



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 561.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XI. 41. 1900.

Vorläufige Mittheilungen über die Beobachtungsergebnisse der totalen Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900.

In Nr. 545 unserer Zeitschrift haben wir schon darauf hingewiesen, dass zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 28. Mai sich hauptsächlich die von Porto bis Alicante in Spanien ziehende und über Algier weggehende Zone der Centralität eignen werde. Die französischen und englischen Expeditionen — hauptsächlich diese beobachteten die diesjährige Sonnenfinsterniss — haben sich denn auch meist dorthin begeben. Aus Deutschland waren nur die Sternwarten Potsdam und Treptow, ausserdem ein freiwilliger Beobachter aus Strassburg, betheilig. Die Resultate dieser Expeditionen sind sehr reichhaltige gewesen; die Bearbeitung und Veröffentlichung der Ergebnisse wird indessen noch geraume Zeit in Anspruch nehmen. Deshalb dürften einige vorläufige Mittheilungen darüber — besonders liegen solche von französischer Seite bereits vor — interessiren.

Sowohl in Spanien wie in Algier war das Wetter vorzüglich und der Himmel am Beobachtungstage von ausserordentlicher Klarheit. Den meisten Expeditionen gelang es, eine erhebliche Anzahl von photographischen Aufnahmen der Sonnencorona zu machen. Das bemerkenswertheste

Resultat dieser Aufnahmen ist, dass die Sonnencorona genau die Gestalt und Ausdehnung zeigt, welche sie bei Gelegenheit von Sonnenfinsternissen in den Jahren der Sonnenflecken-Minima, insbesondere bei den Finsternissen von 1889 und 1898, gehabt hat. Man vermuthet schon etwa seit den letzten vier bis fünf beobachteten Sonnenfinsternissen einen Zusammenhang zwischen der 11 $\frac{1}{3}$ -jährigen Fleckenperiode und der Gestalt und Ausdehnung der Corona; gegenwärtiges Jahr, welches wiederum nahe ein Minimum abschliesst (das Fleckenminimum wird 1901 erreicht), bestätigt durch die Sonnenfinsterniss vom 28. Mai, dass dieser Zusammenhang thatsächlich existirt. Man wird sonach das Aussehen der Corona für die Sonnenfinsternisse der Zukunft im Voraus angeben können; die Weiterbeobachtung der Corona bei den künftigen Finsternissen bleibt aber von grosser Wichtigkeit, da diese Beobachtung lehren wird, ob die Corona-Erscheinung ausschliesslich von dem Grade der Sonnenthätigkeit abhängt oder noch anderen Perioden unterworfen ist. Die Corona am 28. Mai zeigte wieder, wie 1889, die beträchtliche Ausdehnung der Strahlen in der Richtung des Sonnenäquators und die auffällig geringe Menge der gekrümmten Strahlen an den beiden Polen. Wichtig für die Erkenntniss der Natur der Sonne dürften die spectroscopischen Beob-

achtungen des bekannten Pariser Sonnenbeobachters Deslandres sein. Derselbe beobachtete in Argamasilla (zwischen Manzanares und Alcazar) hauptsächlich den ultravioletten Theil des Coronaspectrums, besonders die Partie der am meisten brechbaren Strahlen, und ausserdem das ultraviolette Spectrum im tief gelegenen Theil, an der Basis der Corona. Aus Untersuchungen der kalorischen Strahlen der Corona schätzt er die Wärmestrahlen der Corona auf die Hälfte der gesammten Sonnenstrahlung. Auch Sola hat besonders die Strahlen des unteren Theils der Corona und in der Aequatorrichtung spectroscopisch untersucht. Dieser stationirte in Elche (bei Alicante), wo auch Landerer mittelst des Cornuschen Photopolarimeters lehrreiche Resultate über die Menge des polarisirten Lichtes in der Corona erhalten hat; Letzterer schätzt das polarisirte Licht der Corona auf 0,52 des Gesammtlichtes derselben. Die Zahl der von Hamy, Stephan, Trépied, Turner, Wesley u. A. erlangten Photographien, thermometrischen, spectroscopischen und Contactbeobachtungen, scheint sehr beträchtlich zu sein. Von den thermometrischen ist hervorzuheben, dass während der Totalität ein Rückgang des Thermometers von 12 bis 14° sowohl in Elche, wie bei Algier (Buzareah) beobachtet wurde; dagegen zeigte das Schwarzkugelthermometer nicht diesen Temperaturabsturz, sondern einen eigenthümlichen Gang, dessen Charakter erst eingehendere Studien erhellen werden. Die Thermometer im Schatten zeigten während der Finsterniss 1½ bis 2° Rückgang. Die Sonnenfinsterniss ist auch, ausserhalb der Totalitätszone, von den meisten französischen, deutschen und anderweitigen Observatorien beobachtet worden. Hauptsächlich sind es natürlich nur Contactbeobachtungen (Zeiten des An- und Austrittes des Mondrandes an der Sonne), die dort erlangt werden konnten. Eine Bemerkung, die Perrotin, der Director der Sternwarte Nizza, macht, ist interessant. Derselbe beobachtet seit 1874 regelmässig das am West- und Osthimmel (besonders im Frühjahr) aufsteigende Zodiakallicht. In seinen Beobachtungen ist ein periodischer Wechsel der Helligkeit dieser bisher räthselhaft gebliebenen Erscheinung deutlich angezeigt. Nun erschien in diesem Frühjahr das Zodiakallicht in einem ganz abnormen hellen Glanze. Perrotin meint deshalb, ob man nicht etwa an einen Zusammenhang des Zodiakallichtes mit der Sonne zu denken habe, ähnlich der Beziehung, die sich in der Gestalt der Corona zu den Sonnenfinsternissen der Fleckenminimajahre ausdrücke. Meteorologische Beobachtungen sind während der Finsterniss viele gemacht worden. In Paris stieg sogar Mademoiselle Klumpke (Assistentin der Pariser Sternwarte) mit einer Anzahl Registririnstrumente im Ballon auf und lieferte eine Reihe sehr

schätzbarer Beobachtungen aus Höhen von über 3000 m. * [176]

Blitzableitungs-Reform.

Von Professor K. F. ZECHNER.

(Schluss von Seite 633.)

Bei einem Gewitter in Ludwigsburg schlug am 9. September 1896 der Blitz in die Metallspitze eines Erkerdaches. Er glitt an der Fahnenstange abwärts, theilte sich an ihrem Fussende und folgte von da allen Dachkanten des Erkers, fast sämtliche Erkerziegel zertrümmernd, nahm aber von der Dachrinne aus durch die Regenabfallrohre, ohne weiteren Schaden anzurichten, seinen Weg zur Erde. Abbildung 398 zeigt das graphisch aufgenommene Bild dieses Blitzweges.

Am 15. Juli 1897 wurde ein Oekonomiegebäude in Eisenharz vom Blitz getroffen. Ein den Dachfirst 70 cm überragender Schornstein zeigte die Auffangstelle und zugleich den Punkt, wo der Blitz sich getheilt und einen doppelten Weg genommen hatte. Der eine Theilstrahl fuhr direct durch den Schornstein abwärts nach der Küche, beschädigte den Wandputz und verschwand im Nebenzimmer bei zwei Bodenbrettnägeln; der andere Theilstrahl folgte dem Firstblech bis zur Giebelspitze, theilte sich dort abermals in zwei Theile entsprechend den Giebelsäumen, sprang aber schon nach kurzer Strecke von beiden Säumen auf die Giebelwand selbst über, um nach abermaliger Theilung drei Nagelreihen zu folgen, welche der Brettbekleidung der Giebelwand angehörten (Abb. 399).

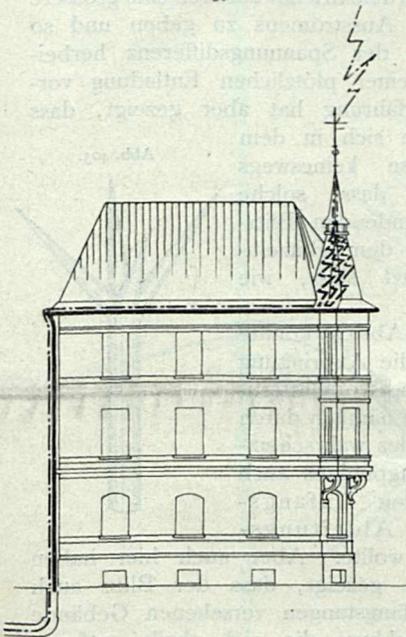
Von ganz besonderem Interesse sind die Blitzwege an solchen Gebäuden, deren Mauern aus Fachwerk ausgeführt sind und zum Zwecke des Verputzes mit einem Drahtgitter überzogen werden. Abbildung 400 zeigt uns die Wege, die ein Blitz nach seiner Theilung an der Giebelwand eines solchen Hauses genommen hatte. Es war am 16. Juni 1896, als das hier abgebildete Gebäude in Maichingen, vom Blitze getroffen wurde. Angeblich soll der Blitz zwei gleichzeitige Einschlagstellen gehabt haben, denn er zerstörte den in der Nähe der Giebelspitze stehenden Schornstein und liess zugleich die Spur einer Einschlagstelle an der Giebelspitze zurück. Von hier aus theilte er sich über sämtliche vier Wände des Hauses, überall ein Wegbild, wie das auf der abgebildeten Giebelwand ersichtliche, zurücklassend, indem er dem Vergitterungsdraht folgte, diesen theilweise schmolz und, ohne eigentlichen Schaden anzurichten, das Holzwerk an vielen Stellen durch Brand schwärzte.

Aus diesen durch die Abbildungen zur Anschauung gebrachten Blitzwegen geht deutlich hervor, wie jede an der Aussenseite eines Bauobjectes befindliche Metallmasse in allererster Reihe leitend für den Blitz-

strahl wirkt, und wie wenig so anscheinend leicht zu entzündende Gebäude, wie die in Holzfachwerk aufgeführten, unter der Gefahr einer Zündung ihrer Holztheile durch Blitzschlag zu leiden haben, sich im Gegentheil durch die für ihren Verputz nöthwendige Drahtvergitteung unter gewissen, noch zu erörternden Voraussetzungen als geradezu besonders gefeit gegen Blitzgefahr erweisen.

So sind es auch in der That besonders die Beobachtungen, welche an solchen in Fachwerk ausgeführten Wohn- und Wirthschaftsgebäuden gemacht wurden und die durch Zeichnung festgehaltenen Spuren, die der Blitz, den Gitterdrähten des Verputzes folgend, an ihnen zurückgelassen

Abb. 398.



stets frei von elektrischer Spannung bleibt“.

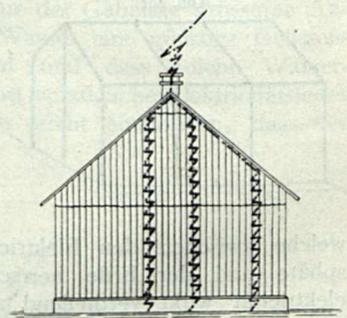
Denken wir uns ein Gebäude nur aus Metallwänden bestehend, so wird die Vertheilung der Elektrizität sich an seinen Aussenflächen so vollständig vollziehen und sich an so vielen Anschlussstellen der Erde mittheilen, dass ein Eindringen in das Innere des Gebäudes ganz ausgeschlossen ist. Da aber bekanntlich alle Kanten, Ecken und überragenden Punkte die grössten Spannungsverhältnisse aufweisen, so ist es gar nicht nöthig, um ein Gebäude vor Blitzschlag zu schützen, Dach und Umfassungsmauern desselben ganz in Metall auszuführen, sondern es genügt vollständig, dasselbe mit einer Käfigform von Drähten zu umgeben und diese in entsprechende Verbindung mit der Erde zu bringen, wie es die Abbildungen 401 und 402 im Schema zeigen.

Nach dem Faradayschen Gesetz müsste ein in einem Drahtkäfig sich befindender Vogel vor

den Wirkungen einer elektrischen Entladung vollkommen gesichert sein, sobald sich dieselbe an den Metalldrähten seines Kerkers vollzieht.

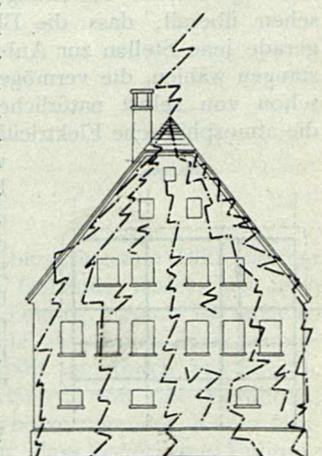
Wollen wir also verhindern, dass eine elektrische Entladung ihren Weg nach dem Innern eines Gebäudes nimmt, so haben wir nur nöthig, dafür zu sorgen, dass sie an der äussersten Oberfläche Raum genug zu ihrer raschen Ausbreitung finde und dass alle sich im Innern befindenden Metallmassen Antheil an der Aussenfläche des Gebäudes haben.

Abb. 399.



Das erstere werden wir am leichtesten dadurch erreichen, dass wir alle an der Aussen-seite befindlichen Metalltheile unter einander leitend verbinden, und das letztere dadurch, indem wir die im Gebäudeinnern vorhandenen guten Elektricitätsleiter mit der Aussenfläche verbinden. Wir erzielen dadurch eine gut leitende Oberfläche von möglichst grosser Ausdehnung, die an vielen Stellen durch schon zum Bau gehörige Metalltheile oder Wasserabfallrohre wieder mit der Erde in leitende Verbindung gebracht werden kann. Auf ihr kann der einschlagende Blitz sich so rasch ausbreiten, dass er gar nicht nöthig hat, Unterbrechungsstellen zu überspringen, wodurch ja einzig und allein die Möglichkeit einer Zündung geboten wird; er findet Leitungswege genug, um nicht etwa erst durch das Innere des Gebäudes seinen Ausgleich mit der Bodenelektricität zu vollziehen und mit diesem Vollzug seine zündende Kraft einzubüssen.

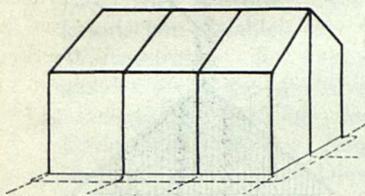
Abb. 400.



Es entfallen somit die Auffangstangen, also der kostspieligste Theil unserer bisherigen Blitzableitungsart, ebenso wird die Ausführung des Leitungsweges durch die Einbeziehung von schon vorhandenen Metallleitungen, wie die Blechverkleidung der Dachfirste, Giebelkanten, Wasserabfallrohre und dergleichen vereinfacht, und endlich vollzieht sich durch die in Abbildung 402 ersichtliche, um das Gebäude und knapp unter

der Erdoberfläche herumgeführte Drahtleitung der Elektrizitätsausgleich logischerweise wirklich da, wo sich auch die grösste Ansammlung von Elektrizitätsmengen vollzieht: — das ist aber auf der Erdoberfläche und nicht im Innern, wohin man durch die bisher in Gebrauch stehenden

Abb. 401.



kupfernen Erdplatten den Blitz zu führen suchte.

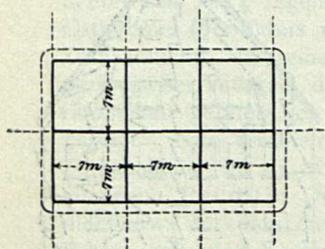
Die Entladung der atmosphärischen Elektrizität hat ihre Ursache in der Spannungsverschiedenheit,

welche zwischen den Elektrizitäten der Atmosphäre und der Erde herrscht. Die Wolkenelektrizität wirkt vertheilt auf die der Erde, stösst die gleichartige ab und zieht die entgegengesetzte um so stärker an, je näher ihre Oberflächenpunkte der Erde kommen: das auf der Erde ruhende Gebäude ist aber ebenso eine Erhöhung der Erdoberfläche wie ein Berg, Fels oder Baum. Es ist also leicht einzusehen, dass, je höher ein Punkt liegt, desto geringer für ihn auch der zu überwindende Widerstand ist, den er in der zu überspringenden kürzeren Luftstrecke findet.

Wozu also erst durch Aufsetzen einer hohen Metallstange einen künstlichen Angriffspunkt mit geringerem Luftwiderstand für den Blitz schaffen?

Es hätte dies nur dann einen Sinn, wenn man dadurch den Blitz bewegen wollte, an einer ganz bestimmten Stelle das Gebäude zu treffen, vielleicht an jener, die wir am geeignetsten für seine gefahrlose Ableitung halten. Allein wir sehen überall, dass die Blitzableitungstechniker gerade jene Stellen zur Anbringung von Auffangstangen wählen, die vermöge ihrer höchsten Lage schon von selbst natürliche Auffangspunkte für die atmosphärische Elektrizitätsentladung abgeben,

Abb. 402.



wie z. B. Thurm- und Erkerspitzen, Giebel-ecken und -Kanten u. dergl. m. Unsere heutigen Blitzableiter bringen somit die Oberfläche eines Gebäudes thatsächlich nur der elektrisch hochgespannten

Wolke noch näher und sind in diesem Sinne thatsächlich die Gefahr eines Blitzschlages vermehrende Einrichtungen.

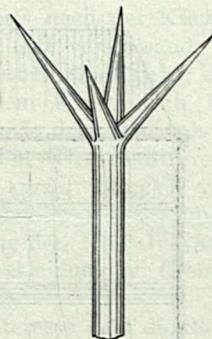
Sie können aber trotzdem die Gefahr abwendend wirken, wenn von ihnen aus dem Blitze ein möglichst rascher Ausgleich auf gut und sicher leitendem Wege geboten wird; immer aber bleibt es von diesem Gesichtspunkte aus unverständlich, warum diese gute Leitung nicht

einfach von den natürlichen Ausgangspunkten allein ausgehen soll, und es erscheinen somit die Auffangstangen überflüssig. Als nothwendig kann nur die leitende Verbindung solcher Punkte mit der Erde erscheinen.

Gerade in den Auffangstangen liegt aber der grösste Kostenaufwand. Um dieselben leitend zu erhalten, müssen sie vor Rost bewahrt bleiben, was dazu führte, dass dieselben mit einem mehr oder weniger starken Belag von Edelmetall, und zwar zumeist von Gold, versehen wurden, und dass man sich in vielen Fällen auch mit einer Auffangspitze nicht begnügte, sondern die Auffangstange mit mehreren spitzen Ausläufern strahlenförmig versah, wie Abbildung 403 zeigt.

Diese Form entsprang allerdings auch dem Gedanken, der Erdelektrizität dadurch eine grössere Möglichkeit des Ausströmens zu geben und so einen Ausgleich der Spannungsdifferenz herbeizuführen, der einer plötzlichen Entladung vorbeugt. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass dieser Ausgleich sich in dem nöthigen Maasse keineswegs vollzieht und dass solche büschelförmig endenden Blitzableiter ebenso dem Blitzeinschlag ausgesetzt sind, wie andere.

Abb. 403.



Eine andere Absicht könnte allenfalls noch die Anbringung von Auffangstangen rechtfertigen: sobald man nämlich durch die Festlegung des wahrscheinlichsten Einschlagpunktes auch einen bestimmten Anfangspunkt für den Ableitungsweg gewinnen wollte. Aber auch hier haben zahlreiche Fälle gezeigt, dass der Blitz auch in die mit Auffangstangen versehenen Gebäude an Stellen einschlug, die sich theils entfernt, theils sogar in der Nähe der Auffangstange befanden, und es ist somit bewiesen, dass diese keine sichere Garantie für die Festlegung der Einschlagstelle bieten und dass somit die ganze Leitung in ihrer Wirkung mehr oder weniger illusorisch gemacht werden kann.

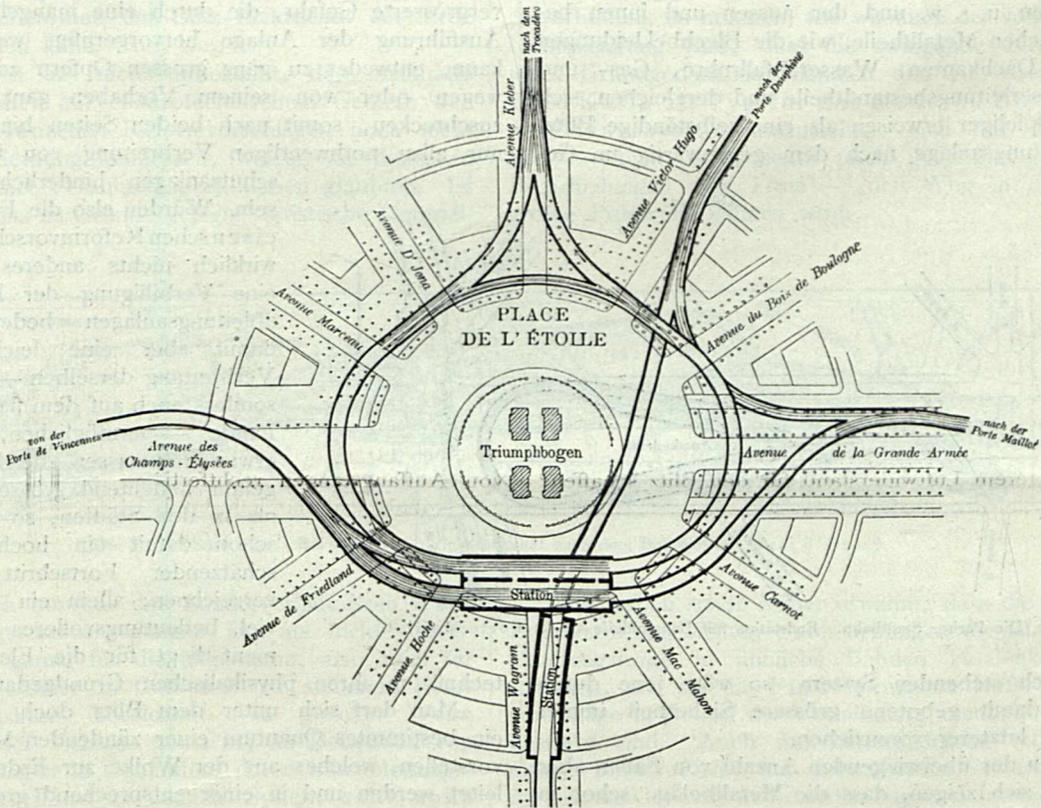
Von beiden Gesichtspunkten aus kommen wir also zu dem Schluss, dass die Auffangstangen — besonders wenn man sie in Berücksichtigung der oben genannten Eventualitäten nicht nur auf einem besonderen Punkt, sondern an möglichst vielen, besonders gefahrlosen Punkten anbringen wollte — ebenso zwecklos wie kostspielig erscheinen und dass sie dazu führen können, die ganze von ihnen abgezweigte Leitung, als für den, dem einschlagenden Blitz vorgezeichneten Weg, werthlos zu machen.

Diese Leitung selbst kann aber in ihrem Verlauf auch zum geraden Gegentheil der mit ihr beabsichtigten Wirkung führen.

Schwache elektrische Ströme folgen einer Metallleitung auch dann, wenn dieselbe vielfach von ihrer Richtung abweicht, sie gehen selbst einem vielfach gewundenen Wege willig nach; nicht so aber Ströme mit rapid grosser Entladungsgeschwindigkeit, wie wir sie uns im Blitze zu denken haben. Ehe solche den gewundenen Weg einer Drahtleitung von einem Leiter zum anderen nehmen, überspringen sie leichter weite Unterbrechungsstellen, um auf kurzem Wege zu ihrem Ziele zu gelangen, eine Thatsache, die in der Elektrotechnik die ausgebreitetste Anwendung

bedeutenden Richtungsänderungen seines Verlaufs. Jede solche Stelle birgt die Gefahr, dass der Blitz die ganze Luftstrecke überspringt, die von dieser Leitungskrümmung umsäumt wird. Berücksichtigt man nun, dass Gewitter doch in der Mehrzahl von starken Regengüssen begleitet sind, dass gerade an den Ausladungen in der Façaden-Architektur der Gebäude grösseren Ansammlungen von Wasser eine günstige Gelegenheit geboten wird und dass solche Wasseransammlungen selbst vorzügliche Elektrizitätsleiter abgeben, so ist es leicht einzusehen, dass der

Abb. 404.



Die Pariser Stadtbahn. Plan der Station Place de l'Étoile.

findet, wo es sich darum handelt, Apparate, die für Schwachströme construirt sind, vor der zerstörenden Wirkung plötzlich auftretender Starkströme zu schützen. Wie aber schon erwähnt, sind die Sprungmomente die für die Zündung nothwendige Bedingung; denn solange sich der Ausgleich der Elektrizitäten im Metall vollziehen kann, bleiben dieselben für die Umgebung unschädlich.

Die Drahtleitung, welche vom Fusse der Aufgangstange an einem Gebäude abwärts nach der Erde geleitet wird, muss, den einzelnen architektonischen Gliederungen desselben folgend, oft ganz bedeutende Krümmungen erleiden und zwingt so den ihr folgenden Blitz zu vielfachen und ganz

an solchen Stellen überspringende Blitz rascher den Weg nach dem Gebäude findet, als nach der Fortsetzung der Leitung. Auch ist nicht zu übersehen, dass gerade an solchen Krümmungsstellen der Leitungsdraht nur durch Metallstäbe, sogenannte „Tragstifte“, von der Berührung mit der am Gebäude hervorragenden Kante ferngehalten werden kann, dass somit eine Isolirung dieser Tragstifte nothwendig wird, und dass die eventuelle Lockerung des Isolirungsmaterials eine neue Gefahr für die sichere Functionirung der ganzen Blitzableitung bietet. Eine unausgesetzte Controle aller solcher Isolirungsstellen ist aber wohl ebenso zeitraubend als unzuverlässig.

So ergibt sich denn, dass, wenn man auch

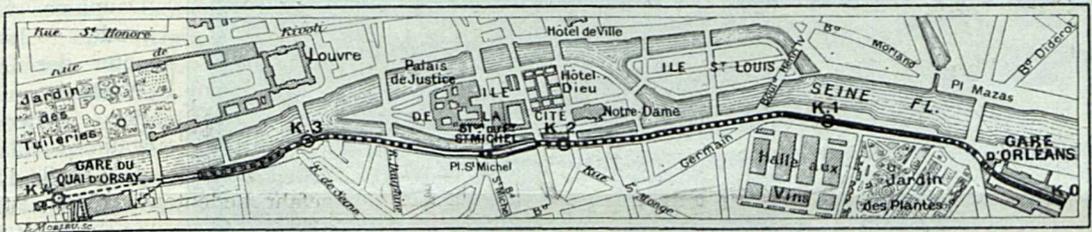
bestrebungen so kräftig auf ihn einwirken, dass er leichter diesen folgt, als den nicht unerheblichen Widerstand der Leitung zu besiegen; es wird in solchen Fällen also immer ein sogenanntes Abspringen erfolgen, das zu einem Zünden von den in der Funkenstrecke liegenden brennbaren Theilen führen kann. Sind aber alle Metalltheile mit und unter einander in leitende Verbindung gebracht, so ist auch allen Theilen gleichzeitig dieselbe Möglichkeit des Ausgleichs geboten, es erfolgt sofort eine so vollständige Vertheilung der niedergegangenen Wolken-Elektricität, dass bei einer zahlreichen und vollkommenen Verbindung mit der Erde thatsächlich ein gefahrloses Abströmen der Blitz-Elektricität zur Erde stattfinden kann.

Es ist uns nicht unbekannt, dass namhafte Capacitäten auf elektrotechnischem Gebiete den Findeisenschen Reformvorschlägen noch nicht die Bedeutung beimessen, welche wir ihnen zu geben hier Veranlassung zu haben glaubten. Es wurde das zu Grunde gelegte statistische Material,

Preussen schon im Jahre 1886 zu gleichem Zwecke aufgestellte statistische Berechnungen zu einer ganz ähnlichen Beurtheilung des Kostenaufwandes bei unseren gegenwärtig allgemein gebräuchlichen Blitzableitungsverfahren geführt haben, wie in Württemberg; keinesfalls aber resultirt aus der Beschränktheit der Grundlage für die Findeisenschen Vorschläge das Recht, den physikalischen Grundgedanken derselben zu bekritteln.

Wir sind im Gegentheil der Ansicht, dass es geradezu Pflicht der berufenen Organe und der maassgebenden Fachleute ist, die Findeisensche Vorarbeit als Ausgangspunkt für die den einzelnen Ländern in gleicher Weise entsprechende Ausarbeitung zu nehmen, wie wir auch der vollen Ueberzeugung sind, dass die zwingende Kraft jenes Grundgedankens, nämlich den Faradayschen Käfig als Typ für das moderne Blitzableitungssystem aufzustellen, sich mit der Zeit — auch allen heute noch gegentheiligen Beurtheilungen zum Trotz — den Weg in das grosse Publicum bahnen wird.

Abb. 406.



Die Pariser Stadtbahn. Bahnlinie vom Orleansbahnhof nach dem Bahnhof am Quai d'Orsay.

das doch nur aus den Landesverhältnissen Württembergs hervorgegangen ist, als nicht maassgebend genug für die allgemeine, also auch für andere Länder in Gebrauch zu stellende Beurteilungsbasis bezeichnet. In gleicher Weise wurde der Versuch gemacht, an Beispielen von Blitzschlägen in Gebäuden, deren Blitzableitungsart dem Findeisenschen System sehr nahe kam, nachzuweisen, dass dieselben doch zu Zündungen geführt hatten: — allein, eine Tatsache bleibt doch bestehen, und das ist die, dass der Blitz in Württemberg ganz gewiss nur unter denselben physikalischen Voraussetzungen seinen Weg von der Wolke zur Erde nimmt, wie etwa in Sachsen oder Hamburg, und dass die württembergischen Gebäude nach denselben physikalischen Gesetzen die Erd-Elektricität auf ihrer Oberfläche vertheilt enthalten, wie die Gebäude anderswo.

Es mögen sich somit für andere Länder andere statistische Zahlen und für bestimmte Fälle andere Durchschnittsmaasse für die Verbindungsmittel der verschiedenen Baubestandtheile ergeben, als sie von Baurath Findeisen für Württemberg und die von ihm speciell gewählten Beispiele aufgestellt wurden, wie ja auch in

Wir haben schon früher erwähnt, dass die in Preussen angestellten Untersuchungen die Blitzableitungsfrage in ähnliche Bahnen zu lenken schienen, wie sie die Findeisenschen Reformvorschläge in Betreff der Verbilligung anzubahnen bestrebt sind. Auch das österreichische technische Militärcomité hat Instructionen erlassen, die sich auf Gebäude und Ausrüstungsvorrichtungen mit metallischer Aussenseite beziehen und eine dem Findeisenschen System analoge Grundlage haben, obwohl in ihnen der physikalische Grundgedanke noch nicht zu solchem präcisen Ausdruck gelangt ist, wie in dem Findeisenschen Buche. Endlich zeugt die Aufnahme, die Findeisens Vorschläge im Elektrotechnischen Verein, der Vereinigung der hervorragendsten Elektrotechniker des Deutschen Reiches, gefunden haben, wie hoch auch von den Männern vom Fach die Tragweite derselben bemessen wurde.

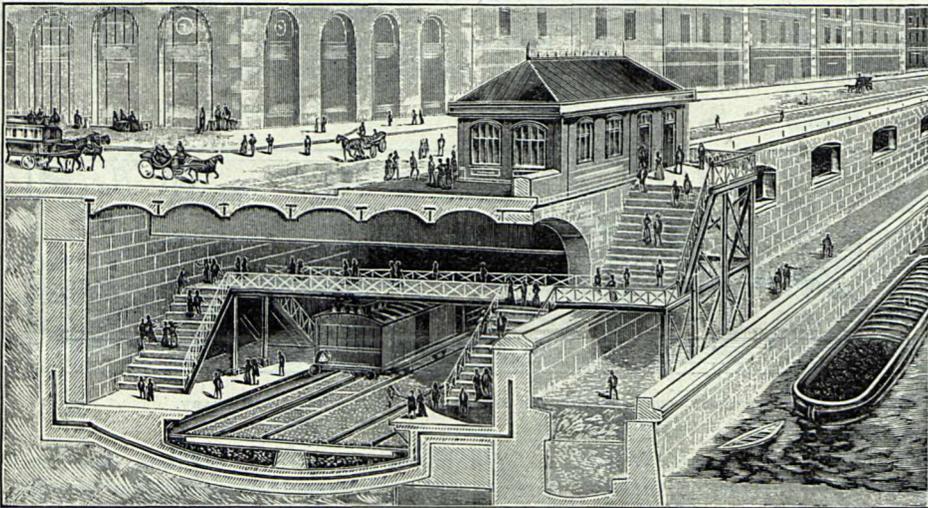
Sollte es daher diesen Zeilen gelingen, in weiteren Kreisen das Interesse an der Prüfung und weiteren Ausbildung der Findeisenschen Reformvorschläge zu erwecken, so würden sie ihren Zweck erreicht haben.

Die Pariser Stadtbahn.

(Schluss von Seite 634.)

Trägerdecken kommen in der Regel unter den Uferstrassen und den Seine-Quais zur Anwendung, wobei dann die flusswärts liegende Widerlagsmauer mit schartenartigen Oeffnungen versehen ist (s. Abb. 407). Bei allem Mauerwerk in der Nähe der Seine ist bis über den höchsten Wasserstand derselben eine Isolirschiicht aus Cement und Asphalt zur Anwendung gekommen, deren Anordnung innerhalb des Mauerwerks (Abb. 407) in so fern bemerkenswerth ist, als sie durch diese Lage mechanischen Beschädigungen entzogen und ebenso den Temperaturschwankungen nicht ausgesetzt ist, weshalb sie vermuthlich von unbegrenzter Dauer sein wird.

Abb. 407.



Die Pariser Stadtbahn. Die Station Saint Michel.

Die Durchgangsstationen sind durch seitliche Erweiterung des Streckenbaues und entweder nach Art der Unterpflasterstrecke mit gerader Trägerdecke, wie in Abbildungen 393 und 408, oder im Gewölbekbau hergestellt, wie in Abbildung 394, die eine Doppelstation in der Ost-West- und der Ringbahnlinie darstellt. Die eigenartige Anordnung dieser Bahnlinien unter der Place de l'Étoile, die eine Vereinigung von Durchgangs- und Endstation ist, geht aus Abbildung 404 hervor.

Die Endstationen haben die, unseres Wissens, bei uns noch nicht gebräuchliche Einrichtung einer Schleifenform, wie sie aus Abbildung 405 ersichtlich ist. Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, dass die im Jahre 1846 eröffnete und Anfang der neunziger Jahre umgebaute Eisenbahn Paris — Bourg-la-Reine — Sceaux, die mit ihrer Spurweite von 1,75 m und ihren, den zahlreichen scharfen Krümmungen der Bahn angepassten

Betriebsmitteln nach der Bauart Arnoux ein Unicum blieb, gleichfalls in einer Schleifenstation von 50 m Halbmesser des Schleifenbogens endete. Das Durchfahren solcher Krümmungen ermöglichte Arnoux dadurch, dass er die Wagen mit zwei Drehgestellen versah, wie es die Neuzeit bei Einführung sehr langer Wagen nachmachte.

In der Abbildung 405 ist die Einrichtung der Endstation an der Porte Maillot der Ost-Westlinie dargestellt, in welcher die ankommenden Züge durch einen Verbindungsbogen von 30 m Halbmesser auf die Abfahrtsseite ohne jede Rangirbewegung gelangen. Die Anlage unter der Place de l'Étoile in Abbildung 404 zeigt die bemerkenswerthe Vereinigung beider Einrichtungen, welche gleichzeitig das Hinüberleiten der Züge auf eine andere Linie gestattet. Ausserdem ist

die Anlage dieser Station noch in so fern eigenartig, als die durch die Avenue Wagram nach der Porte Dauphine führende Linie unter der Ost-Westlinie und der Doppelstation Place de l'Étoile hinweggeht (s. Abb. 394). Es ist die Ringbahn, die, meist dem Zuge der äusseren Boulevards folgend, die Stadttheile Batignolles, Mont-

martre und Belleville berührt, über die Porte de Vincennes, die Austerlitzbrücke und über die Place d'Italie zum Ausgangspunkt zurückkehrt.

Eine andere Linie kommt vom Anschluss an die Gürtelbahn an der Porte Maillot zur Place de l'Étoile, geht dann mit der Ringbahn zusammen bis zum Boulevard des Batignolles, wendet sich dort zum Bahnhof St. Lazare und geht über die Oper, die Börse, die Place de la Republique nach dem Père Lachaise.

Eine vierte Linie, die auch durch das Stadtbahngesetz als im allgemeinen Interesse nothwendig bezeichnet wurde, die Nord-Südlinie, kommt von der Porte de Clignancourt im Norden, geht über den Nord- und den Ostbahnhof zu den Markthallen, überschreitet die Seine und endet im Süden an der Porte d'Orléans und der Gürtelbahn.

Noch eine andere, aber nicht von der Stadtverwaltung erbaute Stadtbahnstrecke muss hier

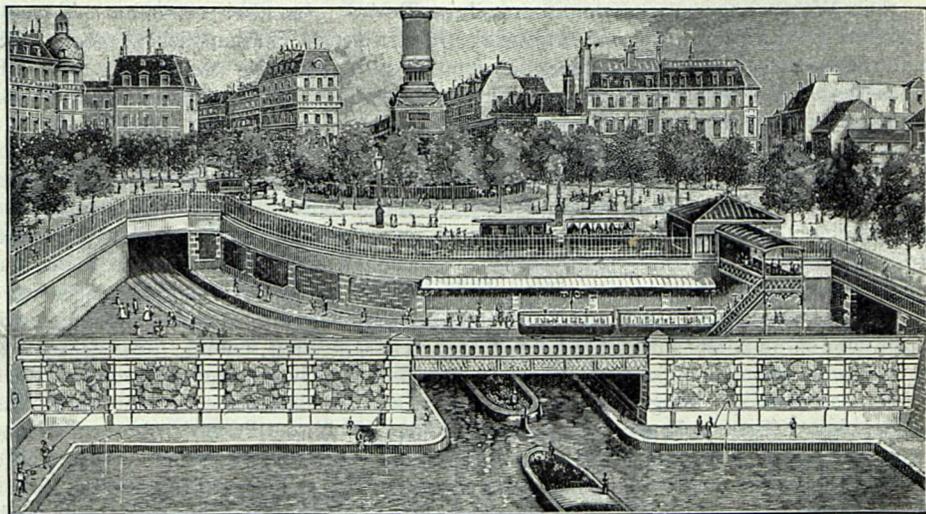
erwähnt werden. Die Fernbahnhöfe in Paris liegen verhältnissmässig weit ab vom Mittelpunkt der Stadt und dem Theil rechts und links der Seine vom Stadthause bis zum Marsfelde, in dem das regste Leben pulsirt. Diese Verkehrs-unbequemlichkeit wurde zwar lange empfunden, da aber das Hineinrücken der Bahnhöfe in die Stadt zu theuer war, so half man sich durch Erbauen der Gürtelbahn, die alle Fernbahnen verbindet und von der ein Theil bereits 1852/54, der Rest 1867 fertig gestellt wurde. Die Orléansbahngesellschaft sah sich dann 1862 genöthigt, ihren Bahnhof am Walhubertplatze mit einem Kostenaufwande von nahezu 15 Millionen Mark umzubauen, nachdem sie ein Verlängern der Linie in die Stadt hinein, der hohen Kosten wegen, aufgegeben hatte. Die Gelegenheit, einen näher zur Mitte der Stadt gelegenen Platz zur Erbauung eines neuen Bahnhofes zu einem annehmbaren Preise zu erwerben, bot sich erst vor einigen Jahren. Etwa 4 km flussabwärts, am Quai d'Orsay, den Tuileries gegenüber, lag ein mit den Trümmern des beim Communeaufstande 1871 abgebrannten Rechnungshofes und einer kaufälligen Kaserne bedeckter Platz, der dem Staate gehörte. Da er sich gut zur Anlage eines Bahnhofes eignete, so wurde er von der Orléansbahngesellschaft erworben und die Verlängerung der Bahn dorthin mit einem Kostenaufwande von 32 Millionen Mark beschlossen und 1898 mit der Absicht begonnen, die neue Linie bis zur Eröffnung der Ausstellung betriebsfähig herzustellen. Aus der Planskizze dieser Bahnlinie (Abb. 406) ist ersichtlich, dass diese Bahnstrecke zum grössten Theil als Untergrundbahn ausgeführt wird; die Abbildung 407 veranschaulicht die Station St. Michel in dieser Strecke. Auch die Gleise des Hauptbahnhofes am Quai d'Orsay liegen unter dem Strasseniveau und 3,6 m unter dem Hochwasserspiegel der Seine. Die Bahnsteige sind deshalb durch Treppen und Aufzüge zugänglich gemacht.

Einstweilen soll diese Bahnlinie im Hauptbahnhof am Quai d'Orsay endigen, aber es ist bereits eine Verbindung desselben mit dem nahe

gelegenen Invalidenbahnhof der Westbahn in Aussicht genommen.

Die Linien der Westbahngesellschaft, von der Normandie und Bretagne kommend, an die aber auch die westlichen Vorortbahnen angeschlossen sind, endigen auf den drei Bahnhöfen St. Lazare, Montparnasse und dem Moulineaux- oder Marsfeldbahnhof, der im Jahre 1878 als Ausstellungsbahnhof eröffnet wurde. Er war zunächst für den Vorortverkehr nach St. Cloud bestimmt. Wegen seiner günstigen Lage zum Verkehrsmittelpunkte der Stadt hat man von der Gürtelbahn in der Nähe des Trocadéro eine Abzweigung hergestellt, die den Stadttheil Passy unterfährt, die Seine überschreitet und in den Marsfeldbahnhof einläuft; damit ist eine Verbindung gewonnen, auf welche der Verkehr vom

Abb. 408.



Die Pariser Stadtbahn. Ansicht der Station Place de la Bastille.

Bahnhof St. Lazare nach dem Marsfeld geleitet werden kann. Von hier ist die Linie zur Invaliden-Esplanade weiter geführt und dort ein grosser unterirdischer Bahnhof eingerichtet worden, dessen Gleise so tief liegen, dass die in der Richtung der vor der Invaliden-Esplanade neu erbauten Alexanderbrücke fortgeführte Strasse über dieselben hinweggeht. Für die gegenwärtige Ausstellung soll der Marsfeldbahnhof noch bestehen bleiben, dann aber eingehen. Es soll dann der Invalidenbahnhof den ganzen Verkehr aufnehmen, zu dem auch noch der den Bahnhof Montparnasse entlastende Vorortverkehr mit Sèvre und Versailles hinzugetreten ist. Diese Zuführung erreichte man durch eine Abzweigung von der Hauptlinie Montparnasse—Versailles bei Viroflay, die in einem 4 km langen Tunnel das Gehölz von Meudon unterfährt, sich bei Issy mit der Moulineaux-Linie vereinigt und mit der vom Trocadéro kommenden Linie zusammen in den Invaliden-

bahnhof einläuft. Die geplante Verbindung dieses Bahnhofes mit dem am Quai d'Orsay würde daher für den Innenverkehr von Paris von grosser Bedeutung sein.

Sowohl der Betrieb auf der Stadtbahn als auf den unterirdisch in der Stadt fortgeführten Verlängerungen der Fernbahnen ist elektrisch. Die Orléansbahngesellschaft hat für den Betrieb der Strecke vom Walhubertplatz nach dem Quai d'Orsay ein Kraftwerk bei Jvry angelegt, von welchem der dort erzeugte dreiphasige Wechselstrom von 5500 Volt Spannung zur Bahn geleitet und hier in Gleichstrom von 500 Volt für den Betrieb umgewandelt wird. Die vierachsigen Locomotiven von 45—60 t Gewicht bringen einen Zug von 250 t mit 35 km Stundengeschwindigkeit in 7 Minuten durch die Strecke. Auch die Aufzüge, Drehscheiben, Wasserhaltungsmaschinen u. s. w. haben elektrischen Betrieb.

Die Westbahngesellschaft entnimmt ihren Betriebsstrom von dem grossen Kraftwerk in der Nähe des Marsfeldes. Den Verschiebedienst auf dem Marsfeld- und Invalidenbahnhof besorgen Pressluftlocomotiven, für welche die Druckluft durch Compressoren mit elektrischem Antrieb erzeugt wird.

Die Stadtbahn erhält ihren Betriebsstrom von einem in der Nähe des Lyoner Bahnhofes auf dem rechten Seineufer angelegten grossen Kraftwerk mit drei Gruppen von Dynamomaschinen. Eine Unterstation befindet sich an der Place de l'Étoile, wo der Wechselstrom von 5000 Volt auf Gleichstrom von 600 Volt zum Bahnbetrieb gebracht und durch eine dritte Schiene im Gleis den Betriebsmaschinen der Wagen zugeführt wird. Die elektrischen Züge sollen aus Triebwagen und Anhängewagen zusammengesetzt sein. Für die Ausführung der geplanten Stadtbahn ist eine Bauzeit von acht Jahren in Aussicht genommen, doch hofft man, früher fertig zu werden. r. [139]

Vegetabilische Quellen.

Das Ausfliessen reichlicher Saftmengen aus verletzten Lianen-Stämmen, welches namentlich in Indien und auf den indischen Inseln den Reisenden oft zur erwünschten Erquickung dient und einem der hierhergehörigen Gewächse den Namen einer Pflanzenquelle (*Phytocrene*) eingetragen hat, war bisher nur spärlich genauer beobachtet worden. Wir haben darüber in Nr. 449 des *Prometheus* S. 516 berichtet. Nuncmehr hat Hans Molisch während seines Winteraufenthaltes (1897/98) auf Java darüber genauere Untersuchungen, theils im Urwalde bei Tjibodas und theils im botanischen Institute des Gartens zu Buiten-Zorg angestellt, deren Ergebnisse in den *Sitzungsberichten der Wiener Akademie* (Bd. CVII, Abth. 1) mitgetheilt wurden, woraus das Folgende entnommen wurde.

Die Erscheinung verläuft nicht ganz so, wie sie gewöhnlich geschildert wird. Nach seinen an vierundzwanzig verschiedenen Lianenarten — die hauptsächlich zu dem *Vitis*- und *Cissus*-Geschlechte, aber ausserdem den mannigfachsten Gattungen angehörten — ausgeführten Versuchen strömt der Saft oder das Wasser keineswegs unmittelbar nach dem Einschneiden des Stammes hervor. Wenn man mit Hülfe eines javanischen Hackmessers den Stamm einer nicht allzudünnen Liane rasch durchschneidet, so fliesst im Gegentheil meist gar kein Saft heraus, sondern derselbe tritt erst hervor, wenn man 0,5 bis 2 m über der Schnittstelle den Lianenstamm nochmals durchhackt und dann das herausgelöste Stammstück senkrecht hält, worauf erst der Saft, und oft in beträchtlichen Mengen, aus der unteren Schnittfläche des Stammstückes hervorströmt. Nach fünf Minuten ist die Ausströmung gewöhnlich beendet, doch treten bei erneutem Abtrennen oberer Theile des Stammstückes noch nachträgliche Ergüsse geringerer Saftmengen aus. Ein 310 cm langes und 5,5 cm dickes Stammstück von *Uncaria acida* Hunt. lieferte hierbei durch wiederholtes Einschneiden zusammen 590 ccm Saft. Wie Strasburger und Schimper schon früher festgestellt hatten und wie man mit der Lupe leicht beobachten kann, stellen die überaus weiten Holzgefässe die Wasserbahnen dar.

Das Nichtausfliessen beim ersten Anschneiden lässt sich leicht als Luftdruck-Erscheinung begreifen, denn die Gefässe sind ja dann noch nach oben geschlossen und die Flüssigkeit hält sich in ihnen wie in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre, die man oben mit dem Finger geschlossen hält. Erst wenn ein neuer oberer Querschnitt dort Luftzutritt gestattet, sinkt das Wasser in dem Röhrensystem, wird aber auch dann noch durch capillaren Widerstand, Röhrenverengerungen u. s. w. gehalten, so dass immer neue Mengen nachströmen, wenn man oben über der Ausflussfläche neue Stammstücke wegschneidet. Die oben abgeschnittenen Stücke erweisen sich als mehr oder weniger vollständig entleert.

Die Saftmengen, welche man erhält, sind nicht nur nach Länge und Dicke der Stammstücke, sondern auch nach den Pflanzenarten sehr verschieden; eigentliche Lianen liefern aber jedenfalls am meisten, wie denn auch die bedeutende Weite ihrer Gefässe, deren Oeffnung (*lumen*) schon mit blossem Auge deutlich erkennbar ist, beweist, dass sie grosse Mengen Flüssigkeit führen können. Schon Ambronn hat darauf hingewiesen, dass man in dieser starken Saftleitung eine Anpassung an das bedeutende Längenwachsthum der Stämme dieser Pflanzen zu sehen hat, weil ihre überaus langen, den gleichen Weg zur Höhe einem einfachen Stamme gegenüber oft doppelt und darüber zurücklegenden, verhältnissmässig dünnen Stengel

einen ungehinderten Strom des Bodenwassers in die Aeste und Gipfel nöthig machen. Das Ausströmen nach den wiederholten Querschnitten stellt also im wesentlichen ein rein physikalisches Phänomen dar, welches durch die plötzliche Einwirkung des Luftdruckes auf die mit Wasser theilweise oder ganz gefüllten, aufgeschnittenen Gefässe hervorgerufen wird.

Auch an unseren europäischen, ebenfalls mit verhältnissmässig weiten Gefässen versehenen Lianen, z. B. am Weinstock und an der Waldrebe (*Clematis Vitalba*), konnte Molisch dieselbe Erscheinung beobachten. Aus einem Weinreben-Zweigabschnitt von 108 cm Länge und 1,5 cm Dicke erhielt er zunächst 5 ccm und dann von der abgeschnittenen unteren Hälfte noch 2,5 ccm, zusammen also 7,5 ccm Saft, eine Menge, die freilich nicht wie diejenige tropischer Lianen hinreichen würde, den Durst eines Menschen zu löschen. Eine javanische Rebe (*Vitis pubiflora*) lieferte aus einem 180 cm langen und 5,5 cm dicken Zweigstück 171 ccm Saft, und die *Phytocrene*-Arten scheinen noch bedeutend ergiebiger zu sein.

Auch bei einigen tropischen Nicht-Lianen konnte ein ähnlicher starker Saftfluss nachgewiesen werden, während europäische Bäume keinen nennenswerthen Saftfluss aus abgeschnittenen Stücken zeigten. Ein in Buitenzorg gewachsenes Exemplar des Borneo-Kampher-Baumes (*Dryobalanops aromatica Gärtner*), der allerdings auch zu den hochwachsenden Bäumen gehört und eine astfreie Stammhöhe von 50 m erreicht, lieferte aus einem senkrecht aufgehängten Stammstück von 95 cm Länge und 11 cm Dicke innerhalb einer Stunde 75 ccm Saft, das wäre eine Menge, die derjenigen der Lianen nahe käme.

Molisch schliesst ferner aus seinen Versuchen, dass bei den Lianen die Capillarität weder als wasserhaltende noch als wasserhebende Kraft eine wesentliche Rolle spielt und dass auch die Theorie von Sachs, nach welcher das Wasser nicht in den Gefässen selbst, sondern in deren Wandungen aufsteigen sollte, schon früher aufgegeben worden wäre, wenn man das Ausströmen des Wassers aus Stücken abgeschnittener Lianenstämme schon früher genauer untersucht hätte.

E. K. [7158]

Die Bakteriendichtigkeit der Darmwand.

Es ist von vornherein zu erwarten, dass die Darmwand, als eine der Grenzschichten des thierischen Körpers, den Bakterien ebensowenig den Zutritt zu den inneren Geweben gestattet wie die äussere Haut. Gleichwohl ist in letzter Zeit von verschiedenen Forschern die Meinung ausgesprochen worden, dass während der Verdauung zugleich mit den aufgenommenen Nahrungsstoffen grössere Mengen von Bakterien in die Körper-

säfte gelangten. Man dachte sich, die Aufnahme dieser winzigen Parasiten geschähe in ganz ähnlicher Weise wie die Resorption von Fettkügelchen, die ja — wenigstens nach der bisherigen Auffassung — ebenfalls, ohne eine Zersetzung zu erleiden, durch die Darmwand hindurchwandern sollen. Aber abgesehen davon, dass es bislang keineswegs mit Sicherheit festgestellt ist, ob wirklich bei der Fettaufnahme keinerlei chemische Zersetzungserscheinungen mitspielen, haben experimentelle Untersuchungen den Beweis erbracht, dass andere winzige Partikelchen wie Staub und Russ entweder gar nicht oder nur sehr schwer und in ganz minimalen Quantitäten die Darmwand zu passiren vermögen. Diese Vergleiche machen es recht unwahrscheinlich, dass Bakterien das Darm-Epithelium durchdringen können. Und in der That ist unter normalen Verhältnissen bisher nur an gewissen Darmtheilen des Kaninchens ein Durchwandern von Bacillen festgestellt worden; doch fehlt dieser Beobachtung jegliches Analogon bei anderen Thieren und beim Menschen. Mehrfach hingegen ist die Behauptung ausgesprochen worden, dass der Darm von Thieren, die unter anomalen Verhältnissen sich befänden, gewöhnlich eine ziemlich beträchtliche Durchlässigkeit für Mikroorganismen zeige. So fanden Wurtz und Bouchard, dass bei erfrorenen oder erstickten Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen das Herzblut im Momente des Todes viel häufiger Bakterien enthielt als bei Thieren, die durch Verletzung des Rückenmarkes getödtet waren. Ganz ähnliche Resultate hat schliesslich auch Beco bei Arsenvergiftungen gewonnen. Da jedoch die Experimente der genannten Forscher nicht in jeder Beziehung einwandfrei schienen, und namentlich bei der Beurtheilung der Resultate vielleicht nicht immer die nöthige Kritik angewendet wurde, haben L. Austerlitz und K. Landsteiner unter Anwendung aller nur denkbaren Vorsichtsmaassregeln neue Versuche angestellt, die in den *Sitzungsberichten der Wiener Akademie* veröffentlicht sind. Dabei hat sich herausgestellt, dass auch unter anomalen Verhältnissen das Blut der Versuchsthiere viel seltener bakterienhaltig ist, als man früher annahm. Vor allem aber wurde von auffällig gefärbten Bakterien, die in grosser Menge in den Darm der Versuchsthiere hineinpracticirt wurden, in fast keinem Falle etwas aufgenommen. Demnach sind diese neueren Versuche über die Bakteriendichtigkeit im wesentlichen negativ ausgefallen, da die wenigen positiven Ergebnisse immer noch auf Rechnung anderer Factoren gesetzt werden können und keineswegs eine Bakterien-durchlässigkeit der Darmwand dringend postuliren.

Dr. W. SCH. [7164]

Der Schlammabsatz am Grunde des Vierwaldstätter Sees.

Albert Heim behandelt in der *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* (1900, S. 164—182) obigen Gegenstand und knüpft daran Schlüsse von allgemeinerem geologischen Interesse. Alle grossen alpinen Randseen und die grossen Seen der Ostalpen haben in den tiefsten Theilen einen vollkommen ebenen Boden. Nur im höheren Niveau zeigt der Seegrund allerlei Unebenheiten, und die Gehänge der Becken können mannigfaltig ausgebildet sein; allein jedes Becken hat zu unterst ein Stück ganz flachen Bodens, der durch Schlammausfüllung gebildet ist, und zwar in anderer Art als die unterseeischen Flussdeltas. Während sich hier das gröbere Material sehr bald ablagert, bleibt der feinste Schlamm suspendirt und wird mit dem trüben Wasser im See vertheilt, wo er sich erst sehr langsam niederschlägt. Je mächtiger unter sonst gleichen Verhältnissen die trübe Schicht ist, um so dicker wird der Niederschlag werden. Er ist demnach über den tiefen Stellen des Seegrundes mächtiger als über den seichteren. Von den steilen Seegehängen wird er wieder abgspült. Heim hatte auf dem ganz flachen Boden des als Urner See bezeichneten oberen Theiles des Vierwaldstätter Sees und auf dem erhöhten ebenen Schlammboden zwischen dem Muottadelta und der thalabwärts folgenden unterseeischen gewaltigen Moränebarriere je einen Schlammstammkasten von 0,25 qm Grundfläche aufgestellt. Die Kästen blieben vom 12. April 1897 bis 8. April 1898 auf dem Seegrunde. Nach dem Herausholen wurde die auf dem Boden der Schlammkästen liegende Schlammsschicht erst nass und dann, bei 100° C. getrocknet, gemessen und gewogen. Die Schlammsschicht in dem Kasten aus dem Urner See bestand aus einem dunkelblaugrauen, an den Fingern klebenden, ziemlich festgesetzten Schlamm, lag nass 15 mm und trocken 3,8 mm dick und wog über jeden Quadratcentimeter nass 1,91 gr, dagegen trocken 0,95 gr. Die Schlammablagerungsfläche des Urner Sees ist 10,31 qkm gross, es wurden auf ihr mithin im Jahre 39 178 cbm trockene Schlammmasse vom specifischen Gewichte 2,5 oder 97 945 t abgelagert. Dies macht, als festes, erhärtetes, gebirgsfeuchtes Gestein berechnet, rund 40 000 cbm Fels. Dazu kommen noch etwa 150 000 cbm grobes, an der Reussmündung abgelagertes Material. Der Schlamm aus dem anderen, vom Grunde des Muottabeckens heraufgeholtene Kasten bestand aus sechs bis acht wechsellagernden, aber fest zusammenhängenden, tief blaugrauen und etwas bräunlichgrauen Schichten. Er lag nass 80 mm und trocken 28,6 mm dick und wog über jeden Quadratcentimeter nass 12,66 gr und trocken 7,14 gr. Da die Schlammablagerungsfläche des

Muottabeckens 2,125 qkm gross ist, so wurden in dem Jahre 60 755 cbm trockener Schlamm vom specifischen Gewichte 2,41 oder 151 725 t abgelagert, was rund 60 000 cbm festem Fels entsprechen würde. Das 3 $\frac{1}{2}$ mal kleinere Muottabeckens hat danach einen 1 $\frac{1}{2}$ mal so grossen Schlammniederschlag als das Ablagerungsbecken des Urner Sees. Das von der Reuss durchströmte Sammelgebiet des Urner Sees gehört zum weitaus grössten Theile den krystallinischen Silicatgesteinen, das des Muottabeckens ausschliesslich den Kalkalpen an. Es ist daher anzunehmen, dass der als kalkreicher Thon oder als Thonmergel zu bezeichnende Seeschlamm, der zu 85—90 Procent aus klastischem Materiale und nur zu etwa 10 Procent aus chemischen Niederschlägen besteht, hier und dort verschieden ist. Diese Unterschiede sind zwar alle in dem erwarteten Sinne vorhanden, aber dem Betrage nach ausserordentlich gering. Das Kalkgebirge ist, bemerkt Heim dazu, selbst ursprünglich aus vorherrschend krystallinischen Silicatgesteinen durch Verwitterung und Absatz der Verwitterungsproducte hervorgegangen. Die gleichen Substanzen, nur theilweise zu anderen Mineralen verbunden, müssen sich auch hier wieder finden. Und wenn nun das Kalkgebirge abermals abwittert, so wird diese zweite Verwitterung an der relativen Menge und der Gruppierung der Substanzen nichts wesentliches mehr zu ändern vermögen. Krystallinische Silicatgesteine und kalkige Sedimentgebirge können ganz analoge Sedimente durch Abwitterung und Regeneration liefern, und es wird sehr schwierig sein, von irgend einem recht feinen Mergel oder Thon zu entscheiden, ob er durch erstmalige Verwitterung krystallinischer Silicatgesteine oder durch Abspülung von kalkigen Sedimenten nach zwei- oder mehrfachem Kreislaufe der Substanz sein Material bezogen hat. Bei weniger fein geschlemmten Producten hingegen werden einzelne gröbere Partikel- oder Gerölleinschlüsse stets über diese Frage entscheiden.

[7166]

Ein neuer seltener Gast der westlichen Ostsee: Der Rothbarsch (*Sebastes marinus* L.).

Nachdem das Vorjahr Gelegenheit geboten hatte, unter den in Eckernförde ans Land gebrachten Fangergebnissen zwei neue Fischarten, wie in Nr. 542 des *Prometheus* berichtet wurde, nachzuweisen, hat gleich zu Anfang dieses Jahres wieder ein neues Glied in die Reihe der Gäste der westlichen Ostsee eingeschaltet werden können. Im Januar d. J. wurde auf ausgestellten Sprottnetzen in der Eckernförder Bucht ein ungefähr 50 cm grosser Stachelflosser gefangen, der durch seine herrliche orangerothe Färbung auffiel und den Fischern unbekannt war. Mit seinen langen Stacheln, die den ersten niedrigeren Theil der

langen Rückenflosse durchziehen und zu dreien auch am Anfang der Afterflosse stehen, hatte sich der Fisch in dem feinmaschigen Netze verwickelt, in das er wohl bei der Verfolgung der Beute, die aus Fischen und Krebsen besteht, gerathen war. Auf diese Weise wurde der Fremdling erbeutet, der vom Räucherei-besitzer Herrn H. Hinrichsen in Eckernförde dem Zoologischen Museum in Kiel überwiesen und dort unter der Bezeichnung *Sebastes marinus* L., Rothbarsch, in der biologischen Sammlung der Fauna der westlichen Ostsee aufgestellt worden ist. Die im dortigen Museum bisher ausgestellten Fische dieser Art stammen von der norwegischen Küste. Für die Ostsee scheint der Rothbarsch, der in Brehms *Tierleben* als Bergilt aufgeführt ist, bisher noch nicht nachgewiesen zu sein, wenigstens in den Verzeichnissen von Möbius und Heincke, *Die Fische der Ostsee* (1883), in Lenz, *Die Fische der Travemünder Bucht* (1891) und in Duncker, *Neue und seltene Fische der Neustädter Bucht* (1896) wird er nicht erwähnt. Auch an der deutschen Nordseeküste scheint der Rothbarsch nicht angetroffen zu sein. Unter den *Fischen Helgolands* wird er von Heincke nicht aufgeführt, wie er auch in dem Werke *Die deutschen Meere und ihre Bewohner* von Marshall unerwähnt bleibt. In den Verzeichnissen und Berichten über die nordische Meeresfauna aber findet dieser Fisch stets seinen Platz (vergl. Collett, *Norges Fiske*, 1875, und *Norske Nordhavs Expedition, Fiske*, 1880; Winther, *Prodomus Ichthyologiae danicae marinae*, 1879).

Der Rothbarsch ist danach ein mariner Nordfisch, ein Bewohner der Tiefe, der sich bei Grönland, Island, Spitzbergen, Nowaja-Semlja und an den Küsten Nordeuropas findet. Sein Vorkommen an der ganzen Küste Norwegens bis nach Stavanger und Lindesnæs nach Süden hat ihm wohl den lateinischen Beinamen *norwegicus* neben *marinus* eingetragen. Sein Verbreitungsgebiet geht nach Süden selten über die Faröer hinaus. Als echter Bewohner grösserer Tiefen dringt er selten in die Nordsee ein und kommt daher an den Küsten Englands und Dänemarks nur sporadisch vor. Winther verzeichnet einige Fälle, nach denen der Rothbarsch, der dänisch Rothfisch genannt wird, nach stürmischem Wetter bei Skagen herum gefangen ist, und führt nach Nilsson an, dass diese Art mehrmals im Öresund, so bei Rå, Landskrona und Barsebæk erbeutet, dagegen in den Belten und in der Ostsee unbekannt sei. An der amerikanischen Seite des Atlantischen Oceans geht der Rothbarsch, der dort als Rosen- oder Rothfisch bekannt ist, wahrscheinlich — wie Jordan und Evermann in *The Fishes of North and Middle America* (1898) mittheilen — nicht südlicher als bis zum 40. Grad n. Br. Vor Neu-England findet er sich im Spätsommer in Tiefen zwischen 180 und 300 m.

Der Rothbarsch ist ein wichtiger Speisefisch. An vielen Stellen der norwegischen Küste, besonders vor Bergen, an der Küste von Thronhjems Stift wie in Nordland, ist er Gegenstand einer bedeutenden Fischerei, die mit Schnüren auf einer Tiefe von 180 m und darüber betrieben wird.

Colletts Mittheilungen entnehmen wir ferner folgende interessanten Angaben. *Sebastes marinus* sowohl als *S. viviparus*, eine verwandte Art, die an der Küste Norwegens bis zum Thronhjems-Fjord hinaufgeht und östlich von Lindesnæs und in den südlichen Fjorden, wie bei Bohuslän, die erste Art ersetzt, gebären lebendige Junge, die anfangs auf einer niedrigen Stufe der Entwicklung stehen, aber doch sofort zu schwimmen und selbst für sich zu sorgen im Stande sind. Die Totallänge der Jungen des Rothbarsches beträgt anfangs ungefähr 6 mm. An der norwegischen Küste fällt die Laichzeit in die Frühlingsmonate und erstreckt sich besonders über die Zeit von Mitte April bis Mitte Mai. In dieser Zeit werden diese Fische selten in einer geringeren Tiefe als etwa 180 m angetroffen; der grössere Theil setzt die Jungen wahrscheinlich in weit grösseren Tiefen ab. Da aber wiederholt die jungen Fische dieser Art in den nordischen Meeren weit ab vom Lande in den Oberflächenströmungen beobachtet werden konnten, so scheint es, dass sie bald oder vielleicht unmittelbar nach ihrer Geburt an die Oberfläche emporsteigen und nicht eher zu einer beträchtlichen Tiefe hinabgehen, bis sie eine Länge von ungefähr 50 bis 60 mm und die Farbe, im allgemeinen auch das Aussehen der ausgewachsenen Fische erlangt haben; eine Ansicht des norwegischen Forschers, die allerdings bei anderen auf Widerspruch stösst. Es findet eine sehr starke Vermehrung statt; die Zahl der Eier bei einem grossen ausgewachsenen Individuum konnte auf 100 000 bis 150 000 angegeben werden.

F. LORENTZEN. [7152]

RUNDSCHAU.

Es sind im Grunde genommen wirtschaftliche Ursachen, die den heute am Arbeitsmarkte Schaffenden nöthigen, sein Arbeitsgebiet zu beschränken, um in dieser Beschränkung seine Arbeitskraft zu grösserer Leistung zu steigern und sich selbst zum wirtschaftlichen Wettbewerb zu befähigen. Mit Unrecht wird diesem Zwange des Beschränkens oder des „Specialisirens“, den die Gegenwart scheinbar zu einem System erhoben hat, der Vorwurf gemacht, dass er zur Einseitigkeit im Wissen und Können verleite, Sinn und Blick für die weiten Culturaufgaben der Menschheit verenge. Das ist nur scheinbar; denn wer im Einzelnen wirklich Grosses schaffen will, der wird nicht anders dazu aufsteigen können, als dass er die Errungenschaften anderer Wissens- und Schaffensgebiete sich für seine Zwecke dienstbar zu machen versteht. Darin liegt ein heilsames Gegengewicht gegen das Hinabsinken in Einseitigkeit; aber auch gegen die Verallgemeinerung und Verflachung, wie gegen das

Zersplittern der Kraft. Das Aufsteigen zur Grösse im Einzelnen durch die Beschränkung ist eine den Arbeitsmarkt beherrschende wirtschaftliche Consequenz; grosse Leistungen haben grosse Kraftcentralen zur Voraussetzung. Ein Dutzend kleiner Dampfmaschinen von je 3000 PS würden nicht im Stande sein, den grossen Dampfer *Deutschland* zu dem zu machen, was er durch seine beiden Maschinen von je 18000 PS ist. Und die Paläste der Pariser Weltausstellung würden nicht von der berausenden Fülle elektrischen Lichtes allabendlich überfluthet werden, hätte man nicht in einer grossen Centrale durch mächtige Dampf-dynamos sich eine Kraftquelle geschaffen, von der die Ströme elektrischer Energie nach allen Richtungen abfliessen, um hier in strahlendem Lichtglanz unser Auge zu entzücken, dort tausend fleissigen Händen das Sonnenlicht zum beruflichen Schaffen zu spenden und an anderen Orten in unverdrossener Arbeitswilligkeit Maschinen in Bewegung zu setzen, die für uns Arbeit verrichten.

Indessen, was die Ausstellung zeigt, ist ja nicht um der Ausstellung willen geschaffen worden, sondern für das Leben in der weiten Welt bestimmt. Der Ausstellung ist dabei lediglich ein Vermittleramt übertragen, sie soll nicht nur den Fach- und Berufsgenossen, sie soll Jedermann aus dem Volke Gelegenheit bieten, alle die sonst so schwer zugänglichen Dinge selbst zu sehen. Dort in Paris werden der imposante Hebekran von Flohr in Berlin, werden die zu gemeinsamer Thätigkeit verbundenen deutschen Dampf- und Dynamomaschinen von Millionen Schaulustiger aller Völker der Erde bewundert und verstanden, von Jedem nach seinem Begriffsvermögen, denn diese Maschinen reden eine internationale, eine allen Menschen verständliche Weltsprache.

Wenn aber nach wenigen Monaten die weiten Hallen der Ausstellung sich schliessen und bald darauf der Verkehrsstrom des Seinebabels über die Stätten dahinfluthet, auf denen heute stolze Paläste die Erzeugnisse des Menschenfleisses der ganzen Welt umschliessen, dann sind auch jene grossen Maschinen in ihre alte oder neue Heimat zu der rastlosen Arbeit eingezogen, für die sie geschaffen wurden. Und nur wenigen Auserwählten wird es noch vergönnt sein, im Anschauen derselben ihr Wissen zu bereichern und ihren Blick für die Culturaufgaben der Menschheit zu erweitern. Aber noch lange werden die in ihre Heimat zurückgekehrten Menschen in allen Sprachen der Erde von den Werken ihnen sprachfremder Menschen erzählen, vor denen sie einst bewundernd gestanden haben.

J. CASTNER. [7173]

* * *

Ueber die Veredelung des Wasserdampfes durch Ueberhitzen sprach, wie wir der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* entnehmen, A. Hering im Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksverein deutscher Ingenieure. Der unter normalen Verhältnissen erzeugte Dampf befindet sich im Zustande der Sättigung, also so im Gleichgewichte, dass ihm bei gleichbleibender Spannung keine Wärme entzogen werden kann, ohne dass ein Theil in den tropfbar flüssigen Zustand übergeht. Daher hat selbst in den günstigsten Fällen der in gewöhnlichen Dampfesseln erzeugte Dampf einen, wenn auch geringen Feuchtigkeitsgehalt. Zum Abscheiden des von diesem Rohdampf mitgerissenen Wassers und seines eigenen Condensationswassers hat man auf dem Wege zur Verwendungsstelle oder kurz davor Condensationsapparate eingeschaltet. Diese Einrichtungen werden aber von dem Theile des Wassers, der sich in fein zerstäubtem Zustande im Dampfe befindet, durchströmt. Zudem kommt nicht nur das aus dem Kessel mitgerissene und in der Rohrleitung niedergeschlagene Wasser in Betracht, sondern

auch das sich im Dampfcylinder bildende. Im Cylinder schlägt sich das Wasser theils während des Dampfeintrittes, theils während der Expansion des Dampfes nieder. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes hat man die Mehrfachexpansionsmaschinen und das Dampfhemd eingeführt, ohne einen vollen Erfolg erzielen zu können. Seit ungefähr acht Jahren hat man dann mit der Veredelung des Rohdampfes in Ueberhitzern begonnen, die theils mit unmittelbarer, d. h. besonderer, theils mit mittelbarer, in den Gang der Kesselfeuegase eingebauter Heizung versehen sind. Die unmittelbare Heizung lässt sich bequem in der Nähe der Verwendungsstelle des Dampfes aufstellen, ist aber öfter reparaturbedürftig und weniger wirtschaftlich, empfiehlt sich deshalb nur für lange Dampfrohrlösungen, während sonst die mittelbare Heizung, bei der die Ueberhitzer in die Kesselzüge selbst eingebaut werden, vorzuziehen ist. Selbstverständlich darf die Leistungsfähigkeit der Kessel nicht darunter leiden. In den Ueberhitzern muss eine Temperatur von 300° C und mehr bequem erzeugt und sicher regulirt werden können. Die Vortheile des überhitzten Dampfes bestehen darin, dass er kein mitgerissenes Kesselwasser enthält, dass seine hohe Temperatur ein Niederschlagen von Wasser in der Leitung und im Arbeitscylinder verhindert, denn seine überhitzte Temperatur kann auch den unvermeidlichen Wärmeverlust auf dem Wege durch Abkühlung an den Cylinderränden und bei der Expansion hinter dem Kolben erleiden, ohne unter den Sättigungspunkt des Rohdampfes herabzusinken oder ihn zu erreichen. Am Dampfe wird durch bessere Verwerthung bis zu 20 Procent gespart. Deshalb kann bei Veredelung des Dampfes durch Ueberhitzer die Zahl der Kessel im Verhältnisse von 4:5 vermindert werden, wodurch eine Ersparniss an Brennmaterial möglich wird. Die Wärme der Heizgase wird durch den zwischen Kessel und Schornstein eingebauten Ueberhitzer besser ausgenutzt. Ausserdem kann bei den mit überhitztem Dampfe gespeisten Hochdruckcylindern der Dampfmantel entbehrt werden, was eine Verbilligung der Dampfmaschine zur Folge hat. — Eine der grössten Dampfüberhitzungsanlagen besitzt übrigens der Aachener Hütten-Actien-Verein in Rothe Erde bei Aachen. Es befinden sich dort 46 in Kesselzügen eingebaute Ueberhitzer von zusammen 5000 qm Heizfläche und für weitere 24 Kessel drei unmittelbar geheizte Ueberhitzer von 2500 qm Gesamtheizfläche. [7110]

* * *

Seltsame Brutpflege bei Wasserwanzen. Es war bereits bekannt, dass gewisse Wasserwanzen aus der Gruppe der Belostomiden nach Art mancher Frösche und Kröten ihre Eier bis zum Ausschlüpfen der Larven auf dem Rücken tragen. Dies war unter anderem sehr häufig beobachtet worden bei *Zaitha fluminea*, einer in den atlantischen Staaten Nordamerikas häufigen Wasserwanze. Man hatte allgemein angenommen, dass es das Weibchen sei, welches die Eier bis zu ihrer Reife umherschleppte, und ein phantasiereicher Entomologe hatte sogar beschrieben, wie dasselbe mit Hülfe einer lang vorstülpbaren Legeröhre die Eier sauber in Reihen auf den eigenen Rücken brächte. Nach den Beobachtungen aber, die Fräulein Florence Wells Slater im entomologischen Laboratorium der Cornell-Universität in Ithaka ausgeführt hat, ist das Weibchen nicht die Eierträgerin, sondern das Männchen muss gezwungenermassen diese schwere Last auf sich nehmen. Denn die Eier sind verhältnissmässig gross und ihre Zahl steigt auf 75—85 Stück, welche in regelmässigen Diagonalleihen über die Flügeloberseite der Männchen gelegt werden,

so dass diese sonst lebhaft hin- und herschiessenden Insekten dadurch am Fliegen gehindert werden und nun ruhig auf dem Blatte einer Wasserpflanze sitzend, ihr Schicksal tragen und sich kaum gegen Angriffe vertheidigen, weil ihnen, wie es scheint, unter ihrer Bürde ihr Leben leid ist.

Natürlich muss das Weibchen dem Männchen die Eier mit Gewalt aufzwingen, und da die Eiablage von Juni bis Ende August währt, hatte Frl. Slater wiederholt Gelegenheit, den Vorgang von Anfang bis zu Ende zu beobachten. Es dauert manchmal ziemlich lange, bis es dem Weibchen gelingt, das Männchen zu fangen und festzuhalten, denn dasselbe bleibt auf seiner Hut und weiss manchen Versuch abzuschlagen. Einmal dauerte es fünf Stunden lang, bis es dem hartnäckigen Weibchen gelungen war, das Männchen zu fangen. Es nähert sich ihm manchmal bis auf einige Zoll und wartet vielleicht eine halbe Stunde auf den günstigen Augenblick, ihm auf den Rücken zu springen. Aber der Versuch missglückt häufig, und das Weibchen thut dann, als ginge es nur seiner Nahrung nach, worauf es nach einiger Zeit wieder einen Versuch macht und vielleicht wieder zurückgeschlagen wird, bis es ihm endlich glückt. Das Männchen wird dann unbarmherzig so lange festgehalten, bis seine ganze Rückenseite, die Flügel und der Hinterleib dicht mit Eiern beklebt sind, was oft 5—6 Stunden dauert.

Das Männchen versucht auch dann noch oft, sich die anfangs gelben, bald grau werdenden Eier mit den Beinen vom Rücken zu streifen oder zu stossen und manchmal gelingt es ihm. Solche von ihrer Last befreiten und ihrer unwürdigen Rolle entgangenen Männchen schossen dann wieder frei und lustig umher. Die anderen finden sich schliesslich in ihr Loos und manchmal erwachen sogar väterliche Instincte in ihrer Brust. Sie bürsten dann mit Hüfte ihres dritten Beinpaares, welches mit langen Haaren versehen ist, sorgsam über ihre Eiladung hin, um sie sauber zu halten und von Fremdkörpern zu befreien, die sich darauf eingefunden haben. Es wiederholt sich also hier im Insektenreiche, was man bei so vielen Fischen und Amphibien beobachtet. Das Männchen wird an der Brutpflege betheiligt und muss wohl oder übel seinen Theil zur Aufbringung der Nachkommenschaft auf sich nehmen. (American Naturalist.) E. K. [7134]

* * *

Die Kohlenlager der Bäreninsel bespricht Möllmann im *Glückauf* (1900, S. 225/6). Die Steinkohlenformation der Insel gehört nach Heer und Nathorst zur sogenannten Ursstufe, das ist eine geologische Schichtenreihe, die ein Zwischenglied zwischen Devon und Carbon bildet. Die flachwellenförmig gelagerten Schichten treten vorzüglich an der Ostküste auf. Aus dem Wasser langsam ansteigend, sind die Flöze bald an den steilen Ufern sichtbar, bald verschwinden sie im Wasser, bald bilden sie Luftsättel oder werden durch Verwerfungen den Blicken entzogen. In dem etwa mit einer Stärke von 120 m an der Tagesoberfläche erscheinenden Steinkohlengebirge treten 28 verschiedene Flöze mit einer Gesamtmächtigkeit von fast 12 m auf. Die einzelnen Flöze sind wenige Centimeter bis 1,50 m mächtig und werden von Schiefern, Thonschiefern und Sandsteinen, die gutes Hangendes bilden, eingebettet. Als abbauwürdig sind bisher drei Flöze erkannt, von denen das erste 1,50 m, das zweite 1,40 m und das dritte 1,35 m dick sind. Das zweite Flöz ist vermuthlich mit dem ersten identisch. Dieses liefert eine vorzügliche Kohle, die sich besonders für Hausbrand, Kesselfeuerung und Schmiede-

feuer eignen dürfte. Die Gewinnung der Kohle kann meist mittelst Stollen geschehen, die an den steilen Ufern anzusetzen sind. Ferner sind ein nicht abbauwürdiges, 30 cm dickes Rotheisensteinerzlager und ebenfalls nicht abbauwürdiges Vorkommen anderer Mineralien, wie Bleiglanz u. s. w. in zahlreichen Gebirgsspalten constatirt worden. [7169]

* * *

Gleichfarbige Localformen bei Feldheuschrecken.

Es ist wiederholt bemerkt worden, dass die Hinterflügel bei Feldheuschrecken (Akridiern) manchmal blutroth oder himmelblau oder gelb vorkommen, und dass auch verschiedene Arten derselben Oertlichkeit entweder zinnrothe oder blaue Flügel haben. Im Mesilla-Thal von Neu-Mexiko sind roth- und gelbflügelige Arten gemein, aber nicht weit davon in den Organ-Bergen fand T. D. A. Cockerell in grossen Mengen zwei unter einander total verschiedene Arten, welche beide blaue Flügel hatten und auch sonst ähnlich gefärbt erschienen. Es waren *Leprus Wheeleri* und eine noch unbeschriebene *Trimerotropis*-Art. Da es sich deutlich um Pigmentfarben handelte, kam Cockerell auf die Idee, dass es sich, wie beim Blumenblau (Anthocyan), Lackmus und anderen organischen Farbstoffen, um die durch Einwirkung von Säuren und Alkalien erzeugbaren beiden Modificationen eines und desselben Farbstoffes handeln möchte. Er hielt einen der blauen Flügel von *Leprus Wheeleri* in heisse verdünnte Salzsäure und der Flügel wurde in der That sogleich roth, kehrte aber durch Kalilauge nicht in Blau zurück, sondern wurde darin gelb, wahrscheinlich in Folge einer Zersetzung des Pigments. Der Schluss liegt nahe, anzunehmen, dass die Röthe oder Bläue der Flügel, die bei unserer *Oedipoda miniata* und *O. coerulea* ebenfalls sehr lebhaft hervortritt, mit irgend einem örtlichen Charakter, z. B. dem Saft der verzehrten Pflanzen, zusammenhängt, da die blauen oder rothen Flügel bei mehreren Arten und Gattungen derselben Oertlichkeit vorkommen. Wahrscheinlich gilt nicht das Nämliche für die Farbenähnlichkeit der Flügeldecken und des Körpers der in derselben Landschaft zusammenlebenden verschiedenen Arten, die sich vielmehr als durch Auslese entstandene sogenannte sympathische Farben den Tönen des Bodens oder Feldgrundes anschliessen, so dass diese Thiere schwer sichtbar sind, bis sie plötzlich ihre blutrothen oder himmelblauen Flügel entfalten und davonfliegen. E. K. [7126]

* * *

Die East River-Brücken. Der Bau der zweiten, New York und Brooklyn verbindenden Brücke über den East River, deren Pfeilergründung in Nr. 428 S. 184 des *Prometheus* geschildert wurde, hat, nachdem die Schwierigkeiten der Geldfrage überwunden sind, erhebliche Fortschritte gemacht. Bereits im December 1899 ist die Lieferung der Drahtkabel und der Hauptbauteile und kürzlich die bauliche Fertigstellung des ganzen Tragwerks der Brücke, die, gleich der bereits vorhandenen Brücke über den East River, als Drahtseil-Hängebrücke gebaut wird, vergeben worden. Die Mittelöffnung der Brücke erhält eine Weite von 488 m, die beiden Seitenöffnungen werden 175 m weit, die Fahrbahn erhält eine Breite von 36 m. Die alte, etwa 2,5 km unterhalb liegende Brücke ist demnach erheblich grösser; ihr Mitteljoch hat eine Spannweite von 518,16 m, an welche sich Seitenöffnungen von je 259,56 m anschliessen.

Die im Bau begriffene Brücke wird an vier Drahtkabeln von 460 mm Durchmesser hängen. Jedes Kabel

setzt sich aus 37 Seilen von je 281 Stahldrähten, die 4,2 mm dick sind, zusammen und besteht demnach aus 10397 Drähten. Der Stahldraht soll eine Zerreißfestigkeit von mindestens 141 kg auf den Quadratmillimeter und 5 Procent Dehnung auf 200 mm Länge und eine solche Biegsamkeit haben, dass er sich kalt auf einen Stab aufwickeln lässt, der die Stärke des Drahtes hat. Die 37 Seile werden nach dem Auslegen über die Kabelsättel der Pfeiler, aber bevor sie ihre endgültige Lage erhalten und an den Verankerungen befestigt wurden, durch vorläufige Drahtumwicklung zusammengefasst. Diese Umwicklung wird nach dem endgültigen Verlegen der Seile entfernt, worauf die sämtlichen Drähte durch Zusammenpressen die Walzenform des Kabels erhalten, welche durch die nun erfolgende Anbringung der Haupttragbänder die bleibende Form wird. Die Zwischenräume zwischen den

Fussgängerwegen bestimmt. Ihre Baukosten sind auf 24 Millionen Mark und die Bauzeit auf zwei Jahre veranschlagt. r. [7143]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hettler, Hermann. *Post-Hand-Buch für die Geschäftswelt für den gesamten Inland- und Ausland-Verkehr.* Ausgabe für das Reichspostgebiet. X. Jahrgang. 1900. Mit einer Taxquadrat- und Zonenkarte von Deutschland und Oesterreich-Ungarn. 4°. (126 S.) Stuttgart, Greiner & Pfeiffer. Preis geh. 3 M., geb. 4 M.

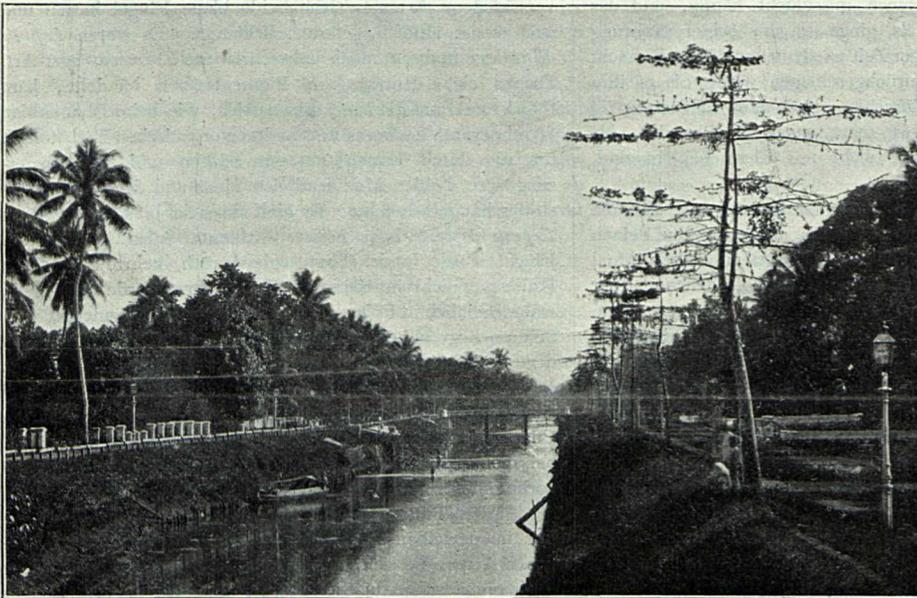
Wünsche, Prof. Dr.

Otto. *Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands.* Ein

Übungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Dritte Auflage. 12°. (VI, 282 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 2 M.

Das XIX. Jahrhundert in Wort und Bild. Politische und Kultur-Geschichte von Hans Kraemer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Mit ca. 1000 Illust., sowie zahlr. farb. Kunstblätter, Facsimile-Beilagen etc.

(In 60 Lieferungen.) Lieferung 50—56. 4°. (III. Bd., S. 177 bis 344.) Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Preis der Lieferung 0,60 M.



Landschaft von Java. Rechts neben der Strasse eine Reihe von Kapok-Bäumen.

einzelnen Drähten werden mit einer besonderen Rostschutzmasse ausgefüllt. Zum Verankern werden die Enden der 37 Seile mit rollenartigen Seilschuhen versehen, die mittelst Bolzen mit den Ankerketten verbunden werden.

Bei der Vergebung der Arbeit ist festgesetzt worden, dass zehn Monate nach dem Aufbringen der Kabelsättel auf die auf den beiden Mittelpfeilern errichteten Stahlthürme die Brücke fertig sein muss.

Nachdem auf diese Weise die Vollendung der zweiten East River-Brücke abzusehen ist, wird auch bereits der Bau einer dritten Brücke geplant, die da zu liegen kommen soll, wo zwischen Manhattan und Long Island im East River das langgestreckte Blackwell Island liegt. Für sie ist jedoch, abweichend von der neuzeitlichen Bevorzugung der Hänge- und Bogenbrücken in Amerika, wieder das Auslegersystem in Aussicht genommen. Die beiden etwa 36 m hohen Mittelpfeiler der 826 m langen Brücke würden auf Blackwell Island zu stehen kommen. Die 46 m breite Brücke ist zur Aufnahme von zwei Hochbahnen, zwei Doppelgleisen für Kabelbahnen, Fahrbahnen für schweres und für leichtes Fuhrwerk und für Radfahrer, sowie von

POST.

Zur naturwissenschaftlichen Ergänzung des in Nr. 535 des *Prometheus* enthaltenen Berichtes über Kapok-Rettungsgürtel erhalten wir von einem geschätzten Freunde des *Prometheus* eine Abbildung der betreffenden Pflanze. Die Kapok-Bäume, deren man auf unserem Bilde (Abb. 409) rechts eine Reihe von Stämmen sieht, strecken wenige, aber kräftige Aeste fast wagrecht nach aussen vom Stamme weg. Von der holländischen Telegraphenverwaltung werden sie auf Java, wo der Kapok-Baum sehr verbreitet ist, mit Vorliebe zu Trägern von Telegraphendrähten gewählt und für diesen Zweck angepflanzt, wie z. B. neben der Bahn und Strasse nach Buiten-Zorg.

[7154]

Die Redaction.