



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

N^o 7.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 7. 1889.

Die Thätigkeit des Chlorophylls in den Pflanzen.

Von Dr. A. Hansen.

Mit sieben Abbildungen.

Selten wohl wird man eine Person finden, welche nicht ein Interesse oder doch eine gewisse Zuneigung für die Pflanzen empfindet. Allgemein werden Pflanzen cultivirt zur Unterhaltung und zum Vergnügen, und mit welcher Sorgfalt wird zuweilen ein kränkelnder Blumenstock, der an sich werthlos ist, gepflegt, in der Hoffnung, dass doch noch etwas aus ihm werden könne. Auch bei einem Spaziergange in's Freie ist, wenigstens in unseren gemässigten Erdstrichen, wo nicht wie in den Tropen eine bewegliche, farben- und formenreiche Thierwelt den Hauptanziehungspunkt für den Naturbeobachter und Naturfreund bildet, das Wesentliche, dass das Auge Pflanzen findet. Man sucht Wald und Wiesengründe auf und meidet öde vegetationsarme Strecken. Was bedingt diese Zuneigung, ja geradezu dies Bedürfniss nach Pflanzen? Man kann den Grund kaum in dem Bedürfniss des Formensinnes sehen, der bei der Vernachlässigung des Zeichenunterrichtes in unseren Schulen nur bei wenigen Menschen sich entwickelt, wie schon aus der Schwierigkeit hervorgeht, welche meistens bei der leichten

Aufgabe der Unterscheidung der Baumformen empfunden wird. Ausserdem sind unsere Vegetationsformen einfach und ihre Schönheit und Mannichfaltigkeit fällt nicht dem ersten Blicke auf, wie das bei der grandioseren Architektonik tropischer oder subtropischer Pflanzen der Fall ist. Es ist wesentlich die Farbe, welche den Spaziergänger lockt, das Auge will Grünes sehen. Thatsächlich spielt, abgesehen von schönen Linien der Landschaft, die Freude des Auges am Chlorophyll die Hauptrolle bei jedem Gang in's Freie, und gewiss erweckt keine Farbe eine ähnlich frische und freudige Stimmung wie der Anblick des Grüns der Pflanzen. Oder sollte die Neigung zu den Pflanzen einer geheimen Ahnung entspringen, dass es sich hier um eine der wichtigsten Beziehungen zum Menschenleben handelt? Eine solche Frage können wir mit Bestimmtheit verneinen, derartige Zusammenhänge pflegen selten allgemein geahnt zu werden, und umsomehr bewundern wir die Forscher, welche dieselben aufdecken. Gerade beim Chlorophyll ist es am allerwenigsten das Gefühl, welches auf den richtigen Gedanken lenkte, dass die Existenz aller übrigen Lebewesen auf unserem Erdball, Thiere wie Menschen, von der Thätigkeit des Chlorophylls der Pflanzen abhängt. Eben weil man diesen fundamentalen Zusammenhang nicht ahnen kann, war derselbe auch dem ganzen Alterthum und Mittelalter unbekannt und

wurde erst im Jahre 1779 von dem holländischen Naturforscher Ingenhousz entdeckt.

Wenn ich mir erlaube, die Leser dieser Zeitschrift auf die wichtigsten Punkte der Thätigkeit des Chlorophylls aufmerksam zu machen, so darf ich wohl die Kenntniss voraussetzen, dass man mit dem Namen Chlorophyll den grünen Farbstoff bezeichnet, welcher, bei allen Pflanzen von den Algen bis zu den Bäumen in gleicher Form und Zusammensetzung sich findend, die Ursache der Farbe der grünen Organe ist. Dagegen wird es sich empfehlen, die Frage zunächst zu beantworten, in welcher Weise der Farbstoff mit den grünen Organen, vor allen den Blättern, verbunden ist, eine Frage, welche sich nur durch die Ergebnisse der mikroskopischen Forschung lösen lässt. Die heutigen Instrumente erlauben unter Benutzung der zahlreichen über das Chlorophyll angestellten und in der Litteratur niedergelegten Beobachtungen ohne Schwierigkeit festzustellen, dass in den Zellen grüner Organe — seien diese nun ein Farnprothallium, ein Moosblatt oder der Durchschnitt durch das Blatt einer Eiche oder Linde — das Chlorophyll immer in Form von bestimmt begrenzten, in der Regel kugelförmigen oder ovalen, zuweilen aber auch complicirter gestalteten Körpern vorhanden ist. Das Chlorophyll bildet also nicht in den Zellen eine grüne Lösung oder eine homogen grüne Masse, sondern distincte grün gefärbte Körper, welche dem übrigen farblosen Inhalte der Zellen eingelagert sind. Erst neuere Untersuchungen haben die Allgemeinheit dieser Formenbildung festgestellt, früher glaubte man, dass das Chlorophyll niederer Pflanzen, wie der Algen, auch als ein homogener grüner Zellinhalt vorkomme, doch machte schon Hugo von Mohl, welcher die ersten mikroskopischen Untersuchungen über das Chlorophyll, welche von Bedeutung sind, anstellte, darauf aufmerksam, dass eine genügend starke Vergrößerung in vielen Fällen auch dort das Chlorophyll in Körnchen auflöse, wo dasselbe anfangs homogen erscheine. Die Allgemeinheit der Thatsache stellten Schmitz, Schimper und A. Meyer durch ihre 1882, 83 und 85 erschienenen Untersuchungen fest. *)

Unsere Abbildung Fig. 1 erläutert die ja in der Regel einfache Form der Chlorophyllkörner, die bei den höheren Pflanzen, den Pteridophyten und Phanerogamen, nur in ihren Grössenverhältnissen voneinander abweichen, im Uebrigen hier stets die einfachere Gestalt des rundlichen oder scheibenförmigen Kornes besitzen. Die Kleinheit der Chlorophyllkörner macht, bei der wichtigen Aufgabe, welche sie zu erfüllen haben, ihre grosse Anzahl in den grünen Blättern

*) Schmitz, Die Chromatophoren der Algen. Schimper, Untersuchungen über die Chlorophyllkörper. Meyer, Das Chlorophyllkorn.

nothwendig, ein Blatt enthält viele Millionen Chlorophyllkörner. Schon eine weniger genaue Beobachtung ergibt, dass junge Blätter, wie wir sie in jedem Frühling an den neuen Trieben sich entwickeln sehen, eine hellere Farbe besitzen und erst später im Stadium ihrer vollen Entwicklung ein gesättigtes Grün annehmen.



Fig. 1.

Chlorophyllkörner.

1. Ectocarpus. 2. Vaucheria. 3. Iris.

Die Beobachtung deutet darauf hin, dass das Chlorophyll sich erst allmählich in den Blättern bildet, eine Thatsache, die sich durch mikroskopische Beobachtung feststellen lässt. Nach den älteren Untersuchungen von Sachs nahm man an, dass die Chlorophyllkörner aus dem farblosen Protoplasma der jungen Blattzellen sich ausschieden und nach Bildung ihres Farbstoffes in Function träten. Wie Schmitz bei den Algen, Schimper u. a. bei den Phanerogamen nachgewiesen, findet aber eine solche blosse Differenzirung aus dem farblosen Zellenprotoplasma nicht statt, sondern die Chlorophyllkörner, welche in den Blattzellen an Anzahl zunehmen, vermehren sich ganz ähnlich wie die Zellkerne durch Zweitheilung. Der Theilungsvorgang ist aber im Vergleich zur Kerntheilung ein äusserst einfacher. Schreitet ein Chlorophyllkorn zur Theilung, so beginnt es sich in der Mitte einzuschnüren, es nimmt eine Gestalt wie in der Fig. 2 an und endlich findet eine vollständige Trennung der auseinanderweichenden

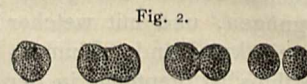


Fig. 2.

Theilung eines Chlorophyllkornes.

Hälften statt; es sind auf diese Weise zwei Chlorophyllkörner entstanden, die, zunächst zur normalen Grösse heranwachsend, ihren Theilungsprocess wiederholen können. Wo durch Fortpflanzung eine neue Pflanze erzeugt wird, werden stets den Fortpflanzungszellen einige wenige Chlorophyllkörner von der Mutterpflanze vererbt, welche durch Vermehrung die ungeheuren Mengen von Chlorophyll bilden, die eine erwachsene Pflanze später enthält. Ganz ähnlich, wie ein neuer Zellkern sich nicht neu bildet, sondern sowohl in demselben Individuum durch Theilung schon vorhandener Zellkerne entsteht, als auch in jedem sich von einer Pflanze zum Zwecke der Vermehrung abtrennenden Theile ein directer Abkömmling der Zellkerne der Mutterpflanze ist, so bilden auch die Chlorophyllkörner continuirliche Generationen.

Kennzeichnen sich auch durch dieses Verhalten die Chlorophyllkörner als morphologisch selbständige Zellbestandtheile, welche nicht mit dem Protoplasma direct zusammenhängen, so sind sie diesem doch chemisch ausserordentlich ähnlich, soweit es sich um die Gerüstsubstanz des Chlorophyllkornes handelt. Denn wir müssen an dieser Stelle hervorheben, dass ein Chlorophyllkorn viel complicirter gebaut und ausgerüstet ist, als die erste mikroskopische Beobachtung erwarten lässt. Bei einer orientirenden Beobachtung hat es den Anschein, als ob die Chlorophyllkörner gleichmässig grüngefärbte solidere, aber doch immerhin weichere Körper seien, d. h. solche, welche durch Druck oder sonstige äussere Eingriffe ihre Form etwas verändern können. Schon eine sehr einfache Behandlung liefert aber einen etwas weiteren Aufschluss über die Natur der Chlorophyllkörner. Behandelt man einen mikroskopischen Schnitt irgend eines grünen Organs mit Alkohol, so entfärben sich die Chlorophyllkörner. Der Alkohol hat den grünen Farbstoff gelöst, aber ein farbloses Gerüst zurückgelassen, welches Grösse und Gestalt der ursprünglich grünen Körner vollständig beibehalten hat. Dieser sehr einfache Versuch führt zu dem wichtigen Resultat, dass das Chlorophyllkorn zunächst aus zwei Bestandtheilen besteht, aus dem farblosen Gerüst, welches eine dem Protoplasma ähnliche stickstoffhaltige Substanz ist, und aus dem Farbstoff. Man kann denselben Versuch auch anstatt mit mikroskopischen Schnitten mit ganzen Blättern anstellen. Nach längerem Verweilen in Alkohol werden dieselben farblos, der Farbstoff selbst bildet im Alkohol eine schön smaragdgrüne Lösung, welche, wenn man das Sonnenlicht auf dieselbe fallen lässt, prachtvoll blutroth fluorescirt. Werden auf diese Weise entfärbte Blätter mikroskopisch untersucht, so findet man die Zellen wie vorher mit Chlorophyllkörnern erfüllt, nur ist alles farblos geworden. Diese Entdeckung kann aber nur zu weiteren Fragen Veranlassung geben. Es muss sogleich diejenige sich aufdrängen, in welcher Weise der Farbstoff mit dem Korn verbunden sei. Wenn man bisher annahm, dass die Chlorophyllkörner mit dem Farbstoff durchtränkt seien, so war man sich dabei nicht der Schwierigkeit bewusst, welche dadurch entsteht, dass es sich darum handelt, eine eiweissähnliche Substanz, wie sie das Chlorophyllkorn darstellt, mit dem in Wasser unlöslichen Farbstoff zu vereinigen. Die neueren Untersuchungen über diesen Gegenstand haben nun in verschiedenen Richtungen wichtige Aufklärungen gebracht. Durch genauere mikroskopische Beobachtungen konnte festgestellt werden, dass die Chlorophyllkörner nicht, wie es den Anschein hat, solide Körperchen sind, sondern dass ihr Bau etwa dem eines Schwammes gleicht, d. h. das Chlorophyllkorn enthält zahl-

reiche Höhlungen in seiner farblosen Körpermasse. Die Vacuolen, welche auf diese Weise gebildet werden, sind mit dem grünen Farbstoff angefüllt, dessen genauere Untersuchung aber ebenfalls complicirtere Verhältnisse aufdeckte,

als man bisher angenommen. Der grüne Farbstoff befindet sich in inniger Verbindung mit wachsähnlichen Substanzen und ausserdem ist ihm noch ein in festem Zustande rothgelber Farbstoff beigemischt, den man durch eine besondere Trennungsmethode vom grünen trennen kann.*) So gehören denn diese mikroskopisch kleinen Organe morphologisch und chemisch zu den complicirtesten des Pflanzenkörpers.

In den Zellen der grünen Organe sind die Chlorophyllkörner dem protoplasmatischen Wandbelege eingebettet, so dass sie nicht in den Zellsaft

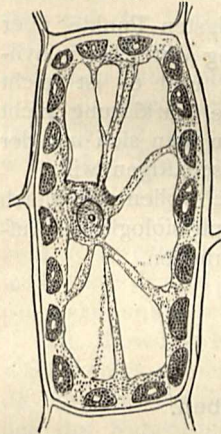
gelangen können, sondern der Innenwand der Zellen anliegen. Sie sind allerdings nicht unbeweglich, sondern können, auf Lichtreize reagirend, Ortsveränderungen vollführen, eine Eigenschaft, auf die hier nur hingedeutet wird, ohne dass darauf, als nicht zu unserm Thema gehörig, näher eingegangen werden kann.

Betrachten wir unsere Fig. 3 als Schema einer chlorophyllhaltigen Zelle, so lassen sich aus Millionen solcher Bausteine in Gedanken die chlorophyllhaltigen Organe, wie die Blätter, aufbauen.

Zur Erleichterung des Verständnisses möge aber noch ein Durchschnitt eines Blattes hier abgebildet werden, welcher einige Anschauung giebt von der Anordnung des Chlorophyllgewebes im Blatte (Fig. 4).

Bei flachen Blättern, welche nur einer einseitigen Beleuchtung unterliegen, schliessen die Zellen an der Blattoberseite in der Regel fest,

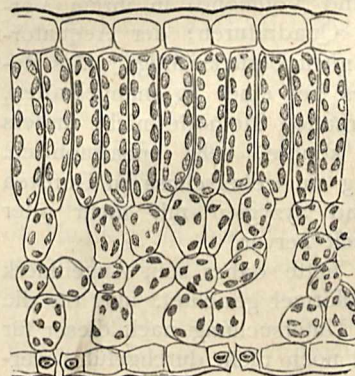
Fig. 3.



Chlorophyllhaltige Zelle.

Die Chlorophyllkörner liegen im Protoplasma eingebettet der Zellwand an und platten sich an der Berührungsfäche ab. Die weissen Körper in den Chlorophyllkörnern sind Stärkekörner.

Fig. 4.



Durchschnitt durch ein Eichenblatt. Stark vergrössert.

*) Hansen, Die Farbstoffe des Chlorophylls. 1889.

ohne Zwischenräume zusammen und bieten ein sehr regelmässiges Bild dar, während an der Blattunterseite durch Vorhandensein zahlreicher Lufträume das Gewebe hier lockerer ist, was sich gewöhnlich schon dem blossen Auge dadurch kundgibt, dass die Blattunterseite heller grün erscheint.

Damit ist auf die wichtigsten Punkte über den Bau und die Vertheilung der Chlorophyllkörner hingewiesen worden, und es ist leicht begreiflich, dass eine solche Aufklärung nicht umgangen werden kann, wenn man sich mit der Thätigkeit dieser Organe beschäftigen will.

Ohne weitere Umschweife wollen wir gleich in einem kurzen Satze die physiologische Aufgabe des Chlorophylls hervorheben.

(Schluss folgt.)

Ueber Erdbeben.

Von Rudolf Falb.

(Schluss.)

Der ziffermässige Nachweis kann hier allerdings nicht mehr in der einfachen Form der vorausgehenden Untersuchung geliefert werden, da die Erdnähe und der Aequatorstand des Mondes in jedem Monate eine verschiedene Stellung zu einander und die einzelnen Erdnähen noch dazu sehr verschiedene Werthe haben. Perrey's und Schmidt's Untersuchungen in dieser Richtung beschränkten sich auf die Erdnähen im Allgemeinen, in ihrem Verhältnisse zu den Erdfernen des Mondes; ferner auf die Syzygien (Neu- und Vollmond) in ihrem Verhältnisse zu den Quadraturen; der Aequatorstand wurde gar nicht berücksichtigt. Das Resultat war, wie es bei einer so mangelhaften, ja geradezu fehlerhaften Methode nicht anders erwartet werden konnte, sehr unharmonisch. Trotz alledem ging ein Ueberschuss zu Gunsten der Erdnähen und Syzygien mit mehr oder weniger Deutlichkeit hervor.

Der Verfasser hatte daher sein Augenmerk auf die volle Fluthformel gerichtet, und da die sehr zeitraubende Untersuchung nach dieser für die Vergangenheit noch nicht durchgeführt werden konnte, seit 1868 die einzelnen Fälle in der Gegenwart aufmerksam verfolgt und gar bald gefunden, dass der Mondeinfluss bedeutend grösser ist, als es die bisherigen Untersuchungen verriethen. Dabei stellte sich zugleich noch ein weiterer Grund der Disharmonie jener Resultate heraus. Es zeigte sich mit aller Bestimmtheit, dass bei sehr starken Fluthstellungen die ihnen entsprechenden Erdbebenkatastrophen eine Verfrühung bis zu 5 Tagen aufweisen! Solche Fälle kamen dann bei der bisherigen Zählungsweise natürlich den Quadraturen, d. i.

dem 7. Tage vor dem Syzygium, also dem Tage der Ebbe, wo die Fluthkraft am geringsten ist, zu gute, während sie doch, wie die genaue Erwägung von Fall zu Fall zeigte, der starken Fluthstellung zuzuschreiben sind, also eigentlich den Syzygien angehören.

Die Ursache einer solchen enormen Verfrühung liegt offenbar darin, dass die bis zu einem aussergewöhnlichen Maximum stetig wachsende Fluthkraft schon, bevor sie dieses Maximum erreicht, den Werth eines gewöhnlichen Maximums überschreitet, welches bereits stark genug ist den Erdstoss auszulösen. Die grosse Convergenz der einzelnen theoretischen Fluthfactoren in einem solchen Falle macht sich dann mehrere Tage vor der Coïncidenz geltend.

Durch solche Beobachtungen von Fall zu Fall kam dann der Verfasser auch dahin, einen neuen Hauptbeweis für die Fluththeorie in ihrer Anwendung auf die Erdbeben durch das häufige Zusammenfallen der grossen Katastrophen, deren es im Laufe eines Jahres höchstens drei giebt, mit den Finsternissen, aufstellen zu können, die nur in seltenen Fällen sich in einem Jahre bis zu sechs oder sieben belaufen. Bei der Seltenheit beider Phänomene genügten schon wenige Jahre zum Beweise, dass hier ein Zufall ausgeschlossen ist.

Wir citiren hier in dieser Beziehung beispiehalber nur die Ereignisse der letzten Jahre.

Im Jahre 1886 hatten nur zwei Finsternisse statt: am 5.—6. März und am 29. August. Es ereigneten sich in diesem Jahre drei grosse Erdbebenkatastrophen: am 6. März wurde Cosenza zerstört; am 27. August Philiatra im Peloponnes, wobei die Erschütterung bis nach Aegypten und ins Berner Oberland sich erstreckten; am 31. August erfolgte die Zerstörung von Charleston in Süd-Carolina mit noch grösserer Erschütterungssphäre und der Ausbruch des Vulkans Nina Föu in der Südsee — nach dreissigjähriger Ruhe.

Von den vier Finsternissen des Jahres 1887 brachte jene vom 22.—23. Februar die Katastrophe an der Riviera am 23. Februar; jene vom 3. August die Zerstörung von Cuença in Ecuador. Ausserdem wurde nur noch die Katastrophe von Werny (Russland) am 10. Juni gemeldet, welche zwar mit keiner Fluthstellung zusammenfällt, wohl aber in ihrem weiteren Verlaufe den stärksten der vielen folgenden Secundärstösse am 22. August — drei Tage nach der Sonnenfinsterniss am 19. August — brachte.

Im Jahre 1889 wurden bis jetzt (Anfang September) drei Katastrophen gemeldet: jene vom 12. Juli in Dscharkent, vom 28. Juli in Kumamoto (Japan) und die vom 26. August in Patras und Missolonghi; die erstere entspricht der Mondfinsterniss vom 12. Juli; die letzteren

fallen wenigstens genau mit einem Hochfluth-tage dritter Ordnung zusammen.

Nach der Wahrscheinlichkeits-Rechnung würden schon diese wenigen Daten vollauf genügen, das Zusammenfallen der Erdbeben mit den Finsternissen als ein gesetzmässiges hinzustellen.

Nun kann aber die Ursache dieses Verhaltens nur in dem Umstande liegen, dass bei einer Finsterniss, der Stellung von Sonne und Mond zur Erde entsprechend, die vollkommenste Superposition ihrer einzelnen sonst getrennten Fluthwellen, somit das Maximum der Syzygienfluth eintritt.

Indem wir hier den Ausdruck „Fluthwellen“ gebrauchen, gelangen wir zur Frage, ob der hier unzweifelhaft nachgewiesene Zusammenhang der Erdbebenhäufigkeit mit den Hochfluthzeiten in der That auf eine Ebbe und Fluth des unterirdischen Magmas hinausläuft, das uns an der Oberfläche als Lava zur Erscheinung kommt. Wohl hat Perrey in dieser Weise das Resultat seiner Untersuchungen interpretirt, indem er annahm, dass eine Fluthwelle durch ihren Anprall an die Gebirgswände, die an der Grenze der festen Kruste sich in das Magma tauchen, die Erschütterungen hervorruft; und auch wir neigten uns noch im Jahre 1870 dieser Ansicht hin, wurden jedoch durch das Detailstudium des Verlaufes der einzelnen Katastrophen sehr bald eines Besseren belehrt. Zunächst aber ist an eine eigentliche Welle mit Berg und Thal hier schon aus dem Grunde nicht zu denken, weil zwischen der festen Kruste und dem Magma ein hohler Raum gar nicht vorhanden sein kann. Darauf haben wir bereits in unserer Schrift: „*Gedanken und Studien über den Vulkanismus*“ (Graz 1875) p. 109 hingewiesen: „Es besteht zwischen der Kruste und dem flüssigen Kerne kein hohler Raum, weshalb auch kein eigentlicher Wellenberg, sondern nur ein radialer Druck an dessen Stelle von innen nach aussen als Fluthwelle bezeichnet werden darf.“ Wir gingen dabei von der Erwägung aus, dass die Temperatur der festen Kruste mit der Tiefe im Grossen und Ganzen gesetzmässig und allmählich zunimmt und dementsprechend ein allmählicher Uebergang des festen Gesteines zum Schmelzflusse naturnothwendig anzunehmen ist. Dabei bleibt eben für eine scharfe Scheidung beider kein Spielraum, geschweige denn für eine leere Zone dazwischen.

Wir haben also anzunehmen, dass zu den Zeiten, wo eine Superposition der Sonnen- und Mondwellen auf dem Meere eintritt, in den Tiefen unter der Erdkruste nur eine Superposition der Druckmaxima von Seite des zähflüssigen Magmas auf die Erdrinde (von innen nach aussen) stattfindet.

Infolge dieses Druckes entsteht ebensowenig eine Erschütterung der Erdkruste, als

eine solche durch den Dampfdruck auf die Wandung des Dampfkessels eintritt. Erst durch das Zerreißen derselben wird eine solche herbeigeführt.

Dahin nun leiten auch die directen Beobachtungen des Vorgangs bei den einzelnen Katastrophen. Es tritt als allgemeine Regel hervor, und der Verfasser war der erste, der darauf mit Betonung hingewiesen, dass nur in den seltensten Fällen einer oder der andere schwache Stoss als Mahnung der Katastrophe vorausgeht. Diese bricht stets vollständig unerwartet aus; wohl aber folgt ihr dann ebenso gesetzmässig — ohne Ausnahme — eine grosse Zahl schwächerer Stösse, oft Tag für Tag, die zwar von wechselnder Intensität sind, aber niemals wieder die Stärke des Katastrophenstosses erreichen.

Mit diesen zwei Gesetzen ist der bisherigen schrankenlosen Willkür in den Annahmen über die Ursache der Erdbeben — zunächst bezüglich der Katastrophen und ihrem Anhang — ein fester Riegel vorgeschoben. Nur durch den Umstand, dass man bisher dieses Verhalten gänzlich übersah — und die ganze Erdbebenlitteratur ist dess Zeuge — wird die grosse Unsicherheit erklärlich, welche sich in der Verschiedenheit der aufgestellten Erdbeben-theorien kundgab.

Spricht der Typus des Katastrophenstosses also für den explosiven Charakter der Ursache desselben, so liefert uns der Typus der darauf folgenden Reihe von Stössen bestimmte Anhaltspunkte zur Behauptung, dass wir es hier nicht mit dem Zerreißen der Schichten in horizontaler, sondern mit einer Durchbrechung derselben in verticaler Richtung zu thun haben, worauf ausserdem auch die senkrecht von unten nach oben erfolgende Bewegung beim Hauptstosse am Herde der Katastrophe und das radiale, nicht lineare Erschütterungsgebiet derselben hinweist.

Die secundären Stösse, von welchen sich oft Hunderte in den darauf folgenden Monaten ereignen, binden sich nämlich mit grosser Regelmässigkeit an den Herd der Katastrophe und der ganze Vorgang spinnt sich genau in der Weise ab, als ob unterirdisch — in Tiefen bis zu 7 geographischen Meilen — ein Vulkan ausgebrochen sei und durch die der Lava eigenthümlichen Explosionserscheinungen die vielen schwächeren Erschütterungen hervorrufen würde, während der erste oder Katastrophenstoss seine Heftigkeit der Räumung eines unterirdischen Schlot'es verdankte, weshalb auch jede Wiederholung derselben ausgeschlossen ist. Dabei wird nur das Vorhandensein eines unterirdischen Hohlraumes vorausgesetzt, in welchen jener Schlot ausmündet und sich die empordringende Lava ergiesst.

Dass die vielen Explosionen der Gase und Dämpfe, die sich aus der Lava entwickeln, sobald sie vom Drucke befreit, an der Oberfläche erscheint und erkaltet, schwache Erdschütterungen erzeugen können, hat der Verfasser selbst im Jahre 1874 beim Ausbruche des Aetna an Ort und Stelle beobachtet. Diesen zahlreichen Explosionen verdanken auch die vielen Erdbeben, welche einem vulkanischen Ausbruche folgen, ihre Entstehung.

Man braucht also nur das, was sich bei einer vulkanischen Eruption vor unseren Augen an der Oberfläche ereignet, in die Tiefe zu versetzen, und alle der Erdbebenkatastrophe eigenthümlichen und sie begleitenden Erscheinungen sind dann mit einem Schlage erklärt.

Der Einfluss der fluthbildenden Kräfte von Mond und Sonne auf die Häufigkeit der Erdbeben würde dann in dem Sinne aufgefasst werden müssen, dass zur Zeit der Fluthmaxima nicht nur der Druck des unterirdischen Maximums den grössten Werth erreicht und somit bei geeigneter Disposition der Schlotte ein Durchbruch derselben dann am leichtesten stattfindet, sondern dass auch wegen der durch die gesteigerte Anziehung verminderten Schwere die Entwicklung der Gase und Dämpfe aus der erkaltenden Lava da am lebhaftesten vor sich geht. So würde sich dann auch der Umstand erklären, dass in der ganzen Reihe der secundären Stösse nach einer Katastrophe die kräftigsten derselben wieder zu den Zeiten der theoretischen Hochfluthen eintreten. Der Beachtung und dem sorgfältigen Studium dieses Verhaltens verdankt der Verfasser unter Anderem auch den Erfolg seiner Voraussagung des stärksten Secundärstosses nach der (dem Termine nach zuvor angezeigten) Katastrophe an der Riviera, welcher, genau der wissenschaftlichen Erwartung entsprechend, am 11. März 1887 auch thatsächlich mit grosser Heftigkeit eintrat.

Wir schliessen diese unsere Betrachtung mit dem Hinweis, dass gerade die bisher unbeachtet, ja wie es scheint, sogar unbekannt gebliebenen Eigenthümlichkeiten, die wir soeben geschildert, im Vereine mit den Gesetzen in der zeitlichen Vertheilung der Erschütterungen, in erster Linie geeignet sind, uns das richtige wissenschaftliche Verständniss des Erdbeben-Phänomens zu vermitteln. [44]

Der elektrische Lichtwerfer.

Von Major z. D. Scheibert.

Mit drei Abbildungen.

Bekanntlich sind heute alle grösseren Armeen und Marinen mit elektrischen Scheinwerfern ausgerüstet, doch sind aus naheliegen-

den Gründen Details über deren Construction nicht in die Oeffentlichkeit gedrungen. Die Pariser Ausstellung aber gab Gelegenheit, die von der Firma Sautter, Lemonnier u. Comp., einer in technischen Kreisen bekannten Fabrik für Erzeugung elektrischer Maschinen, hergestellten Lichtwerfer näher zu besehen. Die ersten Lichtwerfer stellte nach dem „*Engineering*“ das genannte Haus für die dem Prinzen Jérôme Napoléon gehörende Yacht „La Reine Hortense“ her. Seitdem hat sich bekanntlich die elektrische Technik so vervollkommenet, dass die neuen Apparate in keinem Verhältnisse mehr zu den bescheidenen Ansprüchen zur Zeit des französischen Kaiserreichs stehen.

Der französische Oberst Mangin hat der Technik durch die Erfindung gekrümmter Projectoren grosse Dienste geleistet. Die Armeen und Flotten trugen aus erklärlichem Grunde nach Instrumenten ein lebhaftes Verlangen, welche das Vorgelände bzw. das Meer erleuchten und ein Schiessen auch in der Nacht ermöglichen könnten. Die Schwierigkeit lag in der Aptrung von parabolischen Spiegeln zu den lichtwerfenden Constructionen; doch ist es der oben genannten Firma möglich geworden alle anfänglich als unübersteigbar erscheinenden Hemmnisse zu überwinden und ein Instrument herzustellen, welches unsrer Ansicht nach allen Anforderungen genügt, die man billiger Weise an solch einen Apparat zu stellen berechtigt ist. Ein Zeichen von der Trefflichkeit der Construction ist, dass bereits 1500 dieser Instrumente im Werthe von etwa 10 000 000 M. in Frankreich und den benachbarten Staaten angekauft worden sein sollen.

Es werden für militärische Zwecke zwei Hauptclassen dieser Apparate hergestellt: die eine für Festungen und Küstenbefestigungen, die andere für den Feldgebrauch.

Es versteht sich, dass die erstere, für Festungen, solider konstruirt werden und infolge dessen eine grössere Lichtkraft erhalten konnte als die der Feld-Reflectoren. So ist es möglich geworden, dem für Festungswerke gebauten Lichtwerfer einen Spiegel von 1,5 m Durchmesser zu geben. Man hat bei allen diesen Herstellungen den Spiegel mit der Lampe auf einen besonderen Fahrstuhl gesetzt, während man die Dynamomaschine etc. in bombensicheren Räumen in nächster Nähe unterbrachte. Die Lampen selbst hat man nach dem gemischten System (theils Maschinen-, theils Handregulirung) hergestellt. Ausser dem grossen Lichtwerfer, welcher in der Maschinenhalle in Paris aufgestellt war und allgemeine Aufmerksamkeit erregte, waren noch in der militärischen Abtheilung Lichtwerfer mit Spiegeln von 90 cm Durchmesser aufgestellt. Das Licht derselben hat eine Stärke von 45 000 Kerzen mit einem Strome von 100 Amperen; die Lichtverstärkung

durch den Spiegel beträgt noch 2025, so dass der Lichtstrahl eine Leuchtkraft von angeblich 76—91 Millionen Kerzen besitzt. (Die auf der Spitze des Eiffel-Thurmes aufgestellten Lichtwerfer entsprechen ebenfalls dieser Leuchtkraft.)

In der Maschinenhalle befand sich auch ein Lichtwerfer mit einem Spiegel von 60 cm Durchmesser, welcher auf einem eisernen Gittergestell aufgestellt war. Die beifolgende Abbildung (Fig. 1) giebt eine genauere Darstellung dieses Instrumentes. Die Anordnung ist so getroffen worden, um den Transport des Lichtwerfers zu erleichtern.

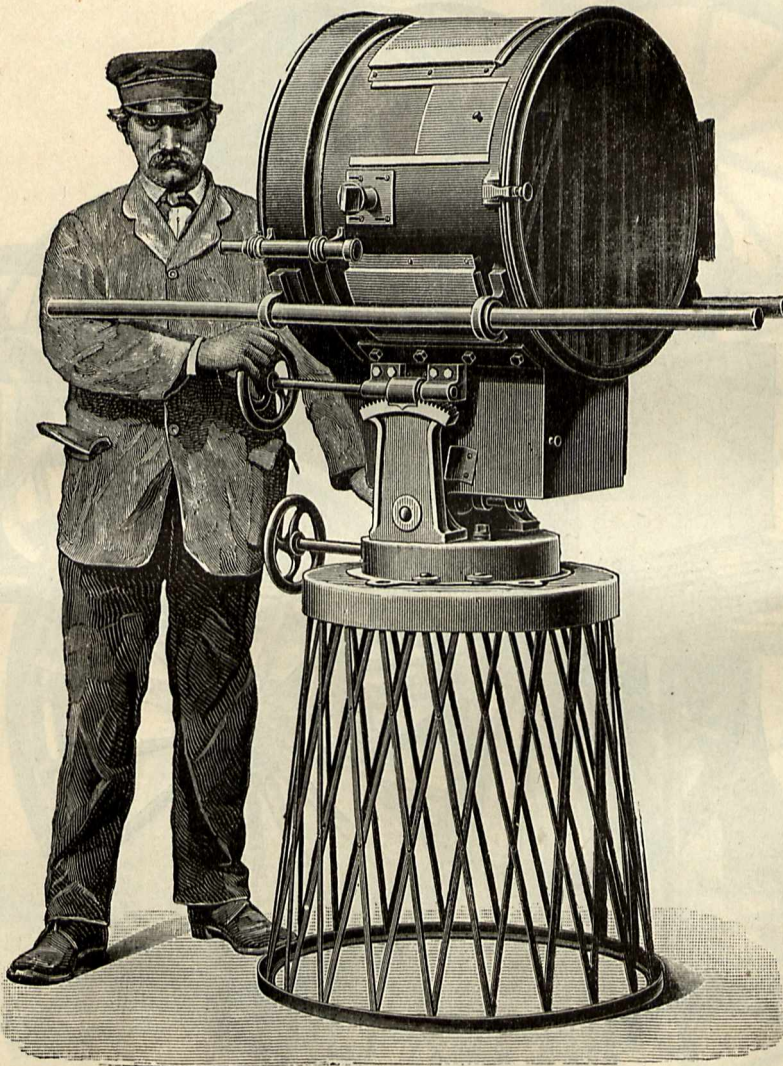
Wenn nämlich das auf dem Gestell befindliche Instrument weiter befördert werden soll, so wird dasselbe vermittelt zweier seitwärts anzubringender Stangen von dem Gittergestell abgehoben und auf eine Platte geschoben, welche auf einem zweirädrigen Karren sich befindet. Auf demselben sind noch ein

elektrisches Kabel mit zwei Leitungen und ein Kasten mit Reservetheilen und Handwerkszeug angebracht. Das Gittergestell wird dann zusammengelegt und vorne auf demselben Karren verpackt. (Siehe Fig. 2.) Nun ist der Apparat für den Weitertransport untergebracht, der selbst auf unebenem Gelände ohne Störung vor sich gehen kann, wobei die Maschine natürlich in einem Unterkunftsraume steht. Während die bisher beschriebenen Apparate trotz ihrer theilweisen Beweglichkeit doch mehr für den Dienst in permanent hergestellten Werken construirt worden sind, so

sind die im Folgenden vorzuführenen Entwürfe für den Feldgebrauch bestimmt. Die hierfür gebauten Lichtwerfer befinden sich auf dazu hergestellten Wagen, die besonders in neuerer Zeit, nachdem man specielle Kessel für schnelle Dampferzeugung verwendet hat, recht leicht und beweglich, man möchte sagen elegant gebaut sind. Die umstehende Figur 3 giebt eine

detaillirte und sich selbst erläuternde Abbildung desselben wieder. Ein solcher Wagen war ebenfalls in der Maschinenhalle aufgestellt. Auf der Hinteraxe desselben steht, wie die Figur zeigt, ein cylindrischer Kessel (nach dem System Dion, Bouton und Trepardoux), dessen Theile leicht auseinandergenommen, gereinigt und reparirt werden können. Treibender Dampf ist in 20 Minuten aufzubringen. Der mechanische und elektrische Theil des Apparates besteht aus einem Turbinen-Motor nach Barson's System, der

Fig. 1.

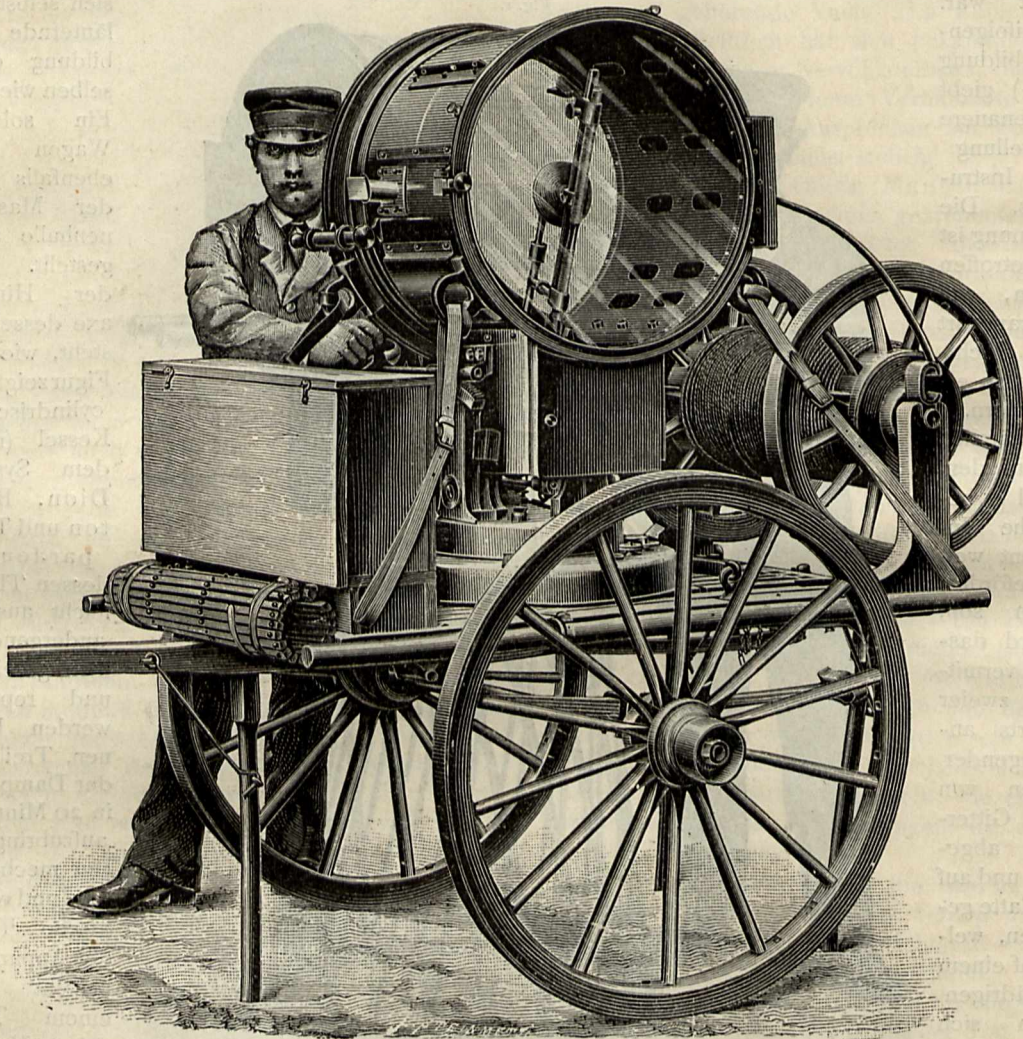


9000 Umdrehungen in der Minute macht und der einen unmittelbaren Strom von 100 Ampere bei 55—70 Volt Spannung erzeugt. Die Lichtstärke beträgt 41 800—45 600 Kerzen. Die Räder sind aus hartem Holze hergestellt, doch haben sie die in der Artillerie gebräuchlichen metallenen Naben etc. Solche sind bekanntlich leichter zu repariren als die ganz aus Eisen gefertigten Räder. Starke Federn über den Axen verhüten die zu heftige Erschütterung der Maschinentheile beim Transport. Der ganze Wagen wiegt 60 Centner. Eine wasserdichte Plane

schützt bei schlechtem Wetter die Maschine vor dem Einflusse der Witterung. Der Vorderwagen trägt den Lichtwerfer und hat zwei Trommeln mit je 100 m Kabel. Da die Lampe ziemlich hoch am Wagen angebracht ist, so kann sie auch direct von diesem aus benutzt werden und ihre Strahlen unmittelbar in das Gelände hineinwerfen.

So haben die Amerikaner in dem letzten grossen Bürgerkriege sich bereits der Scheinwerfer bedient, deren Leuchtkraft durch Calciumlicht erzielt wurde, und hat Schreiber dieses im Jahre 1863 Gelegenheit gehabt mehrere Nächte hindurch die Beschiessung des Forts Sumter von einer naheliegenden Batterie der Festung Charleston

Fig. 2.



Ausser diesen Apparaten hat die Pariser Firma Sautter, Lemonnier u. Comp. noch kleinere Lichtwerfer ausgestellt, welche in geschlossenen Räumen, begrenzten Localitäten, so auch in Militär-Etablissements, Kasematten, Magazinen etc. benutzt werden können. Die kleinsten der Spiegel für diese Art Instrumente haben einen Durchmesser von nur 5 mm.

Die Fortschritte, welche durch die oben beschriebenen Apparate repräsentirt werden, sind zwar ganz bedeutend; doch ist die Idee der militärischen Anwendung des Scheinwerfers keineswegs eine Errungenschaft der letzten Jahre.

aus zu beobachten. Die Entfernung der das Fort beschliessenden Flotte betrug etwa 2600 m, und doch war Beobachter im Stande nicht nur die Treffer, welche das Fort trafen, zu erkennen, sondern sogar die Wirkung derselben bis auf die Bestossung der einzelnen Steine genau zu kontrolliren.

Die letzten Versuche mit Lichtwerfern sah Schreiber dieses im Laufe dieses Jahres und muss bestätigen, dass die Beleuchtung, die auf eine Entfernung von 2500 m stattfand, eine noch intensivere war, indem die beleuchteten Gegenstände geradezu in Tageshelle erschienen.

Der Fortschritt, welcher zu verzeichnen ist, liegt aber hauptsächlich in der Verwendung von Dynamomaschinen. Während im Jahre 1863 noch eine Reihe galvanischer Elemente nöthig war, um das Licht zu produciren, so macht jetzt die Erzeugung der starken elektrischen Ströme

worden ist und die militärische Welt vielleicht noch vor neuen Ueberraschungen steht. Vorläufig aber hat der Festungskrieg, sowohl im Angriffe wie in der Vertheidigung, in den neu construirten Lichtwerfern eine neue, nicht zu unterschätzende Waffe in die Hand bekommen.

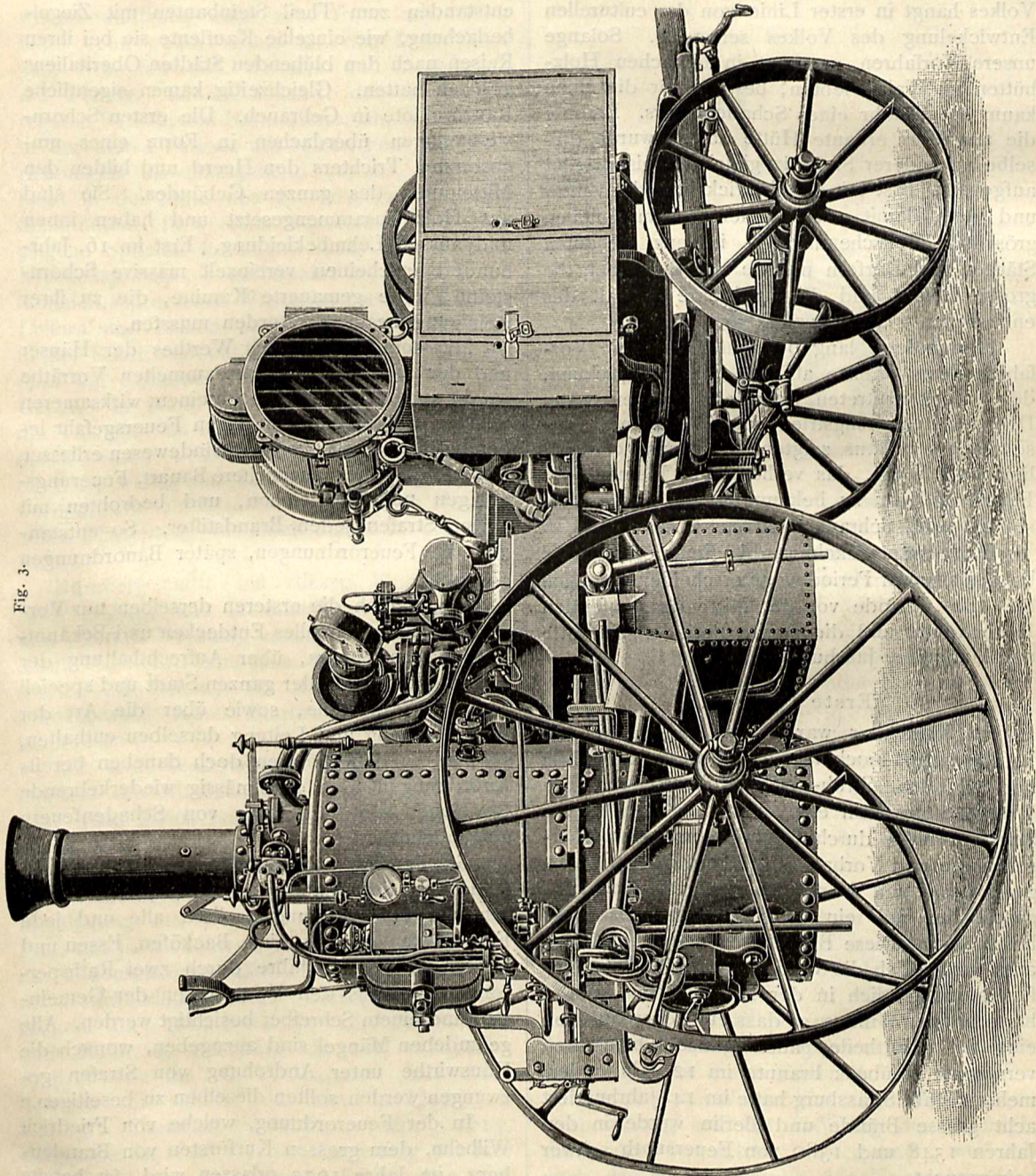


Fig. 3.

durch Dampfkraft und Dynamomaschinen die Transportfähigkeit der Lichterzeugungsmaschinen und dadurch den weiteren Gebrauch für Kriegszwecke möglich.

Es ist augenscheinlich, dass in dieser Richtung das letzte Wort noch nicht gesprochen

Ob die transportablen Lampen sich im Feldkriege, selbst bei improvisirten oder provisorischen Befestigungen bewähren werden, ist aber noch eine offene, nicht ohne Weiteres zu bejahende Frage.

Geschichtliche Entwicklung des Feuerlöschwesens in Deutschland.

Von Carl Strehl, Branddirector der Stadt Altona.

Mit zwei Abbildungen.

Die Entwicklung des Feuerlöschwesens eines Volkes hängt in erster Linie von der culturellen Entwicklung des Volkes selbst ab. Solange unsere Vorfahren zerstreut in einfachen Holzhütten im Walde lebten, bestand für dieselben kaum die Gefahr eines Schadenfeuers. Brannte die aus Holz erbaute Hütte ab, so wurde dieselbe an anderer Stelle in gleicher Weise wieder aufgebaut. Erst mit der Entwicklung der Cultur und dem damit verbundenen Zusammenleben grösserer Menschenmengen in eng gebauten Städten und Dörfern machte sich denselben die grosse Gefahr und die furchtbare Gewalt des entfesselten Feuers bemerkbar.

Jahrhunderte lang betrachteten unsere Vorfahren Feuersbrünste als eine höhere Schickung, der entgegenzutreten frevelhaft gewesen wäre. Der Selbsterhaltungstrieb und die immer fortschreitende Cultur zeigten den Menschen endlich auch Wege, das verheerende Element des Feuers wirksam zu bekämpfen und seiner Zerstörungswuth Schranken zu ziehen.

In der Entwicklung des Feuerlöschwesens kann man zwei Perioden unterscheiden, nämlich die erste Periode vor der Mitte des laufenden Jahrhunderts und die zweite Periode seit Mitte des laufenden Jahrhunderts.

Erste Periode.

Im Mittelalter waren die Häuser in den Städten meist noch leichte Bauwerke aus Holz mit Schindel-, Stroh- oder Rohrdächern. Die Wohnhäuser waren eng aneinander gebaut, die Strassenbreiten durch Ueberkrugung der Obergeschosse und Vorbau von Erkern in den Obergeschossen und Verkaufsbuden vor den Erdgeschossen auf ein möglichst geringes Mass beschränkt. Diese Bauart begünstigte natürlich ausserordentlich die Verbreitung eines Schadenfeuers, namentlich in der Richtung des gerade herrschenden Windes, so dass ein Feuer zuweilen einzelne Stadttheile, auch ganze Ortschaften verwüstete. Lübeck brannte im 12. Jahrhundert mehrmals ab, Strassburg hatte im 14. Jahrhundert acht grosse Brände und Berlin wurde in den Jahren 1348 und 1380 von Feuersnoth schwer heimgesucht.

Die Massregeln gegen Feuersgefahr bestanden damals häufig aus nichts weiter als aus einigen riesigen, gewöhnlich morschen Leitern, einigen dazu passenden Feuerhaken von abenteuerlicher Form und aus oft wiederholten Mahnungen an die Bürgerschaft, beim Umgehen mit Feuer und Licht ja recht vorsichtig zu sein, wie man sie

vor noch nicht gar so langer Zeit wohl an einzelnen Orten allnächtlich von den Wächtern noch hat absingen hören können.

Mit dem Emporblühen der Städte und dem Wachsen des Wohlstandes ihrer Bewohner kam regeres Leben in die Gemeinden. An Stelle der Holzhäuser mit leicht brennbarer Bedachung entstanden zum Theil Steinbauten mit Ziegelbedachung, wie einzelne Kaufleute sie bei ihren Reisen nach den blühenden Städten Oberitaliens gesehen hatten. Gleichzeitig kamen eigentliche Rauchsclote in Gebrauch. Die ersten Schornsteinanlagen überdachten in Form eines umgestürzten Trichters den Heerd und bilden den Mittelpunkt des ganzen Gebäudes. Sie sind aus Holz zusammengesetzt und haben innen und aussen Lehmbeleidung. Erst im 16. Jahrhundert erscheinen vereinzelt massive Schornsteine, weite gemauerte Kamine, die zu ihrer Reinigung bestiegen werden mussten.

Mit dem Steigen des Werthes der Häuser und der in denselben angesammelten Vorräthe wurde auch der Wunsch nach einem wirksameren Schutze des Eigenthums gegen Feuersgefahr lebendig. Die städtischen Gemeindegewesen erliessen Vorschriften über feuersichere Bauart, Feuerungsanlagen und dergleichen, und bedrohten mit harten Strafen jeden Brandstifter. So entstanden die Feuerordnungen, später Bauordnungen genannt.

Wenn auch die ersteren derselben nur Vorschriften über schnelles Entdecken und Bekanntwerden des Feuers, über Aufrechthaltung der Ordnung innerhalb der ganzen Stadt und speciell bei der Brandstelle, sowie über die Art der Brandlöschung und Leitung derselben enthalten, so sind in den späteren doch daneben bereits Anordnungen über regelmässig wiederkehrende Revisionen zur Verhütung von Schadenfeuern aufgenommen.

Gemäss der vom Kurfürsten Johann Sigismund von Brandenburg am 17. April 1618 erlassenen Feuerordnung „sollten alle und jede Feuerstätten, Schornsteine, Backöfen, Essen und Darren alle halbe Jahre durch zwei Rathspersonen, zwei aus den Verordneten der Gemeinden und einem Schreiber besichtigt werden. Alle gefundenen Mängel sind anzugeben, wonach die Hauswirthe unter Androhung von Strafen gezwungen werden sollten dieselben zu beseitigen.“

In der Feuerordnung, welche von Friedrich Wilhelm, dem grossen Kurfürsten von Brandenburg, im Jahre 1672 erlassen wird, ist bereits eine Vorläuferin der kommenden Feuer-Bau-Polizei-Verordnungen zu erkennen. Feuerstätten für Gewerbebetrieb sollen mit festen Mauern versehen, Schornsteine nur massiv aufgebaut, Schindel- und Bretterdächer sowie Scheunen innerhalb der Stadtmauern beseitigt, Schornsteinbrände bestraft werden. Die für Brandenburg

darnach folgende Feuerordnung vom 3. Mai 1707 spricht die Vorsorge für Feuersicherheit in baulicher Beziehung noch deutlicher aus, indem der Titel I. derselben in 43 Abschnitten von Abschaffung dessen handelt, was zu schädlichen Feuersbrünsten Anlass geben könnte.

Bei alledem sah es mit den Mitteln zur Feuerbewältigung noch sehr trübe aus. Man hatte eben weiter nichts als den Ledereimer zum Schöpfen des Wassers und Ausgießen des Feuers. Süddeutschland, das sich durch regeren Verkehr und Handel auszeichnet, schreitet in der ersten Periode mit seinen Feuerlöschrichtungen als massgebend voran. Nürnberg hatte in der Mitte des 15. Jahrhunderts sechs Schaffhütten, in welchen Ledereimer und messingene Spritzen in einem Sack — also etwa Krückenspritzen — aufbewahrt wurden. Dazu kommen später noch Wasserfässchen auf Karren. Leitern und Haken waren für den Bedarfsfall in der Stadt vertheilt. Ein Fortschritt war es, dass ein Schaffner angestellt wurde, der die Geräte in Stand zu halten und beim Feuer die Thätigkeit zu leiten hatte. Zum Feuerlöschdienst waren bestimmte Bauhandwerker verpflichtet, welche für ihre Dienstleistung bezahlt wurden. Der Grundsatz einer technisch einheitlichen Oberleitung war damit anerkannt und ausgeführt.

Nürnberg hatte mit diesen Einrichtungen Alles gethan, was in damaliger Zeit möglich war. Gerade Nürnberg zeichnet sich noch heute durch seine alterthümlichen Bauwerke aus, ein sprechendes Zeichen für die Tüchtigkeit und Brauchbarkeit seiner Einrichtungen im Feuerlöschwesen.

Mit den beschriebenen Einrichtungen ist indessen ein erheblicher Erfolg nur dann möglich, wenn gleich beim Entstehen des Brandes eingegriffen wird.

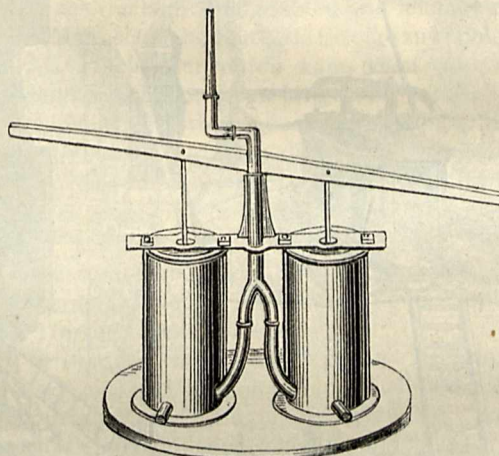
Erst mit der Einführung der fahrbaren Feuerspritze brach eine neuere Zeit für die Feuerbewältigung an, obgleich es hier wieder der Frist von Jahrhunderten bedurfte, um wenigstens die bedeutenderen städtischen Gemeinden von der Nothwendigkeit solcher Maschinen zu überzeugen. Im J. 1602 bietet ein von Aschhausen dem Rathe in Nürnberg ein neu erfundenes Spritzenwerk an. C. D. Magirus hält diese Spritzen für solche, wie eine in Heinrich Zeisig's *Theatrum machinarum*, Leipzig 1614, dargestellt ist, von welcher Darstellung wir hier eine Copie (Fig. 1) bringen. Es ist dies eine Spritze mit beweglichem Wenderohr.

Richtige Verwendbarkeit bekamen die Spritzen erst durch Anbringung des Windkessels, der Schläuche und des Saugwerks.

Wann und von wem der Windkessel erfunden worden ist, lässt sich nicht mehr feststellen, während man die Erfindung der Schläuche und des

Saugwerks wohl den beiden Holländern, Gebrüder van der Heyde, Oberaufseher oder „Brandmeesters“ zu Amsterdam, zuschreiben darf, welche Ende des 17. Jahrhunderts dort lebten. Die Gebrüder van der Heyde stellten die ersten Schläuche, die sie Schlangen nannten, aus zusammengenähtem Segeltuch etwa um 1672 her.

Fig. 1.



Erst später entwickelten sich daraus die genähten Lederschläuche, weiter die genieteten Lederschläuche, dann die gewirkten Hanfschläuche ohne Naht und endlich die Hanfschläuche mit Gummieinlage.

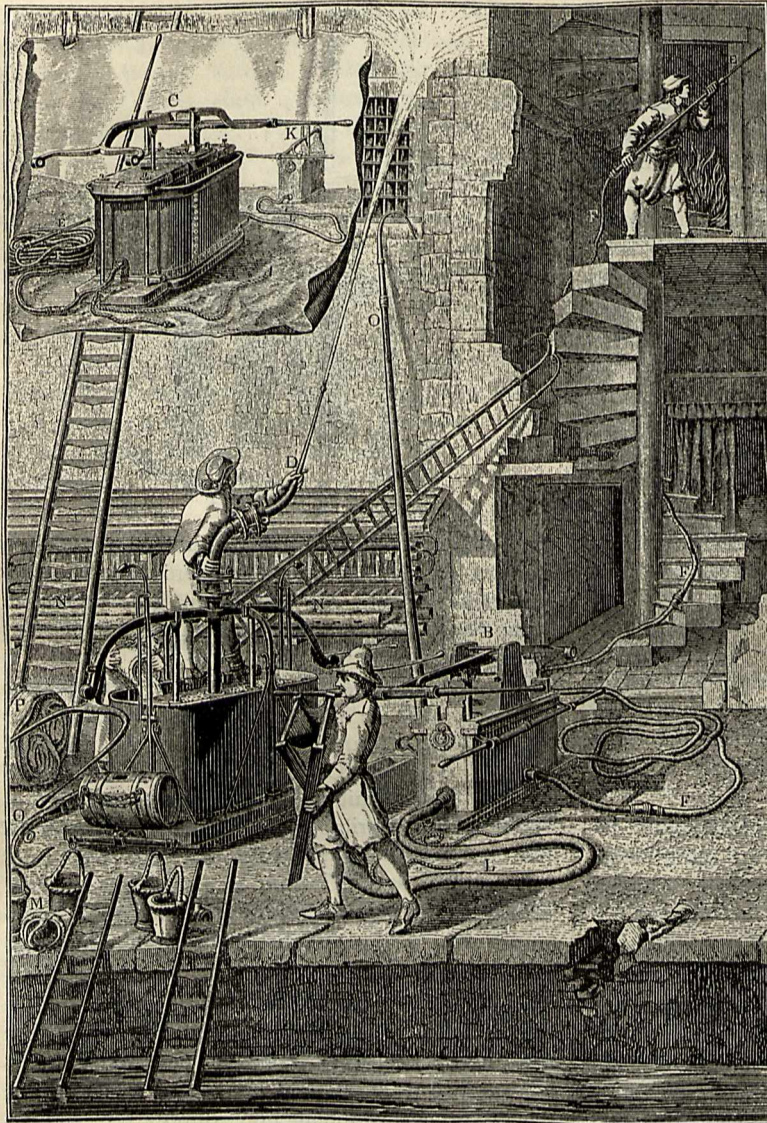
Auf dem Bilde Fig. 2, welches dem Werke van der Heyde's entnommen ist, zeigt *A* eine Spritze alter Bauart mit Wenderohr *D*, während *B* eine von den Gebrüder van der Heyde gebaute Spritze mit dem Schlauchtrichter *L* zum Befüllen der Spritze, den neuen Schlangen *F* und dazu gehörigem Rohr *E* zeigt. *K* zeigt eine einstieflige, *C* eine zweistieflige Spritze, *M* Feuereimer aus Leder, *N* Leitern, *O* Rettungshaken und endlich *P* ein Segeltuch resp. eine Branddecke.

Das Saugwerk hat sich in folgender Weise entwickelt. Erst stellte man am Wasser, höher wie das Spritzenwerk, einen Trichter aus Segelleinwand auf (*L* in Fig. 2), von welchem aus das Wasser in Schläuchen durch sein natürliches Gefälle nach dem Spritzenkasten lief. Der Trichter wurde durch Eimer befüllt, vermittelt welcher man das Wasser hinaufhob. Die nächste Verbesserung war die Befüllung des Trichters durch eine bewegliche Wasserpumpe, wodurch auch das Einschöpfen in den Trichter mittelst der Eimer unnöthig wurde. Es folgte die Anbringung eines Schlauches an dem Auslauf der Pumpe und endlich die Anwendung des biegsamen Saugeschlauchs.

Mit der Einführung des Windkessels und der Schläuche hatte die Feuerspritze die zu einer vollkommenen Leistung erforderlichen Vor-

bedingungen erhalten; es blieb nun Aufgabe der Spritzenbauer, die Maschine so zu vervollkommen und die einzelnen Theile derselben derartig anzuordnen, dass sie bei kleinster räumlicher Ausdehnung und geringstem Kostenaufwande einen möglichst grossen Nutzeffect lieferte.

Fig. 2.



Erst mit der Einführung und Verbreitung der Feuerspritzen bildete sich in den Gemeinden eine gewisse Organisation im Feuerlöschdienst in der Weise heraus, dass die Verpflichtung zur Bedienung der Spritzen und die Heranschaffung des Wassers für dieselben bestimmten Gewerken aufgegeben wurde. Maurer und Zimmerleute dagegen erschienen mit ihren Werkzeugen auf der Brandstelle, um gefährdete und nicht zu rettende Gebäude einreissen zu können.

Etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts begann man auch mit der Bildung einzelner

Löschcorps. Hamburg hatte 1750 eine uniformirte Feuerwehrmannschaft und regelmässig besetzte Feuerwache. In Barmen wurde in den Jahren 1745 bis 1748, infolge eines in der Nachbarstadt Lennep stattgehabten grossen Brandes, ein freiwilliges Löschcorps gegründet.

J. Beckmann giebt uns in seinen Mittheilungen eine genaue Beschreibung der Gründung der Rettungsgesellschaft zu Erfurt im Jahre 1796. Ebenso entstanden in anderen Städten Vereine zur Rettung von Geräthen und Wirthschaftssachen bei entstandener Feuersgefahr, welche in gewissen Zeitabschnitten regelmässige Uebungen vornahmen. Die Stadtregierungen waren bemüht durch besondere Erlasse grössere Ordnung zu schaffen. Insbesondere wurden die baupolizeilichen Vorschriften verschärft und strengere Ueberwachung derselben angeordnet.

Im Allgemeinen jedoch erwiesen sich diese Einrichtungen immer noch als ziemlich unvollkommen, denn gerade Hamburg, welches sich durch Vervollkommnung des Löschwesens in den Jahren 1822 und 1833 vor allen anderen Städten Deutschlands auszeichnete, vermochte des verheerenden Feuers vom Mai 1842 nicht Herr zu werden. Dasselbe zerstörte 75 Strassen mit 4219 Wohnhäusern und 3 Kirchen und raffte etwa 100 Menschenleben dahin. Die dortige bezahlte Feuerwehr bestand zu der Zeit aus 3 Brandmeistern, 2 Obergehilfen, 10 Gehilfen, 81 Spritzencommandeuren, 94 Rohrführern, 561 Spritzenmännern und 118 Reserveleuten, 1 Rettercommandeur, 64 Rettern, 3 Kopenaufsehern und 21 Kopenföhren (also gegen 1000 Mann).

Zweite Periode.

Der verheerende Brand von Hamburg im Jahre 1842 scheint hauptsächlich Anlass zu einem regeren Streben nach Verbesserung des Feuerlöschwesens in allen Theilen Deutschlands gewesen zu sein. Die Erkenntniss, dass das Bestehende nicht genüge, war durchgedrungen; und von da ab findet man beinahe in allen Gauen

Verbesserungsversuche, deren letztes Resultat die allgemeine Einführung von militärisch organisierten Feuerwehren war. Ein anregendes Beispiel lieferte das im Jahre 1846 vom damaligen Stadtbaumeister Hengst nach französischem Muster gegründete „Pompiercorps“ in Durlach, welches im Februar 1847 bei dem Theaterbrande in Karlsruhe, bei welchem 68 Menschen ihr Leben verloren, sich rühmlichst auszeichnete. Die erfolgreiche Thätigkeit der Durlacher Feuerwehr bei diesem Brande wirkte so anregend, dass 3 Tage darnach eine geordnete Feuerwehr aus Freiwilligen entstand, welche zum ersten Male in Deutschland den Namen „Freiwillige Feuerwehr“ annahm.

Dem Beispiel von Durlach und Karlsruhe folgend, entstanden in den fünfziger Jahren freiwillige Feuerwehren in vielen Städten Süddeutschlands und später auch Norddeutschlands, so dass es heute im gesammten Deutschen Reiche fast keine Stadt mehr giebt, in welcher nicht eine wohldisciplinirte Feuerwehr für die Sicherheit der Bürgerschaft einzutreten bereit wäre. Diese freiwilligen Feuerwehren, welche sich öfter „Turnerfeuerwehren“ nannten, verdankten ihren Ursprung und ihre Unterstützung zumeist den damals überall aufblühenden Turnvereinen. Sie bestehen aus opferwilligen Männern, die sich ohne Zwang zusammenthaten, sich ihre Führer wählten und sich gegenseitig verpflichteten, bei Ausbruch eines Feuers zur Rettung des Lebens und der Güter ihrer Mitbürger ihr Möglichstes zu thun. Dabei benutzen dieselben zum Theil die vorhandenen communalen Löschgeräte, zum Theil beschaffen sie solche entweder mit Unterstützung der Gemeinden, auch der Feuerversicherungsgesellschaften, oder auch sogar ganz aus eigenen Mitteln.

In der Anleitung zur Einrichtung von Feuerwehren, welche von der Land-Feuer-Societät des Herzogthums Sachsen herausgegeben worden ist, heisst es darüber jedoch:

„Völlig freiwillige Feuerwehren gedeihen auf die Dauer jedoch nur in grösseren Städten, wo es an Gelegenheit zu häufigerer Verwerthung der errungenen Leistungsfähigkeit, an ermuthigender Anerkennung und ausgiebiger Unterstützung von Seiten der Behörden und der Einwohner nicht fehlt. Sobald diese Momente wegfallen oder auch nur in der Wirkung nachlassen, nimmt das Interesse für die Einrichtung wieder ab, in Ermangelung wirksamer Strafmittel schwindet die Disciplin, es entsteht Missstimmung und Zwietracht, es tritt Mangel an geeigneten Kräften ein und das Institut geht seiner Auflösung entgegen. Daher wird überall auf dem Lande und in den Städten die Einrichtung einer Pflichtfeuerwehr, weil sie die Garantie der Dauer in sich trägt, in der Regel das Vortheilhaftere oder unter Umständen das allein Mögliche sein. Da ihr die Mittel zur genauen Handhabung der

Disciplin zu Gebote stehen, so erreicht eine Pflichtfeuerwehr in der Regel auch eine vollkommenerere und gleichmässigerere Ausbildung der Mannschaft als die freiwillige. Es erwächst ihr aus diesem Umstande der hoch anzuschlagende Vortheil, dass die Stärke des Corps verhältnissmässig niedrig gegriffen und daher die Auswahl auf die geeignetsten und tüchtigsten Kräfte beschränkt werden kann, so dass es möglich wird mit einer wenig zahlreichen, wohlgeübten und leichtbeweglichen Mannschaft bedeutende Erfolge zu erzielen.“

Als Pflichtfeuerwehren kann man alle diejenigen bezeichnen, deren Mitglieder zur thätigen Löschhilfe bei vorkommenden Bränden und zu allen Uebungen ortsgesetzlich verpflichtet sind.

Im Mai 1887 bestanden z. B. in der Provinz Sachsen neben 157 freiwilligen Feuerwehren bereits 185 Pflichtfeuerwehren, ein schöner Erfolg des verstorbenen Kammerherrn von Hülsen, des Generaldirectors der Land-Feuer-Societät des Herzogthums Sachsen.

In den Grossstädten mit immer wachsender Bevölkerung und vielfachen industriellen Anlagen und demgemäss häufigeren Brandfällen waren diese Organisationen nicht ausreichend. Es mussten Einrichtungen getroffen werden, um jedes Schadenfeuer womöglich im Entstehen zu löschen. Nach diesen Grundsätzen sind die Berufsfeuerwehren eingerichtet, deren erste in Deutschland 1851 durch Scabell in Berlin in's Leben gerufen wurde.

Nach dem Muster der Berliner Berufsfeuerwehr haben Berufsfeuerwehren Bremen, Breslau, Danzig, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Königsberg, Leipzig, Magdeburg, Stettin und Strassburg. Kleinere Corps, nach denselben Principien ausgebildet, bestehen in Altona, Braunschweig, Charlottenburg, Chemnitz, Düsseldorf, Elbing, Frankfurt a. O., Lübeck und Memel. Diesen stehen Pflichtfeuerwehren oder freiwillige Feuerwehren zur Seite. Auch in Städten, wie Frankfurt a. M. und Köln, haben die Berufsfeuerwehren noch Gemeindefeuerwehren als Reserve, welche sie im Nothfalle unterstützen.

Die Berufsfeuerwehren sind ganz militärisch eingerichtet, die Vorgesetzten sind zum grössten Theil Techniker und Reserve- oder Landwehr-Officiere, während es bei den meisten Berufsfeuerwehren den Mannschaften zur Aufnahmebedingung gemacht wird, dass dieselben ein Bauhandwerk erlernt und ihrer Militärpflicht im stehenden Heere vorwurfsfrei genügt haben.

Jede Thätigkeit der Berufsfeuerwehr basirt hauptsächlich auf dem Princip der grössten erreichbaren Schnelligkeit:

1. Um so schnell als möglich Kenntniss von einem ausgebrochenen Brande zu erhalten, ist den Bewohnern durch zahlreiche, über die ganze Stadt richtig vertheilte Feuermeldestellen, welche telegraphisch mit den Feuerwehrwachen

verbunden sind, Gelegenheit gegeben, die Mittheilung auf telegraphischem Wege zu machen.

2. Die Feuerwehrewachen sind örtlich in der Stadt so vertheilt, dass jeder einzelne bewohnte Punkt der Stadt in möglichst kurzer Zeit zu erreichen ist.

3. Um so schnell als möglich auf der Brandstelle mit der nöthigen Mannschaft zur Löschung des Feuers erscheinen zu können, sind die Mannschaften auf den Feuerwehrewachen kasernirt; die Pferde zur Bespannung der Fahrzeuge stehen daselbst Tag und Nacht geschirrt.

4. Das möglichst schnelle Angreifen des Brandes, d. h. die schnelle und richtige Anwendung von Mitteln an der rechten Stelle des Feuers, wird durch die vorhandene militärische Disciplin und die bautechnische Vorbildung der Mitglieder des Corps erreicht.

Diese vorgenannten Principien basiren auf der Erkenntniss, dass fast jedes Feuer bei seinem Entstehen nur klein und daher in diesem Augenblick mit Leichtigkeit zu unterdrücken ist. Ausserdem aber gilt bei jeder Berufsfeuerwehr der Grundsatz des einheitlichen Obercommandos, welches überall in der Weise geregelt ist, dass stets der Branddirector resp. der auf der Brandstelle anwesende älteste Officier das Obercommando ausübt, dem alle übrigen unbedingt sich zu unterwerfen haben.

Als mustergiltig muss, auch über die Grenzen Deutschlands hinaus, die Berufsfeuerwehr der Stadt Berlin anerkannt werden, welche durch den verstorbenen Branddirector Geheimen Regierungsrath Scabell geschaffen und von seinem Amtsnachfolger, dem ebenfalls bereits verstorbenen Branddirector Major a. D. Witte weiter entwickelt und ausgebaut wurde. [7]

RUNDSCHAU.

Eine der bedeutsamsten Errungenschaften unseres Jahrhunderts sind die in allen Culturländern alljährlich einmal zusammentretenden Naturforscherversammlungen. Die gebildete Welt aller Nationen hat sich längst gewöhnt diesen Congressen hervorragender Gelehrter mit Spannung entgegenzusehen. Die Reden, welche bei diesen Gelegenheiten gehalten werden, haben längst die Bedeutung einer Bilanz angenommen, eines abschliessenden, zusammenfassenden Berichtes über das, was die einzelnen Wissenschaften in der jüngst verflossenen Epoche geleistet haben. In den meisten Fällen aber begnügen sich die Redner nicht mit der Aufgabe der Berichterstattung; sie gehen einen Schritt weiter und werden zu Propheten, sie blicken hinaus in die nahe oder ferne Zukunft und verkünden dem erstaunten Volke, was ihr Seherblick erspäht hat. Hier bietet sich ein weiter Spielraum für die Individualität des jeweiligen Berichterstatters; je nachdem ihn die Natur mit grösserem oder geringerem prophetischen Talent ausgestattet hat, prophezeit er auf Jahre, Jahrzehnte oder Jahrhunderte hinaus. Das letztere Verfahren ist das für alle Theile verlockendste, denn es verlegt die Entscheidung über den Orakelspruch in eine bequeme Ferne und giebt uns eine hübsche

Spanne Zeit uns auf die schönen Dinge, die da kommen sollen, zu freuen. Wer freut sich nicht, wenn er des goldenen Zeitalters gedenkt, welches uns von einem grossen Gelehrten versprochen wurde und uns gestatten wird die Nahrungssorgen und damit alle socialen Fragen, Hass und Zwietracht zwischen Menschen und Nationen zu beseitigen, in dem wir uns unser tägliches Brod aus den billigsten aller irdischen Körper, aus Kohlensäure und Wasser bereiten! Und wer vermöchte an dem Eintreffen dieser Prophezeiung zu zweifeln, wenn er sich erinnert, dass ein anderer Gelehrter vorausgesagt hat, dass dieses grosse Problem mittelst ganz bestimmter Methoden, nämlich auf elektrochemischem Wege, gelöst werden würde. Einstweilen freilich müssen wir unsern Hunger noch mit Hilfe der alten, unbequemen Methoden stillen. Zwar nährt schon jetzt die Elektrotechnik ihren Mann, aber sie leert das Füllhorn ihrer Gaben nur über einzelne Bevorzugte aus, während die grosse Mehrheit der Menschen sich nach wie vor im Kampf um's Dasein plagen muss.

Auch die diesjährige Naturforscherversammlung hat uns grosse und bedeutsame Reden aus dem Munde benadeter Forscher gebracht. Aber während das sonst so skeptische Berlin auf seiner Naturforscherversammlung vor drei Jahren in eine prophetische Ekstase gerieth, hat das poetische Heidelberg eine wunderbare Mässigung an den Tag gelegt. Der „genius loci“ breitete seine Schwingen nur über die Sprache der Redner und verklärte dieselbe in wunderbarer Kraft und Schönheit, während ihre Gedanken sich streng auf dem Boden des Erreichbaren hielten. Wenn uns Hertz am Schlusse seiner glänzenden Darlegungen verspricht, dass uns die Zukunft einen tiefen Einblick in das Wesen der Kraft und des dieselbe tragenden Aethers bringen werde, so können wir freudig sagen, dass wir die Verwirklichung dieser Prophezeiung zu erleben hoffen und erwarten, dass der Redner selbst dazu kein Kleines beitragen wird. Und den gleichen Vorzug der Erreichbarkeit besitzt die Prognose Victor Meyers, der es als die Aufgabe der Zukunftschmie bezeichnet, immer neue Methoden zur Identificirung und Isolirung chemischer Individuen zu finden, Naturproducte von geringem Nährwerth in solche von grösserem zu verwandeln und durch die eifrige Erforschung von Einzelfällen auf chemischem Gebiete allmählich schrittweise zu jenem Gipfel der Erkenntniss vorzudringen, der uns gestatten wird das Chaos der Erscheinungen nach den Grundsätzen mathematischer Logik in ein System zu bringen.

Es ist eine Freude, die Ergebnisse der diesjährigen Naturforscherversammlung zu durchdenken. Sie sind ein glänzendes Zeugnis für das fröhliche Gedeihen der Forschung. Einem rüstigen Bergsteiger gleich dringt sie bedächtigen Schrittes vorwärts, rastlos und hastlos. Von Zeit zu Zeit hält sie den Athem an und blickt zurück auf den durchmessenen Weg und vorwärts auf den vor ihr liegenden Pfad. Aber sie hält sich nicht mit Träumen auf, die ihr den Gipfel ausmalen, der erreichbar, aber weit, weit entfernt und noch in Wolken gehüllt als Endziel ihrer Wanderung sich ihr zu Häupten aufthürmt. Wer weiss, ob und wann sie ihn erreichen wird, und welche Hindernisse noch zu überwinden sein werden? [128]

* * *

Rückwirkende Geschosse. Nach der *Revue d'artillerie* ist Hauptmann Chapel auf den Gedanken gekommen, scheibenförmige Geschosse zu bauen, welche, ähnlich dem australischen Bumerang, nach dem Auftreffen eine rückläufige Bewegung annehmen, also z. B. den hinter einer Brustwehr aufgestellten Feind im Rücken treffen würden. Das Geschoss dreht sich zu dem Zwecke um seine Achse, die aber nicht senkrecht ist, sich jedoch in einer senkrechten Ebene fortbewegt. Leider oder vielmehr glücklicherweise gelang es Chapel nicht ein Geschütz zu bauen, welches im Stande ist scheibenförmige Geschosse abzuschliessen. Auch schliessen solche Geschosse die Anwendung einer Sprengladung aus.

Me. [9]

George Guerboldt hat der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Arbeit vorgelegt, in welcher er vorschlägt, nicht nur den Wortlaut und Tonfall eines schönrednerischen Ergusses durch den Phonographen zu fixiren, sondern durch Bewegungsmechanismus des Phonographen in gleichem Tempo auch noch einen Momentapparat zu betreiben, so dass die Gesten und der Gesichtsausdruck des Redners in Intervallen von je $\frac{1}{10}$ Secunde fixirt werden, ähnlich wie dies von Anschütz und Anderen für die Bewegungen von Turnern, galoppirenden Pferden u. a. m. geschehen ist. Setzt man die von dem erhaltenen Negativ copirten Positivbilder in den bekannten Apparat ein, in welchem sie bei Beleuchtung mit elektrischem Funkenlicht in Intervallen erscheinen, welche denen der Aufnahme gleich sind, so wird man, indem man ausserdem gleichzeitig den Phonographen mit der ursprünglichen Schnelligkeit abhaspelt, nicht nur die von letzterem hervorgebrachte Reproduction der ursprünglichen Rede vernehmen, sondern man wird auch den Redner selbst im Moment, wo er die Rede hält, in Bewegung vor sich sehen. — So sinnreich dieser neueste Schritt in der Naturnachahmung auf mechanischem Wege ist, so wird doch das Ganze nur den Werth einer Spielerei behalten. [31]

* * *

Es wird von *Invention* angegeben, dass die Maschine Nr. 206 auf der Bound-Brook-Eisenbahn acht Meilen mit der Schnelligkeit von 39 Secunden pro Meile zurückgelegt hat. Wenn diese Angaben richtig sind, so würde dies vielleicht die grösste bisher auf einer Eisenbahn erreichte Schnelligkeit sein. [34]

* * *

Die Arbeitskraft aller Kraftmaschinen der Erde. Nach einer Angabe des *Cosmos* liefern alle Kraftmaschinen der Erde zusammen eine Arbeit von 45 Millionen Pferdekraften. Diese Leistung ist ungefähr gleichwerthig der Arbeit von einer Milliarde Menschen, also beinahe der ganzen Bevölkerung der Erde. Von jenen 45 Millionen entfallen auf die Vereinigten Staaten $7\frac{1}{2}$, England 7, Deutschland $4\frac{1}{2}$, Frankreich 3 und Oesterreich $1\frac{1}{2}$ Millionen Pferdekraften. Bi. [71]

BÜCHERSCHAU.

C. Muchall, *Das ABC des Gas-Consumenten*. 4. Ausgabe. 8^o. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 80 Pf.

Dieses kleine Buch ist Allen, welche Gas brennen, sehr zu empfehlen, denn es giebt in sehr verständlicher und klarer Schreibart einen Ueberblick über das, was man beachten soll, um das verbrauchte Gas nach Kräften auszunutzen und Gasverschwendung zu vermeiden. Es zeigt die richtige Behandlungsweise der Brenner und erläutert die Apparate, welche zur Vermeidung und Entdeckung von Gasverlusten dienen. Die Klarheit des Textes wird erhöht durch die beigegebenen einfachen, aber anschaulichen Holzschnitte. Witt.

* * *

Dr. Karl Russ, *Das heimische Naturleben im Kreislauf des Jahres*. gr. 8^o. Berlin, Rob. Oppenheim. Preis 10 M.

Dieses ziemlich umfangreiche Werk birgt eine Fülle des Wissens, indem es das ganze Thier- und Pflanzenleben Deutschlands, namentlich auch in seinen Beziehungen zum Menschenleben (Jagd, Fischerei, Gartenbau, Landwirthschaft), in Form einer Art von Kalender bespricht. Das gesammte Naturleben ist geordnet nach den Jahreszeiten, in denen sich die Einzelercheinungen abspielen. Demgemäss zerfällt das ganze Werk in zwölf Abschnitte, den zwölf Jahresmonaten entsprechend. Jeder Monat wird zunächst in seinem ganzen Wesen geschildert.

Diese Schilderungen tragen den anmuthigen Charakter aller Schriften des rühmlichst bekannten Verfassers. Der auf diese Schilderungen folgende specielle Theil, unter Mithilfe zahlreicher Naturkundiger hergestellt, behandelt jeweilig das gesammte Thierleben, die Pflanzenkunde, die menschliche Thätigkeit im Zusammenhang mit der Natur, die Nahrungsmittel und die Himmelskunde für den betreffenden Monat.

Dieses Werk gehört zu jenen, die Vieles und daher Jedem etwas bringen. Die übersichtliche Eintheilung wird es Jedem leicht machen das Seine sich herauszunehmen. Witt. [129]

* * *

P. Ottavi, *Ventilation des tunnels de chemin de fer*. Rom 1889. Loescher & Co. Preis 4 M.

Der Verfasser will die Lüftung der längeren Alpentunnels und den Bau derselben durch ein System von Luftschächten erleichtern, in welchen sinnreich erdachte Maschinen einen kräftigen Luftzug unterhalten. Seines Erachtens macht eine solche Lüftung den Bau des geplanten, 20 km langen, sehr tief liegenden Simplontunnels erst möglich. Bleibt man bei der mangelhaften Lüftung, wie sie im Gotthardtunnel herrschte, so werde die unerträgliche Temperatur sehr bald zur Einstellung der Arbeiten an diesem Riesenstollen zwingen. Andererseits würde das vorgeschlagene Lüftungssystem den Betrieb in den Alpentunnels, zumal im Fall von Truppentransporten und bedeutender Inanspruchnahme überhaupt, bedeutend erleichtern. Me. [123]

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Ihre Mittheilungen über den neuen Edison'schen Phonographen in Nr. 2 und 4 Ihrer geschätzten Zeitschrift habe ich mit Interesse gelesen, vermisse aber in denselben nähere Mittheilungen über die Natur der zur Aufnahme und Wiedergabe der Töne dienenden Glasmembranen. Gewöhnliches Tafelglas kann doch unmöglich zur Herstellung derselben benutzt werden? Wie dick sind diese Membranen und wie werden dieselben hergestellt?

Durch Beantwortung dieser Fragen werden Sie mich sehr verbinden.

Chemnitz i. S., 3. November 1889.

R. F.

Die Beantwortung der obigen Zuschrift verlangt einen tieferen Einblick in die Werkstatt des grossen amerikanischen Erfinders als wir ihn besitzen. Immerhin können wir dem Herrn Fragesteller mittheilen, dass zur Herstellung der fraglichen Membranen das dünne, von Chance Bros. & Co. in Birmingham hergestellte Tafel-Crownglas dienen kann, welches bekanntlich auch für die Bereitung der mikroskopischen Deckgläser Anwendung findet. Die Aufnahmemembran ist etwa 0,2 mm dick, die zur Wiedergabe dienende nur etwa 0,12 mm. Der Durchmesser beider Platten ist etwa 4 cm. Wir haben Schritte gethan, um uns die Abbildungen und Beschreibung von zur Herstellung dieser Platten geeigneten Apparaten zu verschaffen, und hoffen dieselben unseren Lesern demnächst vorführen zu können. [121]

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

Inhalt der vorliegenden Nummer: Die Thätigkeit des Chlorophylls in den Pflanzen. Von Dr. A. Hansen. Mit 7 Abbild. — Ueber Erdbeben. Von Rudolf Falb. (Schluss.) — Der elektrische Lichtwerfer. Von Major z. D. Scheibert. Mit 3 Abbild. — Geschichtliche Entwicklung des Feuerlöschwesens in Deutschland. Von Carl Strehl, Branddirector der Stadt Altona. Mit 2 Abbild. — Rundschau. — Bücherschau. — Post.

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

ANZEIGEN.

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

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

Richter & Dieskau

Charlottenburg, Berliner Strasse 12

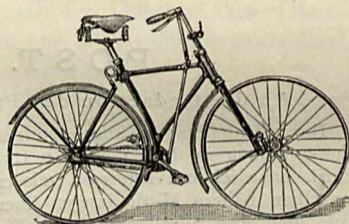
vis-à-vis dem Polytechnicum, nahe Station Thiergarten

Fernsprech-Anschluss: Amt Charlottenburg No. 112.

Apparate — Gerätschaften — Trockenplatten — Chemikalien — Lösungen fertig zum Gebrauch, sowie sämtliche Bedarfsartikel für

Amateur-Photographie.

Niederlage bei dem Hof-Photographen A. d. Halwas,
Berlin SW., Kronen-Strasse Nr. 21.



Fahrräder

und

Schlittschuhe

liefert

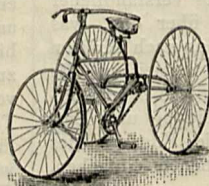
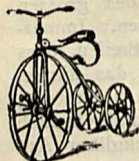
die mechanische Werkstatt

von

Dumstrey & Jungck

Berlin SW., Markgrafenstr. 27.

Reparaturwerkstelle ersten Ranges.



Chem. Tinten

in Pulverform, sofort löslich, gleich zu benutzen. — Dauerhafteste, unauslöschliche, nie bleichende

Eisen-Gallustinte,

vom Kaiserl. General-Postamt durch Verfügung empfohlen. Probepäckchen à 1 Liter 80 Pfg. Amtlich geprüfte Normaltinte für Tintenclassse I. à Liter 1 Mark, à Kilogr. 14 Mark. Alle Sorten feinsten farbiger Tinten nach Wahl der Farbe à 1/2 Liter 1 Mark. Versendung unter Nachn. oder vorh. Einsend. Preis-Cour. u. Prosp. frei. Wiederverk. Rabatt.

Beste und billigste Bezugsquelle für echt amerikanisches

Membranenblech

durch

Carl Lange,

Berlin SW., Alte Jacobstr. 32.

Preisverzeichnis auf Wunsch gratis.

Das Archiv.

Herausgeber: **Julius Steinschneider,**
Berlin C., Alexanderstr. 2.

Bibliographische Wochenschrift.

Referate über die Litteratur des In- und Auslandes.

Litterar-historische Beilagen.

Unparteiische, wissenschaftliche Kritik.

Bibliographische Leitartikel.

Wegen seiner gleichmässigen Verbreitung unter den Gelehrten aller Wissenschaften zu entspr. Anzeigen sehr geeignet.

Gespaltene Petit-Zeile 30 Pf.

Jährlich 52 Nr. Vierteljährl. 2 Mk. im Voraus. Post-Liste Nr. 594.

Nach Beginn des Quartals eingetretene Abonnenten erhalten die bereits erschienenen Nummern frei nachgeliefert.

Der 2. Jahrgang wird Ende December beendet.

J. F. Schippang & Co.

Inhaber E. MARTINI

Berlin S. 42, Prinzenstrasse 24.

Prämirt auf fast allen Photographischen Ausstellungen.

Fabrik und Handlung

sämtlicher

Bedarfsartikel für Photographie.

Specialitäten:

Trockenplatten.

Eigene Fabrikation seit 1880.

Reise-Apparate verschiedener und neuester Constructionen.

Complete Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen und Amateur-Photographen.

Kosten-Anschläge und Anleitung unentgeltlich.

↔ Gegründet 1860. ↔

Flüssige Bronze

für den Hausgebrauch

ermöglicht jedermann jeden Gegenstand aus Holz, Stein, Metall, Gyps u. s. w. u. s. w. in schönster Weise selbst zu bronzieren, versendet 1 Dtdz. Fläschchen in verschiedenen Farben sortirt, mit Pinseln versehen, gegen Einsendung von M. 4.50 franco.

O. Felsenstein, Lackfabrik, Nürnberg.