarten, diese Frage in dieser mechanischen Weise zu lösen.

Auch in diesem Falle kann das Schweigen über den Papyrus unmöglich sein Nichtvorhandensein beweisen. In dieser Beziehung scheint mir das Folgende sehr lehrreich zu sein. Landolina, der, wie oben erwähnt, den Papyrus in Sicilien erhalten hat, sich auf das lebhafteste dafür interessirte und Versuche zur Herstellung von Papier nach antiker Manier machte, kannte doch jahrelang vorher die Pflanze gar nicht. Ein reisender Engländer, der ihn besuchte und in Landolina's Gesellschaft zur Kyane fuhr, machte ihn darauf aufmerksam, dass das Sumpfsgebüsch eine grosse Aehnlichkeit mit dem ägyptischen Papyrus habe, und nun erst erkannte Landolina nach näheren Studien die Sache. Wie lange hatte also der Papyrus am Kyaneflüsschen schon freudig vegetirt, ohne dass man in Syrakus selbst mit einem Worte seiner gedachte.

Hat man also keinen Grund, den Papyrus für eine in Sicilien einheimische Pflanze zu halten, so ist, wenn man Vermuthungen über die Zeit der Einführung aufstellen will, kein triftiger Grund, der für das 10. Jahrhundert mehr spräche, als für das Alterthum selbst.

Parlatore hat aber noch die zweite oben formulirte Frage zu beantworten gesucht, ob der sicilianische Papyrus dieselbe Pflanze sei, wie der Papyrus Aegyptens. Er verneint dieses. In Uebereinstimmung mit dem von C. Bauhin in seinem Pinax 1671 aufgestellten Unterschiede eines *Papyrus syriaca vel siciliaca* und *Papyrus aegyptiaca* hält Parlatore auf Grund seiner eigenen Untersuchungen den sicilianischen Papyrus für identisch mit dem syrischen und für verschieden vom ägyptischen. Die Identität des syrischen und sicilianischen Papyrus zugegeben, können doch weder die Beschreibungen noch die Abbildungen Parlatore's den Leser die Ueberzeugung gewinnen lassen, dass die ägyptische Pflanze eine andere Art sei. Als hauptsächlichsten Unterschied hebt Parlatore hervor, dass beim ägyptischen, heute nach Nubien zurückgedrängten Papyrus jeder Doldenstrahl 4 oder 5 fadenförmige Blätter besitze, beim sicilianischen nur 3. Das letztere ist zwar richtig, aber es fragt sich, ob Parlatore von dem nubischen Papyrus genügendes Material zur Verfügung hatte, um das Merkmal der 4- und 5blättrigen Sprosse als ganz allgemeines aufzustellen. Parlatore hatte nur eine kleine Probe aus Nubien vom Chavalier Figari erhalten, von der er selbst sagt „*cet échantillon, quoique incomplet*“, so dass er bei seinen Vergleichen vorwiegend auf die bis zu seiner Schrift erschienenen Litteraturangaben angewiesen war. Es könnte nun recht wohl diese eine unvollkommene Probe zufällig jene 4- oder 5blättrigen

Sprosse besessen haben, solche Abweichungen sind ja nicht selten bei den Pflanzen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen sicilischem und ägyptischem Papyrus sieht Parlatore darin, dass bei dem ersteren die fadenförmigen Blätter sehr viel kürzer seien, als der Tragspross. Das ist nun unrichtig, sie sind vielmehr, wie das vom Verf. gesammelte Material ergibt, beim Papyrus von Syrakus so lang oder länger wie der Spross, und Parlatore giebt in seiner Abbildung eines Doldenstrahles des sicilischen Papyrus (Taf. I 3) die natürlichen Verhältnisse vollständig unrichtig wieder.

Ich kann mich deshalb der Ansicht nicht verschliessen, dass der Papyrus von Syrakus sehr wahrscheinlich mit dem ägyptischen und antiken Papyrus identisch sein dürfte.

Seit fast 2000 Jahren ist der Papyrus aus dem Völkerleben verschwunden und die einst so eminent praktische Bedeutung dieser Pflanze ist ganz und gar hinfällig geworden. Sie ist jetzt um so mehr ein vielseitiges Object wissenschaftlichen Interesses geworden und der Verf. hofft, was den botanischen Theil anbetrifft, Einiges zur Belehrung der Leser beigetragen zu haben. [588]

## Die organische Synthese und ihre Anwendung auf Industrie und Gewerbe.

### II. Die Industrie der künstlichen Farbstoffe.

Von Prof. Dr. R. Nietzki.

In einem ersten Aufsatz (Bd. 1, Nr. 51, S. 801) haben wir gezeigt, in welcher Weise sich organische Kohlenstoffverbindungen direct aus ihren Elementen herstellen lassen. Andererseits wurde dort erörtert, dass dieser Weg für die Herstellung einigermaassen complicirter Körper ein viel zu weiter ist und daher nur wissenschaftliches, aber kaum praktisches Interesse beanspruchen kann. Ueberall da, wo wir organische Verbindungen in grösserem Maassstabe herstellen wollen, sind wir darauf angewiesen, die Synthese nicht *ab ovo*, sondern bereits auf einer höheren Stufe zu beginnen.

Das Material dazu liefern uns die pflanzlichen und thierischen Organismen, aber nicht direct werden wir diese zu unseren Synthesen benutzen, denn die darin enthaltenen Kohlenstoffverbindungen sind an sich meistens schon so complicirter Natur, dass sie nur in seltenen Fällen für einen weiteren Aufbau dienen können.

Wir müssen vielmehr mit dem von der Natur uns gelieferten Material zunächst einen Abbau, eine Zerlegung in einfachere Kohlenstoffverbindungen vornehmen, und gelangen dadurch in den Besitz einer Anzahl von Körpern, welche sich im lebenden Organismus gar nicht,

oder doch nur in verschwindend kleiner Menge vorfinden.

Die wichtigste Methode aber, die complicirten Organismen in einfachere Producte umzuwandeln, ist unstreitig die trockene Destillation, und es dürfte hier wohl am Orte sein, diesen für die ganze chemische Industrie so wichtigen Process einer eingehenderen Betrachtung zu unterziehen.

Der pflanzliche Organismus besteht zum grössten Theil aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff nebst geringen Mengen von Stickstoff, ein Element, welches sich im thierischen Organismus ungleich reichlicher vorfindet. Diese Elemente bilden aber eine grosse Anzahl chemischer Verbindungen mit einander, und die Organismen sind nichts Anderes, als mannigfaltige Gemenge solcher Verbindungen. Erhitzt man ein solches Naturproduct, beispielsweise trocknes Holz oder Steinkohle, in einem Destillationsapparat, so tritt zunächst eine Vereinigung der Hauptmenge des vorhandenen Sauerstoffs mit dem Wasserstoff ein, das gebildete Product ist Wasser, welches dampfförmig entweicht und sich in der Vorlage verdichtet. Selbstverständlich aber ist mit der Entziehung von Sauerstoff und Wasserstoff ein gänzlicher Zerfall der complicirten organischen Verbindungen in einfachere verbunden. Der Rest der Wasserstoffe bleibt grösstentheils mit dem Kohlenstoff vereinigt, und bildet die fast unbegrenzte Anzahl von Kohlenwasserstoffen, welche unstreitig den wichtigsten Bestandtheil der trockenen Destillationsproducte ausmachen. Die Flüchtigkeit der Kohlenwasserstoffe steht so ziemlich in directem Verhältniss zu ihrem Wasserstoff- und im umgekehrten zu ihrem Kohlenstoffgehalt, die wasserstoffreichsten Verbindungen dieser Art, wie das Methan und Aethylen, sind daher gasförmig und bilden den Hauptbestandtheil des Leuchtgases. Die kohlenstoffreicheren Producte, wie das Benzol und Toluol, sind flüssig, die noch kohlenstoffreicheren aber fest, wie das Naphtalin, das Anthracen und die Paraffine.

Während die gasförmigen Kohlenwasserstoffe entweichen, verdichten sich flüssige und feste in der Vorlage und bilden den durch Kohlenheilchen etc. dunkel gefärbten Theer, der nach längerem Erhitzen in der Retorte verbleibende Rückstand ist nahezu reiner Kohlenstoff: die Holzkohle oder die Coaks.

Der vorhandene Stickstoff vereinigt sich grösstentheils mit dem Wasserstoff zu Ammoniak.

Kohlenwasserstoffe, Ammoniak und Wasser sind aber in Wahrheit nicht die einzigen Producte der trockenen Destillation. Nicht aller Sauerstoff verbrennt den Wasserstoff zu Wasser, ein Theil desselben bleibt stets an Kohlenwasserstoffreste gebunden und bildet so den Methylalkohol, die Essigsäure, die Phenole und

andere theils im Theer, theils im übergehenden Wasser enthaltene Verbindungen; ebensowenig aber wird aller Stickstoff in Ammoniak verwandelt, ein Theil desselben bleibt vielmehr gleichfalls an Kohlenstoff und Wasserstoff gebunden und bedingt dadurch das Vorkommen des Anilins, des Pyridins und anderer organischer Basen im Theer.

Der bei der trockenen Destillation der Steinkohle oder des Holzes erhaltene Theer ist, wie schon aus dem oben Gesagten hervorgeht, ein Product von sehr mannigfaltiger Zusammensetzung. Hauptsächlich aber finden wir im Steinkohlentheer eine Anzahl von Verbindungen, welche für eine ganze Reihe von chemischen Synthesen das Ausgangsmaterial bilden, Synthesen, welche jetzt in grossartigstem Maassstabe ausgeführt werden, und auf welche verschiedene ganz neue Industriezweige gegründet sind.

Den wichtigsten und zugleich interessantesten dieser Industriezweige bildet wohl die Herstellung der künstlichen Farbstoffe.

Die gewerbsmässige Herstellung künstlicher Farbstoffe steht ihrerseits aber wieder in enger Beziehung zu einer andern, älteren Industrie und ist durch diese erst existenzfähig geworden. Schwerlich würde es vom praktischen Standpunkte durchführbar sein, wenn man Steinkohle der trockenen Destillation unterwerfen wollte, um die für die Farbstofffabrikation nöthigen Theerproducte zu gewinnen. Diese Destillation wird aber schon seit geraumer Zeit zum Zwecke der Gasbereitung ausgeführt, die gasförmigen Kohlenwasserstoffe, das so wichtige Leuchtgas bildet dabei das Hauptproduct, während der in reichlicher Menge auftretende Theer zu Anfang als werthloses und lästiges Nebenproduct angesehen wurde.

Aber gerade der letztere Umstand war es, der die Chemiker zu einer genaueren Untersuchung und zum Versuche einer Nutzbarmachung des Theers angeregt hat.

Der Steinkohlentheer hat sich dadurch nicht nur als eine Fundgrube sehr zahlreicher, für die chemische Industrie wichtiger Stoffe bewährt, das eingehende Studium dieser Stoffe hat auch auf die Entwicklung der organischen Chemie als Wissenschaft einen mächtig fördernden Einfluss ausgeübt.

Verschiedene im Steinkohlentheer vorkommende Körper, wie das Benzol, Naphtalin, Anthracen und Pyridin, haben sich als die Muttersubstanzen einer grossen Anzahl bereits bekannter, in der Natur vorkommender Körper zu erkennen gegeben. So leiten sich die Benzoësäure, das Bittermandelöl, Zimmtöl, die Zimmtsäure, Salicylsäure und sehr viele andere im Pflanzenorganismus vorkommende Substanzen, vom Benzol, — das Alizarin, der Farbstoff der Krappwurzel, vom Anthracen ab, während der

grösste Theil der sogenannten Alkaloide in nahen Beziehungen zum Pyridin steht.

Es hat diese Erkenntniss einen ganz neuen Abschnitt der organischen Chemie in's Leben gerufen, einen Abschnitt, der augenblicklich den bei weitem grössten Theil aller in diese Disciplin gehörigen Thatsachen umfasst, und den wir heute als die Chemie der aromatischen Verbindungen bezeichnen, weil hierher eine grosse Anzahl von Körpern gehören, welche sich durch besondere charakteristische Gerüche auszeichnen.

Wesentlich gefördert wurde die Chemie der aromatischen Verbindungen durch die vor nunmehr 25 Jahren von Kekulé aufgestellte Benzoltheorie.

Auf diese geniale Theorie näher einzugehen, würde uns der Raum nicht gestatten\*), so viel ist hier vorläufig wissenswerth, dass alle jene aromatischen Verbindungen in mehr oder weniger naher Beziehung zum Benzol, dem Kohlenwasserstoff  $C_6H_6$  stehen, und dass Letzterer als die Muttersubstanz der ganzen grossen Körpergruppe angesehen werden muss.

Der Steinkohlentheer liefert uns nun das Benzol und eine ganze Reihe diesem nahe verwandter Kohlenwasserstoffe in reichlicher Menge, wir sind dadurch in die Lage versetzt, diese Körper als Ausgangsmaterial für unsere Synthesen zu benutzen, welche uns zur künstlichen Darstellung unzähliger, theils in der Natur vorkommender und schon bekannter, theils ganz neuer Verbindungen geführt haben. Zu diesen vom Benzol abgeleiteten Körpern gehören auch die künstlichen Farbstoffe, deren Entdeckung mit der ganzen Entwicklung der Benzolchemie so eng verknüpft ist, wie nur jemals Wissenschaft und Praxis mit einander verknüpft sein können.

Verfolgen wir die Geschichte der künstlichen Farbstoffe von ihrem Anfangsstadium an, so können wir mit einer Entdeckung beginnen, welche vor nunmehr fast 60 Jahren gemacht wurde: der Entdeckung des Anilins im Steinkohlentheer durch Runge.

Runge fand im Jahre 1834 im Kohlentheer eine Substanz, welche er Kyanol (von *κῡανός*, blau) nannte, weil dieselbe bei der Behandlung mit Chlorkalklösung eine blaue Farbe annimmt. Es hat sich später herausgestellt, dass Kyanol identisch mit dem etwas früher von Unverdorben aus Indigo dargestellten Krystallin war, schliesslich wurde der Körper, welcher von verschiedenen Chemikern auf's Neue entdeckt und untersucht worden war, mit dem Namen Anilin (von der portugiesischen Bezeichnung für Indigo: *Añil*) belegt. Obwohl schon Runge das Anilin (Kyanol) in einen Farbstoff über-

geführt hatte, konnte doch zur damaligen Zeit kein Nutzen aus dieser Reaction gezogen werden. Es waren noch die wissenschaftlichen Arbeiten eines Vierteljahrhunderts nöthig, um die für die Existenz einer Industrie nöthigen Vorbedingungen zu erfüllen.

Vor Allem kommt das Anilin im Steinkohlentheer in ausserordentlich geringen Quantitäten vor, und seine Gewinnung daraus ist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft.

Dieses Hinderniss konnte als überwunden betrachtet werden, als es dem russischen Chemiker Zinin gelang, das Anilin aus Benzol darzustellen. Zinin behandelte das Nitrobenzol, welches durch Einwirkung von Salpetersäure auf Benzol entsteht, mit wasserstoffabgebenden Mitteln (Reductionsmitteln) und erhielt dadurch eine organische Base, die er Benzidam nannte. Aber Zinin ahnte damals nicht, dass er denselben Körper in Händen hatte, den Runge sieben Jahre früher als Kyanol beschrieben hatte.

Erst der bedeutendste unter den modernen Chemikern, August Wilhelm Hofmann, führte bei Gelegenheit seiner klassischen Untersuchung über die organischen Basen den Nachweis, dass Benzidam, Kyanol, sowie das Krystallin von Unverdorben ein und dieselbe Substanz seien, für die er den zuerst von Fritsche aufgestellten Namen Anilin bleibend festhielt.

Hofmann war es auch, welcher die Beziehungen des Anilins zum Benzol klargelegt, und Ersteres in die Reihe der von ihm so ausführlich studirten Aminbasen eingefügt hat.

Suchen wir uns die Beziehungen des Anilins zum Benzol klar zu machen, so müssen wir uns zunächst mit dem Ammoniak, jener Verbindung eines Stickstoffatoms mit drei Wasserstoffatomen (entsprechend der chemischen Formel  $NH_3$ ) befassen. Das Ammoniak ist im Stande, seine drei Wasserstoffatome gegen die einwerthigen Reste von Kohlenwasserstoffen auszutauschen.

Es entstehen so Verbindungen, welche in ihrem ganzen Verhalten noch an das Ammoniak erinnern, sie zeigen den basischen Charakter des Letzteren, d. h. sie sind im Stande, sich mit Säuren zu Salzen zu vereinigen.

Die einfachste Verbindung dieser Art entsteht, wenn ein Wasserstoffatom des Ammoniaks durch den einwerthigen Rest des Methans (Sumpfgases) ersetzt ist: es ist das Methylamin oder Amidomethan von der chemischen Formel  $CH_3NH_2$ .

Das Anilin steht nun zum Benzol genau in derselben Beziehung, wie das Methylamin zum Sumpfgas.

Hier ist ein Wasserstoff des Ammoniaks durch den einwerthigen\*) Rest des Benzols:

\*) Ueber die Kekulé'sche Theorie s. *Prometheus*, Bd. I. S. 244.

\*) Als einwerthig bezeichnet man solche Elementar-atome oder Atomgruppen (Radicalen), welche in ihren

$C_6H_5$  ersetzt. Es kann daher als Amidobenzol oder Phenylamin bezeichnet werden, und seine chemische Constitution entspricht der Formel  $C_6H_5NH_2$ .

Das Anilin gehört zu den organischen Basen, ein Umstand, der durch den darin vorhandenen Ammoniakrest bedingt wird. Es bildet im reinen Zustande eine farblose, bei  $184^{\circ}$  siedende Flüssigkeit von eigenthümlichem, nicht unangenehmem Geruch.

Das Anilin ist das erste Glied einer Reihe von Basen, welche als Homologe desselben bezeichnet werden. Wie das Anilin vom Benzol, so leiten sich die Letzteren von den Homologen des Benzols ab, einer Reihe von Kohlenwasserstoffen, welche als Combinationen des Benzols mit einem oder mehreren Resten des Methans aufgefasst werden müssen. Diese Körper kommen ebenfalls im Steinkohlentheer vor und sind in dem daraus gewonnenen sogenannten Rohbenzol enthalten. Man gewinnt das Anilin aus dem Benzol nach einer Methode, welche im Princip die von Zinin entdeckte (s. oben) ist. Das Benzol wird mit Salpetersäure behandelt und dadurch ein Rest dieser Säure in den Kohlenwasserstoff eingeführt. Durch Behandeln des so gebildeten Nitrobenzols mit wasserstoffabgebenden Mitteln, z. B. Eisen und Salzsäure, wird dieser Salpetersäurerest in einen Ammoniakrest und dadurch das Nitrobenzol in Anilin verwandelt.

Wendet man nun für diese Operation kein reines Benzol, sondern das mit den Homologen verunreinigte Rohbenzol an, so enthält das entstehende Anilin ebenfalls grössere oder geringere Mengen seiner Homologen beigemischt. Namentlich findet sich darin das um ein Kohlenstoff- und zwei Wasserstoffatome reichere Toluidin, welches in drei isomeren (gleich zusammengesetzten, aber verschieden gebauten) Modificationen vorkommt, ein Umstand, der für die Farbstoffindustrie von der grössten Wichtigkeit ist.

(Schluss folgt.)

Verbindungen einem Wasserstoffatom äquivalent sind, dasselbe zu ersetzen vermögen. Zweierwerthige Gruppen entsprechen zwei Wasserstoffatomen u. s. w.

## Das Pinkert'sche Land- und Wasser-Velociped.

Von A. Gerson.

Mit einer Abbildung.

In den ersten Tagen dieses Monats konnte man auf dem in der Nähe Berlins gelegenen Rummelsburger See ein ganz eigenartiges Vehikel beobachten. Stand man in einiger Entfernung, so mochte man glauben, dass der See schon mit Eis bedeckt sei und ein Dreirad über die Eisdecke dahinrolle. Bei etwas sorgfältigerer Betrachtung war jedoch nicht zu übersehen, dass

Abb. 82.



Das Pinkert'sche Land- und Wasser-Velociped.

das Fahrzeug ein wenig in das Wasser einsank und dass letzteres von den beiden gerippten Treibrädern auch etwas mit fortgerissen und zerstäubt wurde.

Später wurde das Velociped auch auf dem Lande gefahren, wo es im Vergleich zu den bekannten Dreirädern den Eindruck des Plumpen und Schwerfälligen machte und an den Schwan erinnerte, den man ja auch nicht während seiner Bewegung auf dem Lande zu bewundern pflegt. Es bleibt aber immerhin bemerkenswerth, dass man mit diesem Wasser-Velociped überhaupt auch auf dem Lande fahren und hierdurch z. B. ohne Weiteres von einem Gewässer zu einem zweiten gelangen, dann auch von seinem Heim zum Flusse und in diesen hinein, ohne

den Sattel zu verlassen, fahren kann. Alles dies gestatteten die bisher gebräuchlichen Wasser-Velocipede nicht. Dieselben waren entweder Boote, deren Schaufelrad durch Pedale getrieben wurde oder eine Vereinigung mehrerer bootartiger Schwimmkörper mit einem durch Fussbetrieb in Umdrehung versetzten Schaufelrade, welches man in einigen Fällen auch wohl durch eine Schiffsschraube ersetzte.

Das neue Fahrzeug wird durch die nebenstehende Abbildung eigentlich schon vollständig erläutert. Alle drei Räder sind hohle, aus Blech gefertigte Schwimmkörper, die aus naheliegender Ursache in mehrere wasserdichte Abtheilungen zerlegt sind. Eigentliche Schaufeln fehlen den beiden zur Fortbewegung dienenden Hinterrädern, doch genügen die flachen radialen Rippen schon, um den erforderlichen Widerstand entstehen zu lassen. Das linsenförmige Lenkrad wird nicht angetrieben und trägt, ebenso wie die beiden Treibräder, in der Mitte einen Kautschukring. Der Treib- und Lenkmechanismus selbst weicht von demjenigen der gewöhnlichen Land-Dreiräder in Erheblichem nicht ab.

Ist die Geschwindigkeit des neuen Fahrzeuges auch nicht gerade hervorragend, so muss doch in Betracht gezogen werden, dass man stundenlang ohne merkliche Anstrengung fahren und dadurch bei entfernten Zielen jedes Ruderboot, besonders bei Fahrten gegen den Strom, überholen kann. Erstaunlich ist die Lenkbarkeit. Kreise und allerlei Verschlingungen lassen sich mit sehr kleinen Krümmungsdurchmessern und dabei ziemlich schnell fahren.

Hauptsächlich wird wohl der Wassersport von der Neuerung profitieren, wenn auch die Anwendung für mancherlei praktische Zwecke nicht ausgeschlossen erscheint. [843]

## RUNDSCHAU.

Die Erforschung fremder Länder ist eine jener Thätigkeiten, welche unsere Zeit pflegt, wie alle wissenschaftlichen Disciplinen, die man aber nicht als eine Errungenschaft des neunzehnten Jahrhunderts bezeichnen kann. Es hat zu allen Zeiten Forschungsreisende gegeben, welche stets ziemlich gleichartig zu Wege gingen. Von Herodot angefangen bis zu Stanley und Wissmann herab sind sie, einem inneren Drange folgend, hinausgezogen in fremde Länder, haben dort allerhand curiose Völker angetroffen, haben sich mit ihnen vertragen oder geschlagen, wie es gerade anging, sind dann glücklich heimgekehrt und haben das Gesehene in Büchern, so gut als es eben ging, beschrieben. Und diese Bücher sind von Herodot bis herab auf unsere Tage von den Zeitgenossen mit Entzücken hinterm warmen Ofen gelesen worden, man hat die grossen Reisenden bewundert, hat in ihren Abenteuern geschwelgt und sich im Stillen gefreut, dass man nicht dabei war. Der Trieb zu solchen Forschungsreisen muss ein ganz besonderes Erbtheil der arischen Rasse sein, denn es ist in der Geschichte der

Menschheit unerhört, dass ein nicht arisches Volk Forschungsreisende in fremde Länder entsendet hätte. Nie ist eine chinesische Djonke in unseren Gewässern erschienen, um uns zu erforschen, obschon vor etwa zweitausend Jahren Europa ein ganz hübscher „dunkler Erdtheil“ für die damals schon hochgebildeten Chinesen gewesen wäre. Wenn wir Arier nicht wären, so sässen die verschiedenen Völker der Erde friedlich neben einander in ihren Erdtheilen und wüssten kaum etwas von ihrer gegenseitigen Existenz. Nur hin und wieder einmal käme eine Völkerwanderung zur Erringung neuer Wohnplätze, dann wäre Alles wieder still für Jahrtausende.

In einem aber unterscheiden sich die Forschungsreisen des neunzehnten Jahrhunderts doch von denen früherer Zeiten, darin nämlich, dass sie einen ganz bestimmten Zweck verfolgen. Livingstone war vielleicht der letzte Reisende, der Afrika aufsuchte, bloss um das Unbekannte kennen zu lernen und um in friedlichem Verkehr von Reich zu Reich zu ziehen und Notizen zu sammeln über Land und Leute. Sein nächster Nachfolger, Stanley, hatte schon einen ganz bestimmten Zweck — Livingstone zu suchen. Dabei lernte er das Land kennen, sah seinen Reichtum an Menschen und Naturproducten und verfolgte von nun an politische Motive. Politische Motive haben auch die meisten anderen Afrikaforscher bewegt, mit löblichem Patriotismus hat jeder von ihnen versucht, seinem Vaterlande die Wege zum Erwerb von Colonien zu ebnen. Das, was diese Männer geschaffen haben, wird erst eine spätere Zeit würdigen, wenn die erworbenen Länder bebaut und eine Quelle des Reichthums für das Mutterland sein werden.

Ganz andere Motive sind es, welche die Menschen stets auf's Neue zu Forschungsreisen nach dem hohen Norden veranlassen. Neben rein wissenschaftlichen Fragen von gewisser Bedeutung ist es vor Allem der Hang zur Besiegung unüberwindlich scheinender Schwierigkeiten, der den Einzelnen hinaustreibt und das Volk bewegt, ihn dabei zu unterstützen und, wenn er heimkehrt, ihn als Helden zu feiern. Was der Nordpolfahrer finden wird, das weiss er schon, wenn er hinauszieht in die unwirthlichen Einöden — Eis und wieder Eis, vielleicht auch einige Bären und Wallrosse, thranduftende Eskimos, monatelange Finsterniss und ein gelegentliches Nordlichtfeuerwerk. Wir, die wir nur den Zipfel der Eisdecke in den Händen halten, welche die Erde sich über die Schultern geworfen hat, haben eigentlich ganz genug davon und können schwer begreifen, wie es Einzelne von uns gelüsten kann nach mehr. Und doch setzen dieselben ihr Alles auf dieses Spiel. Was hat Nahnsen auf seiner grausigen Fahrt durch Grönland gesehen, was wir ihm nicht hätten voraussagen können? Hat er wirklich an das alte Märchen von den lachenden grünen Triften geglaubt, welche jenseits des starrenden Gürtels von Eis liegen sollen, der das Land umgiebt und welches nicht mehr Wahrscheinlichkeit hat, als das von Vreneli's Gärtli, welches Sonntagskinder mitten in den schneeigen Firnen des Glärnisch aufgefunden haben wollen. Und doch ist der kühne Forscher nicht zufrieden mit der Bewunderung einer Welt, schon plant er eine neue Expedition, um den Nordpol zu erreichen, wo, wie wir als Schulkinder glaubten, die Drehungsachse der Erde als rundlicher Balken aus dem Eise hervorguckt. Was wird Nahnsen auf dem Nordpol finden? Eis, Eis, Eis und vielleicht einen fettigen Eskimo, der ihm um den Ruhm bringt, der erste Mensch zu sein, der den Nordpol betritt.

Während Nahnsen den Nordpol aufsucht, will Nordenskiöld dem Südpol seinen Besuch machen. Wir fürchten, dass sein Bericht, wenn beide Forscher ihre Zwecke erreichen, dem von Nahnsen, verzweifelt ähnlich sein wird: Eis, Eis, Eis, diesmal sogar ohne Eskimo.

Was aber das Seltsamste ist — und das ist es, worauf wir kommen wollten — das ist die Unterstützung, welche Nordenskiöld in seinem Project von den

australischen Colonien erhält. Ist denn nicht Centralaustralien das Land, welches von allen Ländern der Erde am meisten verdient, erforscht zu werden? Dunkler als der dunkelste Theil von Afrika ist heutzutage noch das Innere von Australien. In seltsamer Weise als dort hat noch nie die arische Rasse von einem neuen Wohnplatz Besitz ergriffen. Während alle anderen Länder mühsam den wilden Ureinwohnern abgekämpft werden mussten, schenkte Capitän Cook seinem Vaterlande eine Welt, in der Milch und Honig fliesst und welche bloss bezogen zu werden brauchte; ein Land von unerhörter Fruchtbarkeit, gesegnet mit dem herrlichsten Klima der Welt, frei von reissenden Bestien, dünn bevölkert von ziemlich harmlosen Buschnegern. Pflanzen und Thiere, die man nach Australien verpflanzte, gediehen in ungläublicher Ueppigkeit, der Mensch selbst vermehrt sich dort in einer Weise, die in keinem andern Lande der Erde je vorgekommen ist, und dieses Paradies ist nur an den Küsten bevölkert und bewohnt von Menschen, die den Segen, der auf sie niederträuft, einheimen, als müsste es so sein. Victoria und New-South-Wales, deren Hauptstädte zu den Grossstädten der Erde zählen, haben auch das Hinterland der Küste einigermassen in Gebrauch genommen, aber gerade diese Colonien sind die kleinsten des ganzen Erdtheils. Queensland, welches fast doppelt so gross ist, als die beiden anderen zusammengenommen, ist in seinem Innern nur wenig bekannt. Die Karte der Colonie Südaustralien, deren unerschöpflicher Reichthum erst jetzt bekannt wird, ist auf dem von der Küste abgewandten Theile weisses Papier und trägt die charakteristische Inschrift „No mans land“. Wenn wir aber gar Westaustralien, Alexandraland und Nordaustralien betrachten, so kommen wir zu dem Schlusse, dass diese Länder, welche die Hälfte des Erdtheils bilden, bis jetzt im ausschliesslichen Besitze der Schnabelthiere und Känguruhs sein müssen.

Es gab eine Zeit, wo man von Forschungsreisen in's Innere von Australien hörte, aber sie ist lange her, und seit Jahren ist Alles stille geworden. Kenner des Landes (d. h. der Küstengegenden) werden uns vielleicht sagen: Im Inneren des Erdtheils sind Wüsten und Sümpfe, in denen eine unangenehme Sorte von Buschnegern haust. Darauf können wir nur erwidern, dass auch die Wüste Gobi und das entsetzliche Kalahari-Desert ihre Erforscher gefunden haben; dass man sich eifrig um den Besitz von Lüderitzland bemüht hat, welches auch nur ein Gemisch aus Sumpf und Wüste ist, und dass die Buschneger vermuthlich nicht schlimmer sein werden, als die Unyamwesi und andere interessante Völkerschaften. Wüsten und Sümpfe sind zwar nichts Schönes, aber erstens ist es keineswegs bewiesen, dass ganz Centralaustralien aus solchen besteht, und zweitens sind sie noch immer unvergleichlich viel interessanter, als das unerbittliche Eis der Polarländer; was aber die Hauptsache ist, es lässt sich bei ihrer Erforschung wenigstens ein dauernder Nutzen erhoffen. Sie können ur- und bewohnbar gemacht werden, und Wohngebiete liefern für Millionen, die im überfüllten Europa hungern müssen. Sie können ungeahnte Schätze an Erzen, edlem Gestein und nützlicher Kohle überdecken und auch die Naturwissenschaften dürfen auf eine reiche Ernte in ihren Gefilden hoffen.

Man wird uns sagen: Australien ist im Besitze der Engländer, es giebt dort keine Colonien zu erwerben; darauf haben wir die Antwort, dass die Arbeiten eines Humboldt und Martius ihrem Vaterlande zu unsterblichem Ruhme gereichten, obgleich sie in Ländern ausgeführt wurden, die längst vergeben waren, und dass unsere Zeitschrift auch jenseits der Grenzen ihres Vaterlandes gerne Gutes stiften würde. Vielleicht fällt unsere Anregung auf guten Boden und belebt aufs Neue das schlummernde Problem der centralaustralischen Forschung.

[869]

\* \* \*

**Mikroskopische Motive zu Ornamenten.** Professor Schrickler macht im *Centralblatt für die Textilindustrie* die stets nach neuen Anregungen jagenden Musterzeichner auf die bisweilen wunderbar schönen Formen der Mikro-Organismen aufmerksam, deren Dasein uns das Mikroskop offenbarte. Als Probe dieser Formen bringt das genannte Blatt acht Muster, die den Gruppen der Urthiere, der Schwämme und der Nesselthiere entnommen sind.

Dieselben dürften namentlich gute Vorlagen für den Kattundruck, sowie für damascirte Gewebe abgeben. Sehr schöne Zeichnungen bieten auch unter dem Mikroskop die Schmetterlingsflügel und die Krystallisationen aus Lösungen.\*

V. [821]

## BÜCHERSCHAU.

*Der Sternhimmel zu jeder Stunde des Jahres.* Modell. 8. Auflage. Frankfurt a./M. 1890. Verlag der Deutschen Lehrmittel-Anstalt, F. H. Klodt. Preis 1,25 Mark.

Viele unserer Leser haben es mit Freuden begrüsst, dass wir jetzt allmonatlich den derzeitigen Stand der Gestirne in Form eines Kärtchens mittheilen. Wir glauben uns den weiteren Dank derselben zu erwerben, wenn wir auf ein dem gleichen Zwecke dienendes Modell aufmerksam machen, welches in höchst sinnreicher Weise so angeordnet ist, dass zwei über einander liegende Scheiben sich nach der begedruckten Anweisung leicht und sicher auf den jeweiligen Stand des Sternhimmels einstellen lassen. Das Modell ist vorzüglich gearbeitet und so elegant ausgestattet, dass es mit Recht als Zierde jeden Studierzimmers bezeichnet werden kann. Namentlich aber wird die reifere Jugend viel Freude und Belehrung an demselben finden. Der Preis ist ein so billiger, dass derselbe nur durch die Annahme einer sehr grossen Auflage erklärlich erscheint. [836]

\* \* \*

*Modellbaukasten.* Von Otto Lilienthal, Berlin, Wallstrasse 12.

Es dürfte wenigen unserer Leser bekannt sein, dass einer der Mitarbeiter des *Prometheus*, Herr Ingenieur Otto Lilienthal, der Erfinder eines der sinnreichsten und beliebtesten Kinderspielzeuge, nämlich des Steinbaukastens, ist. Es giebt wohl kaum ein Spielzeug, welches sich einer ähnlich grossen Verbreitung und Anerkennung rühmen könnte. Diesen enormen Erfolg verdankt der Steinbaukasten dem Umstande, dass er in einer für Kinder fassbaren Form eine correcte Idee zur Darstellung bringt. Die Nachahmung steinerner Häuser muss auch mit steinernen Steinen geschehen — das ist eine Logik, die selbst dem kleinsten Kinde einleuchtet; wenn man ihm nun Steine in richtiger Form und Grösse zum Bauen darbietet, so giebt man ihm damit endlose Anregung und Unterhaltung. Nur einen Fehler haben die Steinbaukasten — die Bauten fallen ein, denn die Steine können nicht mit Mörtel unter einander verbunden werden.

Diesem Bedürfniss nach Herstellung festerer Bauten hat der Erfinder Rechnung getragen, indem er die Holzconstruction zum Gegenstande eines Spieles gemacht hat, welches vielleicht noch sinnreicher erdacht ist, als der

\*) Es sei hier darauf hingewiesen, dass der Herausgeber des *Prometheus* schon 1873 bei Veröffentlichung seiner *Untersuchungen über die Diatomaceen der Südsee* und auch später wieder darauf aufmerksam gemacht hat, dass mikroskopische Gebilde und namentlich die herrlich gezeichneten Diatomaceen vorzügliche Vorlagen zu kunstgewerblichen Arbeiten bilden. Dieser Vorschlag fängt erst jetzt an, Beachtung zu finden.

Steinbaukasten. Dieses neue Spiel kommt seit Kurzem unter dem Namen „Modellbaukasten“ in den Handel. Für kleine Kinder eignet es sich nicht, denn es erfordert eignes Nachdenken. Wohl aber bietet es die schönste Anregung für die reifere Jugend; gerade deshalb wollen wir nicht unterlassen, auch die Leser des *Prometheus* auf diese reizende Erfindung aufmerksam zu machen.

Das System das Modellbaukastens baut sich auf auf

artigen Bauwerken beigegeben, welche den Kindern die nöthige Anleitung bei ihrer Arbeit geben. Kindern, denen der Steinbaukasten in seiner Einfachheit keinen Reiz mehr gewährt, werden sich mit Vergnügen diesem neuen Spiel zuwenden, welches ihrer eignen Gestaltungsgabe weit grösseren Spielraum bietet.

Der Modellbaukasten kommt in fünf verschiedenen Grössen in den Handel: In besonders grossen Dimen-

Abb. 83.

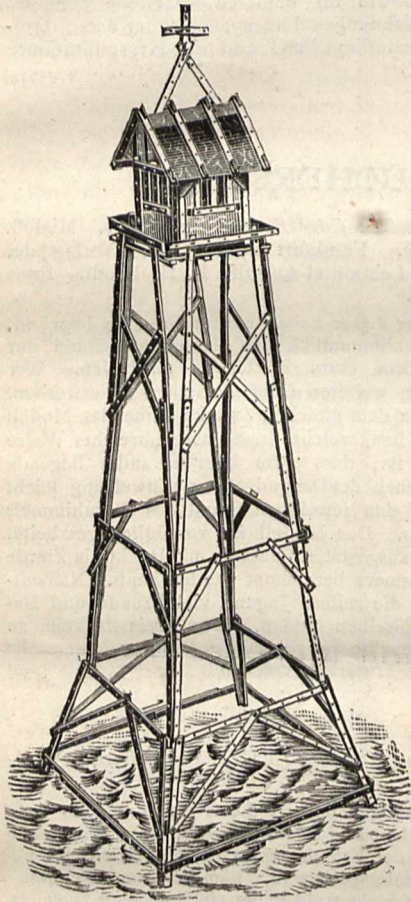


Abb. 84.

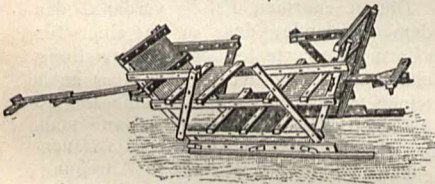


Abb. 85.

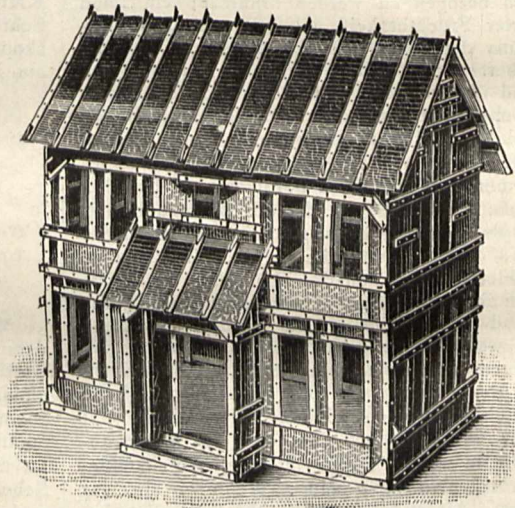
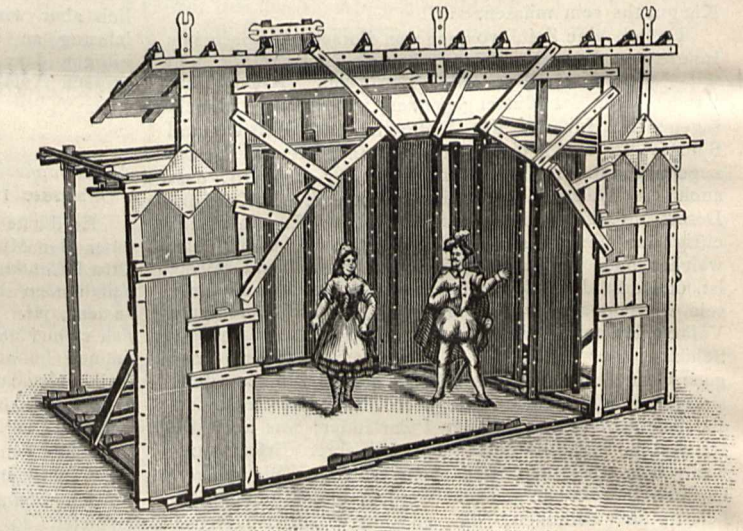


Abb. 86.



Aus den Vorlagen für Lilienthal's Modellbaukasten.

die Verwendung durchlöcherter Stäbe aus Hartholz, welche mittelst durchgesteckter Stahldrahtösen und kleiner Holzkeile in der verschiedensten Weise dauerhaft mit einander verbunden werden können. Es können auf diese Weise die verschiedensten Dinge — Tische, Stühle, Betten, Ställe, Häuser, selbst eine Kirche — aus den Stäben hergestellt werden. Hat man dieselben zusammengestellt, so kann man durch Einschieben gefärbter Pappstücke in dazu vorgesehene Falze das erhaltene Gerüst ausfüllen, gerade so, wie das Gebälk eines Fachwerkhäuses mit Gemäuer ausgefüllt wird. Jedem Modellbaukasten sind zahlreiche Pläne (s. Abb. 83—86) zu der-

sionen ausgeführt, trägt er den Namen „Riesenspielzeug“; die mit diesem hergestellten Bauten sind so gross, dass die Kinder sie selbst benutzen können; sie können sich also Gartenhäuser, kleine Villen u. dgl. selbst herstellen und wochenlang bei ihren Spielen „bewohnen“.

Wir wünschen dem Erfinder bei dieser neuen Betätigung seines pädagogischen Talentes einen ähnlichen Erfolg, wie er seinen Steinbaukästen zu Theil wurde, und dies um so mehr, da er diesmal die fabrikmässige Herstellung seines Spieles selbst in die Hand genommen hat.

S. [863]