



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

N^o 22.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 22. 1890.

Inhalt: Anomale Wärme im Januar 1890. Von Dr. W. J. van Bebbler. Mit zwei Abbild. — Paraguay'sche Bilder. Von Dr. Hugo Toeppen. (Schluss.) — Der Canal von Kioto. — Die unterscheidenden Merkmale der positiven und negativen Electricität. Von Dr. Max Wildermann. (Fortsetzung.) — Feuerschiffe. Von G. Richard. — Rundschau. — Bücherschau.

Anomale Wärme im Januar 1890.

Von Dr. W. J. van Bebbler.

Mit zwei Abbildungen.

Die ausserordentliche Wärme des diesjährigen Januar ist bemerkenswerth, nicht allein wegen ihrer langen Dauer, sondern auch wegen ihrer ungewöhnlichen räumlichen Ausdehnung. Sie erstreckte sich über fast ganz Europa und einen grossen Theil von Asien in einer Weise, wie es wohl sehr selten vorkommen mag. Daher wird es nicht uninteressant und die Arbeit lohnend sein, die Witterungsverhältnisse dieses Monats hier kurz zu besprechen.

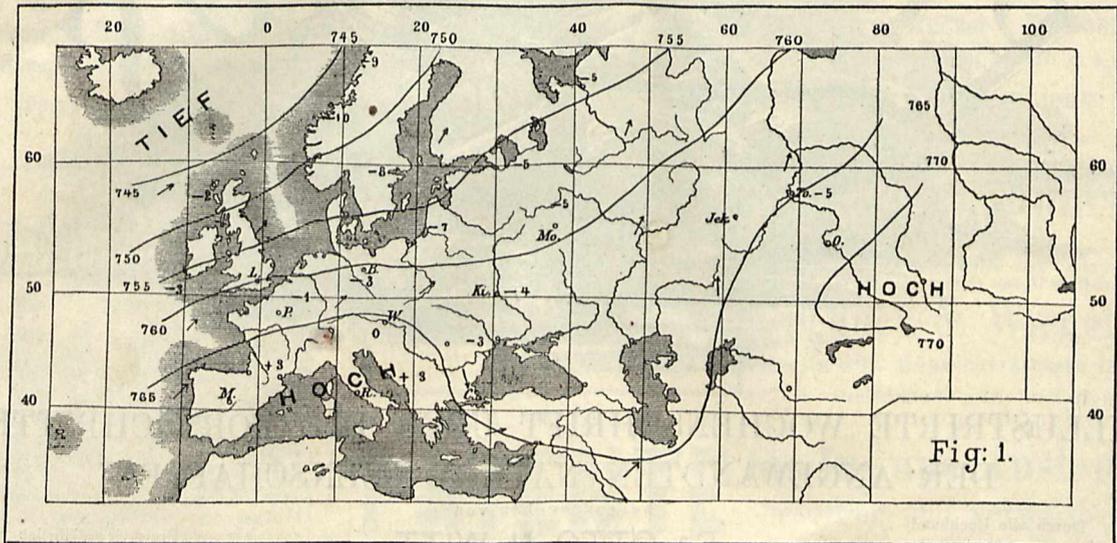
Die Wärmeverhältnisse der Atmosphäre sind hauptsächlich abhängig von den jeweiligen Winden und der Ein- und Ausstrahlung der Wärme, welch' letztere wieder mit den Bewölkungszuständen und der Intensität der Sonnenstrahlung zusammenhängen. In der kältern Jahreszeit ist es hauptsächlich der Lufttransport, also der Wind und sein Feuchtigkeitsgehalt, welche die Lufttemperatur regeln. Richtung und Stärke des Windes sind in der bekannten Weise vom Luftdruck abhängig, so dass ein Beobachter,

welcher dem Winde den Rücken kehrt, den niedrigen Luftdruck zur Linken, den höheren zur Rechten hat. Westliche und südwestliche Winde haben ihren Ursprung in der Regel auf dem Meere, sind also in der kälteren Jahreszeit warm und mit Feuchtigkeit beladen; dagegen nordöstliche Winde, östliche und südöstliche, vielfach auch südliche Winde entstammen dem Continente; sie sind im Winter meist kalt und trocken und begünstigen die Ausstrahlung. Wenn also oceanische Winde wehen, pflegt das Wetter warm und feucht zu sein, und nicht selten dringt diese Witterung weit nach Osten vor, zuweilen, wie auch in dem diesjährigen Januar, über die osteuropäische Grenze hinaus in den asiatischen Continent. Herrschen dagegen continentale Luftströmungen, so ist im Winter das Wetter in der Regel kalt, um so mehr, wenn die Winde aus kalten Gegenden (Russland, Sibirien) kommen und wenn eine Schneedecke die Ausstrahlung begünstigt.

Die beiden Wetterkärtchen Fig. 1 und 2 veranschaulichen die Vertheilung des Luftdruckes, der Winde und der Temperatur für den Zeitraum vom 6. bis zum 29. Januar 1890, und zwar für Morgens 8 (für Frankreich, Oesterreich und Russland 7) Uhr. In unserer ersten Karte sind die Isobaren, oder Linien gleichen Luftdruckes von 5 zu 5 mm, auf das Meeresniveau reducirt, eingetragen. Wir sehen,

dass der Luftdruck hoch ist über Südwesteuropa, am höchsten ist er über dem Innern Asiens; am niedrigsten ist derselbe im Nordwesten Europas. Diese Luftdruckverteilung entspricht im Allgemeinen den durchschnitt-

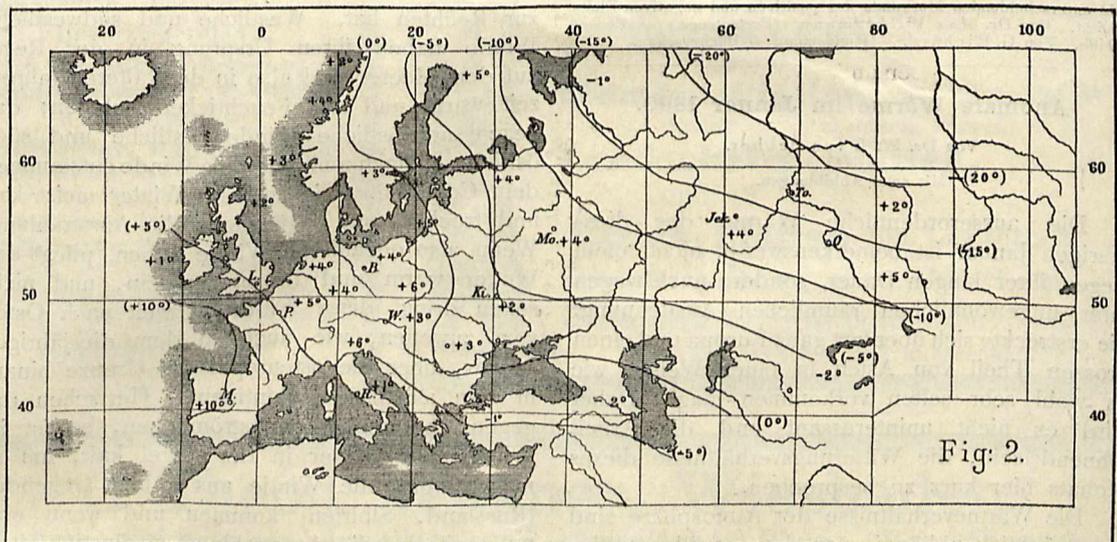
angeben als das Mittel. Nach dem oben ausgesprochenen Abhängigkeitsgesetze zwischen Luftdruck und Wind muss sich also ein warmer Luftstrom über unsern Continent ergießen, welcher in niederen Breiten des Oceans seinen



Luftdruckverteilung und Winde in dem Zeitraum vom 6. bis 29. Januar 1890.

lichen Verhältnissen, nur mit dem bemerkenswerthen Unterschiede, dass die Luftdruckdifferenzen nach Nordwesten hin viel schärfer markirt sind, als dieses gewöhnlich der Fall

Ursprung hat, und mit seiner Wärme und Feuchtigkeit weit in das Innere eindringen, wie es die Windpfeile unserer Karte, welche mit dem Winde fliegen, in Fig. 1 andeuten.



Temperaturverteilung in dem Zeitraum vom 6. bis 29. Januar 1890.

ist; auch der asiatische Hochdruck ist viel schwächer als im Durchschnitt. Die der Karte eingeschriebenen Zahlen bezeichnen die Abweichungen des Luftdruckes des diesjährigen Januar von dem vieljährigen Mittel und so zwar, dass die mit dem Vorzeichen + einen höheren, die mit - bezeichneten einen geringeren Druck

In der zweiten Karte sind die Orte mit gleicher Temperatur (für 8 bez. 7 Uhr morgens) durch Linien verbunden (Isothermen), eingeklammerte Zahlen. Diese zeigen ein Maximum der Wärme im südwestlichen Europa, wo die mittlere Temperatur für den betreffenden Zeitraum über 10° Celsius liegt; von hier an nimmt

die Temperatur nach Nordost hin fast stetig ab. Deutschland hat noch über 5^o über Null. Die Nulllinie verläuft von Stockholm südwärts über Memel und Pest nach dem Schwarzen Meere hin und wendet sich dann ostwärts nach dem Aralsee; am mittleren Ob liegt die Temperatur 20^o unter Null. Die eingeschriebenen Zahlen geben an, um wie viel Grade Celsius die Temperatur über (+) oder unter (—) dem vieljährigen Mittel für den in Betracht fallenden Zeitraum liegt. Wir sehen aus der Karte die ausserordentlich grosse Ausbreitung des Wärmegebietes. Norddeutschland ist zu warm um 4, Süddeutschland um 5—6^o, ganz Russland bis über Sibirien hinaus, nur die äussersten südlichen und nördlichen Gebietstheile ausgenommen, hat den beträchtlichen Wärmeüberschuss von durchschnittlich etwa 4^o C.

Ein Januar mit so hoher Wärme und mit solcher Ausdehnung des Wärmegebietes, wie der diesjährige, dürfte sehr selten vorkommen.

[306]

Paraguay'sche Bilder.

Von Dr. Hugo Töppen.

(Schluss.)

Weniger lustig und geräuschvoll geht es bei anderen Arbeiterzügen zu, denn nicht alle Arbeitgeber der „Yerbales“ (Yerbawälder) gestatten das Mitnehmen der Familien. Es ist vielmehr Regel, dass Weiber und Kinder in den Ortschaften zurückbleiben und für Vieh und Pflanzung sorgen, bis die Männer und Jünglinge zurückkommen, um in der Regel in den vier arbeitsfreien Monaten ihren Verdienst zu verjubeln, ja wohl gar im Genuss des Lebens Schulden auf die neue Arbeitszeit hin zu machen. Viele Arbeiter ziehen es auch vor, in kleinen Gruppen, ja sogar nur paarweise den weiten Weg bis zu ihren Arbeitsstätten zurückzulegen, nur mit leichtester Kleidung und einem kleinen Bündelchen Lebensmittel versehen, wozu vielleicht noch ein altes Schiesseisen kommt.

Der Weg von Santaní her führt durch tiefe Wälder, deren kaum durchdringliches Dickicht von einzelnen Baumriesen überragt wird, über grasige Rücken, über zahlreiche kleinere und grössere Gewässer und über die im Kriege zerstörte und seitdem verlassene Stadt Curuguaty nach Igatimí, das auch Jahre lang verlassen war, jetzt wieder eine kleine Anzahl von sesshaften Bewohnern zählt und eine Art Mittelpunkt für die Yerba-Unternehmungen jenes Landestheils bildet. Schon liegen in dem nahen Flusse Jejuí zahlreiche Flachboote, welche bereit sind, das neue Produkt flussabwärts nach Asuncion zu schaffen.

Die erwähnte Karawane zieht noch weiter, auf den „Cerro“ hinauf, um in den Wäldern an der brasilianischen Grenze die Arbeit aufzunehmen. Cerro Maracayú heisst dort die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Paraguay und denen des Paraná, ein breiter, flacher Rücken, einer im Westen gehobenen Scholle vergleichbar, deren Abhänge die Flüsse vielfältig modellirt haben. Dichter Wald bekleidet den Westabhang, den die Strasse in steilem, wenn auch nur wenige hundert Fuss hohem Anstiege erklimmt. Eine harte Arbeit ist die Ueberwindung dieses „Cerro“ für die Yerba-Arbeiter mit ihren primitiven Beförderungsmitteln. Der Inhalt der Karreten wird ausgepackt und auf Menschenrücken oder Tragstangen hinaufgeschafft; von den Karreten selbst aber werden wohl gar die Räder abgenommen, da die Ochsen, kaum fähig, sich auf dem steilen und steinigem Wege selbst aufrecht zu halten, die Last sonst gar nicht hinaufbringen könnten. An die Anlage eines Zickzackweges hat man noch nicht gedacht. Abwärts geht's schon etwas leichter, und für die in Säcke gepackte Yerba ist sogar eine hölzerne Rinne errichtet, „cajon“ genannt, in der sie hinabgleitet, um dann unten wieder auf Karreten oder Maulthiere verladen zu werden.

Der kleine freie Platz am oberen Ende dieser Rinne bietet einen Blick weit in das Waldland hinunter, das wir durchzogen haben, eine Fernsicht, die eigen in ihrer Art ist: tiefgrüner Wald, soweit das Auge reicht, zwischen den einzelnen Flusstälern der Bodenschwellung entsprechend gewölbt, hie und da von einem grösseren oder kleineren „Potrero“ — so nennt man eine waldumschlossene Weidefläche — unterbrochen; von Ortschaften keine Spur; im Ganzen ein Bild, das durch seine Einförmigkeit und Leblosigkeit bedrückend wirkt.

In diesen Wäldern aber, im Schatten der Baumkronen an den kleinen Wasserläufen, baut der „Yerbatero“, der „Bergmann“ dieser Wälder, seine vergängliche Ansiedelung: kleine Hütte aus Bambus, Gras und Palmblättern für die Arbeiter, etwas ansehnlichere für die Aufseher und zur Aufbewahrung der Vorräthe, ein eigenthümlich eingerichtetes Gebäude zum Rösten der Blätter und einen Schuppen, in welchem dieselben dann durch zahmbesetzte Holzkegel, welche Maulthiere im Kreise bewegen, zerkleinert werden. Tag aus Tag ein, nur durch Regen dann und wann unterbrochen, sammeln die Arbeiter im Walde die Zweige des Yerbabäumchens und schleppen sie zum Rösthause, bis mit nahendem Frühjahr die Umgegend der Ansiedelung erschöpft ist. Haben aber Axt- und Buschmesser die Bäumchen schonend behandelt, so wird schon nach drei oder vier Jahren eine neue Ernte an derselben Stelle möglich sein.

VII.

Vollkommen menschenleer und öde ist die Fläche, welche sich oben auf der Wasserscheide, auf dem Cerro Maracayú, weiter nördlich Cerro Amambay genannt, ausdehnt. Durch einen spärlichen Grastepich zieht sich der Weg, der nur in der Zeit des Yerbasmelns gelegentlich benutzt wird, nach Norden zu den Yerbawäldern am Aguaray und den anderen nördlichen Flüssen. Wälder säumen im Westen die Hochebene, während sie nach Osten spärlicher sich zeigen. Die Quellen zahlreicher Flüsschen sind bemerkbar,

Reiter ansichtig werden. Oft genug lässt sich in dem Sande des Weges die Fährte der Tigerkatze verfolgen, gelegentlich erscheinen auch die breiten Abdrücke, welche die Tatzen des Jaguars zurücklassen, der hier den Hirschen nachstellen mag. Abends erheben sich aus den Bäumen der Waldränder grüne Papageien in Schaaren und streichen laut kreischend und hoch über dem Boden dahinfliegend irgend einem Futterplatze zu. Als Obdach für die Nacht bietet sich vielleicht, wo der Weg den Waldrand streift, eine alte Hütte der Yerba-Arbeiter dar; wo nicht,



Fig. 7. Cayngua-Indianer. (Nach einer Photographie.)

Wasserläufe, die bald nach Osten zum Paraná, bald nach Westen zum Paraguay rinnen, theils in Schluchten, theils in Sümpfen und Lagunen entspringend. Stellenweise ist die Ebene mit einzelnen verkrüppelten Bäumchen besetzt, Curupaý und Quebracho mit ihren einheimischen Namen genannt, Bäume, die sich in den Wäldern zu stattlicher Grösse entwickeln und Holz von ausserordentlicher Härte liefern. Während des Tages unterbricht kaum ein Laut die Stille dieser Einsamkeit, doch kann das suchende Auge hie und da ein Rudel kleiner Hirsche erspähen, die bei Annäherung flüchtig das Weite suchen, oder ein paar Strausse, die in gewaltigen Sätzen über die Ebene dahineilen, sobald sie der

da heisst es, sich auf dem Kamp so gut einrichten, als es geht, und froh sein, wenn die schwarzen Wolken, die vielleicht am Nachmittage und Abend den Horizont umzogen und mit hereinbrechender Nacht fast ununterbrochen elektrisch leuchteten, nicht eine Sündfluth herabsenden.

Nahe den Quellen des zum Jejuí fliessenden Aguaray-guazú („grosser Fuchsfluss“ im Guaraní) verlässt die nach San Pedro führende Strasse der Yerbasmelner die Wasserscheide. Eine kleine Tagereise abwärts liegt der Panadero, ein ausgedehntes Stück Weideland, das zur Zeit der Flucht des Tyrannen Lopez, als er mit den letzten zusammengerafften Streitkräften seines Landes nach Norden zog, eine Zeit lang sein

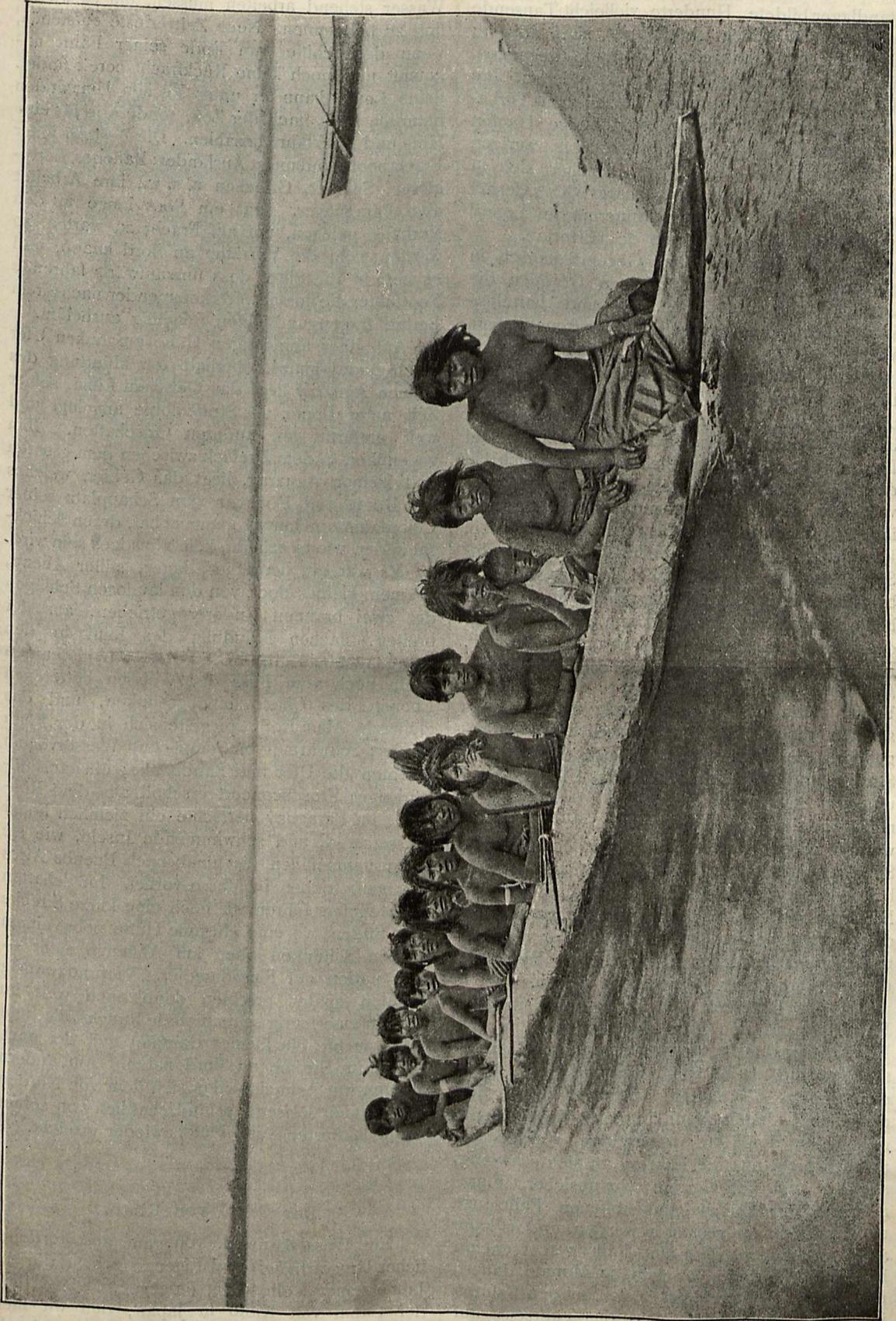


Fig. 8. Sanapaná-Indianer in ihrem Canoe. (Nach einer Photographie.)

Standlager bildete. Hunderte, vielleicht Tausende seiner unglücklichen Unterthanen sind dort an Hunger und Krankheit zu Grunde gegangen. Ein paar einfache Gräber, in welchen ihre Knochen später von einem italienischen Yerbasammler bestattet wurden, und einige Haufen verrosteter Gewehrläufe geben von ihrem traurigen Schicksal Kunde. Der Weg, welcher sich in der Gegend der Fälle des Aguaraý den „Cerro“ hinaufzieht, führt jetzt zur Erinnerung an Lopez' Flucht den Namen „Picada de Historia“.

In den Wäldern jener Gegend hausen in einzelnen Familien oder kleinen Gruppen die Caynguá-Indianer, gutmüthige und harmlose Leute, die mit den Yerbasammlern in freundlichem Verkehr stehen. Sie treiben etwas Ackerbau, jagen mit Pfeil und Bogen, oder mit Pulver und Blei, wenn sie eine alte Flinte ihr eigen nennen, treiben Fischfang, schmücken sich zum Theil noch in alter Indianerweise mit Durchbohrung der Lippen u. s. w. Gelegentlich finden sie sich bei den Yerbateros ein, erbetteln Nahrungsmittel oder verrichten auch Arbeit gegen Lohn. Lange ist ihres Bleibens aber nie. Bisweilen zieht auch ein Familienhaupt mit den Seinigen westwärts bis San Pedro, um dort eine Zeit lang zu arbeiten, bis das Nöthigste an Baumwollenstoff, Schiessbedarf u. s. w. verdient ist. Dann geht's zurück in die Wälder, in die Armseligkeit und — Freiheit.

Dem Aguaraý und Jejuí folgte ich stromabwärts in einem kleinen Boot, eine lohnende Fahrt, wenn das Wetter günstig ist. Anfangs säumen dichter Wald und zierliches Bambusgebüsch die Ufer, später löst sich der Wald in Streifen und Gruppen auf, die das Ufer begleiten und mit Sumpf und Weideland abwechseln; je näher wir der Mündung kommen, desto häufiger werden wieder menschliche Ansiedelungen und Spuren regelmässigen Verkehrs sichtbar, und endlich ergiesst sich die Fluth durch eine sumpfige Niederung in den majestätischen Paraguay. Wer dem Vergnügen der Jagd nachgeht oder vielleicht naturwissenschaftlicher Sammler ist, kann auf dieser Fahrt sicher Befriedigung finden.

In der Jahreszeit der Yerba-Ernte sind die Flüsse bis an den Fuss des Gebirges hin von Flachkähnen belebt, welche Lebensmittel herbeischaffen und die Yerba stromabwärts nach Asuncion führen. Es ist ein mühseliger Beruf, den diese Schiffer haben, denn die vielen Krümmungen der Flüsse und der wechselnde Wasserstand machen nicht nur die Fahrten an sich schwierig, sondern auch den Gewinn sehr unsicher. Flussaufwärts müssen die unbeholfenen Fahrzeuge meist mit Stangen gestossen werden, und es kann wohl vorkommen, dass eine Fahrt von Asuncion bis in die Yerbales Wochen, ja Monate dauert, und nicht selten ereignet es sich bei den Fahrten in beiden Richtungen, dass das Fahrzeug auf den Grund rennt und die Leute stundenlang im

Wasser stehend arbeiten müssen, um es wieder flott zu bekommen. Neue Zeitverluste entstehen, wenn der Schiffer am Ende seiner Fahrt ankommt und noch keine Rückfracht bereit findet. Seine Leute kann er unter solchen Umständen natürlich nicht nach der Zeit, sondern je für eine Hin- und Rückfahrt bezahlen. Die Besitzer jener Frachtboote sind meist Ausländer: Italiener, Portugiesen, Spanier, Griechen u. s. w., ihre Arbeiter aber Paraguayer. Hat ein Boot lange in den Yerbales gelegen, um auf Fracht zu warten, so werden wohl die Vorräthe an Bord knapp, und es besteht die Sitte, dass flussaufwärts fahrende Bootführer die flussabwärts kommenden nach ihrem Bedarf fragen und ihnen freigebig aushelfen.

Auf einer anmuthigen Höhe am linken Ufer des Aguaraý-guazú, oberhalb der Mündung des kleinen Aguaraý liegt das Oertchen Lima, seiner Zeit unter Lopez als Strafcolonie angelegt und weit entfernt von anderen Ortschaften. Ihm gegenüber, in dem Dreieck zwischen dem grossen und kleinen Aguaraý, liegt das Gebiet, welches Dr. Bernhard Förster zum Schauplatz seiner Colonialunternehmung gemacht hat, deren Schicksal leider, wie es scheint, kein günstiges sein wird.

Es war ein herrlicher, lauer, stiller Abend, als mein kleines Boot, von den lautlosen Schlägen der zwei braunen Ruderer getrieben, aus der breiten, flachen Mündung des Jejuí in den Paraguay hinausglitt. Die Sonne war hinter den kaum noch vom Fuss der Weissen betretenen Ebenen des Chaco hinabgesunken, und das glühende Abendroth spiegelte sich in der Fluth wieder; Schwärme von Sumpf- und Wasservögeln belebten die Ufer und Sandbänke; ein tausendstimmiges Froschconcert erscholl aus dem Röhricht; im Paraguay herrschte ein ziemlich hoher Wasserstand, und schwimmende Inseln, wie sie in Ausnahmefällen bis hinab nach Buenos Aires gelangen, trieben in Masse vorbei. Im Schatten des Steilufers fuhren wir noch eine kurze Strecke nach Süden, wo eine einsame Hütte nebst einem grossen Schuppen oben am Abhange steht — eine Station der Flussdampfer. Vierundzwanzig Stunden später erschien dann auch weit im Norden eine feurig schimmernde Rauchsäule, und bald tauchte ein kleiner Dampfer auf, der mich mitten im Strome an Bord nahm. Am andern Morgen war Asuncion, das sich dem von Norden kommenden Reisenden landschaftlich von seiner vortheilhaftesten Seite bietet, wieder erreicht. [66]

Der Canal von Kioto.

Ein Wasserbauwerk von ganz ausserordentlicher Grossartigkeit und Eigenart geht in diesem Jahre seiner Vollendung entgegen. Es ist dies der Canal von Kioto in Japan, den wir hier um so lieber besprechen, weil wir dem durch

europäischen Einfluss befruchteten Aufstreben des hochbegabten japanischen Volkes stets sympathisch gegenüber standen. Der Canal von Kioto ist ein neuer glänzender Beweis für das Können Jung-Japans, um so glänzender, weil der Erbauer dieses grossartigen Werkes, Tanabe Sakuro, seine Studien nicht etwa bei uns, sondern in seiner Heimath gemacht hat. Die nachfolgenden Details sind einer kurzen Schilderung in „Industries“ entnommen.

Die grosse und reiche Stadt Kioto liegt bekanntlich nicht am Meere und entbehrt daher die Vortheile, welche ihren begünstigteren Schwesterstädten in kaufmännischer Beziehung zu Statten kommen. Dagegen befindet sich östlich von der Stadt und in einer Entfernung von bloss etwa 10 km der gewaltige See Biwa, der grösste See Japans, dessen Oberfläche mehr als 500 engl. Quadratmeilen gross ist. Dieser See bildet das Centrum eines ausserordentlich dicht bevölkerten und industriereichen Theiles von Japan, dessen Handel durch Kioto vermittelt wird. Kioto selbst besitzt nur eine Wasserstrasse ans Meer in dem schiffbaren Flusse Kamagawa, welcher bei Osaka in das inselreiche japanische Binnenmeer mündet. Der Kamagawa ist wiederum mit der westlich von Kioto gelegenen Stadt Fushimi durch den uralten Canal Takasegawa verbunden. Der neue Canal soll nun diese Wasserstrassen mit dem See Biwa verbinden und so Kioto zum Mittelpunkt einer ausserordentlich weitreichenden Binnenschiffahrt und damit auch zum Centrum des ganzen Handels jener Gegenden machen. Die Idee dieses Canals ist eine sehr alte, sie reicht bis in's zwölfte Jahrhundert zurück; aber die Ausführung scheiterte stets an dem ausserordentlich felsigen und gebirgigen Charakter des zwischen Kioto und dem See Biwa gelegenen Landstriches.

Diese Terrainschwierigkeiten, sowie der Umstand, dass der Wasserspiegel des Biwasees 280 Fuss über dem des Meeres liegt, haben es nothwendig gemacht, den neuen Canal mehrfach durch Tunnels zu führen und mit Schleusen zu versehen. Die erste Schleuse befindet sich am Ufer des Biwasees selbst, an welchem aus dem Felsenschutt der Canalbauten ein mächtiger Quai hergestellt ist. Die Schleuse ist so eingerichtet, dass der Canal einen gleichmässigen Wasserzufluss aus dem See und eine Strömung nach Kioto hin erhält. Gegen den Strom werden die Boote durch Ketten geschleppt. Nicht weit vom Seeufer beginnt der erste Tunnel, welcher die ausserordentliche Länge von nahezu 2 km besitzt. Dieser Tunnel durchbricht das aus harten Urgesteinen bestehende Nagarayama-Gebirge; er ist 16 Fuss weit und 14 Fuss hoch und in seiner ganzen Länge ausgemauert. Es folgt nun eine offene Strecke von etwa 4 km Länge, dann eine abermalige, doppelte Durch-

tunnelung des Hino-oka-yama-Gebirges. Dort, wo der Canal in das Thal von Kioto eintritt, theilt er sich in zwei Aeste. Der eine führt direct auf Kioto zu und vereinigt sich mit dem bereits genannten alten Schiffscanal Takasegawa. Der andere Arm führt im weiten Bogen um Kioto herum, überwindet in Tunnels und Aqueducten grosse Terrainschwierigkeiten und endet bei Kogawa, der nördlichen Vorstadt von Kioto. Dieser Canal soll nicht Verkehrszwecken dienen, sondern dem wasserarmen District durch den er führt, Wasser zur Bewässerung der Felder und Betriebskraft für hier gelegene gewerbliche Unternehmungen liefern. Unter anderem soll auch durch das Gefälle dieses Canals ein städtisches Elektrizitätswerk zur Beleuchtung von Kioto betrieben werden. Dort, wo der Canal sich in seine zwei Arme theilt, fällt das Gebirge steil ab. Es befindet sich daher an dieser Stelle zur Beförderung der Boote eine Schiffseisenbahn auf geneigter Ebene. Der Betrieb dieser Bahn wird durch das Gefälle des herabstürzenden Wassers ermöglicht, dessen Kraft durch eine passende Maschinenanlage gewonnen wird.

Die Kosten dieser ganzen grossartigen Anlage sind verhältnissmässig gering; sie betragen 5 Millionen Mark. Von dieser Summe ist ein Drittheil vom Mikado geschenkt worden; ein zweites Drittheil ist seitens der Regierung bewilligt worden, während der Rest von den Bewohnern Kiotos und der Umgegend beigesteuert wird.

S. [315]

Die unterscheidenden Merkmale der positiven und negativen Elektrizität.

Von Dr. Max Wildermann.

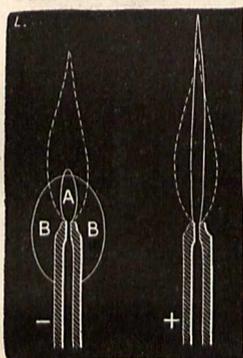
(Fortsetzung.)

Es ergeben sich bei Herstellung des Lichtbogens noch einige weitere Unterschiede zwischen positivem und negativem Pol, wenn als Elektroden nicht zwei Kohlenstäbe, sondern ein Kohlenstab und ein Platinstab genommen werden. Unter übrigens gleichen Bedingungen erhält man nämlich Lichtbogen von sehr verschiedener Länge, je nachdem man den Kohlenstab oder den Platinstab zur positiven Elektrode macht. Weiterhin beobachtete schon Neef, dass der Lichtbogen zwischen zwei Platinspitzen stets am negativen Pol seine Entstehung nimmt. Später wurde die Wahrnehmung Neef's dahin vervollständigt, dass auch beim Kohlenlichtbogen allerdings zunächst nur an der Kathode, d. i. am negativen Pol, das Licht erschien, während die Anode, d. i. der positive Pol, noch dunkel blieb; sobald aber auch letzterer sich erhitzt hatte, begann die Wanderung der Kohlenpartikelchen, und es zeigte sich bald an der Anode weit helleres Licht als an der Kathode.

Um die bei einer elektrischen Entladung sich vollziehenden Bewegungen dem Auge längere Zeit zu erhalten, eignen sich am besten die schon oben genannten Lichtenberg'schen Figuren. W. von Bezold erblickt in ihnen Fixirungen des elektrischen Funkens auf eine isolirende Platte, eine Auffassung, der jeder beipflichten muss, der die nachher zu besprechenden Photographien elektrischer Funken mit Lichtenberg'schen Figuren vergleicht. Bei diesen wie bei jenen ergeben sich höchst charakteristische Unterschiede zwischen den Gebilden, die sich an die beiden entgegengesetzten Pole anschliessen. Im Allgemeinen haben die positiven Gebilde Stern-

form und grössere Ausdehnung als die negativen, von denen sie auch in der Gestalt wesentlich abweichen. Um die Verzweigungen recht scharf zu erhalten, muss man dem völlig reinen Harzkuchen durch Aufklopfen mit dem Finger einige leichte Stösse geben. Eine auf solche Art mit dem Rheostaten von Gaston Planté erhaltene Figur, die einer Funkenlänge von 15 cm entspricht, giebt die obenstehende Abbildung Fig. 8 in natürlicher Grösse.

Fig. 9. 10.



Es bleiben uns noch einige Worte zu sagen über den Einfluss der Elektrizität auf Flammen und die dabei hervortretenden Verschiedenheiten der beiden entgegengesetzten

Fig. 8.

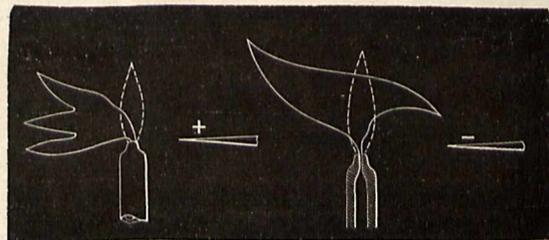


Arten. Am besten zeigt sich hier der Unterschied, wenn man zwei Brenner, denen das Leuchtgas durch einen

Gummischlauch zugeführt wird, den einen, Fig. 9, auf den negativen, den andern, Fig. 10, auf den positiven Conductor einer Influenzmaschine aufsetzt. Die Flammen nehmen dann die Form an, wie sie die vollausgezogenen Linien in Fig. 9 und 10 erkennen lassen, während die punktirten Linien die unbeeinflussten Flammen darstellen; in Fig. 9 bedeutet *A* die hellere, *BB* die dunklere Partie der beeinflussten Flamme. Es hat den Anschein, als würde in Fig. 9 die Flamme zu dem negativ geladenen Brenner hinabgezogen, in Fig. 10 von dem positiv geladenen abgestossen.

Sehr deutlich ist auch der verschiedene Einfluss bemerkbar, den elektrische Spitzen auf Flammen mit nicht isolirtem Brenner ausüben, denen man sie nähert, je nachdem die Spitzen positiv oder negativ elektrisch sind. Zunächst

Fig. 11. 12.



ist der durch Ausströmen der positiven Elektrizität hervorgebrachte Luftzug der bei Weitem stärkere, ausserdem ist die Form der Ausbuchtungen in beiden Fällen eine sehr verschiedene. Und was aus den beigegebenen Figuren 11 und 12 sich

nicht ersehen lässt, ist die Verschiedenheit in Lichtstärke und Färbung für die verschiedenen Theile der beiden Flammen in dem einen oder andern Falle. Es braucht aber kaum erwähnt zu werden, dass sich den wenigen hier genannten Versuchen zahlreiche andere hinzufügen lassen durch andre Stellung der Spitzen sowohl, als durch gleichzeitige Anwendung zweier Spitzen von entgegengesetzter Elektrizität auf ein und dieselbe Flamme.

II. Verschiedenheit der Wärmewirkungen.

Die Thatsache selbst, dass feste, flüssige und gasförmige Körper beim Durchgange der Elektrizität sich erwärmen, ist eine zu bekannte, als dass wir bei den zu ihrem Nachweis dienenden Versuchen hier zu verweilen brauchten, nur von der Verschiedenheit der Erwärmung an entgegengesetzten Polen soll die Rede sein. Bei Herstellung des Volta'schen Lichtbogens, zunächst unter Luftzutritt, ist leicht nachzuweisen, dass, während die positive Spitze sich bis zum Schmelzpunkt des Platins erwärmt hat, die negative noch weit hinter dieser Temperatur zurück ist. Bei hinreichender Verdünnung der Luft vollzieht sich das gerade Gegenteil: die positive Elektrode erreicht bei Weitem nicht den Wärmegrad der negativen. Der vor Kurzem gestorbene schwedische Physiker Edlund hat die Erscheinung durch Annahme einer an den Elektrodenspitzen wirksamen „contraelektromotorischen Kraft“ zu erklären versucht, doch findet seine Auffassung nur wenige Anhänger.

Eigenthümliche Resultate ergeben sich, wenn im luftleeren Raume von den beiden Platinelektroden die eine in Form einer Spitze, die andre in Form einer Scheibe genommen wird. Der Bogen ist dann verhältnissmässig kurz, besonders wenn die Spitze die Kathode d. i. den negativen Pol bildet. Wird der Strom hinreichend verstärkt, so erwärmt sich doch die Spitze nur wenig, während die positiv-elektrische Scheibe zur Hellrothgluth erhitzt wird. Giebt man aber dem Strom die entgegengesetzte Richtung, macht man also die Spitze zur Anode (+), die Scheibe zur Kathode (—), so schmilzt erstere und fällt in Kügelchen auf die unten befindliche Scheibe.

Unter Anwendung eines hier nicht näher zu beschreibenden Verfahrens ist es Rosetti gelungen, für die drei Hauptbestandtheile eines Kohlenlichtbogens folgende Einzeltemperaturen nachzuweisen:

| | |
|--|----------|
| höchste Wärme der äussersten positiven Kohlen- | |
| spitze etwa | 3900° C, |
| höchste Wärme der äussersten negativen Kohlen- | |
| spitze etwa | 3150° C, |
| Wärme des Bogens zwischen den beiden Spitzen | |
| etwa | 4800° C. |

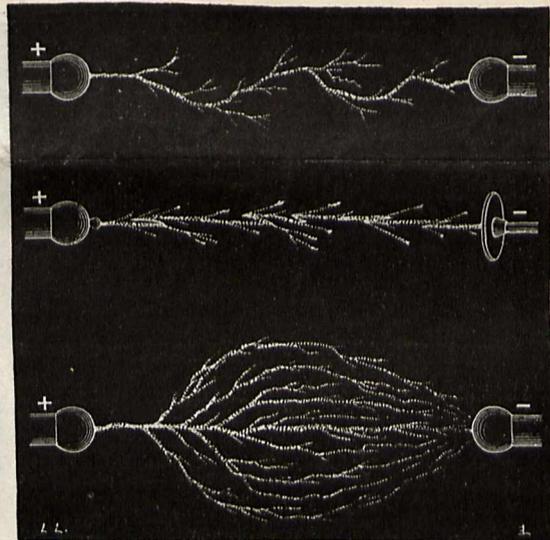
Den Einfluss des Poles auf die Verschiedenheit der Erwärmung zeigt auch vortrefflich der

folgende Versuch von Gassiot. Legt man die Enden zweier Kupferdrähte, welche mit den Polen einer kräftigen Batterie verbunden sind, über's Kreuz fest aufeinander, so gewahrt man, während der negative Draht nur so weit glüht, als er vom Strom durchflossen wird, ein Erglühen des positiven Drahtes 5 bis 6 cm über die Kreuzungsstelle hinaus und darauf folgend ein Abschmelzen desselben. — Auch hier lassen sich die Versuche leicht nach den verschiedensten Richtungen hin erweitern.

III. Verschiedenheit der Lichtwirkungen.

Unter den Lichtwirkungen ist an erster Stelle der elektrische Funken zu nennen, dessen Studium durch die in den letzten Jahren ausserordentlich vervollkommnete Photographie bedeutende Fortschritte gemacht hat. Haben die beiden Conductorkugeln der Influenzmaschine, zwischen denen der Funken überschlägt, hinreichenden Abstand, so erkennt man leicht, dass letzterer — richtiger gesagt die Lichterscheinung — aus drei Theilen sich zusammensetzt: zwei

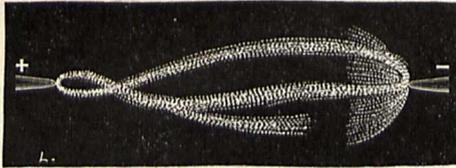
Fig. 13—15.



an die Kugeln sich anschliessende geradlinige Lichtstreifen von weisser Farbe, zwischen ihnen eine in ihrer Form sehr mannigfaltige Lichtgarbe von bläulicher Farbe und geringerer Leuchtkraft, die der negativen Kugel näher liegt als der positiven. Bei noch weiterem Abstände wird die an die negative Kugel anstossende Linie mehr und mehr durch die mittlere Verzweigung verdrängt, um endlich ganz zu verschwinden. Bei allen Verschiedenheiten nun, welche im Uebrigen die Verzweigung aufweist, verbleibt doch immer ein charakteristisches Merkmal: die Abzweigungen gehen ausnahmslos vom positiven Pol aus und sind gegen den negativen Pol gerichtet (Figur 13—15).

Mit einer Batterie von 11000 auf Spannung gekuppelten Elementen erhielten Warren de la Rue und Hugo Müller neben der eigenartig vom positiven zum negativen Pol hin sich verzweigenden Entladungserscheinung einen matten Lichtglanz, der vom negativen Pol sich ausbreitete, ohne, wie aus Fig. 16 ersichtlich, die übrige Lichterscheinung zu beeinflussen.

Fig. 16.



Seit etwa vier Jahren stellt man, nach dem Vorgange von Righi, Photographien des Funkens ohne Anwendung eines Objectivs nach dem einfachen Verfahren her, dass man die beiden Entladungskugeln einer Electricitätsquelle von ent-

gegengesetzten Seiten her in einen Dunkelraum hineinragen lässt; in demselben Dunkelraum befindet sich in einigem Abstand oder unmittelbar unter den Kugeln eine sehr lichtempfindliche Platte (Bromgelatine), über deren Fläche hin die Entladung unter Zurücklassung eines vortrefflichen Bildes stattfindet. Derartige Photographien, von denen wir neben-

stehend (Fig. 17) nur eine beifügen, lassen neben der den Entladungsfunken umgebenden Lichthülle die obenerwähnte Verzweigung in der Nähe des negativen Pols deutlich erkennen, doch

Fig. 17.

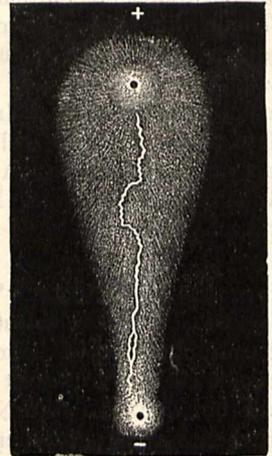
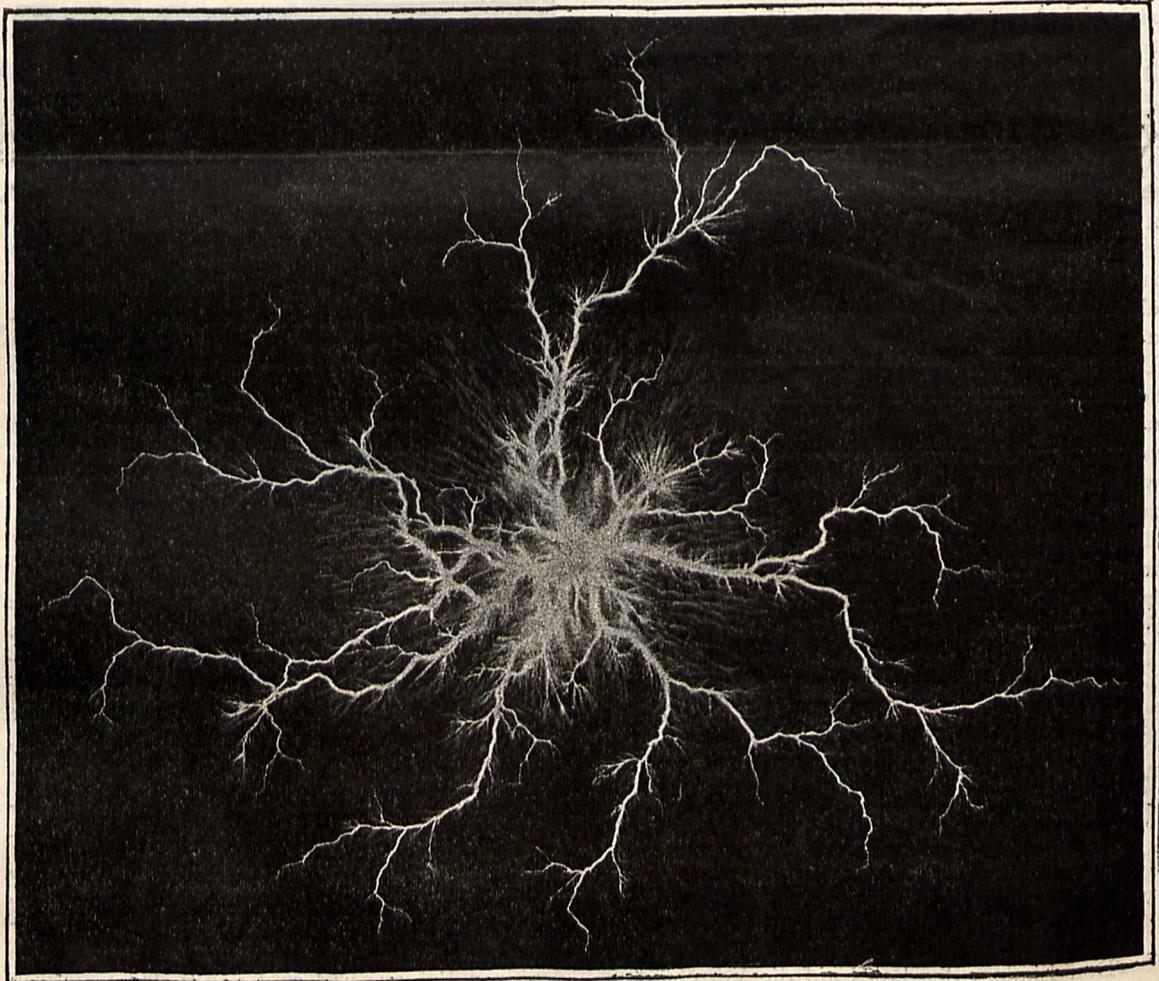


Fig. 18.



Nachbildung der Photographie einer Entladung positiver Electricität.

tritt letztere Erscheinung auf einer Reihe weiterer Bilder noch weit ausgeprägter hervor.

Noch ein drittes photographisches Verfahren, das vortreffliche Bilder der positiven und negativen Entladungen giebt, beschreibt Trouvelot. Unter die lichtempfindliche Platte (Bromsilbergelatine) wird ein Staniolblatt gelegt, das unter Freilassung eines ziemlich breiten, am besten noch gefirnissten Glasrandes auf eine Glasplatte aufgeklebt ist. Wird nun auf die Bromsilberschicht eine elektrische Entladung geleitet, so kann man erstere in Verbindung mit dem Staniolblatt als Condensatorvorrichtung betrachten: das Zinnblatt wird die Entladung möglichst unmittelbar über die empfindliche Platte hin veranlassen.*) Von den durch das genannte Verfahren erhaltenen Lichtbildern geben wir in Fig. 18 die

*) Ueber ein ähnliches Verfahren, ohne Anwendung der Camera einen flachen Gegenstand, etwa eine Tintenzeichnung, einen Stahlstich, einen Brief, auf eine empfindliche Platte zu fixiren, vgl. „Jahrbuch der Naturwissenschaften“ Bd. 2 S. 26.

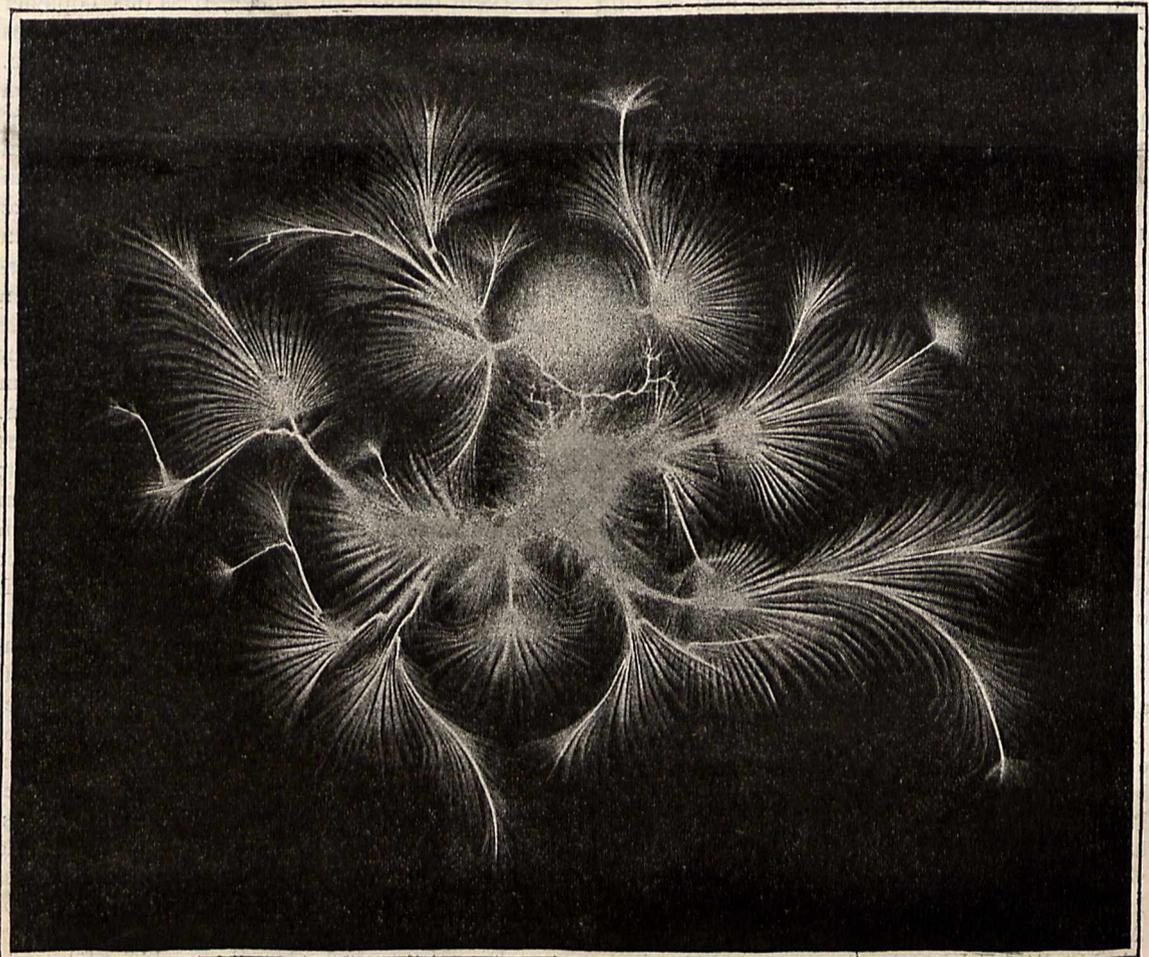
Abbildung einer positiven, in Fig. 19 diejenige einer negativen Entladung, die beide keiner Erläuterung bedürfen. (Schluss folgt.)

Feuerschiffe.

Von G. Richard.

Die ungewöhnlich schweren Stürme, welche Englands Küsten in der zweiten Januarhälfte heimsuchten, haben von Neuem die Aufmerksamkeit auf die ebenso tapferen, wie entsagungsvollen Seeleute hingelenkt, welche der leidige Kampf um's Dasein zwingt, eine Stellung an Bord der zahlreichen Feuerschiffe der europäischen Meere anzunehmen. Es wurde vielfach befürchtet, es seien den Leuten die Lebensmittel ausgegangen oder, was noch schlimmer, es könnten die schwimmenden Leuchtfeuer von ihrem Ankergrund abgebrochen und an der Küste zerschellt, oder ihre Besatzung über Bord gespült sein.

Fig. 19.



Nachbildung der Photographie einer Entladung negativer Electricität.

Diese Befürchtungen erwiesen sich bisher glücklicherweise als eitel, und es sind, soviel bekannt, die Feuerschiffe Englands, und ebenso die deutschen, sämmtlich mit heiler Haut davongekommen.

Weshalb ist man in den Zeiten schwerer Seestürme ganz besonders um das Schicksal der Feuerschiffe bange? Eine Darlegung der schwierigen Verhältnisse, unter denen die Besatzungen dieser Fahrzeuge zu leben haben, und der Anforderungen, welche an dieselben gestellt werden, wird die Befürchtungen erklärlich machen.

Die Küsten der Culturstaaten umgiebt ein dreifacher Gürtel von Leuchten. Nähert sich der Schiffer dem Lande, so erblickt er zuerst die Leuchtfeuer erster Ordnung, welche er vermöge der allgemein bekannten Periodicität ihrer Lichtgebung unterscheidet, und die ihn über seine Lage einen Anhaltspunkt geben. Fährt er weiter, so kommt ihm der zweite Feuergürtel zu Gesichte, dessen Beruf es ist, vor einzelnen Riffen oder Sandbänken zu warnen; es folgt endlich der dritte Gürtel, welcher die Flussniederungen und Hafeneinfahrten bezeichnet. Die Leuchten erster Ordnung stehen meist auf weit in's Meer vorspringenden Vorgebirgen oder dem Festland vorgelagerten Riffen, und sie sind derart vertheilt, dass es, auch bei ganz dickem Wetter, unmöglich ist, dem Lande sich zu nähern, ohne mindestens eine zu erblicken. Nur bei dichtem Nebel versagen ihre Feuer den Dienst. Sie ersetzen alsdann das Licht durch den Schall und lassen die schaurigen Nebelhörner in Pausen ertönen, die den Licht- und Verdunkelungsperioden der Lampen entsprechen. Gleiches gilt im Allgemeinen von den Feuern zweiter Ordnung.

Leider ist es nicht immer möglich, die Leuchtfeuer auf festem Felsengrund zu errichten. Bald fehlt es an entsprechenden vorspringenden Punkten der Küste, bald sollen die Leuchtfeuer die Stelle bezeichnen, wo gefährliche, stets unter Wasser befindliche Klippen oder Sandbänke den Schiffen mit dem Untergang drohen. Zu den bekanntesten Beispielen der Seeleuchten der letzteren Art gehört das Feuer, welches den Schiffsführern die Nähe jener merkwürdigen Sandbank verräth, die mitten in der Ostsee bis nahe an die Wasseroberfläche ansteigt und unter dem Namen Adlergrund bekannt ist.

In solchen Fällen bleibt nichts Anderes übrig, als die Verwandlung des festen, thurmartigen Leuchtfeuers in ein schwimmendes. Man baut ein ausnehmend starkes Schiff, welches für einige Mann Platz hat und einen grossen Oel- oder Petroleumvorrath fassen kann. Das Schiff erhält einen kurzen Mast, dessen Top aber, statt von einem Wimpel, von einem Leuchtfeuer gekrönt ist. Nebenbei soll der Mast im Falle des Abtreibens des Schiffes von dem Ankergrund, die Möglichkeit des Segelsetzens und damit der Wiedererreichung des Ankerplatzes gewähren.

Das Schiff wird dann an seinen Bestimmungsort geschleppt und dort mit ausnehmend schweren Ankern festgemacht. Bekanntlich fasst ein Anker um so besser, je kleiner der Winkel zwischen Kette und Meeresgrund. Für gewöhnlich wird drei Mal so viel Kette gegeben, als die Tiefe beträgt. Die Ketten sind jedoch bei den Feuerschiffen viel länger, und es vermag somit die Mannschaft, bei ausbrechendem Sturm, so viel davon herauszustecken, dass der Winkel verschwindend klein wird. Nachher wird die Kette wieder eingeholt. Die Ketten bestehen aus dem allerbesten Stahl und werden, bevor sie zur Annahme gelangen, einer sehr strengen Prüfung unterzogen. In England müssen sie einen Zug von 52 Tonnen auf den Quadratzoll aushalten. Diese Vorsichtsmaassregeln sind sehr begreiflich. Reissen die Ketten, so ist die Mannschaft des Feuerschiffs bei der Unbehilflichkeit des Fahrzeuges meist verloren; was aber noch schlimmer ist, das warnende Feuer verschwindet und es rennen die etwa in der Nähe kreuzenden Schiffe ins Verderben.

Neben der Sorge für das Verbleiben auf dem angewiesenen Ankergrund hat die Mannschaft vor Allem darüber zu wachen, dass das Topfeuer vorschriftsmässig brennt. Dieser Theil des Dienstes ist natürlich viel schwerer als auf den Leuchthürmen. Wird doch ein Leuchtschiff, schon weil an einen Ort gebannt, von den Wellen noch viel ärger herumgeworfen, als ein fahrendes Schiff, zumal seine Maasse nur bescheiden sein können. Auf Masten zu klettern, wenn diese in jeder Minute einige Male einen Kreisbogen von 90 Graden und mehr beschreiben, ist aber keine Kleinigkeit. Ebenso wenig die Unterhaltung der Lampen während ihrer bedeutenden Schwankungen.

Um die Verproviantirung der Mannschaft der Feuerschiffe brauchen wir glücklicherweise im Allgemeinen keine Befürchtungen zu hegen. Erstens bringt jeder Mann bei Antritt seines Dienstes Lebensmittel auf sechs Wochen mit; sodann bergen die Leuchtschiffe stets einen grossen Vorrath von Rauchfleisch und Conserven; endlich werden sie bei Gelegenheit der Ablösung der Mannschaft durch eigens bestellte Dampfer mit Allem auf's Reichlichste versehen. Sollte der Dampfer wegen Sturm nicht heranfahren können, so behilft man sich wie folgt: Die Mannschaft lässt ein langes, durch einen Schwimmer gestütztes Tau im Lee in's Wasser, der Schwimmer und damit das Tau wird von Wind und Wellen nach dem gleichfalls im Lee haltenden Dampfer getrieben und von diesem aufgefischt. So ist zwischen beiden Fahrzeugen eine Verbindung hergestellt, mit deren Hilfe man nicht bloss Lebensmittel, sondern auch zur Noth die Ablösung hinüberschaffen kann.

Die Mannschaft der Feuerschiffe führt ein überaus einsames, trostloses und beschwerliches

Leben, zumal im Winter, wo bisweilen das Schiff, die Taue, Spieren und sonstigen Geräthe sich mit einer dicken Eiskruste bedecken. Aeusserst gefahrvoll ist auch ihre Lage, einmal wegen der Möglichkeit des Abtreibens oder des Untergehens des kleinen Fahrzeuges, noch mehr aber wegen des keineswegs ausgeschlossenen Anrennens durch andere Schiffe, zumal bei Nebel oder sehr schwerem Sturm. Man hat freilich das Leben der wackeren Seeleute durch eine telegraphische Verbindung der Leuchtschiffe mit dem Lande zu erleichtern gesucht. Man wollte ihnen damit die Möglichkeit gewähren, im Falle der Noth Hilfe herbeizurufen und andererseits Nachrichten von ihren Angehörigen zu erhalten. Es haben sich viele Erfinder bemuhrt, Kabel zu ersinnen, welche den schweren Diensten aushalten, so z. B. Kabel, die von einer röhrenförmigen Kette umgeben sind. Doch haben sich die Einrichtungen nicht bewährt. Ein Feuerschiff dreht sich fortwährend nach dem Wind um seine Anker und ist überdies so heftigen Schwankungen unterworfen, dass die Kabel sich bald durchscheuern, ihre Isolirung verlieren oder gar reissen. Die Feuerschiffe liegen übrigens stets an stark befahrenen Stellen, wie die Weser- und Elbemündung, und können sich mittelst des internationalen Signalebuchs mit vorbeisegelnden Fahrzeugen verständigen. Ihre Mannschaft lebt also im Grunde von der Welt weniger abgeschieden, als diejenige der Schiffe, welche entlegene Meere bereisen.

Sonst ist der Dienst auf Feuerschiffen, wie gesagt, im Ganzen schwerer als selbst auf Segelschiffen, und es gehört eine felsenharte Natur dazu, um es, zumal in der Winterzeit und in der Nordsee oder im Canal, längere Zeit auszuhalten. Glücklicherweise werden die Leute meist alle sechs Wochen abgelöst und geniessen dann am Lande eine entsprechende Ruhezeit.

[320]

RUNDSCHAU.

Zu ganz eigenartigen Resultaten kommt man, wenn man dasjenige Phänomen überdenkt, welches wir schlechtweg, ohne uns etwas dabei zu denken, als Abnutzung bezeichnen. Wir verstehen darunter den Substanzverlust, den jeder Gebrauchsgegenstand im Verlaufe der Zeit erleidet. Am genauesten verfolgt wird diese Erscheinung im Munzwesen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass alle Münzen mit der Zeit an Gewicht verlieren, auch ohne dass sie, wie dies früher wohl geschah, von Wucherern „beschnitten“ werden. Man denke nur an die alten Kreuzer und Silbergroschen, welche oft zu Metallblättchen ohne alles Gepräge abgetragen waren! In neuerer Zeit werden alle Münzen, besonders aber die goldenen, von Zeit zu Zeit durch automatisch arbeitende Waagen nachgewogen und, wenn nicht mehr vollwichtig, cassirt und eingeschmolzen. Der Abnutzungsverlust, den

auf solche Weise fast alle Staaten an ihren Münzen erleiden, beziffert sich nach Millionen.

Aber auch an anderen Gegenständen können wir oft und leicht die Abnutzung constatiren, auch wenn uns keine feine Waage zu Gebote steht. Wie manche Schraube an Apparaten, welche im Anfang schwer ging, wird allmählich durch den Gebrauch fast wackelig — es muss also Substanzverlust und dadurch Raumvermehrung stattgefunden haben. Der Federhalter, den wir täglich benutzen, bekommt nach Jahr und Tag an den Stellen, wo ihn die Finger berühren, abgeschabte Stellen und schliesslich gar Löcher; Fingerringe, Uhrketten und andere Schmucksachen werden durch jahrelangen Gebrauch vollkommen verschlissen, und ebenso geht es mit tausend anderen Dingen, welche durch den Gebrauch einen Substanzverlust erleiden.

So gering nun dieser Verlust in jedem einzelnen Falle auch sein mag, so gross zeigt sich derselbe, wenn wir bedenken, dass in allen Theilen der Erdoberfläche fortwährend eine Abnutzung aller in Gebrauch stehenden Dinge stattfindet. Die Gesamtabnutzung aller dieser Dinge muss sich alljährlich auf viele Millionen Kilogramme beziffern. Wo bleiben all' diese Millionen Kilo von Substanz? Sie gehen natürlich nicht verloren, sondern mischen sich unserm Erbfeinde, dem „Staub“ bei, welcher früher oder später aus der Atmosphäre durch den Regen auf die Erdoberfläche niedergeschlagen und in sie hineingeschwemmt wird. Es ergibt sich daraus, dass das, was wir als „Staub“ bezeichnen, eines der complexesten Gemische sein muss, die es überhaupt gibt. Staub aus ganz bestimmten Localitäten ist wohl schon oft untersucht worden und zeigte sich dann hauptsächlich aus feinen Theilchen der gerade in diesen Localitäten dominirenden Substanzen zusammengesetzt. Wie aber müsste die Analyse eines Staubes aussehen, der, aus höheren Luftschichten herabgeholt, bereits eine Mischung aller verschiedenen Staubarten darstellt? Man darf wohl sagen, dass ein solcher Staub seiner Zusammensetzung nach eine Art Mikrokosmos sein müsste, dass in ihm kaum ein Element fehlen würde, das auf der Erde vorkommt. Auch das quantitative Verhältniss dieser Elemente würde einigermaßen dem der Erdrinde entsprechen. Kalk, Kieselerde, Thonerde, Eisen würden auch hier ihrer Masse nach die anderen Bestandtheile überwiegen, ausgenommen vielleicht die organischen Substanzen, Pilzkeime, Fäserchen u. dgl., welche durch ihre Leichtigkeit länger in der Luft schweben bleiben und sich daher in derselben anreichern.

Aber auch die seltensten und edelsten irdischen Körper können in diesem Staube nicht fehlen; auch Gold und Silber nutzen sich ab, und das von ihnen Abgenutzte muss eben dahin gehen, wo alle anderen Abnutzungsproducte hingehen, durch den Staub in feinste Vertheilung auf die ganze Erdoberfläche. Es klingt seltsam, ist aber doch mit Nothwendigkeit wahr, dass z. B. aller Staub, jedes Klümpchen Erde oder Strassenschmutz goldhaltig sein muss. Freilich ist die Menge des vorhandenen Goldes so gering, dass ein Nachweis desselben mit den jetzigen Hilfsmitteln der Wissenschaft nicht gelingt. Aber was wir für das Gold nicht beweisen können, lässt sich mit Leichtigkeit für manch' andres Element beweisen. Das Arsen ist ein ziemlich seltenes Element, aber wir besitzen für dasselbe eine äusserst feine Reaction, die sogenannte Marsh'sche Probe. Mit dieser ist es möglich, den Nachweis zu führen, dass die allermeisten Dinge, die uns umgeben, sehr geringe Mengen von Arsen enthalten. Noch viel schärfer als das Arsen können einige andere Elemente durch die schöne Reaction der Flammenfärbungen aufgespürt werden. So lässt sich z. B. die Allgegenwart des Natriums prächtig demonstrieren. Man lasse die entleuchtete Gasflamme eines Bunsen'schen Brenners ruhig mit blauer Farbe brennen und klopfe dann leicht auf den Tisch: Sofort färbt sich die Flamme leuchtend gelb und verräth so das Vorhandensein von Natrium in der unwägbaren Menge des aufgewirbelten

Staubes. Noch viel feiner wird die Methode, wenn man die Flamme, anstatt mit blossen Auge, durch das Spectroskop betrachtet: Man sieht dann die einzelnen Flammenspectren fast aller leichten Metalle aufblitzen und wieder verschwinden. Auf diese Weise bewies z. B. Bunsen das Vorkommen des Cäsiums, wohl des seltensten aller Elemente, in der Asche seiner Cigarre! Gold ist im Vergleich zu Cäsium ein sehr häufiger Körper, es muss also, obgleich es sich nicht so scharf nachweisen lässt, noch viel verbreiteter sein als dieses.

Kehren wir zurück zu dem Vorgang der Abnutzung, so finden wir in demselben einen Process, der, wenigstens an der Erdoberfläche, langsam aber sicher das wieder mischt, was die Naturkräfte und mit ihrer Hilfe der Mensch geschieden hatten. Die durch die Abnutzung bewirkte Vertheilung und Mischung der Dinge ist eine so durchgreifende, so vollkommene, dass durch sie in der That die Körper unserm Machtbereich völlig entwinden. Die Abnutzung ist derjenige Vorgang, durch welchen mehr als durch irgend einen andern der Menschheit ein fortdauernder, wirklicher und unwiederbringlicher Verlust entsteht, den zu ersetzen wir fort und fort das Erdinnere durchwühlen müssen. Was der Abnutzung anheim fällt, ist dauernd verloren für den Kreislauf unsrer Technik, und auch unsere Nachkommen, so sehr sie uns auch überflügeln mögen, werden kein Mittel finden, diesem Verluste zu steuern. [331]

* * *

Vorschlag einer neuen Thermometerskala. Zur Vereinheitlichung der Maasse erscheint es wohl angezeigt, eine einheitliche Thermometerskala ausfindig zu machen, deren Theilung unter Zugrundelegung der Einheiten des absoluten Maasssystems durchgeführt wäre. Einen, etwas verspäteten, derartigen Vorschlag machten Forbes und Preece; wir glauben auf denselben, im Interesse der Sache, hier aufmerksam machen zu müssen, obwohl seiner allgemeineren Durchführung sich vor der Hand noch gewisse Schwierigkeiten in den Weg stellen.

Bekanntlich hat der Elektriker-Congress, welcher bei Gelegenheit der Weltausstellung 1889 zu Paris tagte, sich unter Andern auch mit der Aufstellung der praktischen Einheit der Arbeit beschäftigt und benannte diese Einheit, zu Ehren des für die Wärmelehre hochverdienten Gelehrten, ein „Joule“. Die „Fundamentaleinheit“ für Arbeit (mechanische oder elektrische) resp. Wärmemenge, in den Einheiten des absoluten Maasssystems ausgedrückt, heisst „Erg“ und wird durch die Dimension $c^2 g s^{-2}$ ausgedrückt. Diese Einheit ist nun im Vergleich mit den in der Praxis zu messenden Arbeitsgrössen ausserordentlich klein und würde deshalb ihre Benutzung zu umständlichen Rechnungen führen. Die gewählte praktische Einheit nun, das Joule, wird durch Multiplikation der genannten Fundamenteinheit mit 1000000 erhalten; es ist demnach ein Joule = 1000000 „Erg“ = $1000000 c^2 g s^{-2}$, d. i.: Centimeter-Gramm-Secunden-Einheiten.* Die so definirte praktische Einheit der Arbeit (bezw. die der ihr äquivalenten Wärmemenge) legten Forbes und Preece ihrer Thermometerskala zu Grunde.

Nach neueren Bestimmungen beträgt das mechanische Wärmeäquivalent 42 140 000 „Erg“ d. i. 4,2 „Joule“. Es sind also 4,2 „Joule“ erforderlich, um die Temperatur eines Grammes Wasser (von 4^o) um 1^o Celsius zu erhöhen oder, umgekehrt: es erhöht 1 „Joule“ die Temperatur eines Grammes Wasser um 0,238^o C. Um ein Gramm

*) Mit den elektrischen Grössen steht diese praktische Einheit der Arbeit in folgendem Zusammenhange: Ein Joule ist die Arbeit, welche von 1 Ampère in 1 Ohm während 1 Secunde verrichtet, resp. die Wärmemenge, welche im betreffenden Stromkreise entwickelt wird. Die von C Ampère in R Ohm während T Secunde erzeugte Wärme beträgt demnach CRT „Joule“.

Wasser von 0^o bis zum Siedepunkt zu erhitzen, sind demnach 420 „Joule“ erforderlich. Theilt man nun eine Thermometerröhre vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt des Wassers in 420 gleiche Theile, dann entspricht ein jeder Theilstrich einer im absoluten Maasssystem ausgedrückten Temperatureinheit.

Gegen diesen Vorschlag wurde von Potier mit Recht der Einwand gemacht, dass infolge der den bisherigen Bestimmungen des mechanischen Aequivalentes der Wärme anhaftenden Ungenauigkeiten der Temperaturbestimmung nach der in Vorschlag gebrachten Thermometerskala keine absolute Genauigkeit zugeschrieben werden kann. Zur praktischen Durchführung des Vorschlages wären erneute Bestimmungen des mechanischen Wärmeäquivalentes erforderlich, was übrigens auch in anderer Hinsicht willkommen erscheinen würde; principiell lässt sich gegen den gemachten Vorschlag der Temperaturmessung nach absolutem Maasse natürlich nichts einwenden. K w. [328]

* * *

Verdichtung gepulverter Metalle durch hohen Druck.

Die theoretisch voraussetzende Möglichkeit durch Druckwirkungen die Wiedervereinigung fein zertheilter Metallmassen bei gewöhnlicher Temperatur zu Stande kommen zu lassen, fand durch die Versuche von Spring und Austen eine vollkommene experimentelle Bestätigung. Bei den umfangreichen Versuchen von Spring wurde das interessante Phänomen bei den Metallen: Blei, Zinn, Kupfer, Zink, Antimon, Aluminium und Wismuth beobachtet, während Austen ebensolche Beobachtungen an fein zertheiltem Blei anstellte. In allen Fällen war die Wiedervereinigung der Metallpulver eine vollständige; man erhielt dichte, homogene Metallmassen, an welchen es nicht möglich war, auch nur eine Spur der ursprünglichen Körner zu entdecken. Dabei war der von den verschiedenen Metallen zur Verdichtung beanspruchte Druck im Allgemeinen ein verschiedener und wuchs in der oben angeführten Reihenfolge der Metalle allmählich an, für die letzten vier Glieder derselben übrigens angeblich dieselbe Grösse betragend.

Blei und Zinn verhielten sich von den übrigen Metallen insofern abweichend, als sie durch Weitersteigerung des Druckes gleichsam flüssig wurden und sich aus einer Oeffnung im Druckapparat in Form eines Drahtes von beliebiger Stärke herauspressen liessen. K w. [329]

* * *

In der Forstwirtschaft ist oft die genauere Vermessung der Baumstämme schon vor der Fällung von Interesse. Eine besondere Messkluppe für diesen Zweck ist von E. Neuhaus in Oesbern bei Wickede a. d. Ruhr construiert (Pat. 49991). An einer langen Stange sind in Scharnieren zwei federnde Greifer angebracht, welche den zu messenden Baumstamm in mittlerer Höhe umfassen und mittelst eines Gestänges durch Zugschnüre angezogen werden. Die Zugschnüre enden in einem Griff mit Zeiger über einer Skala, an welcher man direct die Dicke des Baumes abliest, so dass ein Forstmann mit einem Gehülften, welcher die Messkluppe von Baum zu Baum anlegt, eine grosse Anzahl von Messungen an dem höhern Theil von Baumstämmen ausführen kann, während man sich sonst mit Messungen in Mannshöhe begnügen musste. K. [333]

* * *

Wirkung der Elektrizität auf Hefenpilze. Ueber diesen Gegenstand berichtete vor Kurzem G. Foth in einer in der „Wochenschrift für Brauerei“ 1890 erschienenen ausführlichen Abhandlung unter dem Titel „Ueber die Conservirung gegohrener Getränke durch Elektrizität“.

Wir nehmen gern Veranlassung über die Hauptergebnisse dieser Arbeit zu referiren, da sie sich von den bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete durch Gründlichkeit und Sachverständniss sehr vortheilhaft auszeichnet.

Auf Grund seiner Beobachtungen verneint Foth eine directe physiologische Wirkung der elektrischen Strömungen, welche von keinen elektrolytischen Zersetzungen begleitet sind, auf Hefenpilze. Nur in solchen Fällen, wo die elektrischen Strömungen eine chemische Veränderung der betreffenden Flüssigkeit veranlassen, werden die Lebensbedingungen der Hefenzellen beeinträchtigt, und zwar ist es das in diesem Falle auftretende Ozon, welches der Hauptsache nach zerstörend wirkt. Es kann die Elektrizität zur Tödtung von Hefenzellen in Bier, Wein und anderen gegohrenen Getränken nicht verwendet werden, sofern deren chemische Beschaffenheit unverändert bleiben soll. Die Elektrizität kann daher nicht an Stelle des bekannten (einfachen, billigen und bewährten, d. Ref.) Verfahrens des „Pasteurisirens“ treten, wie das mehrfach vorgeschlagen wurde, falls nicht nur ein Erwärmen der betreffenden Flüssigkeiten unter Zuhilfenahme von Elektrizität beabsichtigt ist, welches letzteres sich in der Praxis wohl auch nicht retiriren würde.

Es wäre zu wünschen, dass ebenso genaue elektro-physiologische Untersuchungen auch für sonstige niedere Organismen durchgeführt würden, um endlich in die so oft besprochene interessante Frage mehr Licht hineinzu-bringen. Wir behalten uns vor, Einiges über die bei solchen Untersuchungen anzuwendenden Methoden unseren Lesern mitzuthellen. — K.w. [324]

BÜCHERSCHAU.

F. Wald, *Die Energie und ihre Entwerthung*. Studien über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. Leipzig, bei Engelmann. Preis M. 2,50.

Kein wissenschaftlicher Satz ist so schnell in allen Wissenschaften zur Verwerthung gekommen, als der von der Erhaltung der Energie. Die Lehre von der Aequivalenz gewisser Mengen von Wärme, von Energie bewegter Massen u. s. w. bilden seine Grundlage, und es ist deshalb erklärlich, dass man häufig der irrigen Vorstellung begegnet, „äquivalente“ Energiemengen seien in jeder Beziehung gleichwerthig. Dass letzteres nicht der Fall ist, besagt der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. Die Aufgabe, die sich der Verf. in seinen Studien über diesen Satz gestellt hat, ist eine doppelte, nämlich einmal eine didaktische: er will den Satz, der für Viele nichts weniger als anschaulich ist, gewissermaßen plausibel machen — und zweitens eine wissenschaftliche: er will seine logische Nothwendigkeit dadurch nachweisen, dass er ihn aus dem Causalgesetze mit Hilfe des Satzes vom zureichenden Grunde ableitet. Der ersteren der beiden Forderungen wird der Verf. durch eine an Beispielen reiche, bisweilen recht drastische Darstellung gerecht, und wer sich nicht darüber klar ist, dass äquivalente Energiemengen sich hinsichtlich ihrer Fähigkeit zu wirken sehr voneinander unterscheiden können, dem ist die Lectüre der kleinen Schrift sehr zu empfehlen. Bei den Argumentationen, die der Verf. zur Erreichung des zweiten Zieles anstellt, sind uns bisweilen bedenkliche Zweifel aufgestiegen. Führen wir ein Beispiel an: Ein Stück Blei, welches auf eine unelastische Unterlage fällt, erfährt ausser seiner Lagenänderung auch eine solche in seiner Form und Temperatur. Die entwickelte Wärme ist in dem gewöhnlichen Sinne der vernichteten mechanischen Energie äquivalent, aber nicht in jeder Beziehung; es ist nicht möglich, den Process derart rückgängig zu machen, dass man lediglich mit Hilfe der gewonnenen Wärme das Bleistück wieder auf seine

ursprüngliche Höhe hebt; denn „seine jetzige Form, Lage und Temperatur kann es auf unendlich viele verschiedene Arten erhalten haben, und da ihm unmöglich die Wahl zukommen kann, welche davon es wieder einnehmen will, so kann es offenbar keine von den möglichen ursprünglichen Anordnungen erlangen; es kann nie und nimmermehr irgend eine davon erreichen, sofern es nicht durch entsprechenden Aufwand äusserer Energie dazu gezwungen wird.“ — Eine ähnliche Betrachtung würde sich für jedes System anstellen lassen, welches sich in labilem Gleichgewichte befindet, und man würde nachweisen können, dass ein solcher Zustand dauernd erhalten bliebe. Oder umgekehrt, der Verf. hätte nachweisen müssen, dass der Endzustand in seinem Beispiele kein labiler, sondern ein solcher ist, bei welchem die geringste Aenderung im Sinne der Wiederherstellung eines der unendlich vielen Anfangszustände solche Kräfte in Thätigkeit treten lässt, die den weiteren Rückbildungsprocess hemmen. Der wesentliche Unterschied zwischen einem labilen System und demjenigen, welches die Körper in dem vom Verf. angenommenen Beispiele in ihrem Endzustande bilden, liegt eben darin, dass bei Aenderungen des ersteren die Wirkungsfähigkeit der Energie abnimmt — deshalb treten solche Aenderungen ein — während sie bei dem zweiten zunehmen müsste. Der durch das Beispiel zu beweisende Satz bildet also die stillschweigende Voraussetzung für dasselbe. —

Der zweite Theil des Buches giebt die quantitativen Betrachtungen zu den qualitativen des ersten Theiles. Dem Zwecke des Buches entsprechend sind die mathematischen Ableitungen ziemlich einfache. S. [307]

* * *

Die Kunst für Alle. Herausgegeben von Fr. Pecht. Verlag der Verlagsanstalt für Kunst und Wissenschaft vorm. Friedr. Bruckmann in München. Vierteljährlich 6 Hefte. Preis M. 3,60.

Das neueste (neunte) Heft der „*Kunst für Alle*“ enthält vier ganzseitige Bilderbeilagen nach „*Erste Liebe*“ von Karl Hoff, „*Hexe*“ von Gabriel Max, „*Am alten Fischmarkt bei Reval*“ von G. v. Bochmann und „*Bei der Grossmutter*“ von Kaspar Ritter, dazu Textillustrationen nach Werken von Bochmann, Apol, Chelius, Becker, Beyrer u. a. Textlich bringt das Heft „*In der Bildergalerie*“, eine epikuräische Betrachtung von Wolfgang Kirchbach, „*Modelle*“ IV. St. Magdalena von Johannes Proelss, „*Römerbrief*“ von H. Barth, „*Unsere Bilder*“ vom Herausgeber, Personal- und Ateliernachrichten etc. [323]

* * *

Revue générale des sciences pures et appliquées. Directeur: Louis Olivier, docteur ès sciences. Paris, O. Doim.

Der Herausgeber stellte sich die Aufgabe, die Fortschritte der Mathematik, der Physik und der Naturwissenschaften, sowie der Anwendungen derselben zu verzeichnen. Die Hefte zerfallen in zwei Theile. Der erste Theil bringt, neben Abhandlungen über zeitgemässe Gegenstände, monatliche Uebersichten über den Stand der exacten Wissenschaften, so beispielsweise in dem 2. Heft einen Aufsatz von Rochard über die Errungenschaften der Gesundheitspflege im vergangenen Jahre. Der zweite Theil ist vor Allem gedrängten Auszügen aus den Verhandlungen der hauptsächlichsten gelehrten Gesellschaften gewidmet, darunter der Berliner Akademie der Wissenschaften, sowie der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und der Deutschen Chemischen Gesellschaft. — Zahlreiche Abbildungen erläutern den Text der gediegenen und vornehm ausgestatteten Zeitschrift. [312]

Zuschriften an die Redaktion sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inseerat-Agenturen.

ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.
Grössere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calciniröfen, D.R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert **Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren** u. s. w.
Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.

Chemische Fabrik auf Actien

(vorm. E. Schering)

Berlin N., Fennstrasse 11/12.
**Chemikalien für Pharmacie,
Photographie und Technik.**

Im unterzeichneten Verlage erschien:

TASCHEN-KALENDER

für

Amateur-Photographen.

Herausgegeben

von

Dr. A. Mieth.

1890.

Mit einer Kunstbeilage.

Elegant in Damast-Calico mit biegsamem Deckel gebunden.

Preis 3 Mark.

Dieser handliche Kalender kommt einem wirklich gefühlten Bedürfniss entgegen. Neben einem Schreibkalender enthält derselbe Raum zu allerlei geordneten Notizen und Daten über Aufnahme, Entwicklung, Fertigstellung der Bilder, gemachte Beobachtungen etc. Gleichzeitig werden eine Anzahl wohl-erprobter Erfahrungen und Vorschriften, die gebräuchlichsten Regeln u. s. w. gegeben. Ein Negativ-Register vervollständigt die Reihe praktischer Beigaben. Den Beschluss machen die Vereins-Nachrichten und Anzeigen über Bedarfsartikel für Amateur-Photographen.

Die unterzeichnete Verlagshandlung versendet den Kalender nach allen Weltgegenden, auch nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes Bestellungen darauf entgegen.

Berlin SW., Dessauerstrasse 13.

Rudolf Mückenberger.

Gebrüder Klinge
Leder- u. Riemenfabrik
Dresden-
Löbtau.
Helvetia-
Näh- u. Binde-
riemen etc. etc.
Gekittete Riemen
für elektrischen Betrieb.

Grösste Riemenfabrik Deutschl.

Das Archiv.

Herausgeber: **Julius Steinschneider,**

Berlin C., Alexanderstr. 2.

Bibliographische Wochenschrift

Referate über die Litteratur des
In- und Auslandes.

Litterar-historische Beilagen.

Unparteiische, wissenschaftliche
Kritik.

Bibliographische Leitartikel.

Wegen seiner gleichmässigen Ver-
breitung unter den Gelehrten aller
Wissenschaften zu entspr. Anzeigen
sehr geeignet.

Gespaltene Petit-Zeile 30 Pf.

Jährlich 52 Nr. Vierteljährl. 2 Mk.

im Voraus. Post-Liste Nr. 605.

Nach Beginn des Quartals ein-
getretene Abonnenten erhalten die
bereits erschienenen Nummern frei
nachgeliefert.

C. Gronert

Ingenieur und Patent-Anwalt
Berlin, Alexanderstr. 25.

C. Theod. Wagner, Wiesbaden.

Fabrik elektrischer Apparate und elektrischer Uhren (Dampfbetrieb).
Gegründet 1860.

Engros-Fabrikation **elektr. Glocken, Tableaux**, sowie aller Apparate für **Haustelegraphen.**
Telephone und Mikrophone bester Construction. Elektr. Controlluhren.

Alleiniger Fabrikant der elektr. Uhren nach Patent Grau.

Die in Deutschland und Amerika patentirten elektr. Uhren nach Grau werden von keiner anderen Construction übertroffen und sind bereits in den ersten Etablissements und Bahnhöfen (darunter im Centralbahnhof in Frankfurt a. M. mit 40 Uhren) eingeführt.

Engros-Preiscourante über Haustelegraphen und Telephonstationen, sowie Prospective und Preisliste über elektrische Uhren gratis und franco.