



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1154. Jahrg. XXIII. 10. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

9. Dezember 1911.

Inhalt: Über die Urstätten der Entwicklung der Lebensformen. Von Professor KARL SAJÓ. — Die Erforschung der höheren Luftschichten. Nach einem Vortrage, gehalten vor dem Hannoverschen Verein für Luftschiffahrt von Diplom-Ingenieur H. FRANK. (Fortsetzung.) — Über Staudämme, besonders die neueren amerikanischen. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. (Schluss.) — Die Versorgung der Städte mit Energie. — Rundschau. — Notizen: Demonstrationsapparat für tönende Löschfunken. Mit einer Abbildung. — Ein Normalmengenmass aus geschmolzenem Quarz. — Aus der Entwicklung der englischen Kriegsschiffsmaschinen.

Über die Urstätten der Entwicklung der Lebensformen.

Von Professor KARL SAJÓ.

Dass die verschiedenen Formen der Lebewesen eine aus der anderen entstanden sind, gilt heute bereits als Tatsache, die kein ernst denkender Forscher mehr bezweifeln wird. Verhältnismässig wenig zufriedenstellende Antworten erhalten wir aber auf die Frage, wo sie entstanden sind. — Diese Frage hängt innig mit der Tatsache zusammen, dass die Mittelformen zwischen den unstreitig genetisch verwandten Arten nicht nur unter den heute lebenden Formen fehlen, sondern auch unter den Fossilien nicht aufgefunden worden sind. Man ist, infolge des technischen Aufschwunges der Industrie, bereits an vielen Stellen in das Innere der Erde eingedrungen, man hat sehr primitive Formen schon bis hinab in die Urschichten unserer Kontinente verfolgt, aber die enger zusammenschliessenden Übergangsglieder der phyletischen Entwicklungskette fehlen grösstenteils, obwohl sie doch gewiss einst irgendwo auf dem Erdenrund vorhanden waren.

Es liegt in der psychologischen Natur jedes

lebhaft denkenden Menschen, dass gerade diese Frage so viel Anregendes hat; denn vor allem haben wir da unsere eigene Art, deren Ahnen man nicht zu finden imstande ist. Wo die Art „Mensch“ entstanden ist, dort müssen unbedingt zahlreiche Gebeine solcher Formen in der Erde lagern, die unser Geschlecht mit affenähnlichen Wesen ohne Lücken verbinden.

Die Urmenschen, deren Überreste wir bereits gefunden haben, sind allerdings vom gegenwärtigen Menschen verschieden. Sie standen den heute lebenden Primatenaffen wohl näher als die jetzigen Generationen aller Menschenrassen. Immer aber besteht noch eine bedeutende Kluft zwischen Gorilla oder Schimpanse einerseits und den bisherigen Urmenschenfunden andererseits, überhaupt zwischen den menschlichen und tierischen Formen der Primatenreste.

Aber nicht nur die Kluft zwischen dem Menschen und seinen tierischen Vorfahren macht unsere phylogenetischen Kenntnisse lückenhaft, sondern auch die mangelnden Verbindungsglieder von Tausenden von Tier- und Pflanzenformen. Überblickt man die Gesamtheit der heutigen Vertreter des organischen Lebens, so

möchte man die ganze lebende Tier- und Pflanzenwelt etwa vergleichen mit dem polynesischen Inselreich, wo Tausende von durchs Meer getrennten Inseln über den Meeresspiegel emporragen. Der Geologe weiss aber, dass diese Inseln nichts anderes sind als die Überreste eines ehemals zusammenhängenden Kontinentes, der als Ganzes unter den Ozeanspiegel gesunken ist, und dass die unzähligen Inseln nur seine höchsten Erhebungen bedeuten. Alles übrige liegt unter dem Salzwasser vergraben. Der Vergleich ist deshalb treffend, weil wir, nach dem Ergebnis der bisherigen überaus zahlreichen Funde, kaum mehr daran zweifeln können, dass alle lebenden und fossilen Formen, die auf den jetzt bestehenden Erdteilen oberirdisch und unterirdisch vorhanden sind, nur spärliche Überreste einer vor undenkbar langer Zeit stattgefundenen organischen Entwicklung sind, in deren Verlauf sich wohl tausendmal mehr Tier- und Pflanzenarten gebildet hatten, als wir zurzeit kennen. Da wir aber im Boden der heutigen Festländer die Verbindungsformen der jetzt lebenden Wesen vergebens suchen, so müssen deren Ahnen auf Kontinenten entstanden sein, die heute nicht mehr aus dem Meerwasser emporragen, sondern längst ganz und gar unter die Wogen versunken sind. Dort also, in jenen verschwundenen Erdteilen, ist eigentlich das Leben entstanden und hat sich bis zu einer gewissen Höhe entwickelt. Von dort wanderten einige Formen in andere, neue Kontinente aus, als in der alten Heimat, infolge des unaufhörlichen Sinkens, der Raum immer kleiner und ungenügender wurde. In den Bodenschichten jener Gebiete, die bereits seit uralten Zeiten Meeresboden geworden sind, könnte man alle die Übergangsformen finden, die das emporstrebende Leben von den niedrigstehenden Seetieren bis hinauf zu den höchsten Tierformen der verschiedenen Typen ganz allmählich erfunden und geschaffen hat. Ja, wir „könnten“ sie finden, wenn wir tief unten im Meere Ausgrabungen vorzunehmen imstande wären. Das liegt aber ausserhalb des Bereiches unserer Macht, und es ist fraglich, ob sich hierin jemals etwas ändern wird. Der echte Forschergeist ist aber immer optimistisch. Was mit den Grundgesetzen des Weltalls nicht überhaupt in striktem Gegensatz steht, das hofft er für die Zukunft. Und wenn auch die Unvollkommenheit der jetzt zur Verfügung stehenden Mittel dem Laien diese Hoffnung eitel erscheinen lässt, so ist doch von jeher das Streben nach scheinbar Unmöglichem gerade den grössten Denker und Forschern eigen gewesen. Es war immer so, und es wird auch immer so bleiben. Die vornehmsten Geister hielten nichts für unmöglich, was nicht naturwidrig war; und wenn sie auch wussten, dass sie das Anzustrebende nicht erreichen würden, so ebneten sie wenigstens den Weg für ihre

Nachfolger und wiesen hinaus ins dunkle Unbekannte, das Schritt für Schritt erleuchtet werden sollte. Wäre dem nicht so gewesen, so stände die Wissenschaft zurzeit nicht auf solcher Höhe. Beinahe alles, was wir seit Jahren Schönes und Grosses errungen haben, war vor drei- oder vierhundert Jahren in den Augen der grossen Masse eine Unmöglichkeit, und wer von diesen Errungenschaften damals träumte oder, besser gesagt: zu träumen wagte, der galt als Narr im Gewühle des Alltagslebens.

Und so ist es heute eine der schönsten Hoffnungen jedes lebhaft fühlenden und denkenden Biologen, dass man doch irgend einmal die sagenhaften fossilen Reste jener niedergesunkenen Erdteile auch unter dem Meere wird suchen und finden können. Vielleicht wird doch die Zeit kommen — nein, sie muss kommen! —, in der man die zahllosen Stufen der organischen Entwicklung, gleich den Einzelbildern des Kinematographen, aneinanderreihen und so den Gang des wunderbaren irdischen Lebens vom Einfachen zum Höheren ohne Lücken verfolgen kann.

Wo auf der Erde das Leben angefangen und wo sich die eigentliche stammesgeschichtliche Entwicklung abgespielt hat, dafür fehlen uns die Fingerzeige. Nur eines wissen wir ganz bestimmt, dass nämlich die heutigen Kontinente die Schaubühne für diesen Werdegang nicht abgegeben haben. Australien scheint zwar älter zu sein als die übrigen Erdteile, es beherbergt auch noch solche Lebensformen, die anderwärts nicht mehr vorhanden sind, aber die gesuchten Zwischenformen findet man auch dort nicht. Die wenigen im fünften Weltteil erhaltenen alten Tierformen stehen ebenfalls isoliert da.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die heutzutage vollkommen vereisten und grösstenteils unter den arktischen Meeren liegenden Erdschichten die Jugend der irdischen Tier- und Pflanzenwelt getragen haben. Dass dort einst tropische oder mindestens subtropische Temperatur geherrscht hat, das bezeugen mehrere fossile Funde. Wenn übrigens die Drehungsachse des Erdballs ihre Richtung mehrmals gewechselt hat, wie einige Physiker annehmen, so kann die dortige tropische, beziehungsweise gemässigte Zone samt den ihr eigenen Lebewesen mehrmals aufgetaucht und wieder verschwunden sein.

Sogar in dem Falle, dass die Erdachse nicht ihre ursprüngliche Richtung geändert hat, mag das erste Aufglimmen des irdischen Lebensfunken im arktischen Gebiete stattgefunden haben. Denn als die anfangs heisse Erdkugel sich abzukühlen begann, da waren wohl die Polarländer zuerst dazu geeignet, lebendem Plasma als Wohnstätte — richtiger: als Zeugungsstätte — zu dienen; weil ja die heute gemässigten oder gar die tropischen Zonen damals beinahe oder wirklich siedend heiss gewesen sein müssen.

Wenn uns aber auch die Urstätte unserer organischen Genesis vollkommen verschleiert ist, so dürfen wir vielleicht berechtigtere Schlüsse auf spätere Vorgänge zu ziehen wagen, besonders bezüglich der Frage, woher die heute auf dem europäisch-asiatischen Festlande und auf dem amerikanischen Kontinente verbreiteten Pflanzen- und Tierformen ihren Einzug in diese verhältnismässig jungen Erdteile gehalten haben.

Verschiedene Umstände sprechen dafür, dass selbst der Mensch in die heutigen Weltteile bereits als Kulturmensch eingewandert ist. Seine Kultur, die Landwirtschaft mit einbegriffen, ist weder in Asien noch in Europa entstanden; sie hat sich hier nur weiter fortgebildet. Auch Amerika und Afrika sind nicht die Urstätten unserer beginnenden Kultur.

Sehr wichtige Zeugen in dieser Frage sind unsere Kulturpflanzen. Es gibt darunter einige, deren wilde Stammformen auf den heutigen Festländern nirgends zu finden sind. Wären dieselben hier entstanden, so müssten ja doch ihre Stammeltern oder ihre nächsten Verwandten irgendwo vorkommen. Da haben wir gleich den Mais, eine Nährpflanze, die einem bedeutenden Teile der Menschheit und der Haustiere das Leben erhält. Die Europäer fanden, als sie Amerika entdeckten, den Mais dort allenthalben bereits als hochgeschätzte Kulturpflanze, aber eine wilde Form, die als Mitglied einer Flora im Naturzustande aufgefasst werden könnte, gibt es nicht.

Vom Weizen nehmen heute bereits die Naturforscher an, dass die zurzeit wildwachsenden *Triticum*-Arten nicht seine unmittelbaren Stammeltern sein können, sondern dass er auf einem bereits verschwundenen Festlande, das an Stelle des jetzigen Mittelmeeres gelegen haben mag, entstanden ist.

Dasselbe oder ähnliches gilt auch hinsichtlich des Roggens; denn seine angebliche Stammform, der Gebirgsroggen (*Secale montanum* Guss.), ist vom Kulturroggen doch allzusehr verschieden. Die brüchige Spindel und die ausdauernde (perennierende) Natur des Gebirgsroggens sind nicht die einzigen Unterschiede. Was am meisten dagegen spricht, dass man den Gebirgsroggen als Stammform des Kulturroggens ansehen kann, ist der Umstand, dass derselbe hauptsächlich in den Mittelmeerländern (Spanien, Sizilien, Griechenland, Kleinasien, Marokko usw.) heimisch ist. Nun kannte man aber gerade in diesen Ländern im Altertum den Kulturroggen nicht. Unter den römischen Schriftstellern spricht erst Plinius davon, dass die in den Alpen wohnenden Tauriner (in der Umgebung des heutigen Turin) den Roggen bauten. In den südlich von den Alpen gefundenen Pfahlbauten wurde jedoch der Roggen nirgends ermittelt. Dagegen kommt er in Pfahl-

bauten in Osteuropa häufig vor, obwohl er dort in wildem Zustande nicht auftritt. Es ist nun kaum anzunehmen, dass eine Pflanze unbemerkt bleibt, wenn sie im Gebiete von Kulturvölkern heimisch ist, wogegen sie im Kreise von unzivilisierten Völkern, die im Ackerbau sehr zurückstehen, zu ihrer veredelten Form gelangt. Nimmt man an, dass die osteuropäischen Naturvölker in der vorgeschichtlichen Zeit den Roggen aus Mittelasien erhalten hätten, so stösst man auf eine andere Schwierigkeit: weshalb haben dann die Völker der Mittelmeerländer, die durch ihre frühe Kultur mit Asien in regem Verkehr standen, diese vorzügliche Frucht nicht schon im grauen Altertume übernommen? Ferner bliebe es für immer unerklärlich, dass eine Pflanze, noch dazu gepflegt und kultiviert, gerade dort, wo sie ursprünglich heimisch ist, nicht vorzüglich gedeihen, sich vielmehr dort am wohlsten fühlen sollte, wo sie eigentlich nie zu Hause war.

Zieht man alle zur Verfügung stehenden Angaben und die Kenntnisse in Betracht, die wir über unsere Getreidearten besitzen, so kommt man, bei gewissenhaftem Erwägen aller Umstände, beinahe gezwungenermassen zur Überzeugung, dass sie gar keine Kultursorten der angeblichen wilden Stammformen sind, sondern wirklich selbständige botanische Arten, die sich irgendwo auf verschwundenen Festländern entwickelten und schon im Naturzustande die vornehmen Eigenschaften erwarben, die wir an ihnen schätzen.

Bedenken wir doch, dass unsere wirklichen Kulturpflanzensorten, sobald man nicht durch eine fortwährende künstliche Zuchtwahl dafür sorgt, dass sie nicht degenerieren, binnen verhältnismässig kurzer Zeit wieder verwildern, ihre in der Kultur gewonnenen edlen Eigenschaften verlieren und in ihre wilde Stammform mehr oder minder vollkommen zurückgehen. Überlässt man den Kohl sich selbst, so wird er bald zu einer ungeniessbaren wilden Pflanze. Die Möhre verliert, wenn sie wieder verwildert, ihre fleischige, geniessbare Wurzel. Der Spargel, der aus Samen der Kultursorten auf Wiesen und Äckern (durch Vögel oder Dünger verschleppt) keimt, verwandelt sich wieder in den zähen, bitteren wilden Spargel. Ähnlich verhalten sich der Pastinak und unzählige andere Gewächse der Land- und Gartenwirtschaft.

Das Getreide bleibt aber Getreide, wenn es auch durch tausend Generationen an derselben Stelle wächst. Die in den Funden der Pfahlbauten vorkommenden Roggen- und Weizenkörner sind ebenso echte Getreidekörner wie die, die wir heute säen und ernten. Es ist noch niemals vorgekommen, dass irgendwo der Roggen (*Secale cereale*) sich in die wilde Form (*Secale montanum*) zurückgebildet hätte. Das geschieht nicht einmal auf dem schlechtesten Boden und unter den ungünstigsten Verhältnissen.

Dass die Urbewohner Europas oder Asiens, die gar keinen entwickelten Ackerbau kannten und den Boden nur dürrig mit Holzpflügen oder gar nicht bearbeiteten, aus den wilden Gräsern wertvolle Getreidearten zustande gebracht hätten, ist undenkbar. Sie hatten das Getreide und säten es oft ohne jede Bearbeitung des Bodens. In Ägypten wartete man, bis die Nilüberschwemmung vorüber war, säte den Weizen in den Schlamm, trieb Vieh darüber, das die Körner in das feuchte Erdreich mit den Klauen eintrat, und damit war das Feld bestellt.

Eine Zurückbildung des Roggens in eine wilde Form findet nicht einmal dort statt, wo z. B. *Secale montanum* heimisch ist. Wären die Roggenarten mit dieser wilden Gramineenart so verwandt wie eine veredelte Pflanzenart mit ihrer Stammform, so müsste der Blütenstaub der wilden Form die Kulturform erreichen, befruchten und nach mehreren Generationen eine vollkommene Verwilderung herbeiführen.

In manchen Werken liest man, dass der Roggen stellenweise zu einer ausdauernden, perennierenden Pflanze wird, also auf die wilde Gebirgsroggenform zurückschlägt. Ich habe seit 50 Jahren Gelegenheit, Roggen auf tausend und aber tausend Hektaren zu beobachten, war aber noch nie imstande, eine remontierende Roggenstoppel zu finden. Hat einmal eine Roggenpflanze Halme getrieben und die Körner zur Reife gebracht, so verdorrt sie unfehlbar. Was Reisende berichten, dass nämlich die Kosaken in der Dongegend einen Roggen kultivieren, der mehrere Jahre hindurch aus den Stoppeln wieder Halme treibt und Ernte gibt, ist offenbar ein Irrtum, und ich glaube ihn erklären zu können.

Der Roggen ist eine sehr rasch reifende und rasch aus den Ähren fallende Frucht. Besonders ist das der Fall in trockenen und warmen Gebieten. Die Gegend hier in Ungarn, in der ich wohne, gehört ebenfalls — und zwar typisch — in diese Kategorie. Es kommt hier nicht selten vor, gerade im Sommer 1911 war das der Fall, dass an einem Abend das Roggenfeld noch grün ist und gar nicht zur Ernte einladet. Kommt darauf ein heisser Tag, so ist binnen 24 Stunden das vorher grüne Feld vollkommen strohgelb, so dass mit der grössten Eile mit der Sense einzugreifen ist. Wir fangen hier die Roggenernte immer zu einem Zeitpunkt an, wo ein Teil der Halme noch grün ist. Herrscht aber heisse und trockene Witterung, so beginnt schon am achten Tage der Samenausfall. Und da die Ernte infolge der zwischenfallenden Feiertage 12 bis 13 Tage dauert, so kommt es oft vor, dass in den letzten zwei bis drei Tagen so viele Körner aus den Halmen fallen, wie zu einer regelrechten Saat nötig sind. Schon mehrmals habe ich auf

Feldern, wo gar keine Saat ausgestreut wurde, recht ergiebige Ernten gehabt, die lediglich aus Samenausfall zustande gekommen waren. Im Sommer 1910 wurde ein Joch Roggenfeld, dessen Boden guter, dunkelbrauner Sand ist, am letzten Tage der Erntezeit gemäht. Es fielen so viele Körner aus, dass nach einem Regen das ganze Feld schön grün wurde. Da es im Frühjahr 1911 mit Mais bepflanzt werden sollte, liessen wir es noch im Oktober 1910 umpflügen. Merkwürdigerweise schien das Umpflügen der jungen Saat wenig geschadet zu haben, denn Anfang April 1911 zeigte sich daselbst eine recht schöne Roggenfaat. Die einzelnen Pflanzen hatten sich ausserordentlich gut bestockt, und aus jedem Stocke trieben 20 bis 30 Halme mit so grossen Ähren, wie sie auf den übrigen Feldern gar nicht vorkamen. Das Ergebnis war das beste, das wir im betreffenden Sommer zu verzeichnen hatten.

Auf einem anderen Felde, das einen mageren Sandboden hatte, keimten im selben Jahre, ebenfalls ungesät, genügend starke Roggenpflanzen sowie Haarwicken (*Vicia villosa*), beide aus Samenausfall entstanden. Weil sich der Haarwickensamen 1911 verhältnismässig spät gebildet hatte, blieb das Feld bis Ende der Ernte wieder ungemäht, und natürlich fiel wieder reichlich Roggen aus. Nach einem Regen ergrünte das Feld wieder ohne weiteres, und im Oktober war es von den regelrecht gesäten Roggenbeständen nicht merkbar verschieden. Somit wird also diese Parzelle im Jahre 1912 bereits die zweite Roggenernte ganz von selbst geben, ohne dass sie bebaut oder dass gesät worden ist. Und das hat jetzt, bei den hohen Roggenpreisen und Arbeitslöhnen, nicht wenig zu sagen.

Laien, die die Sache nicht gründlich untersuchen, wären in solchen Fällen wohl geneigt anzunehmen, dass es sich um einen perennierenden Roggen handle; das um so mehr, als viele Roggenkörner in die Stoppelstöcke fallen, bei feuchtem Wetter dort keimen und ihre jungen Wurzeln zwischen den abgestorbenen Stoppelwurzeln in den Boden senken, worauf sich inmitten des alten Stoppelstockes eine junge, grüne Getreidepflanze entwickelt. Nimmt man das Ganze aus der Erde heraus, so sieht es, oberflächlich betrachtet, wirklich so aus, als hätte sich der alte Stoppelstock wieder neubelebt. Nimmt man aber das Gebilde behutsam auseinander, so zeigt es sich, dass die junge Pflanze mit der alten abgestorbenen nichts gemein hat.

Ich glaube, mit den angeblich perennierenden Roggenpflanzungen der donischen Kosaken wird es dieselbe Bewandnis haben, wie ich es hier geschildert habe. Ich kann mir wenigstens etwas anderes kaum vorstellen; und es ist auch schwer anzunehmen, dass der Roggen gerade

nur in der Umgebung des Donflusses sich in eine perennierende Pflanze umgestalten sollte.

Was ich zuletzt noch besonders betonen will, ist die wichtige Tatsache, dass solche Roggenanlagen, die ohne jede Kultur — ungepflügt und ungesät — sich wieder erneuern, den regelrecht bebauten, sowohl was die Form und Natur der einzelnen Pflanzen, als auch was die Qualität der Körner anbelangt, vollkommen gleichwertig sind, also nicht das geringste Zeichen einer Entartung oder Verwilderung aufweisen. Ja, die Körner sind oft noch schöner als auf den übrigen Feldern, weil die einzelnen Pflanzen weniger dicht stehen.

Übrigens haben wir ja auch noch andere Kulturpflanzen, die im wilden Zustande unbekannt sind. Eine der verbreitetsten ist der gemeine Spinat (*Spinacia oleracea*), der nur als Gartengewächs vorkommt. Die in warmen Ländern kultivierte Chayote-Pflanze (*Sechium edule*), die in den Kulturstaaten Amerikas seit Urzeiten eine wichtige Nährpflanze ist, kommt nicht nur selbst nirgends in wildem Zustande vor, sondern hat auch gar keine Verwandten, da sie die Gattung *Sechium* ganz allein repräsentiert. Es ist also unbedingt sicher, dass sie in einem Weltteile entstanden ist, der nicht mehr existiert, denn sie gedeiht ja in allen warmen Ländern vortrefflich.

Wir könnten noch einige andere Beispiele dieser Art anführen, wenn wir nicht fürchten müssten, dadurch gar zu weitschweifig zu werden.

Andrerseits steht es ganz ausser Zweifel, dass

wilderungen sind sehr häufig; ich nenne nur den Portulak (*Portulaca oleracea*), der in Europa ursprünglich als Gemüsepflanze in die Gärten eingeführt worden war und später sich im Freien dermassen verbreitete, dass er heutzutage eines der häufigsten Unkräuter ist.

(Fortsetzung folgt.) [12468a]

Die Erforschung der höheren Luftschichten.

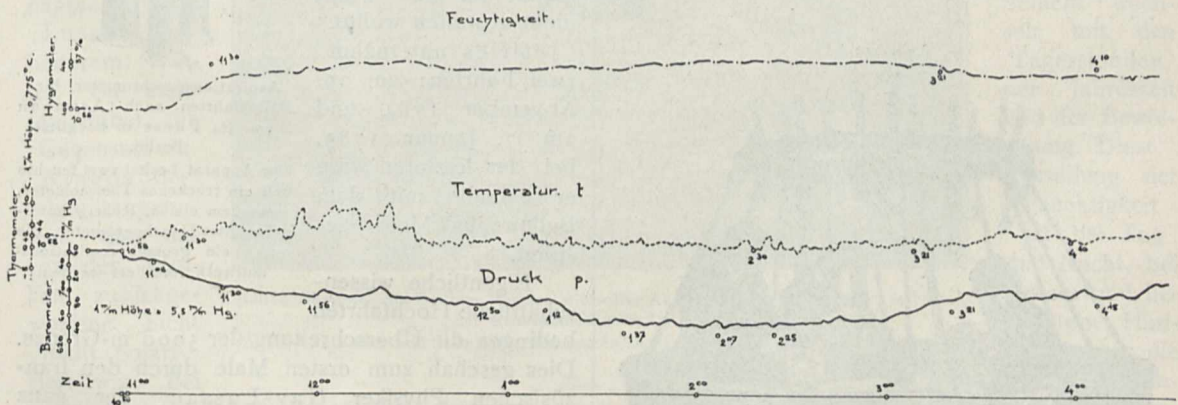
Nach einem Vortrage, gehalten vor dem Hannoverschen Verein für Luftschiffahrt von Diplom-Ingenieur H. FRANK.

(Fortsetzung von Seite 139.)

Will man die Instrumente nicht dem Spiele des Zufalls überlassen, will man vor allem eine stete Kontrolle der Aufzeichnungen ausüben, so muss man sich selbst dem Ballon anvertrauen. Die Betrachtung der Hilfsmittel zur Erforschung der höheren Luftschichten erfordert eine eingehende Behandlung dieses Verfahrens; handelt es sich doch dabei um die Überwindung grosser Gefahren für Leib und Leben der Forscher; anderseits ist es besonders interessant, zu sehen, wie man sich vor solchen Gefahren zu schützen weiss. Auch hier wird es zweckmässig sein, zunächst einen kurzen geschichtlichen Rückblick zu werfen auf den Gang der Entwicklung.

Kaum war der Ballon erfunden, da setzte diese Entwicklung schon ein. Die erste Charlière trug in ihrem Erfinder bereits den

Abb. 150.



Ausgewertetes Meteorogramm.

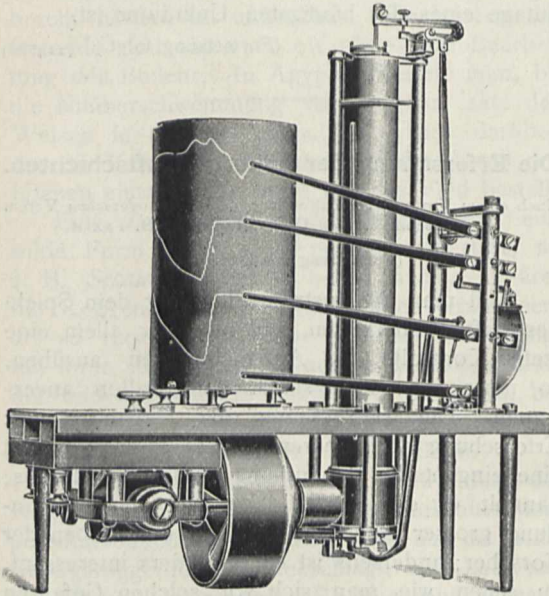
Es lässt die Notwendigkeit einer sorgfältigen Kontrolle der registrierten Kurven besonders deutlich hervortreten. Die bei den Kurven stehenden, mit Zeitangaben versehenen Punkte sind durch Simultanablesungen an mitgeführten Kontrollinstrumenten erhalten. Im vorliegenden Falle ist eine Nacheichung der Instrumente erforderlich.

es eine Anzahl Nutzpflanzen gibt, die ursprünglich in den heutigen Weltteilen nicht vorhanden waren, sondern als Kulturpflanzen eingeführt wurden und dann verwilderten. Solche Ver-

ersten wissenschaftlichen Beobachter in die Lüfte. Charles nahm am 1. Dezember 1783 Ablesungen vor: er bestimmte die erreichte Höhe bei 500,8 mm Barometerstand und — 8,8° C

zu 3467 m. Am 19. September des nächsten Jahres wurde der Einfluss der Sonnenstrahlung auf die Temperatur der Wasserstofffüllung durch

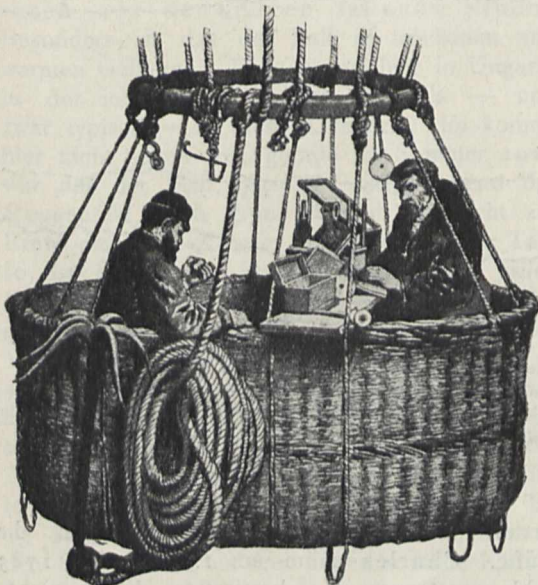
Abb. 151.



Baro-Thermo-Hygrograph nach Hergesell von J. & A. Bosch in Strassburg i. E.

die Gebrüder Robert festgestellt. Die ersten elektrischen Beobachtungen führte Testu Brissy am 18. Juni 1786 in Gewitterwolken aus; er will dabei die Erscheinung des St. Elmsfeuers bemerkt haben. Der Ruhm, die erste Fahrt zu ausschliesslich wissenschaftlichen Zwecken

Abb. 152.



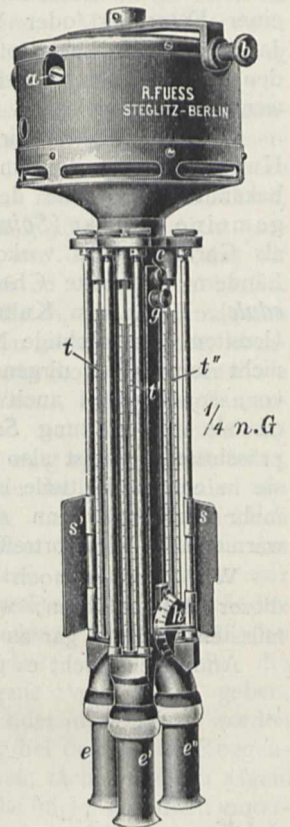
Glaisher und Coxwell bei einer Hochfahrt.
(Aus: Hildebrandt, Die Luftschiffahrt, München 1920.)

unternommen zu haben, gebührt aber dem durch seine verhängnisvolle Kanalfahrt bekannten amerikanischen Arzte Dr. John Jeffries aus Boston. Er sagt darüber in seinem Werke: *A narrative of the two aerial voyages usw.*, London 1786: „Mein Wunsch war: 1. die Möglichkeit beliebigen Auf- und Absteigens, 2. eine Fortbewegung mit Rudern oder Flügeln zu studieren, 3. die Zustände der Atmosphäre und deren Temperatur in verschiedenen Höhen und 4. die wechselnden Richtungen der Luftströme in gewissen Schichten zu erforschen, um neues Licht auf die Theorie der Winde im allgemeinen zu werfen. Obwohl ich mich scheute, zu solchen wichtigen Entdeckungen mein Scherflein beizutragen, konnte ich doch meiner mich beherrschenden Leidenschaft nicht widerstehen und opferte gern die Summe von 100 Guinees (d. s. 2100 M.), ohne welche der eben in London anwesende französische Luftschiffer Blanchard meine Teilnahme an einer Fahrt nicht gestatten wollte.“

Jeffries unternahm zwei Fahrten: am 29. November 1784 und am 7. Januar 1785, bei der letzteren wäre er beinahe mit dem Ballon ins Meer gestürzt.

Eigentliche wissenschaftliche Hochfahrten bedingen die Überschreitung der 5000 m-Grenze. Dies geschah zum ersten Male durch den französischen Physiker Gay-Lussac, der ganz allein am 16. September 1804 einen Aufstieg bis auf 7016 m unternahm, um thermometrische, elektrische und magnetische Beobachtungen anzustellen; in dieser Höhe war die Temperatur $-9,5^{\circ}$, während in Paris $+31^{\circ}$ herrschten. Er bestimmte den Sauerstoffgehalt der Luft gleich dem an der Erdoberfläche. Die verschiedenen Fahrten Gay-Lussacs steigerten das Interesse an diesen Beobachtungen derartig, dass die Königliche Gesellschaft in Kopen-

Abb. 153.



Aspirationspsychrometer für Ballonfahrten nach Assmann von R. Fuess in Steglitz-Berlin.

Der Apparat besitzt zwei feuchte und ein trockenes Thermometer, ausserdem ein im Rohr *g* untergebrachtes Haarhygrometer, die durch ein grosses Aspirationslaufwerk ventilert werden.

hagen im Jahre 1809 das früher erwähnte Preisausschreiben erliess, das allerdings keinen Bearbeiter gefunden hat. Ein Jahr nach Gay-Lussacs Hochfahrt stieg in Berlin Professor Jungius 6500 m hoch. Eine Steigerung dieser

wissenschaftlichen Rekordfahrten brachte das Jahr 1839, in welchem der englische Astronom Spencer Rush, begleitet vom Berufsluftschiffer Green,

7900 m erreichte. In den nächsten Jahren hielten die Engländer und Franzosen die Führung. Barral und Bixio, zwei Pariser Physiker, erreichten am 29. Juni 1850 5900 m, und obwohl sie in einer 2000 m dicken Wolke blieben, bemerkten sie eine ähnliche Temperaturabnahme wie Gay-Lussac bei heiterem Wetter. Sie stellten dabei, im Gegensatz zu Aragos Behauptungen, fest, dass das von den Wolken zurückgeworfene Licht nicht polarisiert war. Bei

einer zweiten Fahrt am 26. Juli erreichten sie in 2000 m Höhe eine Wolke, die sie erst bei 7000 m Höhe wieder verliessen; dieselbe bestand im oberen Teile aus Eisprismen, in denen sich die Sonne spiegelte. An diese Aufstiege reihten sich die Fahrten von Welsh und Green im Jahre 1852 und Glaisher und Coxwell in den Jahren 1862 bis 1866. Von diesen war früher schon die Rede, insbesondere auch davon, dass das reiche wissenschaftliche Material

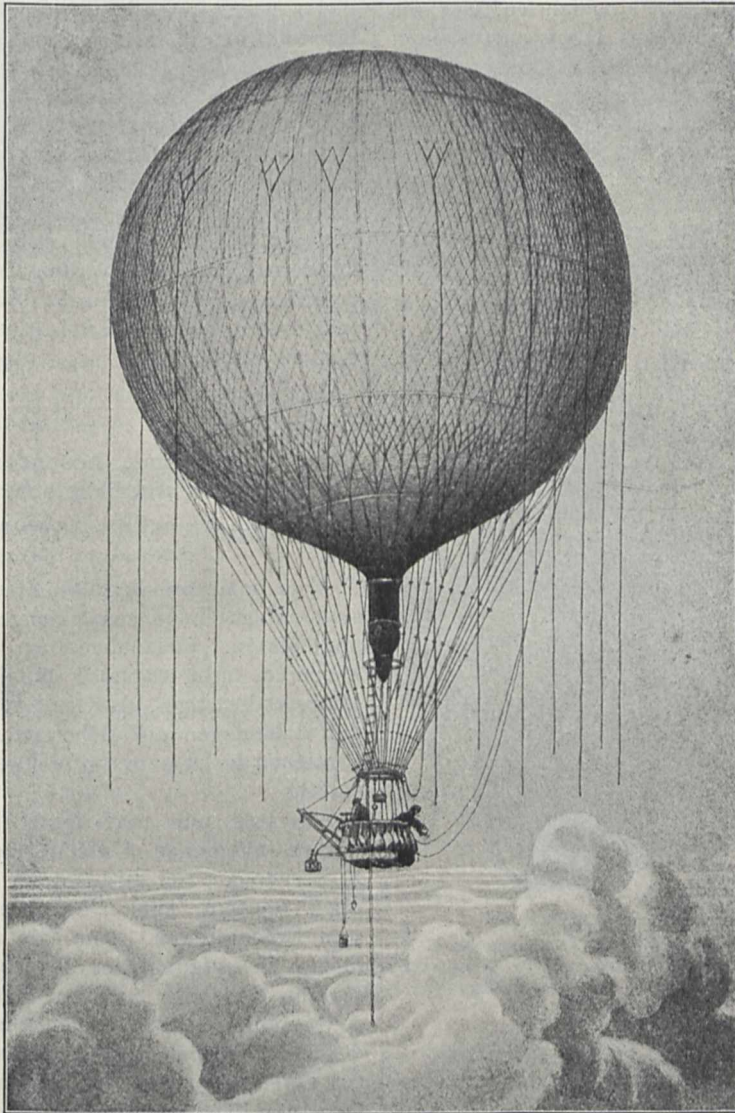
leider für die Forschung als wertlos gelten muss. Man kann indessen als festgestellt ansehen, dass Glaisher am 5. September 1862, ohne Sauerstoff mitzuführen, die kolossale Höhe von fast 9000 m erreicht hat. Mit diesen Fahrten kommt

die wissenschaftliche Höhenforschung im Ballon zu einem gewissen Abschluss. Zwar machte der bekannte Astronom Flammarion in den Jahren 1867 und 1868 einige Aufstiege, die jedoch nicht zu grossen Höhen führten. Bemerkenswert sind immerhin die Ergebnisse, die er folgendermassen zusammenfasst: Der Wasserdampf nimmt mit der Höhe zu, dann aber regelmässig mit dieser wieder ab. Die Höhe der feuchtesten Schicht wechselt mit den Tagesstunden, der Jahreszeit und der Bewölkung. Diese Verteilung der Feuchtigkeit ist bei Tag und Nacht, bei klarem und bedecktem Himmel immer die gleiche. Die

grösste Feuchtigkeit ist stets unter den Wolken, in denselben nimmt sie ab. Die Lufttemperatur dagegen wurde innerhalb der Wolken stets höher gefunden als unterhalb derselben.

Im Jahre 1868 trat Gaston Tissandier in die Reihe der wissenschaftlichen Luftschiffer ein. Als ein Ergebnis seiner vielen Fahrten führte er in der *Histoire de mes ascensions* folgendes an: Beim Passieren öden Terrains, z. B. der Kreidewüsten der Champagne, fühlt man die

Abb. 154.

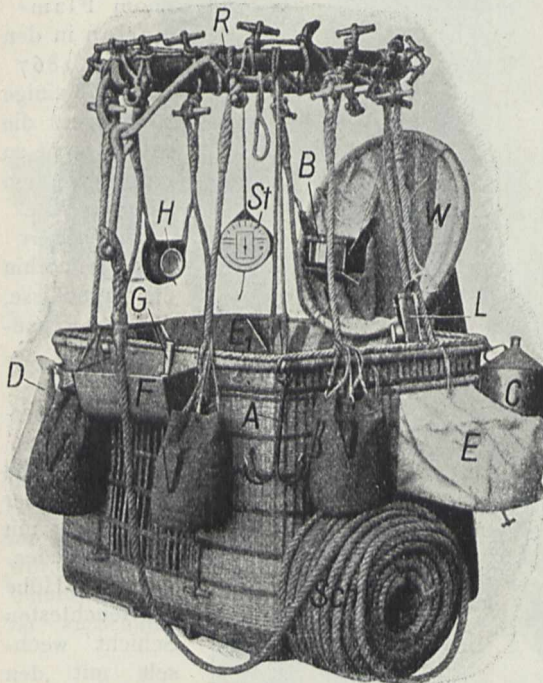


Ballon Humboldt des Berliner Vereins mit voller Ausrüstung; er diente zur Ausführung der wissenschaftlichen Luftfahrten.

(Aus: Assmann und Berson, *Wissenschaftliche Luftfahrten*, Braunschweig 1900.)

intensive, durch Reflexion der Sonnenstrahlen erzeugte Hitze bis zur Höhe von 1500 m. Über einem Walde überfällt einen ein Kältegefühl, als ob man in einen Keller eintritt; deshalb sinkt auch der Ballon. In den Jahren 1874 und 1875 unternahmen Tissandier, Sivel, ein erfahrener Luftschiffer, und Crocé-Spinelli, ein junger Polytechniker, Hochfahrten, um die Richtigkeit einer von Paul Bert aufgestellten Theorie zu erproben, mit der wir uns nachher noch befassen wollen. Leider kamen die beiden letztgenannten bei den Versuchen um. Es sind

Abb. 155.



Für Dauerfahrten ausgerüsteter Ballonkorb.

A Anker, B Barograph, C Wasserkanne, D Sprachrohr, E E₁ Schlafvorrichtung, F Sandbehälter, G Sandschaufel, H Aneroidbarometer, L elektrische Lampe, R Ring, Sch Schlepptau, St Statoskop, W Wasseranker.

dann noch von verschiedenen Beobachtern eine Anzahl von Fahrten in Frankreich bis etwa zum Jahre 1878 ausgeführt worden, die eine Reihe von Einzeltatsachen im Sinne der vorgenannten Ergebnisse Flammarions brachten. Doch muss bei allem eines festgehalten werden: Sobald es sich um Angaben der Instrumente handelt, aus denen man „Gesetze“ entwickeln zu können glaubte, ist es mit dem wissenschaftlichen Wert zu Ende. Diese Tatsache trennt in ganz eminenter Weise die älteren Forschungsergebnisse von der neuen Ära, die mit der Erfindung der Aspiration nach Assmann in die Erscheinung tritt.

Im Jahre 1881 erfolgte in Berlin die Gründung des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt unter Angerstein. — Hiermit

beginnt die Periode der neueren, sagen wir: der eigentlichen wissenschaftlichen Luftfahrten. Es sind in den Jahren 1888 bis 1899 insgesamt von diesem Verein 75 wissenschaftliche Fahrten ausgeführt worden, deren Zustandekommen vor allem der Freigebigkeit des Kaisers zu verdanken ist. Das ungeheuer reiche, mit den zuverlässigsten Instrumenten gewonnene Material ist in drei Bänden, betitelt: *Wissenschaftliche Luftfahrten*, herausgegeben vom Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin, in einer geradezu klassischen Weise bearbeitet. Dieses Werk ist das Standardwerk für die wissenschaftliche Luftforschung; es braucht nicht betont zu werden, dass selbstredend alles, was an Material bis zum Jahre 1900 auch in anderen Ländern gesammelt worden ist, hier gesichtet, geprüft und verwertet wurde. Die Bearbeiter sind Assmann, Berson, Süring, v. Bezold, Gross und andere.

(Schluss folgt.) [12386c]

Über Staudämme, besonders die neueren amerikanischen.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

(Schluss von Seite 134.)

Die bemerkenswertesten Staudämme der Erde sind nebenstehend zusammengestellt; ausser den angeführten, und abgesehen von zahlreichen kleineren, gibt es noch mindestens ein paar Dutzend derartiger, als Riesenwerke anzusprechender Bauanlagen zur Beherrschung des Wassers, von denen die kleinere Hälfte etwa auf Nordamerika entfällt.

Es sind nun noch kurz die bei den Stauwerken möglichen Unfälle und ihre Ursachen zu berühren. Bei Erddämmen wird, wie schon oben erwähnt, eine Überströmung fast immer zum Bruch führen. Nur eine sehr widerstandsfähige Befestigung der Krone und der luftseitigen Böschung vermag diese Gefahr etwas zu vermindern. Jedoch auch eine Durchweichung des Dammkörpers von der Wasserseite her kann zur Zerstörung desselben führen, und ausserdem kann der Wellenschlag die innere Böschung angreifen und damit den Bruch einleiten. Dass die Unterspülung des Bauwerkes durch eine entsprechende Sohlendichtung hintangehalten werden muss, ist selbstverständlich. An der Luftseite schlecht befestigte oder unterhaltene Dämme können ferner noch durch schwere Regengüsse Schaden erleiden und so in ihrer Widerstandsfähigkeit geschwächt werden. Bei sorgfältig hergestellten und ebenso unterhaltenen und beaufsichtigten Dämmen kommen Brüche jedoch selten vor. Die furchtbare Katastrophe von Johnstown in Pennsylvanien vom Jahre 1889, bei welcher über 4000 Menschen umkamen und unermessliche Werte vernichtet wurden, war nur

Abb. 156.



Die Bresche des South Fork-Dammes bei Johnstown, Penn., U. S. A.

möglich durch mangelhafte Instandhaltung des 22 m hohen Dammes und durch unzureichende Hochwasserentlastungsanlagen, denn der Dammkörper selbst war, wie die fast senkrechten Bruchränder in Abbildung 156 zeigen, in bester Weise ausgeführt worden und ist nur der Überströ-

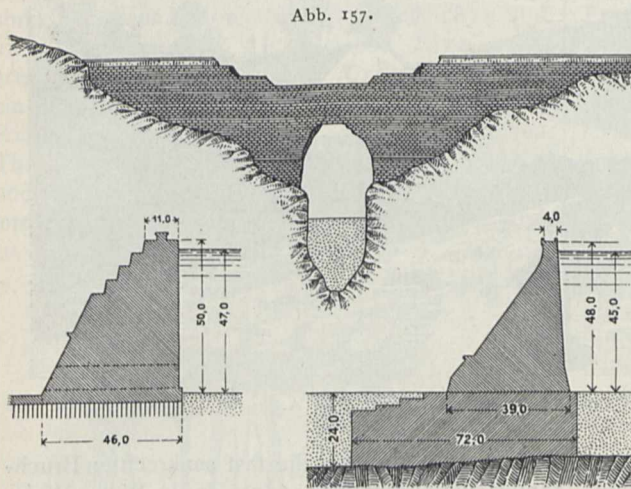
Zusammenstellung grösserer Talsperren.

Bauwerk	Bauzeit bzw. Fertig- stellung	Stau- höhe m	Grösster Mauerquerschnitt		Kronen- länge m	Grundriss- form	Inhalt des Stau- beckens Mill. cbm	Kosten der Mauer Mill. M.	Bemerkungen	
			Höhe m	Breite						
				oben m						unten m
Sperre des Rio Monegro bei Alicante, Spanien . . .	1579/89	39	41	21,0	33,7	67	Bogenform	5,0	—	Erste grosse Sperrmauer, vgl. Abb. 126.
Sperre des Furens bei St. Etienne, Frankreich	1861/66	50	54	5,7	49,0	100	schwach gekrümmt	1,6	1,12	Ersterrichtig profilierte Gewichtssperrmauer, vgl. Abb. 128.
Sperre der Gileppe bei Verviers, Belgien . . .	1869/77	45	47	15,0	65,8	235	desgl.	12,5	3,64	Übergrosse Querschn.-Abmessungen, vgl. Abb. 127.
Tansadamm bei Bombay, Indien	1886/91	34	36	4,8	32,0	2684	geradlinig	71	30,00	Längste Sperrmauer.
Nilstaudamm bei Assuan, Ägypten*)	1898/1902 (1907/12)	20 (27)	33 (38)	7,0 (11,0)	28,0 (35,0)	1950 "	desgl. "	1000 (2300)	—	Grösster Stausee.
Crystalsprings-Sperre bei San Francisco, U.S.A.	1887/90	50	52	7,6	53,7	207	schwach gekrümmt	121	9,30	Hat dem Erdbeben von 1906 widerstanden.
Roosevelt-Damm des Salt River, Arizona, U.S.A.	1906/10	67	82	4,9	50,2	210	desgl.	1583	—	Höchste Gewichtssperrmauer.
Shoshone - Sperrmauer, Wyoming, U.S.A.	1910	71	94	3,0	33,0	61	Kreisbog. von 46 m Halbmess.	600	—	Höchste Gewölbesperrmauer, vgl. Abb. 132.
La Prele-Damm, Wyoming, U.S.A.	1909	38	40	3,0	51,0	110	geradlinig	—	—	Grösster Eisenbeton-Staudamm, vgl. Abb. 134.
Urft-Talsperre, Deutschland	1900/03	53	58	5,5	50,0	226	Bogenform	45,5	4,00	Grösste deutsche Talsperre.

*) Die in Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich auf die im Bau befindliche Erhöhung.

mung zum Opfer gefallen. Dagegen war das ebenfalls verhängnisvolle Unglück von Bradfield, das 1864 die Stadt Sheffield schwer heimsuchte,

Höhe anstieg, erfolgte der Bruch der Mauer. Der Untergrund wurde explosionsartig durchbrochen, Kies und Pfahlrost herausgedrückt, und die entfesselten Wassermassen rissen eine torartige Bresche von 30 m Höhe in die Mauer, die an ihrer tiefsten Stelle durch einen sehr grossen Spülkanal geschwächt war. Die oberen Partien derselben stürzten nach hinten nach, und 52 Mill. cbm Wasser kamen innerhalb einer Stunde zum Abfluss. 680 Menschen verloren ihr Leben, und über 800 Häuser wurden zerstört. Die heutige Mauer ist erst sehr viel später, in den Jahren 1880 bis 1886, errichtet worden. Man fand diesmal den Zusammenschluss der Talränder und füllte die Sohle durch ein riesiges Fundament vollständig aus. Die neue Mauer hat bogenförmigen Grundriss, ist 180 m lang und kostete 3 Mill. M.



Die Puentes-Sperre nach dem Bruch.
Alte Mauer. Neue Mauer.

eine Folge der liederlichen Ausführung des 28 m hohen Dammes.

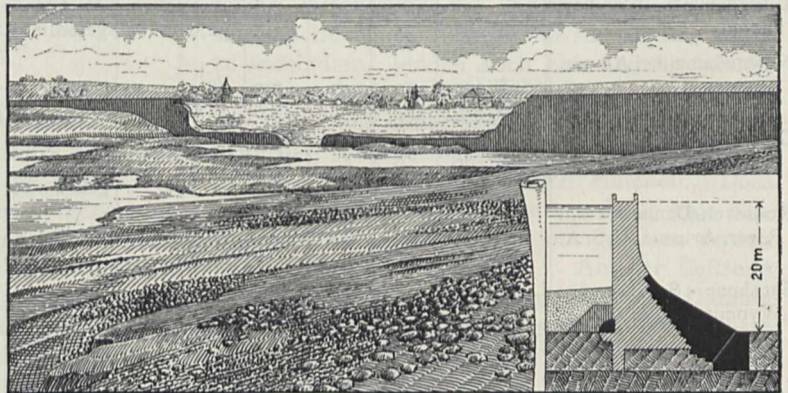
Bei den gemauerten Staudämmen ist eine Überflutung ungefährlich, vielfach sogar, wie bei Abbildung 130, von vornherein vorgesehen, wobei natürlich das Sturzbett vor der ein gewaltiges Wehr bildenden Mauer in entsprechender Weise befestigt sein muss. Selbst die alte Alicante-Sperre ist schon um 1,5 m überströmt worden, ohne irgendwelchen Schaden zu erleiden. Dagegen haben bei solchen Dämmen älterer Ausführung Unterspülungen sowohl wie zu schwache Querschnittsabmessungen zu schweren Unfällen geführt.

Als Beispiel einer unterspülten Mauer muss die alte Puentes-Sperre in der spanischen Provinz Murcia herangezogen werden, da neuere Unfälle dieser Art glücklicherweise nicht vorliegen. Die 1785/91 aus Bruchsteinen erbaute alte Mauer erhielt nach Abbildung 157 eine gute Querschnittsaus- bildung; sie sperrte den Guadalantín ab und zeigte einen gebrochenen, gewölbeartigen Grundriss. Da damals der Felsgrund nicht gefunden werden konnte, so wurde das Bauwerk auf Pfahlrost gegründet, wodurch eine genügende Dichtung der Sohle natürlich nicht zu erreichen war. Als im Jahre 1802 der Wasserspiegel zum ersten Male bis auf 47 m

zwar wurde der obere, 18 m hohe Mauerteil, der zu schwach bemessen war, umgeworfen, wobei Blöcke von 1000 cbm Inhalt von der Strömung 400 m weit zu Tale geführt wurden. Die Mauer wurde unter Verstärkung des Profiles sofort wiederhergestellt.

Ebenfalls auf fehlerhafte Profilbemessung ist der Bruch der Sperrmauer von Bouzey in Frankreich zurückzuführen. Diese 1879/82 errichtete, 520 m lange, gerade geführte Mauer erlitt bald danach bei der ersten unvollständigen Füllung des Beckens eine durch den Wasserdruck hervorgerufene Ausbauchung von 30 cm in der Mitte. Diese Bewegung des Bauwerkes gab Ver-

Abb. 158



Die Sperrmauer von Bouzey. Wasserseitige Ansicht nach dem Bruch und Querschnitt.

anlassung zu der in Abbildung 158 in Schwarz angegebenen Verstärkung des Querschnittes, die 1888/89 ausgeführt wurde; dennoch brach die

Mauer plötzlich im Jahre 1895 bei voller Füllung des Beckens. Der obere, 12 m hohe Mauerteil wurde auf 170 m Länge umgeworfen, und unsere Abbildung zeigt den Zustand des Bauwerkes nach der Katastrophe, die 90 Menschenleben forderte. Wäre die Verstärkung bis zur Krone der Mauer hochgeführt worden, so hätte die Sperre zweifellos standgehalten.

Neuere Unfälle an gemauerten Staudämmen sind nicht mehr vorgekommen, was auf die grosse Sorgfalt, mit der heute derartige Bauwerke entworfen und ausgeführt werden, zurückgeführt werden darf*). Wie aus vorstehender Schilderung übrigens ersehen werden kann, sind Mauerdämme weit weniger und auch nur leichter vermeidbaren Gefahren ausgesetzt als solche aus Erde, und sie werden daher, besonders in bewohnten

Gegenden, den letzteren mit Recht vorgezogen. Bemerkenswert muss noch werden, dass die Wassermenge eines Staubeckens natürlich keinen Einfluss auf die Standicherheit der Sperre hat, da hierfür bzw. für die Querschnittsbemessung allein die Stauhöhe massgebend

ist, dass aber mit der Grösse der aufgespeicherten Wassermassen die verderblichen Folgen eines etwaigen Bruches wachsen.

Auch die amerikanischen Staudämme aus modernen Baustoffen haben schon Unfälle erlitten; so ist der in Abbildung 135 dargestellte, 1907/08 errichtete und 11 m hohe Eisenbetondamm im folgenden Jahre auf 16 m Länge unterspült worden. Die Sperre blieb über dieser Öffnung freischwebend stehen und bog sich nur

*) Inzwischen ist Anfang Oktober in Austin, Pennsylvanien, eine kleinere, 15 m hohe Gewichtsperrmauer gebrochen, wobei grosse Verwüstungen angerichtet wurden (Abb. 159). Die Ursache dieser Katastrophe ist nach den bisherigen Berichten anscheinend in der mangelhaften Fundierung des in gerader Linie geführten Bauwerkes zu suchen, das auf seiner Unterlage bei zum ersten Male gefülltem Becken fortgeschoben wurde, bis es zerriss. Eine bogenförmige Mauer hätte vielleicht widerstanden, da die Mauerreste aufrecht stehen geblieben sind.

um 30 cm durch. Nach Unterfangung mit Beton und Ausbesserung der Risse war die Anlage wieder betriebsfähig. Der in Abbildung 136 im Querschnitt wiedergegebene, 190 m lange Hauserlake-Damm in Montana ist 1908 ebenfalls durch Unterspülung auf 90 m Länge zerstört worden. Er wurde unter besserer Sicherung der Flusssohle sofort wieder aufgebaut. Diese beiden, ohne schwere Folgen verlaufenen Unfälle zeigen, dass die amerikanischen Ingenieure, wenigstens bei den kleineren Bauwerken dieser Art, mit der Gründung derselben bisweilen etwas leichtfertig umzugehen scheinen, während sie auf die grossen, massiven Anlagen allerdings alle erdenkliche Sorgfalt verwenden. So wurde die Crystalsprings-Sperre bei San Francisco (vgl. die oben gegebene Zusammen-

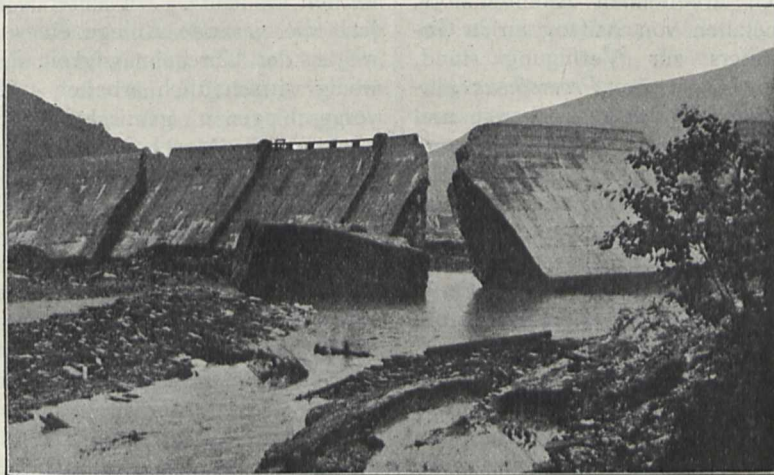
stellung) nicht nur während des Baues überströmt, sondern sie hat auch das Erdbeben von 1906 bei gefülltem Becken ohne jeden Schaden überstanden, trotzdem sie eine Reihe von Erdstössen auszuhalten hatte. —

Es ist bekannt, dass es an Bestrebungen, einen Teil der in

den ungeheuren, nutzlos dahinlaufenden Wassermassen frei werdenden Sonnenenergie in irgendeiner Art nutzbar zu machen, zu keiner Zeit gefehlt hat. Wie aus vorstehendem ersehen werden kann, gebührt der Technik der neuesten Zeit das Verdienst, durch die weitere Ausbildung des Erddammes sowie der Gewölbesperre und durch die Einführung der billigen Eisenbetonmauer das Anwendungsgebiet der zur Bezwangung und Verwertung des Wassers dienenden Bauanlagen in erheblicher Weise vergrössert zu haben.

[12 434b]

Abb. 159.



Bruch des Austin-Dammes in Pennsylvanien, U. S. A.

Die Versorgung der Städte mit Energie.

Dass die Ausdehnung und der Betrieb der Gasanstalten durch den Wettbewerb der Elektrizität in der Licht- und Kraftversorgung der Städte nicht nur nicht gelitten haben, sondern dass die genannten Werke durch diese Konkurrenz

zu einer Entwicklung angespornt wurden, die ohne dieselbe wohl kaum eingetreten wäre, ist eine allgemein bekannte Tatsache. Als Beispiele für die Fortschritte auf diesem Gebiete mag hier nur auf die Ausbildung aller Transporteinrichtungen zur Massenförderung von Kohle und Koks, auf die neuzeitlichen, in hohem Masse selbsttätig arbeitenden Vergasungsöfen sowie auf die zur Gewinnung der Nebenprodukte besonders eingerichteten Überlandzentralen hingewiesen sein. Hierzu kommen noch die erstaunlichen Erfolge in der Beleuchtungstechnik, die den Gasverbrauch, der gegenwärtig in Deutschland jährlich etwa 2,5 Milliarden cbm beträgt, ausserordentlich gehoben haben. Nach alledem scheinen die Gaswerke heute auf dem Höhepunkt ihrer möglichen Entwicklung angelangt zu sein.

Von den Elektrizitätswerken kann dies durchaus nicht behauptet werden. Infolge des Fehlens eines wirtschaftlich arbeitenden Akkumulators, wie er den Gasanstalten von Anfang an in Gestalt des Gasometers zur Verfügung stand, müssen sie, wie unlängst im *Prometheus* eingehend erläutert wurde*), von vornherein und stets für den höchsten, aber nur für kürzere Zeit vorhandenen Tagesbedarf eingerichtet sein, und ihre Maschinenanlagen, die an sich zwar ebenfalls eine sehr hohe Entwicklungsstufe erreicht haben, können daher nicht ausgenutzt werden. Die überall erstrebte und durch Tarife begünstigte Stromabgabe für Kraftzwecke kann, wenigstens bei den Werken in Städten, von denen hier allein die Rede sein soll, diesen Übelstand nur mildern, aber nicht in durchgreifender Weise beheben; es sei z. B. an die Strassenbahnbetriebe erinnert, die die gleichmässige Belastung eines Werkes nicht herbeizuführen vermögen, die im Gegenteil in den Zeiten des höchsten Lichtbedarfes häufig sogar ebenfalls erhöhte Ansprüche an die Stromlieferung stellen. Da nun ferner die Benutzung der elektrischen Energie für Koch- und Heizzwecke heute noch durchaus unwirtschaftlich und daher in grösserem Massstabe ausgeschlossen ist, so wird auch diese Verwendungsart derselben in absehbarer Zeit zu einem Ausgleich der täglichen Schwankungen in der Stromentnahme nicht beitragen können. Es müssen also andere Wege gesucht werden, um die wirtschaftliche Lage dieser Werke zu verbessern und ihren Wirkungskreis zu vergrössern. Freilich würde hierdurch der Wettbewerb mit den Gasanstalten, auf deren Kosten dies nur geschehen könnte, wiederum verschärft werden, und die letzteren dürften nicht leicht Reserven in diesen Kampf zu schicken haben. Eine sehr bemerkenswerte und interessante Anregung in diesem Sinne wurde vor kurzem von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Hans Geitmann in Bremen in der

Deutschen Bauzeitung gegeben. Derselbe schlägt die Einführung der Vergasung des Brennstoffes in den Erzeugungsprozess elektrischer Energie vor und führt diesen Gedanken wie folgt weiter aus.

An die Stelle der heutigen Dampfanlage, die bekanntlich nur etwa 15% der in der Kohle enthaltenen Energie in Elektrizität umzusetzen gestattet, tritt die Herstellung von Sauggeneratorgas*), das mittelst Gasturbinen oder anderer Motoren zum Antrieb der elektrischen Maschinen benutzt wird und dabei einen sehr viel höheren Wirkungsgrad ergibt. Durch eine solche Einrichtung wird ferner das Elektrizitätswerk in die Lage versetzt, neben der Abgabe von Licht und Kraft durch den Strom, mittelst des Gases auch Wärme abzugeben, und da die Koch- und Heizperioden in der Regel nicht mit der Zeit des grössten Lichtbedarfes zusammenfallen, so kann dasselbe viel besser ausgenutzt werden als heute. Mit anderen Worten, während jetzt die gesamte Anlage eines solchen Werkes wegen der Unregelmässigkeit des Betriebes nur wenig wirtschaftlich arbeitet, trifft dieses bei der vorgeschlagenen gemischten Betriebsform nur noch für die Maschinenanlage zu, dagegen wird es möglich, die Krafterzeugung unter Einschaltung von Gasbehältern vollständig gleichmässig zu gestalten. Ausserdem stellt sich der Maschinenbetrieb mit Kraftgas billiger als mit Dampf. Um die Gefährlichkeit dieses geruchlosen Gases zu beseitigen, ist ein Zusatz von Mercaptan zu demselben vorgesehen, durch den schon das Ausströmen geringster Gasmengen erkennbar wird.

Dass auch die Wärmeezeugung durch Kraftgas vorteilhafter ist als die bisher übliche, wird dargetan durch ein eingehend begründetes Beispiel für einen grossstädtischen Bezirk von 50000 Einwohnern — es ist das jetzt der Bebauung erschlossene Tempelhofer Feld bei Berlin zugrunde gelegt. Die jährlichen Ausgaben für Leuchtgas zu Kochzwecken und für Kohlen oder Koks für die Zentralheizungen der einzelnen Gebäude werden zu rund zwei Millionen Mark ermittelt. Dagegen würde die vollständige Wärmeversorgung nach der vorstehend erläuterten Weise, unter Berücksichtigung der Verwertung der Nebenprodukte, aber auch der anteiligen Abschreibungen für die Gaserzeugungsanlage sowie

*) Dieses Gas, weiterhin kurz Kraftgas genannt, entsteht beim Strömen eines Gemisches von Luft und Wasserdampf durch glühende Kohlen irgendwelcher Art. Es wird aus minderwertigen Rohstoffen in ununterbrochenem Betriebe gewonnen und zeigt in der Hauptsache die gleichen Stoffe wie das Leuchtgas, aber in anderer Zusammensetzung. Es besteht also aus Kohlenoxyd, Wasserstoff, Methan und Stickstoff, jedoch fehlen die eigentlichen Leuchtstoffe. Der Wärmewert des Kraftgases beträgt rund 1200, derjenige des Leuchtgases rund 5000 W.-E.

*) XXII. Jahrg., S. 614 u. ff.

derjenigen für das Rohrnetz, jährlich nur rund 720 000 Mark, auf jeden Fall aber nur höchstens eine Million Mark erfordern. Die Lichtversorgung ist in beiden Fällen mittelst Elektrizität gedacht und konnte daher bei dem Vergleich ausser Ansatz bleiben.

Trotz dieser allseitigen grossen Vorzüge des kombinierten Betriebes kommt Geitmann am Schlusse seiner Ausführungen doch zu folgendem Resultat:

„Wenngleich die technische und wirtschaftliche Möglichkeit, die Wärmeversorgung für Koch- und Heizzwecke mittelst Kraftgas als Nebenbetrieb eines Elektrizitätswerkes durchzuführen, vorhanden ist, so dürfte ihre allgemeine Übertragung in die Praxis doch noch in weiter Ferne liegen. Die Gaswerke mit ihrer mehr als hundertjährigen Vergangenheit wurzeln denn doch zu fest in unserem Wirtschaftsleben, als dass sie so glatt beiseite geschoben werden könnten. Was sollte auch aus dem auf mehrere Milliarden Mark zu schätzenden Kapital werden, das in den Gaswerken, im Rohrnetz, in der öffentlichen und privaten Beleuchtung angelegt ist, deren Benutzung für Kraftgas unmöglich ist, weil das Kraftgasvolumen, auf den gleichen Wärmeinhalt bezogen, etwa das vier- bis fünffache desjenigen des Leuchtgases beträgt. Nur in dem besonderen Fall, wo, wie beim Tempelhofer Feld, in wenigen Jahren ein neuer Stadtteil mit vorwiegend steuerkräftiger Bevölkerung entsteht, dürfte ein Versuch mit Aussicht auf Erfolg sowohl in gesundheitlicher als wirtschaftlicher Beziehung durchgeführt werden können, besonders wo in allernächster Nähe das Elektrizitätswerk Süd-West bereits vorhanden ist, aus dessen bisheriger Entwicklung geschlossen werden kann, dass die Betriebsleitung die für die Durchführung der Wärmeversorgung mittelst Kraftgas unbedingt notwendige Initiative und Anpassungsfähigkeit besitzt. Gelingt der Versuch, dann erst haben die Elektrizitätswerke Aussicht, einmal das Erbe der Gaswerke anzutreten und Energie-Zentralen grossen Stiles für die Licht-, Kraft- und Wärmebedürfnisse der Städte zu werden.“

Eine plötzliche Umwälzung auf dem Gebiete der Energieversorgung der Städte steht also vorderhand noch nicht in Aussicht.

[12 429]

RUNDSCHAU.

Vor kurzem ereignete es sich in einem Berliner Konzert, und es mag sich oft genug auch schon an anderen Orten ereignet haben, dass bei einem Trio dem Geiger die Quinte zersprang. Er zuckte bedauernd die Achseln, zog sich in den Hintergrund des Podiums zurück, um dort eine neue Saite aufzuziehen, und nun

konnte das unterbrochene Stück von vorne begonnen werden. Es ist eben nicht jeder Geiger ein Paganini, der, wenn ihm mitten im Spiel eine Saite sprang (man behauptet, er hätte sie vorher ein klein wenig angeschnitten, damit sie springen sollte), schnell mit dem Messer noch zwei herunterschnitt und sein Bravourstück auf der G-Saite zu Ende spielte.

Paganini war ein grosser Reklameheld, aber er war auch ein grosser Künstler, und charakteristisch für solche ist es, dass sie selbst mit den beschränktesten Mitteln Grosses zu leisten vermögen, wenn es sein muss. Das gilt nicht etwa bloss für Musiker oder Maler, nicht bloss für Künstler im engeren Sinne des Wortes, sondern für jeden, der auf seinem Arbeitsgebiete ein grosser Meister geworden ist, der die Mittel seines speziellen Schaffensgebietes so vollständig in seiner Gewalt hat, dass sie ihm keine Schwierigkeiten mehr bieten in der Verfolgung seiner eigentlichen höheren Ziele.

Aber auch in dieser Hinsicht, wie in so vielen anderen, ist die Natur unsre höchste Lehrmeisterin. So unendlich mannigfaltig sie in ihren Erscheinungsformen ist, so verblüffend einfach sind die Hilfsmittel, deren sie sich dabei bedient. Ich möchte heute versuchen, dies an einem besonders frappanten Beispiel nachzuweisen, an der Farbengebung der Blumen.

Kann es etwas Mannigfaltigeres geben als die Farbentöne, in welchen Wald und Wiese und Garten prangen? Wie viele Worte haben die Dichter darauf verschwendet, wie haben sie sich abgemüht, den Zauber dieser Farbenpracht zu schildern! Wie naheliegend ist es, anzunehmen, dass Tausende von verschiedenen Farbstoffen der Natur zu Gebote stehen müssen, um solchen Reichtum hervorzuzaubern. Diese Annahme wird fast zur Gewissheit, wenn wir erkennen, wie viele verschiedene Farbstoffe, welche wir gewinnen und uns zunutze machen können, wenn wir wollen, die Pflanzenwelt hervorbringt. Trotzdem ist eine solche Annahme ein grosser Irrtum.

Die Pflanzen sind sehr geschickte Farbenfabrikanten, aber wie Paganini von drei Saiten seiner Geige, so machen auch sie von den meisten Farbstoffen, welche sie herzustellen vermögen, keinen Gebrauch, um sich selbst damit zu schmücken. Sie spielen das Bravourstück ihrer Farbensymphonie auf der G-Saite.

Wenn wir das Wie? dieser Leistung in seiner vollen Grösse erkennen wollen, so tun wir gut, uns zunächst auf ein engeres Gebiet zu beschränken, auf das, was uns als das grösste Wunder erscheint, das in allen nur erdenklichen Nuancen wogende Meer der Blütenfarben. Es gibt keinen Ton, der hier nicht vertreten wäre, von den zartesten und duftigsten farbigen Hauchen bis zu den tiefen, schweren Sammetfarben, die

uns an Glocken- und Orgeltöne gemahnen. Zu alledem brauchen die Pflanzen, ausser dem Blattgrün, welches für sie ja nicht bloss Färbe-, sondern auch Ernährungsmittel ist, nur noch zwei eigentliche Farbstoffe, einen roten und einen gelben.

Nicht möglich! werden einzelne meiner Leser rufen. Sollen wir glauben, dass der zarte Rosa-hauch einer Dijonrose keinen andern Farbstoff erfordert als das schreiende Scharlach der Meteor-pelargonien? Und wie erklären wir uns das Violett des Veilchens, das Blau der Kornblume, wenn neben dem Grün des Chlorophylls nur noch Gelb und Rot benutzt werden sollen?

Und doch ist es so. Die Natur ist eben eine grosse Künstlerin. Wie Paganini auf seiner G-Saite die süssesten Flageolettöne erklingen lassen konnte, welche geringere Virtuosen selbst der A- und E-Saite nur mit Mühe entlocken, so kann sie mit unwahrscheinlich geringen Mitteln einen unbegreiflich grossen Reichtum der Wirkungen hervorbringen. Der Reichtum liegt eben nicht in den Mitteln, sondern in der grandiosen Art ihrer Verwendung.

Betrachten wir zunächst einmal die Art und Weise der Färbung reinweisser Blumen. Jeder von uns weiss, dass schon dieses Weiss an Mannigfaltigkeit nichts zu wünschen übriglässt. Es kann matt oder glänzend, opak oder durchscheinend sein, von leichten Nuancierungen gar nicht zu reden. Wie erzeugen wir ein Weiss, wenn wir es brauchen? Mit Hilfe eines Pigments, Blei- oder Zinkweiss, Blanc fixe oder Lithopon, kurz, immer mit einem weissen Körper, den wir da ein- oder autlagern, wo wir die Wirkung des Weiss hervorbringen wollen. Die Pflanze tut nichts von alledem, sie arbeitet ohne festes Pigment und lässt das weisse Sonnenlicht auf den farblosen Wandungen und dem farblosen Inhalt ihrer Zellen spielen. Um aber die verschiedenen Abstufungen des Weiss hervorzubringen, lagert sie feine Luftbläschen in den flüssigen Zellsaft, welche das Licht um so stärker reflektieren, je grösser ihre Zahl ist, um so mehr desselben durchlassen, je geringer ihre Menge ist. Wenn wir ein milchweisses Rosenblatt drücken, so dass die eingeschlossene Luft entweicht, so wird es durchscheinend wie Opalglas. Damit ist das Geheimnis seiner „Weissheit“ enthüllt und zugleich das Farbgeheimnis aller weissen Blumen des ganzen Erdballs.

Man würde aber irren, wenn man annehmen wollte, dass für die gelbe Farbe der gleiche Kniff benutzt wird. Die Farbe der gelben Blumen wird durch ein wirkliches Pigment hervorgebracht, durch kleine gelbe Körnchen, welche in die Zellen eingelagert sind und je nach der Massenhaftigkeit ihres Auftretens hellere oder dunklere Färbungen bewirken. Da aber die Pflanze ausser dem stark durchscheinenden

gelben Pigment auch noch Luftbläschen in die Zellen der Blütenblätter zu bringen vermag, so kann sie ausser beliebiger Verdünnung des gelben Tones auch noch, eben durch diese Luftbläschen, Weiss mit dem Gelb mischen und auf solche Weise entweder durchscheinende oder in reflektiertem Licht leuchtende gelbe Töne hervorbringen. So erklärt sich die ungeheure Mannigfaltigkeit auch der gelben Blüentöne.

Wiederum ein anderes Mittel kommt bei den roten Farbentönen zur Anwendung. Als Rot verwenden die Blumen einen löslichen blauroten Farbstoff, der in grösserer oder geringerer Menge im Zellsaft aufgelöst wird. Indem sie nun diese rote Lösung mit den weissen Luftbläschen und den gelben Pigmentkörnchen kombinieren, können sie die verschiedensten Effekte zustande bringen. Das Gelb des Pigmentes schimmert durch den roten Saft hindurch, daher die Gleichmässigkeit und Reinheit aller dieser kombinierten Färbungen, welche vom blasssten Orange durch feuriges Scharlach bis ins tiefste Blaurot gehen können. Auch hier bewirken reichliche Mengen von Luftbläschen ein Opakwerden der Färbungen, das Entstehen eines Glanzes im reflektierten Licht, während geringe Lufterfüllung die zarte Durchsichtigkeit hervorbringt, wie wir sie an manchen Rosen beobachten können.

Wie kommen nun aber die braunen und violetten Töne zustande, welche manche Blumen so anmutig schmücken? Hier muss das Chlorophyll, der Farbstoff der grünen Blätter, mithelfen, der auch in den Blüten der Pflanzen viel stärker verbreitet ist, als man im allgemeinen denkt. Wie oft hört man die Behauptung, es gäbe keine grünen Blumen. Diese Behauptung ist an sich unrichtig, denn es gibt Blumen, welche grasgrün sind. Aber in fast allen Blumen sind einzelne Chlorophyllkörner als feines Nuancierungsmittel eingelagert, und sie schimmern durch den mehr oder weniger rot angefärbten Zellsaft hindurch. Was geschieht nun, wenn wir einen grünen Gegenstand durch ein rotes Glas betrachten? Er erscheint schwarz. Wissenschaftlich ausgedrückt, vernichtet das von dem grünen Gegenstände ausgestrahlte Licht eine entsprechende Menge Rot durch komplementäre Wirkung, es entsteht ein Lichtverlust, der auf unser Auge als Schwarz oder, wenn er schwach ist, als Grau wirkt. Da nun aber der rote lösliche Blütenfarbstoff kein reines Spektralrot ist, sondern einen bläulichen Stich hat, so wirkt das Grün der durch den roten Zellsaft hindurchschimmernden Chlorophyllkörner nicht gleichmässig darauf, sondern es vernichtet in diesem Rot die eigentlich roten Töne, während die mehr bläulichen unbeeinflusst bleiben, mit andren Worten, das als Endergebnis verbleibende Grau zieht stark ins Blaue hinein. So entstehen die tiefvioletten, warmen Töne mancher Blumen, während die geringste Bei-

mengung von gelben Pigmentkörnchen eine immer stärker werdende Nuancierung nach Braun hin hervorbringt.

Es mag hier verraten werden, dass die Pflanzen sich bei ihrer Blumenmalerei mitunter auch noch eines kleinen Kunstgriffes bedienen, der ihnen die Sache sehr erleichtert. Ihr löslicher roter Farbstoff gehört nämlich zu denen, welche ihre Nuance je nach dem Neutralitätszustande des Lösungsmittels ändern. In sauren Flüssigkeiten ist er reinrot, in alkalischen blauviolett. Dazwischen liegt eine Reihe von Übergangnuancen. Durch Abstimmung der Reaktion des Zellsafts können daher die Pflanzen nach Bedarf mehr bläuliche oder rötliche Nuancen hervorbringen.

In rein blauen Blüten, z. B. Kornblumen, wird der Zellsaft leicht alkalisch gemacht, so dass es dann ein leichtes ist, durch Einlagerung einiger Chlorophyllkörnchen eine reinblaue Nuance hervorzubringen. Daher gibt es auch so viele Blumen, deren Nuance je nach der Varietät oder dem Reifezustande zwischen

Blau und Rosa hin- und herpendelt — wie z. B. die Hydrangeen (Hortensien) und gerade die Kornblume, welche im Verblühen aus Blau nach Rosa umschlägt.

Genug für heute. Das Kapitel von der wundersamen Meisterschaft der Mutter Natur ist unerschöpflich, und es liessen sich tausend *Rundschauen* darüber schreiben. Und der Refrain würde immer der sein: Beugen wir uns in Ehrfurcht vor dieser grossen Einfachheit, dieser einfachen Grösse!

OTTO N. WITT. [12498]

NOTIZEN.

Demonstrationsapparat für tönende Löschfunken.
Entsprechend den verschiedenen Systemen der drahtlosen Telegraphie existieren einige ausgezeichnete kleine Demonstrationsstationen, die sich beim Unterrichte grosser Beliebtheit erfreuen; so vor allem das seinerzeit von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie

in Berlin ausgegebene betriebstüchtige Modell einer Station nach Braun und jenes gleich kompensierte der Firma Dr. E. F. Huth G. m. b. H. in Berlin für drahtlose Telephonie. Jetzt stellt die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie erfreulicherweise auch eine Modellstation für das jetzt wichtigste System, das der tönenden Löschfunken, her. Unsere Abbildung 160 zeigt das Äussere einer kompletten Sende- und Empfangsanordnung. Weggelassen sind, der Raumersparnis wegen, nur die schirmartige kleine Antenne und das in den isolierten Stativfüssen bestehende Gegengewicht.

Der Sender arbeitet mit 12 Volt Spannung, die durch einen kleinen Induktor in die Höhe transformiert wird. Bei jeder oscillatorischen Entladung in dem angeschlossenen primären Schwingungskreis entsteht ein durch die „Löschfunkenstrecke“ rasch gedämpfter

Zug elektrischer Schwingungen, welcher sich über eine Luftdrahtabstimmspule der Antenne und dem Gegengewicht überträgt, wo er einwellig und beinahe ungedämpft ausschwingt. Die Kapazität der Antenne beträgt ca. 50 cm, die des Schwingungskreises etwa 1000 cm, wodurch sich bei der gewählten Schaltung der erfahrungsgemäss günstigste Kopplungsgrad von ca. 20⁰/₁₀ ergibt.

Die primäre

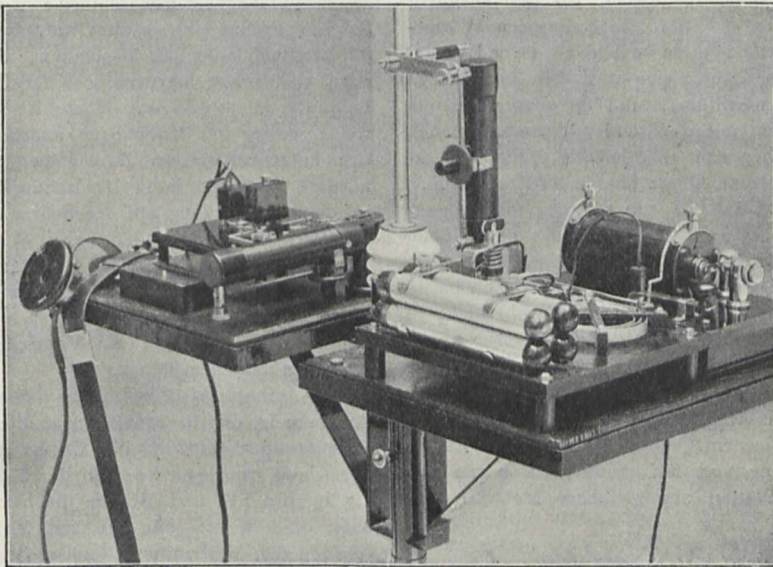
Selbstinduktionsspule ist stöpselbar, wodurch die Wellenlänge des Primärkreises verändert wird. Um nun die Antenne diesem Kreise nachstimmen zu können, dient die Antennenverlängerungsspule, welche durch Verschieben eines Reiters ebenfalls veränderlich gemacht wird. Ein kleines, seitlich an der Antenne befestigtes Heliumrohr, welches bei Resonanz der Kreise aufleuchtet, dient zum Feststellen der Abstimmung. Der Wellenbereich des Systems liegt zwischen 25 und 70 m.

Als Empfangsapparat dient ein Hörempfänger mit Bleiglanzdetektor. Das Empfangssystem lässt sich scharf auf das entfernt aufgestellte Sendesystem abstimmen.

Die neue Anordnung lässt deutlich den Gegensatz zu den alten Funkenstationen mit ihren charakteristischen Apparaten erkennen: der knallenden Funkenstrecke und den grossen Kapazitäten im Sender, dem Fritter mit seinen komplizierten Begleitern, wie Relais, Klopfer, Potentiometer u. a., am Empfänger. [12472]

* * *

Abb. 160.



Demonstrationsapparat für tönende Löschfunken.

Ein Normallängenmass aus geschmolzenem Quarz ist vom National Physical Laboratory in London hergestellt und kürzlich durch Dr. G. W. C. Kaye der Royal Society vorgeführt worden. Bisher hatte man derartige Normalmasse aus verschiedenen Metallen hergestellt, so das englische Normal-Yard aus einer Bronze mit 32 Teilen Kupfer, 5 Teilen Zinn und 2 Teilen Zink, ein älteres Normal-Meter aus reinem Platin und das heute noch gültige internationale Normal-Meter vom Jahre 1887 in Paris aus Platin-Iridium mit 10⁰/₁₀ Iridiumgehalt. Auch Nickelstahl mit einem Gehalt von 36 bis 43⁰/₁₀ Nickel hat man zu Normalstäben verwendet. Das Platin-Iridium galt bisher als das am besten geeignete Material und wurde zumeist verwendet. Sein Wärmeausdehnungskoeffizient — auf diesen kommt es naturgemäss bei Normalmassen in erster Linie an — ist sehr gering, er beträgt nur $9 \cdot 10^{-6}$ für 1^oC. Der des Nickelstahls ist zwar ganz erheblich geringer, doch bleibt er nicht konstant und macht damit das Material für den in Rede stehenden Zweck weniger geeignet. Geschmolzener Quarz hat nun einen linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten von nur $0,4 \cdot 10^{-6}$, seine Längenänderungen betragen deshalb nur etwa den zwanzigsten Teil der des Platin-Iridiums, und da dieser Wärmeausdehnungskoeffizient mit wachsender Temperatur auch nur ganz wenig, aber sehr regelmässig steigt, so erscheint der geschmolzene Quarz als ein für Normalmasse besonders geeignetes Material, um so mehr, als er ganz erheblich billiger ist als das Platin-Iridium und diesem hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation nicht nachsteht. Dass ein Stab aus geschmolzenem Quarz leicht zerbrechlich ist, kann dabei wohl nicht zu sehr stören, da die Leute, welche mit solchen Normalmassen umzugehen haben, genügend geübt und geschickt sind, um auch mit solchem Material sicher zu arbeiten. Das neue Normalmass in London besteht aus einem Rohr aus geschmolzenem Quarz, dessen beide Enden durch angeschlossene und auf das feinste genau parallel geschliffene Platten aus gleichem Material verschlossen sind. [12455]

* * *

Aus der Entwicklung der englischen Kriegsschiffsmaschinen. Der Maschinenbau in England, der Geburtsstätte der Dampfmaschine, hat von jeher eine hervorragende Stelle eingenommen. Als Kriegsschiffsmaschinenbau ist er, wie es bei dem Vorrang Englands im Seewesen nicht anders sein konnte, durchweg führend vorangegangen. Namentlich in bezug auf den letzteren Zweig bietet es daher besonderes Interesse, seine Entwicklung innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu verfolgen, da dies ein gutes Bild von den allgemeinen Fortschritten im Bau der Schiffsmaschinen gibt und den Unterschied zwischen einst und jetzt erkennen lässt. Einem Vortrage, den Sir H. J. Oram auf der Jubiläumsversammlung der Institution of Naval Architects 1911 hielt, entnehmen wir einige Angaben über die Entwicklung der Kriegsschiffsmaschinen in England seit 1860, dem Gründungsjahr der genannten Gesellschaft.

Danach gab es im Jahre 1860 in der englischen Kriegsmarine 132 Schiffe mit 400 PS und mehr sowie 367 Schiffe unter 400 PS, im ganzen 499 Schiffe mit insgesamt 540000 PS. Im Jahre 1910 belief sich die Zahl der englischen Kriegsschiffe auf 585 mit einer Gesamt-Maschinenstärke von 5 Mill. PS. Die Maschinenleistung hat sich hier also in dem Zeitraum eines halben

Jahrhunderts etwa verzehnfacht. Von der jetzigen Leistung entfallen auf Turbinen allein 1470000 PS. *Warrior* hatte 1860 die stärkste Maschine, von etwa 5450 PS, und erzielte mit derselben eine Geschwindigkeit von 14,3 Knoten. Die Schiffs-(Röhren-)Kessel waren s. Z. für einen Dampfdruck von 1,4 kg/qcm gebaut; nur Kanonenboote hatten Zylinderkessel von 4,2 kg Dampfspannung. Die Kosten der Maschinenanlagen sind in dem Zeitraume seit 1860 ganz bedeutend gestiegen. Während die *Warrior*-Maschine 1500000 M. kostete, beläuft sich der Preis für die Maschine der heutigen *Indefatigable* mit 43000 PS auf 8080000 M. Erstgenanntes Schiff besass damals auch nur 8 Hilfsmaschinen mit 350 PS; *Invincible* von heute besitzt deren 106 mit 6300 PS.

Seit 1860 wurden alle Schiffe mit Schraubenantrieb ausgerüstet, und der Einbau von Schaufelradmaschinen wurde endgültig aufgegeben. Ebenso wurde in demselben Jahre das Vorgelege aufgegeben, welches bei den ersten Schraubenschiffsmaschinen zwischen Maschinen- und Schraubenwelle eingeschaltet war, um die Umdrehungen der langsam laufenden Maschinen, die bei voller Kraft etwa 34 bis 105 betragen, bei der Übertragung auf die Schraube zu erhöhen. Heute ist man merkwürdigerweise wieder bei Vorgelegen angelangt, allerdings um den entgegengesetzten Zweck zu erreichen. Es gilt nämlich jetzt, die hohe Umdrehungszahl der Turbinen bei der Übertragung auf die Schraube auf ein für diese günstiges Mass zu reduzieren.*) Der Dampfdruck, der 1895 die höchste in der Marine gebräuchliche Ziffer, nämlich 17,5 kg, erreichte, ist heute bei Anwendung der Turbinen schon wieder niedriger geworden, beträgt aber immerhin ein Vielfaches von dem 1860 allgemein üblichen Druck.

Als erhebliche Fortschritte müssen die günstigere Ausnutzung der Brennstoffe und die Verringerung der Maschinengewichte und der Grösse der Maschinenräume bezeichnet werden. So fiel der Kohlenverbrauch von 1,7 kg pro PS und Stunde bei *Audacious* (1870) auf unter 0,68 kg bei den heutigen Maschinen. Bei Einführung der Verbundmaschine rechnete man hierfür 30 bis 35⁰/₁₀, bei Einführung der Dreifach-Expansionsmaschinen weitere 15⁰/₁₀ Ersparnis. Dass mit dem Anwachsen der Maschinenstärken diese Verringerung pro PS von grösstem Nutzen ist, erkennt man, wenn man hört, dass 1860 etwa 100000 t Köhlen, 1910 aber 1440000 t Köhlen, 43500 t schwere Öle und 3500 t Petroleum verbraucht wurden. An Raum benötigte *Warrior* 1860 pro PS Maschinenleistung 0,073 qm, *Collingwood* 1910 nur etwa 0,033 qm. 1860 wurden die Maschinen noch horizontal gebaut; die stehenden Typen kamen für grössere Schiffe 1885, für Kanonenboote und kleinere Fahrzeuge erst 1887—88 auf. Durch Verwendung besseren Materials für die Maschinenteile wurde eine wesentliche Herabminderung der Maschinengewichte erzielt. Hierzu trug vor allem auch die allgemeine Einführung der Wasserrohrkessel bei, die infolge ihrer erhöhten Leistungsfähigkeit zugleich eine bessere Ausnutzung des Raumes gestatteten.

K. R. [12453]

*) Wie hier erwähnt werden mag, ist man in der amerikanischen Kriegsmarine zu dem Entschluss gekommen, im Interesse eines günstigeren Kohlenverbrauchs von der Dampfturbine zur Kolbenmaschine zurückzukehren.

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.

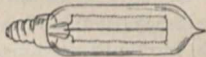
Nr. 1154. Jahrg. XXIII. 10. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

9. Dezember 1911.

Technische Mitteilungen.

Elektrotechnik.

Variatoren (automatisch wirkende Eisendrahtwiderstände für Akkumulatorenladung). Wenn man eine Akkumulatorenbatterie von einer konstanten Netzspannung aus laden muss, so ist es in den meisten Fällen nicht zu umgehen, zur Vernichtung der Überspannung einen regulierbaren Widerstand vor die Batterie zu schalten. Dieser Widerstand muss zweckmässig so beschaffen sein, dass er bei Beginn der Ladung die Stromstärke bis auf mindestens die maximal zulässige herabreguliert und

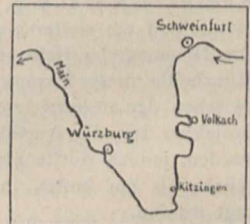


später entsprechend dem Anwachsen der Gegenspannung auf solche Widerstandswerte zurückgestellt werden kann, dass der Ladestrom dauernd konstant bleibt. In der Praxis lässt sich ein so stetiges genaues Nachregulieren mit stufenweis unterteilten Rheostaten kaum durchführen. Es dürfte deshalb ein von der Akkumulatorenfabrik, Aktiengesellschaft in Hagen i. W. durchgebildetes und erprobtes Verfahren von Interesse sein, das auf allereinfachstem Wege, völlig automatisch, für praktische Konstanz des Ladestromes sorgt. Der Ohmsche Widerstand von Eisendraht hängt in hohem Grade von der Temperatur ab. Rotglühender Eisendraht besitzt einen erheblich grösseren Widerstand als dunkel oder überhaupt nicht glühender. Von dieser Tatsache macht man Gebrauch. Man schaltet vor die Batterie einen Eisendrahtwiderstand. Da die Gegenspannung der Batterie bei Beginn der Ladung klein ist, würde bei gegebener Netzspannung ein hoher Ladestrom auftreten. Dieser bringt aber den Draht zum Glühen, der Draht bekommt einen hohen Widerstandswert und drückt die Stromstärke herunter. Wächst nun entsprechend der Dauer der Aufladung die Gegenspannung, wird also der überflüssige Betrag der Netzspannung, den der Widerstand vernichten soll, kleiner, so geht automatisch mit dem dunkleren Glühen auch der Widerstand zurück, und die Batterie erhält dauernd nahezu konstanten Strom. Wie unsere Skizze zeigt, bestehen diese Eisendrahtwiderstände oder Variatoren aus Glühlampen ähnlich in Glasröhren eingeschlossenen und dort von einer verdünnten Wasserstoffatmosphäre umgebenen dünnen Eisendrähten, wie sie ähnlich bei den Nernstlampen erstmalig Verwendung fanden. Infolge der Wasserstofffüllung können die Drähte auch bei Rotglut nicht oxydieren. Ganz besondere Vorteile gewähren diese Variatoren auch bei der sog. Mikroschaltung.

Wasserbau.

Hydrotechnische Versuche am Main. Einen äusserst interessanten und für die Wasserausnützung im grossen wichtigen Versuch hat das Bayrische hydrotechnische Bureau am Main zwischen Würzburg und Schweinfurt veranstaltet. Es handelte sich dabei um den Verfolg einer künstlich erzeugten Wasserwelle, wie solche grosse Wasserwerke dann erzeugen, wenn sie in kurzer Zeit eine über das Mittel beträchtlich gesteigerte Wassermenge verarbeiten. Zur Untersuchung kamen: 1. die Geschwindigkeit des Fortschreitens einer solchen Welle, 2. das allmähliche Abnehmen des Wasserberges und der Tiefe des Wassertales bis zu ihrem gänzlichen Verschwinden und 3. die Ursachen, die auf den Verlauf der Welle sowohl als auch insbesondere auf dieses allmähliche Kleinerwerden der Wasserwelle einwirken.

Die Geschwindigkeit derartiger Wellen ergab sich als unabhängig von der Wellenhöhe zu 3,6 km in der Stunde, während bei normalem Wasserstand die Stromgeschwindigkeit 2,5 km pro Stunde ist. Wellenberg und Wellental nehmen mit dem Fortschreiten im Strombett an Höhe bzw. Tiefe ab, an Länge aber zu, d. h. sie verflachen allmählich. So hatte der Wellenberg unmittelbar bei Schweinfurt eine Höhe von 47 cm, bei Volkach (28 km unterhalb Schweinfurt) von 8 cm und bei Würzburg (86 km) nur mehr von etwa 2 cm. Während der Wellenberg anfänglich, infolge zweistündigen Offenlassens des Wehres, eine Ausdehnung von etwa zwei Stunden hatte, dauerte die Störung am Ende volle zwölf Stunden an.



Die Ursachen, die auf den Verlauf der Wellen und das Verflachen einwirken, sind einmal in den Stromkrümmungen zu suchen, dann aber hauptsächlich in den zu beiden Seiten des Stromes befindlichen Altwassern und Deichen, die wie Stauwehre wirken. Diese unter Regierungsrat Specht ausgeführten Versuche dürften für die Beurteilung von Talsperrenprojekten usw. grundlegende Gesichtspunkte enthalten.

Brückenbau.

Die zweite feste Strassenbrücke über den Rhein bei Köln, welche an die Stelle der alten Schiffbrücke treten soll, und deren Verwirklichung nun schon seit zwei Jahrzehnten erstrebt wird, soll in den nächsten Jahren zur Ausführung gelangen. Nach dem im Vor-

jahre von der Stadt Köln ausgeschriebenen Wettbewerb war die Fahrinne des Stromes mit einer Öffnung von 180 bis 215 m Stützweite zu überbrücken, während die gesamte Brückenlänge 430 m beträgt. Die zu überführende Strasse soll 11,20 m Fahrdammbreite und zwei Fusswege von je 4,50 m Breite erhalten. In bezug auf die Ausbildung des Bauwerkes, dessen Errichtung den Verkehr auf der Schiffbrücke nicht stören darf, war im Programm des Preisausschreibens das Folgende gesagt:

„Das Hauptgewicht bei der künstlerischen Gestaltung der Brücke ist darauf zu legen, dass diese als Ingenieurbauwerk in die Erscheinung tritt, und dass die Form des Überbausystems in ästhetischer Hinsicht sich dem Stadtbild harmonisch einfügt. In Rücksicht darauf, dass sowohl die Südbrücke wie die neue Dombrücke hochliegende Bogenfachwerkträger aufweisen, erscheint es angezeigt, für die neue städtische Brücke eine andere Trägerform zu wählen, für welche vielleicht in erster Linie die Kettenform in Betracht kommen dürfte.“

Es sind daher unter den im Mai d. J. eingereichten 22 Entwürfen die Hängebrücken, sowohl Drahtseil- wie Kettenbrücken, bei denen fast ausnahmslos die grosse Stützweite zugrunde gelegt ist, vorherrschend, doch waren auch einige andere Pläne vorgelegt. Von den fünf gleichen Preisen entfielen zwei auf die Gutehoffnungshütte, Oberhausen, und je einer auf die Firmen Aug. Klönne, Dortmund, Brückenbauanstalt Flender, A.-G., Benrath, und Hein, Lehmann & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberbilk, im Verein mit der Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk. Angekauft wurden drei verschiedene Entwürfe der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Werk Gustavsburg bei Mainz, und ein weiterer von Aug. Klönne, Dortmund. Die Nennung der tiefbautechnischen und künstlerischen Mitarbeiter dieser Firmen erübrigt sich hier. Eine Wahl zwischen den ausgezeichneten, von Angeboten begleiteten Projekten für die Ausführung ist noch nicht getroffen worden, jedoch dürfte zweifellos das System der Hängebrücke als am besten in das Stadtbild passend bevorzugt werden.

Verschiedenes.

Elektrisch geladenen künstlichen Regen will ein argentinischer Erfinder, Emilio Olsson, Gärten und Feldern zuführen, um dadurch das Pflanzenwachstum günstig zu beeinflussen. Das Wasser wird, nach dem *Scientific American*, in ein Hochreservoir gepumpt und von hier aus durch ein System von Röhren und rotierenden Streudüsen, die 5 bis 6 m über der Erdoberfläche liegen, dem zu bewässernden Lande zugeführt. Vorher soll aber das Wasser dadurch elektrisch geladen werden, dass ihm Strom von 110 Volt bei 0,5 Ampere zugeführt wird, wobei das eiserne, gegen Erde isolierte Wasserreservoir als positiver Pol benutzt wird, während der negative aus einem in das Wasser hineingehängten Kupferdraht besteht. Die Einrichtung soll sich auf Olssons Plantage und auch in den städtischen Park- und Gartenanlagen von Buenos Aires sehr gut bewähren. Das erscheint nicht wunderbar, denn reichliche Wasserzufuhr muss eine gute Wirkung auf den Pflanzenwuchs ausüben; ob aber die Elektrizität an dieser günstigen Wirkung auch beteiligt ist, erscheint doch nicht ganz sicher.

* * *

Leuchtgasstatistik. Auf der diesjährigen Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Dresden teilte Direktor Prenger einige interessante Zahlen über Gaserzeugung und Gasverbrauch in Deutschland mit. Danach wurden im Jahre 1909 in Deutschland 2205 Millionen cbm Gas erzeugt. In den Orten, in denen Gaserzeugung betrieben wurde, wohnten 30,35 Millionen Menschen, und auf den Kopf der Bevölkerung der mit Gas versorgten Gebiete kam ein Gasverbrauch von 67 cbm im Jahre. Den höchsten Gasverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung weisen Charlottenburg mit 182,5 cbm, Vegesack mit 181 cbm, Berlin mit 156 cbm und Bremerhaven mit 151,5 cbm auf. Der mittlere Leuchtgaspreis betrug 16 Pf. für den cbm, während für das zu Heiz- und Kochzwecken abgegebene Gas im Durchschnitt 12,2 Pfennig berechnet wurden. Der Kohlenverbrauch der deutschen Gasanstalten belief sich im Berichtsjahre auf 6,8 Millionen t, d. h. ungefähr 4,6 Prozent der Gesamtförderung der deutschen Steinkohlen-Bergwerke. 70 Prozent der in Deutschland vergasteten Kohle stammen aus deutschen Gruben, 29,7 Prozent kommen aus England. Trotz aller Fortschritte der Elektrizität und trotz des sparsamen Gasverbrauches der neueren, hängenden Gasglühlampen steigt der Gaskonsum in Deutschland immer noch.

* * *

Das grösste wirtschaftliche Unternehmen der Welt ist die Preussische Staatsbahn. Kein anderes Unternehmen kann auch nur entfernt hinsichtlich der Zahl der beschäftigten Personen, der investierten Summen und der Ein- und Ausgaben mit ihr in Wettbewerb treten. Eine halbe Million Leute werden von der Preussischen Staatsbahn beschäftigt, davon 150000 Beamte und 350000 Eisenbahnhandwerker und Arbeiter. Die ordentlichen Einnahmen und Ausgaben belaufen sich auf 2201784000 Mark im Jahre, und zu dieser Summe kommt noch ein sehr stattliches Extraordinarium. Allein für Besoldungen und Wohlfahrtseinrichtungen werden jährlich fast 732 Millionen Mark aufgewendet. (*Verkehrstechnische Woche.*)

Preisausschreiben.

Der Verein Deutscher Giessereifachleute setzt für die besten Bearbeitungen folgender Aufgabe drei Preise in Höhe von 1000, 500 und 300 M. aus: Sind in den letzten 20 Jahren wirklich Fortschritte im Kupolofenbau und -betrieb gemacht worden?

Bei der Behandlung der Preisfrage wird besonderer Wert auf den Nachweis gelegt, welche Fortschritte bezüglich der Wirtschaftlichkeit und hinsichtlich der Qualitätsverbesserung des verschmolzenen Materials gemacht sind. Auch eine Beleuchtung der hygienischen Seite des Ofenbetriebes soll stattfinden. — Die Arbeiten sind (ohne Namen) bis zum 1. Mai 1912 an die Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Giessereifachleute, Berlin-Charlottenburg, Sybelstrasse 60, einzusenden.

(Unter einem Kupolofen versteht man bekanntlich in der Eisengiesserei im Gegensatz zu dem „Flammenofen“ den üblichen Schachtofen, der nach dem Anheizen des Schachtes bis zu etwa einem Drittel mit Koks und dann, während das Gebläse arbeitet, mit Eisen und Koks abwechselnd beschickt wird. 1000 kg Eisen erfordern zum Schmelzen ca. 100 kg Koks.)

Astronomische Nachrichten.

Die neuesten Untersuchungen über die Sonnenflecken von H. Stephani in Kassel haben das interessante Resultat ergeben, dass die Mehrzahl derselben auf der jeweiligen von der Erde abgewandten Seite entstehen. Eine Erklärung dieses eigentümlichen Verhaltens lässt sich zurzeit nicht geben.

E. Hartwig hat an dem grossen Heliometer der Reimis-Sternwarte in Bamberg in den letzten 20 Jahren die Durchmesser der grossen Planeten mit Ausnahme von Uranus und Neptun gemessen und findet die folgenden Werte für die mittlere Entfernung der betreffenden Planeten:

		Wahrer Durchmesser
Merkur im reflektierten Sonnenlicht	6,78	4911 km
„ vor der Sonne	6,72	4869 „
Venus im reflektierten Sonnenlicht	17,24	12494 „
„ vor der Sonne	16,85	12195 „
Mars in polarer Richtung . .	9,32	6753 „
„ in äquatorialer Richtung .	9,41	6819 „
Jupiter in polarer Richtung .	183,74	133158 „
„ in äquatorialer Richtung .	194,83	141195 „
Saturn in polarer Richtung . .	144,45	104686 „
„ in äquatorialer Richtung .	161,12	116765 „
„ äusserer Ring	373,07	270362 „

Dabei ist für die Entfernung der Sonne die Sonnenparallaxe zu 8,800'' und der Erddurchmesser am Äquator zu 12755 km zugrunde gelegt.

Der Planet Mars steht gegenwärtig besonders günstig zum Beobachten, da er am 25. November in Opposition mit der Sonne kam. Seine Scheibe erschien daher voll erleuchtet und erreichte nahe gleichzeitig ihren grössten scheinbaren Durchmesser von 18,3'', der nun wieder allmählich abnimmt und am 31. Dezember nur noch 13,6'' beträgt. Der Planet rückte aus dem Sternbilde des Stiers langsam gegen die Plejaden, wo er sich gegenwärtig befindet. Infolge der günstigen Stellung sind auch bereits recht interessante Beobachtungen gemacht worden. Schon im Oktober meldete Jarry Desloges von der Sternwarte Masségros, Lozère, dass der unter dem Namen *Libya* bekannte Flecken sehr glänzend sei, während er sonst nur grau erscheint. Jetzt meldet er die gute Sichtbarkeit einer ganzen Anzahl Gebilde, die s. Z. Schiaparelli entdeckt hat. Auch die Erscheinung der sog. Kanäle tritt wieder auf, und die Südpolkappe bildet einen prächtigen Anblick, der durch das Verschwinden (Abschmelzen) des Schnees sich rasch ändert.

Eine recht interessante Planetoidenentdeckung machte J. Palisa in Wien am 3. Oktober, die am folgenden Tage durch C. F. Pechüle in Kopenhagen bestätigt wurde. Der Planetoid stand im Walfisch und war, obwohl er sich in Opposition befand, nicht rückläufig, sondern rechtläufig und bewegte sich rasch nach Südosten. Leider konnte das Objekt seither nicht mehr aufgefunden werden. Offenbar handelt es sich um einen kleinen Planeten, der damals der Erde sehr nahe stand und nun infolge seiner raschen wachsenden Entfernung zu lichtschwach geworden ist. Es würde dies darauf deuten, dass man es mit einem Körper zu tun hat, der innerhalb der Mars- und Erdbahn gelegen ist. Möglicherweise war es aber auch ein Komet, dessen Perihel dann ebenfalls zwischen Erd- und Marsbahn gelegen war.

Am 21. Oktober entdeckte Palisa einen weiteren Planeten mit rascher südlicher Bewegung, dessen Bahn

eine starke Neigung gegen die Erdbahn besitzt und daher wahrscheinlich sehr exzentrisch ist.

E. C. Pickering machte zuerst darauf aufmerksam, dass die Sterne mit Heliumlinien (Spektral-Klasse B) meist in oder nahe der Milchstrasse stehen, aber nach Abzug der Sonnenbewegung nur eine geringe Eigenbewegung zeigen.

Professor Campbell hat nun mittelst 1047 Sternen aller Spektralklassen neuerdings die Richtung (den Apex) der Sonnenbewegung bestimmt und dafür einen Punkt in Rektaszension 272,0° und Deklination +27,5° (zwischen Leyer und Herkules) gefunden, während die Bewegungsgeschwindigkeit 17,8 km in der Sekunde beträgt. Er untersuchte nun noch, ob die Sterne mit verschiedenen Spektraltypen die nämlichen Werte ergeben, und fand eine starke Abhängigkeit ihrer mittleren Radialgeschwindigkeit von der Spektralklasse, wie die folgende Zusammenstellung lehrt:

Spektraltypus	Zahl der Sterne	Mittlere Radialgeschwindigkeit in der Sekunde
B und O	141	9,0 km
A	133	9,9 „
F	159	13,9 „
G und K	529	15,1 „
M	72	16,5 „
Nebel (Keeler)	13	23,4 „

Die Ursache dieser Verschiedenheit lässt sich nicht angeben, erscheint aber in hohem Masse merkwürdig.

Bekanntlich ist die spiralförmige Struktur vieler Nebelflecken deutlich ausgesprochen. E. v. d. Pahlen hat nun Untersuchungen über die wahre Gestalt einiger Spiralnebel angestellt. Ein für alle solche Nebel gültiges Gesetz scheint nicht zu existieren, da die einzelnen Nebel zu grosse Unregelmässigkeiten aufweisen. Es dürfte sich also, wie See meint, im allgemeinen um unregelmässige Spiralen handeln.

Der Spiralnebel *M 33 Trianguli* wurde nach einer photographischen Aufnahme des Lick-Observatoriums ausgemessen, und v. d. Pahlen fand, dass die beiden Hauptäste sich recht gut durch eine logarithmische Spirale darstellen lassen. Das nämliche Resultat lieferten die beiden Nebel *M 74 Piscium* und *M 51 Canum*, während die Darstellung durch eine andere Spiralförmigkeit unter Annahme verschiedener Neigung keine befriedigende Übereinstimmung ergab. Anders war dies bei den Nebeln *M 100 Comae Berenices*, *H. I 56-57 Leonis*, *M 81 Ursae majoris* und anderen, für welche eine andere Kurvenform ebensogut die Gestalt darstellen liess wie die logarithmische Spirale. Die gefundene Form der Spirale könnte dadurch erklärt werden, dass von einem Zentralkörper Materie ausgeschleudert wird. Je nach der Geschwindigkeit, mit der sich der Zentralkörper dreht, wird der Weg der explodierten Materie sich mehr der archimedischen oder der logarithmischen Spirale nähern oder durch das Dazwischenkommen anderer Faktoren Änderungen erleiden.

Dr. F. Nölke versucht auf Grund der neueren elektrischen Theorie der Materie, nach welcher die Atome nicht die letzten unteilbaren Teile der chemischen Elemente, sondern als Komplexe elektrischer Vorgänge aufzufassen sind, bei denen das elektrische masselose Elementarquantum, das sog. Elektron, die Hauptrolle spielt, nachzuweisen, dass bei Nebeln mit frei beweglichen Teilchen tatsächlich die Möglichkeit einer Kon-

traktion eintreten müsse. Bei der Entstehung der chemischen Atome durch die frei beweglichen Elektronen entsteht ein Verlust von kinetischer Energie, und es treten daher zwischen den einzelnen Atomen anziehende Kräfte auf (Gravitation), die die Kontraktion des Nebels bedingen. Die Bewegung entsteht also aus der verlorengehenden potentiellen Energie, die die Quelle der Kontraktion ist. Das aus dem Inneren des Nebels nach aussen dringende Licht übt auf die äusseren Nebelmassen einen Strahlungsdruck aus, wodurch natürlich das Newtonsche Attraktionsgesetz modifiziert wird. Es lassen sich also auf diese Weise die mechanischen Schwierigkeiten in den von Kant und Laplace eingeleiteten kosmogonischen Theorien aus dem Wege räumen und eine befriedigende Erklärung derselben finden.

Neuere photographische Aufnahmen des Spektrums des im Jahre 1600 von Janson zuerst gesehenen neuen Sternes *P Cygni*, der damals in der Helligkeit eines Sternes 3. Grösse auftauchte und nach vielfachen starken Lichtschwankungen seit 1677 konstant 5. Grösse blieb, haben wichtige Ergebnisse geliefert. Bestimmt man aus den Linien von Wasserstoff, Helium, Magnesium oder Stickstoff die Geschwindigkeit seiner Bewegung in der Gesichtslinie, so

erhält man Werte zwischen 7 und 8 km Annäherung, während die Siliciumlinien eine Entfernung des Sternes mit der Geschwindigkeit von fast 10 km ergeben. Da nach den Aufnahmen am Lick-Observatorium es sich um helle Linien handelt, die gegen Violett von je einer dunklen Linie begrenzt sind, so dürften die hellen Linien nur unsymmetrisch auf den dunklen Absorptionslinien liegen, so dass diese Differenz nur scheinbar ist. Im andern Falle müsste man vielleicht annehmen, dass sich der Siliciumdampf in einem anderen Niveau und daher unter anderem Druck befindet als die anderen Gase.

Zum Schluss möge noch auf ein neues Werk hingewiesen werden. Bekanntlich verändern die Sterne infolge der Präzession langsam ihre Örter am Himmel, was jeweilen zu umständlichen Rechnungen Veranlassung gibt. F. W. Ristenpart, Direktor der Sternwarte in Santiago de Chile, hat nun ausführliche Tafeln berechnet, mit Hilfe deren man rasch die Reduktion auf die Normalepoche 1825 ausführen kann, und zwar sind einmal die Werte für alle Jahre von 1900 bis 1924 gegeben und dann noch für das Jahr 1875, für das ausführliche Kataloge vorliegen.

J. B. MESSERSCHMITT.

Neues vom Büchermarkt.

Dinand, A., Verfasser des „Taschenbuch der Heilpflanzen“. *Taschenbuch der Giftpflanzen*. Enthaltend eine Beschreibung von über 100 der bekanntesten einheimischen Giftpflanzen mit Angabe ihrer Wirkungen, der Gegengifte und der Anwendung in der Allopathie und Homöopathie, nebst einem Anhang über die wichtigsten ausländischen Giftgewächse. Mit 49 Pflanzenabbildungen auf 46 feinen Farbendrucktafeln. (V, 130 S.) kl. 8°. Esslingen, J. F. Schreiber. Preis 2,50 M.

Die Vergiftungen durch Pflanzen sind fast ausnahmslos auf Unkenntnis zurückzuführen, und es ist auffallend, dass sogar solche Personen, die tagtäglich berufswise Wald und Feld durchstreifen müssen, äusserst mangelhafte Kenntnis von den giftigen Pflanzen haben. Die giftfreien Pflanzen braucht man schliesslich nicht so genau zu kennen, mit den giftigen aber sollte, wenn möglich, jedes Kind schon in der Schule bekanntgemacht werden.

Im vorliegenden Bändchen sind die wichtigsten Repräsentanten der einheimischen und ausländischen Giftpflanzen nebst ihren Wirkungen und den erforderlichen Gegenmitteln beschrieben.

Am Schluss befindet sich ein sehr brauchbarer „Blütenkalender“ nebst Angabe der Fundorte der betreffenden Giftpflanzen. Die dem Bändchen beigegebenen, sehr schönen Abbildungen sind ganz besonders geeignet, den Laien in der Erkennung der einheimischen Pflanzen zu unterstützen. Wir können das Buch jedem Naturfreund empfehlen.

D.

* * *

Rudolph, Prof. Dr. H. *Die mechanische Erklärung der Naturerscheinungen*, insbesondere der Relativbewegung, des Planckschen Wirkungselements u. der Gravitation. (IV, 63 S.) gr. 8°. Coblenz 1910, W. Groos. Preis 2 M.

Von dem Verfasser stammt eine „hydrodynamische Atomtheorie“, deren Ergebnis er selbst (S. 57) in den „Fundamentalsatz der Philosophie und Naturwissenschaft“ zusammenfasst: „Form und Struktur sind Funktionen

der Energie einer strukturlosen Substanz“. Die Erläuterungen dazu muss man schon beim Verfasser selbst nachlesen. Davon zu schreiben, ist unmöglich, wenn man nicht Schritt für Schritt die ganz willkürlichen Annahmen entkräften will. In diesen Blättern, die dem wissenschaftlichen Fortschritt dienen, ist dafür kein Platz.

A. KISTNER. [12356]

* * *

Beckenkamp, J. *Grundsätze einer kinetischen Kristalltheorie*. (38 S.) gr. 8°. (Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der Physikal.-med. Gesellschaft zu Würzburg, Jahrgang 1911.) Würzburg 1911, Kurt Kabitzsch (A. Stuber's Verlag).

Berges *Kleines Schmetterlingsbuch* für Knaben und Anfänger. In der Bearbeitung von Prof. Dr. H. Rebel. Mit 344 Abbildungen auf 24 Farbentafeln und 97 Abbildungen im Text. (VIII, 208 S.) 8°. Stuttgart 1911, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 5,40 M.

Bölsche, Wilhelm. *Der Mensch der Vorzeit*. Zweiter Teil: *Der Mensch der Pfahlbauzeit*. Mit zahlreichen Abbildungen. (96 S.) 8°. Stuttgart, Francksche Verlagshandlung. Preis 1 M.

Briou, Dr. G., a. o. Professor der Elektrotechnik an der Bergakademie Freiberg (Sa.). *Überspannungen in elektrischen Anlagen*. Mit 101 Abbildungen. (116 S.) gr. 8°. (Sonderabdruck aus „Helios“ Fach- und Exportzeitschrift für Elektrotechnik.) Leipzig 1911, Hachmeister & Thal. Preis 2,50 M.

Geigel, Robert. *Die Wärme*. Mit 4 Tafeln und 32 Zeichnungen im Text. (191 S.) 16°. (Bücher der Naturwissenschaft 10. Band.) Leipzig, Philipp Reclam jun. Preis geb. 1 M.

Kuhnert, Wilhelm. *Farbige Tierbilder*. Text von Oswald Grassmann. Neue Folge Heft 9, 10. Je 5 Tafeln mit Erläuterungen. 38×30,5 cm. Berlin, Martin Oldenbourg. Preis des ganzen Werkes von 10 Heften 20 M., einzelne Hefte 2,50 M., einzelne Blätter 0,60 M.