



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1169. Jahrg. XXIII. 25. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

23. März 1912.

Inhalt: Weltenbildung und Nebelflecke. Von OTTO HOFFMANN. (Schluss.) — Die Station Jungfrauoch der Jungfrauabahn. Mit fünf Abbildungen und einer Karte. — Eine artesische Therme am Oberrhein. — Von der Schifffahrt auf den amerikanischen Grossen Seen. Mit zehn Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Ausnutzung der Abwärme bei Gasmachines. Mit einer Abbildung. — Die Wirkung ultravioletter Strahlen auf Spermatozoen und Eier von Amphibien. — Eine neue Art der Montierung elektrischer Beleuchtungsanlagen. Mit drei Abbildungen. — Bücherschau. — Post.

Weltenbildung und Nebelflecke.

Von OTTO HOFFMANN.
(Schluss von Seite 372.)

Die physische Beschaffenheit der Nebelflecke ist noch geradeso unvollständig erforscht wie ihre Verteilung und Bedeutung im Universum.

Der erste Astronom, der ein Spektroskop mit Erfolg nach einem Nebelfleck richtete, war der Begründer der stellaren Spektroskopie überhaupt, Sir William Huggins. Es sei vorausgeschickt, dass die weitaus überwiegende Mehrzahl der Nebelflecke infolge ihrer Lichtschwäche sich für spektroskopische Untersuchungen nicht eignet. Huggins wählte im Jahre 1864, als er seine Nebelfleckstudien begann, für seine Zwecke den grossen Orionnebel, welcher neben dem Andromedanebel das auffallendste Objekt seiner Art am Himmel ist und unter Umständen auch mit dem freien Auge wahrgenommen werden kann. Das Spektrum dieses Nebels war, wie Huggins zu seiner Überraschung bemerkte, kein kontinuierliches mit dunklen Absorptionslinien, wie das Spektrum der Sonne und der Sterne im allgemeinen. Es zeigte sich, dass das Orionspektrum

aus vier hellen Linien besteht. Huggins hatte nun den vollgültigen Beweis erbracht, dass es auch solche Nebelflecke gibt, die keine Sternhaufen sind und daher auch mit noch so mächtigen Teleskopen niemals in Sterne aufgelöst werden können. Die auffallendste der vier Linien des Orionspektrums besass eine schöne grüne Färbung; man dachte damals, dass diese Linie vom Stickstoff herrühre. Auf Grund seiner Untersuchungen nahm Huggins an, dass der Orionnebel aus glühenden Gasen von äusserst geringer Dichte besteht. Heute begegnet diese Auffassung unüberwindlichen Schwierigkeiten. Wir können uns nicht erklären, warum die Gasmassen des Nebels, welche viel dünner sind als die atmosphärischen Gase unter einer Glasglocke, aus welcher die Luft ausgepumpt worden ist, glühend sein sollen. Wieso kommt aber dann das Leuchten der Nebelflecke zustande? Man hat an elektrische, Phosphoreszenz- oder gar an radioaktive Erscheinungen gedacht, doch ist es bisher nicht gelungen, die Widersprüche, die in all diesen Hypothesen enthalten sind, zu zerstreuen.

Die Linien des Nebelfleckspektrums konnten — bis auf zwei — alle mit bekannten Gaslinien

identifiziert werden. Die meisten der Linien (es sind neuestens mit Hilfe der Photographie in den Nebelfleckspektren etwa 70 Linien konstatiert worden) gehören dem Wasserstoff und dem Helium an. Jene rätselhaften zwei grünen Linien, die man anfänglich mit dem Stickstoff identifizierte, und die in den meisten Fällen die hellsten Linien des Nebelspektrums bilden, gehören höchstwahrscheinlich einem unbekanntem Gase an, das man „Nebulium“ genannt hat. Es erscheint aber nicht ausgeschlossen, dass diese Nebellinien ihren Ursprung einem bekannten Elemente verdanken, jedoch unter solchen physikalischen Verhältnissen zustande kommen, die wir in unseren Laboratorien künstlich nicht nachahmen können. Die Konstitution der Gasnebel ist also noch nicht ganz aufgeklärt. Neuere Untersuchungen, die an der Yerkes-Sternwarte mit monochromatischem Lichte gemacht worden sind, zeigen, dass der Orionnebel aus einer Mischung von Gasen besteht, deren Mischungsverhältnis an verschiedenen Stellen des Nebels verschieden ist.

Wenn wir — wie es heute fast allgemein angenommen wird — die Nebel als Weltkörper von sehr niedriger Temperatur betrachten, die mit einem rätselhaften Lichte leuchten, so wird es als selbstverständlich erscheinen, dass es im Weltall auch solche Nebel geben muss, die kein Licht ausstrahlen, d. h. gänzlich dunkel sind. In der Tat sind Anzeichen vorhanden, die sogar auf eine grosse Anzahl solcher dunkler Nebelmassen hinweisen. Ja, noch mehr, es scheint manchmal, als ob die tiefschwarzen Risse und Kanäle, die die glänzenden Sternmassen der Milchstrasse durchziehen, sich allmählich verbreitern und allenthalben am Himmel die entfernteren Sterne verdecken würden, so dass die Milchstrasse eigentlich nur einen breiten hellen Spalt in der dunklen Nebelmaterie darstellt. Wären diese dunklen Massen nicht vorhanden, so würde uns vielleicht der ganze Himmel gradeso mit Myriaden glitzernder Sterne besät erscheinen wie jetzt das herrlich strahlende Band der Milchstrasse. Diese etwas phantastische Anschauung beruht natürlich nur auf dem Aussehen einzelner Stellen des Firmaments, wie es sich uns in den schönen Photographien von Roberts, Barnard, insbesondere aber von Professor Max Wolf und Ritchey offenbart. Die die Milchstrasse so zahlreich durchziehenden dunklen Risse können übrigens auch durch das wirkliche Fehlen der glänzenden Sternmaterie bedingt sein. An dem Vorhandensein wenigstens einzelner dunkler Nebel ist aber heute kaum mehr ein Zweifel möglich. Sie befinden sich gerade in der Nähe der grossen Gasnebel, die so oft den Abschluss eines sternleeren Gebietes bilden, während im Nebel selbst Sterne in ganz normaler Verteilung sichtbar sind. Man muss daher ganz unwillkürlich an dunkle Nebelwolken denken, welche alle Sterne, die

hinter ihnen liegen, verdecken, während die wenigen den Nebelmassen vorgelagerten Sterne selbstverständlich sichtbar bleiben. Die Existenz dieser dunklen Nebel wurde vor etwa 10 Jahren anlässlich des Aufleuchtens der *Nova Persei* in überzeugender Weise dargelegt. Einige Monate nach dem plötzlichen Aufleuchten dieses neuen Sternes machte Professor Max Wolf die überraschende Wahrnehmung, dass er von einem früher unbekanntem Nebel umgeben sei, der sich mit der Zeit immer weiter und weiter mit einer unglaublichen Geschwindigkeit ausbreitete. Gerade diese grosse Geschwindigkeit liess es als unmöglich erscheinen, dass dieser Nebel seinen Ursprung der von der *Nova* selbst etwa ausgeschleuderten Materie verdankte. Die einzig denkbare Erklärung ist die von Professor Kapteyn gelieferte, dass nämlich durch die grosse Lichteruption der *Nova* die sie umlagernden dunklen Nebel plötzlich beleuchtet worden sind. Diese Nebel scheinen also nur mit dem reflektierten Lichte der *Nova*.

So wenig wir über die wahre Natur und Bedeutung der Nebelflecke im Kosmos wissen, so ist doch, wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, ihre Zusammensetzung, ihre Form und ihre Verteilung am Firmament eine derartig von den anderen Himmelskörpern verschiedene, dass man füglich behaupten kann, dass sie eine Welt für sich bilden. In welchen Beziehungen steht nun diese Welt der Nebelflecke zu der Welt der ungezählten Sonnen, die unsere Sterninsel, besser gesagt: unser Milchstrassensystem, ausmachen? Man hat gesagt, dass diese Himmelskörper eigentlich einen primitiven Zustand der Materie im Universum darstellen. Sie sollten gewissermassen den Urstoff bilden, aus dem durch Verdichtung Sonnen, Planeten und Monde entstanden. Sämtliche Schöpfer der bekannteren Kosmogonien, Kant, Herschel, Laplace, Faye, Du Ligondès usw., gehen bei ihren Betrachtungen von einem mehr oder weniger chaotischen Urnebel aus. Die alte Laplacesche Hypothese, die so lange in hohem Ansehen stand, ist mit der Zeit ein morscher Bau geworden, und die Arbeiten von Roche, Darwin und Poincaré sowie die neue „Planetesimal“-Hypothese von Moulton und Chamberlin haben nur so weit ausgereicht, die wankenden Pfeiler zu stützen, als es sich um unser eigenes Sonnensystem handelte. Im Falle der Entstehung der Doppelsterne, mehrfachen Sterne oder Sternhaufen müsste etwas ganz Neues erdacht werden, um eine halbwegs plausible Kosmogonie zu liefern. Alle Kosmogonien, die wir besitzen, sind voll von Widersprüchen. Laplace verlangt einen heissen Gasnebel, der sich infolge der Kälte des Weltraumes zusammenzieht und verdichtet. Dagegen suchen andere den Ursprung der enormen Hitze der Sterne gerade in der Zusammenziehung

selbst, während der „Urnebel“ als kalter Himmelskörper gedacht wird. Nach Norman Lockyer wäre die Evolution eines Weltkörpers ungefähr die folgende: kalter Nebel, roter Stern, gelber

verschiedenen Stadien der Sternenevolution durch das Studium ihrer Spektren nachweisen zu können. Die Spektren der gelben Sterne der aufsteigenden Linie z. B. unterscheiden sich in gewissen Punkten

Jungfraubahn.

Abb. 389.



Nach der Schweizer. Landestopographie.

Karte des durch die Jungfraubahn der Allgemeinheit erschlossenen Gletschergebietes des Berner Oberlandes.
 Massstab 1:100000. (Vgl. auch Abb. 392.)

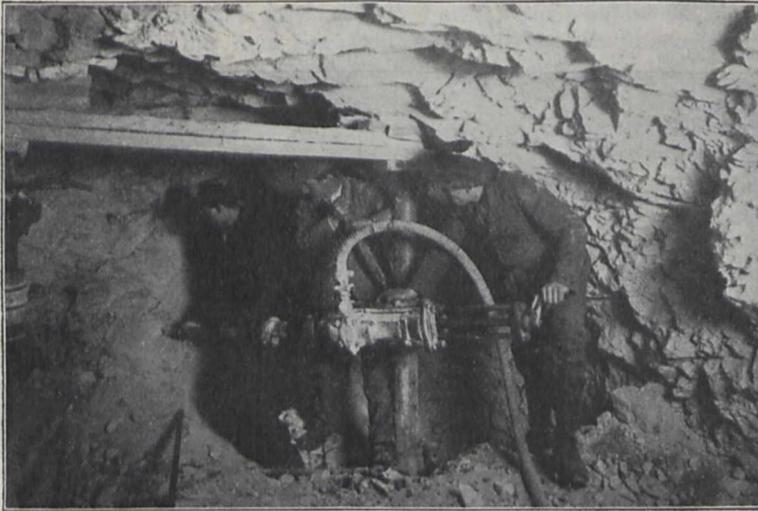
Stern, weisser Stern. Die weissen Sterne (Sonne) wären demnach die heissesten. Dann nimmt die Temperatur wieder ab, die weissen Sterne werden wieder gelb, dann rot, bis sie sich mit Schlacke zu bedecken anfangen und gänzlich auskühlen und verdunkeln. Lockyer glaubt diese

von den Spektren der gelben Sterne der absteigenden Linie. Wie dem auch sei, es ist äusserst schwer, sich jene physikalischen Bedingungen vorzustellen, unter denen die Sternwerdung eines so dünnen, ausgedehnten und formlosen kalten Nebels, wie z. B. des Orionnebels (er ist mindestens 200mal

größer, als der Durchmesser unseres ganzen Sonnensystems beträgt!), sich vollziehen könnte. Der

Körper, einen Gasnebel, bilden, während die zwei ursprünglichen Weltkörper ihren Weg in den Tiefen des Alls fortsetzen. Durch einen derartigen Vorgang sucht Bickerton z. B. das Aufleuchten der neuen Sterne zu erklären, doch soll nicht verschwiegen werden, dass das Spektroskop bei der Beobachtung der *Novae* bisher von der Existenz dreier Körper in dem von Bickerton gewünschten Sinne nichts verrät. Es scheint übrigens auch nicht ausgeschlossen, dass im Falle des Aufleuchtens einer *Nova* überhaupt kein kosmischer Zusammenstoß stattfindet. Es genügt, wenn eine Sonne in einen Nebel oder in einen Meteorschwarm hineingerät, um den plötzlichen Lichtzuwachs der neuen Sterne leicht erklärlich zu machen.

Abb. 390.



Bohrung der letzten Meter am Jungfrauochtunnel (Luftdruck-Bohrmaschine System Ingersoll).

ganze Prozess der Sternbildung ist uns also zurzeit durchaus unverständlich. Wir haben ihn noch nie sich vor unseren Augen vollziehen sehen, denn es handelt sich da um Zeiträume, die auf viele, viele Millionen Jahre geschätzt werden müssen. Dagegen erlebten wir schon wiederholt den umgekehrten Fall, dass nämlich ein Stern sich allmählich in einen Nebelfleck umwandelte. Es ist sogar wahrscheinlich, dass alle neuen Sterne sich mit der Zeit in sog. planetarische Nebelflecke umwandeln. Bickerton erklärt die Entstehung sowohl der Sterne als auch der Nebel durch den Zusammenstoß zweier Sterne, ein katastrophales Ereignis, das seiner Ansicht nach im Weltall viel häufiger stattfinden dürfte, als man jetzt allgemein annimmt. Im Falle der Begegnung zweier Sonnen entsteht — wenn es zu einem direkten Zusammenstoß kommt — jedenfalls eine glühende Nebelmasse; ist der Zusammenstoß aber etwas seitlich, so entsteht ein Spiralnebel mit zwei deutlich gewundenen Spiralarmen. Gehen die zwei Sonnen aneinander mit grosser Geschwindigkeit vorüber, so wird aus beiden, infolge der Anziehung, ein Stück glühender Gasmaterie herausgerissen, Stücke, die dann einen dritten Welt-

Seitdem man weiss, dass die spiralförmige Struktur unter den Nebelflecken eine ziemlich vorherrschende ist, hat es nicht an Hypothesen gefehlt, die den Zusammenhang zwischen Spiralform und Weltbildung zu deuten versuchten. Die bisherigen Versuche sind auch nicht gerade entmutigend. Die Entstehung des Sonnensystems z. B. lässt

Abb. 391.



Das Jungfrauoch vom Durchschlag des Tunnels aus gesehen. Der Bau des Stationsgebäudes soll nicht bei dem gegenwärtigen Durchschlagspunkt, sondern etwas weiter westwärts an der bezeichneten lawinenfreien Stelle erfolgen, zu der ein direkter Stollen von der Perronhalle führen wird.

sich ziemlich gut erklären, wenn wir mit Moulton und Chamberlin annehmen, dass die Form des Kantschen oder Laplaceschen Urnebels

eine spiralige gewesen sei, in welcher die Kerne der zukünftigen Planeten in Gestalt von Verdichtungen schon ursprünglich vorhanden waren. William Sutherland zeigte sogar vor kurzem, dass sich die Distanzen der einzelnen Planeten von der Sonne, wie sie durch das sogenannte Bodesche Gesetz bestimmt werden, unter der Annahme zweier gleichmiger Spiralen ganz gut erklären lassen. Übrigens steht ja auch der ganz willkürlichen Annahme nichts im Wege, dass die Form unseres gesamten galak-

Sterne sich im Raume durchschnittlich rascher fortbewegen als die gelben, diese wieder rascher als die jüngeren (weissen) Sterne. Gibt es da nicht vielleicht auch noch einen ungeahnten, rätselhaften Zusammenhang? Es bedarf noch langer angestrenzter Arbeit, bis wir in diesen Dingen etwas klarer sehen werden; heute gilt aber noch immer das Wort des grossen Laplace: „Ce que nous savons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense.“ [12606b]

Abb. 392.



Blick vom Jungfraujoch auf Jungtraufirn, Konkordiaplatz und Aletschgletscher im Winter.
(Vgl. auch die beigegebene Karte.)

tischen Universums eine spiralige ist. Wissen können wir hierüber gar nichts. Wenn sich die Hypothese von den zwei Sternströmen, wie sie von Kapteyn, Eddington, Schwarzschild u. a. ausgearbeitet worden ist, bestätigen sollte, so befinden wir uns eigentlich inmitten von zwei Sternsystemen, die sich einst in unvordenklichen Zeiten begegneten und nun einander durchdringen, ohne sich zu vermischen. Die Differenz in der Geschwindigkeit der einzelnen Sterne weist gleichfalls auf einen verschiedenen Ursprung der beiden Sternströme hin. Dabei wurde noch die interessante Wahrnehmung gemacht, dass die roten — also nach allgemeiner Auffassung älteren —

Die Station Jungfraujoch der Jungfraubahn.

Mit fünf Abbildungen und einer Karte.

Die Bauleitung der Jungfraubahn hat uns in entgegenkommender Weise noch nachträglich einige auf den Durchschlag des Tunnels an der Station Jungfraujoch sich beziehende Photographien zugehen lassen. Da sie besonders charakteristisch für die jetzt dem Verkehr erschlossene Hochgebirgswelt sind, so glauben wir, dass sie unsern Lesern als eine Ergänzung unseres Berichtes in Nr. 1167 des *Prometheus* mit einigen Begleitworten willkommen sein werden.

Abbildung 390 zeigt die Bohrarbeit mittels

der mit Druckluft arbeitenden Ingersoll-Bohrmaschine unmittelbar vor dem Durchschlag des Tunnels. Die Holzständerung dient nicht zum Abstützen des Gesteins, sondern zum Halten der Bohrmaschine, die an dem Ständer befestigt ist. Man hat hier der mit Druckluft arbeitenden Bohrmaschine vor der elektrischen den Vorzug gegeben, obgleich der ganze Tunnelbetrieb elektrisch ist, weil die ausströmende Arbeitsluft gleichzeitig zur Luftversorgung vor Ort beiträgt.

Abbildung 391 zeigt von der gegenwärtigen Durchbruchsstelle aus den lawinenfreien Ort,

Eggishorn (2934 m) vorbeifliessend, in der zweiten Einbuchtung nach rechts hinein dem Blick entschwindet. Am Fuss des Eggishorn liegt der berühmte Märjensee; hinter dem Eggishorn sind mit überraschender Klarheit die Gebirgszüge jenseits des Rhonetals mit dem mächtigen Helsenhorn (3274 m) erkennbar. Die erste Einbuchtung des Gletschers am Konkordiaplatz nach Westen führt über den grossen Aletschfirn zur Lötschenlücke. Der Felsen links im Vordergrund des Bildes ist der Fuss des Trugbergs; dahinter schiebt sich der Fuss des Faulbergs,

Abb. 393.



Blick vom Plateau des Jungfrauoch auf die nordschweizerische Winterlandschaft. In der Mitte unten ist Interlaken sichtbar.

wo, wie angedeutet, das Stationsgebäude errichtet werden wird. Die pyramidenförmige Schneespitze links ist Punkt 3560 m des *Topographischen Atlas der Schweiz*. Der von ihr links hinaufführende Grat ist der Nordostgrat, der von der Jungfrauspitze herunterkommt.

Abbildung 392 zeigt einen Teil des Rundblicks von der Station Jungfrauoch nach Süden. Den Vordergrund bildet der Jungfraufirn, das weiter nach Süden liegende Firnfeld in der Mitte des Bildes ist der Konkordiaplatz auf 2780 m ü. d. M., an den sich in einem grossen, nach Westen geöffneten Bogen der Aletschgletscher anschliesst, der, an der dreiseitigen Pyramide des

auf dem die Konkordiahütte liegt, in den Gletscher hinein.

Abbildung 393 gewährt einen Blick über die nordschweizerische Winterlandschaft; tief unten ist noch schwach der Ort Interlaken erkennbar.

Es ist kaum daran zu zweifeln, dass sich auch die Erwartung eines reichen Zustromes von Bergsteigern nach der Station Jungfrauoch erfüllen wird, denn es lassen sich von hier aus die Besteigungen von sechs Bergspitzen ausführen, die über 4000 m hoch sind: Jungfrau, Mönch, Aletschhorn, Finsteraarhorn, Grünhorn und Fiescherhorn. Ausserdem bieten noch eine Anzahl über oder nahe an 3900 m hohe Spitzen, wie der

Eiger, das Rottalhorn, das Gletscherhorn, die Ebnefluh, der Trugberg u. a., eine lohnende Besteigung. Natürlich sind alle diese Touren nur mit Hilfe von Führern auszuführen, ja, es werden selbst zu den „Spaziergängen“ über die grossen Firnfelder und den Aletschgletscher Führer nicht zu entbehren sein. Diese Verhältnisse werden es mit sich bringen, dass viele Führer aus den umliegenden Talorten ihren Aufenthalt auf der Station Jungfraujoch nehmen werden, die für den Fremdenverkehr vielleicht die Station Jungfraukulm, wenn sie noch hergerichtet werden sollte, an Bedeutung übertreffen wird.

Abb. 394.



Guyer-Zeller,
der Begründer der Jungfraubahn.

Zum Schluss möge in dankbarer Anerkennung seiner Verdienste das Bild Guyer-Zellers, des Urhebers der Jungfraubahn, nach dem Gemälde von Costetti wiedergegeben werden.

[12609b]

Eine artesische Therme am Oberrhein.

Südlich von Freiburg i. B. liegt in einer Entfernung von 14 km im weiten Rheintale an der Bahnlinie Mannheim—Basel die Ortschaft Krotzingen. Dieser Ort grenzt an das weingeseignete Gebiet des badischen Markgräflerlandes und wird von dem kleinen Schwarzwaldflusse Neumagen durchflossen. Der Name des letzteren soll keltischen (?) Ursprunges sein — Noviomagus.

Am linken Ufer dieses Flusses, ausserhalb der Ortschaft, westlich vom Bahndamme einige hundert Meter entfernt, wurde im Verlauf der letzten zwei Jahre durch eine Privatgesellschaft eine Tiefbohrung vorgenommen.

Über den Zweck dieser Bohrung gelangten nur wenige und widersprechende Nachrichten in die Öffentlichkeit, da die Unternehmung sich letzterer gegenüber in Reserve verhielt.

Es soll sich angeblich um Gewinnung von eisenfreiem Wasser für Fabrikationszwecke gehandelt haben. Eine andere Version lautete auf Petroleum. Zumeist aber vermutete man eine Kalibohrung als eigentlichen Zweck des Unternehmens, und zwar deshalb, da nur etwa 4 km westlich von dieser Bohrstelle, bei Hartheim am Rhein, tatsächlich eine Kalibohrung durch eine andere Gesellschaft seit länger im Gange war.

Dies geschah auf Grund der ausserordentlich günstigen Bohrerfolge im benachbarten Elsass, wo durch eine dritte Unternehmung bereits früher sehr ergiebige Kalilager aufgeschlossen wurden.

Es handelte sich daher darum, auf dem oberbadischen Gebiete der Rheinebene, zunächst also bei Hartheim, unter berechtigter Voraussetzung ähnlicher geologischer Lagerungsverhältnisse ein etwa vorhandenes Parallelvorkommen aufzusuchen.

Wir möchten nun gleich an dieser Stelle erwähnen, dass erst vor kurzer Zeit die Hartheimer Unternehmung diese Bohrung bei etwa 1100 m endgültig und resultatlos einstellte. Es sollen sich Störungen in der Schichtenfolge eingestellt haben, welche ein günstiges Resultat nicht mehr erwarten liessen; ferner auch Verengung des Bohrlochquerschnittes in genannter Tiefe, die ein Weiterarbeiten behinderte. Die Bohrung stand bei Einstellung noch im Tertiär. In dieser Formation kommen im Elsass die Kalilager vor, und zwar im Septarionton des Mitteloligocäns. Es wird nun von derselben Unternehmung bereits eine zweite Bohrung zirka 7 km südlich von Hartheim bei Buggingen in Angriff genommen.

Wir möchten diesem zweiten, beharrlichen Versuche, dem eventuell ein dritter folgen soll, gerne ein günstiges, lohnendes Ergebnis wünschen, da ja wohl bei allen Tiefbohrungen an Kapital und Ausdauer erhebliche Opfer gebracht werden müssen, wobei oft einzig nur für die Wissenschaft ein Gewinn in Aussicht steht, gegenüber dem materiellen Risiko der Industrie.

Bemerkt sei noch, dass die Hartheimer Bohrung im festen Gestein mittels Diamantbohrkronen vorgenommen wurde, nachdem der Rheintalschotter durchsunken.

Was nun die ersterwähnte Bohrung bei

Krotzingen anbetrifft, so kam dieselbe gegen Ende November 1911 ebenfalls zum Stillstande, und zwar bereits bei zirka 800 m Tiefe, bei welcher der Keuper angefahren war; demnach konnte also von einer Kalibohrung im Tertiär keine Rede mehr sein.

Der Grund der Einstellung war in diesem Falle der Ausbruch einer heissen Quelle, welche in genannter Tiefe erschrotet wurde.

Der Auftrieb dieser artesischen Therme wurde gegen Ende der Bohrzeit sukzessive ein derart gewaltiger, dass bei zunehmender Wassermenge vorerst von Weiterarbeit abgesehen werden musste und das Bohrgestänge geborgen wurde, zumal da die Temperatur des heissen Sprudels 40° C beträgt.

Seit Ende November bis heute, Mitte Februar, springt nun dieser artesische Brunnen in unverminderter Menge von 100 bis 120 Sek./l mit einer Druckhöhe von 2,5 m aus dem 14 cm weiten eisernen Futterrohre des Bohrloches.

Dieser Ausbruch soll die etwa zehnfache Menge des gesamten Lieferquantums der andern Thermen Badens betragen.

Als nun versuchsweise dieses Futterrohr durch ein zweites Ansatzrohr von engerem Querschnitt abgedrosselt wurde, soll sogar ein Auftrieb bis 15 m Höhe erreicht worden sein.

Jedenfalls ist ein bedeutender Tiefendruck vorhanden, was aus dem Umstande hervorgeht, dass eigrosse Gesteinsbrocken der Lias- und Keuperformation durch den Auftrieb zutage gepült wurden.

Es sind diese Brocken durch gegenseitige Reibung auf ihrem Weg durch die hohe Wassersäule vollkommen glatt und abgerundet, wie etwa das Flussgeschiebe des benachbarten Rheines.

Wenige Tage vor Erschliessung dieser Therme war das bekannte süddeutsche Erdbeben, 16. November, welches sich auch am Oberrhein sehr intensiv bemerkbar machte, und dessen Nachbeben seither noch fortdauern.

Es wurde nun die gesteigerte Ergiebigkeit der Krotzinger Therme mit genanntem, hier ausserordentlichem Naturereignisse in Verbindung gebracht. Inwiefern dies berechtigt, mag vorerst dahingestellt bleiben.

Jedenfalls wurde dieser artesische Brunnen erst später durch den Bohrmeissel ausgelöst, indem eine schon bestehende tieferliegende Quellspalte angefahren wurde; wie vermutet wird, aus dem Buntsandstein. Vorerst kann aber nur gesagt werden, dass der heisse Springquell dem Besucher ein grossartiges Bild darbietet und dieser unerwartete Erfolg als ein Glückstreffer zu bezeichnen ist.

Man könnte schier an einen Geiser denken, wenn man diese springende, mächtige Wassersäule sieht und deren Abfluss, welcher, zur-

zeit in der Winterkälte dampfend, im ockerbraunen Gerinne als ansehnlicher Bach dem nahen Neumagen zustrebt und jedenfalls dessen Temperatur fühlbar beeinflussen dürfte.

Es ist zur Stunde eine genaue Analyse des Wassers noch nicht bekanntgegeben.

Die Therme erweist sich als ein stark kohlenensäurehaltiger, heisser Sprudel mit einem Gehalt an Glaubersalz, Magnesiumsalzen, Eisen und zirka 2 g Chlornatrium im Liter. Insbesondere auffallend, wertvoll und vielversprechend sei ein beträchtlicher Gehalt an Radium, dessen Emanationen bereits nachgewiesen sind.

Wohl ist es nun begreiflich, dass an die Zukunft dieser neuen Therme grosse Hoffnungen geknüpft werden, an ihre Verwertung als Heilquelle. Diese Hoffnungen sind durchaus berechtigt, wenn die Ergiebigkeit der Therme fernerhin zum Zwecke hinreichend bleibt und durch entsprechende Versuche die Heilwirkung festgestellt sein wird.

Aber auch abgesehen von diesen wünschenswerten Voraussetzungen, bleibt die Krotzinger Quelltherme ein Naturwunder von hohem wissenschaftlichem Interesse, wie überhaupt alle diese Tiefbohrungen im badischen Rheintale den Geologen willkommene weitere Aufklärung über die Schichtenprofile der in die Tiefe gesunkenen Schwarzwaldscholle bieten werden.

Leider wurde die Krotzinger Bohrung im festen Gesteine lediglich mittels Meissel durchgeführt; — es können daher keine instruktiven Bohrkerne, wie bei der Hartheimer Bohrung, zur Anschauung gebracht werden. Auch sind die Bohrjournale beider Unternehmungen zur Stunde noch nicht zugänglich.

Zum Schlusse wäre noch anzuführen, dass die neuerbohrte Therme von den Eigentümern mit dem etwas merkwürdigen wildfremden Namen Nena-Quelle getauft wurde, als Erinnerung an Nena (Nana) Sahib, den blutdürstigen Rebellenführer im indischen Aufstande 1857. Er machte damals als Peischwa von Bithur den Engländern schwer zu schaffen.

Nomina odiosa! Wir hätten für das jüngste Kind der Tiefe gerne einen mildereren Namen gewünscht (vielleicht Nana-Quelle). Aber sei nun dem, wie ihm wolle — wir wünschen der Krotzinger Therme zum Wohle aller eine recht erspriessliche Zukunft.

J. F. [12602]

Von der Schiffahrt auf den amerikanischen Grossen Seen.

Mit zehn Abbildungen.

„The Great Lakes“, die an der Grenze zwischen Canada und den Vereinigten Staaten gelegenen, miteinander und durch den St. Lorenzstrom mit dem Atlantischen Ozean ver-

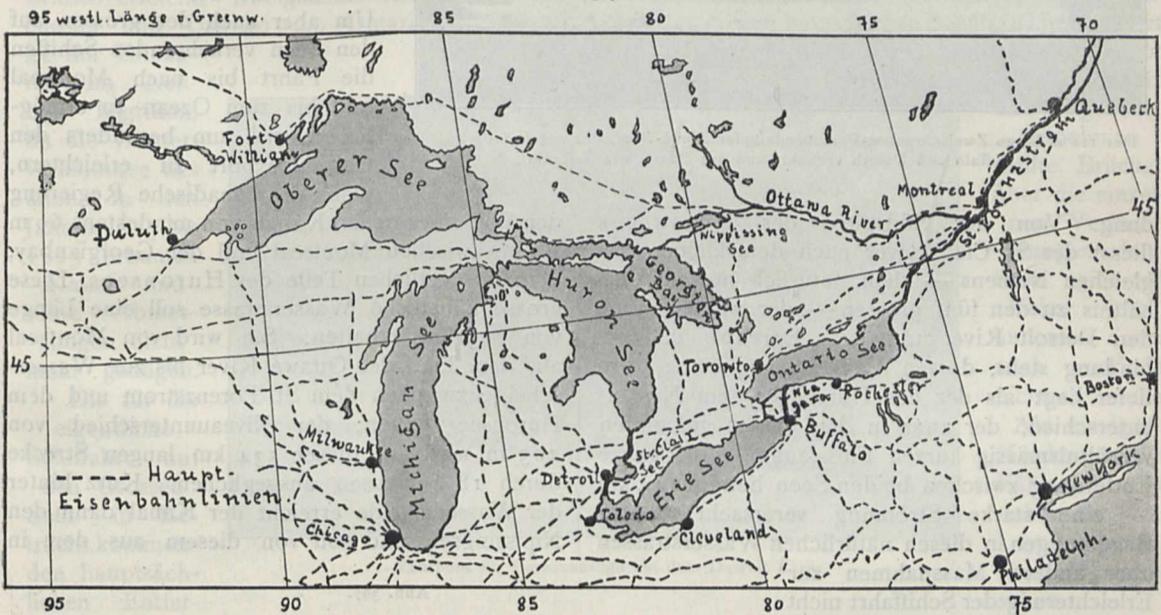
bundenen fünf grossen Binnenseen mit einer gesamten Wasserfläche von 252283 qkm*) sind, in ihrer Gesamtheit betrachtet, und als ein Ganzes müssen sie ihrer Lage und ihren Verkehrsverhältnissen nach unbedingt betrachtet werden, das grösste Binnenmeer der Erde.'

Da dieses Binnenmeer in seiner ganzen Ausdehnung schiffbar ist — wo nötig, hat man durch Kanäle und Schleusen das von der Natur Gebotene ergänzt —, und da es ferner in der Richtung seiner grössten Ausdehnung an Eisen- und Getreide sehr reiche Gegenden im Westen mit einem ergiebigen Kohlenrevier und dem Ozean im Osten verbindet, ganz abgesehen von den vielen bedeutenden und industriereichen

fürlichen, von F. E. Kirby und A. P. Rankin im *Engineering* veröffentlichten Arbeit etwas näher eingehen, dürften einige kurze Angaben über die Seen selbst und ihre Verbindungen am Platze sein.

Der am weitesten nach Westen gelegene Obere See liegt 184 m über dem Meeresspiegel und steht durch den St. Mary's River mit dem um 6,6 m tiefer liegenden Huronsee in Verbindung. Auf einer kurzen Strecke aber machen Stromschnellen diese Verbindung für Schiffe unpassierbar, und deshalb hat die Regierung der Vereinigten Staaten schon im Jahre 1855 diese Stromschnellen durch einen Kanal umgangen, der mehrmals umgebaut und er-

Abb. 395.



Übersichtskarte der Grossen Seen.

Uferstädten, wie Chicago, Cleveland, Buffalo, Detroit, Milwaukee, Rochester, Toledo, Toronto usw., hat sich naturgemäss auf den Grossen Seen ein ausserordentlich lebhafter Schiffsverkehr entwickelt, der im Jahre 1910 nicht weniger als 90 Millionen Tonnen bewältigte. Dieser Schiffsverkehr arbeitet nun unter ganz eigenartigen Verhältnissen, die von denen der Seeschifffahrt sowohl wie auch von denen der Binnenschifffahrt in anderen Gegenden sehr stark abweichen, und die zu einer sehr interessanten, einzig dastehenden Art der technischen Ausbildung aller für den Transport erforderlichen Hilfsmittel, Fahrzeuge sowohl wie Belade- und Entladevorrichtungen, geführt haben.

Ehe wir darauf an Hand einer sehr aus-

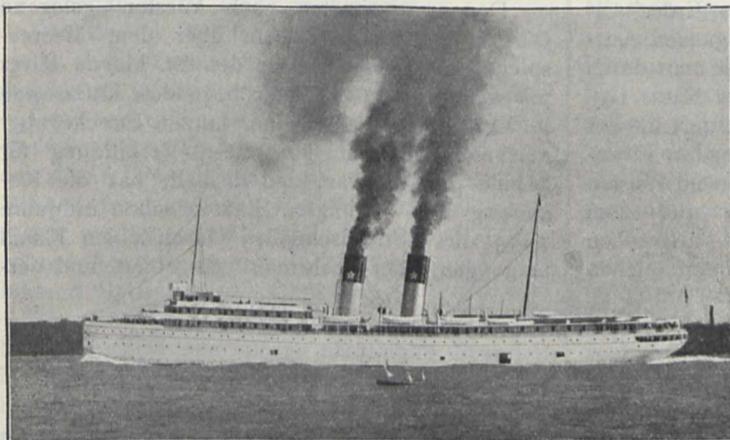
weitert wurde. Die grössere seiner beiden Schleusen — es ist noch eine zweite, kleinere vorhanden — hat heute eine Länge von 244 m bei einer Breite von 30,5 m und einem Tiefgang von 6,71 m. Eine noch grössere Länge, aber geringere Breite, besitzt die einzige Schleuse des auf dem canadischen Ufer im Jahre 1895 vollendeten Kanals, die 274,5 m lang und 18,3 m breit ist. Den ständig wachsenden Verkehr können aber diese drei Schleusen zusammen schon kaum noch bewältigen, obwohl sie technisch sehr gut eingerichtet sind, so dass die Durchschleusung eines grossen oder mehrerer kleinerer Schiffe nicht mehr als eine halbe Stunde in Anspruch nimmt. Auf der amerikanischen Seite hat man deshalb mit dem Bau eines dritten Kanals von 80 m Breite begonnen, dessen Schleuse eine Länge von 405 m, eine Breite von 24 m und einen Tiefgang von 7,5 m erhalten soll.

*) Ihr Niederschlagsgebiet umfasst nicht weniger als 704000 qkm.

Der Huronsee steht mit dem auf gleicher Meereshöhe liegenden Michigansee durch eine Meerenge, den Strait of Mackinac, in Verbin-

Grossen Seen, erstreckt sich denn auch nicht auf den Ontariosee, er endet vielmehr in dem an der Westspitze des Eriesees gelegenen Hafen Buffalo.

Abb. 396.



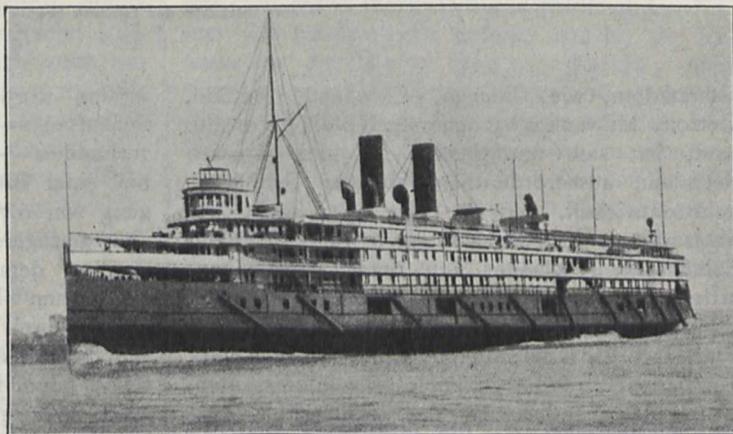
Der 118 m lange Zweischrauben-Personendampfer *North-West*, der regelmässig zwischen Buffalo und Duluth verkehrt und nur Passagiere befördert.

dung. Von der Südspitze des Huronsees fliesst der St. Clair River nach dem kleinen See gleichen Namens — klein natürlich nur im Verhältnis zu den fünf grossen —, der wieder durch den Detroit River mit dem Eriesee in Verbindung steht, dessen Wasserspiegel um 2,44 m tiefer liegt als der des Huronsees, ein Niveauunterschied, der zwar in den beiden genannten verhältnismässig kurzen Flussläufen — die ganze Entfernung zwischen beiden Seen beträgt 144 km — eine starke Strömung verursacht, ausser Baggerungen in diesen natürlichen Wasserstrassen aber andere Massnahmen zur Erleichterung der Schifffahrt nicht erforderlich macht.

Zwischen dem Eriesee und dem Ontariosee bildet der Niagara River die natürliche Verbindung, die aber, der Niagarafälle wegen, für die Schifffahrt nicht in Betracht kommen kann. Der Gesamtverkehr geht deshalb durch den auf canadischem Gebiete, ungefähr parallel zum Niagara River und etwas westlich von diesem liegenden Wellandkanal, der bei einer Länge von nahezu 42 km mit Hilfe von nicht weniger als 25 Schleusen einen Niveauunterschied von 99,45 m ausgleicht. Diese Schleusen besitzen eine Länge von 82,35 m, eine Breite von 13,72 m und einen Tiefgang von nur 4,27 m, sind also nur für kleinere Schiffe passierbar. Der eigentliche grosse Schifffahrtsverkehr auf den

den Bau eines neuen Kanals von mindestens 60 m Breite zwischen Montreal und der Georgianbay, dem nordöstlichen Teile des Huronsees. Diese grosse künstliche Wasserstrasse soll eine Länge von 705 km erhalten. Sie wird von Montreal aus dem Lauf des Ottawa River bis zur Wasserscheide zwischen dem St. Lorenzstrom und dem Huronsee folgen; der Niveauunterschied von 205 m wird auf dieser 534 km langen Strecke durch 18 Schleusen ausgeglichen. Kurz hinter der Wasserscheide erreicht der Kanal dann den Nipissingsee und soll von diesem aus dem in

Abb. 397.



Der 123 m lange Raddampfer *City of Cleveland* für den Personen- und Stückgutverkehr zwischen Cleveland und Detroit.

die Georgianbay fliessenden French River folgen, wobei 30 m Höhenunterschied durch vier Schleusen überwunden werden.

Dieser Kanal, dessen Fertigstellung allerdings einige Jahre in Anspruch nehmen wird, würde den Schifffahrtsweg zwischen Fort William am Nordwestufer des Oberen Sees — von hier gehen hauptsächlich die canadischen Getreidetransporte aus — nach Montreal um 650 km verkürzen, und Getreidetransporte von Fort William nach England würden sogar einen um 1300 km kürzeren Weg haben, als jetzt bei dem Transport über Buffalo-New York, ganz abgesehen von der im letzteren Falle erforderlichen mehrfachen Umladung. Eriesee und Ontariosee stehen auch mit dem Hudson River und dadurch mit New York in direkter Verbindung. Von Cohoes am Hudson geht der 600 km lange Eriekanal aus, der oberhalb der Fälle den Niagara River und damit den Eriesee erreicht. Zweigkanäle führen nach Rochester und Oswego am Ontariosee. Zurzeit ist der Eriekanal im Neubau begriffen, da die Wasser- verhältnisse des alten, in den Jahren 1817 bis 1825 erbauten Kanals und seine Abmessungen nicht mehr genügen.

Die für die eigentliche Schifffahrt auf den Grossen Seen in Betracht kommenden hauptsächlichlichen Entfernungen sind die zwischen Buffalo und Duluth an der Südwestspitze des Oberen Sees mit fast 1600 km und die zwischen Buffalo und dem an der Südspitze des Michigansees liegenden Chicago mit etwas über 1400 km.

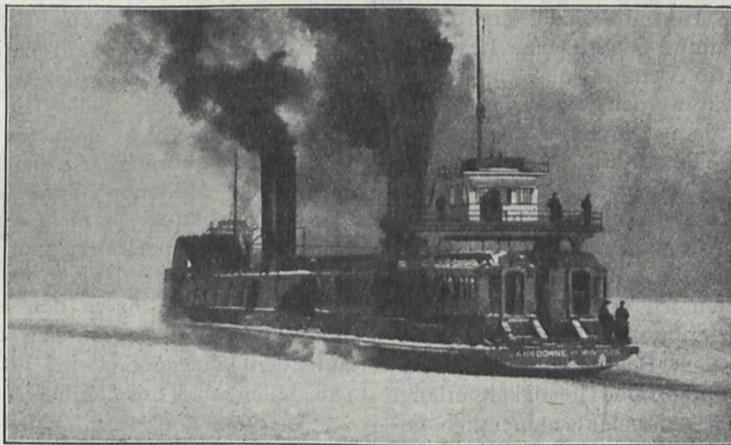
In der Schifffahrt auf den Grossen Seen sind in der Hauptsache drei Arten von Fahrzeugen tätig: Frachtschiffe, Personendampfer und Eisenbahnfähren. Die Personendampfer weichen im allgemeinen von der in Amerika üblichen Bauart nur wenig ab. Zum Teil sind es Dampfer, wie in Abbildung 396 dargestellt, die unter Ausschluss jeder anderen Ladung nur Passagiere und deren Gepäck befördern, meist aber sind diese Dampfer auch zur Mitnahme von Stückgütern eingerichtet (Abb. 397). Maschinenleistungen von 6000 bis 7000 PS sind bei diesen durchweg sehr komfortabel eingerichteten Dampfern nicht selten, die in der kurzen Zeit von Anfang Juni bis Mitte September den enormen Verkehr von bis zu 16 Millionen Passagieren bewältigen müssen.

Die Eisenbahnfährschiffe kreuzen entweder nur die einzelnen Seen verbindenden schmalen Wasserläufe, oder aber sie sind auch in der grossen Fahrt, z. B. quer über den Erie- und Michigansee, tätig. Im ersteren Falle befördern diese Fährschiffe, deren eins in Abbildung 398 dargestellt ist, Güterzüge und Personenzüge, im andern Falle aber werden nur Güterzüge befördert, und für Reisende sind besondere Unterkunftsräume an Bord vorgesehen. Die grössten dieser letzteren Fähren können bis zu 30 Kohlenwaggon von je 50 t Tragfähigkeit aufnehmen. Bei Entfernungen von bis zu 90 englischen Meilen, wie sie von diesen Fähbooten besonders mit Kohlenzügen zurückgelegt werden, stellt sich diese Art des Gütertransportes noch billiger, als wenn man an den Eisenbahnpunkten an den betreffenden Seeufern Umladungen

vom Waggon in das Schiff und umgekehrt vornehmen wollte. Brücken über die einzelnen Verbindungen der Seen gibt es bisher nicht, und man denkt auch vorläufig nicht an solche. Als einziger Konkurrent der Fährschiffe ist daher der Detroit-River-Tunnel*) anzusehen.

(Schluss folgt.) [12543a]

Abb. 398.



Fährboot für Personenzüge auf dem Detroit River.

RUNDSCHAU.

Achsenbrüche und andere an eisernen Konstruktionsteilen vorkommende Unfälle sind, wenn sie bei starker Winterkälte sich ereigneten, früher sehr oft der durch die sinkende Temperatur erhöhten Sprödigkeit des Eisens und Stahls zugeschrieben worden. Dass dies unrichtig war, ergibt sich aus sehr umfangreichen Untersuchungen, welche Sir Robert Hadfield, der Erfinder des nichtmagnetischen Manganstahls und einer der grössten Stahlindustriellen Englands, angestellt hat. Derselbe bestimmte die Festigkeit von Eisen und Eisenlegierungen bei sinkenden Temperaturen, wobei er bis auf -193°C , d. h. die Siedetemperatur der flüssigen Luft, herunterging. Ganz allgemein zeigte sich dabei eine enorme Zunahme der Zugfestigkeit aller dieser Metalle

*) Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 327.

bei niedrigen Temperaturen. Aus der grossen Zahl der ermittelten Werte seien einige wenige hier angeführt.

Ein gewöhnliches, möglichst reines Schmiedeeisen, welches bei $+18^{\circ}\text{C}$ eine Zugfestigkeit von 20 t auf den Quadratzoll besass, ergab bei -80° schon eine solche von 27 t, bei -100° 30 t und bei -193° 44,5 t. Die mit Hilfe dieser Daten konstruierte Kurve ergibt für -273° , d. h. den absoluten Nullpunkt, die enorme Zugfestigkeit von 67 t, also mehr als das Dreifache dessen, was das gleiche Metall bei der Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche aufweist.

Noch überraschender sind die mit verschiedenen Stahlsorten erzielten Resultate, von welchen nur eines hier ausgeführt sei. Ein Hadfield-Nickelstahl mit 0,4 Prozent Kohlenstoff, 0,96 Prozent Mangan und 19,9 Prozent Nickel ergab bei -82°C eine Zugfestigkeit von 157,2 t per Quadratzoll mit einer gleichzeitigen Dehnung um 15,5 Prozent. Derselbe Stahl ergab, bei gewöhnlicher Temperatur geprüft, eine Festigkeit von nur 43,9 t, also weniger als ein Drittel. Es mag hier bemerkt werden, dass diese letzte Zahl so ziemlich dem Durchschnittswert entspricht, der bei Qualitätsstahl im allgemeinen gefunden wird. Die höchste an Stahl bisher überhaupt beobachtete Zugfestigkeit ist die der besten Klavierdrähte, bei denen Festigkeiten bis zu 100 t per Quadratzoll gefunden wurden, wobei aber zu bedenken ist, dass es sich hier um ein Material handelt, welches durch die besondere ihm auferlegte Bearbeitung, das Ausziehen zu feinem Draht, eine Festigkeit erlangt hat, wie sie bei dem normalen, namentlich gegossenen Material niemals vorkommt.

Andere von Sir Robert im Verlaufe seiner Untersuchungen gemachte interessante Beobachtungen beweisen, in Übereinstimmung mit dem, was auch schon von anderer Seite gefunden worden ist, dass die Eigenschaften gehärteten Stahles auf das allerinnigste mit der Temperatur des Härteprozesses zusammenhängen, und dass in dieser Hinsicht wenige Grade Differenz erstaunliche Unterschiede zustande bringen konnten. Ein Werkzeugstahl, welcher bei 725°C gehärtet worden war, zeigte sich noch biegsam und hatte nach der Brinellschen Skala die Härte 228. Erfolgte die Härtung bei 735° , so gestattete das Probestück nur noch eine Durchbiegung um $1,5^{\circ}$, und seine Härte war auf 512 gestiegen. Bei 740° lieferte derselbe Stahl ein Produkt, welches gar keine Durchbiegung mehr gestattete und die Härte 713 aufwies. Hier nimmt also ein und derselbe Stahl ganz verschiedene Eigenschaften an, wenn in der Temperatur, bei der er gehärtet wird, Variationen von nur 15° stattfinden.

Da diese Tatsachen, wenn auch noch nicht mit gleicher Schärfe zahlenmässig festgestellt,

so doch ziemlich allgemein erkannt sind, so verwenden nun schon seit einiger Zeit alle Fabrikanten und Benutzer von Qualitätsstahl Pyrometer zur Kontrolle des Härteprozesses. Die Berechtigung dieser Massnahme wird durch die mitgeteilten Zahlen auf das schärfste bestätigt.

Wenn auch die vorstehend gegebenen Zahlen an sich und vom rein naturwissenschaftlichen Standpunkte aus höchst interessant sind, so haben sie ihre tiefere Bedeutung doch nur für den eigentlichen Eisenhütten-Fachmann. An einen sehr viel weiteren Kreis wenden sich Zahlen, welche von dem gleichen Industriellen in einem anderen Aufsätze veröffentlicht worden sind. Dieselben beziehen sich auf die Eisenproduktion der Erde im Verlaufe des letzten und in den ersten Jahren des gegenwärtigen Jahrhunderts. Aus diesen Zahlen, die gewiss auch in deutschen Fachzeitschriften zu finden sind, ergibt sich, dass im Jahre 1800 die Gesamtproduktion an Eisen kaum eine Million Tons betrug. Mit dem Jahre 1850 war sie auf zwischen drei und vier Millionen Tons gestiegen, und im Anfang der achtziger Jahre belief sie sich schon auf 20 Millionen. Nun geht sie mit ungeheurer Schnelligkeit aufwärts. An der Jahrhundertwende werden 40 Millionen Tons erreicht, und im Jahre 1910 betrug sie nicht weniger als 65 Millionen Tons! Konstruiert man aus diesen Zahlen eine Kurve, und verlängert man dieselbe in der Richtung, welche sie in den letzten Jahren genommen hat, so ergibt sich für die Mitte des laufenden Jahrhunderts eine Eisenproduktion von 180 Millionen Tons jährlich!

An diese konkreten Zahlen knüpft sich eine Fülle von Fragen und Problemen. Eine der ersten dieser Fragen ist die, ob es gerechtfertigt erscheint, die Zunahme der Eisenproduktion und damit des Verbrauches an diesem wertvollen Metall noch auf Jahre hinaus als in demselben Verhältnis wachsend anzunehmen, wie es sich zurzeit eingestellt hat. Diese Frage muss unbedingt bejaht werden, denn alle diejenigen Verwendungen des Eisens und Stahls, in welchen die grossen Mengen dieser Produkte untergebracht werden, sind noch auf sehr lange Zeit hinaus nicht erschöpft. Der Bau von Maschinen aller Art, von Brücken, Gerüsten und sonstigen Konstruktionen wird auch in hochentwickelten Ländern noch immer zunehmen, und was speziell die Verwendung des Eisens im Bahn- und Brückenbau anbelangt, so hat die Erschliessung der allermeisten und der ausgedehntesten Länder der Erde kaum begonnen, und alle diese Länder erwarten und hoffen, dereinst mit einem ebenso ausgiebigen Verkehrsnetz überzogen zu werden, wie es zurzeit in den europäischen Kulturländern existiert. Auch der Schiffbau, der durch den Übergang vom Holz zum Eisen als Konstruktionsmaterial seiner Erzeugnisse für die enorme Zu-

nahme des Eisenverbrauches mit verantwortlich zu machen ist, sieht mit Recht einer Steigerung seiner Tätigkeit entgegen. Und endlich kommt noch hinzu die Tatsache der wachsenden Verwendung des Eisenbetons im Hochbau, eine Neuerung, deren Ausdehnung noch gar nicht abzusehen ist, und in welcher, wenn sie einmal zu voller Herrschaft gelangt sein wird, ungeheure Quantitäten Eisen untergebracht werden können.

Eine andere nicht minder wichtige Frage ist die, ob uns die für die Herstellung so ungeheurer Mengen des wertvollen Metalles erforderlichen Materialien nicht mit der Zeit fehlen werden. Bezüglich der Kohle ist diese Frage schon oft auch in den Spalten unserer Zeitschrift erörtert worden. Die Kohlenschätze der Erde sind sicherlich nicht unerschöpflich, aber ebenso sicher ist es, dass sie für das 20. Jahrhundert noch reichen werden. Wie steht es nun aber mit den Eisenerzen? Viele der wichtigsten Lager derselben, auf welche die gefährliche Bezeichnung „unerschöpflich“ nur allzuoft angewandt worden ist, sind erschöpft oder ihrer Erschöpfung doch sehr nahe. Man kann dies so ziemlich von allen mitteleuropäischen Eisenerz-Vorkommnissen behaupten. Auch die grossen Vorkommen von Südeuropa, namentlich auch diejenigen von Nordspanien, schwinden mehr und mehr, und es ist gewiss bezeichnend, wenn heute ein grosser Teil der deutschen Eisenproduktion lappländische Erze verwendet. Aber gerade durch die Erhöhung des Verkehrs, in dem das Eisen seine ausgedehnteste Verwendung findet, schafft es sich selbst Nachschub an Material für seine Herstellung. Der ganze ungeheure asiatische Kontinent, in welchem riesige Eisen-Vorkommnisse in grosser Zahl bekannt sind, hat mit der Ausnutzung seiner Schätze eben erst begonnen, denn erst im vorigen Jahre ist das erste Eisen- und Stahlwerk grossen Stiles in Indien in Betrieb gesetzt worden. Namentlich China soll sehr reich an Eisenerzen sein, und diese werden ihre Verwendung finden, sobald das Reich der Mitte in den Kreis der industriellen Völker eintritt, wie es jetzt zu tun sich anschickt. Nicht minder reich an Eisenerzen als der Kontinent von Asien ist das weite Ländergebiet Südamerikas, insbesondere gilt dies von Brasilien.

Man wird also sagen können, dass die Natur dem Menschen bei seinem Fortschritt auf dem in dieser Richtung eingeschlagenen Wege keine Hindernisse entgegenstellen wird, und es wäre wohl interessant, sich ein Bild von dem zu machen, was die Welt sein wird, wenn das Eisen noch viel mehr, als es jetzt der Fall ist, als Hilfsmittel in der Hand des Menschen das Übergewicht erlangt haben wird.

Ich muss es meinen Lesern überlassen, ein solches Zukunftsbild in ihrer Phantasie sich auszumalen. Ich selbst möchte mich darauf be-

schränken, wiederum in Anlehnung an die interessanten Ausführungen von Sir Robert Hadfield auf eine Veröffentlichung hinzuweisen, welche vor kurzem in Amerika erschienen und diesseits des Ozeans wohl nur den eigentlichen Fachleuten bekannt geworden ist. Es ist dies ein Aufsatz von Sweetser, welcher auf Grund geschichtlicher Daten nachzuweisen versucht, dass die grösste Macht in den verschiedenen Epochen der Geschichte immer in den Händen derjenigen Völker gelegen hat, bei denen die Eisenerzeugung gerade am höchsten entwickelt war. Im Beginn unserer Zeitrechnung erzeugten die Römer mehr Eisen als alle anderen Völker der Erde zusammen, und in ihren Händen befand sich damals auch die ganze Machtfülle der Erde. Im 16. Jahrhundert waren Spanien, Frankreich und England die wichtigsten Eisen produzierenden Länder, und zwischen ihnen spielten sich damals die Kämpfe um die Vorherrschaft unter den Nationen ab. Das Übergewicht, welches England über Spanien erlangte, fällt zusammen mit dem Aufblühen der englischen und dem allmählichen Erlöschen der katalonischen Hütten, und ebenso sehen wir im 19. Jahrhundert das Emporsteigen der politischen Bedeutung des Deutschen Reiches und der Vereinigten Staaten auf das engste verknüpft mit der Entwicklung der Eisenindustrie in diesen Ländern, welche heute dem einst allein herrschenden englischen Reiche in ihrer Eisenerzeugung vollkommen ebenbürtig geworden sind.

Überlegt man sich's recht, so ist diese Koinzidenz scheinbar heterogener Erscheinungen kein blosser Zufall. Das Eisen ist eben ein Material von solcher Vielseitigkeit der Verwendung und solcher Anpassungsfähigkeit an verschiedene Benutzungen, dass es in Krieg und Frieden das weitaus wichtigste Hilfsmittel des Menschen darstellt. Von diesem Standpunkt aus gesehen gewinnen die am Eingang meiner *Rundschau* gegebenen Mitteilungen über spezielle Beobachtungen am Eisen eine überraschende Bedeutung, denn wenn sie für das wichtige Metall selbst uns zeigen, dass wir noch keineswegs an der Grenze unseres Wissens angelangt sind, so eröffnen sie uns gleichzeitig auch die Aussicht, dass wir durch immer weitergehende Erforschung dieses unschätzbaren Bundesgenossen noch für lange Zeit die Bahn des Fortschrittes einhalten können, auf der wir uns bewegen.

OTTO N. WITT. [12613]

NOTIZEN.

Die Ausnutzung der Abwärme bei Gasmaschinen ist ein sehr wichtiges Problem der Gasmaschinentechnik, da in den Auspuffgasen und im Kühlwasser 70 Prozent und mehr der dem Zylinder zugeführten Wärme verloren gehen. Ein neues Verfahren zur Wiedergewinnung

dieser Abwärme und zu ihrer Ausnutzung in Niederdruckdampfturbinen ist kürzlich von C. Semmler angegeben und in *Dinglers Polytechnischem Journal* beschrieben worden. Das Kühlwasser fließt den zu kühlenden Motorteilen gewöhnlich unter atmosphärischem Druck zu und erwärmt sich auf etwa 50 bis 60°C. Dass dabei an den heißen Motorwandungen Dampfblasenbildung auftritt und die Kühlwirkung ungünstig beeinflusst, ist unschwer einzusehen. Um das zu vermeiden, führt Semmler, nach der beistehenden Schemaskizze (Abb. 399), das Kühlwasser aus einem etwa 10 m hoch liegenden, als Wärmespeicher ausgebildeten Behälter *B* dem Motor *M* unter einem Druck von etwa 2 Atm. abs. zu, so dass ein Sieden des Kühlwassers, eine Dampfblasenbildung an den zu kühlenden Motorteilen erst bei einer Wassertemperatur von 120°C eintreten kann. Werden nun Menge und Strömungsgeschwindigkeit

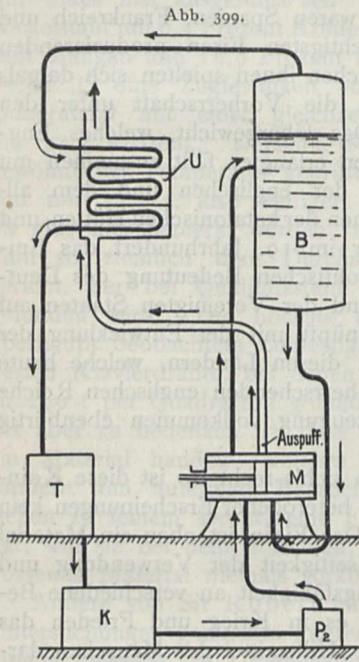


Abb. 399.
Schema einer Semmlerschen Anlage zur Ausnutzung der Kühlwasser- und Auspuffwärme bei Gasmaschinen.

wird natürlich an eine Kondensationsanlage *K* angeschlossen, und das Kondensat wird durch eine Pumpe *P*₂ ebenfalls durch den Kühlmantel des Motors hindurch dem Hochbehälter wieder zugeführt. Das Kühlwasser für den Motor befindet sich also in einem fortwährenden Kreislaufe, d. h. es kommt stets dasselbe, von Kesselsteinbildnern und anderen Verunreinigungen freie Wasser zur Anwendung, was naturgemäss die Kühlwirkung erhöht, da alle den Wärmeübergang hindernden Ablagerungen auf den zu kühlenden Flächen vermieden sind. Versuche von Professor Josse haben gezeigt, dass trotz der höheren Anfangstemperatur des Kühlwassers die Kühlwirkung nichts zu wünschen übriglässt, und die grossen Mengen der zur Verfügung stehenden Abwärme lassen die Rentabilität einer solchen Abwärmeverwertungsanlage gesichert erscheinen, sobald man nicht zu kleine Gasmaschinen in Betracht zieht. Dass sowohl der als Wärmespeicher dienende Hochbehälter wie alle Rohrleitungen gegen Wärmeverluste nach Möglichkeit zu isolieren sind, versteht sich von selbst. [12 583]

des Kühlwassers so reguliert, dass es sich am Motor nicht über 115°C erwärmt, und wird das Kühlwasser dem Hochbehälter direkt wieder zugeführt, so wird sich an der Wasseroberfläche des Behälters infolge des hier herrschenden geringeren Druckes Dampf von etwa 1/2 Atmosphäre bilden, der dann einem von den Auspuffgasen des Motors geheizten Überhitzer *U* und, auf etwa 300°C überhitzt, einer Niederdruckdampfturbine *T* zugeführt wird. Diese

Die Wirkung ultravioletter Strahlen auf Spermatozoen und Eier von Amphibien. Über den Einfluss des Lichtes auf die Tiere ist in neuerer Zeit recht fleissig gearbeitet worden, auch die Anwendung in der Heilkunde macht infolge der gewonnenen Resultate erfreuliche Fortschritte. Am deutlichsten ist die Wirkung der unsichtbaren kurzwelligen, sogenannten ultravioletten Strahlen, die sich noch weiterhin über das äusserste vom Auge noch wahrgenommene violette Ende des Spektrums erstreckt. Im direkten Sonnenlicht sind diese Strahlen in geringer Menge vorhanden. Je langwelliger die Strahlen werden nach dem roten Ende des Spektrums zu, desto undeutlicher wird ihre Wirkung. Nach den ausgedehnten Versuchen Professor Hertels sind wir über die Wirksamkeit des ultravioletten Lichtes ausreichend orientiert. Wegen Raummangels kann ich auf diese grundlegenden Arbeiten nicht näher eingehen. Über einige interessante Versuche Dr. Levys (*Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1911*) will ich kurz berichten. Er verwandte für seine Experimente Quecksilberdampflampen sowie Bogenlampen mit Eisendochtkohlen, deren Licht besonders reichhaltig an kurzwelligen Strahlen ist. Die ersteren müssen statt des Glasgefässes mit einer Quarzhüllung versehen werden, da Glas die ultravioletten Strahlen nicht hindurchlässt. Die Lampen wurden in einem Abstand von 5 cm von den Objekten aufgestellt. Die Wirkung war im allgemeinen so, wie man nach den früheren Versuchen vermuten konnte. Das ultraviolette Licht tötet nämlich in ganz kurzer Zeit die einzelligen Organismen, z. B. Bakterien, Infusorien usw. Daraus erklärt sich auch die bakterienvernichtende Wirkung des Sonnenlichtes. Ähnlich wirkten die Strahlen auf die Spermien der Amphibien (es kamen Samen und Eier von *Rana fusca* und von der gemeinen Erdkröte, *Bufo vulgaris*, in Betracht). Sie wurden fast augenblicklich (7 1/2 Sekunden) getötet. Die unbefruchteten Eier wurden erst nach 5 Minuten zum Absterben gebracht, und zwar zerplatzten sie nach dieser Zeit durch die Einwirkung der Strahlen. Bei den befruchteten Eiern wurde die Entwicklung gehemmt, und dann trat ebenfalls der Tod ein. Hierbei wurde eine merkwürdige, bisher nicht bekannte Wirkung der Strahlen beobachtet. Die Gallerthülle der Eier, die nach der Befruchtung auftritt, wurde nämlich durch die Bestrahlung schon nach 1 1/2 Minuten flüssig; durch Abkühlung erstarrte sie nicht mehr. Hitze macht die Gallerte nicht flüssig; die Veränderung konnte also nur durch die ultravioletten Strahlen erfolgt sein. Röntgen- und Radiumstrahlen haben keinen derartigen Einfluss auf die Gallerthülle, wie durch Versuche erwiesen wurde. TH. VOGT. [12559]

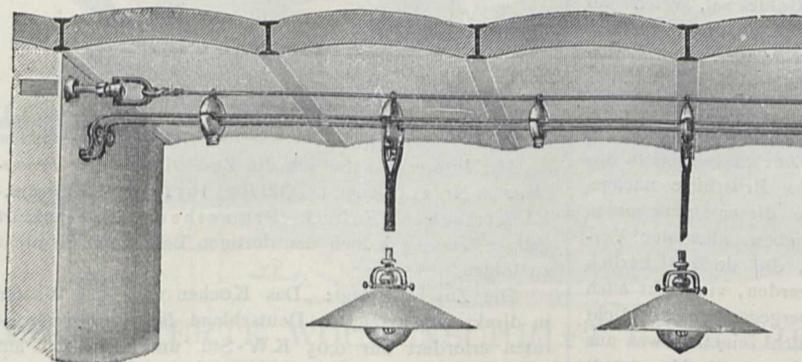
* * *

Eine neue Art der Montierung elektrischer Beleuchtungsanlagen. (Mit drei Abbildungen.) In den in armiertem Beton ausgeführten Fabrikbauten und auch in Shedbauten machen die Verlegung elektrischer Leitungen und die Anbringung von Beleuchtungskörpern bekanntlich sehr grosse Schwierigkeiten, da das Einbringen von Dübeln, Klammern, Nägeln usw. in die Wände nicht oder doch nur sehr schwer möglich ist. Ein von der Firma Karl Wiedemann in München kürzlich herausgebrachtes neues System der Leitungsverlegung geht diesen Schwierigkeiten dadurch aus dem Wege, dass es alle Leitungen und Beleuchtungskörper nicht unmittelbar an der Decke oder an den Wänden,

sondern an Spanndrähten befestigt, zu deren Anbringung nur sehr wenige, kräftige Mauerdübel erforderlich sind. Wie die Abbildungen 400 und 401 erkennen lassen, werden bei offener Verlegung der Leitungen diese durch sogenannte Spanndrahtklemmen aus Porzellan gehalten,

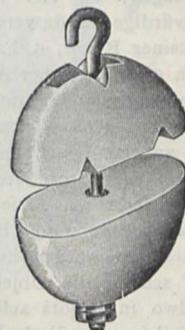
Das Gewand, in welchem dieses Reisewerk sich präsentiert, genügt freilich nicht den verwöhnten Anforderungen unserer Zeit. Die gesamte Ausstattung des Werkes ist mehr als bescheiden, insbesondere sind die Abbildungen nach zum Teil recht unvollkommenen Auf-

Abb. 400.



Gesamtanordnung der Montage elektrischer Beleuchtungsanlagen nach dem Spanndrahtsystem.

Abb. 402.



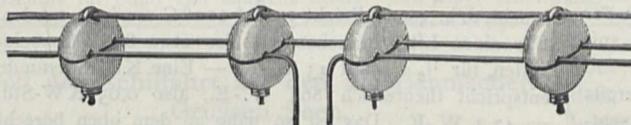
Porzellanklemme mit gelöster Klemmschraube zum Einlegen der Drähte und Aufhängen am Spanndraht.

die am Spanndraht aufgehängt werden. Ähnliche Klemmen mit Leitungsabzweigung sind für die Aufhängung von Lampenpendeln vorgesehen. Das Aufhängen der Klemmen am Spanndraht und etwa erforderliches Wiederabnehmen kann, wie Abbildung 402 zeigt, durch Lösen bzw. Anziehen der die einzelnen Teile der Klemme zusammenhaltenden Schraube in einfachster Weise bewirkt werden. Die Klemmen sind zur Aufnahme von zwei oder vier Drähten eingerichtet. Wenn die Leitungen in Rohren verlegt werden sollen, werden die Rohre durch kleine,

nahmen des Verfassers schlecht reproduziert und noch schlechter gedruckt. Dabei hat der Drucker die unglückliche Idee gehabt, die bestgelungenen Zinkätzungen, wie z. B. die Gesamtansicht von Bogotá und einige andere, in glänzend violetter Farbe zu drucken, welche den Eindruck des Bildes vollkommen zerstört.

Der Text des Werkes liest sich trotz zahlreicher Druckfehler leicht, denn er ist flüssig geschrieben und bildet eine Schilderung der Erlebnisse des Verfassers, die durch ihre Schlichtheit den Eindruck der Zuverlässigkeit hervorbringt. Freilich gehört der Verfasser nicht zu denen, welche bei dem Besuch entlegener fremder Länder ihrerseits das mitbringen, was notwendig ist, um einen solchen Besuch fruchtbar und wertvoll auch für diejenigen zu machen, denen sie nach ihrer Heimkehr ihre Reiseschicksale erzählen.

Abb. 401.



Hängende Porzellanklemmen mit zwei Drähten.

mit Klemmschraube versehene Schellen am Spanndraht aufgehängt, während zur Anbringung von Beleuchtungskörpern Porzellanklemmen mit Leitungsabzweigung Verwendung finden. [12567]

Kolumbien gehört zu den interessantesten Ländern der Welt. Seine Geschichte ist auf das innigste verflochten mit der Geschichte der Entdeckung und Besiedelung Amerikas. Es war in der Zeit der Conquistadoren bewohnt von einem hochinteressanten Volke, welches den Kulturvölkern des alten Mexiko, Guatemala und Peru nahe stand, und von dem sich reiche Spuren noch heute finden. Das Land ist geographisch ausserordentlich interessant dadurch, dass sich in ihm alle Klimate der Erdoberfläche auf engem Raum zusammengedrängt finden, so dass das Studium ihrer Übergänge ineinander, ihrer Wirkungen auf das Land und seine Bewohner ausserordentlich fesselnd sein muss. Es ist geologisch höchst bedeutsam durch die Phänomene der Verwitterung der Urgesteine und ihrer Umwandlung in Sedimentärgebilde, welche dort auch eng zusammengedrängt in Raum und Zeit gleichsam vor den Augen dessen, der es versteht, die Sprache der Natur zu lesen, sich abspielen. Das Land ist endlich sehr mannigfaltig und merkwürdig durch die Pflanzen- und Tierwelt, die es aufzuweisen hat, und die in einer Ursprünglichkeit und Frische uns entgegentritt wie kaum irgendwo sonst, wobei wiederum die verschiedenen Klimate der sich ablösenden Höhenzonen die interessantesten Umwandlungen zustande kommen lassen.

Alles das hat vor dem Verfasser dieses Werkes so ziemlich als ein Buch mit sieben Siegeln gelegen, ob-

BÜCHERSCHAU.

Beisswanger, Konrad. *Im Lande der heiligen Seen.* Reisebilder aus der Heimat der Chibcha-Indianer (Kolumbien). Mit zahlreichen Illustrationen und Beilagen nach Originalaufnahmen des Verfassers. Vollständig in 12 Lieferungen. Lfg. 1—7. gr. 8°. Nürnberg, Konrad Beisswanger. Preis je 0,50 M.

Reisebeschreibungen sind bei Leuten, welche sich nicht nur unterhalten, sondern gleichzeitig auch belehren wollen, eine sehr beliebte Lektüre und können daher meistens auf guten Absatz rechnen. Der unterzeichnete Referent gehört zu der grossen Zahl von Liebhabern derartiger Lesekost und hat sich dem Studium des hier angezeigten Werkes um so bereitwilliger gewidmet, als gerade Kolumbien, aus Gründen, auf welche hier nicht eingegangen werden soll, für ihn ein ganz besonderes Interesse besitzt.

wohl man deutlich erkennen kann, dass er ausserordentlich viel gesehen hat, was bei genügender Vorbildung und entsprechendem Interesse ihm reiche Anregung hätte geben können. Er selbst sagt in der Einleitung seines Werkes, dass er die Absicht hatte, in Kolumbien kulturhistorische Studien zu machen und sich davon zu überzeugen, wie viel Wahres an den Berichten über merkwürdige Funde verarbeiteten Goldes sei, welche zur Zeit seiner Reise, d. h. im Jahre 1910, durch die Zeitungen gingen. Aber das, was er seinen Lesern über diesen Gegenstand mitteilt, beschränkt sich auf Auszüge aus älteren Reisewerken und, was speziell die Goldfunde anbelangt, auf eine sehr dürftige Wiedergabe des Inhaltes einer Broschüre eines Dr. Zerda in Bogotá aus dem Jahre 1883. Die aus dieser Broschüre nachgedruckten recht guten Holzschnitte dieser interessanten Goldarbeiten werden kurz beschrieben, aber der Verfasser scheint die Objekte selbst, die doch sicherlich irgendwo in Bogotá aufbewahrt werden, vielleicht auch zum Teil in europäische Museen übergegangen sind, nicht gesehen zu haben; er sagt uns nicht einmal, was aus ihnen geworden ist. Er hat, nachdem er die Hauptstadt verlassen hatte, die Seen besucht, in deren Schlamm derartige Goldgegenstände als alte Opfergaben der Indianer versenkt sind und heute noch systematisch ausgegraben werden, aber auch von den dabei gemachten Entdeckungen erfahren wir nichts Näheres. Er hat endlich Höhlen besucht, in denen das alte Kulturvolk der Chibchas seine Toten beisetzte; auch dabei scheint, soweit die Schilderung in den bis jetzt erschienenen Heften reicht, nichts Wesentliches herausgekommen zu sein.

Noch viel dürftiger als der anthropologische Inhalt dieser Reiseschilderung ist der naturwissenschaftliche, und hier kann man wirklich die Forderung stellen, dass der Verfasser wenigstens auf diejenigen Phänomene, deren er in seinem Text gedenkt, etwas näher eingegangen wäre und wenigstens nach seiner Rückkehr in der vorhandenen Literatur die nötigen Erläuterungen aufgesucht hätte.

Trotz der genannten Mängel liest sich, wie bereits erwähnt, die Schilderung glatt und flüssig. Im wesentlichen ergibt sich aus ihr die übrigens nicht unbekannt Tatsache, dass das heutige Kolumbien politisch eines der verkommensten Länder der Welt ist, dass seine Bewohner vollendete Faulenzer und Schmutzfinken sind, welche, verwöhnt durch die Güte einer überreichen Natur, zufrieden sind, eine armselige Dämmer-Existenz zu führen, und nicht einmal die Energie besitzen, sich das Leben angenehm zu machen. Das Reisen in einem solchen Lande gestaltet sich infolgedessen zu einer unbehaglichen Strapaze, und es ist begreiflich, wenn der Hauptinhalt des angezeigten Werkes sich aus Klagen über vollständig unpassierbare Wege, schmutzstarrende Wirtshäuser und ungeniessbare Nahrungsmittel zusammensetzt. In einem derartigen Lande kann man vielleicht wohl ausgerüstete, mit grossen Mitteln in Szene gesetzte Expeditionen unternehmen, aber es ist ein Fehler, wenn man, wie der Verfasser es getan hat, mit bescheidenen Mitteln und unter Verlass auf die Verkehrsverhältnisse des Landes eine Reise dahin unternimmt, etwa in der Art, wie man nach der Schweiz oder Unteritalien reisen wollte. So ist denn das Endergebnis des Studiums des angezeigten Werkes, dass der Leser sich vornimmt, mit einer Ferienreise nach Kolumbien so lange zu warten, bis die über kurz oder lang doch zu erwartende Einverleibung des schönen Landes in die ihre Machtsphäre fortwährend vergrössernden Vereinigten Staaten von

Nordamerika vollzogen sein wird und die Yankees den Augiasstall von Kolumbien in ähnlicher Weise gesäubert haben werden, wie sie es mit der ihnen eigenen Energie heutzutage in Cuba und auf den Philippinen tun.

OTTO N. WITT. [12577]

POST.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

Mit Interesse habe ich die Zuschrift an den *Prometheus* in Nr. 1146 vom 14. Oktober 1911 von der Chem.-Elektrischen Fabrik Prometheus in Frankfurt gelesen, vermag jedoch den dortigen Berechnungen nicht zu folgen.

Die Zuschrift sagt: „Das Kochen von $\frac{1}{2}$ l Wasser in direkt beheizten, in Deutschland fabrizierten Apparaten erfordert nur 0,05 KW-Std. und stellt sich auf 0,23 Pf. entgegen den in der Tabelle genannten 0,31 KW-Std. zu 1,4 Pf. Für das Kochen von $2\frac{1}{2}$ l Wasser sind die entsprechenden Zahlen 0,3 KW-Std. und 1,3 Pf. gegenüber 0,9 KW-Std. und 3,8 Pf., für das Kochen von 9 l Wasser sind ca. 1,1 KW-Std. zu 4,7 Pf. erforderlich und nicht 2,14 KW-Std. zu 9,1 Pf.“

Der in der Tabelle genannte Preis wäre demnach etwa $4\frac{1}{3}$ Pf. für die Kilowattstunde, ein Preis, der mir leider in Deutschland auch für Arbeitsstrom bisher unbekannt geblieben ist. Im Nachsatz steht denn auch richtig der Satz von 10 bis 20 Pf. für die Kilowattstunde. Im allgemeinen muss schon demnach auch wohl das dreifache der oben angeführten Zahlen für das Kochen angesetzt werden.

Mit 0,05 KW-Std. soll $\frac{1}{2}$ l Wasser zum Kochen gebracht, d. h. von vielleicht 15 auf 100° C erwärmt werden. Für einen Liter brauchen wir also etwa 85 Wärmeeinheiten, für $\frac{1}{2}$ l somit 43 W.-E. — Eine Kilowattstunde entspricht theoretisch 864 W.-E., also 0,05 KW-Std. = 43,2 W.-E. Das ist so nahe an dem oben berechneten Wärmebedarf von 43 W.-E., dass mir der Glaube fehlt. Ähnlich steht es mit den anderen Zahlen. Mit dem Wettbewerb der Elektrizität gegenüber dem Gas zu Wärmezwecken wird es deshalb einstweilen noch gute Wege haben.

Die Kilowattstunde Elektrizität entwickelt, wie gesagt, theoretisch 864 W.-E. und kostet zugegebenermassen in Deutschland 10 bis 20 Pf. Ebenso hoch stellt sich vielerorts der Kubikmeter Gas. Dieser entwickelt jedoch bei der Verbrennung mindestens 4500 W.-E.; bei gleicher Ausnutzung beider Wärmequellen muss demnach die elektrische Erwärmung fünfmal so teuer zu stehen kommen.

Es hat denn auch der bekannte Kurort Davos, wo die Elektrizität zu 4 Pf. erhältlich sein soll, daneben eine Gasanstalt insbesondere zu Wärmezwecken gebaut. Der Grund dazu wird nicht nur in den viel billigeren und einfacheren Gasapparaten liegen.

Freiburg i. Br.,
im März 1912.

S.
[12601]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1169. Jahrg. XXIII. 25. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

23. März 1912.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Astronomie.

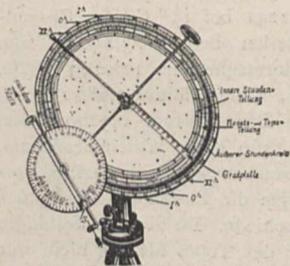
„Sternfinder“ ist der Name eines kleinen Instrumentes, das von der Firma F. Sartorius in Göttingen in den Handel gebracht wird, und das es dem Laien

Abb. 1.



ermöglichen soll, einen beliebigen am Himmel sichtbaren Stern sofort aufzufinden. Für gewöhnlich wird ja eine Sternkarte dieselben Dienste tun. Durch Verbindung bekannter Sterne mit geraden Linien usw. wird ein auch nur einigermassen geübter Liebhaber der Astronomie jeden gewünschten Stern leicht auffinden. Das vorliegende Instrument eignet sich aber sehr gut zum Gebrauch beim Unterricht in der Schule, in deren Lehrplan, wenigstens in den oberen Klassen, ja jetzt auch sphärische Astronomie aufgenommen ist. Unsere Leser kennen die drehbare Sternkarte, wie sie jetzt im Schaufenster jeder grösseren Buchhandlung ausliegt, und

Abb. 2.



welche es ermöglicht, durch einen passend gewählten Ausschnitt zu jeder Jahreszeit und zu jeder Stunde die augenblicklich über dem Horizont sichtbaren Sterne auszudecken. Der Sternfinder, von dem unsere beiden Abbildungen eine Ganzansicht auf dem Stativ und eine Detailansicht geben, benutzt diese Anordnung in zweckmässiger Weise. Die grosse sichtbare Platte trägt eine Sternkarte. Sie wird in die Ebene des Himmelsäquators gebracht, was sich mit Hilfe einer Drehungsachse, die mit einer Gradteilung in Verbindung steht, und

eines Kompasses ohne weiteres bewerkstelligen lässt. Die kleine Kreisscheibe (links unten auf der Abbildung 2) ist um eine horizontale Achse drehbar und entspricht dem sog. Deklinationskreis am Fernrohr; über ihr bewegt sich das Diopter, welches nach der bekannten Deklination des Sternes eingestellt wird. Alsdann wird der Index mit Hilfe der äusseren Monats- und Tagesteilung und der inneren Stundeinteilung eingestellt, und das Diopter zeigt auf den gewünschten Stern.

Wissenschaftliche Expeditionen.

Vorläufige Beendigung der deutschen Tendaguru-Expedition. Nach zweieinhalbjähriger, erfolgreicher Tätigkeit sind die Mitglieder der deutschen Tendaguru-Expedition, Dr. Janensch und Dr. Edw. Hennig, über deren Arbeiten hier mehrfach kurz berichtet worden ist, in die Heimat zurückgekehrt. Nach einem Bericht über die Resultate der dritten Grabungsperiode (1911), den H. Reck soeben in den *Sitzungsberichten der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin*, 1911, Heft 8, veröffentlicht hat, wurden mit Beginn der Grabungen im Mai 1911 die Arbeiten auf einen zweiten Fundplatz fossiler Saurierknochen ausgedehnt, der im Kilwa-Bezirk, in 90 bis 100 km Entfernung vom Tendaguru, gelegen ist. Infolgedessen musste, um die Überwachung der Ausgrabungsarbeiten der schwarzen Arbeiter durchzuführen zu können, ein weiterer Beamter des geologischen Institutes in Berlin, Herr Dr. v. Staff, nach Ostafrika entsandt werden; ausserdem wurde ein in Ostafrika weilender Europäer, Herr Furtwängler, für die Expedition engagiert. Der Schwerpunkt der Grabungen wurde in den ersten Monaten der Saison noch am Tendaguru selbst belassen, um zu einer vollständigen Ausnutzung der hier angelegten Gräben zu kommen; hier wurde mit 250 Mann gearbeitet, und die Grabungen hatten gleich zu Anfang den schönen Erfolg, dass ein kleines, bezahntes Schädelfragment aufgedeckt wurde. Von einem grossen Skelett, von dem schon zahlreiche Knochen geborgen worden waren, wurde der ganze vordere Teil des Schädels gefunden. In einem anderen Graben kamen Reste von Flugsauriern zutage, welche bisher nur spärlich gefunden worden waren. Als besonders reichhaltig erwiesen sich in dieser Saison die Gräben von Kindope, unfern des Tendaguru; auch war der Erhaltungszustand der Knochen hier ein ganz vorzüglicher. Die Wichtigkeit der Funde machte schliesslich die Verschiebung der grössten Arbeiterzahl hierhin nötig. Dinosaurier-Knochen kamen hier in Kindope nur selten zutage, hauptsächlich Stegosauriden-Reste und kleine Iguanodontiden in reichlicher

Menge. Im Kilwa-Bezirk, wo Dr. Hennig die Grabungen leitete, wurde ein grösstenteils erhaltenes Skelett geborgen. Im Oktober wurden die Grabungen vorläufig eingestellt, die Leiter der Expedition sind inzwischen, wie erwähnt, zurückgekehrt; doch hofft man auch die Mittel für eine vierte Grabungsperiode aufbringen zu können. — Referent wird über die Resultate der Expedition im *Prometheus* berichten, sobald Näheres darüber bekannt wird. Dr. LA BAUME.

Ichthyologie.

Die Fische der Antarktis. Unsere Kenntnisse der Tierwelt des Südpolarmeeres haben soeben eine willkommene Bereicherung erfahren durch die systematische Bearbeitung der Fische, welche die von Dr. Charcot geleitete „Pourquoi-Pas?“-Expedition in den antarktischen Gewässern erbeutet hat. Wie Louis Roule in einem der Pariser Akademie der Wissenschaften erstatteten Bericht mitteilt, zeichnet sich sowohl die Küsten- als auch die Abyssalfauna durch einen ziemlich hohen Grad von Einförmigkeit aus. Verschiedene Arten scheinen über das ganze Südpolargebiet verbreitet zu sein. So hat man die vier Arten der Gattung *Trematomus*, die früher im australischen Quadranten gefangen worden waren, jetzt auch im amerikanischen wieder gefunden. Die grosse Mehrzahl aller erbeuteten Individuen und die vorherrschenden Arten gehörten zur Familie der Nototheniiden, welche für die antarktische Fauna charakteristisch ist, im borealen Gebiet dagegen völlig fehlt. Die Fischfauna der Südpolarregion schliesst sich eng derjenigen der magellanischen und australischen Provinz an, nur ist sie ärmer an Gattungen und Arten. Im allgemeinen hat sie ein rückständiges und rückschrittliches Gepräge. Sie scheint der Überrest einer reicheren Fauna zu sein, die einst ein viel grösseres Verbreitungsgebiet besass. An ihrer Zusammensetzung beteiligen sich verschiedene Elemente. Die Hauptformen, die ohne Zweifel auch die ältesten sind, beschränken sich in ihrer Verbreitung auf das Südpolargebiet; zwischen ihnen versprengt leben einige andere Formen, die auch in der Nordpolarregion vorkommen, und die möglicherweise erst in jüngerer Zeit eingewandert sind. (*Comptes rendus.*)

Botanik.

Die Höhengrenzen der Farne. Die Farne zählen im allgemeinen zu den feuchtigkeitsliebenden Gewächsen. Gebiete, die eine geringere jährliche Niederschlagshöhe als 60 cm besitzen, sind daher arm an Farnen, und erst bei einer Regenhöhe von 200 cm beginnt die ganze Üppigkeit der Farnvegetation sich zu entfalten. Daneben sind viele Farne ausgesprochene Schattenpflanzen, die den Schutz der Bäume und Büsche oder die Beschattung durch die Wolkendecke der Gebirge verlangen. Die Verbreitung der Farne fällt deshalb nahezu mit dem Waldareal zusammen, während weite Gebiete, wie der baumlose hohe Norden, die Steppen Asiens, die Prärien Nordamerikas, der Wüstengürtel vom Indus bis Marokko, das Innere und der Westen Australiens, des Schmockes der Farne fast vollständig entbehren.

Was die Verbreitung der Farne in senkrechter Richtung betrifft, so entspricht sie ebenfalls im wesentlichen der Ausdehnung des Waldes und des alpinen Buschwerks. Im Wallis erhebt sich, wie Dr. H. Christ in seinem Werke: *Die Geographie der Farne* (Jena 1910) mitteilt, die gesamte Farnflora im Durchschnitt bis zu 2000 m, sie geht so hoch wie der Fichtenwald, während

sie in dem noch höher steigenden, aber lichten und trockenen Lärchenwald aufhört. Nur die der baumlosen alpinen Höhenlage angepassten eigentlichen Alpenfarne steigen weiter empor: so findet sich *Cryptogramma* im Wallis bis zu 2400 m, im Berner Oberland bis zu 2300 m, *Cystopteris regia* sogar bis zu 2700 m. Dagegen macht *Ceterach officinarum*, ein xerophytischer Farn der Mittelmeerflora, schon in 800 m Höhe an den Felsen der Talränder Halt.

In den Tropen, wo in den höchsten Mooswäldern die Farnvegetation besonders üppig ist, bilden noch bei 2700 m stammtreibende Cyatheaceen und grosse *Blechnum*-Arten der Gruppe *Lomaria* die Grenze der grossen Gewächse. Am Corazon in Ecuador fand Sodiro noch bei 3420 m Baumfarne. Im Bereich der andinen Flora tragen die hohen Rücken und Plateaus über der Baum- und selbst oberhalb der Strauchgrenze in einer Höhe von 4000 m noch eine grosse Zahl speziell angepasster hochalpiner Farne von xerophytem Charakter.

* * *

Die Prothallien der Schachtelhalme. Wie bei den Farnen und Bärlappgewächsen spielt sich auch bei den Schachtelhalmen der Entwicklungsgang in zwei scharf geschiedenen Generationen ab, einer geschlechtlichen und einer ungeschlechtlichen. Während die letztere uns als Pflanze von stattlicher Grösse, als Farnkraut, als Schachtelhalm oder Bärlapp, entgegentritt, stellt die geschlechtliche Generation ein höchst unscheinbares, in der Regel nur wenige Millimeter messendes Gebilde dar, das als Prothallium bezeichnet wird. Bei den Schachtelhalmen (*Equisetum silvaticum*, *E. arvense*, *E. palustre*) sind die Prothallien zumeist zweihäusig, d. h. die männlichen und die weiblichen Geschlechtsorgane, die Antheridien und Archegonien, finden sich auf verschiedenen Pflanzen. Wie die Untersuchungen von G. Perrin gezeigt haben, tragen jedoch die weiblichen Prothallien von *Equisetum silvaticum* und *E. palustre* nicht selten an ihrer Peripherie auch Antheridien. Die männlichen Prothallien sind stark gefingert, während die weiblichen und zwitterigen herzförmige Gestalt haben.

(*Comptes rendus.*)

Hydrologie.

Das Wasser des Toten Meeres ist kürzlich von A. Friedmann von neuem analysiert worden. Die von ihm untersuchten Proben wurden vom Nordwestende des Sees in $\frac{1}{2}$ m und 3 m Tiefe geschöpft. Eine Prüfung des Wassers an Ort und Stelle ergab, dass es, in einem 30 cm hohen Messzylinder betrachtet, durchsichtig klar erschien mit einem Stich ins Blaue; sein Geschmack war bitter-salzig, die Reaktion gegen Lackmuspapier alkalisch. Die in $\frac{1}{2}$ m Tiefe entnommene Probe besass ein spezif. Gewicht von 1,1241 bei 15° C, der Gesamtgehalt an festen Bestandteilen betrug 23,8500 Teile. Hiervon entfielen auf Chlormagnesium 10,0299 Teile, Chlornatrium 7,8550 Teile, Chlorcalcium 3,6800 Teile, Chlorkalium 1,5208 Teile, Bromnatrium 0,5200 Teile, auf Calciumsulfat endlich 0,1460 Teile. Calciumcarbonat, Eisen und organische Substanzen waren in Spuren vorhanden. In 3 m Tiefe zeigte die Zusammensetzung des Wassers nur geringe Unterschiede. Im übrigen bestätigte es sich, dass das Wasser des Toten Meeres nicht nur durch seinen Bromgehalt, sondern auch durch den Reichtum an löslichen Chloriden charakterisiert ist, während die Sulfate und Kalium zurücktreten. (*Chemiker-Zeitung.*)

Verschiedenes.

Leuchfeuer und Vogelschutz. Die mächtigen Seeleuchten an den Meeresküsten reichen den Zugvögeln auf ihren nächtlichen Wanderungen häufig zum Verderben. Angezogen und geblendet von dem hellstrahlenden Licht, stossen sich Tausende derselben beim Anfliegen an die Laternenscheiben oder an deren Schutzgitter den Kopf ein, oder, was für die müden, einen Ruheplatz suchenden Wanderer nicht minder verhängnisvoll ist, sie umkreisen bei Drehfeuern stundenlang den Turm, immer den eilenden Lichtstrahlen folgend, bis sie endlich ermattet herunterfallen und eine Beute des Meeres oder der Menschen und der Raubtiere werden. Nach eingehenden Versuchen, die in Holland gemacht worden sind, erscheint es möglich, diesem unbeabsichtigten Massenselbstmord der Zugvögel einigermassen zu steuern. Am Leuchtturm von Terschelling wurden versuchsweise dicht unterhalb der Laterne grosse, rechenartige Gestelle angebracht, die den gefiederten Wanderern zum Ausruhen dienen sollten. Die Beobachtungen ergaben, dass die Vögel diese Vorrichtungen in der Tat in grossen Scharen benutzten, und dass sie diejenigen Plätze bevorzugten, die im Lichtscheine des Feuers lagen. Bei der weiteren Anbringung derartiger Gestänge wurde dieser Umstand, soweit es ohne Verdeckung der Lichtquelle möglich war, berücksichtigt, und es ist damit erreicht worden, dass der Vogelmord bei den so ausgerüsteten Türmen ganz erheblich zurückgegangen ist.

Auf Grund dieser günstigen Erfolge ist nun auch der Deutsche Bund für Vogelschutz an unsere Marinebehörden herangetreten mit der Bitte um Anbringung derartiger Vorrichtungen zum Schutze der Vogelwelt an den grossen Seeleuchten. Diesem Ansuchen dürfte zweifellos wohl bald stattgegeben werden. B.

* * *

Elektronen-Landschaften. Wenige Zweige der Physik haben in den letzten Jahren so durchgreifende Änderungen erfahren wie die Erforschung der Atmosphäre. Die modernen Untersuchungen über radioaktive Erscheinungen haben nämlich erwiesen, dass die Leitfähigkeit (oder Ionisation) der Luft zum grossen Teile der aus den Tiefen der Erdrinde aufsteigenden radioaktiven Emanation, dem bekannten Zerfallsprodukt des Radiums, zuzuschreiben ist. Elektroskopische Messungen haben gezeigt, dass negative Ladungen in den Tälern und positive in höheren Luftschichten herrschen, ein Umstand, der ebenso wie die ständige Leitfähigkeit der Luft folgendermassen erklärt werden kann:

Durch die radioaktive Wirkung der Erdrinde wird die Luft ionisiert, d. h. die neutralen Molekel zerfallen in negative Ionen (Elektronen genannt) und in positive Ionen (oder Atomreste). Bei ihrer Bewegung werden nun die massiveren positiven Ionen durch die Taldünste zurückgehalten, während die viel kleineren Elektronen mit negativer Ladung abwärts gelangen können. An den Bergspitzen suchen sich dann die getrennten Ladungen zu vereinigen und veranlassen das dort beobachtete starke Potentialgefälle.

Der Maler W. Kranz hat es verstanden, sich in diese dem Künstler fernliegenden Verhältnisse hineinzudenken



und sie in einem Landschaftsbild darzustellen. Die von Leppin & Masche in Berlin hergestellten Reproduktionen seines Gemäldes bilden ein vorzügliches Hilfsmittel für den Unterricht zur Veranschaulichung der neuen Begriffe. Besonders in der Form von kolorierten Diapositiven tritt der Reiz der Darstellung in vollem Masse hervor. Dr. A. G.

Personalnachrichten.

Professor Dr. Paul Czermak, ordentlicher Professor für Experimentalphysik an der Universität in Innsbruck, ist im Alter von 55 Jahren gestorben.

Als Nachfolger von Professor Dr. Hempel wurde der ordentliche Professor für physikalische Chemie Dr. Förster zum Direktor des Laboratoriums für anorganische Chemie an der Technischen Hochschule in Dresden ernannt.

Als Nachfolger von Professor Dr. Förster wurde der ordentliche Professor für physikalische Chemie Müller von der Technischen Hochschule in Stuttgart an die Technische Hochschule in Dresden berufen.

Neues vom Büchermarkt.

Brähler, Dr. Friedrich, Chemiker, Assistent an der Kgl. Militärtechn. Akademie in Berlin. *Chemie der Gase.* Allgemeine Darstellung der Eigenschaften und Herstellungsarten der für die Luftschiffahrt wichtigen Gase. Mit 62 Textabbildungen und 3 Tabellen. (VIII, 145 S.) 8°. (Luftfahrzeugbau und -Führung III. Band.) Frankfurt a. M. 1911, Franz Benjamin Auffarth. Preis geb. 4 M.

Die Freunde der Aeronautik werden diese Zusammenstellung der Eigenschaften und Herstellungsarten der für die Luftschiffahrt wichtigen Gase mit Freuden begrüssen. Ein Hauptvorteil der Darstellung liegt darin, dass die wichtigsten in Frage kommenden Tatsachen

der allgemeinen Chemie sowie die Gasgesetze einleitend breit genug behandelt werden, so dass auch der Nichtchemiker dem Hauptteil volles Verständnis entgegenbringen kann. Im einzelnen werden erörtert der Sauerstoff, der Stickstoff, die Luft, Kohlensäure und Kohlenoxyd, das Wassergas, der Wasserstoff, für dessen Herstellung nicht weniger als 9 moderne Verfahren ausführlich behandelt werden, das Leuchtgas und das neue Oechelhaeuserische Leichtgas. Ein besonderes Kapitel handelt über die Kompressoren und Gasflaschen. Die Ausstattung ist wie die aller bisherigen Bändchen der Sammlung musterhaft. D.

* * *

Henniger, Dr. Karl Anton, Professor am Schiller-Realgymnasium in Charlottenburg. *Lehrbuch der Chemie und Mineralogie mit Einschluss der Elemente der Geologie.* Nach methodischen Grundsätzen für den Unterricht an höheren Lehranstalten bearbeitet. Ausgabe B. Mit 171 in den Text gedruckten Figuren. (VIII, 244 S.) gr. 8°. Stuttgart 1912, Fr. Grub. Preis geb. 2,80 M.

Mayer, Dr. jur. Hermann, Syndikus des Verbandes Württ. Industrieller. *Nationale Wirtschaftspolitik.* Vortrag, gehalten im Stuttgarter Kurs für politische

Bildung 1910/11. (31 S.) gr. 8°. Stuttgart 1911, J. B. Metzlersche Buchhandlung, G. m. b. H. Preis 0,75 M.

Mayer, Dr. techn. Robert, k. k. Professor an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn. *Elektrotechnische Messkunde.* I. Teil: Messinstrumente und Messmethoden. Für den Gebrauch an höheren technischen Lehranstalten und für das Selbststudium. Mit 272 in den Text gedruckten Figuren. (VII, 311 S.) gr. 8°. Wien 1912, Franz Deuticke. Preis 7 M.

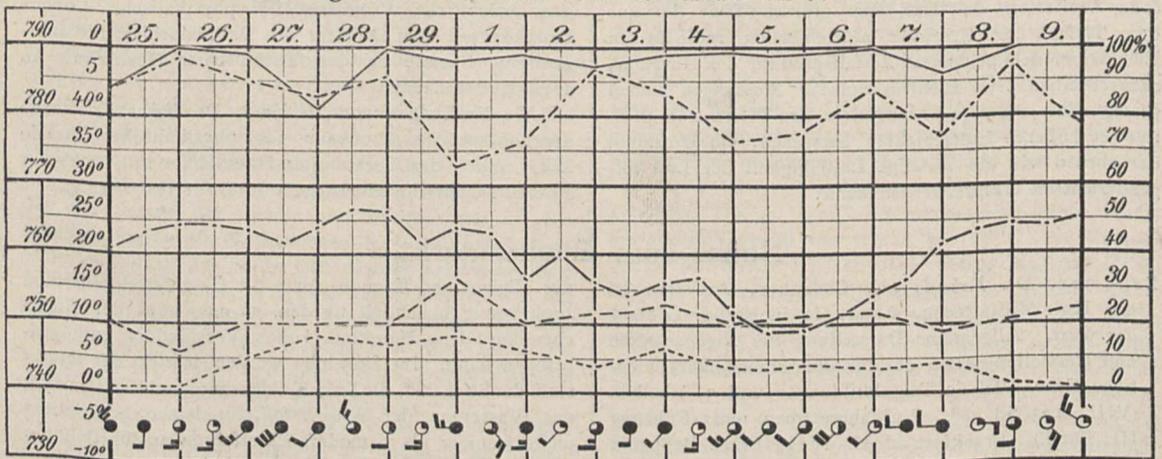
Meteorologische Übersicht.

Wetterlage vom 25. Februar bis 9. März 1912. 25. bis 27. Hochdruckgebiete Südwest- und Nordosteuropa, Depressionen Nordeuropa; starke Niederschläge Schlesien, Mittelnorwegen, Schottland, Ungarn. 28. Februar bis 3. März. Hochdruckgebiet von Südwest- nach Südosteuropa wandernd, Depressionen Nordeuropa; starke Niederschläge Süddeutschland, Norwegen, Schottland, Irland, Südfrankreich, Schweiz, Norditalien, Serbien, Ungarn. 4. bis 9. Hochdruckgebiete Südwesteuropa und Russland, Tiefdruckgebiete übriges Europa; starke Niederschläge Deutschland, Schweden, Belgien, Holland, Britische Inseln, Frankreich, Österreich, Ungarn, Italien.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 25. Februar bis 9. März 1912.

Datum:	Temperatur in C° um 8 Uhr morgens									Niederschlag in mm																		
	25.	26.	27.	28.	29.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	25.	26.	27.	28.	29.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Haparanda	-14	-14	-10	-6	-4	-2	-4	0	-1	-5	-14	-9	8	-8	3	2	1	0	2	0	0	1	4	1	8	0	0	2
Petersburg	-22	-16	-9	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	2	4	0	3	5	5	1
Stockholm	-4	0	2	3	1	5	4	5	3	3	3	2	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	1
Hamburg	0	2	7	8	6	8	8	5	7	7	5	5	3	3	0	0	5	1	7	2	1	0	2	0	7	2	1	0
Breslau	4	2	6	6	4	8	7	5	8	5	9	5	4	2	0	0	10	6	0	0	1	0	7	1	0	0	0	0
München	7	5	6	6	2	6	8	1	3	4	4	4	1	-1	3	1	0	0	0	2	0	15	1	2	0	1	3	10
Budapest	10	1	1	10	7	2	3	3	9	7	3	6	7	7	1	0	1	2	0	0	0	0	3	0	6	0	0	37
Belgrad	8	8	1	6	8	3	4	8	10	7	8	7	10	10	0	0	0	2	9	0	0	0	9	6	2	3	3	13
Rom	6	11	9	6	8	5	11	9	12	5	13	9	8	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	12	12	0
Biarritz	12	13	11	9	18	16	11	11	10	15	12	9	7	7	0	0	0	0	0	2	13	2	0	10	6	0	4	0
Genf	10	8	4	2	1	9	8	9	5	10	7	4	1	1	6	0	0	0	0	12	0	23	2	7	3	1	1	0
Paris	9	3	10	9	7	6	8	9	4	9	5	5	0	0	0	0	0	0	9	3	3	1	2	16	0	0	0	0
Portland Bill	8	8	9	9	10	9	9	8	9	9	—	7	8	8	0	0	1	2	1	2	1	8	6	—	0	1	1	5
Aberdeen	1	7	5	6	8	7	7	7	6	4	4	2	1	1	0	0	6	1	0	0	1	0	5	1	0	0	0	1

Witterungsverlauf in Berlin vom 25. Februar bis 9. März 1912.



○ wolkenlos, ● heiter, ● halb bedeckt, ● wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ⊘ Windstärke 6.
 — Niederschlag - - - - - Feuchtigkeit — Luftdruck - - - - - Temp. Max. - - - - - Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.