

PROMETHEUS



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 727.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 51. 1903.

Veränderungen der Mondoberfläche.

VON OTTO HOFFMANN.

Der bleiche Geselle, der allmonatlich im vollen Silberglanze seiner Schönheit am Osthimmel erstrahlt, war von je her ein gerne gesehener, vertrauter nächtlicher Freund des Menschen. Erscheint doch Alles in seinem Lichte wie von einem eigenthümlichen romantischen Zauber umwoben; Teiche und Wälder, Ruinen und Paläste sind in diesen feenhaften Schimmer getaucht, dass man oft fast an ein Märchen glauben möchte. Die scharfen Schlagschatten und Contraste des Sonnenlichtes müssen weichen, unbestimmbareren Contouren weichen. Die stille Poesie der Natur scheint in Selenens Lichte verkörpert zu sein, und der erste Denker, der auf einsamen Pfaden inmitten seiner nächtlichen Wanderungen forschenden Auges den Blick zum Monde erhebt, wird auch vom Banne seiner Schönheit gefangen. Ja, der Mond ist schön . . . das ist das erste, das ewige Urtheil der Sterblichen, die jemals unter den Strahlen der blonden Phöbe gelustwandelt haben. Sie alle, Liebende und Leidende, Poeten und Gelehrte blicken mit der gleichen Bewunderung zu ihr empor.

Und erst eine längere und genauere Beobachtung lässt uns auf der blanken Scheibe des Mondes Ungleichheiten, Flecke erkennen. Später,

nach reiflicherer Betrachtung wird in uns langsam das Bewusstsein erweckt, dass wir da oben eigentlich eine ganze Welt vor uns haben. Eine Welt mit Bergen und Thälern, Hochländern und Tiefebene, ein fernes, unbekanntes Land, dess Boden noch keines Schiffers Fuss betrat. Wir kommen allmählich zu dem Bewusstsein, dass der Mond mehr sei, denn ein leuchtendes Symbol, ein sanftes himmlisches Licht. Schon die Alten wussten dies, und deshalb war der Mond zu allen Zeiten das beliebte Thema phantastischer Reiseromane, von Lucian von Samosata bis auf H. G. Wells, dessen moderne Helden sieghaft in die verschlossene Mondwelt eindringen und deren Geheimnisse erspähen.

Unser wirkliches, präcises Wissen über den Mond begann erst mit der Erfindung des Fernrohres; erst nachdem es gelungen war, durch eine Linsen- oder Spiegelcombination die Himmelskörper näher zu bringen, konnte daran gedacht werden, die Mondoberfläche einer systematischen Erforschung zu unterziehen. So war denn auch Galilei der Erste, welcher den vorwiegend gebirgigen Charakter des Mondes erkannt hat und seine auffallendsten Krater und Ringwälle entdeckte. Die erste brauchbare geographische Karte des Mondes wurde von Hevel, dem berühmten Danziger Astronomen, verfertigt. Zu jener Zeit hat man die dunklen Gebilde des

Mondes fast allgemein für Wasserflächen, die hellen aber für Land gedeutet. Wer einen Blick auf Hevels Karte wirft, glaubt fast eine ältere Darstellung der Erdoberfläche vor sich zu haben. Und trotzdem bereits der zweite Kartograph des Mondes, der gelehrte Jesuitenpater Riccioli, ein Zeitgenosse Hevels, die eigenthümlichen Configurationen der Mondoberfläche richtiger deutete, blieben dennoch Hevels Ansichten vorwiegend und fanden lange Zeit noch allerorten festen Glauben. Man hielt den Mond — gerade so wie Jahrhunderte später den Planeten Mars — für eine zweite, kleinere Ausgabe unserer Erde, und man bemühte sich, nachdem seine Meere und Länder bekannt waren, auch seine Städte und Bewohner zu entdecken. Es ist nicht lange her, kaum mehr als hundert Jahre, dass diese Ansicht auch in der *Encyclopaedia Britannica*, welche ein getreues Spiegelbild damaligen Wissens und damaliger Anschauungen war, Ausdruck fand.

„Der Mond“ — hiess es in dem betreffenden Artikel — „ist in jeder Beziehung ein unserer Erde ähnlicher Körper, der, wie es scheint, zu demselben Endzweck geschaffen worden ist. In der That ist der Mond ein dichter, undurchsichtiger Körper mit Gebirgen und Thälern. Nach mehreren Autoren hat er auch Meere, mit Inseln, Halbinseln, Felsen und Vorgebirgen, ferner eine wechselvolle Atmosphäre, aus welcher Wasserdämpfe und Ausdünstungen sich erheben, um dann wieder niederzufallen; endlich hat er auch Tag und Nacht, eine Sonne und einen Mond (die Erde), einen Sommer und einen Winter u. s. w.“

„Nachdem wir wissen,“ — fährt der Artikel dann fort — „dass die Natur nichts umsonst schafft, dass Regen und Thau auf unseren Boden fallen, um die Pflanzen leben zu lassen, und dass die Pflanzen Wurzel fassen, wachsen und Samen erzeugen, um Thiere zu ernähren — warum sollten wir nicht darauf schliessen, dass es auch auf dem Monde Pflanzen und Thiere giebt?“

Diese Anschauungen wurden später, aber erst lange Zeit nach Hevel, ganz auf den Kopf gestellt. Man fiel aus dem einen Extrem in das andere und behauptete, dass der Mond ein ganz tochter, erstarrter Weltkörper sei. Nachdem einzelne Forscher, insonderheit aber Beer und Mädler in ihrer grundlegenden Arbeit: *Der Mond, oder allgemeine vergleichende Selenographie*, festgestellt haben, dass die Configurationen des Mondes im grossen und ganzen unveränderlich seien, hiess es allgemein, der Mond sei eine ausgestorbene Welt. Die verschiedenen berufenen und ungerufenen astronomischen Schriftsteller entwarfen sentimentale Schilderungen über die traurigen Zustände, die auf unserem Himmelsnachbarn herrschen sollten. Kein Lufthauch weht über den kahlen Felswänden der Hochgebirge, kein Vogel zwitschert in den Lüften, um durch seinen Gesang das Herz

zu erfreuen. Nirgends ein Baum oder auch nur ein Strauch tiefschwarz hebt sich der Himmel ab von den in hellen Sonnenschein gebadeten Bergkuppen der Ringgebirge. Hier und da winden sich ausgetrocknete Flussbetten, Ströme erkalteter Lava dahin, ringsumher überall nur kahles, ödes Gestein, die hohen Mauerwälle der Kraterwände — ein trostloses Bild des Todes und der Vergänglichkeit. Und während Einige noch behaupteten, dass auch die Erde dereinst ein ähnliches Bild dem Beschauer gewähren wird, waren Andere so nachgiebig, das Innere des Mondes als luft- und wasserreiches Höhlengebiet zu schildern, in welchem blinde Fische, Amphibien u. s. w. ganz gut fortkommen können.

Im ganzen 19. Jahrhundert waren diese Anschauungen fast allgemein verbreitet. Sie beherrschten die populär-astronomischen Schriften und dann gingen sie schliesslich auch in die Schulbücher über. Am Ende wusste schon jeder Primaner uns darüber zu belehren, wie es auf dem Monde aussieht

Das war schon weit mehr, als Beer und Mädler ursprünglich beabsichtigt haben mochten.

Es ist bemerkenswerth, dass gerade diejenigen Forscher, die sich mit dem Mond nicht nur so nebenbei befasst haben, sondern Zeit ihres Lebens oder zumindest lange Jahre hindurch Nacht für Nacht den Mond und die wunderbaren Erscheinungen seiner Oberfläche mit Ausdauer und einer oft ans Fanatische grenzenden Begeisterung studirt haben, sich niemals solchen extremen Auffassungen, wie die soeben vorgetragenen, anschliessen konnten.

Drei Probleme sind es hauptsächlich, die einer definitiven Lösung noch harren, und zwar:

Ist der Mond von einer Atmosphäre umgeben?

Finden auf der Oberfläche des Mondes noch Veränderungen statt?

Welches ist die Beschaffenheit seines Bodens und seiner Gesteine?

Wir stehen hier zweifellos vor den interessantesten und gleichzeitig schwierigsten Aufgaben der Astrophysik. Wer vermöchte auf die angeführten Fragen eine präzise, unanfechtbare Antwort zu geben? Es sieht fast so aus, als wollte Vorsehung oder Zufall gerade denjenigen Himmelskörper in unsere Nähe versetzen, dessen Studium uns die grössten Schwierigkeiten bereitet. Gehört doch bekanntlich auch die Bewegung unseres Satelliten zu den complicirtesten Problemen der Mechanik des Himmels. Und eben deshalb können wir nicht das Bedauern Derjenigen theilen, die an Stelle des Mondes einen der Erde ähnlicheren Weltkörper, etwa die Venus oder den Mars, in unsere Nähe versetzt wünschten.

Unter den vielen Fragen, welche die Physik des Mondes betreffen, ist vielleicht keine so viel-

fach erörtert worden, wie die Frage nach der Atmosphäre des Mondes.

Wenn man ganz einfach fragt: „Giebt es Luft auf dem Monde?“, so könnten wir weder mit Ja noch mit Nein antworten. Wenn man aber die Frage folgendermaassen formulirt: „Ist der Mond von einer Atmosphäre umgeben?“, so würde die Antwort etwa wie folgt ausfallen: „Der Mond ist von einer Atmosphäre umgeben, deren Dichtigkeit der Luftdichtigkeit im Vacuum einer Luftpumpe gleichkommt.“

Welche Rolle diese Atmosphäre nun spielt und ob sie fähig ist, ein wie immer geartetes animalisches oder vegetabilisches Leben zu erhalten oder geologische Wirkungen auszuüben, mag dahingestellt bleiben.

Besässe der Mond eine Atmosphäre von der gleichen Dichte der unsrigen, so würde das Spectroskop uns ihre Beschaffenheit schon längst geoffenbart haben. Dies ist nun einmal nicht der Fall. Die letzte wissenschaftliche Untersuchung des Mondspectrums stammt unseres Wissens von Dr. Scheiner in Potsdam. Er photographirte das Spectrum und identificirte etwa 300 dunkle Linien; aber nirgends liess sich auch nur die geringste Spur einer atmosphärischen Absorption erkennen. Ausserdem müsste im Falle einer dichten Lufthülle die voll beleuchtete Mondscheibe an ihrem Rande weniger hell erscheinen als in ihrem Mittelpunkte, ferner müsste die Mondatmosphäre bei den sogenannten Sternbedeckungen eine Brechung und Schwächung der Lichtstrahlen der Sterne verursachen.

Kann man aber auf dem Monde überhaupt eine Atmosphäre von der Dichtigkeit der unsrigen erwarten?

Wie der englische Mondforscher Neison sehr treffend bemerkt, sind die Verhältnisse auf der Mondoberfläche eben solche, dass eine Atmosphäre von grösserer Dichtigkeit als höchstens $\frac{1}{300}$ der Erdatmosphäre gar nicht denkbar ist.

Die Oberfläche des Mondes ist nämlich im Verhältniss zu seiner Masse nicht nur weit grösser, sondern auch die Schwere ist dort um vieles geringer, als es auf der Erde der Fall ist. Deshalb müsste eine Atmosphäre von ähnlicher Beschaffenheit wie die unsere einen bedeutend grösseren Raum einnehmen und folglich auch bedeutend dünner sein.

Professor Robert Ball suchte sogar vor einigen Jahren auf Grundlage der sogenannten kinetischen Theorie der Gase zu beweisen, dass der Mond vermöge seiner geringen Anziehungskraft gar nicht im Stande sei, eine wie immer geartete Lufthülle festzuhalten. Bekanntlich setzt diese Theorie bei den Molecülen der Gase Bewegungsgeschwindigkeiten voraus, die beim Wasserstoffmolecül ihren höchsten Werth — 1800 m in der Secunde — erreichen. Da

ein Körper, der mit der Geschwindigkeit von etwa einer englischen Meile (1600 m) vom Monde abgestossen wird, nicht mehr zurückfällt, so ist es evident, dass eine Mondatmosphäre, wenn jemals vorhanden, sich schon längst im Raume verflüchtigt haben muss. Wir wollen die vielen schwachen Seiten dieser Hypothese, der wir aber das Epitheton „geistreich“ nicht versagen können, nicht des näheren erörtern; die unzweifelhafte Gewissheit über das absolute Fehlen einer Mondatmosphäre könnte nur durch jedweden Mangel einer Refraction bei den Sternbedeckungen erwiesen werden. Leider erfordert aber diese Methode eine genaue Kenntniss der Grösse des Mondhalbmessers — und da liegt eben eine grosse Schwierigkeit, die bisher trotz der verfeinerten Methoden und vervollkommenen Instrumente nicht behoben werden konnte. Der Werth des wirklichen Mondhalbmessers erleidet nämlich durch die sogenannte Ueberstrahlung (Irradiation) eine Abänderung, deren genaue Grösse unbekannt ist. Wären wir hierüber nicht im unklaren, so wäre es auch leicht möglich, die Zeit der Bedeckung eines Sternes durch den Mond auf das allergenauere zu bestimmen. Ist eine überhaupt noch in Betracht kommende Mondatmosphäre vorhanden, so erleidet die Zeit des Verschwindens eines Sternes hinter der Mondscheibe eine Verspätung, welche der Brechung der Lichtstrahlen in der Mondatmosphäre zugeschrieben werden muss.

Nun hat man thatsächlich derartige Verspätungen schon zu wiederholten Malen beobachtet. Man fand, dass zwischen der Zeit des beobachteten und der Zeit des berechneten Contactes Differenzen vorhanden sind, deren Grösse in einzelnen Fällen sogar 10 Secunden erreichte.

Sollte diese Wirkung nun ganz und gar der Irradiation zugeschrieben werden?

Einen fernerer Beweis für das Vorhandensein einer, wenn auch äusserst dünnen Atmosphäre lieferte uns vor einigen Jahren Professor Pickering in Amerika. Dieser Astronom beobachtete am 12. August 1892 die Bedeckung des Jupiter durch den Mond. Hierbei erschien ihm der Rand des Planeten um etwa eine Bogensecunde eingedrückt, woraus er auf eine Mondatmosphäre schloss, deren Dichtigkeit $\frac{1}{4000}$ oder gar nur $\frac{1}{8000}$ der Dichte unserer Lufthülle betragen dürfte.

Es giebt noch viele directe oder indirecte Beweise für das Vorhandensein einer Mondatmosphäre, die aber sämmtlich einer scharfen Kritik nicht Stand halten können. So glaubte Schröter an den Hörnern der Mondsichel Dämmerlichterscheinungen wahrnehmen zu können. Anlässlich der Sonnenfinsterniss am 3. Mai 1715 wollte Louville in den dunklen Partien des Mondes blitzartige Strahlen beobachtet haben, als ob man auf dem Monde ausgestreutes

Schiesspulver angezündet hätte, um eine Mine zu sprengen. Die Erscheinung wurde übrigens damals auch vom grossen Astronomen Halley gesehen, der sie einem Mondgewitter zuschrieb . . .

Sogar der gestrenge Mädler erwähnt Etwas von einem räthselhaften bläulichen Dämmerchein, der sich vorübergehend bei Sonnenaufgang an einzelnen Kraterwänden zeigte. Der Schein blieb aber immer nur auf ein oder zwei Objecte beschränkt. Auch über der Hyginusgegend wollte man schon vor langem Rauch bemerkt haben, als ob sich in dieser in mehr als einer Hinsicht interessanten Mondlandschaft ein industrielles Etablissement der Seleniten befände.

Doch wir wollen in der Aufzählung dieser sonderbaren Beobachtungen nicht weiter fortfahren. Vorgänge in unserer eigenen Atmosphäre, teleskopische Meteore oder fehlerhafte Objectivgläser der Beobachtungsinstrumente können in den meisten Fällen Erscheinungen, wie die erwähnten, zur Genüge erklären.

Allerdings mag es ja Thatsache sein, dass man hier und da Dampfbildungen oder Nebelwolken bemerkt hat, die wirklich dem Monde angehören. In diesem Falle müsste es auf dem Monde doch noch etwas Feuchtigkeit geben, die zu gewissen Zeiten unter den Einwirkungen der Sonnenstrahlen verdampft. Obwohl, wie gesagt, derlei Beobachtungen an und für sich nicht unmöglich sind, müssen wir sie dennoch mit der grössten Vorsicht aufnehmen. Ein übereifriger Amateur oder ein Neuling auf dem Gebiete der Mondbeobachtung wird leicht Erscheinungen, die von der verschiedenen Art der Belichtung stammen, für wirkliche Veränderungen halten — und gerade darauf kommt es eben an, eine derartige Veränderung mit zuverlässiger Sicherheit zu constatiren. Erst kürzlich meldete ein Herr Charbonneaux von der Sternwarte zu Meudon, bei Theetetus einen kleinen Krater gesehen zu haben, der von Zeit zu Zeit Rauchwolken aufsteigen lässt. Nun, der angebliche Rauch muss in unserer Atmosphäre vorhanden gewesen sein, da ein so gewiegter und tüchtiger Selenograph, wie der seither verstorbene Pastor Gaudibert in Vaison, ihn trotz eifrigen Forschens nicht entdecken konnte.

Dass es auf dem Monde noch feuerspeiende Berge giebt, ist schon mancherseits und mehr als einmal behauptet worden. Erwiesen wurde aber ein solcher vulcanischer Ausbruch noch niemals. Der alte Herschel, der doch als einer der grössten Beobachter aller Zeiten gilt, war, wie Arago in seiner unübertrefflichen *Astronomie populaire* erzählt, fest davon überzeugt, dass es auf dem Monde noch Vulcane in Thätigkeit giebt. In einer Denkschrift, betitelt: *Ueber drei Vulcane des Mondes*, welche er Ende April 1787 der „Royal Society“ in London überreichte, berichtet Herschel, dass er am 19. April

desselben Jahres im nicht beleuchteten Theile der Mondscheibe drei brennende Vulcane gesehen habe. Zwei von ihnen schienen schon dem Verlöschen nahe gewesen zu sein, während der dritte sich noch in voller Thätigkeit befand. Tags darauf schrieb Herschel in seiner *Journal*: „Der Vulcan brennt mit noch grösserer Heftigkeit, als am vorhergehenden Tage.“

Es unterliegt heute gar keinem Zweifel mehr, dass der grosse Beobachter einer Täuschung zum Opfer fiel, ähnlich wie man früher den Aristarchus, seines intensiven Glanzes wegen, für einen noch activen feuerspeienden Berg hielt.

Seit dieser Zeit wurden viele Fälle von angeblichen Veränderungen im Aussehen einzelner Krater discutirt, die man erneuerten vulcanischen Eruptionen zugeschrieben hat.

In den grossen Handbüchern über Astronomie pflegen als typische Beispiele für derartige Veränderungen Linné, Messier, Hyginus N, Posidonius, Billy und Hansteen u. s. w. angeführt zu werden. Wir wollen unter diesen Veränderungen nur die beim Krater Linné beobachtete Veränderung herausgreifen; es ist der einzige Fall, der schon seit langem studirt wurde und auch den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Zuerst kommt dieser heute ganz unansehnliche Krater auf einer Karte Grimaldis vom Jahre 1651 vor. Nach dieser Darstellung zu urtheilen, war er um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts ein kleiner, jedoch recht tiefer Krater. Auch Schröter beobachtete ihn im Jahre 1788. Er bezeichnet Linné als einen „weissen, rundlichen Fleck“. Im neunzehnten Jahrhundert endlich wurde dieser Krater, vornehmlich von deutschen Selenographen, wiederholt gesehen und gezeichnet. Lohrmann beschreibt Linné als einen tiefen Krater, dessen Durchmesser etwa $6\frac{1}{2}$ km beträgt. Mädler sah ihn siebenmal und bestimmte seinen Durchmesser zu mehr als $9\frac{1}{2}$ km. Schmidt in Athen, einer der tüchtigsten und verlässlichsten Mondforscher, fand 1843, dass der Durchmesser Linnés etwa 11 km beträgt. Seit dieser Zeit hat Linné aufgehört, ein auffallendes Object der Mondoberfläche zu sein. Schmidt selbst machte im Jahre 1866 die merkwürdige Wahrnehmung, dass Linné gänzlich verschwunden war. An seiner Stelle blieb nichts als eine flache Depression; von einem Krater war keine Spur zu sehen. Im nächsten Jahre fand sich an Linnés Stelle ein winziges Kratergrübchen, dessen Durchmesser kaum einen halben Kilometer betrug! Schmidt war in Folge dessen fest überzeugt, dass hier ein Ausbruch stattgefunden habe, welcher den Krater mit hellen Lavamassen füllte. Später fanden Buckingham und gleichzeitig mit ihm noch andere Astronomen eine Krateröffnung von kaum 1 km im Durchmesser, welche sich

indessen, wie Huggins, Buckingham und Knott versichern, nach kurzer Zeit wieder um das Doppelte vergrösserte. Damals mag der Durchmesser des Linné 2—3 km betragen haben, während er sich seitdem wieder verringerte. Heute beträgt der Durchmesser der Krateröffnung etwa 1200 m, dagegen erscheint bei höherem Sonnenstand an Linnés Stelle ein weisslicher Fleck von 8—10 km Länge — der Fleck, den Schröter im Jahre 1788 gesehen hat. Dieser letztere Umstand legt die Vermuthung nahe, ob sich die vielen Astronomen, die eine Veränderung des Linné constatiren zu können glaubten, nicht denn doch geirrt haben. Dann hätten wir es wieder mit einem jener Fälle zu thun, in welchen der wackere Oberamtmann von Lilienthal späteren Beobachtern gegenüber glänzend Recht behalten hat.

Aehnlich wie mit Linné ist es auch mit den anderen Veränderungen bestellt, die man bei gewissen Kratern und Wällen festgestellt hat. Sämmtliche beobachteten Fälle lassen Zweifel zu, und darum kann die Frage, ob auf dem Mond auch gegenwärtig vulcanische Veränderungen stattfinden, so lange nicht definitiv bejahend beantwortet werden, bis nicht genügendes photographisches Material beisammen sein wird, um eine etwaige Veränderung mit hinreichender Sicherheit zu entscheiden. Die grossen photographischen Mondatlanten, wie sie von dem Pariser Observatorium und von der Lick-Sternwarte herausgegeben, sind da von unschätzbarem Werthe und dürften der Selenographie noch grosse Dienste leisten.

Wenn es aber auch in Frage gestellt werden kann, ob es gegenwärtig noch eine vulcanische Activität auf dem Monde giebt, ist es als sicher anzunehmen, dass dieser Weltkörper in der Vergangenheit der Schauplatz gewaltiger eruptiver Vorgänge gewesen ist. Es ist hier nicht unsere Aufgabe, uns mit den verschiedenen Ansichten über die Entstehung des Mondes und seiner einzelnen Gebilde zu befassen; wir wollen nur darauf hinweisen, dass die Mondoberfläche auch Spuren geologischer Veränderungen aufweist, die ihren Ursprung nicht vulcanischen Vorgängen verdanken. Abgesehen davon, dass herabfallende meteorische Massen, Bolide und Sternschnuppen in früheren Zeiten sowohl als auch in der jetzigen Periode Veränderungen in der Gestaltung der Mondoberfläche hervorrufen, erscheinen in den als „Meere“ bezeichneten Ebenen gewisse Spuren, die deutlich auf eine einstige Wasserbedeckung hinweisen. Es sieht zuweilen ganz so aus, als hätte man es mit diluvialen Ablagerungen zu thun.

Nach Neisons Ausführung glaubten einige Beobachter auch „Andeutungen der Wirkung einer zerstörenden Atmosphäre“ wahrgenommen zu haben

Nun, es giebt auch auf der Erde manche Gebiete, die Spuren einstiger oceanischer Bedeckung oder atmosphärischer Zersetzung aufweisen, aber es ist immerhin ein schwieriges und heikles Problem, sich Vorstellungen zu machen über Bodenbeschaffenheit und geologische Formation einer Welt, die so viele Tausende von Kilometern weit von uns im fernen Raume ihre einsamen Pfade wandelt.

Leider ist es uns nicht gegeben, das reflectirte Licht in einer Weise analysiren zu können, dass wir die chemische Beschaffenheit des reflectirenden Körpers zu erkennen vermögen. Es unterliegt ja gar keinem Zweifel, dass Körper verschiedener Natur das Licht in verschiedener Weise reflectiren. Aber in dieser Beziehung steht unser Wissen erst im Anfange des Anfanges. Wir wissen, dass Metalle und polirte Glasflächen das Licht stärker reflectiren, als schwarzer Sand oder Lehm; warum sollten wir dereinst nicht erfahren, ob das Mondlicht, welches doch reflectirtes Sonnenlicht ist, von einem Thon- oder Kalkboden reflectirt wird? Warum sollte uns ein Lichtstrahl nicht erzählen, ob er von den Kreidefelsen oder Schneekoppen der Mondgebirge zurückgestrahlt wurde? Warum sollten wir nicht erfahren, ob es auf dem Monde ausgedehnte Vegetationsflächen oder Schneefelder giebt, wie es einige Astronomen behauptet haben? (Schluss folgt.)

Die Selbstlade-Pistole und der Jagdcarabiner „Parabellum“.

Mit drei Abbildungen.

Die von den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken zu Berlin fabricirte Selbstlade-Pistole „Parabellum“, die, wie bekannt, nach dreijährigen Vergleichsversuchen in der Schweiz als Ordonnanzwaffe eingeführt wurde und von welcher inzwischen auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika für das Heer eine grössere Anzahl angeschafft worden ist, wurde in neuerer Zeit einigen unwesentlichen Aenderungen unterzogen. Die Beschreibung des Schweizer Modells 1900 im XIII. Jahrgang, S. 292 ff. des *Prometheus* ist auch für die mechanische Einrichtung der amerikanischen Pistole zutreffend, da constructive Veränderungen nicht vorgenommen worden sind. Dagegen verlangten die Amerikaner statt des Kalibers von 7,65 mm ein solches von 9 mm, weil man die unseres Wissens zuerst von den Engländern auf Grund ihrer Kriegserfahrungen in Indien ausgesprochene Ansicht theilte, dass das kleinere Kaliber oftmals keine hinreichende ausser Gefecht setzende Wirkung besitze. Deshalb glaubte man der Pistole um so mehr ein grösseres Kaliber geben zu müssen, als sie für den Nahkampf bestimmt ist, in dem man eine

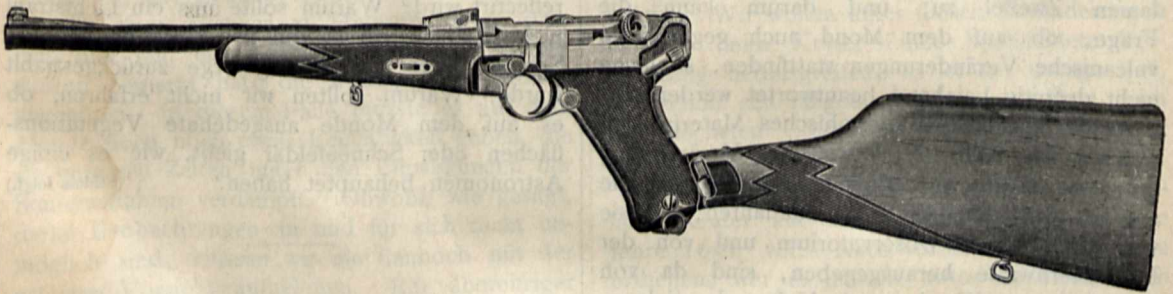
sofort eintretende Schusswirkung verlangen muss. Während das 6 g schwere 7,65 mm-Geschoss des Schweizer Modells bei 350 m Geschwindigkeit 10 m vor der Laufmündung (es ist dafür die Bezeichnung $V^{10} = 350$ m gebräuchlich) eine lebendige Kraft (Arbeitskraft) von 37,4 mkg besitzt, leistet das schwerere 9 mm-Geschoss bei $V^{10} = 310$ m 39,18 mkg und bei einer 10procentigen Steigerung der Pulverladung, durch die eine Geschoss-geschwindigkeit von 335 m erzielt wird, 45,65 mkg.

Mit dieser Leistung wird die 9 mm-Pistole „Parabellum“ unseres Wissens von keiner anderen Faustwaffe gleichen Kalibers übertroffen. Hinsichtlich der lebendigen Kraft des Geschosses an sich ist das zutreffend, betrachten wir jedoch das Durchschlagsvermögen des Geschosses, so kommen wir zu einem anderen Ergebniss, weil hierbei die Grösse der Querschnittsfläche des Geschosses mitspricht. Trifft das Geschoss z. B. eine Eisenplatte, die es zu durchschlagen vermag, so besteht seine Arbeit in dem Verdrängen

denklich geschehen kann, so würde praktisch der Pistole von 7,65 mm Kaliber der Vorzug vor der von 9 mm Kaliber zu geben sein, obgleich der Gewichtsunterschied beider Waffen hierzu kaum Anlass geben würde. Die 9 mm-Pistole wiegt 850 g, die ältere von 7,65 mm Kaliber 835 g, die neuere von grösserer Leistungsfähigkeit nur 825 g. Es mag hierbei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen sein, dass diese Mehrleistung des Geschosses sich keineswegs durch einen Rückstoss fühlbar macht, der irgendwie lästig empfunden werden könnte, ein Verhalten, das wohl auf die sehr bequeme Lage der Waffe in der Faust zurückzuführen ist.

Die neueren Pistolen, sowohl des kleineren wie die des 9 mm-Kalibers, sind nur 217 mm lang; beide Waffen lassen sich also bequem in der Tasche tragen. Man darf es der Waffe als einen Vorzug vor den Selbstlade-Pistolen mit Schlaghahn anrechnen, dass ihre Trageweise in der Tasche vollkommen gefahrlos ist, da kein Hahn

Abb. 598.



Jagdcarabiner „Parabellum“ der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin.

eines Cylinders Eisen vom Durchmesser des Geschosses und einer Höhe gleich der Dicke der Platte. Die zu dem Durchschlagen der Platte erforderliche Kraft wird deshalb um so grösser sein müssen, je grösser die Grundfläche dieses Cylinders oder die ihr gleiche Querschnittsfläche des Geschosses ist. Nun kommen beim 9 mm-Geschoss auf den Quadratmillimeter seiner Querschnittsfläche bei 310 m Geschwindigkeit 0,61 mkg, bei 335 m Geschwindigkeit 0,71 mkg lebendige Kraft, beim 7,65 mm-Geschoss dagegen kommen 0,813 mkg lebendige Kraft auf den Quadratmillimeter Geschossquerschnitt, woraus hervorgeht, dass sein Durchschlagsvermögen grösser ist, als das des 9 mm-Geschosses. In neuerer Zeit ist jedoch eine „Parabellum“-Pistole von 7,65 mm Kaliber hergestellt worden, die dem 6 g schweren Geschoss 390 m Geschwindigkeit oder 46,5 mkg lebendige Kraft ertheilt, so dass auf den Quadratmillimeter Geschossquerschnitt 1,01 mkg Energie entfallen. Darf nun dem 7,65 mm-Geschoss eine hinreichende ausser Gefecht setzende Wirkungsfähigkeit beigemessen werden, was wohl unbe-

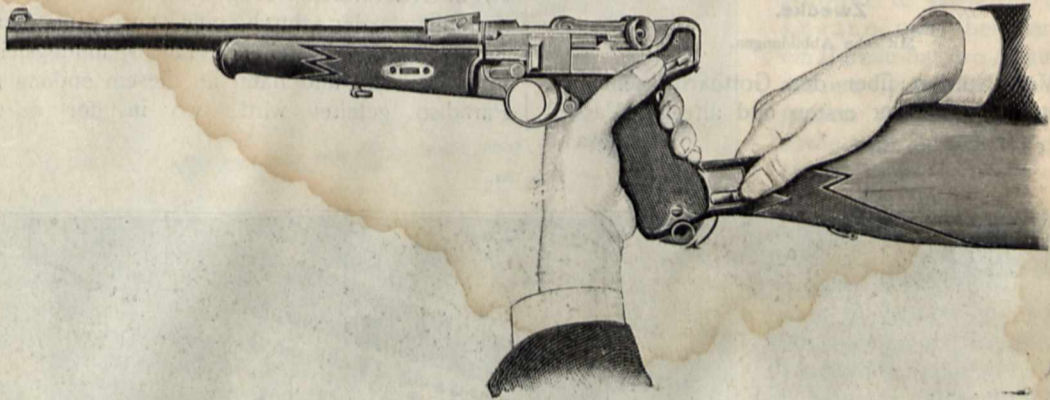
vorhanden ist, dessen unbeabsichtigtes Hängenbleiben mit darauf folgendem Zurückschlagen des Hahnes ein unzeitiges Abfeuern bewirken könnte. Dazu kommt, dass die „Parabellum“-Pistole so lange gesichert bleibt, als die Faust ihren Kolben nicht umschliesst, da das Entsichern erst selbstthätig dann erfolgt, wenn die Faust den Kolben im Anschlag zum Schuss umfasst.

Dies sind Einrichtungen und Eigenschaften der Waffe, die an Jagdgewehren aus naheliegenden Gründen besonders schätzenswerth sind. Sie kommen im Verein mit der grossen Trefffähigkeit, bequemen Gebrauchsweise und Handlichkeit dem von den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken hergestellten Jagdcarabiner „Parabellum“ zu gute, den die Abbildungen 598 bis 600 veranschaulichen. Seine mechanische Einrichtung ist die der Pistole, auch sein Kaliber beträgt 7,65 mm, aber durch Verlängerung des Laufes auf 300 mm und entsprechende Steigerung der Pulverladung ist eine Geschoss-geschwindigkeit, 25 m vor der Laufmündung, von 460 m erzielt worden, der natürlich eine grössere Tragweite und grössere Arbeitskraft des Ge-

schosses entspricht. Die letztere beträgt 25 m vor der Laufmündung 64,71 mkg, oder 1,4 mkg auf den Quadratmillimeter des Geschossquerschnitts, so dass das Durchschlagsvermögen des Geschosses doppelt so gross ist, als das des

dienenden Vorderschaft versehen ist. Die Abbildungen 599 und 600 veranschaulichen das Verfahren beim Abnehmen und Anbringen des Anschlagkolbens so deutlich, dass weitere Erläuterungen entbehrlich sind. Der Carabiner ist

Abb. 599.



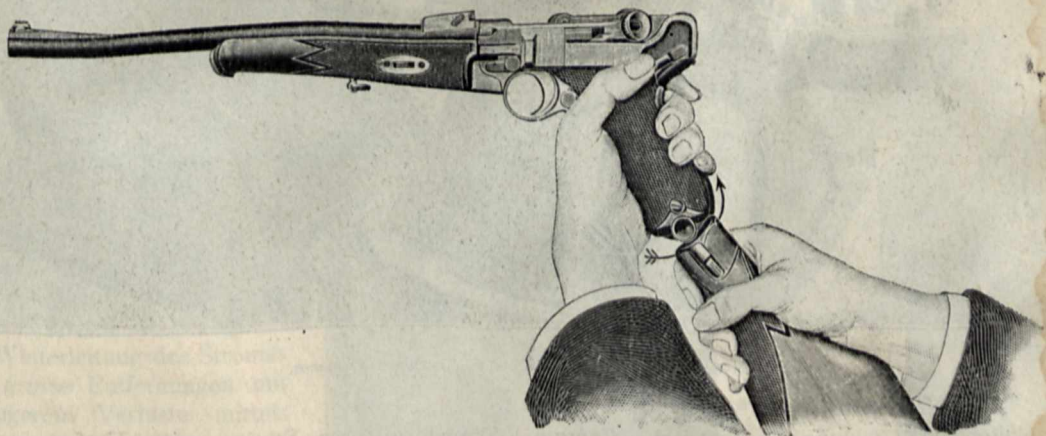
Jagdcarabiner „Parabellum“: Das Abnehmen des Kolbens von der Waffe.

9 mm-Geschosses bei 335 m Geschwindigkeit. Die geringe Streuung des Carabiners, die bei 10 Schuss Einzelfeuer auf 300 m Entfernung gegen eine senkrechte Scheibe im Durchschnitt auf 45 cm in der Höhe und 39 cm in der Breite ermittelt wurde, macht ihn durch diese

mit vorderem und hinterem Riemenbügel für einen Gewehrriemen versehen, so dass er wie jedes andere Jagdgewehr auf die Schulter gehängt werden kann.

Der Carabiner „Parabellum“ hat ein Gewicht von rund 1,7 kg; die fertige Patrone mit dem

Abb. 600.



Jagdcarabiner „Parabellum“: Das Verbinden des Kolbens mit der Waffe.

Trefffähigkeit zu einer ausgezeichneten Jagdwaffe für den Büchschuss.

Wie es die Abbildungen erkennen lassen, ist der Carabiner im Grunde eine „Parabellum“-Pistole mit längerem Lauf, die zum Gebrauch als Schulterwaffe, wie es der Jagdgebrauch erfordert, mit einem ansteckbaren Kolben und mit einem zum Handschutz und zum bequemeren Anschlag

6 g schweren Voll- oder Theilmantel-Geschoss wiegt 10,5 g. Der Laderahmen, der in den Faustkolben eingesteckt und in ihm von einem Riegel gehalten wird, ist mit 8 Patronen gefüllt. Das Herausziehen des leeren, sowie das Einstecken eines gefüllten Laderahmens sind mit je einem kurzen Griff ausführbar.

J. CASTNER. [8839]

Ein Besuch der elektrischen Bahn- und Wasserkraft-Anlagen im Gebiete der oberitalienischen Seen.

Von Professor Dr. C. KOPPE.

(Fortsetzung von Seite 795.)

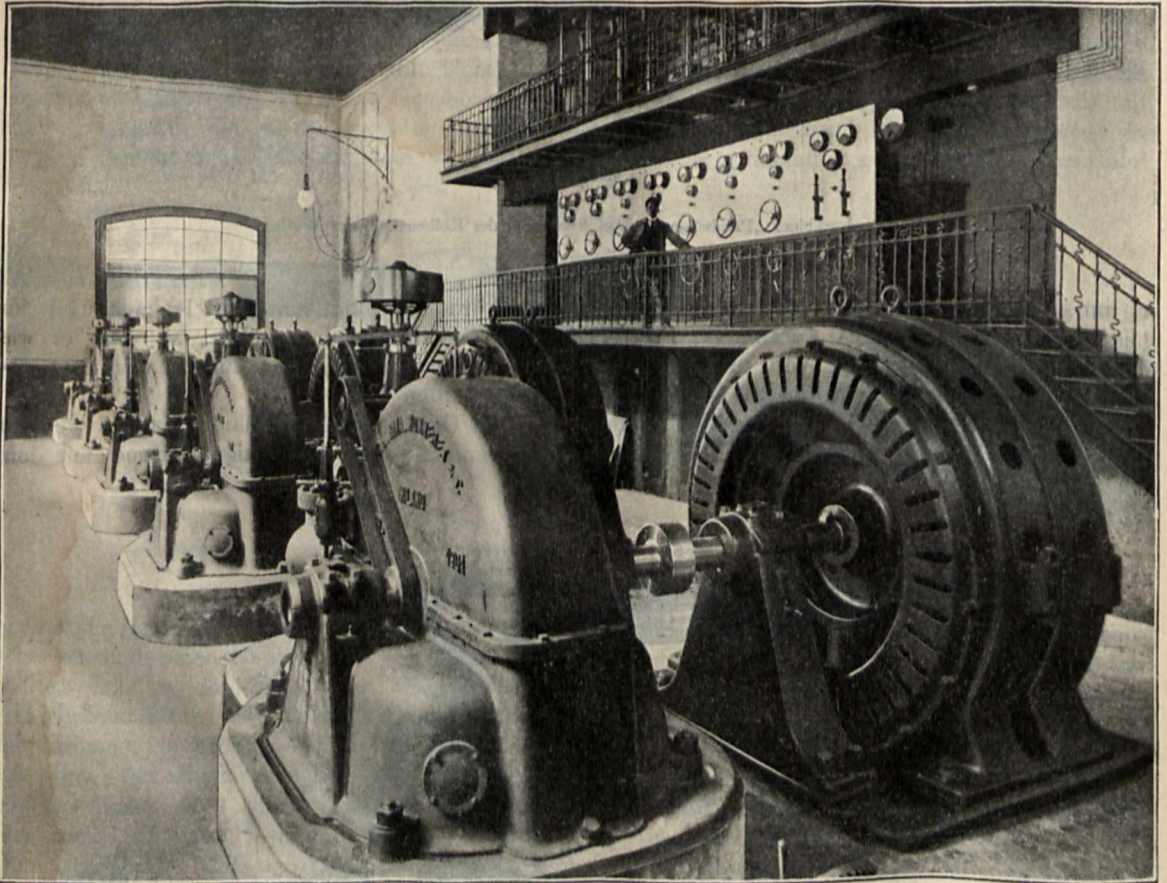
III. Die hydroelektrischen Anlagen für industrielle Zwecke.

Mit zehn Abbildungen.

Von Norden über den Gotthard kommend, findet man eine der ersten und ältesten Wasser-

schliesslich um die Mitte der neunziger Jahre als erste Drehstrom-Anlage dieser Art mit zwei Dreiphasenstrom-Generatoren ausgerüstet zum elektrischen Betriebe der Trambahn Lugano—Paradiso sowie der von dort auf den Monte Salvatore führenden Drahtseilbahn. Die Drehstrom-Generatoren erzeugen Strom von 6000 Volt Spannung, der durch eine aus drei blanken Kupferdrähten bestehende Hochspannungsleitung über den See und dann an diesem entlang nach Paradiso geleitet wird, wo in der dortigen

Abb. 60r.



Hydroelektrische Centrale Corrido; Turbinen-Dynamos.

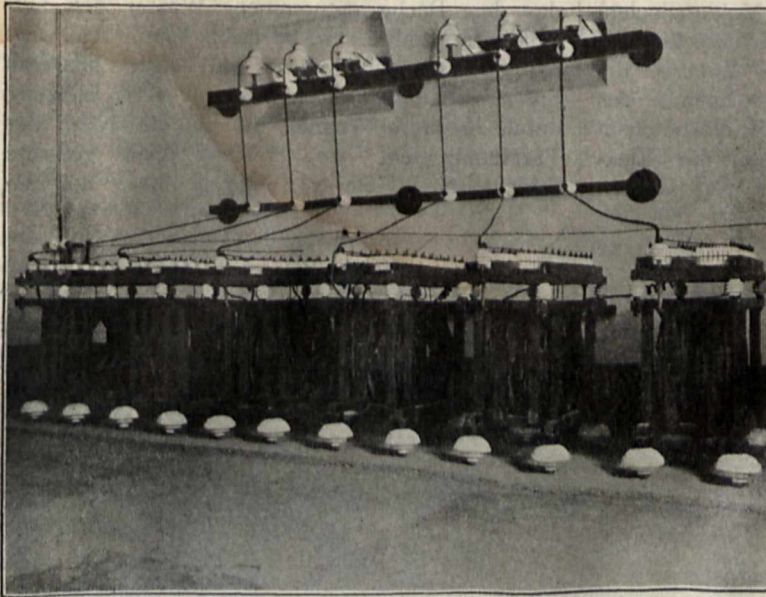
kraftanlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie im Gebiete der oberitalienischen Seen in Maroggia, am östlichen Ufer des Luganer Sees, da, wo der Strassen- und Eisenbahndamm seinen südlichen Arm durchquert. Die dortige Centrale ist nicht bedeutend, da sie nur über wenige hundert Pferdestärken verfügt, aber in mehrfacher Hinsicht von Interesse. Sie wurde zunächst für Gleichstrom gebaut, um diesen zur Licht- und Kraftabgabe an die unmittelbar bei Maroggia gelegenen industriellen Werke zu verwerthen, dann mit einer Wechselstrom-Anlage zur elektrischen Beleuchtung von Lugano versehen und

Transformatoren-Station seine Umformung auf 500 Volt Betriebsspannung stattfindet. Die Zuführung zu den Drehstrom-Motoren der Trambahnwagen geschieht durch die zwei über dem Fahrgeleise ausgespannten Drähte der Speiseleitung. Als dritter Leiter dienen die elektrisch unter sich verbundenen Fahrschienen. Die elektrische Trambahn Lugano—Paradiso, welche 1895 dem Betriebe übergeben wurde, war die erste, welche direct mit Drehstrom betrieben wurde. Da sie sich bewährte, folgte ihr als erste mit Drehstrom betriebene Normalbahn in der Schweiz die im Sommer 1899 eröffnete

41 km lange Strecke Burgdorf—Thun, welche Dreiphasenstrom von 1500 Volt Spannung benutzt. Derselbe wird erzeugt im Kanderwerk bei

Spannung gar nicht mehr umgevoltet, sondern direct den Motoren als hochgespannter Drehstrom zugeführt wird.

Abb. 602.



Hydroelektrische Centrale Corrido: Blitzschutzvorrichtungen.

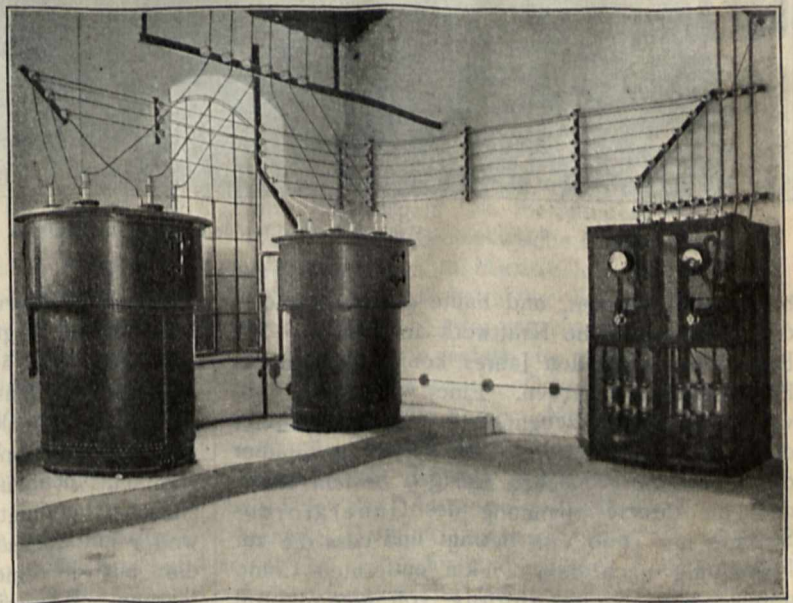
Die hydroelektrische Centrale in Maroggia ist Eigenthum der Unternehmung Bucher & Durrer, die in Lugano nahe bei der Post ein Bureau hat, wo Erlaubnisscheine zum Besuche der ganzen Anlagen verabfolgt, sowie auch auf Wunsch nähere Mittheilungen gemacht werden über die Bedingungen und Preise, zu denen elektrische Energie zum Licht- und Kraftbedarf verabfolgt wird. Der Lichtpreis beträgt im allgemeinen 40 Cent. pro Kilowattstunde, während für Kraftlieferungen Pauschalsummen vereinbart werden.

Fährt man von Lugano auf dem See in östlicher Richtung weiter nach Porlezza und von dort mit der Secundärbahn Porlezza—Menaggio bis zur ersten Station San Pietro,

Spiez am Thuner See und für den elektrischen Bahnbetrieb in vier Transformatoren-Stationen auf 750 Volt Betriebsspannung umgeformt. Die hier gemachten Erfahrungen kamen naturgemäss der Valtellinabahn zu gute, die ihrerseits eine Primärspannung von 20000 Volt und eine Betriebsspannung von 3000 Volt benutzt, wie bereits im Vorhergehenden erwähnt wurde. Die Primär- wie die Secundärspannung ist bei den neueren Anlagen weit grösser als bei den älteren, ein wesentlicher Vortheil in Bezug auf die Weiterleitung des Stromes auf grosse Entfernungen mit geringerem Verluste mittels dünner Kupferdrähte, d. h. mit geringerem Material- und Kostenaufwande. Neuerdings wird, wie z. B. bei der im Bau begriffenen elektrischen Centrale am Idro-See für Brescia, die Primärspannung bis auf 40000 Volt erhöht, während andererseits bei der im Sommer vorigen Jahres

so liegt wenige hundert Meter oberhalb derselben in dem tief eingeschnittenen und wildromantischen Thale des Cuccio die neue,

Abb. 603.



Hydroelektrische Centrale Corrido: Transformatoren-Station in Como (Niederspannungsseite, Niederspannungs-Schalttafel).

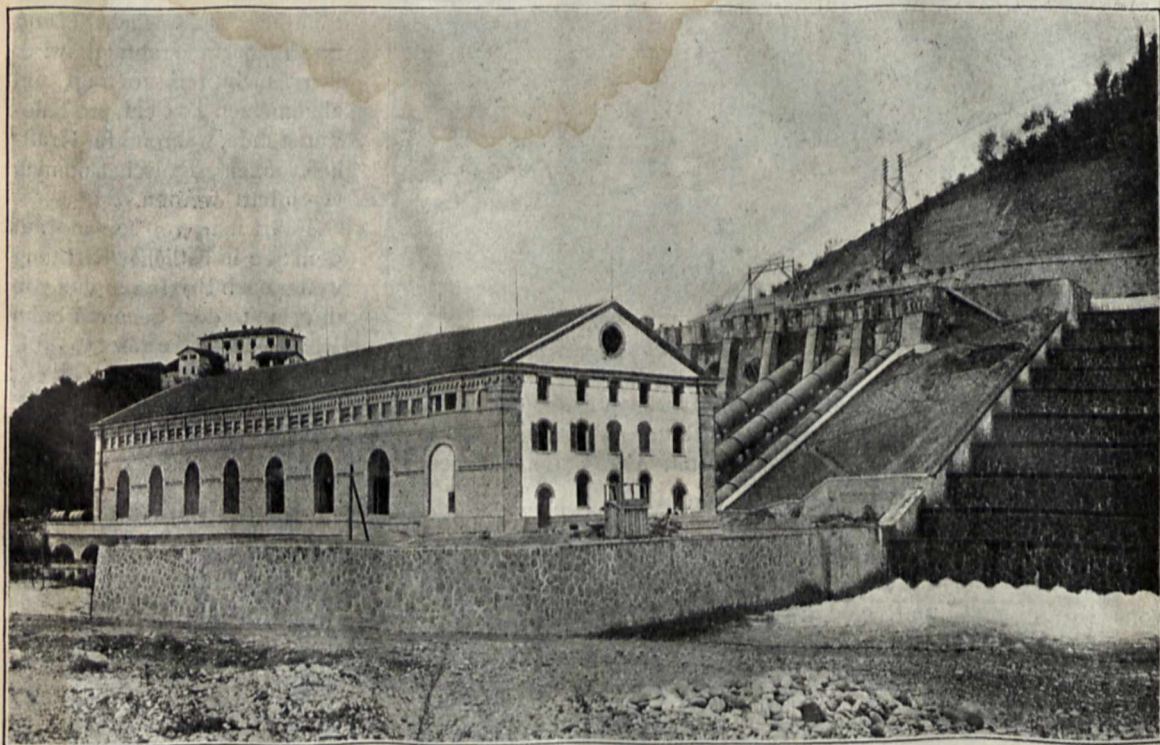
von Siemens & Halske für die Schnellfahrversuche gebauten neuesten elektrischen Locomotive der primäre Strom von 10000 Volt

hauptsächlich für die Stadt Como bestimmte hydroelektrische Centrale Corrido. Im Sommer 1899 fand zu Ehren Alexander Voltas,

dessen Standbild den nach ihm benannten Platz in seiner Vaterstadt Como ziert, zur Hundertjahrfeier seines Geburtstages eine elektrotechnische Ausstellung in Como statt, für die seitens der Stadt ein Elektrizitätswerk mit Dampftrieb errichtet wurde. Ein Jahr später bildete sich die „Comer Elektrizitäts-Gesellschaft A. Volta“ (Società Elettrica Comense A. Volta), mit Directionssitz in Como, Piazza Volta, zu dem Zwecke, die noch verfügbaren Wasserkräfte der Zuflüsse des Comer und des Luganer Sees auf elektrischem Wege auszunutzen. Sie pachtete das Elektrizitätswerk der Stadt, um es als Reserve

bindung steht, bilden die Vortheile dieses zweistufigen Systems, während naturgemäss die Umformung des Stromes mit mehreren Procent Verlust verbunden ist. Im oberen Cuccio-Thale ist auf 568,6 m Meereshöhe ein Sammelbassin angelegt mit 300 qm Oberfläche, in welchem das dem Bache entnommene Wasser den mitgeführten Sand u. s. w. absetzen kann. Aus dem Sammelbassin führt ein 3,5 km langer Canal von 1,3 m Breite und 1 m Tiefe mit 2 ‰ Neigung durch mehrere Tunnel bis in die Nähe des Turbinenhauses, wo er auf eine grössere Strecke die Tiefe von 3,7 m hat, um zu-

Abb. 604.



Hydroelektrische Centrale Paderno: Turbinenhaus.

benutzen zu können, und baute sodann zunächst das hydroelektrische Kraftwerk am Cuccio. Mit Beginn des laufenden Jahres konnte dasselbe in Betrieb gesetzt werden. Eine wesentliche Abweichung in der Erzeugung des primären Stromes durch seine Drehstrom-Generatoren gegenüber den bisher besprochenen Anlagen besteht darin, dass die directe Spannung des Generatoren-Stromes nur 4000 Volt beträgt und dass die zur Fortleitung nach dem 37 km entfernten Como nothwendige Hochspannung von 20000 Volt durch Transformatoren erzeugt wird. Einfachere und billigere Herstellung der Generatoren, geringere Blitzgefahr, weil die Hochspannungs-Fernleitung nur mit den Transformatoren, aber nicht mit den Dynamomaschinen in directer Ver-

gleich als Reservoir zu dienen. Das Turbinenhaus selbst liegt 250 m tiefer. Zwei starke Eisenrohre von 60 cm Durchmesser, hinreichend stark, um den Wasserdruck bis zu 25 Atmosphären im unteren Theile aushalten zu können, führen das Wasser von der Erweiterung des Canals zum Turbinenhaus und, nachdem sie sich dort zunächst vereinigt haben, in fünf Theilleitungen weiter auf ebensoviele Turbinen von je 650 PS, die mit je einem Drehstrom-Generator von Brown, Boveri & Cie. auf gleicher Achse gekuppelt sind. Diese fünf Turbinendynamos (Abb. 601), aufgestellt in einem Saale von 30,5 m Länge und entsprechender Höhe und Breite, erzeugen Drehstrom von 4000 Volt Spannung. Zur Stromerregung dienen zwei weitere dort be-

findliche kleinere Gruppen mit Turbinen von je 100 PS und je einer kleinen Gleichstrom-Dynamomaschine, die auch den Beleuchtungsstrom liefern. Im ersten Stockwerke des ansehnlichen Gebäudes sind die Transformatoren aufgestellt, welche die Spannung des Generatorstromes von 4000 Volt auf 20000 Volt erhöhen. Dieselben sind zur besseren Isolirung in Oel getaucht und werden durch Wasserkühlung vor zu starker Erwärmung geschützt. Ueber ihnen im obersten Stockwerke sind die Blitzsicherungen untergebracht (Abb. 602). Von den Transformatoren führt eine zweifache Leitung mit je 3 blanken Kupferdrähten von 6 mm Durchmesser auf hohen Holzmasten zunächst nach Ostena am Lugaier See, von dort, der Fahrstrasse folgend, über das Gebirge nach Argegno am Comer See und an dessen

westlichem Ufer entlang über Torriggia nach Como. In Torriggia hat der Präsident der „Elektricitäts-Gesellschaft A. Volta“, Landtagsabgeordneter P. Baragiola, für seine dortige Metallwarenfabrik eine kleine hydroelektrische Anlage erbaut, die in so fern von Interesse ist,

als sie ein Gefälle von mehr als 400 m benutzt, das grösste in ganz Italien. Jedes in der Secunde herabfallende Liter Wasser erzeugt rund 4 PS; die Turbinen sind klein, aber sehr kräftig construirt. Bei den meisten grösseren elektrischen Kraftcentralen beträgt das nutzbare Gefälle kaum den zehnten Theil oder noch weniger (Morbegno, Paderno, Vizzola u. s. w.), die secundliche Wassermasse ist aber eine sehr bedeutende, und Turbinen wie Generatoren haben gewaltige Dimensionen.

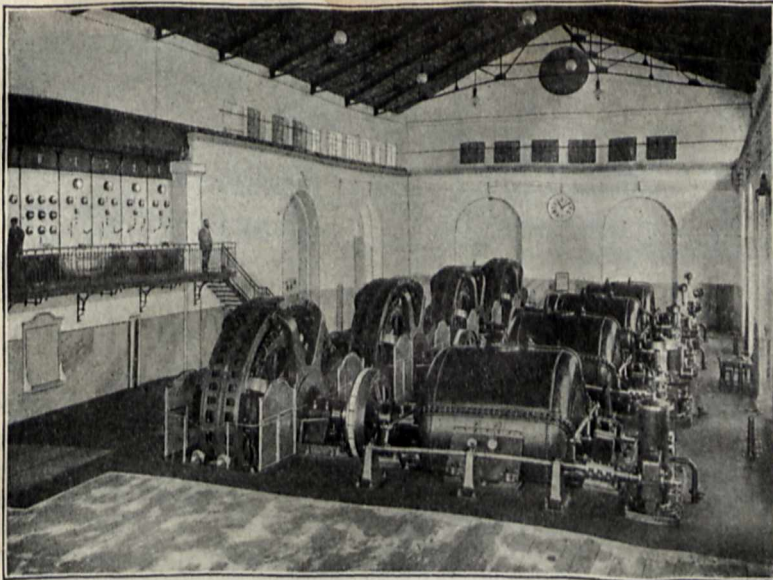
Der von Corrido kommende hochgespannte Dreiphasenstrom wird in Como zunächst auf 3600 Volt umgeformt (Abb. 603) und zum Theil für Kraftzwecke mit dieser Spannung weiter geleitet. Der zur elektrischen Beleuchtung der Stadt und für kleinere Motoren bestimmte Strom erfährt eine weitere Umformung auf 120 Volt. Die Gemeinde Como bezahlt der „Elektricitäts-

Gesellschaft A. Volta“ einen Einheitspreis von 30 Cent. für die Kilowattstunde und verkauft ihrerseits die elektrische Energie zu Beleuchtungszwecken an Private, während die Gesellschaft selbst für Kraftzwecke die Kilowattstunde mit 25 Cent. berechnet. Mit grösseren industriellen Werken werden Pauschalsummen für den Jahresbedarf an elektrischer Energie vereinbart. Weitere hydroelektrische Kraftanlagen sind seitens der Gesellschaft A. Volta am Liro, Livo und Albano geplant, Zuflüssen des Comer Sees auf seinem westlichen Ufer nahe bei Gravedona.

Auf dem östlichen Ufer des Comer Sees sind bis hinunter in die Nähe von Lecco nur wenige noch disponible Wasserkräfte vorhanden. Der Orido bei Bellano, ein in

einer tief eingeschnittenen, wildromantischen Schlucht herabstürzender Bergbach, treibt eine grössere Turbinenanlage von 1200 PS mit Seilübertragung für die ausgedehnte Baumwollfabrik von Cantoni und mehrere Seidenspinnereien. Die interessante Orido-Schlucht ist zugänglich gemacht und gegen ein ge-

Abb. 605.



Hydroelektrische Centrale Paderno: Turbinen-Dynamos.

ringes Eintrittsgeld zu besichtigen.

Eine kleine hydroelektrische Anlage für Lecco wurde neuerdings in Mandello etwas oberhalb der Stadt am östlichen Ufer des gleichnamigen Sees errichtet, und zwar von einer Genossenschaft (Cooperativa), wie solche in grosser Zahl und selbst in den kleinsten Orten in Italien sich neuerdings gebildet haben. Eine zweite, grössere elektrische Centrale für Lecco hat die städtische Gasgesellschaft (Società Anonima del Gas) in San Giovanni Bianco im Thale des Brembo oberhalb Bergamo gebaut. Für Bergamo selbst ist eine hydroelektrische Anlage etwa 10 km oberhalb der Stadt bei Clenezzo und für Monza eine solche etwas weiter oben bei San Pellegrino, beide am Brembo-Flusse, in Ausführung begriffen. Alle diese Elektrizitätswerke erzeugen hochgespannten Drehstrom für Beleuchtungszwecke und Kraftabgabe an in-

dustrielle Werke, namentlich Seidenspinnereien u. s. w., die seit Jahrhunderten den Hauptindustriestrom der dortigen Gegend bilden. Von der Gasgesellschaft in Lecco wird die elektrische Energie pro Kilowattstunde zu 40 Cent. für Beleuchtungszwecke und zu 20 Cent. für Motorenbetrieb verkauft. Grössere Fabriken zahlen einen Jahrespreis von 200 Lire für die Pferdekraft bei 12 stündiger täglicher Arbeitszeit.

Bei Lecco verlässt die Adda den See, dessen Wasserspiegel 210 m über dem Meeresniveau liegt, um dem Po zuzuströmen, den sie etwas oberhalb Cremona erreicht. Ihr Gefälle im oberen Theile dieses Laufes wird benutzt für die grosse hydroelektrische Kraftcentrale bei Paderno, nur wenige Meilen unterhalb Lecco, welche die Metropole Norditaliens, Mailand, mit Licht und Kraft für die verschiedenartigsten Zwecke versorgt. Die Adda ist bei Paderno 70 bis 80 m tief eingeschnitten; ihre Ufer rücken in der Nähe dieses Ortes so eng zusammen, dass eine eisernerne Brücke mit nur einer,

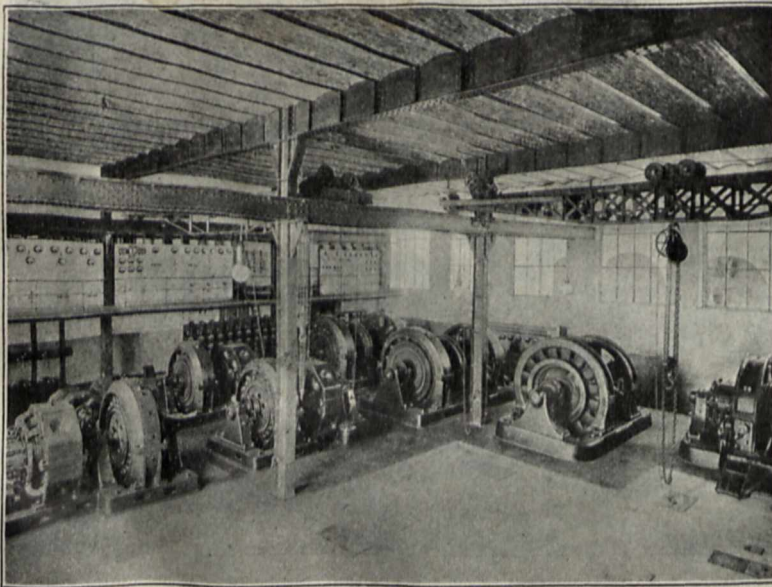
allerdings gewaltigen Oeffnung das ganze Flussbett überspannt. In unmittelbarer Nähe dieser Brücke, bei einem durch die Adda geführten 130 m langen Stauwehre, beginnt der 3 km lange Zuflusskanal, der 40—50 cbm Wasser pro Secunde thalabwärts führt. Er mündet mit drei Tunnelöffnungen 30 m über dem Flussbette in ein grosses, gemauertes Wasserbassin, aus welchem sieben Zuleitungsrohre von 60 m Länge und 2 m Durchmesser aus starkem Eisenblech zu dem unten gelegenen Turbinenhaus (Abb. 604) führen. Der seitliche Ablauf des überflüssigen Wassers aus dem Bassin geschieht zur Verminderung der Fallgeschwindigkeit stufenweise über eine treppenförmige Anlage in ein Beruhigungsbassin, in welches auch die Turbinenrohre auslaufen, und von dort in den Schiffahrtskanal und weiter in die Adda. Im grossen Parterresaal des stattlichen Centralgebäudes sind sieben mächtige Turbinen-

Dynamogruppen von 2160 PS aufgestellt (Abb. 605), die stärksten Dynamomaschinen nicht nur Italiens, sondern ganz Europas. Die gewaltigen Generatoren von Brown, Boveri & Cie., welche mit bewunderungswürdiger Gleichmässigkeit rotiren, erzeugen Drehstrom von 13500 Volt directer Spannung, der in 18 blanken Kupferdrähten von je 9 mm Durchmesser auf 10 m hohen eisernen Masten nach dem 33 km entfernten Mailand geführt wird, nachdem bei Monza eine Abzweigung von etwa 2000 PS stattgefunden hat. Bei Mailand tritt der hochgespannte Dreiphasenstrom am nordwestlichen Stadtumfange in die Dampfcentrale, Porta Volta, wo er zunächst auf 3600 Volt Spannung umgeformt und dann mit dem dort durch Dampfkraft erzeugten

Drehstrom von gleicher Spannung auf gemeinsamen Sammelschienen vereinigt wird. Die Dampfcentrale enthält vier durch Dampfmaschinen getriebene Generatoren von zusammen 5000 PS, zu denen vor einem halben Jahre noch zwei mächtige Dampfmaschinen-Dynamos von zusammen 8000 PS aufgestellt worden

sind, so dass die hydraulische und die Dampfcentrale in Summa über rund 25000 PS verfügen. Von Porta Volta wird der Strom in das vielfach verzweigte Vertheilungsnetz für die Stadt Mailand geleitet und zwar in unterirdischen Kabeln zum Theil an die Peripherie der Stadt zur Verwerthung als Dreiphasenstrom, hauptsächlich zu Kraftzwecken, zum anderen Theil nach der Umformerstation Radegonda (Abb. 606) im Centrum der Stadt zur Erzeugung von Gleichstrom für Licht und elektrischen Trambetrieb. Die Transformatorstation Radegonda liegt in einer engen Seitenstrasse des Corso Vittorio Emanuele, gleich hinter der Glasgalerie gegenüber dem Dome. Sie enthält 5 Gruppen rotirender Umformer für 2750 Kilowatt, die Gleichstrom von 550 Volt Spannung für den elektrischen Trambetrieb, und 9 Gruppen rotirender Umformer für 450 Kilowatt, die Gleichstrom

Abb. 606.



Transformatorstation Radegonda in Mailand.

von 125 Volt Spannung für Beleuchtungszwecke liefern. Um für alle Fälle gesichert zu sein, stehen ausserdem in den unteren Räumen dieser Station grosse Accumulatoren mit 900 Tonnen Bleigewicht, und zwar eine Batterie zu 4000 Ampèrestunden à 550 Volt für den elektrischen Trambetrieb und eine solche zu 5000 Ampèrestunden à 125 Volt für elektrisches Licht.

Die gesammten Mailänder Elektrizitätswerke sind Eigenthum der „Allgemeinen Italienischen Elektrizitäts-Gesellschaft Edison“ (Società Generale Italiana Edison di Elettricità), Via Tomaso Grossi 2. Sie wurden erbaut mit einem Kostenaufwande von 27 Millionen Lire. Nach dem letzten Jahresberichte der Direction betragen die Betriebsausgaben im Jahre 1902 rund 8,3 Millionen, die Einnahmen 10,6 Millionen, so dass sich ein Ueberschuss von 2,3 Millionen (15 Procent Dividende) ergab. Die Generatoren lieferten in Summa 18 819 PS für Motoren und speisten 174 095 Glühlampen sowie 2227 Bogenlampen, während das Netz der städtischen Trambahnen die Länge von 136,6 km erreichte. Sowohl in Anbetracht ihres Umfanges, wie namentlich wegen ihrer Vielgestaltigkeit gehören die Mailänder Elektrizitätswerke zu den interessantesten.

(Schluss folgt.)

Ein Feind der Chayote-Pflanze.

In den Nummern 684 und 685 des *Prometheus* habe ich über die Chayote-Pflanze (*Sechium edule*) gesprochen und erwähnt, dass sie die einzige Vertreterin einer den Cucurbitaceen verwandten Gattung ist, ferner dass sie nirgends wild vorkommt und dass alle ihre nächsten Verwandten, wie es scheint, von der Erdoberfläche verschwunden sind. Auf Seite 140 theilte ich mit, dass *Sechium edule* merkwürdigerweise beinahe gar keine Feinde unter den Pilzen und Insecten hat, und ich setzte hinzu: „Wir müssen uns aber auch billig wundern, dass“ (trotz dieses Mangels an Feinden) „alle nächsten Verwandten der Pflanze ausgestorben sind und dass sie im wilden Zustande nicht vorzukommen pflegt.“

Natürlich konnten die in Betracht kommenden Pflanzenformen, die in früheren Zeiten unbedingt gelebt haben, nur von natürlichen Feinden ausgerottet worden sein; und da *Sechium edule* heute in Amerika von Insecten und Pilzen unbehelligt ist und seit Menschengedenken nur in cultivirtem Zustande vorkommt, wird es wohl aus einer anderen tropischen Gegend eingeführt worden sein, wo seine Heimat und die seiner nächsten Verwandten war und wo diese Pflanzenformen dann durch feindliche Organismen vernichtet wurden.

Die Erklärung dieser Frage erhalten wir aus einer sehr entlegenen Gegend, nämlich von den

zwischen Amerika und Australien im Stillen Ocean liegenden Hawaii-Inseln. Diese Inselgruppe wurde bekanntlich vor kurzem durch die Nordamerikanische Union in Besitz genommen. Am 14. Februar 1899 sandte George Compere aus Honolulu Fliegen nach Washington, deren Larven auf den Hawaii-Inseln alle Cucurbitaceen (Wasser- und Zuckermelonen, Kürbisse) dermaassen angreifen, dass von denselben mehr als zwei Drittel vollkommen zu Grunde gehen. Diese Fliegenmaden vernichten den ganzen fleischigen Inhalt der betreffenden Früchte, so dass nur die Samen und die äussere Fruchtschale übrig bleiben. Die entomologische Untersuchung zeigte, dass die fragliche Fliegenart für die Wissenschaft noch ganz neu war. D. W. Coquillett beschrieb sie im Mai 1899 und gab ihr den Namen *Dacus cucurbitae*. (Die Gattung *Dacus* gehört zu den Trypetiden und ist auch in der Alten Welt vertreten.) In dem Berichte, welcher diesen Fall im Jahre 1900 besprach, fand sich keine Mittheilung über eine Beschädigung der Chayote-Pflanze. Unlängst hatte ich aber Gelegenheit, in einem späteren, 1901 erschienenen amerikanischen Berichte über die Hawaii-Inseln*) zu blättern und fand in einer Liste der nützlichen Culturpflanzen folgende kurze Notiz: *Sechium edule* (Mexico, 1897; entirely destroyed by *Dacus cucurbitae*). Die Chayote-Pflanze wurde also 1897 aus Mexico versuchsweise auf die Hawaii-Inseln importirt, der Versuch misslang jedoch, weil die genannte Fliege die Früchte ganz zerstört hat. Wegen dieser Gefährlichkeit wurde bereits vorgeschlagen, die Einfuhr der Früchte von Melonen und Kürbissen aus den Hawaii-Inseln in die Union zu verbieten.

Das Verschwinden aller *Sechium*-Arten aus ihrem ursprünglichen Heim kann nunmehr leicht erklärt werden; denn sobald die Cucurbitaceen-Fliege aufgetreten ist, waren *Sechium edule* und die übrigen *Sechium*-Arten wahrscheinlich dem sicheren Verderben preisgegeben. Die Chayote-Früchte enthalten nämlich nur einen Samen, und dieser Samen muss im Fruchtfleische selbst keimen. Und da die Fliegen ebensowohl als ihre Maden, dem Berichte nach, das ganze Jahr hindurch gefunden werden, so kann ein Fortkommen der Chayote-Pflanze unter solchen Umständen kaum möglich sein.

Es ist dies wieder ein Beispiel, welches uns zeigt, dass man auf Grund der Untersuchungen, die sich auf die natürlichen Feinde verschiedener Pflanzen beziehen, die Schicksalsfälle und mitunter auch die Urheimat der Pflanzen mit einiger Wahrscheinlichkeit zu ermitteln vermag.

KARL SAJÓ. [8785]

*) Wm. C. Stubbs, *Report on the agricultural resources and capabilities of Hawaii*. (Washington, 1901.)

Ein Sicherheitsapparat zur Verhütung von Eisenbahnunfällen.

Mit einer Abbildung.

Erfindungen sinnreicher Apparate, welche dazu dienen sollen, die Zugszusammenstöße und sonstigen Eisenbahnunfälle selbstthätig zu verhüten, sind keine Seltenheit mehr, und nach so furchtbaren Katastrophen wie diejenige, welche sich unlängst bei Offenbach ereignete, pflegen sich solche Erfindungen besonders zahlreich einzustellen. Jedoch erweisen sich die meisten in der Praxis als untauglich, und bisher ist es leider noch nicht gelungen, eine allen Eventualitäten entsprechende Einrichtung zur Verhütung von Eisenbahnunfällen herzustellen. Dagegen scheint jetzt ein von Hubert Pfirmann in Verbindung mit Dr. Max Wendorf construirter Sicherheitsapparat, mit welchem inzwischen seitens der Königlichen Eisenbahndirection Frankfurt a. M. mehrmonatliche Versuche auf der Bahnstrecke Sachsenhausen-Goldstein gemacht worden sind, zu einem sehr

befriedigenden Resultat zu führen. Die kleine elektrische Maschine, um die es sich dabei handelt, kann ohne Schwierigkeit auf dem Führerstand jeder Locomotive untergebracht werden, und sendet nun einerseits durch die Metalltheile der letzteren, also durch Achsen und Räder, den einen Strom gleichzeitig in beide Laufschienen, und den anderen, wie in Abbildung 607 gezeigt ist, mittels Schleifcontacts in die isolirte kleinprofilige Hilfsschiene, welche man zweckmässig zwischen den Laufschienen anordnet. Die nach beiden Richtungen in den Schienen ausgeschickten Impulse wechseln dabei fortwährend, und es werden nun, wenn alle die Strecke befahrenden Locomotiven mit solchen Apparaten ausgestattet sind, z. B. bei etwa eintretender Gefahr des Aufeinanderfahrens zweier Locomotiven, die positiven und negativen Impulse ihrer Apparate in rascher Folge auf einander

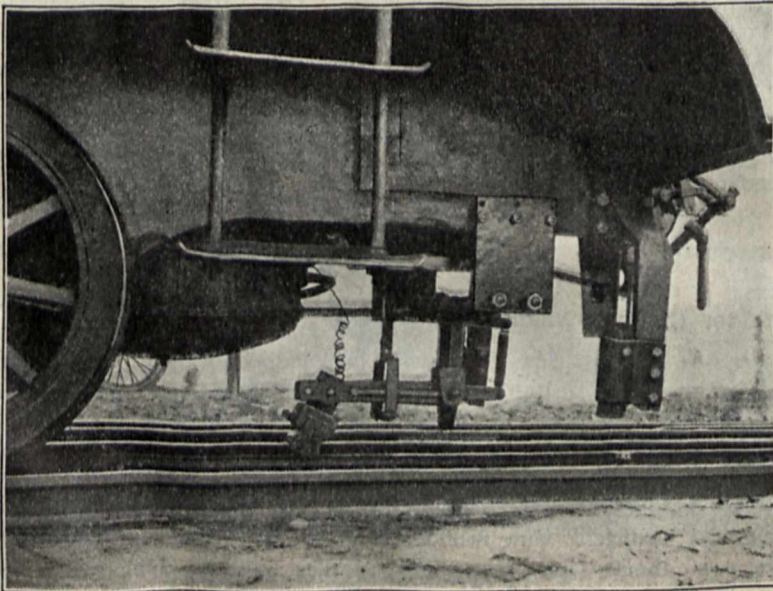
treffen. Bis auf welche Entfernung diese gegenseitige Einwirkung zweier Apparate auf einander stattfinden soll, kann durch besondere Einstellung regulirt werden.

Trifft nun der positive Strom auf den negativen und umgekehrt, so treten die an den Apparaten befindlichen Relaisanker in Function, die Arbeitsströme werden geschlossen und in der Folge ein Alarmsignal bezw. ein sichtbares Warnsignal in Thätigkeit gesetzt.

Sobald die gegenseitige Alarmirung eingetreten ist, können sich ausserdem die beiden Locomotivführer sofort telephonisch verständigen.

Aehnliche Anordnungen lassen sich selbstredend bezüglich der Haltesignale (Semaphoren), Weichen u. s. w. treffen.

Abb. 607.



Sicherheitsapparat zur Verhütung von Eisenbahnunfällen: Schleifcontact für die Hilfsleitung.

Sollte hierbei zufälligerweise die Stromquelle des einen Apparats versagen, so springt die des anderen ergänzend dafür ein. Uebrigens kann der Locomotivführer sich jederzeit vor und während der Fahrt mit einem einzigen Handgriff von der Functionsfähigkeit seines Apparats überzeugen.

Die schon erwähnten, monatelang fortgesetzten praktischen Versuche auf der Bahnstrecke Sachsenhausen-Goldstein, welchen u. a. die Verhältnisse der bekannten Unglücksfälle von Offenbach, Altenbeken, Heidelberg u. s. w. zu Grunde gelegt waren, haben die Brauchbarkeit des Apparats, insbesondere auch bei allen Umbilden der Witterung, wie Regen, Schnee, grosse Hitze u. s. w., erwiesen. Um an den Anlagekosten zu sparen, ist es nicht unbedingt notwendig, dass die kleine Hilfsschiene, welche ebensowohl aus alten Eisenbahnschienen als aus gewöhnlichem \perp -Eisen bestehen kann, auf die ganze Gleislänge verlegt wird, sondern es genügt auch, dieselbe nur auf besonders gefährlichen Strecken, in unübersichtlichem Terrain, in Curven, Tunneln u. s. w. anzuwenden.

Bereits nach den ersten Probefahrten ist die in Deutschland und den meisten anderen

Culturstaaten patentirte Erfindung von einem Consortium käuflich erworben und eine „Gesellschaft für Eisenbahnzugdeckung“ mit dem Sitze in Frankfurt a. M. gegründet worden, zu deren Director der Erfinder H. Pfirmann ernannt wurde.

Ausser der Rücksicht auf die Sicherheit der Reisenden braucht man nur die im Eisenbahnbetriebe alljährlich durch Unfälle verschlungenen vielen Millionen in Rechnung zu ziehen, um die Bedeutung der verdienstlichen Neuheit zu würdigen.

Wenn sich diese auch bei den künftigen Versuchen im grossen bewährt, was wir nach Ansicht sachverständiger Beurtheiler erwarten dürfen, so werden unsere Eisenbahnverwaltungen sicher nicht verfehlen, sich in Bälde mit diesen Apparaten auszurüsten. Eines hat die Pfirmann-Wendorfsche Erfindung jedenfalls vor vielen anderen für sich voraus, nämlich die auch dem Laien einleuchtende Einfachheit des Princip, das Schienengleis selbst zur Uebertragung der Warnungssignale zu benutzen, ein Gedanke, der gewiss gründlich weiter verfolgt zu werden verdient.

J. KEPPLER. [8800]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es dämmert. Vor mir auf dem Tisch liegt ein Häuflein Strandkiesel. Die dicken Regentropfen schlagen ans Fenster, es heult der Sturm und die Ziegel klappern, wenn ein tüchtiger Windstoss ums Hausdach fegt. Da kommen die Gedanken, und bei der Lampe schreibe ich sie nieder, wie sie mir einfallen.

Mancher fängt von Adam an zu erzählen; ich fange noch viel früher an. Auf ein paar tausend Jahre kommts mir nicht an: die Zeit, auf deren Ablauf Keiner wartet, wird ja nicht lang.

Wenn meine Geschichte beginnt, sieht's noch bunt aus auf Erden. Noch ist der Mensch nicht erschienen. Der Stock der Schweizer Alpen steigt über dem Jurameer auf, und mancher Krater thürmt am Bodensee, in der Eifel und am Hundsrück seine Laven zu dichten Basaltkegeln.

Hoch oben im Norden aber ist es anders. Ueber dem uralten skandinavischen Hochland breitet sich weit, flachgewölbt und fleckenlos wie ein riesiger Schild das Inlandseis. Vom Nordmeer her bläst der Sturm frei über die öde, graue Schneewüste, nur hier und da an einem schwarzen Schroffen sich brechend, der aus dem Eispanser hervorlugt. Und wenn die Sonne das Nebelmeer einmal theilt, welches auf der endlosen Eisfläche brütet, dann glitzert es in den blauen Spalten, an den azurnen Eiswänden, die das Weltmeer umbrandet und benagt. Draussen aber auf der schwarzen Fluth schwimmen riesige Eistrümmer, auf denen sich Robben sonnen, während rings das Wandervolk der Wale vertraulich schnaufend sich tummelt.

Oben auf den Firnen des Hochlands wirbelt der staubfeine Schnee; ruht dann der eisige Wind, so erscheint die Natur rings erstorben, und doch spielt sich in der Tiefe der mächtigen Eismasse der ewige Kreislauf des

Wassers ab. Schiebend und drückend fliesst das Eis Zoll für Zoll dem Meere zu; der gewaltige Druck und die Wärme des Erdinnern schmelzen die untersten Schichten, und unsichtbare Ströme fliessen unter der starren Decke. Von oben stürzen von den Gipfeln, die das riesige Gletschermeer überragen, von Frost, Sturm und Sonnenschein gelockert, Schuttlawinen aus Urgestein auf den Firn; die dunklen Blöcke, die Gerölle, der Steinstaub schmelzen unter der Wirkung der Sonnenstrahlen ein in das strömende Eis und werden allmählich zu Thale geführt. Endlich hat der Gletscher das Meer erreicht. Thurmhoch fällt seine blaue Stirn senkrecht hinab in die See, die zu ihren Füßen brandet. Lange scheint es, als habe das Wasser keine Macht über das Eis, aber plötzlich übertönt dumpfes Krachen tausendfach das Tosen der Brandung, ein gewaltig Stück der Eiswand löst sich langsam von der nachdrängenden Masse, tief taucht es in das aufschäumende Meer und ein neuer Eiskoloss treibt längs der Küste unter seinen Geschwistern. So segeln sie, gischtumspritzt, ein Spiel des Windes und der Strömung, dem Süden zu. An Seeraum fehlt es nicht; dort, wo heut Dänemarks liebliche Eilande grünen, wo das deutsche Tiefland sich dehnt, ist weites Meer, das die vereisten Gipfel des Harzes und der Sudeten begrenzen. Aber langsam steigt nach Süden der Meeresboden an, Untiefen und Riffe, die Schöpfungen der Tertiärperiode, verbirgt die Meeresfluth kaum, und die Eisriesen stranden am seichten Grunde. Sonne, Wind und Wetter nagen an ihnen, und schliesslich bleibt von den Kolossen nur übrig, was auf ihren Flanken an Gesteinsbrocken und Schutt mitgewandert: auf der kreidigen Unterlage wächst allmählich eine Schicht nordischer Geschiebe bis zum Meerespiegel.

Jahrtausende vergehen so. Der Meeresboden steigt in Folge von Faltungen und Verschiebungen, ein weites, ödes Trümmerland entblössend, durchfurcht von wilden Strömen, welche aus den Gletschern der Mittelgebirge entspringen, umbraust von Stürmen, die hier Sanddünen aufbauen, dort die Fugen der landfremden Felsblöcke mit lehmigem Flugstaub verkitten und ausfüllen. Hier und da siedelt am stehenden Gewässer Moos und Riedgras; zottige Heide, rothfrüchtige Preiselbeeren, Bärlapp und Schilf folgen, und eines Tages erscheinen zum ersten Mal die vielzackigen Hörner einer Rennthierherde über der flachen Dünenkette. Und dem Rennthier folgt das Torfrind und der Schelch, der die dürftigen Kiefern am Rande des Moores durchstreicht. Mit dem Zurückweichen des Meeres nach Norden und Westen wärmt die Sonne nachhaltiger den Erdboden, und die Spuren der Eiszeit beginnen sich zu verwischen, nachdem der letzte Gletscher unter seinem Schutt sich verkrochen und die Höhen sich kraus bewaldet haben.

Da, als eines Morgens die Sonne den braungrünen Abhang streift, raschelt es am buschigen Ufer des Flusses; mit dem Flintspeer bewaffnet, fellumgürtet, unruhig witternd, tritt der Mensch aus dem Röhricht; weit ist er mit der Sippe gewandert, fischend und jagend, bis er in der Nähe hinter schützendem Steinblock sein vorübergehend Heim aufgeschlagen. Dort haust er mit Weibern und Kindern, noch nicht der Herr des Geschaffenen, sondern im grimmen Kampf mit den anderen Thieren der Steppe. Im Feuer glüht er die rings verstreuten, nordischen Findlinge, um damit seine Speisen im ausgehöhlten Baumstumpf zu wärmen, mit dem rundlichen Steinblock weiss er geschickt markige Knochen zu spalten und den Flintstein zuzuhauen, dass er ihm als Axt oder Messer diene, oder er erwehrt sich, wenn es sich so trifft, auch des andringenden Wolfes mit dem geschleuderten Steinbrocken.

Und wieder sind Jahrtausende vergangen. Der Mensch ist der unbeschränkte Herr der Erde. Sein ist die Scholle, die ihn nährt, sein das Gethier des Waldes und der Luft, sein der Sonnenschein; ihm dient die gefesselte Naturkraft, und die unbezwungenen Gewalten der Elemente rütteln nur noch hier und da an seinem Herrschersitz. Tief im Herzen des allgebietenden Herrschers aber glimmt noch die Erinnerung an den Kampf mit den überwundenen Mächten. Wie Saga aus verhauchten Aeonen sitzt in seiner Brust die Sehnsucht nach dem Brausen des Kampfes der Urzeit. Mitten aus dem rastlosen Leben lockt ihn mit unwiderstehlicher Gewalt der Rest unüberwundener Natur; im Brausen des Sturmes, im Donnern der Brandung klingt ihm lockend und unbewusst das Lied der Jugend seines Geschlechtes. Und er steht am Strande des Meeres und lauscht seinem Gesange; die Wellen rauschen über die bunten Kiesel und schmücken sie mit farbigem Glanze, sie, die letzten Reste jener Einwanderer aus der Urzeit. Jahrtausende lagen sie eingebettet im Schoosse des Küstenlandes, bis sie in einer dunklen Herbstnacht, als der Nordsturm sein altes Lied sang, der unterspülten Wand polternd entrollten. Seitdem hat sie das Wasser, auf dem sie in grauer Vorzeit ihre abenteuerliche Reise begannen, wieder in seiner Gewalt. Es hat die Riesenblöcke zermalmt und was weich und verwittert war, abgebröckelt, nur das Festeste, Edelste, Härteste ist noch erhalten.

Aber auch diese letzten Reste trotziger Urzeit sind dem Untergange geweiht: die Wogen kräuseln sich und spielen sanft mit den bunten Brocken; sie waschen und mahlen und lösen und lockern, und Wind und Sturm verstreuen zuletzt die Atome, dass sie heimkehren in das All, aus dem sie stammen.

MIETHKE. [8945]

* * *

Ein neues Ackerunkraut. Die aus Südeuropa stammende Pflanze *Silene dichotoma Ehrh.*, das gabelästige Leimkraut, taucht in den deutschen Floren zuerst als verwildert Mitte der 80er Jahre auf, so 1886 bei Brünn, Wien, Köpenick, 1890 bei Prust (Westpreussen). Der Jahresbericht der Commission für die Flora von Deutschland meldet aber erst für die Jahre 1892—1895 eine weitere Verbreitung (besonders durch den Kleesamen). Die Pflanze findet sich danach in Stallupönen, Goldap, Swinemünde, Dramburg, Lübeck, Ruppín, Friedenau bei Berlin, besonders zahlreich und verbreitet 1893 in Schlesien (Lauban, Görlitz, Kupferberg, Liegnitz, Breslau, Juliusburg, Waldenburg, Schweidnitz, Striegau, Bunzlau u. s. w.), ferner 1894 bei Meissen, Mühlberg, Helmstedt, Arnstadt, Kösen, Neustadt a. O., Witzzenhausen, Dortmund, Paderborn, Münster, Remscheid, Bonn, Strassburg, Karlsruhe, Langenau. Im gleichen Bericht für die Jahre 1896—1898 wird sie aufgeführt aus Carthaus, Cuxhaven, Metz u. s. w., in dem für 1899—1902 aus Gumbinnen, Stade, Bromberg, Steinau, Proskau, Münster, Keltschau (Mähren), Horn am Bodensee. Im Vogtland und Erzgebirge ist sie verbreitet worden durch Kleesamen, welcher durch die landwirtschaftlichen Vereine aus Schlesien bezogen wurde, so um Plauen, Falkenstein, Reuth, Misslareuth, Annaberg u. s. w., Elsterberg, Greiz (1900). Sie scheint eines der lästigsten Unkräuter der Kleefelder zu werden, wenn nicht bald Maassregeln zur Ausrottung getroffen werden. Durch den fremdländischen Bezug des Samens für Klee und Getreide werden auch andere Unkräuter eingeführt, auf die man ein wachsames Auge haben muss. So findet sich die durch widerlichen Gestank ausgezeichnete Doldenpflanze *Bifora radians M. B.*, die „Doppelkugel“, welche vordem nur in Süd-

europa und bei Podiebrad in Böhmen vorkam, jetzt auf Aeckern bei Zürich, Münsingen in Württemberg und seit diesem Jahr zwischen der Saat bei Greiz. Der widerliche Gestank dieser Pflanze, welcher rasch die Kleider durchdringt und auch von den Händen erst nach mehrmaligem Abwaschen schwindet, wird merkwürdigerweise in den Floren nicht erwähnt. Er wird mir aber durch Herrn Professor Paul Ascherson bestätigt. Letzterer schrieb mir: „Dass die Art intensiven Wanzen(?)geruch hat, habe ich selbst in Varna wahrgenommen, wo ich 1887 zwei Stunden auf den Zug warten musste. Ich packte wenige Exemplare in mein Pflanzenpapier, warf sie nachher aber weg, weil ich vor den rumänischen Zollbeamten und ihren Reblaus-Velleitäten gewarnt wurde. Der Geruch blieb aber; die Zollner schnüffelten, konnten aber nichts beanstanden.“

F. LUDWIG (Greiz). [8871]

BÜCHERSCHAU.

F. Grünwald, Ingenieur. *Die Herstellung der Akkumulatoren.* Ein Leitfaden. Mit 91 in den Text gedruckten Abbildungen. Dritte Auflage. 8°. (VI, 158 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

Die hier angezeigte Broschüre schildert in eingehender und übersichtlicher, durch viele gut ausgeführte Zeichnungen erläuterter Weise die Einrichtung und Herstellung, die Verwendung und Behandlung der bewährtesten Formen des elektrischen Accumulators. Ein derartiges Buch wird den sehr zahlreichen Personen, welche solche Apparate benutzen, von grossem Werthe sein, namentlich wenn es sich für sie darum handelt, mit Speculationen über die immer noch nicht endgültig durchforschte Theorie des Apparates verschont und bloss über die praktischen Gesichtspunkte belehrt zu werden. Es steht zu erwarten, dass das billige und bequeme kleine Werk eine recht weite Verbreitung finden wird.

S. [8881]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Classen, Prof. Dr. A., Geh. Reg.-Rth. *Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie.* Zweiter Band. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Mit 133 Abbildungen und zwei Spectraltafeln. gr. 8°. (XVI, 831 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis geb. 20 M.

Vomačka, Adolf, Ph. Mr. *Haus-Specialitäten.* Mit 10 Abbildungen. Zweite Auflage. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 159.) 8°. (VII, 196 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M., geb. 3,80 M.

Marshall, Dr. W., Prof. *Die Tiere der Erde.* Eine volkstümliche Uebersicht über die Naturgeschichte der Tiere. Mit mehr als 1000 Abbildungen nach dem Leben, worunter 25 ganzseitige Farbendrucktafeln. (Die Erde in Einzeldarstellungen. II. Abteilung.) 4°. (In 50 Lieferungen.) Lieferung 7—10. (S. 137—216.) Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis der Lieferung 0,60 M.

Das heimische Tier- und Pflanzenleben im Kreislauf des Jahres. (In 48 Lieferungen.) gr. 8°. Lieferung 3 bis 6. (I. Teil: Das heimische Vogelleben von Dr. Martin Braess. S. 81—224 u. I—VIII mit Abbildgn. u. 1 Tafel.) Dresden, Hans Schultze. Preis der Lieferung 0,50 M.