



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,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 718.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 42. 1903.

Mathematisches und Astronomisches aus Babylon.

Von Professor Dr. O. DZIOBEK.
(Schluss von Seite 646.)

Dass die Babylonier die richtige Erklärung der Finsternisse gekannt, dass sie gewusst haben sollten, dass bei der Mondfinsterniss der Mond in den Schattenkegel der Erde und bei der Sonnenfinsterniss (eigentlich Erdfinsterniss) die Erde, oder vielmehr ein eng begrenzter Theil derselben, in den Schattenkegel des Mondes tritt, ist sehr unwahrscheinlich, denn die Lehre von der Kugelgestalt der Erde ist nach allen Ueberlieferungen griechischen Ursprungs. Wohl aber mussten sie bemerken, dass Mondfinsternisse nur eintreten, wenn Sonne und Mond sich am Himmel genau gegenüberstehen (Opposition), und Sonnenfinsternisse nur, wenn diese Gestirne scheinbar denselben Ort haben (Conjunction). Daher gaben ihnen die Finsternisse, insbesondere diejenigen des Mondes, die Möglichkeit, die jährliche Bahn der Sonne, die Ekliptik, die „Furche des Himmels“, wie sie dort genannt wurde, und die jeweilige Stellung der Sonne genauer festzustellen, als es ihnen sonst, da die Sterne erblässen, wenn das Tagesgestirn scheint, mit ihren einfachen Hilfsmitteln erreichbar gewesen wäre. So lernten sie allmählich die Lage der Ekliptik und die Art der

Sonnenbewegung in ihr kennen und nun umgekehrt zur Vorausberechnung der Finsternisse verwenden. Es zeugt von dem heiligen Eifer, der sie dabei beseelte, dass sie, wie Kugler herausgefunden hat, die verhältnissmässig geringe Ungleichförmigkeit der Sonnenbewegung richtig erkannt haben, während man bisher diese wichtige Erkenntniss erst dem unvergleichlichen Hipparch zugeschrieben hat. Dass sie eine Erklärung gesucht hätten, wie Hipparch sie in seiner genialen Theorie des excentrischen Kreises erdacht hat, ist allerdings nicht glaubhaft, da sie sonst schwerlich auf eine für unsere heutige Auffassung recht unbeholfene Art, diese Ungleichförmigkeit rechnerisch zu bemessen, verfallen wären. Sie nahmen nämlich nicht etwa einen stetigen Uebergang von der langsamsten zur schnellsten und von der schnellsten zur langsamsten Bewegung an, sondern liessen die Sonne, entsprechend einem Jahr von 360 Tagen, in einem grösseren Theil der Bahn (194°) täglich genau einen Grad, in dem kleineren Theil aber täglich nur $56^{\circ} 15'$ zurücklegen, damit die Sonne auch wirklich in einem Jahre zu $365\frac{1}{4}$ Tagen ihren Lauf einmal vollende.

Mit der Ungleichförmigkeit der Sonnenbewegung (und der schiefen Stellung der Erdachse) hängt auf das innigste die verschiedene Länge der Jahreszeiten im astronomischen Sinne, d. h. der Zeiten von der Stellung der Sonne im Aequator

zu Frühlings- und Herbstanfang bis zur grössten Declination nach Norden und Süden zu Sommers- und Wintersanfang, oder umgekehrt von der grössten Declination bis zum Durchgang durch den Aequator, zusammen. Auch diese haben die Babylonier bis auf etwa einen halben Tag genau festgestellt, für damals gewiss eine sehr anerkannterthe Leistung! Im hohen Grade erstaunlich sind auch die von Kugler entzifferten eigenthümlichen Methoden zur Vorausberechnung der Mondfinsternisse (in Ansehung der Sonnenfinsternisse ist das Urtheil noch nicht abgeschlossen), welche eine grosse Aehnlichkeit mit den Ptolemäischen haben sollen und als Vorläufer derselben zu betrachten sind. Selbstverständlich haben diese Berechnungen damals bei weitem noch nicht die Schärfe gehabt, wie heutzutage; die Grenzen der Unsicherheit waren viel weiter gezogen und manche Voraussage daher zweifelhaft oder gar unzutreffend, während es andererseits auch an Beispielen nicht fehlt, dass umgekehrt Finsternisse übersehen worden waren. Sieht man aber von diesen schwierigen Fällen ab, so scheint im allgemeinen die Methode der chaldäischen Priester zuverlässig gewesen zu sein, was schon durch den Umstand sehr wahrscheinlich wird, dass die Perioden der Wiederkehr der Finsternisse, welche die Untersuchung so sehr erleichtern, aus den jahrhundertelangen Aufzeichnungen ohne weiteres erkannt werden mussten.

Noch eine überraschende Entdeckung Kuglers darf hier nicht unerwähnt bleiben, weil auch sie Zeugniß ablegt von dem verhältnissmässig hohen Stande der Sternkunde im Zweistromlande zu Ende des letzten Jahrtausends v. Chr. Dort waren nämlich nicht allein die beinahe einander gleichen Mittelwerthe der scheinbaren Grössen der Sonne und der Mondscheibe von je einem halben Grad bekannt, sondern man hat auch zum mindesten für den Mond gewusst, dass sein Scheibendurchmesser während eines (anomalistischen) Monats nicht unbeträchtliche Schwankungen um diesen Mittelwerth ausführt. Ob man wirkliche Messungen mit irgend einem primitiven Winkelmessinstrument vorgenommen hat, oder ob die Veränderlichkeit aus den Abwechselungen von ringförmigen Sonnenfinsternissen, in denen die Mondscheibe kleiner, mit totalen Sonnenfinsternissen, in denen sie grösser ist als die Sonnenscheibe, geschlossen worden ist, weiss man nicht. So viel ist aber sicher, dass die babylonischen Werthe für die damalige Zeit ganz ungewöhnlich genau waren. Denn der Durchmesser des Mondes wurde auf den beiden von Kugler entzifferten Fragmenten im Maximum und im Minimum zu $34' 16''$ und $29' 27''$ angenommen, während die wahren Werthe $32' 52''$ und $29' 30''$ sind.

Aber nach Ginzel „stehen wir mit unserer Kenntniss der astronomischen Beobachtungen

der Babylonier erst am Anfang, denn das bisher aufgedeckte Beobachtungsmaterial umfasst kaum mehr als 20 bis 30 Täfelchen und Hunderte harren noch der Entzifferung und Uebersetzung.“ Also ist zu erwarten, dass noch Vieles neu aufgefunden, Vieles bestätigt, auch wohl Manches berichtigt werden wird. Eines aber steht für immer unumstösslich fest: die Babylonier haben weit, weit mehr gethan, als nur beobachtet und „schätzbares Material“ zusammengetragen. Denn darüber hinaus haben sie mit Erfolg, wenn auch nur auf dem Boden der reinen Erfahrung, nach Gesetzen gesucht und diese zur Vorausberechnung der Bewegung der Weltkörper, namentlich von Sonne und Mond, und zur Vorausberechnung des ewigen Spieles ihrer Schatten in Mond- und Sonnenfinsternissen verwendet.

Wenn man erst alle ausgegrabenen astronomischen Keilschrifttafeln wird lesen können, so mag sich vielleicht herausstellen, dass die Astronomie gegen das Ende der babylonischen Cultur sich ganz von ihrer Afterwissenschaft, der Astrologie, freigemacht hat und, wenn auch nur in engeren verschlossenen Kreisen, ähnlich den Philosophenschulen Griechenlands, um ihrer selbst willen gepflegt worden ist. Auf den gewaltigen viereckigen, in schrägen Stufen zu grosser Höhe aufsteigenden Tempelthürmen, welche mächtige Könige an der äusseren Mauer ihrer Paläste aufbauen liessen, damit auf der höchsten Zinne die Priester ihnen das Schicksal aus den Sternen lesen sollten, mag doch gar Mancher in einsamer Sternennacht mit schweren Zweifeln an dieser Kunst gerungen und vorahnend an der Schwelle der Wahrheit gestanden haben. Ob aber auch unter ihnen Einer den Muth gehabt hat, dem Zorn der Machthaber und dem fanatischen Hass des ganzen, in seinem tausendjährigen Aberglauben verletzten Volkes zu trotzen, ob ein Giordano Bruno, der für seine Ueberzeugung in den Flammentod ging, in Babylon einen Vorläufer gehabt haben mag?

Die eigentlichen Beobachtungs- und Messwerkzeuge der damaligen Sternwarten waren unzweifelhaft äusserst dürftig. Nach zahlreichen übereinstimmenden Berichten alter Schriftsteller haben die Babylonier den Gnomon erfunden, jenen lothrechten, an der Spitze mit einem Loch zum Durchscheinen der Sonne versehenen Stab, durch dessen Schatten, an dem Länge und Richtung in Betracht kommen, bis in das Mittelalter hinein die einfachsten geographisch-astronomischen Aufgaben gelöst wurden, wie die Bestimmung der Mittaglinie oder des Meridians (Richtung Nord-Süd), die Polhöhe, die geographische Breite, die Zeit der Tag- und Nachtgleichen und der Sommer- und Winter-sonnenwenden, also auch die Dauer der Jahreszeiten. Eine Abbildung dieses ältesten astronomischen Instrumentes soll allerdings bisher

noch nicht entziffert worden sein, ebensowenig wie irgend eines Winkelmessinstrumentes, etwa einer Art Zirkel, Astrolabium, Mauerquadrant, Jacobsstab u. s. w., so dass hierüber noch nichts festgestellt werden kann. Gleichfalls nach alten Ueberlieferungen wurde die Zeit durch Wasseruhren gemessen, indem man das Wasser aus grossen Behältern in kleinere auslaufen liess und wog, eine Methode, die bekanntlich noch Galilei bei seinen ewig classischen Fallversuchen auf der schiefen Ebene benutzt hat. Vielleicht waren auch einfache Sonnenuhren in Gebrauch, wenigstens ist die Vermuthung geäussert worden, dass einige erhalten gebliebene Trümmer aus Ueberresten einer solchen bestehen könnten.

Von einer eigentlichen Messkunst kann also bei den Babyloniern kaum die Rede sein. Wahrscheinlich haben sie sich fast immer auf blosser Schätzungen nach Augenmaass beschränkt. Noch weniger darf man, wenigstens nach dem bisher Entdeckten, trotz der erstaunlichen Fülle erfahrungsmässigen astronomischen Wissens und der bewiesenen Umsicht in seiner rechnerischen Verwerthung, von einer eigentlichen Theorie des Weltsystems, und sei sie noch so unentwickelt und von Irrthümern durchsetzt, sprechen. Denn die Thontafeln haben bis jetzt noch nicht die geringste Spur einer solchen ergeben, und es ist daher auch nicht unwahrscheinlich, dass das erste und dabei zugleich unvergleichlich sorgfältig durchdachte Weltsystem, nämlich dasjenige des Ptolemäus, von Anfang bis zu Ende dem speculativen hellenischen Geist auf Rechnung gesetzt werden muss, der in den von Apollonius von Perge, dem grossen Mathematiker, in die Astronomie eingeführten Theorien der Bewegung im Kreise und im Kreise um Kreise (Cyklen und Epicyklen), in der von Hipparch, dem grossen Astronomen, aufgestellten Theorie des (einfach) excentrischen Kreises und in dem vervollkommenen Ptolemäischen doppelt excentrischen Kreise die Hilfsmittel gefunden hat, um mit einer Genialität sondergleichen, der wir noch heute höchste Bewunderung zollen müssen, ein Gebäude des Weltalls aufzurichten, das dann über anderthalb Jahrtausende bestanden hat.

Nur in einem, dem wesentlichsten Punkte waren die Griechen blind, weil sie blind sein wollten. Sie setzten die Erde als ruhend und unbeweglich in den Mittelpunkt der Welt, weil sie sich, trotz warnender entgegengesetzter Stimmen, besonders des scharfsinnigen Aristarch, nicht bewegen sollte, und sie ersannen sogar Beweise hierfür, mit denen das erste Buch des *Almagest* beginnt. Es ist wohl ausgeschlossen, dass die Babylonier in dieser Hinsicht sehend gewesen sein sollten, da sie, wie es scheint, nicht einmal, selbst in der letzten Zeit ihrer Cultur nicht, die Kugelgestalt der Erde gekannt haben. Soweit wir unterrichtet sind, setzten sie vielmehr, wenigstens

in früheren Jahrhunderten, die Erde als einen ungeheuren, rings vom Ocean umspülten Berg voraus, auf dessen Basis in weiter Ferne sich die Feste des Himmels steil erhob, so dass beide, Erde und Himmel, einen einzigen Körper ausmachten, in dessen Hohlraum an der Decke Sonne, Mond und Sterne schwebten. Am Horizont besass der Himmel zwei Thore, eines im Osten, eines im Westen, und jeden Morgen verliess die Sonne, welche des Nachts irgendwie einen ausgemauerten Weg im Innern der Erde, also eine Art Tunnel im Erdberg, durchlaufen hatte, durch das östliche Thor die feste Erd-Himmels-Schale, um sichtbar in den inneren Hohlraum zu treten und nach Vollendung ihres täglichen Laufes des Abends durch das westliche Thor zu verschwinden. Es ist ja möglich, dass zuletzt andere, der Wahrheit etwas näher kommende Meinungen über Erde und Himmelszelt sich Geltung verschafft haben; wahrscheinlicher aber scheint die Annahme, dass später aus der festen über die Erde gestülpten Glocke durch Trennung von Himmel und Erde und Erweiterung des ersteren nach unten die feste Krystallsphäre Platos geworden ist.

Die geographischen Anschauungen der Babylonier entsprechen durchaus den eben beschriebenen phantastischen Vorstellungen. Selbstverständlich lag ihr Land auf dem Gipfel des Erdkegels, während die angrenzenden Gebiete an den Seitenflächen vertheilt waren. Grosse Geographen scheinen sie überhaupt nicht gewesen zu sein, denn was von Kenntnissen über die Erde in den Thontafeln vorhanden ist, so z. B. der Entwurf einer „Weltkarte“, soll recht dürftig sein.

*

Es wäre zwar noch manches Wissenswerthe über die mathematischen und astronomischen Leistungen der Babylonier nachzutragen, doch quillt mir der Stoff so unter der Feder, dass ich, um zum Ende zu gelangen, nur noch eine letzte, besonders interessante Frage behandeln will, die Frage nämlich, was nur jenes alte Culturvolk veranlasst haben könnte, neben dem decimalen System der zehn Finger noch das Sexagesimalsystem oder ein System mit der Grundzahl 60 einzuführen, jenes System, das sich bei der Theilung der Zeit und der Winkel bis auf den heutigen Tag erhalten hat.

Soviel mir bekannt, sind hierüber drei Vermuthungen — als mehr wird man sie kaum bezeichnen können — geäussert worden, eine von Professor Cantor, welche mir die natürlichste und wahrscheinlichste zu sein scheint, eine von Professor F. Lehmann und eine von Professor Kugler. Cantor geht von der unzweifelhaft gewissen Thatsache aus, dass die Babylonier zu Anfang ein Jahr von 360 Tagen gehabt haben, welches erst später durch Hinzufügen von 5 bezw.

6 Tagen seiner wirklichen Länge entsprechend verändert worden ist. Es lag daher nahe, die Ekliptik oder Sonnenbahn in 360 gleiche Theile, in 360 Grad, zu theilen, so dass die Sonne jeden Tag einen solchen Theil, einen Grad durchlief. Und da die Ekliptik ein Kreis, nämlich ein grösster Kreis der Himmelskugel, ist, so war die Theilung des Kreises überhaupt in 360 Grad gegeben.

Diese Hypothese über den Ursprung der Eintheilung des Kreises in 360 Grad, welche zuerst von Farmaleoni aufgestellt worden ist, hat so viel innere Wahrscheinlichkeit für sich, dass man sie beinahe für erwiesene Thatsache nehmen möchte. Sie erklärt aber noch immer nicht die Zahl 60, also des sechsten Theiles von 360. Hierzu bedarf es noch einer zweiten Wahrscheinlichkeitsbetrachtung, die aber nicht von astronomischen Erfahrungen, sondern von der rein geometrischen Theilung des Kreises in 6 gleiche Theile ausgeht. Wer hat sich nicht bei seinen ersten Versuchen mit dem Zirkel überzeugt, dass ein sechsmaliges Hereintragen des Radius als Sehne in einen Kreis wieder zum Anfangspunkt zurückführt? Es ist wirklich nicht viel gefordert, dass die Babylonier diese einfache Sechstheilung mit Hilfe des eingeschriebenen regulären Sechsecks, dessen Seite gleich dem Radius ist, gekannt haben sollten, ob ihnen vielleicht auch der „Beweis“ gefehlt haben mag, da, wie es scheint, von einer Geometrie im starken Gegensatz zu ihren hervorragenden Leistungen in der Rechenkunst und in der Astronomie bei ihnen kaum die Rede sein kann. Als Zeugnisse für diese Kenntniss führt Cantor eine ganze Reihe von Thatsachen an, so die sechs Speichen in den Abbildungen ihrer Wagen und ein in manchen Thontafeln wiederkehrendes, sternförmiges Zeichen \star , welches der berühmte Assyriologe A. H. Sayce durch „Winkelgrad“ übersetzt. Einen durchschlagenden Beweis aber, den Cantor nicht anführt, liefert ein in dem Prachtwerk von V. Place: *Ninivé et l'Assyrie* abgebildetes Ornament, dessen Figur aus lauter gleich grossen Kreisen besteht, von denen immer je sechs, deren Mittelpunkte die Ecken eines regulären Sechsecks bilden, durch einen und denselben Punkt, die Mitte dieses Sechsecks, gehen.

Mit der Sechstheilung des Kreises, deren Auffindung sicherlich in jenen Zeiten als erster Schritt in das völlig unerforschte Gebiet der Geometrie grossen Eindruck gemacht haben wird, ist in Verbindung mit der Theilung des ganzen Kreises in 360 Grad die Herkunft der Zahl 60 erklärt. Aus den Uranfängen astronomischen und geometrischen Wissens entsprungen, mag ihr bei der Vorliebe für Zahlenmystik leicht eine ganz besondere Rolle zuertheilt worden sein, die ihr eine Ausnahmestellung vor anderen Zahlen

gesichert und zuletzt ihre Wahl als höhere Einheit zu Wege gebracht hat.

Die Hypothese von F. Lehmann nimmt an, dass die Babylonier den Tag in 12 Doppelstunden getheilt und vermittle ihrer Wasseruhren gefunden hätten, dass die Sonne zu ihrem Aufgange vom Erscheinen des obersten Randes bis zur Berührung des untersten Randes mit dem Horizont etwa $\frac{1}{60}$ einer solchen Doppelstunde gebrauche. Hiermit steht die früher erwähnte Kenntniss des scheinbaren Sonnendurchmessers zu $\frac{1}{2}^0 = \frac{1}{720}$ der ganzen Ekliptik im Einklang, wenn auch nur ungefähr, da die Sonne nur an den Orten genau senkrecht auf- und untergeht, die auf dem Erdäquator liegen.

Kugler endlich hat darauf hingewiesen, dass diese Kenntniss in Verbindung mit der den 12 Monaten des Jahres entsprechenden Zwölftheilung der Ekliptik in Sternbilder zu je 30^0 Länge auch ohne die Theilung des Tages in 12 Doppelstunden, der, wie wir gesehen hatten, andere Theilungen gegenüberstehen, sofort zu der Zahl 60 geführt haben würde, da die Sonne während eines Monats sechszigmal um ihren eigenen Durchmesser am Himmel fortrückte.

Mein Bericht ist zu Ende. Weitab von dem Tageslärm um „Babel und Bibel“ hat er uns in die Uranfänge menschlicher Wissenschaft geführt. Manches ist trotz allen Scharfsinns der Keilschriftforscher dunkel geblieben und wird wohl immer dunkel bleiben; Vieles aber hat sich doch lebendig und wahr aus dem tausendjährigen Schutt zu neuem Leben in der Geschichte unseres Geschlechtes dargestellt. Indem wir uns dieser Errungenschaft erfreuen, wollen wir uns auch zuletzt erinnern, wie unermesslich die Geduld, wie unermüdlich die Ausdauer der Assyriologen, wie gross die Schwierigkeiten der Entzifferung und wie scharfsinnig ihre Methoden gewesen sind. Ihnen Allen, deren stille Arbeit vor nun beinahe hundert Jahren begonnen hat, sei unser tiefer Dank gezollt! [879]

Die Vollendung des Panama-Canals.

Mit fünf Abbildungen.

Am 17. März d. J. hat der Senat in Washington dem Vertrag mit der columbischen Regierung, betreffend den Ausbau des Panama-Canals, mit 73 gegen 5 Stimmen seine Zustimmung ertheilt. Dieser parlamentarische Act darf wohl als das Schlussglied in der an Wechselfällen so überaus reichen Geschichte einer Canalverbindung zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean im allgemeinen und des Panama-Canals im besonderen betrachtet werden, denn wenn nicht noch zu guter Letzt unbezwingbare Naturgewalten hindern eingreifen, oder die columbische Regierung gegen

die bereits getroffenen Vereinbarungen abermals Mehrforderungen erhebt, wie es bei jenen exotischen Körperschaften nicht ausgeschlossen ist, so ist jetzt die Verwirklichung des Jahrhunderte lang genährten Traumes aller seefahrenden Völker in der Vollendung des im Jahre 1881 begonnenen Werkes zu erwarten. Schlimmsten Falles dürfte die Wiederaufnahme der Verhandlungen mit Columbiens eine Verzögerung der Vollendung des Canals zur Folge haben.

Nachdem der *Prometheus* in mehreren Abhandlungen (X. Jahrg., S. 353 ff.: „Die Schiffswege durch Mittelamerika und der Nicaragua-Canal“, X. Jahrg., S. 513 ff.: „Der Weiterbau des Panama-Canals“, und XII. Jahrg., S. 554 ff.: „Der gegenwärtige Stand der Nicaragua-Canal-Frage“) die mittelamerikanische Canalfrage eingehend besprochen hat, glauben wir jetzt den Erwartungen unserer Leser mit einem Ueberblick über die Entwicklungsgeschichte des Schiffahrtscanales durch Centralamerika entgegenzukommen.

Bevor wir den Antheil der Neuzeit an der Lösung des Canalproblems betrachten, sei noch daran erinnert, dass bereits zu Anfang des 16. Jahrhunderts von Saavedra ein Durchstich der Landenge vom Golf von Darien aus empfohlen und 1528 von dem portugiesischen Seefahrer Antonio Galvao dem Kaiser Karl V. die bis in die neueste Zeit in Frage gekommenen Linien von Tehuantepec, Nicaragua, Panama und Darien vorgeschlagen wurden (s. Karte Abb. 457 und *Prometheus* X. Jahrg., S. 353 ff.). Die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika trat bereits im Jahre 1835 mit den Republiken Centralamerikas wegen eines Durchstichs durch die Landenge von Panama in Unterhandlung, worauf es im Jahre 1843 dem Minister Hill gelang, mit Nicaragua einen Vertrag abzuschliessen, der die Vereinigten Staaten ermächtigte, den Canal zu bauen, zu befestigen und militärisch zu besetzen. Aber England wusste die Vollziehung dieses Vertrages zu hintertreiben und 1850 den Clayton-Bulwer-Vertrag zu Stande zu bringen, in welchem der Union die Herrschaft über den geplanten Canal und seine militärische

Besetzung verboten, vielmehr von beiden Mächten seine Neutralität anerkannt wurde. In den berühmten Hay-Pauncefote-Vertrag vom 5. Februar 1900 wussten die Amerikaner einige Bedingungen einzufügen, die diesen Vertrag den Engländern unannehmbar machten, so dass tatsächlich der Clayton-Bulwer-Vertrag wieder zu Recht bestand, was aber von den Amerikanern rundweg bestritten wurde. Die damalige, durch den Burenkrieg bedingte Schwäche Englands benutzend, gelang es ihnen im October 1901, einen neuen Hay-Pauncefote-Vertrag abzuschliessen, in dem die Vereinigten Staaten zwar die Erklärung der Neutralität des Canals annahmen, jedoch unter Bedingungen, die ihnen die Herrschaft über den Canal sichern. Die wesentlichen Bedingungen des Vertrages betreffen die

Aufhebung des Clayton-Bulwer-Vertrages, den Fortfall der Verpflichtung, von der neuen Vereinbarung anderen Mächten Kenntniss zu geben, und die Berechtigung der Vereinigten Staaten, zur Aufrechterhaltung der Ordnung auf dem Canal und einem Gebiete von drei Meilen Breite zu jeder Seite des Canals von Ocean zu Ocean, also auch zur Vertheidigung desselben, die militärischen Mittel zu entfallen und diejenigen

Maassregeln zu treffen, welche sie zu diesem Zweck nach eigenem Ermessen für erforderlich halten.

Ogleich der Präsident und das Repräsentantenhaus der Vereinigten Staaten noch im Januar 1902 für den Bau des Nicaragua-Canals gestimmt hatten, trat der Senat für den Ausbau des Panama-Canals ein, der nach dem Voranschlag für 540 Millionen Mark auszuführen sei, während der Nicaragua-Canal 760 Millionen Mark kosten soll. Abgesehen von der Kostenfrage sprachen zu Gunsten des Panama-Canals die furchtbaren Erdbeben und vulcanischen Ausbrüche, von denen im letzten Jahre Nicaragua heimgesucht wurde, denn sie erweckten mit Recht die Besorgniss, dass sie die Betriebssicherheit des geplanten Canals ernstlich gefährden könnten. Dieser Umstand hat fast ausschlaggebend dazu beigetragen, die Nicaragua-Linie aufzugeben und die Herstellung des Panama-Canals ins Auge zu fassen.

Abb. 457.

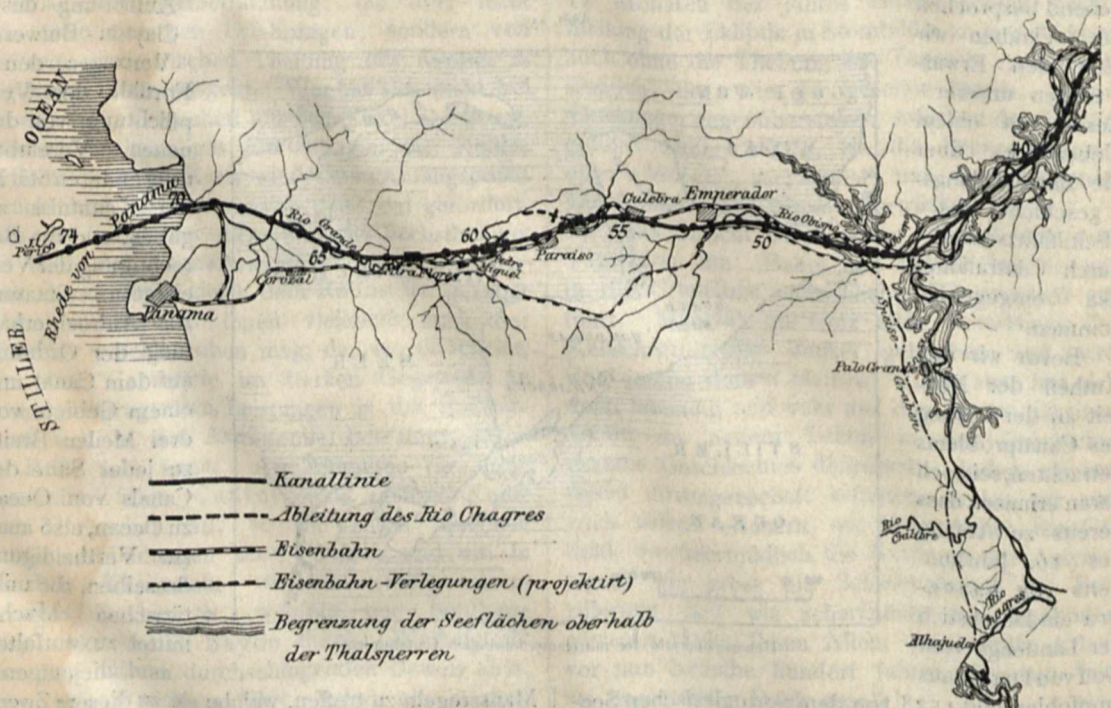


Uebersichtskarte der mittelamerikanischen Canalprojecte.

Die im Jahre 1880 von Lesseps gegründete Panama-Gesellschaft begann im Jahre darauf den Bau des Canals, gerieth aber 1889, als der Durchstich durch das Culebra-Gebirge erst zum kleineren Theil ausgeführt war, der Staudamm durch den Chagres-Fluss und die Schleusenwerke überhaupt noch nicht in Angriff genommen waren, in Liquidation, durch die der Fortgang der Arbeiten auf Jahre hinaus unterbrochen wurde. Es sei bemerkt, dass die Liquidation im Interesse der Betheiligten sehr langsam durchgeführt wurde und auch heute noch nicht abgeschlossen ist. Dies hinderte jedoch nicht, dass im Jahre 1894 von französischen Banken und Bauunternehmern eine neue Panama-Gesellschaft mit einem Capital

schen Regierung einen Landstreifen ihres Gebietes von mindestens sechs Meilen Breite (drei Meilen an beiden Seiten des Canals), der sich vom Karaibischen Meer bis zum Stillen Ocean erstreckt, ferner das Recht zur beliebigen Benutzung desselben und der auf ihm vorhandenen Gewässer und das Schutzrecht, gegen die einmalige Zahlung von 10 Millionen Dollars und eine jährliche Rente von 250 000 Dollars erworben. Die Ausübung des Schutzrechtes giebt den Vereinigten Staaten das Recht, auf dem von der Republik Columbien abgetretenen Gebiet zu dessen Schutz Truppen nach ihrem Ermessen zu verwenden, falls Columbien dazu nicht in der Lage ist. Die Vereinigten Staaten erhalten auch

Abb. 458 a.



Uebersichtskarte des Panama-Canals.

von 52 Millionen Mark ins Leben gerufen wurde, welche den Weiterbau des Canals mit etwa 2500 Arbeitern bis zur Gegenwart fortgeführt hat. Als sie ihre Arbeiten begann, waren etwa 55 Millionen Cubikmeter Erde und Fels ausgehoben und der Canal in der Tiefebene auf ungefähr ein Drittel seiner Länge vollendet. Die neue Gesellschaft hat inzwischen aus dem Culebra-Einschnitt etwa 5 Millionen Cubikmeter Fels ausgebrochen und damit die Sohle der Aushebung auf rund + 40 m gebracht.

Von der neuen Panama-Gesellschaft hat die Regierung der Vereinigten Staaten gegen den Kaufpreis von 40 Millionen Dollars das gesamte Eigenthum und Betriebsmaterial sowie alle Besitzrechte am Panama-Canal, von der columbi-

die Gerichtsbarkeit für den Canal und alle mit ihm in Verbindung stehenden Gewässer, sowie alle Einkünfte, die aus dem Schiffsverkehr auf dem Canal erwachsen. Colon und Panama werden Freihäfen. Der Vertrag soll auf 100 Jahre abgeschlossen werden.

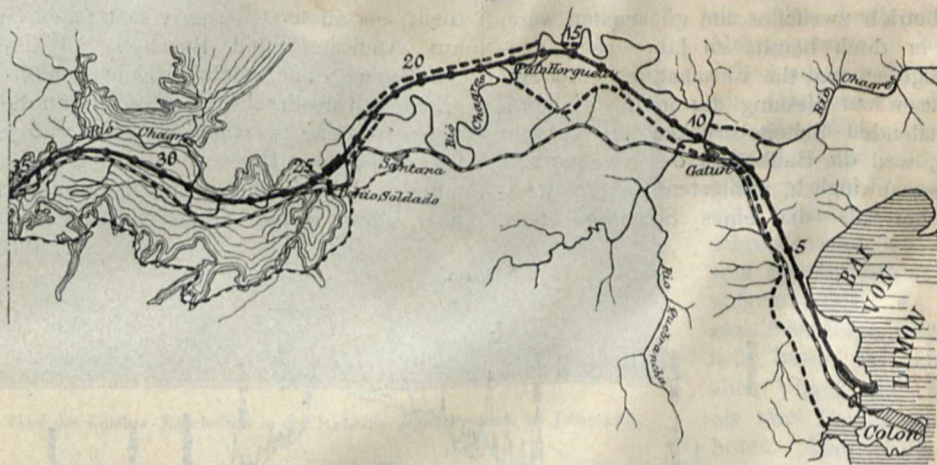
Bei der grossen politischen und commerciellen Wichtigkeit des Canals für die Vereinigten Staaten ist zu erwarten, dass seine Fertigstellung mit allen erreichbaren Mitteln betrieben und vollendet werden wird. Für den endgültigen Ausbau des Canals sind die Baupläne natürlich seitens der Vereinigten Staaten bereits entworfen, aber, soviel bekannt geworden ist, die für die Scheithaltung noch nicht endgültig festgestellt. Dagegen wird an der Trace des nun schon mehr als

zwei Jahrzehnte lang im Bau begriffenen Canals Nichts mehr geändert werden, auch kaum wohl noch vernünftigerweise geändert werden können (s. Karte Abb. 458a u. 458b). Von der 75 km langen Canalstrecke laufen 40,6 km in gerader Linie, 34,4 km in Krümmungen mit mindestens 2500 m Halbmesser. Wie wir der *Schweizerischen Bauzeitung* nach Mittheilungen des beim Canalbau von 1880 bis 1889 in leitender Stellung thätig gewesenen Ingenieurs Sonderegger entnehmen, steigt das Längenprofil des Canals vom

Felseinschnitten auf 34 m. Die Amerikaner wollen dagegen durchweg eine Sohlenbreite von 46 m herstellen, so dass sich Schiffe an beliebiger Stelle begegnen können und deshalb besondere Ausweichstellen entbehrlich sind.

Lesseps hatte einen schleusenlosen, einen sogenannten Niveaucanal in Aussicht genommen; in denselben würde sich, wenn keine Ablenkungsvorkehrungen getroffen worden wären, etwa bei Punkt 45 der Chagres ergossen haben und im Canalbett dem Meere zugeströmt sein. Das hätte

Abb. 458b.



Atlantischen Ocean innerhalb der ersten 45 km auf + 24 m an, erreicht beim Punkt 55 die auf 108 m liegende Wasserscheide des Culebra und beginnt nun den Abstieg zur Niederung am Stillen Ocean, der sich in der kurzen Strecke von 5 km Länge vollzieht. Vom Punkt 60 bis zur Mündung des Rio Grande in der Bocca bei Punkt 70 ist das Gefälle kaum wahrnehmbar, dann senkt es sich stärker und fällt beim Punkt 75 in die grosse Meerestiefe.

Die französischen Pläne beabsichtigten eine Wassertiefe des Canals von 9 m, die aber nur für einen Höchsttiefgang der Schiffe von 8,25 m ausreicht, da unter dem Kiel noch eine Wassertiefe von 0,50 m bleiben muss und die grösseren Schiffe beim Uebergang aus dem Salz- in Süswasser um 25 bis 30 cm tiefer sinken. Seit dem Entwurf jenes ersten Canalprofils ist man jedoch im Bau grosser Schiffe fortgeschritten, so dass die grössten modernen Frachtdampfer bis zu 9,7 m Tauchung haben, deshalb ist im amerikanischen Entwurf eine Wassertiefe von 10,7 m vorgesehen. Aus ähnlichem Grunde musste auch auf eine Verbreiterung des Canals Bedacht genommen werden. Nach Lesseps' Entwurf sollte die Canalsohle 22 m, der Wasserspiegel 40 m Breite, in den Ausweichstellen erstere dagegen 60 m Breite erhalten. Die neue französische Canalbau-Gesellschaft verbreiterte die Sohle in den Niederungen bereits auf 30, in den

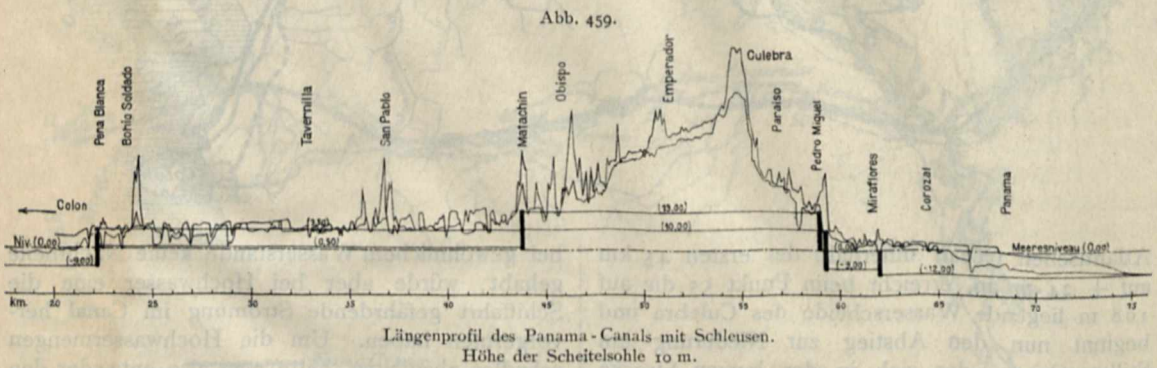
bei gewöhnlichem Wasserstande keine Nachteile gehabt, würde aber bei Hochwasser eine die Schifffahrt gefährdende Strömung im Canal hervorgerufen haben. Um die Hochwassermengen schadlos abzuleiten, hätte man also entweder den Canal entsprechend verbreitern, oder auf der Thalsohle ein neues Flussbett, ausserdem in beiden Fällen noch ein Staubecken herstellen müssen, um den Abfluss des Hochwassers, der unregelmässig nur einige Tage dauert, auf eine längere Zeit zu vertheilen. Da das Ausbaggern einer neuen Flussrinne die geringere Arbeit war, so wurde von Lesseps dieser Ausführung der Vorzug gegeben und dem Flusse von Matabaco, etwa 1 1/2 km unterhalb Obispo, bis zum Atlantischen Ocean ein neues Bett geschaffen, auch wurde ein zweiter Binnencanal, westlich vom Hauptcanal, zur Aufnahme der linksseitigen Zuflüsse des Chagres aufgehoben. Diese Arbeiten waren der Hauptsache nach im Jahre 1888, also vor dem grossen Panamakrach, vollendet. Dagegen waren Arbeiten zur Herstellung des Stausees noch nicht begonnen, weil die Untersuchungen des Thalgrundes in der Nähe von Matabaco behufs Erbauung eines Staudammes an dieser Stelle die ungünstigste Beschaffenheit desselben für diesen Zweck ergeben hatten. Es blieb der neuen Panama-Gesellschaft vorbehalten, festzustellen, dass durch einen Staudamm von etwa 50 m Höhe und 220 m mittlerer Länge durch den Chagres in der Felsen-

schlucht von Alhajuela, etwa 20 km oberhalb Obispo, sich in einem Staubecken etwa 500 000 000 cbm Wasser ansammeln liessen. Ein zweiter Staudamm würde noch bei Gamboa, in der Nähe von Obispo, wo der Chagres nach Osten sich wendet, anzulegen sein. Der Niveau canal würde ausserdem noch eine Fluthschleuse im Canal nahe dem Stillen Ocean erfordern haben, da die Fluth hier etwa 3 m beträgt, während die auf der atlantischen Seite nur etwa zu $\frac{1}{2}$ m aufsteigende Fluth eine Schutzschleuse gegen ihren spülenden Einfluss entbehrlich macht.

Wenn nun auch der Niveau canal für den Schiffahrtsbetrieb zweifellos am günstigsten wäre, so wurde er doch bereits im Jahre 1887 endgültig aufgegeben und die Einschaltung einer Anzahl Schleusen zur Hebung der in das Culebra-Gebirge fallenden Scheitelstrecken in Aussicht genommen, weil die Baukosten des Niveau canals sich als unerschwinglich, wenigstens unverhältnissmässig höher als die eines Schleusencanals,

schen Ocean her ersteigen, und zwar würde innerhalb der ersten Stufe (s. Abb. 459), die eine Länge von etwa 33 km haben würde, die Canalsohle auf ± 0 liegen. Bei Miraflores, auf dem Abstieg zum Stillen Ocean, würde die Fluthschleuse anzulegen sein. In die Scheitelstrecke würde das Wasser aus dem Staubecken bei Alhajuela zugeleitet werden. Bei der Anlage anderweiter Staubecken würde sich der auf $+10$ m liegenden Scheitelstrecke eine grössere Länge geben lassen.

Die Gesteinsmasse des Culebra-Gebirgszuges besteht theils aus einem sehr weichen Sandstein, theils aus äusserst harten vulcanischen Gesteinen, aus Andesiten und Basalten. Während der Sandstein ohne Schwierigkeit mittels Handarbeit sich ausbrechen lässt, erfordern die vulcanischen Gesteine Sprengarbeit. Sie sind jedoch so hart, dass das Herstellen der Sprenglöcher nur mittels Bohrmaschinen möglich und auch so noch schwierig ist. Glücklicherweise hat sich die



herausstellten. Der Niveau canal hätte eine Tiefe des Durchstichs unter dem Kamm des Gebirgszuges von rund 119 m erfordert. Die Schleusen gestatten dagegen eine geringere Tiefe des Ausbaus. Da letzterer die langwierigste und kostspieligste Arbeit des Canalbaues darstellt, so hat man sich jetzt darüber schlüssig zu machen, wie hoch die Canalsohle in der Scheitelstrecke, die in den Gebirgsdurchstich fällt, liegen soll. Die Frage läuft also auf eine Zeitbestimmung für die Vollendung des Canals hinaus, für welche die Fertigstellung der grössten Bauwerke, der Schleusen, als massgebend angesehen werden kann. Man glaubt dieselben in sechsjähriger Bauzeit vollenden zu können, in der auch die Staudämme fertigzustellen sind. Es fragt sich nun, wie weit man mit der Vertiefung des Culebra-Durchschnitts in dieser Zeit kommt. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen ist man der Ansicht, dass in einer etwa 15 km langen Scheitelstrecke die Canalsohle auf $+10$ m, der Wasserspiegel also auf $+20,7$ m liegen darf. Diese Strecke lässt sich nur mit Hilfe von zwei Schleusen vom Atlanti-

anfänglich gehegte Befürchtung, dass der Sandstein nicht hinreichend wetterbeständig für die Standfestigkeit der Böschungen sein würde, durch die jetzt schon langjährige Erfahrung nicht bestätigt: obgleich der Culebra-Einschnitt streckenweise 80 m Tiefe hat (s. Abb. 460 u. 461), widerstand der Sandstein bisher sowohl dem Gebirgsdruck als den atmosphärischen Einflüssen vollkommen.

Was nun die Ableitung des Hochwassers betrifft, so schliesst sich die amerikanische Commission der Ansicht der neuen französischen Baugesellschaft an, durch einen Staudamm bei Bohio das Chagres-Thal bis hinauf nach Matichin in ein Staubecken zu verwandeln, aus dem dann der Abfluss des Hochwassers in beliebiger Weise sich regeln lässt. Der Stausee wird eine Strecke des Canals bilden und den Vortheil gewähren, dass in ihm die Schiffe schneller fahren können, wodurch die Fahrzeit abgekürzt wird. Ausserdem würden die Erdarbeiten in dieser etwa 20 km langen Strecke sich erheblich vermindern lassen.

Bei der grossen Bedeutung des Panama-Canals für das allgemeine politische Interesse,

insbesondere aber für den Handel und die Industrie der Vereinigten Staaten, ist zu erwarten, dass man alle Kräfte zur schleunigsten Vollendung des Canals einsetzen wird. Die Ingenieure

Die Elefanten-Heuschrecke.

Mit zwei Abbildungen.

Die Heuschrecken sind seit ältester Zeit von den Völkern immer unter einem doppelten Gesichtspunkt, als Landplage und als Speise für Mensch und Thier, betrachtet worden. Ihrer schädlichen Seite sind im *Prometheus* schon wiederholt grössere Aufsätze gewidmet worden; wir wollen sie daher heute einmal als Nahrungsmittel betrachten. Schon aus der Bibel erfahren wir, dass Johannes der Täufer in der Wüste von Heuschrecken und wildem Honig lebte. Moses hatte denn auch die Erlaubniss, vier Heuschreckenarten zu essen, in sein Speisegesetz (III, 3, 22) aufgenommen. Es war dies eine Ausnahme, denn eigentlich hatte er den Genuss aller Vögel, die mit mehr als zwei Beinen laufen, verboten. Man rechnete näm-

Abb. 460.

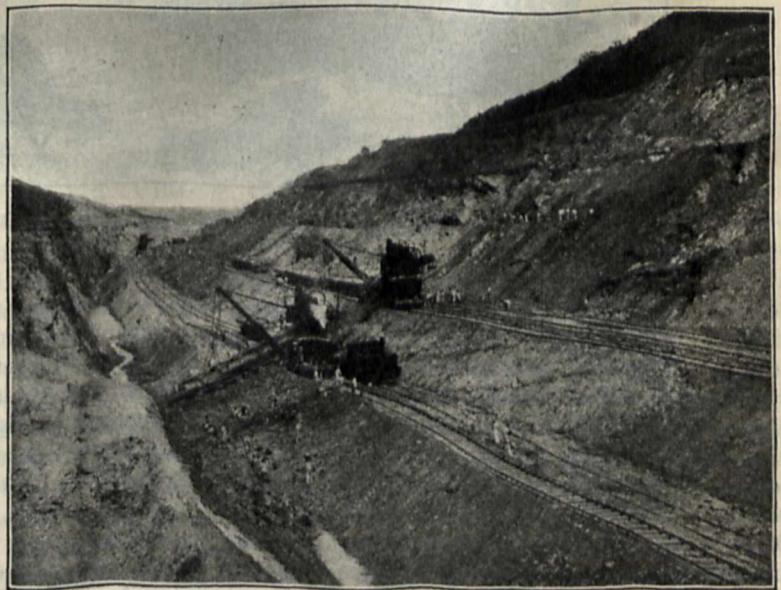


Mittlerer Theil des Culebra-Einschnittes in der Richtung gegen Panama, im Jahre 1899.

werden hier Gelegenheit finden, ihr hervorragendes Talent für den Bau von Maschinen zum Ausheben der Erd- und Gesteinsmassen und zum Fortschaffen derselben zur Geltung zu bringen, und es ist kaum daran zu zweifeln, dass schon vor Ablauf der 14 Jahre, die in dem Vertrage hierfür als äusserster Zeitpunkt vorgesehen sind, der Canal dem Verkehr geöffnet werden wird. Selbstverständlich muss hierbei vorausgesetzt werden, dass die Regierung von Columbien die mit ihr getroffenen Vereinbarungen durch Unterzeichnung des Vertrages anerkennt und nicht durch Steigerung ihrer Forderungen den Abschluss desselben und damit den Beginn der Bauausführung hinausschiebt. Auch die grossen nordamerikanischen

lich früher und noch bis vor einigen Jahrhunderten die Insecten zu den Vögeln, weil

Abb. 461.



Der Culebra-Einschnitt in der Richtung gegen Colon, im Jahre 1899.

Eisenbahngesellschaften, deren Linien die Vereinigten Staaten von Ocean zu Ocean durchqueren, haben ein Interesse an der Verzögerung, weil sie durch die Eröffnung des Panama-Canals eine Verminderung ihrer Einnahmen befürchten müssen. [8798]

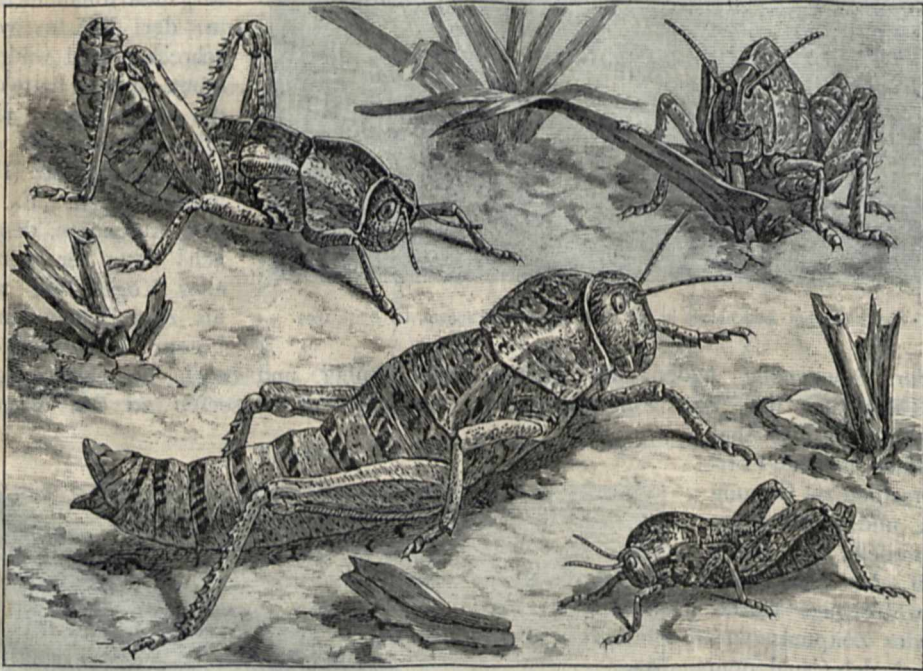
die meisten von ihnen Flügel haben, und sonderbarerweise wurden sie von Moses als vierfüssige Vögel bezeichnet, die alle unrein seien. Diese Ungenauigkeit hat den alten Bibelauslegern

viel Kreuz gemacht, da man sich leicht überzeugen konnte, dass doch diese kleinen Vögelchen (*aviculae*) nicht vier, sondern sechs Beine hatten, was übrigens schon Aristoteles gewusst hat. Man hat aber in neuerer Zeit die Stelle von den vierfüssigen Heuschrecken im jüdischen Speisegesetz genauer betrachtet und gefunden, dass Moses hinter den vier Lauffüssen der Heuschrecken noch zwei Sprungbeine anerkannte, ebenso wie den Fliegen ausser den vier Lauffüssen noch zwei Putzbeine oder Hände zuerkannt wurden.

Wir ersehen aus der Erwähnung dieser Sprungbeine, dass die vier den Juden als Speise

Arbe und Hagab besonders massenhaft auftretende Wanderheuschrecken, also vielleicht *Oedipoda migratoria* und *Acridium peregrinum*, zu bedeuten; Selaam hält man für eine auf felsigem Boden lebende Heuschrecke. Am sichersten bestimmbar ist die vierte Art, Hargol oder Chargol; der Talmud sagt nämlich, dies sei eine besonders grosse, schnelllaufende (weil ungeflügelte) Art, mit langem Hinterleib und buckligem Vorderkopf. Man kann dabei fast nur an die grosse, vom Mai bis zum Juli in Südeuropa (Calabrien, Sicilien, Corsica, Sardinien) und Nordafrika auftretende Art denken, welche Linné (als grösste europäische Art) Elefanten-

Abb. 462.



Die Elefanten-Heuschrecke (*Pamphagus marmoratus* Burm.).
($\frac{6}{7}$ natürl. Grösse. Nach *La Nature*.)

erlaubten Heuschreckenarten (Arbe, Selaam, Hargol und Hagab) vier Springheuschrecken (Akridier) waren, also unseren grünen Heupferden ähnliche Thiere, die allein in allen Ländern verzehrt werden, niemals Grab- oder Raubheuschrecken. Beiläufig sei erwähnt, dass der griechische Name *akris* (von *akros*, Gipfel) dieser Thiere von einer biologischen Eigenthümlichkeit derselben hergenommen ist, weil sie nämlich, wenn sie sich satt gefressen haben, die Gipfel der Halme ersteigen, um dort angeklammert zu ruhen. Es thun dies namentlich die jüngeren braunen Larven, und die Halme sehen dann aus wie blühende Riedgräser oder Binsen, so dass man die Tausende von daselbst ruhenden Heuschrecken nicht sieht. Von den obengenannten vier Arten, welche die Juden assen, scheinen

Grille (*Gryllus elephas*) taufte, denn das dickleibige Thier wird über drei Zoll lang und trägt auf dem Rücken den vom Talmud erwähnten Kamm, läuft auch sehr schnell, weil es keine Flügel besitzt, also nicht fliegen kann (s. Abb. 462). Die heutigen Araber nennen in ihrer malerischen Sprache die Elefanten-Heuschrecke *Bou-djerad*, d. h. „Vater der Heuschrecken“, und der Marquis de Fougères versichert, dass sie in Algier noch heute verzehrt wird. Wir entnehmen diese Angabe und die Abbildung einer Schilderung von A. L. Clément in *La Nature*.

Wir denken, diese kleinen Elefanten müssen einen viel fetteren und saftigeren Bissen liefern, als die meisten anderen Heuschrecken. In der Wissenschaft hat diese Art eine etwas verwickelte Geschichte, denn Linné hatte sie,

wie gesagt, als Grille beschrieben, weil die Weibchen keine Flügel, sondern nur kurze Ueberreste von Flügeldecken haben. Fabricius und andere Naturforscher erkannten nun zwar bald, dass es sich um keine Grille, sondern um eine richtige Feldheuschrecke (einen Akridier) handelt, aber nun wollte der Zufall, dass Roesel, der Verfasser der Nürnberger Insecten-Belustigungen, eine ähnliche Art vom Cap der Guten Hoffnung in die Hände bekam, deren Weibchen ebenfalls flügellos sind und sogar der Flügeldecken entbehren, und diese als Linnés Elefanten-Heuschrecke abbildete. Sie ist aber ganz verschieden von der südeuropäischen und nordafrikanischen Art, da sich der Stachelkamm, der bei dieser nur die Unterbeine bedeckt, bei jener auch auf die Schenkel erstreckt. Diese später als sägebeinige Heuschrecke (*Acridium serripes*) beschriebene Art wurde ausserdem irrthümlich als Bewohnerin von Surinam angesehen und erinnert wenigstens in ihrem Namen an jene fabelhaften, drei Fuss langen indischen Arten, deren getrocknete Sägebeine man nach Plinius zum Holzsägen benutzen sollte. Er hatte vielleicht dornige Stabheuschrecken gesehen, deren Körper 1—2 Fuss lang werden.

Die eigentliche Elefanten-Heuschrecke der Mittelmeerländer, welche Burmeister *Pamphagus marmoratus* getauft hat, ist eigentlich ein schönes Thier, denn die Hauptfarbe am Rücken bildet ein lebhaftes, mit Grau und Weiss marmorirtes Grün, welches stellenweise und namentlich auf der Unterseite in Citronengelb übergeht. An allen Gelenken und namentlich an den Leibesringen treten, wenn das Thier sich bewegt, feuerrothe Gelenkstreifen und Flecken hervor, und manchmal erlangen die Gelenkhäute eine wahre Blutfarbe, während ein schönes Violettröth den ganzen Körper überzieht. Es ist dies die Abart, der Poiret den Namen numidische Blutgrille (*Gryllus numidicus cruentatus*) beigelegt hatte. Die Elefanten-Heuschrecke führt, da sie nicht fliegen kann, ein sesshaftes Leben und nährt sich mit Vorliebe vom Weberkardenkraut. Die bei den nächsten Verwandten geflügelten und viel kleineren Männchen finde ich von unserer Art nirgends erwähnt, sie werden in den älteren Werken, die mir zur Verfügung stehen (auch in Servilles Orthopteren-Werk) nicht beschrieben, aber jetzt ohne Zweifel bekannt sein. Immerhin bleibt, bei der Flügellosigkeit der Weibchen, die Verbreitung auf beiden Seiten des Mittelmeeres interessant. Rührt diese Verbreitung aus Zeiten her, in denen Landbrücken zwischen den beiden Ufern bestanden, oder rührt der Flügelverlust der Weibchen aus jüngerer Zeit her, als beide Ufer bereits besetzt waren? Die vollkommen unnützen 5—6 Linien langen bräunlichen Flügeldecken bilden zwei länglich ovale Schuppen, die ganz den Charakter rudimentärer Organe haben.

Im Juli oder August bewirken die Weibchen ihr Gelege. Nach Poiret, der das Insect am genauesten beobachtet hat, verfahren sie dabei ganz so wie die verwandten Arten, indem sie den ziemlich lang ausgedehnten Hinterleib in den Sand stecken und die Eier so in die Erde bringen. Sie können eine ganze Woche in dieser Stellung verharren und sterben dann auf derselben Stelle. Die Eier sind durch einen schwärzlichen Kitt mit einander und mit Erde verkittet und bilden einen bogigen Körper von 25 mm Länge. Die jungen Larven erscheinen im September, sind anfangs braun, häuten sich wie alle Heuschreckenlarven mehrfach, wobei die Farben wechseln, verkriechen sich im Winter und erlangen dann von April bis Mai ihren Nymphenzustand, aus dem das vollendete Insect mit seinen lebhaften Farben hervorgeht.

Abb. 463.



Heuschreckenträger aus dem Zuge der Diener.
Sculptur im Palast des Sanherib zu Kujundschik (Ninive).
(Nach Layard.)

In Nordafrika bis nach Arabien hin bilden die Heuschrecken noch heute eine beliebte Speise, ja einen Leckerbissen, der auf die Märkte gebracht wird, während in Syrien nur einzelne Beduinenstämme an der urväterlichen Kost festhalten, aber auch von ihnen meist nur ärmere Leute. Die Heuschrecken werden dabei auf mancherlei Art zubereitet, entweder auf eisernen Platten leicht geröstet, oder mit Salz eingemacht, oder in Salzwasser gekocht, oder in Butter geschmort, oder endlich in der Sonne gedörrt, zermahlen und zu Kuchen verbacken. Kopf, Flügel, Füsse und Eingeweide werden dabei meist vor der Zubereitung entfernt, von manchen Beduinenstämmen aber auch mit verzehrt. Es erscheint uns das seltsam, aber die Araber wundern sich ihrerseits, dass die Christen so unreine Thiere wie Krebse, Muscheln, Schnecken und andere ungeschuppte Meeresthiere verzehren, denn sie halten noch an den näm-

lichen Speisegesetzen fest, wie sie Moses den Juden gab.

Die alten Denkmäler beweisen uns, dass jene Völker die Heuschrecken als einen Leckerbissen schätzten, der in Babylon auf des Königs Tafel kam und den tributpflichtige Völker ihren Besiegern darbrachten. An den Wänden eines Ganges im Palast Sanheribs zu Kujundschi (Ninive) fand Layard unter den Dienern, welche Wildpret, Früchte, Blumen und Speisen zur königlichen Tafel herbeitragen, auch solche, die an Stäben befestigte Heuschrecken bringen (s. Abb. 463), ähnlich wie man bei uns die ersten Kirschen und Schoten für die Jugend zu Markte bringt.

Die Griechen erfuhren von der Sitte des Heuschreckengenusses erst nach den Zügen Alexanders des Grossen und betrachteten solche Heuschrecken verzehrenden Völker mit Abscheu und Bedauern. Strabon und Diodor berichten mit innerlichem Schauer von dem Volke der Heuschreckenesser (Akridophagen), welche die Nachbarn der Aethioper waren. Heuschreckenschwärme, sagen sie, welche im Frühjahr heftige Südwest- und Westwinde in ihr Land trieben, bildeten ihre bevorzugte, ja beinahe alleinige Nahrung. Sie würfen rauchendes Reisig, welches langsam dahinschwelte, in ihre

Bergschluchten und unterhielten den Brandtagelang, um so leicht grosse Massen dieser in dichten Wolken herankommenden Thiere zu fangen, die sie zerstampften und mit Salzwasser zu Kuchen formten. Bei dieser ungesunden Kost würden sie aber nicht alt, selten überlebte einer das vierzigste Jahr, dann magerten sie ab und es brächen aus ihrem Fleisch geflügelte Würmer hervor, wobei sie unter grossen Qualen stürben. Plinius wunderte sich, dass selbst die Parther Heuschrecken verzehrten.

Neuere Reisende geben sehr verschieden klingende Berichte. Sparrmann z. B. sah die Hottentotten in ein Freudengeschrei ausbrechen, wenn die ersten Heuschreckenschwärme sich zeigten, sie hatten dann ein gutes Leben und erschienen in der Heuschreckenzeit so wohl-

beleibt, wie sonst das ganze Jahr nicht. Schon früher hatte William Dampier Aehnliches bei indischen Völkern beobachtet. Er sah sie auf mehreren indischen Inseln 1½ Zoll lange und fingerdicke schwarze Heuschrecken fangen und in einem Topfe über Feuer zubereiten, wobei Flügel und Füsse abfielen, die Körper aber roth wie Krebs wurden und ein sehr gutes Essen gaben. In Tonking, erzählt derselbe Reisende, käme im Januar und Februar eine Heuschrecke in Massen aus der Erde, die eine sehr gute Nahrung abgäbe. Darum widmete sich dann Arm und Reich diesem Fange, Jeder sammle so viel er könne, denn nicht nur frisch geröstet, sondern

auch mit Salz eingemacht gäben sie eine sehr gesunde Speise. Warum auch nicht? In meiner Jugend kam es unter den Schulkameraden auf, frischen Maikäfern den Kopf abzureissen und den Inhalt auszuschlüpfen. Ich konnte mich nicht entschliessen, die Mode mitzumachen, hörte aber oft versichern, dass der Inhalt herrlich wie Nüsse schmecke. Am wenigsten hätten sich die Alten darüber entrüsten sollen, die, wie Plinius erzählt, die fette Made eines grossen Holzkäfers, wahrscheinlich unseres Hirschkäfers, als Leckerbissen verzehrten.

So dachte auch der berühmte Orientalist Hiob Ludolf, der bei seinen Reisen im Morgenlande oft genug

Heuschrecken essen sah und ihren Wohlgeschmack kennen lernte. Als nun im Jahre 1693 ein grosser Heuschreckenschwarm in Deutschland einbrach, liess er sich eine Anzahl fangen, überzeugte sich durch den Augenschein, dass es dieselben waren, von denen man im Orient eine so grosse Delicatesse machte, und lud nun den Magistrat seines Wohnorts Frankfurt a. M. zu einem Heuschrecken-Diner ein, bei welchem sie in denselben Zubereitungen aufgetragen wurden, die er unterwegs kennen gelernt hatte, nämlich theils in Salzwasser abgekocht und theils mit Essig und Pfeffer eingemacht. Es wird aber nicht mitgetheilt, ob er mit dieser einfachen Heuschrecken-Vertilgungsmethode bei seinen Mitbürgern Beifall gefunden habe.

ERNST KRAUSE. [8703]

Abb. 464.



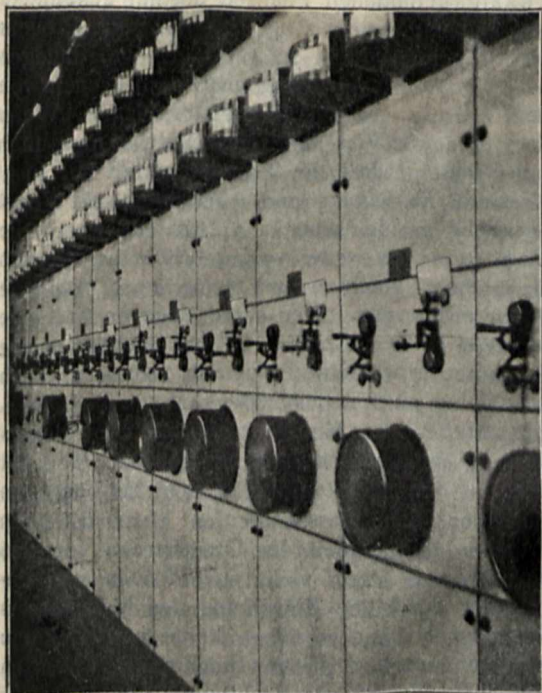
Die neue Kraftstation der Niagara Power Company: Turbinenhaus mit der Schaltanlage.

**Die neue Kraftstation
der Niagara Power Company.**

Mit drei Abbildungen.

Die Kraftstation der Niagara Power Company, welche im Jahre 1895 gebaut wurde, ist all-

Abb. 465.



Die neue Kraftstation der Niagara Power Company:
Die Schalttafeln.

gemein bekannt. Vor kurzem wurde nun die Erweiterung derselben, welche damals schon vorgesehen war, in Betrieb genommen. Die alte Anlage entwickelt 50 000 PS mit 10 Turbinen von 5000 PS. Da inzwischen Fortschritte im Bau der Turbinen gemacht sind, so war man bei der neuen Anlage im Stande, 11 Turbinen mit dem gleichen Wasserquantum zu treiben, welches in der früheren Anlage 50 000 PS erzeugt. Der Wassercanal, der 1895 für 100 000 PS erbaut war, genügt also thatsächlich für 105 000 PS.

Das neue Gebäude befindet sich gegenüber dem alten auf der anderen Seite des Zufuhr-canal's und ist in den Dimensionen fast gleich dem ersten gehalten. Um Uebereinstimmung und Austauschbarkeit zu erzielen, sind die Einheiten der Generatoren zu 5000 PS und die Spannung zu 2300 Volt gleich denen der alten Anlage gewählt. Neu und sehr zweckentsprechend ist die Anordnung der Schaltanlage.

Die Schalttafeln, für Generatoren sowohl als die Speiseleitungen für die Consumenten, sind auf einem Podium vereinigt (Abb. 464 im Hintergrund). Sicherungen und Schalter sind auf den-

selben nicht angebracht. Die Schalter, welche zu gleicher Zeit als Sicherung dienen, sind in einer langen Reihe vereinigt, welche deutlich in der Mitte der Abbildung zu ersehen ist. Die Kabel führen im Keller bis an die Schalter und gelangen von unten in dieselben hinein. Entsprechend der neuesten amerikanischen Praxis sind die Schalter als Oelschalter ausgebildet, d. h. die Contacte befinden sich in einem Gefäss mit Oel, welches die Funken, die beim Oeffnen entstehen, löscht.

Die Schalter werden nicht von Hand bedient, sondern durch einen kleinen Elektromotor, der durch den Gleichstrom der Erregermaschinen angetrieben wird. Die Schalter für diese kleinen Motoren befinden sich an den Schalttafeln, so dass von dort aus die Hochspannungsschalter bedient werden können, ohne dass hochgespannter Strom zur Schaltanlage geführt ist.

Abbildung 465 zeigt die Schalttafeln, oben die Messinstrumente, in der Mitte die soeben beschriebenen Schalter für die Haapthebel und darunter je ein Relais für jeden Schalter. Damit nämlich die Schalter als Sicherung dienen können,

Abb. 466.



Die neue Kraftstation der Niagara Power Company:
Die Generatoren.

ist in den Stromkreis der antreibenden kleinen Motoren ein Relais eingeschaltet. Wächst die Belastung in einer der Leitungen zu stark an, so beginnt das Relais zu arbeiten, setzt den kleinen Gleichstrommotor in Betrieb und schaltet den überlasteten Theil aus.

Abbildung 466 lässt die Generatoren deutlicher erkennen.

Da auch diese Neuanlage in kurzer Zeit vollbelastet sein wird, so ist bereits eine dritte Centrale im Bau begriffen. Diese letztere befindet sich auf der canadischen Seite der Niagarafälle, und hier werden Dynamomaschinen von doppelter Grösse, d. h. von je 10 000 PS, zur Aufstellung gelangen. A. A. B. [1877]

Der Pflanzenwuchs auf der Insel Krakatau.

Es sind nun 20 Jahre vergangen, seit die furchtbare vulcanische Katastrophe jede Spur von Leben auf der Insel Krakatau vertilgte. Binnen wenigen Stunden war die üppige Vegetation spurlos vernichtet. Man hat das Fussfassen neuer Pflanzen, die vegetabilische Wiedereroberung der Oberfläche wie ein grossartiges von der Natur vorbereitetes Experiment verfolgen können, um zu sehen, welche Pflanzen den Vorsprung erlangen würden, diejenigen, deren Samen und Sporen der Wind herbeitrug, die von Vögeln herbeigetragen Samen oder die durch die Wellen herangespülten. Allerdings konnte von Anfang an kein Zweifel sein, dass die von der Luft mitgeführten Keime niederer Pflanzen den Anfang der Colonisation darstellen würden. Professor Treub, der Director des Botanischen Gartens von Buitenzorg auf Java, hatte die Insel schon 1886, 3 Jahre nach der Katastrophe, besucht und fand diese Erwartung bestätigt. Ein dünner klebriger Ueberzug niederer mikroskopischer Algen (Cyanophyceen) bedeckte die Oberfläche der Laven, Aschen und Auswürflinge und trug durch Zersetzung der Gesteinsoberfläche dazu bei, den Boden für höhere Pflanzen vorzubereiten. Ihnen waren damals bereits ein Dutzend Farnarten und ungefähr 15 Arten von Phanerogamen gefolgt, deren Samen das Meer herangeschwemmt hatte.

Erst 1897 hielt sich wieder ein Botaniker, Dr. O. Penzig, einige Zeit auf der Insel auf und studierte die Fortschritte des Besiedlungswerkes. Er berichtete darüber in den Annalen des Botanischen Gartens von Buitenzorg 1902. Er fand auffälligerweise, dass sich die Zahl der Farnkräuter von 1886 bis 1897 gar nicht vermehrt hatte, nicht eine einzige Art war neu hinzugekommen, obwohl die benachbarten Inseln reich an Farnen sind, deren Sporen der Wind leicht davonführt. Die Farnkräuter sind die Hauptpflanzen, welche auch das Innere der Insel erreicht haben, und die Langsamkeit, mit der die an den Küsten bereits angesiedelten Pflanzen ins Innere vordringen, gehört zu den auffälligsten Ergebnissen der Penzigschen Aufnahmen. An den Küsten hatten sich die höheren Pflanzen in den seit der

ersten Aufnahme verflossenen 11 Jahren stark vermehrt. An Stelle der 15 Arten, die Treub 1886 gefunden hatte, traf Penzig deren 62, von denen 50 zu den Phanerogamen gehören. Sie vertheilen sich auf 21 verschiedene Ordnungen und scheinen durchweg ohne jede Mithilfe von Menschen dorthin gekommen zu sein. Hinsichtlich der Frage, auf welchen Wegen die von Penzig gefundenen Pflanzen dorthin gekommen sein mögen, ergibt sich, dass nur 7,54 Procent von Vögeln gebracht zu sein scheinen, dagegen 32,07 Procent vom Winde und 60,39 Procent von den Meereswogen und Meeresströmungen. Wenn der Beitrag der Vögel nur schwach ist, so muss man sich erinnern, dass die Anziehungskraft der Insel Krakatau für samen- und fruchtessende Vögel nur sehr gering sein kann; später, wenn die Vegetation erst weiter vorgeschritten ist, werden ihrer mehr kommen und neue noch fehlende Arten mitbringen. Der Wind dagegen hat eine wichtige Rolle gespielt. Er hat nicht nur die erwähnten Farnkräuter angesät, sondern auch acht Compositen, sechs Gräser und vier Orchideen. Der Antheil der Meereswogen am Besiedlungswerk ist ein sehr beträchtlicher gewesen, weil der Weg zu den nächsten Inseln nicht lang war, so dass von den massenhaft ins Meer fallenden Früchten und Samen der Uferpflanzen von den benachbarten Inseln viele unverdorben und ungetödtet durch die Einwirkung des Meerwassers die neue Heimat erreichen konnten. Krakatau ist sowohl von Java wie von Sumatra, zwei Centren von grossem Pflanzenreichthum, nur ungefähr 20 Seemeilen (40 km) entfernt, was seine Wiederbegrünung sehr erleichtern musste. Läge diese Insel einsamer und weiter entfernt von pflanzenreichen Inseln im Weltmeer, so würden die vom Meere verbreiteten Arten jedenfalls gegen die vom Winde und von den Vögeln dahin getragenen stark zurückstehen.

Vorläufig sind nur die Gestäde, von Krakatau sowohl wie der kleinen Nachbarin Long und Verlaten, reicher begrünt. Hier spielen dicke Büsche von Gräsern, Schilf (*Phragmites*), Zuckerrohr (*Saccharum*) und *Gymnothrix* die Hauptrolle. Die vier aufgefundenen Orchideen, deren leichte Samen wahrscheinlich ebenfalls vom Winde herbeigeführt wurden, sind *Spathoglottis plicata*, *Vanda Sulingi*, *Arundina speciosa* und eine *Phajus*-Art. Hoffentlich werden in angemessenen Zwischenräumen weitere Botaniker die Fortschritte des Werkes studiren und uns mittheilen, dass sich den Farnkräutern, die das Innere der Insel bisher beinahe im Alleinbesitz hatten, andere Pflanzen gesellt haben. E. Kr. [18803]

Gewichtstauschungen.

Es ist bekannt, dass normale Menschen zwei Körper genau gleichen Gewichts, aber von sehr

verschiedenem Volumen, falsch zu taxiren pflegen; sie halten die kleinere, aber dichtere Masse für schwerer, und man braucht nicht schwachsinnig zu sein, um auf die Scherzfrage: „Was ist schwerer, ein Pfund Blei oder ein Pfund Federn?“ hineinzufallen. Fast Jeder hält das Pfund Blei *in natura* für schwerer. Wie nun Dr. Demoor in Brüssel bemerkt hat, bleibt diese Täuschung, welche die gesunden Kinder verfolgt, bei den anormalen, zurückgebliebenen, schwachsinnigen Kindern und Idioten in einem viel stärkeren Procentsatze aus; sie beurtheilen das Gewicht richtiger als die normalen Kinder, d. h. sie erkennen die Gewichtsgleichheit der beiden verschieden grossen Körper oder sie irren in entgegengesetzter Richtung, halten den grossen Körper für schwerer. Demoor hatte an 380 Kindern im Alter von 6 bis 15 Jahren in der Weise experimentirt, dass er ihnen zwei mit schwarzem Papier umhüllte Flaschen von 15 und 115 ccm Inhalt, von denen jede durch Bleischrot auf das gleiche Gewicht (150 g) gebracht war, zu taxiren gab. Von diesen 380 Kindern verfielen 370 der gewöhnlichen Illusion: sie erklärten die kleineren Flaschen für schwerer. Zehn Kinder aber erklärten die zu vergleichenden Flaschen für gleich schwer oder die grösseren für schwerer, und dies waren grösstentheils Idioten, bei denen der Muskelsinn zum Theil gut entwickelt war, ferner ein schwachsinniges und ein pädagogisch zurückgebliebenes Kind.

Man ersieht hieraus zweierlei unerwartete Dinge: erstens, dass zu dieser Täuschung die normalen Kinder neigen und also eine entwickeltere Intelligenz dazu gehört, und zweitens, dass der Demoorsche Versuch als Erkennungsmittel geistig zurückgebliebener oder geistig anormaler Kinder dienen kann.

Ed. Claparède hat diese Frage in den Genfer *Archives de Psychologie* weiter geführt und bestätigt die Ergebnisse Demoors im allgemeinen; er weist aber darauf hin, dass man sorgsam die pädagogisch zurückgebliebenen Kinder von den eigentlichen anormalen (Idioten und Schwachsinnigen) unterscheiden müsse. Bei den pädagogisch zurückgebliebenen kann die Illusion sich einstellen oder fehlen; ihr Vorhandensein oder Nichtvorhandensein erlaubt hier keine sicheren Schlüsse. Bleibt dagegen das Demoorsche Merkmal (Abwesenheit oder Umkehrung der Täuschung) constant, so deutet es auf einen intellectuellen Mangel und erlaubt, solche Kinder von den bloss zurückgebliebenen zu unterscheiden. Auch Claparède hält daher das Demoorsche Merkmal für ein diagnostisch werthvolles und tritt für sorgfältige Verfolgung der Methode ein.

E. KR. [8755]

RUNDSCHAU.

Drahtlose Telegraphie im Eisenbahndienst. Nachdem in den Vereinigten Staaten von Nordamerika Versuche, mit schnellfahrenden Eisenbahnzügen mittels drahtloser Telegraphie Mittheilungen auszutauschen, zu befriedigenden Erfolgen geführt haben, will die New York Central Railway, wie wir dem *Electrical Engineer* entnehmen, das System der drahtlosen Telegraphie von de Forrest für ihre Expresszüge einführen und werden die betreffenden Einrichtungen bereits ausgeführt. Man will die drahtlose Telegraphie besonders im Sicherheitsdienst verwenden und hofft, dass sich die Verkehrssicherheit auf Eisenbahnen dadurch erhöhen wird. Bestätigt sich diese Erwartung, so werden auch die anderen Eisenbahngesellschaften Amerikas sich diesem Vorgehen anschliessen müssen.

Dem Vernehmen nach hat auch die Firma Siemens & Halske kürzlich im Beisein von Vertretern der Eisenbahn- und Militärbehörden auf der Militär-Eisenbahn bei Berlin ähnliche Versuche nach dem System der Funkentelegraphie des Professors Braun mit Erfolg ausgeführt.

r. [8796]

Der atlantische Palolowurm, über dessen Entdeckung durch Goldsborough Meyer auf den Tortugas-Inseln (Florida) schon früher im *Prometheus**) berichtet wurde, ist durch seinen Entdecker genauer beobachtet worden und es konnten dabei berichtende Wahrnehmungen gemacht werden, die das Benehmen dieser Thiere noch merkwürdiger erscheinen lassen. Sie wurden in den Löchern des absterbenden Korallenriffs bis zu 6 Faden Tiefe angetroffen und haben den ihnen früher beigelegten Namen mit *Eunice fucata Ehlers* vertauschen müssen. Sie gehören also zu derselben Gattung, wie der seit Jahrhunderten bekannte pacifische Palolowurm (*Eunice* oder *Lycidice viridis*). Die atlantischen Palolowürmer steigen an drei Tagen nach dem letzten Mondviertel, welches zwischen dem 29. Juni und dem 28. Juli fällt, vor Sonnenaufgang in Schwärmen an die Oberfläche des Meeres. Das Hinterende des Wurmes mit den reifen Geschlechtsproducten ist dann von dem Vordertheil, das in den Poren des Korallenriffs stecken bleibt, abgebrochen und schwimmt rückwärts nach oben, woselbst es das Rückwärtsschwimmen an der Oberfläche mit grosser Schnelligkeit fortsetzt bis gegen die Zeit des Sonnenaufgangs, wo es sich zusammenzieht und die Geschlechtsproducte ins Meer entleert. Bis zur Erreichung der Geschlechtsreife brauchen die Würmer mindestens 2 Jahre. Es wurden in eingesammelten Massenproben 57 Procent männliche und 43 Procent weibliche Würmer gezählt. Zur Schwärmzeit brechen aber nur die geschlechtlich reifen Würmer ihr Hinterende ab. Die unreifen Würmer wurden in zwölfwacher Ueberzahl gefunden.

Der durch Zerbrechen oder Bersten des Korallenriffs an einer Stelle hervorgebrachte Stoss wirkt als ein Reiz, der das Drama eines Brutschwarms vor dem regelrechten Datum der Schwärmzeit hervorruft. Die bei solcher Gelegenheit entstehenden Eischwärme sind aber unreif und können nicht befruchtet werden, selbst wenn die Entleerung auch nur 12 Stunden vor der normalen Schwärmzeit stattfindet. Dagegen haben die von dem regelrechten Schwarm entleerten Eier sämtlich gleichzeitig die Reife erlangt. Die Eier treiben dann im Wasser, werden befruchtet und beginnen ihre

*) XII. Jahrg., S. 543. Vgl. auch XIV. Jahrg., S. 335.

Furchung bald nach der Ausstossung aus dem Wurmkörper. Die jungen Larven schwimmen zunächst an der Oberfläche, sinken aber, sobald sie vier borstentragende Lappen entwickelt haben, zu Boden. Der hintere Abschnitt der Larve trägt ein Paar Rücken- und ein Paar Bauchcirren, von denen nur die letzteren bei dem vollentwickelten Wurm erhalten bleiben.

E. K. R. [805]

Verdichtetes Fluor. Wie Moissan der Pariser Akademie mittheilte, ist es Dewar in London gelungen, nun auch Fluor in fester Form zu erhalten. Nachdem Moissan gezeigt hatte, dass reines Fluor das Glas nicht angreift, konnte es durch die Kälte des verdampfenden flüssigen Wasserstoffs flüssig und fest erhalten werden. Der Schmelzpunkt des Fluors wurde bei -233° gefunden, und seine chemischen Verwandtschaftskräfte waren bei dieser dem absoluten Nullpunkt nahen Temperatur noch nicht erloschen. In ein Gefäss, welches 100 ccm flüssigen Wasserstoff enthielt, wurde eine Glasröhre mit 40 ccm Fluorgas getaucht, welches erst flüssig, dann fest wurde und eine Temperatur von -240° annahm. Beim Abbrechen der Spitze der das feste Fluor enthaltenden Glasröhre fand, als man dasselbe mit dem flüssigen Wasserstoff in Berührung brachte, eine heftige Explosion mit Flammeerscheinung statt, so dass der ganze Apparat in kleine Stücke zersprang. Die chemische Affinität war also bei diesen niederen Temperaturen noch vorhanden, und weitere Versuche zeigten, dass sie nach den verschiedensten Richtungen bei ähnlich tief liegenden Temperaturen sehr rege geblieben ist. Mit alleiniger Ausnahme des Heliums, dem bisher das Fluor zur Seite stand, sind nun alle Gase verflüssigt worden. (*Comptes rendus.*)

E. K. R. [88c4]

Die Umdrehungszeiten der äusseren Planeten waren bisher nicht sicher zu bestimmen, da für directe Beobachtung die Erkennbarkeit einzelner Punkte fehlte und selbst die spectroscopische Methode bei der Lichtschwäche dieser Objecte versagte. Deslandres in Meudon beobachtete deshalb den Unterschied der Verschiebungen, welche die gegenüberliegenden Enden des Aequators im Spectroskop zeigen, indem sie dessen Richtung ein wenig gegen die normale Lage verrücken, so dass die Planetenscheibe im Spectrum nicht mehr kreisförmig, sondern als eine etwas geneigte Ellipse erscheint, wobei die Grösse der Neigung von dem Betrage der Umdrehungsgeschwindigkeiten abhängig ist. Eine Prüfung dieser Methode am Jupiter gab Resultate, die mit den anderweit erhaltenen gut stimmen, so dass man dem für Uranus gewonnenen Ergebniss Vertrauen schenken darf. Dies zeigt nämlich, dass dieser Planet ebenso wie seine Monde rückläufige Bewegung hat, eine Thatsache, die zwar nach der Bahnlage seiner Monde zu erwarten war, deren Bestätigung aber von grossem Werthe ist, da sie mit der Kant-Laplaceschen Nebelhypothese ganz unvereinbar erscheint. (*Himmel und Erde.*) [8801]

Ein essbarer Molch. In Anbetracht der Scheu, mit der man bisher die Salamander-Arten und Molche betrachtete, die höchstens ihren Weg in die Küche des Gift-doctors oder in das physiologische Laboratorium fanden, ist die Thatsache bemerkenswerth, dass die Fischerei-Commission der Vereinigten Staaten Nordamerikas neuer-

dings einen Molch (*Menobranthus* oder *Necturus maculatus*) dem allgemeinen Consum empfiehlt. Es ist dies ein in den Seen und Flüssen Nordamerikas sehr verbreitetes Thier, welches die Länge von 20—25 cm erreicht, wie ein rosiger Fisch mit runden schiefergrauen Flecken auf dem Rücken aussieht und ein ausgezeichnet zartes Fleisch haben soll. Er gehört zur Classe der Fisch- oder Kiemenmolche mit äusseren Kiemen, und eine verwandte Art der Gewässer von Canada (*Menobranthus lateralis*) wird sogar 70 cm lang. Bekanntlich wurde der mexicanische Axolotl, die Larve eines Riesenmolches, seit alten Zeiten verzehrt — und warum sollte den Nordamerikanern neben den Froschschenkeln nicht auch ein grosser Molch munden? e. [8807]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Nauticus. *Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen.* Fünfter Jahrgang: 1903. Mit 19 Tafeln und 25 Abbildungen im Text. (Nauticus-Schriften: Band VIII.) gr. 8°. (VII, 530 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis 4,75 M., geb. 5 M.

Kneller, Karl Alois, S. J. *Das Christentum und die Vertreter der neueren Naturwissenschaft.* Ein Beitrag zur Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts. (Ergänzungshefte zu den „Stimmen aus Maria-Laach“.) — 84 und 85.) gr. 8°. (VIII, 266 S.) Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagshandlung. Preis 3,40 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus richte ich hierdurch die ergebene Bitte, Ihrem Herrn Mitarbeiter auf artilleristischem Gebiet die nachfolgende Anfrage zur gefälligen Beantwortung vorlegen zu wollen:

1. Wie schwer ist ungefähr das Geschoss einer 28 cm-Schiffskanone, und
2. was kostet ungefähr ein solches Geschoss, fertig mit Sprengladung?
3. Wie viel rauchloses Pulver benöthigt ein solches Geschütz zum Abfeuern, und
4. was kostet eine derartige Pulverladung?

Für die Beantwortung dieser Fragen wäre ich Ihnen sehr zu Dank verpflichtet!

Hochachtungsvoll

Mainz, 11. Juni 1903.

L. Rau.

Ogleich wir im allgemeinen die Beantwortung derartiger Anfragen, welche täglich in grosser Zahl eingeht, aus Zeitmangel ablehnen müssen, so haben wir doch diesmal eine Ausnahme gemacht und geben nachstehend die uns von unserem Herrn Mitarbeiter zugegangene Antwort. Die Redaction.

Die 28 cm-Kanone L/40, deren die deutschen Linienschiffe der *Braunschweig*-Classe in den beiden Barbette-Drehthürmen je zwei führen werden, verschiessen mit einer Ladung von 90 kg rauchlosen Pulvers 270 und 345 kg schwere Geschosse.

Die Kostenpreise für Geschosse und Ladung können wir Ihnen nicht mittheilen, da die Fabrik darüber Privatpersonen keine Angaben macht. r. [8820]