



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 636.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 12. 1901.

Die Grundlagen der drahtlosen Telegraphie.

Eine elementare Darstellung von ARTHUR WILKE.

Die fundamentalen Vorgänge, auf denen die drahtlose Telegraphie beruht, die elektrischen Schwingungen und Wellen, stellen sich uns als eine Wechselwirkung zwischen elektrischen und magnetischen Zuständen und deren Veränderungen dar. Wenn wir nun annehmen dürfen, dass diese Zusammenhänge noch nicht allgemein bekannt sind, und wenn wir deshalb voraussetzen können, dass ein Einblick in dieses neue Gebiet der Elektrizität dem Leser von Interesse sein wird, so mag eine einfache Darstellung dieser Erscheinungen, welche dieselben mittels geläufiger Vorstellungen erklärt, an dieser Stelle angebracht erscheinen. Zunächst soll dargethan werden, wie in der oscillatorischen Entladung der Zustand der in einem Leiter schwingenden Elektrizität zu Stande kommt, und hieran anschliessend wird erläutert werden, wie der schwingende Zustand sich auf das umgebende, nichtleitende Mittel, auf das Dielektricum, fortpflanzt und sich in der Weise jener Aether-schwingungen, die wir „Licht“ nennen, durch den Raum verbreitet, um dann, wenn er einen anderen entfernten Leiter erreicht, wieder als elektrische Schwingung im Leiter zu erscheinen. Die Schwingungen im zweiten Leiter, so winzig

das Maass Energie ist, das in ihnen zur Wirkung kommt, reichen, wie im dritten Theile ausgeführt wird, doch aus, um mit Hilfe jenes sinnreichen Instrumentchens, genannt „Cohärer“, einen Stromkreis für ihre Dauer zu schliessen und dadurch einen Relaisstromkreis zu bethätigen, der nun seinerseits, indem er das Relais als Morsetaster bewegt, einen zweiten Stromkreis schliesst und öffnet, wodurch der Anker des Morseschreibhebels angezogen und losgelassen wird und die Striche und Punkte auf dem Papierstreifen erscheinen.

I. Schwingende elektrische Entladungen.

Mit zwei Abbildungen.

A und *B* (Abb. 152) stellen zwei Windkessel dar, welche an ihren Böden durch ein Rohr *R* verbunden sind, das Rohr kann durch einen Hahn *H* geschlossen werden. Neben dieser Verbindung besteht noch eine zweite, in welche eine kräftig wirkende Druckpumpe eingeschaltet ist; auch diese hat einen entsprechenden Hahnverschluss. Die beiden Kessel seien mit einer Flüssigkeit gefüllt, die wir als gewichtslos annehmen wollen, damit nicht auch ihr Gewicht ins Spiel kommt. Wir schliessen nun den Hahn *H*, öffnen den des Pumpenrohres und lassen unsere Pumpe arbeiten. Sie drückt die Flüssigkeit von *A* nach *B*. Nach einiger Zeit stellen wir die Pumpe still und

schliessen den zu ihr gehörigen Hahn. Die Pumpe hat dann eine gewisse Arbeit geleistet und diese Arbeit ist, wenn wir von Reibungs- und anderen Verlusten absehen, in den Windkesseln aufgespeichert.

Oeffnen wir nun den Hahn *H*, so wird diese aufgespeicherte Energie frei und drückt die Flüssigkeit von *B* nach *A* zurück. Die Flüssigkeit selbst ist gewichtslos; sie kann also keine Bewegungsenergie (lebendige Kraft) aufnehmen. Wenn also der Ueberdruck in *B* aufhört, die Flüssigkeit nicht länger angetrieben wird, ist die Bewegung zu Ende. Die aufgespeicherte Energie muss sich also ganz und gar in Wärme umsetzen. Hätten wir statt der idealen gewichtslosen Flüssigkeit eine solche genommen, welche Masse und also Gewicht hat, so hätte diese, indem sie in Bewegung kam, einen Theil der freiwerdenden Energie aufgenommen und das Spiel wäre mit erreichtem Normalniveau nicht zu Ende gewesen. Wir wollen aber bei unserer gewichtslosen Flüssigkeit bleiben, denn den Vorgang, welchen die schwere Flüssigkeit hervorgerufen hätte, erzielen wir auch mit einer anderen Anordnung, bei der wir die Analogie mit den später zu beschreibenden elektrischen Vorgängen deutlicher hervortreten lassen.

Wir schalten in das Rohr *R* noch einen kleinen rotirenden Flüssigkeitsmotor *M* (Abb. 153) ein, welcher von dem durchfliessenden Wasser derart in Bewegung gesetzt wird, dass jedesmal einer bestimmten, durchtretenden Wassermenge ein Umlauf entspricht. Der Motor sei reibungslos, seine Theile gewichtslos; er wird also weder Energie verbrauchen noch aufspeichern. Demgemäss ändert seine Einschaltung an dem Vorgange bei dem Ausgleich, der Entladung, nichts.

Aber gleich wird das Spiel ein anderes Bild zeigen. Wir haben an der Achse des Motors eine gewichtslose Querstange *ss* und auf dieselbe zwei verschiebbare schwere Kugeln *KK* gesetzt. Nachdem wir nun unsere Vorrichtung mittels der Druckpumpe aufs neue mit Energie „geladen“ haben, öffnen wir wiederum den in Abbildung 153 allerdings fortgelassenen Hahn *H*. Der Ueberdruck in *B* wirkt auf die Flüssigkeit und diese will sich entsprechend diesem Drucke in Bewegung setzen. Aber sobald sich die Wassersäule durch das Rohr *R* schiebt, muss sie den Motor bewegen.

Der Motor ist diesmal aber keineswegs bereit, sich mit der früheren Anfangsgeschwindigkeit in Bewegung zu setzen. Denn jeder Umlaufgeschwindigkeit, die er annimmt, entspricht auch eine gleiche Umlaufgeschwindigkeit der Schwungkugeln *KK* und der Umlauf dieser Massen bedeutet Energie, deren Maass mit dem Quadrate der Umlaufgeschwindigkeit wächst. Also wird den Kugeln aus der in *A* und *B* aufgespeicherten Energie allmählich ein bestimmtes Quantum Energie zugeführt werden.

So lange sich die Umlaufgeschwindigkeit der Schwungkugeln entsprechend der wachsenden Aufnahme von Energie steigert, so lange also die Umläufe für die Zeiteinheit, für die Secunde zunehmen, so lange wird das Maass Flüssigkeit, das durch einen Querschnitt des Rohres tritt, die Stromstärke wachsen; denn wie vorhin gesagt, fördert jeder Umlauf ein bestimmtes Quantum Flüssigkeit; also hängt die Stromstärke von der Umlaufgeschwindigkeit ab. Im Beginn des Spieles wird also die Stromstärke nicht wie in den früheren Fällen (entsprechend dem stärksten Druck im Beginn) mit dem Höchstwerth einsetzen, sondern von Null beginnend, allmählich zu einem Höchstwerth wachsen, bis der Motor und die Schwungkugeln so rasch laufen, also soviel Flüssigkeit passiren kann, wie just dem Ueberdruck entspricht.

Mit fortschreitender Entleerung von *B* vermindert sich dort der Ueberdruck und es müsste also die Stromstärke abfallen. Allein sobald dies eintritt, ist Stromstärke und das Maass Flüssigkeit, das der Motor bei der erreichten Umlaufgeschwindigkeit in der Zeiteinheit fördern will, nicht im Einklang. Der Motor ist nicht ohne weiteres gewillt, seine Umlaufgeschwindigkeit zu verringern. Denn seine Schwungkugeln haben ein bestimmtes Maass Energie aufgespeichert und besitzen also eine bestimmte Umlaufgeschwindigkeit. Diese werden sie nicht verringern, wenn ihnen nicht Energie entzogen wird. Es wird dies nur allmählich geschehen können. Hierbei kann aber der Abfall der Umlaufgeschwindigkeit, also auch der Abfall der Wasserförderung ein anderer, ein langsamerer sein, als dem Abfall des Ueberdruckes entspricht, und es wird geschehen, dass die Kugeln noch umlaufen, dass also noch Wasser gefördert wird, wenn der Druckunterschied in Folge der Wasserförderung schon geschwunden ist. Nunmehr aber wird die weitere Förderung von Flüssigkeit nach *A* einen Ueberdruck in *A* hervorrufen, also eine neue Energieaufspeicherung bewirken. Denken wir uns das System frei von allen Verlusten durch Reibung, so muss die ganze, vorher in *A* und *B* aufgespeicherte Energie wiedererscheinen, indem jetzt *A* in Ueberdruck geladen wird.

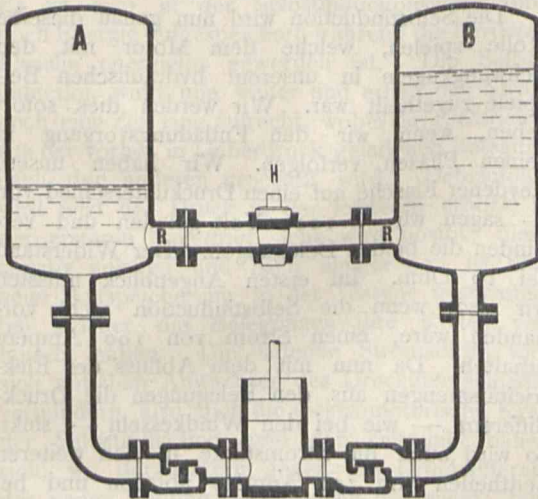
Haben endlich die Schwungkugeln alle vorher von ihnen aufgespeicherte Energie abgegeben, ist also *A* nunmehr ebenso über das Normalniveau gefüllt, wie vorher *B*, so geht das Spiel rückwärts und wiederholt sich in allen Phasen genau so, wie es bei der ersten Entladung vor sich ging. Das Ende wird also sein, dass nunmehr wiederum *B* in Ueberdruck geladen wird und dann das Wasser wieder nach *A* zurückdrückt.

So geht es unaufhörlich weiter, und wir haben hier jenen Vorgang der schwingenden Entladung

vor uns, welcher in der heutigen Physik eine so grosse Rolle spielt.

Reibungsfreie Vorgänge giebt es nicht und auch in unserem Apparate wird die Reibung,

Abb. 152.



werden auch andere Energieverluste auftreten. Demzufolge wird nicht die ganze aus der Aufspeicherung freiwerdende Energie in die Schwungkugeln gehen, sondern um einen Theil vermindert. Das bedeutet aber, dass die Schwungkugeln nicht die volle Energie aus dem Speicher aufnehmen, sondern nur einen Theil, und dieser Theil wird mit jeder neuen Schwingung kleiner. Die Schwingungen werden abgedämpft und klingen ab.

Das Abklingen wird nun offenbar um so rascher fortschreiten, je grösser der Antheil des Reibungsverlustes bei jeder Schwingung, die Dämpfung ist. Dieser Antheil wird aber wiederum um so kleiner ausfallen, je grösser das Maass Energie ist, welches die Schwungkugeln bei einer bestimmten Umlaufgeschwindigkeit annehmen, mit anderen Worten, je grösser ihr Trägheitsmoment ist, welches wir durch Verschieben der Kugeln auf ihren Stangen ändern können. Ist also die Entladung bis zum Normalniveau fortgeschritten, so ist der Antheil der in den Schwungkugeln noch aufgespeicherten Energie um so grösser, je grösser ihr Trägheitsmoment ist.

Demnach können die Schwungkugeln auch eine grössere procentuale Arbeit verrichten und die Rückladung wird um so grösser ausfallen. Die Rückladung wird also bei grösserem Trägheitsmoment näher an den anfänglichen Niveauunterschied heranreichen und das Entsprechende tritt bei der dritten und vierten, sowie bei den weiteren Ladungen ein. Trägheitsmoment und Reibungsverlust wirken einander entgegen. Ist ersteres gleich Null, so endigt das Spiel mit der ersten Entladung, wie wir vorhin gesehen haben. Wächst bei unverändertem Trägheitsmoment der Reibungs-

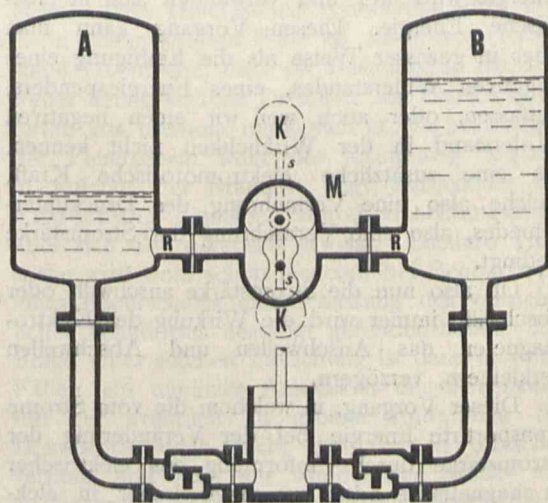
verlust, so klingen die Schwingungen rascher ab und bei einer gewissen Grösse verschwinden die zweiten und die folgenden Ladungen, so dass auch in diesem Falle eine sofortige Entladung eintritt.

Die Vorgänge, welche wir an dem obigen mechanischen Beispiele dargelegt haben, finden wir nun auch bei den elektrischen Entladungen. Wenn wir eine Leydner Flasche laden, bei welcher also die eine Belegung positive, die andere negative Elektrizität erhält, so stellt uns eine solche Ladung eine Energieaufspeicherung dar. Zwischen den beiden Belegungen besteht ein Unterschied des elektrischen Druckes und wir können uns vorstellen, dass die positive Ladung die Elektrizität, welche als feine, unkörperliche Flüssigkeit betrachtet werden mag, einen Ueberdruck (entsprechend der Erhöhung der Wassersäule über das normale Niveau), die negative Ladung einen Unterdruck darstellt.

Verbinden wir nun beide Belegungen der Leydner Flasche, so gleicht sich der Druckunterschied beider Ladungen aus und die in ihnen aufgespeicherte Energie wird frei. Sie wird aber, wenn keine Vorrichtung zur Aufspeicherung vorhanden ist, sofort in Wärme umgesetzt. Denn da jeder Leiter der Elektrizität Widerstand besitzt, durch diesen aber die vom Strome transportirte Energie in Wärme verwandelt wird, wenn nicht eine mitwirkende entsprechende Vorrichtung einen Theil dieser Energie an sich nimmt, so muss in unserem Falle die aufgespeicherte elektrische Energie schon bei der ersten Entladung verschwinden.

Wir schalten aber nun eine solche aufspeichernde Vorrichtung in den Entladungs-

Abb. 153.



stromkreis ein, welche (ganz ähnlich wie unser Motor mit den Schwungkugeln) die elektrische Energie nicht nur an sich nimmt, sondern auch, obwohl er sie für die Aufspeicherung in eine andere Form verwandelt hat, als elektrische

Energie an den Stromkreis zurückgibt. Zum Verständniss dieser Vorrichtung müssen wir zuvor jene Erscheinung, welche man „Selbstinduction“ nennt, klarlegen.

Führt man einen Strom um ein Eisenstück, so magnetisirt er es. Magnetismus ist eine Form der Energie. Die Magnetisirung bedeutet also einen Energieaufwand und dieser wird aus der vom Strome transportirten Energie bestritten. So lange also die Zuführung von Magnetismus andauert, wird aus dem Strom Energie entnommen und als magnetische Energie aufgespeichert. Bei einem gegebenen Elektromagneten wird nun das Maass der aufgespeicherten magnetischen Energie von der Stromstärke abhängen. Ist also die Stromstärke auf ein bestimmtes Maass angewachsen und also eine bestimmte magnetische Ladung erzielt, so bleibt diese, wenn nunmehr die Stromstärke eine feste Höhe annimmt, unverändert bestehen; sie wächst nicht und nimmt nicht ab. Aus dem constant gewordenen Strome nimmt dann der Magnet keine weitere Energie auf. Sobald aber die Stromstärke anschwillt, muss auch der Magnetismus anschwellen, d. h., der Magnet entnimmt sofort dem Strome weitere Energiemengen. Er wirkt also wie ein Widerstand, der während der Anschwellung in den Stromkreis eingeschaltet ist, und wird daher die Stromstärke um einen Theil ihres angestrebten, d. h. durch die anwachsende elektromotorische Kraft bedingten Zuwachses vermindern.

Wenn aber der Strom abnehmen will, wird der Elektromagnet auch die Abnahme verkleinern. Denn schwillt die Stromstärke ab, so kann sie den Magnetismus nicht mehr auf der früheren Höhe erhalten; ein Theil der magnetischen Energie wird frei und verwandelt sich in elektrische Energie. Diesen Vorgang kann man aber in gewisser Weise als die Einfügung eines negativen Widerstandes, eines Energiespenders, auffassen, oder auch, weil wir einen negativen Widerstand in der Wirklichkeit nicht kennen, als eine zusätzliche elektromotorische Kraft, welche also eine Vermehrung des Druckunterschiedes, also eine Vermehrung der Stromstärke bedingt.

Ob also nun die Stromstärke anschwillt oder abschwilt, immer wird die Wirkung des Elektromagneten das Anschwellen und Abschwellen verkleinern, verzögern.

Dieser Vorgang, in welchem die vom Strome transportirte Energie bei der Veränderung der Stromstärke durch Umformung aus elektrischer in magnetische oder aus magnetischer in elektrische Energie vermindert oder vermehrt wird, nennen wir „Selbstinduction“. Sie tritt allerdings, was hier eingeschaltet sein mag, nicht nur dann auf, wenn ein Elektromagnet mit Eisenkern eingeschaltet ist, sondern, da auch die Luft und die diamagnetischen Substanzen mag-

netische Energie — in viel geringerem Grade als Eisen freilich — aufnehmen können, stets dort auf, wo die Form des Leiters ein Kraftlinienbündel erzeugen kann, mit anderen Worten, wo ein Elektromagnet erzeugt werden würde wenn Eisen dort vorhanden wäre.

Die Selbstinduction wird nun genau dieselbe Rolle spielen, welche dem Motor mit den Schwungkugeln in unserem hydraulischen Beispiele zugetheilt war. Wir werden dies sofort sehen, wenn wir den Entladungsvorgang in seinen Phasen verfolgen. Wir haben unsere Leydener Flasche auf einen Druckunterschied von — sagen wir — 1000 Volt geladen und verbinden die beiden Belegungen. Der Widerstand sei 10 Ohm. Im ersten Augenblick müssten wir also, wenn die Selbstinduction nicht vorhanden wäre, einen Strom von 100 Ampère erhalten. Da nun mit dem Abfluss der Elektrizitätsmengen aus den Belegungen die Druckdifferenz — wie bei den Windkesseln — sinkt, so wird auch die Stromstärke in den weiteren Zeittheilen von 100 Ampère abfallen und bei voller Entladung Null werden.

Nun tritt aber die Selbstinduction ins Spiel. Bis zu dem Augenblick, in welchem wir die beiden Belegungen verbinden, war die Stromstärke in dem Leiter Null. Nun mit einem Male will sie auf 100 Ampère anschwellen. Eine solche Steigung lässt die Selbstinduction nicht zu, denn bei jedem Sprung nimmt sie einen Theil der freiwerdenden Energie an sich und verwandelt ihn in Magnetismus; so lange das Anschwellen andauert, wirkt die Selbstinduction nach dem Früheren wie ein eingeschalteter Widerstand, der um so grösser ist, je rascher die Stromstärke anwächst. Es ist also unmöglich, dass das Anwachsen über ein gewisses Maass hinausgeht, denn dann würde ja der wirkliche Widerstand zusammen mit demjenigen, den die Selbstinduction hervorruft, bei der vorhandenen Druckdifferenz eine kleinere Stromstärke bedingen als wirklich besteht. Da es nun nicht möglich ist, dass eine grössere Stromstärke vorhanden sein kann, wenn die Umstände eine kleinere bedingen, so muss das Anwachsen der Stromstärke so weit sinken, dass das Wirkliche und Mögliche in Uebereinstimmung kommen. Das Facit ist, dass das Anwachsen der Stromstärke verzögert wird.

Allmählich gelangt aber die Stromstärke auf einen Höchstpunkt.

Da nun weitere Elektrizität aus den Belegungen abfließt, so muss der Druckunterschied abnehmen, also auch die Stromstärke. Nunmehr tritt aber die Selbstinduction mit dem Rückfluss der magnetischen Energie ins Spiel und verzögert das Abschwellen.

Ist nun der Widerstand des Stromkreises klein, so vollzieht sich der Ausgleich vergleichs-

weise rasch. Da aber hierbei auch relativ grosse Stromstärken auftreten, so hat die Selbstinduction einen grossen Betrag der vorhandenen Energie aufgespeichert, soviel, dass sie nur einen Theil derselben in der Zeit bis zum völligen Ausgleich des Druckunterschiedes abgeben konnte. Es ist also in der Selbstinductionsvorrichtung noch Energie aufgespeichert, während die Leydener Flasche energielos geworden ist. Die Selbstinduction wirkt nun weiter und erhält den Strom noch eine Zeit lang aufrecht, wobei die Elektrizität aus der vorher in Ueberdruck geladenen Belegung nach der anderen geschafft wird. Demzufolge wird jetzt der Druck in der letzteren erhöht, in der ersteren erniedrigt, jene wird positiv, diese negativ geladen und nach einiger Zeit ist eine neue Aufspeicherung in der Flasche geschaffen, bei welcher die Belegungen ihre Rollen vertauscht haben. Die ladende Stromstärke wird sich mit dem Anwachsen des Druckunterschiedes vermindern, also auch die elektromotorische Kraft der Selbstinduction, und der Zeitpunkt nähert sich, wo der letztere gegen die Druckdifferenz der neuen Ladung nicht mehr überwiegt; jetzt fällt die Stromstärke und also die Wirkung der Selbstinduction rasch auf Null ab. Ist diese erreicht, so wirkt nur noch der Druckunterschied zwischen den beiden Belegungen der Leydener Flasche und die Elektrizität strömt nun zurück. Das geschilderte Spiel wiederholt sich und die Elektrizität geht in periodischen d. h. sich in gleichen Zeitstrecken gleichmässig oder doch gleichartig wiederholenden Bewegungen von der einen Belegung zur anderen. Das sind die elektrischen Schwingungen in einem Leiterkreis. Die Oscillationen würden ins Unendliche fort dauern, wenn kein Energieverlust einträte. Da aber die strömende Elektrizität durch den stets in den Leitern vorhandenen Widerstand allmählich ihrer Energie entladen wird und diese sich in Wärme umsetzt, so müssen auch die Schwingungen mit jedem Hin- und Hergange kleiner ausfallen und schliesslich absterben*).

Werden wir es erreichen, was ein Ziel der Elektrotechnik bildet, den jeweils eintretenden Verlust durch Zuführung von elektrischer Energie aus einer äusseren Quelle — Dynamomaschine, Accumulatoren-Batterie — wett zu machen, so werden wir die Schwingungen beliebige Zeit aufrecht erhalten können. Jetzt ist dies nicht möglich, wir können nur eine rasch abklingende Wellenfolge erzielen.

Das Spiel der Entladungen und Neuladungen der Leydener Flasche vollzieht sich nach dem Gesagten nicht augenblicklich, sondern zwischen je zwei auf einander folgenden Entladungen liegt ein

Zeitintervall. Fassen wir nun die Zeitpunkte ins Auge, bei denen die Entladungen beginnen, so wird bei Moment 1, 3, 5 u. s. w. die eine Belegung der Leydener Flasche positiv, die andere negativ geladen sein. Die zeitliche Entfernung zwischen Moment 1 und 3, 3 und 5 u. s. w. heissen wir die Dauer der Welle, die Periode der Oscillation, während der Zeitunterschied zwischen 1 und 2, 2 und 3 u. s. w. die halbe Schwingungsdauer sein wird.

Die Periode der Schwingungen hängt ab von der Grösse der Selbstinduction und der Capacität der Leydener Flasche und ist der Wurzel aus dem Producte beider proportional. Unter Capacität verstehen wir das Verhältniss der Elektrizitätsmenge, welche von der Leydener Flasche bei einem bestimmten elektrischen Druckunterschied, sagen wir bei 1000 Volt, aufgenommen wird, zu eben diesem Druckunterschiede oder Potential. Es ist ja klar, dass eine kleine Flasche bei gleichem Druck weniger Elektrizität aufnehmen wird als eine grosse. Es kommt aber für die Capacität nicht nur die Grösse der Flasche, sondern auch die Entfernung der beiden Belegungen und Anderes in Frage; darauf wollen wir hier nicht eingehen, sondern nur feststellen, dass jede Leydener Flasche ihre bestimmte Capacität hat. [8014]

Der „Feuerfinder“, ein Schadenfeuer-Ermittlungsapparat.

VON KARL RADUNZ.

In ländlichen Bezirken, in welchen die Ortschaften bei Ausbruch eines Schadenfeuers zu gegenseitiger Hilfeleistung verpflichtet sind, wird es in einem solchen Falle oft als grosser Uebelstand empfunden, dass die Bestimmung der vom Feuer heimgesuchten Ortschaft von benachbarten Orten aus meistens unmöglich ist, da bekanntlich der Feuerschein wohl die Richtung angiebt, in welcher der Brandort liegt, hinsichtlich der Entfernung desselben vom Beobachtungspunkt aber sich als trügerisch erweist. Letztere Thatsache wird wohl schon mancher bei Beobachtung eines Feuerscheins und Schätzung des vermeintlichen Brandortes bestätigt gefunden haben. Die Folge einer solchen Täuschung ist dann in vielen Fällen ein unnützes Ausrücken der Feuerwehr, die bei eventuell zu grosser Entfernung der Brandstätte doch nicht das Ziel zu erreichen vermag und wohl gar stundenlang zweck- und ziellos umher irrt. Ein solches planloses Umherirren kann sich nun z. B. zur Erntezeit sehr kostspielig stellen. Andererseits unterbleibt oft ein Ausrücken der Wehr, weil man den Ort des Brandes für zu entfernt liegend hält. Nachträglich stellt sich dann in manchen Fällen die

*) Aus dem Späteren werden wir ersehen, dass auch die Ausstrahlung der schwingenden Elektrizität einen Verlust an Energie in der Leydener Flasche bedingt.

Unrichtigkeit dieser Annahme heraus, leider aber für etwa zu leistende Hilfe zu spät.

Um diesem erwähnten Uebelstande zu steuern, hat Brandmeister H. Lamp in Stakendorf bei Schönberg (Schleswig-Holstein) einen Schadenfeuer-Ermittlungsapparat, auch „Feuerfinder“ genannt, erdacht, der es ermöglicht, den Ort eines jeden, selbst nur durch den schwächsten Rauch oder Feuerschein sichtbaren Brandes sicher ausfindig zu machen.

Der Apparat (Deutsches Reichspatent) beruht auf dem Princip, einen Ort dadurch genau zu bestimmen, dass man die Lage des letzteren durch Beobachtung von wenigstens zwei Punkten aus festlegt. Er lässt an Einfachheit der Einrichtung nichts zu wünschen übrig und besteht aus einem grossen Situationsplan des gesamten Löschbezirks im Maassstab 1:25000 und vier sogenannten Stationsplatten. Auf dem Situationsplan wie auch auf den Stationsplatten sind, kreisförmig angeordnet, 400 Punkte markirt, und zwar auf den Stationsplatten durch kleine Löcher, in welche kleine Stäbchen gesteckt werden können. Jeder zehnte Punkt resp. jedes zehnte Loch ist mit einer Nummer bezeichnet. Der Situationsplan wird nun an einem Versammlungsorte der Wehr (im Spritzenhause etc.) angebracht, während man für die Stationsplatten an der Peripherie des Dorfes oder Ortes geeignete, möglichst hoch gelegene Aufstellungsplätze wählt, von welchen man bei Tage den Rauch und bei Nacht den Schein eines in der Umgegend des Ortes ausbrechenden Schadenfeuers wahrnehmen kann. Die örtliche Lage der Stationsplatten wird auf dem Situationsplan durch ein Loch markirt. Ebenso wird in der Mittelfläche jeder Stationsplatte nach Maassgabe des correspondirenden Loches des Situationsplanes ein Stift befestigt. Um die Stationsplatten bezüglich der Himmelsrichtungen mit dem Situationsplane in Uebereinstimmung zu bringen, wählt man einen der auf letzterem verzeichneten Orte, welcher von der Beobachtungsstation durch irgend ein Merkmal, z. B. durch einen Thurm oder durch Rauchmachen zu erkennen ist. Darauf steckt man in dasjenige Loch der Stationsplatte, welches auf dem Situationsplane als Punkt mit gleicher Nummer die Richtung zum erkorenen Zielobject giebt, ein Stäbchen (Streichholz etc.) und dreht die Platte so, dass die Ziellinie über den in der Mittelfläche befindlichen Stift und das Hilfsstäbchen aufs Zielobject gerichtet ist. Nunmehr wird die Stationsplatte unverrückbar befestigt. In dieser Weise wird auch mit den anderen Stationsplatten verfahren, welche am besten nicht unter 500 m von einander entfernt liegen, um möglichst genaue Resultate zu erzielen. Der so montirte und ausgerichtete Apparat ist nun gebrauchsfertig; seine Anwendung ist die folgende:

Bei Wahrnehmung eines Feuer- oder Rauchscheines steckt eine zufällig in der Nähe einer Beobachtungsstation befindliche Person oder ein beauftragter Feuerwehrmann ein Streichholzstäbchen oder einen ähnlichen Gegenstand so in eines der Kreislöcher, dass die Ziellinie über den in der Platte befindlichen Stift und das Hilfsstäbchen in die Mitte des Feuer- oder Rauchscheines gerichtet ist. Die Nummer des betreffenden Loches wird nun sofort nach dem Versammlungsplatze der Wehr, wo sich der Situationsplan befindet, gemeldet. Nachdem von denjenigen beiden Stationen, welche sich dem Feuer in längster Front gegenüber befinden, die visirten Nummern gemeldet worden sind, werden die gemeldeten Richtungslinien auf den Situationsplan durch Schnüre übertragen. Der Schnittpunkt dieser beiden Richtungslinien giebt dann den Brandort an. Nun kann je nach Entfernung des betreffenden Ortes ein Ausrücken der Feuerwehr stattfinden oder nicht. Zielbewusst wird die Wehr beim Ausrücken stets die rechten und kürzesten Wege einschlagen können, während ohne Benutzung des praktischen Apparates, wie schon im Eingang erwähnt ist, oft eine planlose Irrfahrt Menschen und Pferde zwecklos strapazirt.

Man mag vielleicht einwenden, dass der Schadenfeuer-Ermittlungsapparat durch Fernsprechnetze überflüssig gemacht werde. Der Einwand ist aber keineswegs stichhaltig; denn zunächst sind die Fernsprecher mit ihren verschiedenen Anschlüssen doch nur zu bestimmten Tageszeiten im Betrieb, während bei Nacht ihre Benutzung zu zeitraubend und bei entlegenen Brandorten unzuverlässig sein wird. Und erst recht bei Gewittern, bei welchen doch die meisten Schadenfeuer entstehen, wird von der Benutzung von Fernsprechern Abstand genommen werden müssen, weil die Benutzung derselben dann bekanntlich mit Lebensgefahr verbunden ist. Was nützt ein solches Mittel aber für den in Rede stehenden Zweck, wenn es nicht überall, zu allen Zeiten und unter allen denkbaren Verhältnissen zur Hand und zu gebrauchen ist?

Dagegen ist der hier beschriebene Lampsche Schadenfeuer-Ermittlungsapparat, der bereits seitens verschiedener Landrathsämter den Feuerwehren zur Benutzung empfohlen ist, auch auf der Internationalen Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen in Berlin ausgezeichnet wurde, sehr gut geeignet, in ländlichen Bezirken eine allgemeine und segensreiche Anwendung zu finden, zumal die Anschaffungskosten nur gering sind. Doch auch in Städten wird seine Verwendung in Fällen, wo es gilt, Nachbarortschaften Hilfe zu leisten, zweifellos von grossem Nutzen sein.

[8008]

**Die Fango-Bäder Ober-Italiens.
Abano-Battaglia, Acqui.**

Von Professor Dr. C. KOPPE, Braunschweig.

Mit sieben Abbildungen.

1. Abano-Battaglia.

Südwestlich von Padua, nur wenige Kilometer von der alten Musenstadt entfernt, beginnen die Euganeischen Berge (Colli Euganei), ein schön bewaldeter Höhenzug, der sich von Norden nach Süden in der Ausdehnung von etwa 3 Meilen bis zum Städtchen Este, der Wiege der Guelfen, hinzieht. Die Bahnlinie von Padua nach Bologna führt am Fusse des Gebirges dem östlichen Abhange entlang. Zwischen ihr und den Bergen, die bis zu mehreren Hundert Metern (Colle di Venda, Monte Rua etc.) über dem flachen Küstenlande

Veneziens emporsteigen, entspringen zahlreiche warme und heisse Mineralquellen, und zwar in solcher Mächtigkeit, dass in Abano bis vor wenigen Jahren das siedend heisse Wasser ein Mühlrad trieb. Während der

kälteren Jahreszeit lagern über den Quellen, Teichen und kleinen Seen dichte Wolken von Wasserdampf, die, vom Winde getrieben, in raschem Wechsel seltsame Formen annehmen und über den Gräben zur Seite der Strassen und Wege, in denen das heisse Wasser entlang läuft, lange phantastisch aussehende Nebelstreifen bilden. Abano, etwa 9 Kilometer von Padua entfernt, Monteortone, S. Pietro Montagnon, Montegrotto und Battaglia sind die hauptsächlichsten dieser schon im Alterthume bekannten und berühmten Euganeischen Thermen. Der Sage nach soll Hercules auf dem Rückwege von Hispanien, wo er die goldenen Aepfel der Hesperiden gepflückt hatte, in Abano gerastet und durch Bäder in den heilkräftigen Quellen die ermatteten Glieder neu belebt haben. Ebenso Anthenor, der Flüchtling von Troja, dessen Sarkophag unter einem capellenartigen

Denkmal in Padua, das er gegründet haben soll, aufbewahrt wird. Jedenfalls wohl haben griechische Einwanderer einstmals in grauer Vorzeit die Euganeischen Berge als Zufluchtsstätten benutzt. Späterhin ergriffen die Römer von denselben Besitz und umgaben die Heilquellen mit prächtigen Anlagen. Titus Livius, der römische Geschichtsschreiber, wurde zu Teolo, einem reizend gelegenen Städtchen am Westabhange des Gebirges, geboren. Herrliche Paläste, Thermen und Villen besaßen die römischen Kaiser bei den Bädern von Abano, damals ein Collectivname für die heissen Quellen, auch seiner weiteren Umgebung. Theodorich der Grosse beauftragte seinen gelehrten Privatsecretär mit dem

Wiederaufbau dervon Attila zerstörten römischen Bauten, aber nur kümmerliche Reste der ehemals grossartigen Anlagen, Paläste, Villen, Wasserleitungen, Tempel, Statuen etc. sind erhalten geblieben und durch Ausgrabungen der Neuzeit freigelegt worden. Eine Marmor-Statue des Aeskulap, zierliche Bronzen, Münzen etc. werden in den Museen von Venedig und

Abb. 154.



Der „Monte della stufa“ bei Battaglia mit Fango-Badehaus und Schloss des Grafen Wimpffen.**)

Padua aufbewahrt. — Im Laufe des 18. Jahrhunderts geriethen die Euganeischen Thermen mehr und mehr in Vergessenheit; seit einigen Jahrzehnten aber wird ihre heilkräftige Wirkung in immer steigendem Maasse wieder anerkannt; zumal nach Einführung der Fango-Bäder auch ausserhalb Italiens, namentlich in Deutschland, entweder als Abtheilungen in allgemeinen Bade-Etablissements, wie in den meisten grösseren Städten, oder in Gestalt von besonderen Fango-Curanstalten, wie z. B. in Berlin*). Dieser Fango, die italienische Bezeichnung für Schlamm, ist wie die Euganeischen

*) Fango-Kuranstalt Berlin W., Krausenstrasse 1.

***) In neuester Zeit soll Senator Baracco aus Neapel das ganze Besitzthum für etwa eine Million Lire erworben haben.

Berge, aus denen er stammt, vulcanischen Ursprunges. Seine Entstehung und Ablagerung lässt sich am besten beobachten in den mit heissem Wasser gefüllten Teichen Battaglias. Der Ort selbst, ein Marktflöcken von einigen Tausend Einwohnern, liegt etwa 18 km südlich von Padua zu beiden Seiten eines schiffbaren Canals, der die Brenta mit der Etsch verbindet und sehr wesentlich zur Hebung dieser von der Natur reich bedachten Landstriche in commercieller und industrieller Hinsicht beiträgt. Battaglia

nach den vier in ihm entspringenden heissen Quellen von 60—73° C. und den von diesen aufsteigenden Wasserdämpfen. Das den Quellen entströmende heisse Wasser sammelt sich in vier am Fusse des Berges gelegenen Teichen (s. Abb. 155), auf deren Boden sich ein grauer Schlamm, der Fango, abgelagert. Unaufhörlich steigen in diesen Teichen Gasblasen empor, so dass das Wasser derselben zu kochen scheint. Jede Blase und jedes Bläschen führt beim Aufsteigen kleine Theile eines sehr feinen vulcanischen Schlammes

Abb. 155.



Heisswasserteiche am Monte della stufa bei Battaglia.

liegt nur 10 m über der Meeresfläche. Südwestlich von ihm, in der Entfernung von etwa einem Kilometer, steigt aus der Ebene ein kleiner kegelförmiger Berg empor, Sant Elena, benannt nach einer an seinem Abhänge errichteten Capelle gleichen Namens. Den Gipfel des etwa 30 m hohen Berges krönt ein prächtiges, im Stil des Palladio gebautes Schloss, und an seinem Fusse liegen die dem gleichen Besitzer, dem österreichischen Grafen Wimpffen, gehörigen Bade-Etablissements von Battaglia (Abb. 154).

Im Volksmunde hat der Berg St. Elena den Namen „Monte della stufa“, Berg des Ofens,

mit empor, der nach dem Entweichen des Gases wieder niedersinkt und den Boden der Teiche nach und nach immer höher bedeckt.

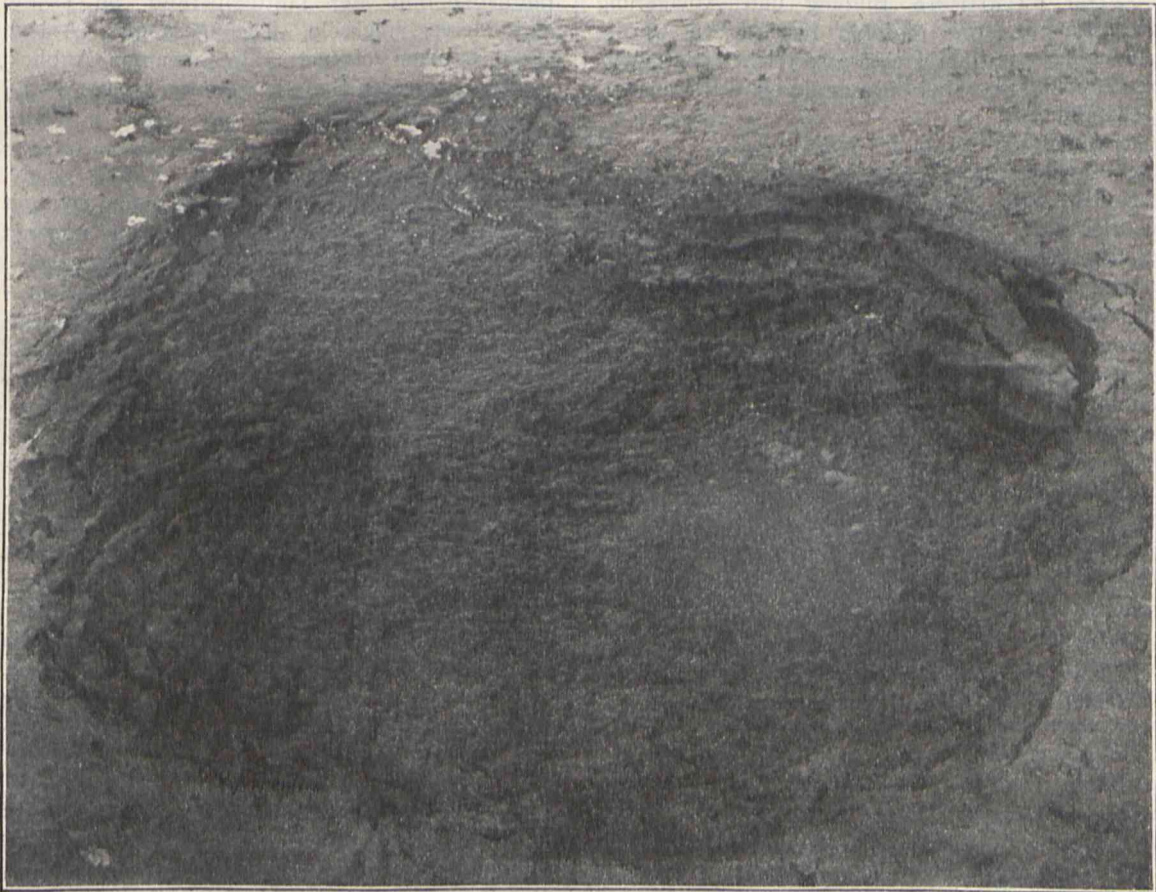
Im Frühjahre wird das Wasser der Teiche abgelassen, der Schlamm herausgenommen und in besondere mit demselben heissen Quellwasser gespeiste Gebrauchsbassins gefüllt. Der Boden der Teiche bedeckt sich dann von neuem mit Schlamm, und zwar in so reichlichem Maasse, dass nicht nur die Bade-Etablissements in Battaglia stets mit neuem Fango versorgt, sondern auch noch grosse Quantitäten desselben an das In- und Ausland abgegeben werden können.

Der Fango ist, wie bereits bemerkt, ungemein feinkörnig. Wenn man ihn zwischen den Fingern zerreibt, fühlt man das Korn überhaupt nicht. Er bildet eine plastische Masse, ähnlich dem Modellirthon, die sich den Körpertheilen, welche in nacktem Zustande mit ihm bedeckt werden, bis ins kleinste so genau anschmiegt, dass man beim nachherigen vorsichtigen Ablösen der Fangoschicht einen ganz genauen Abdruck der von ihr bedeckten Haut bis in das feinste Detail der Runzelung erhält. Diese Eigenschaft bedingt

Decken vor einer Wärmeabgabe nach aussen thunlichst geschützt wird.

Der Fango enthält kohlen- und schwefelsaure Salze von Thonerde, Eisen, Kalk, Magnesia etc., sowie mechanisch eingeschlossene Kohlensäure und andere Gase. In Folge seiner Zusammensetzung übt dieser Schlamm einen eigenartigen Reiz auf die Haut aus, der, im Verein mit seiner hohen und gleichmässigen Temperatur, seine Heilkraft bei gewissen Leiden rheumatischer und gichtischer Natur bedingt,

Abb 156.



Boden eines abgelassenen Heisswasserteiches, mit Fango bedeckt.

das weiche, sammetartige und ungemein wohlthuende Gefühl, welches der Kranke meist sehr bald empfindet, nachdem sein leidender Körpertheil mit einer Schicht des heissen Schlammes bedeckt wurde. Die Temperatur des letzteren ist in Folge seiner Entstehung im heissen Quellwasser durchaus gleichmässig. Seine Wärme theilt sich den mit Fango bedeckten Theilen der Haut bis ins kleinste ebenfalls ganz gleichmässig und je nach der Dicke der aufgetragenen Schicht für längere Dauer unverändert mit, da der Fango ein schlechter Wärmeleiter ist und beim Gebrauche zudem durch Einhüllen mit wollenen

namentlich bei schmerzhaften und bewegungshemmenden Ausscheidungen in Folge von Knochenbrüchen etc. Ich selbst bin durch Fango-Bäder vor einer als Folge eines früheren Beinbruches mir drohenden Resection und völligen Steifheit des Kniegelenkes seither bewahrt geblieben, erfülle somit nur eine Dankespflicht, wenn ich versuche, die Aufmerksamkeit auf die wohlthätige Wirkung der Fango-Bäder zu lenken, von deren Heilkraft auch bei anderen Patienten an Ort und Stelle mich zu überzeugen ich mehrfach Gelegenheit gehabt habe. Die Fango-Bäder sind etwas durchaus Anderes als die Moor- und

Schlamm-Bäder in deutschen oder österreichischen Curorten. Die feine und gleichmässige Vertheilung und hohe Temperatur des Fangos, die Wirkung der eingeschlossenen Gase, vielleicht auch chemisch-elektrische Eigenthümlichkeiten dieses eigenartigen Schlammes im Entstehungszustande bei innerer hoher Wärme etc., lassen es ferner hinreichend erklärlich erscheinen, dass man an Ort und Stelle mit weniger und kürzeren Bädern mehr erreicht, als nach Transport, Abkühlung und Wiedererwärmung des Fangos mit mehr und längeren. Seine Heilkraft ist daher am grössten an den Thermen selbst.

Die natürliche Bildung und Ablagerung des Fangos, wie dieselbe beschrieben wurde, findet nur in den Heisswasserteichen Battaglias statt, nicht aber bei einer anderen der Euganeischen Quellen.

Der von diesen zu analogen Heilzwecken benutzte Schlamm wird auf mehr künstliche Weise bereitet und durch Mineralwasser erwärmt. Man sammelt ihn in Gräben, Teichen etc. und bringt ihn in grosse mit heissem Mineralwasser gespeiste Bassins, in denen er bis zur genügenden Zersetzung

verbleibt, um dann in gleicher Weise, wie der Fango Battaglias, weiter verwendet zu werden. Nach seiner Verwerthung wird er nicht, wie in Battaglia, fortgeschüttet, sondern wieder in Heisswasser-Bassins gefüllt, um zu regenerieren und in den folgenden Jahren von neuem verwerthet zu werden. Daher die grosse Rivalität zwischen den verschiedenen Curorten und Bade-Etablissements der Euganeischen Berge, von denen jedes einzelne besonders kräftiger Heilwirkungen sich rühmen zu müssen glaubt, so namentlich Abano, weil seine Thermal-Quellen einige Grade heisser und salzreicher sind, als diejenigen Battaglias. — Abano ist ein Flecken von 3000 bis 4000 Einwohnern. Zwei Kilometer südwestlich von ihm liegt der Mont Irone, ein mehrere Meter hoher Hügel aus Kalksinter, der sich aus dem heissen Wasser abgesetzt hat, das aus seiner Mitte emporquillt. Oben auf dem Hügel haben sich zahlreiche kleinere und

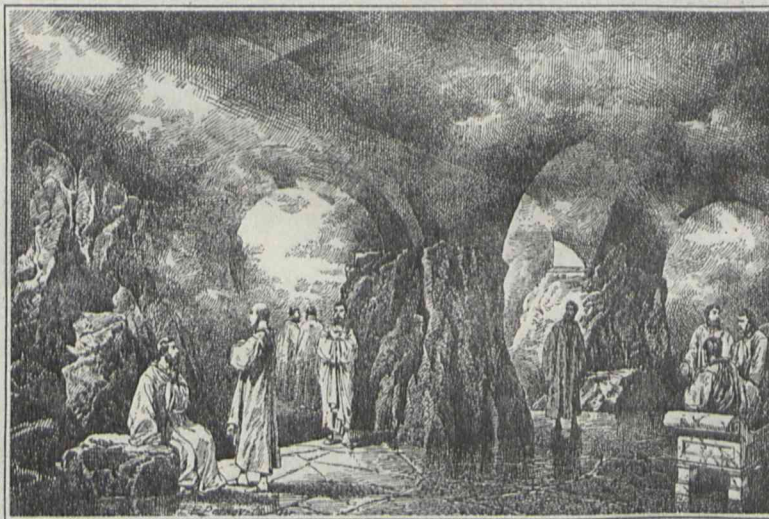
grössere Teiche gebildet, die zum Theil eine künstliche Einfassung erhalten haben. Um den Hügel aber liegen gegen ein Dutzend Bade-Etablissements zur Befriedigung der verschiedenen Ansprüche an Lebensunterhalt und Preise. Die Quellen des Mont Irone sind sehr wasserreich, so dass alle umliegenden Curhäuser durch besondere Leitungen mit nahezu siedendem Wasser in ausgiebigstem Maasse versehen werden können. Da die Thermen des Mont Irone bei ihrem Hervorquellen eine Temperatur von 87° C. haben, lagern über dem Hügel stets Wolken von Wasserdampf, die je nach der Tages- und Jahreszeit mit der Lufttemperatur an Dichte und Masse wechseln. Die gesammte Anlage gewährt einen eigenartig interessanten Anblick.

Die grösseren Bade-Etablissements in Abano,

wie „Orologio“, „Todeschini“ etc. sind auch mit allen neueren hydropathischen, elektrischen, gymnastischen etc. Heilmitteln versehen.

Battaglia besitzt ausserdem ein natürliches Dampfbad in Gestalt einer heissen Dunstgrotte im Monte della stufa (Abb. 157), dessen Temperatur durch das

Abb. 157.



Heisse Dunstgrotte im Monte della stufa.

heisse Wasser constant auf ca. 40° C. erhalten wird. Trinkcuren finden gleichfalls statt. Die sämtlichen Euganeischen Thermen werden nur während der besseren Jahreszeit zu Curzwecken benutzt. Bis zum 1. Juni sind die grösseren Hotels in Abano geschlossen und auch die Bade-Etablissements zu Battaglia, obwohl bereits im Frühjahr geöffnet, sind nicht für Wintercuren geeignet. Für letztere kommt ausschliesslich „Acqui“ in Betracht. Vor seiner Beschreibung nur noch einige Worte über die mannigfachen Reize der Euganeischen Berge, die einen Besuch derselben in vielfacher Hinsicht lohnend und genussreich zu gestalten geeignet sind.

Das Euganeische Gebirge ist reich gegliedert und schön bewaldet. Die zum Theil schroff ansteigenden Berggipfel bieten prächtige Fernsichten in die weite Po-Ebene bis zu den fernen schneebedeckten Alpen. Der Boden ist sehr fruchtbar, das Klima gesund. Zahlreiche Villen

und Sommerwohnungen, überall in den Bergen zerstreut, gewähren dem Erholungsbedürftigen Zuflucht vor der Hitze und Moskito-Plage der Ebene während der heissen Jahreszeit. Wein, Oliven, Feigen, Obstsorten aller Art gedeihen vortrefflich an den Abhängen der Berge und in den vor rauhen Winden geschützten Thälern. Besonders wohlschmeckend sind der Wein und die Feigen der Euganeischen Berge, vor allem in Arquà, einem reizend gelegenen Bergdorfe, dem einstigen Tusculum des Dichters Petrarca, am Südabhange des Gebirges, einige Kilometer nördlich von Este. Nachdem der berühmte Sänger der Laura die ganze Welt durchwandert und 30 Jahre hindurch in begeisterten Versen seine Geliebte besungen hatte — von der heute noch unbekannt ist, wer diese Schöne eigentlich war —, suchte er Ruhe und Erholung in den Euganeischen Bergen. Nach eigenen Plänen baute er sich in entzückend schöner Lage und weltabgeschiedener Einsamkeit, umgeben von Magnolien, Lorbeer- und Granatbäumen, eine Villa, die in ihrer ursprünglichen Form erhalten und dem Besucher zugänglich ist. Die Gebeine des Sängers ruhen in einem Sarkophage von rothem Marmor vor der Kirche des Ortes, jedoch nicht vollständig, denn ein „Sammler“ hat es fertig gebracht, den rechten Arm des Skelettes zu entwenden, durch ein Loch, das er in den Sarkophag an einer Ecke bohrte und durch das ein von ihm verleitetes kleines Mädchen sein Aermchen hindurchzwängte, um ihm die kostbare Reliquie zu verschaffen.

Auf Schritt und Tritt begegnet der Besucher der Euganeischen Berge historisch interessanten Erinnerungen. Drei Culturvölker, Etrusker, Griechen und Römer, haben in der Vorzeit hier ihre Ansiedelungen gehabt und mehrfach Spuren ihrer einstigen Wohnstätten, Sitten und Lebensweise hinterlassen. Das Städtchen Este, am Südabhange des Gebirges, im Mittelalter Sitz eines mächtigen Fürstengeschlechtes gleichen Namens, das Bayern, Braunschweig, Hannover und England mit Königen und Herzogen versah, besitzt ein archäologisches National-Museum, in welchem die reichen Funde neuerer Ausgrabungen aufbewahrt werden, von dem Steinwerkzeuge der Ureinwohner bis zu den vollendeten Kunstwerken der Griechen und Römer. Sein seltener Reichthum und die musterhafte Ordnung werden von keinem Geringeren als Th. Mommsen besonders hervorgehoben.

Am nördlichen Eingange der Euganeischen Berge liegt Padua mit der Basilica des heiligen Antonius, den Gemälden Giotto's und Mantegna's, der altberühmten Universität, an der Galilei lehrte und einstmals nicht nur vornehmlich Deutsche studirten, sondern sogar als Rectoren wirkten, wie die Wappen-Sammlung unter den Laubengängen des prächtigen Innern noch heute

bekundet. In weniger als zwei Stunden erreicht man von Padua aus die Königin der Lagunen, die märchenhaft schöne Venezia, einstmalige Herrin auch der Euganeischen Berge, die in ihren Museen, gleich wie Padua und Este, werthvolle Erinnerungen an die einstige Pracht der Thermen unter römischer Herrschaft aufbewahrt.

(Schluss folgt.)

Nachtschwärmer in Rovigno.

Von Dr. O. HERMES.

Bei meiner letzten Anwesenheit in Rovigno im September und October dieses Jahres hatte ich Gelegenheit, eine Beobachtung zu machen, welche für Naturfreunde nicht ohne Interesse sein dürfte.

Im zweiten Stock eines in der Nähe der Zoologischen Station gelegenen Hauses befand sich ein Treppfenster, das nach aussen hin mit einer hölzernen, immer geschlossen gehaltenen Jalousie versehen war. Die über einander liegenden Brettchen der Jalousie schlossen natürlich nicht ganz dicht. Es blieben Oeffnungen genug, die den Insecten die Möglichkeit gewährten, in den Raum zwischen Fenster und Jalousie zu gelangen.

Hier hatte sich Ende Juni dieses Jahres ein Bienenschwarm angesiedelt, dessen Stock Ende September etwa 40 cm breit und ebenso hoch war und den etwa 15 cm breiten Zwischenraum zwischen Fenster und Jalousie fast ganz ausfüllte. Zwischen Fensterglas und Bienenstock war nur ein kleiner freier Raum geblieben, so dass man durch das Fenster das emsige Arbeiten der Honigbienen ausgezeichnet beobachten konnte. Viele Zellen des Stockes waren zur Zeit der Beobachtung schon voller Honig und mit Wachs verklebt, andere zum Theil gefüllt und noch viele ganz leer. Dieser so leicht zugänglich angelegte Bienenstock sollte bald für andere Insecten verhängnissvoll werden. Der geschilderte Raum, in dem er gebaut war, wurde ein Gefängniss, eine Falle für Todtenkopf-Schmetterlinge.

Der Todtenkopf ist als Honigräuber bekannt und wird als solcher in manchen Gegenden, so in Italien und Ungarn, gefürchtet. Dass diese Ansicht auch für Istrien zutrifft, kann ich bestätigen. Honig ist für Todtenköpfe der beste Köder. Diese Schwärmer gelangten während der Abenddämmerung und in der Nacht durch die Oeffnungen der Jalousie zu dem Bienenstock, naschten hier Honig und blieben gefangen in dem Raume zwischen Fenster und Jalousie, entweder, weil sie die Oeffnungen, durch welche sie ins Innere des Raumes gelangt waren, nicht wiederfinden konnten, oder weil sie nach dem reichlichen Genuss des Honigs träge geworden, in dem halbdunklen Raume verblieben. Gewöhnlich sassen die Todtenköpfe oben an der

rechten Seitenwand, während der Bienenstock sich links in gleicher Höhe befand.

Am 1. October bemerkte ein Bewohner des Hauses zufällig, dass eine Menge Todtenköpfe an der Wand sassen, andere sah er am Boden liegen. Er machte der Station davon Mittheilung, und unser junger Famulus, der unter Dr. Schaudinns Leitung sich der praktischen Zoologie befeissigt und für Schmetterlinge besonderes Interesse hat, begab sich mit ihm zu der benachbarten Villa. Natürlich hatte man sich mit Netzen, Zangen, Schachteln, Nadeln, Aether, und was sonst beim Fangen von Schmetterlingen gebraucht wird, zur Genüge versehen. Der Thatbestand entsprach der Schilderung.

Die untere rechte Scheibe des Fensters konnte man in die Höhe schieben und so die Schmetterlinge herausholen. Es zeigte sich, dass schon viele von ihnen todt am Boden lagen, wahrscheinlich von den Bienen getödtet, andere aber zum Theil lädirt, zum Theil unlädirt lebend an der Seitenwand sassen. Im ganzen wurden am 1. October 100 Stück Todtenköpfe gesammelt, von denen 35 Stück aufgespannt werden konnten.

Dieser fast abenteuerliche Fang erregte mein lebhaftes Interesse und ich betheiligte mich nunmehr an der weiteren Beobachtung. Täglich erbeuteten wir 4—5 Stück der in Gefangenschaft gerathenen Todtenköpfe. Bei Tage verhalten sich dieselben bekanntlich ruhig. Indessen hier wurden sie von den Bienen dauernd gestört. Diese krochen auf und unter die Flügel der Schmetterlinge und es schien fast, als ob sie den Schmelz herunteragten.

Als wir in Folge eines Ausfluges einige Tage nicht nachgesehen hatten, waren wieder 36 Stück gefangen.

Am 13. October glaubten wir den letzten Gefangenen geholt zu haben, weil tagelang nachher keiner mehr erschienen war. Zu meiner Ueberraschung erhielt ich aber kürzlich aus Rovigno die Nachricht, dass noch am 1. November 4 Stück, davon zwei todt und zwei in der Begattung befindlich, erbeutet worden seien. Allmählich sind wir so in den Besitz von 154 Todtenkopf-Schmetterlingen gelangt, eine Anzahl, wie sie wohl selten beobachtet worden ist und hier nur der ungewöhnlich günstigen Umstände wegen beobachtet werden konnte. Im allgemeinen nimmt man an, dass der Todtenkopf zwar weit verbreitet ist, aber doch im ganzen nicht häufig vorkomme. Fortgesetzte Beobachtungen in Rovigno werden zur Entscheidung der Frage beitragen, ob es sich um eine nur in diesem Jahre periodisch aufgetretene Massenerscheinung gehandelt hat. Hier zeigte es sich, dass er in Istrien häufig ist, wenigstens es in diesem Jahre war.

Ueberraschend in diesem Falle ist die Wir-

kung des Honigs als Köder. Wie ausserordentlich muss der Geruchssinn oder sagen wir lieber das „Witterungsvermögen“ dieser Schmetterlinge entwickelt sein, um so viele von ihnen anzulocken! Und auf wie weite Entfernungen muss solcher Köder wirken! Denn dass so viele in unmittelbarer Nähe vorkommen sollten, kann doch kaum angenommen werden.

Der Todtenkopf muss den Honig über alles lieben. Professor Taschenberg, der für Brehms *Tierleben* die Insecten bearbeitet hat, berichtet, dass man bei der Untersuchung von Todtenköpfen, die aus einem Bienenstock herauskamen, in der Saugblase eines jeden einen halben Theelöffel voll Honig gefunden habe. Auch die Saugblasen der von uns untersuchten Exemplare waren mit klarem Honig angefüllt, der zuweilen schon beim Aufspießen sich zeigte. Während der Nachtruhe der Bienen hatten die Nachtschwärmer es natürlich recht bequem, ihrer leidenschaftlichen Honignäscherei ungestört nachzugehen.

Beim Einfangen liessen die Thiere zuweilen einen piependen, schrillen Ton vernehmen, der, wie man annimmt, durch Ausstossen der Luft aus der grossen Saugblase durch die enge Speiseröhre und den Rüssel verursacht wird. Lautäusserungen bei Schmetterlingen sind sonst nur bei wenigen bekannt, so wird insbesondere behauptet, dass sie öfter beim Aufspießen des sogenannten „Augsburger Bär“ wahrgenommen seien.

Der Todtenkopf (*Acherontia atropos*) saugt nicht an Blumen, er nährt sich vielmehr von dem aus Bäumen fliessenden süssen Saft. Sein Rüssel ist nicht lang genug, um, wie es z. B. beim Windenschwärmer der Fall ist, vor der Blume sich schwebend halten und Honig aus derselben saugen zu können.

Noch häufiger als den Todtenkopf beobachtete ich in Rovigno den eben genannten Windenschwärmer (*Sphinx convolvuli*), dem Todtenkopf an Grösse nichts nachgebend. Sobald die Dämmerung eintrat, sah man sie unmittelbar vor der Station in vielen Exemplaren von Blüthe zu Blüthe huschend und pfeilschnell verschwindend, wenn man sich bewegte. Wir haben dort die sogen. Wunderblume (*Mirabilis Jalapa*) angepflanzt, deren Blüthe durch ihren Duft gerade diese Dämmerungsfalter anzieht. Es war eine Kleinigkeit, im Zeitraum von einer Viertelstunde 10 bis 15 Stück dieser Schmetterlinge zu fangen. Obgleich dies eine Woche hindurch geschah, schien doch die allabendlich sich einstellende Zahl derselben nicht abzunehmen. Schon seit einer Reihe von Jahren habe ich Ende September bis Mitte October die gleiche Wahrnehmung gemacht, so dass in diesem Falle von einem periodisch massenhaften Auftreten des Windigs nicht die Rede sein kann. In jedem Jahre er-

schien er gleichmässig massenhaft. Interessant ist es, zu beobachten, wie sie ihren für gewöhnlich spiralig aufgerollten Rüssel (Zunge), der länger ist als ihr ganzer Körper, vor der Blüthe ausstrecken und vor dieser schwebend in die Blüten stecken. Die erste Dämmerung, in der sie schon erscheinen, lässt solche Beobachtung leicht zu.

Wir werden diese Nachtschwärmer weiter beobachten und verfolgen und hoffen, über ihr Leben und Treiben Manches an den Tag zu bringen, worüber die Leser des *Prometheus* dann im nächsten Jahre unterrichtet werden sollen.

[8007]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wiederholt haben wir Veranlassung genommen, in den Spalten dieser Zeitschrift darauf hinzuweisen, von wie grosser Wichtigkeit für den gesammten Haushalt der Natur die abnormen Dichtigkeitsverhältnisse des Wassers seien. Man wird sich erinnern, dass Wasser, welches man der Abkühlung unterwirft, seine grösste Dichtigkeit bei etwa 4° erreicht, bei weiterer Abkühlung aber wieder leichter wird, bis es dann bei 0° zu festem Eis erstarrt. Daraus ergibt sich die Consequenz, dass im Winter, wenn die kalte Luft das Wasser der Flüsse und Seen abkühlt, diese Abkühlung nie weiter geht als bis etwa 4° . Bis zur Erreichung dieser Temperatur sinkt alles an der Oberfläche der Gewässer sich abkühlende Wasser nach unten und das leichtere warme Wasser steigt aus der Tiefe nach oben. Ist aber die Temperatur der maximalen Dichtigkeit in der ganzen Wassermasse erreicht, so bleibt das unter 4° sich abkühlende Wasser, weil es leichter ist, an der Oberfläche liegen und sinkt nicht mehr in die Tiefe. Dauert nun die Abkühlung an der Oberfläche fort, so wird das Wasser schliesslich 0° erreichen und dann gefrieren und das entstandene Eis wird auf dem Wasser schwimmen, weil es leichter ist als das darunter befindliche Wasser von 4° . Von dem Grade der durch die Luft bewirkten Abkühlung wird es abhängen, wie dick schliesslich die Eisschicht wird, kaum aber werden jemals Verhältnisse eintreten, unter denen ein einigermaassen tieferes Gewässer bis auf den Boden hinunter zu frieren vermöchte. Des Ferneren bewirkt das Schwimmen des Eises auf dem Wasser, dass im Frühjahr selbst dickes Eis sehr rasch wieder thaut, weil es nun Wärme von der Luft aufnimmt und dabei Wasser liefert, welches dichter ist als das Eis und daher immer von diesem ab nach unten fliesst und so immer neue Eisflächen der erwärmenden Thätigkeit der Luft darbietet. Wäre es beim Wasser wie bei den meisten anderen Flüssigkeiten, wäre dasselbe im festen Zustande, als Eis, dichter als im flüssigen, so würde es im Winter bei seiner Bildung zu Boden sinken und dort liegen bleiben, und im Frühjahr würde es nicht wieder an die Oberfläche kommen, sondern es würde sich nur auf dem ewigen Eise durch die Wirkung der Sonnenwärme eine dünne Schicht flüssigen Wassers bilden, welche nicht im Stande wäre, das reiche Leben zu beherbergen, welches sich heute in unseren Wasserläufen tummelt. Man sieht, wir würden, ohne dass die Wärmeverhältnisse der Erde andere zu sein brauchten, als sie es jetzt sind, in einer Art von Eiszeit leben und nur diejenigen Länder

würden über grössere Mengen flüssigen Wassers verfügen, deren Temperatur auch im Winter niemals unter 0° sinkt.

Aus dem Kreise unserer Leser ist uns nun die Bitte ausgesprochen worden, die Sachlage auch beim Meereswasser einmal näher zu beleuchten. Sehr richtig wird bemerkt, dass bei dem Meereswasser die Verhältnisse unmöglich dieselben sein könnten, wie bei dem Wasser der Flüsse und Seen, denn während dieses nur sehr geringe Beimengungen enthielte, sei das Meereswasser sehr salzig und sein Salzgehalt müsse nothwendigerweise die Dichtigkeits- und Gefrierpunktsverhältnisse des Wassers ändern. Speciell die Eisverhältnisse der Polarmeere, die ja auch unser Klima beeinflussen, müssten in hohem Grade abhängig sein davon, ob auch das Salzwasser ähnliche Abnormitäten aufweise wie das reine Wasser.

Wenn man sich der gewaltigen Eisberge erinnert, die in den Polarmeeren treiben und oft ein ansehnliches Alter besitzen mögen, so fühlt man sich fast versucht, zu glauben, dass allerdings in den Polarmeeren abweichende Verhältnisse von den oben geschilderten obwalten. Denn wie könnten selbst in dem härtesten Winter solche Ungethüme von Eis zu Stande kommen, die, wenn sie einmal im Sommer in den offenen Atlantischen Ocean verschlagen werden, ihre grimmige Kälte auf Meilen im Umkreise ausstrahlen und die Luft, das Meer und ihre Bewohner erschauern machen? Ich habe sie gesehen, diese bösen, in schimmernde weisse Schönheit gekleideten Kolosse, ich habe ihren eisigen Athem gefühlt und ich werde sie nicht so bald vergessen. Ihr weisser Gipfel, der aus dem brandenden Meere zum Himmel aufsteigt, ist nur ihr kleinster Theil; tief, tief unter den Spiegel der See reicht ihr Fuss und wehe dem Schiffe, das ihnen allzu nahe kommt!

Aber ein Gedanke beruhigt uns bei der Betrachtung dieser furchtbaren Kinder der Polarwelt: So gross sie auch sein mögen, so tief sie unter den Spiegel der See hinabreichen, sie schwimmen! Daraus ergibt sich, dass sie keinen anderen Gesetzen gehorchen können, als das Wasser unserer Flüsse und Seen. Und weil sie schwimmen, können sie es trotz ihrer Riesengrösse auf die Dauer nicht in unseren Breitengraden aushalten, sie müssen schmelzen und thun es, nicht ohne ihrem Unmuth darüber durch einiges schlechte Wetter, welches sie uns auf den Hals schicken, Ausdruck gegeben zu haben.

In einer englischen Monatsschrift erschien vor einiger Zeit eine Novelle, deren Verwicklung sich darauf aufbaute, dass eine mit der Veranstaltung von Schaustellungen aller Art sich beschäftigende Gesellschaft einen Eisberg nach London schleppen lässt, um ihn dort zu zeigen und zum Arrangement von allerlei sommerlichen Wintervergünstigungen zu benutzen. Die Wirkungen, welche das glücklich herangeholte Ungethüm auf das Wetter der Stadt ausübt, sind geradezu entsetzlich und ich überlasse es meinen Lesern, sich dieselben mit ebenso lebhafter Phantasie auszumalen, wie es der Verfasser jener Novelle für sein weniger naturwissenschaftlich gebildetes Publicum that.

Doch versetzen wir uns im Geiste zurück ins Nordmeer und zu unseren Eisbergen. Sie schwimmen; das ist uns ein Trost, aber wir wollen auch wissen, weshalb sie schwimmen und weshalb sie trotz ihres Schwimmens so dick und gross werden konnten.

Vor allem müssen wir uns darüber klar werden, dass es in den Polarmeeren zweierlei Sorten von Eis giebt: Die Eisberge und das in Schollen auf dem Meere treibende Packeis. Nur das letztere ist auf dem Meere und aus dem Wasser des Meeres entstanden; die Eisberge dagegen

sind Kinder des Landes und als solche nicht aus salzigem Wasser geboren worden. Sie sind nichts Anderes, als die Enden der Gletscher, welche auf den Höhen der gebirgigen Polarländer aus dem dort gefallenen Schnee durch dessen eigenen Druck sich bilden und dann durch Regeneration, ganz ebenso wie die Gletscher unserer Alpen, allmählich zu den Küsten hinabfließen. Wenn sie dann schliesslich bis ins Meer hinausgestossen werden, so brechen sie durch ihren eigenen Auftrieb ab und schwimmen hinaus, ihrer allmählichen Auflösung entgegen. Da sie aus süßem Eise bestehen, so schwimmen sie natürlich auf dem specifisch schweren Meereswasser noch leichter, als sie auf süßem Wasser von maximaler Dichte schwimmen würden.

Diese Bildung der Eisberge erklärt uns nicht nur ihre Schwimmfähigkeit, sondern auch ihre riesigen Dimensionen. Wie verhält es sich nun mit dem eigentlichen Producte des Gefrierens des Meereswassers, mit dem in Schollen auftretenden Packeis? Auch das Packeis schwimmt, aber warum schwimmt es?

Die maximale Dichte des Wassers der Polarmeere beträgt etwa 1,028 und sein Salzgehalt etwa 3,7 Procent. Aber dieses Salz ist kein reines Kochsalz, sondern es besteht nur etwa zu 2,8 Procent aus Kochsalz, während nahezu 1 Procent des Meereswassers aus anderen Salzen und zwar aus solchen des Magnesiums, Calciums und Kaliums besteht. Hätten wir es mit einer reinen Kochsalzlösung zu thun, so wäre die Behandlung der aufgeworfenen Frage leicht, denn über das Verhalten wässriger Kochsalzlösungen von den verschiedensten Concentrationen besitzen wir die eingehendsten Untersuchungen. Da wir es aber mit einer gemischten Salzlösung zu thun haben, so können wir uns nur an die Beobachtungen halten, welche mit wirklichem Meereswasser angestellt worden sind, und diese sind nicht so zahlreich. Immerhin existiren über diesen Gegenstand Untersuchungen von Rossetti, welche auch mit dem, was man auf Grund theoretischer Erwägungen annehmen sollte, gut stimmen und uns mittheilen, dass das Meereswasser seine grösste Dichte nicht bei $+4^{\circ}$ hat, wie das süße Wasser, sondern bei $-3,555^{\circ}$. Des Weiteren giebt es Mittheilungen über das Gefrieren von Salzsoolen, welche besagen, dass eine dreiprocentige Soole schon bei $-2,1^{\circ}$ zu frieren beginnt. Daraus könnte man schliessen, dass das Eis einer dreiprocentigen Salzlösung und somit vermuthlich auch das des Meereswassers, dichter sein muss, als eben diese Lösung bei irgend einer Temperatur über ihrem Gefrierpunkt. Träfe dies zu, dann müsste mit dem Meereswasser genau das eintreten, was wir oben für den Fall zu schildern versucht haben, wenn das Wasser keine abnorme Dichte besäße: Die Polarmeere müssten im Laufe der Jahre nach und nach zu einem massiven Block zusammenfrieren.

Aber eine solche Schlussfolgerung würde einen grossen Irrthum enthalten, und die Polarmeere selbst, auf denen seit unberechenbaren Zeiten das feste Eis auf dem flüssigen Meereswasser schwimmt, beweisen uns, dass unsere Argumentation irgendwo ein Loch haben muss. Der Fehler, den wir begangen haben, bestand darin, dass wir den Vorgang des Gefrierens von Salzwasser mit dem Vorgang des Gefrierens von Wasser in eine Linie stellten. Das Gefrieren von Wasser ist der Vorgang des Erstarrens einer einheitlichen Flüssigkeit. Das Gefrieren von Salzwasser ist der Vorgang der Ausscheidung von starrem Wasser aus einem Gemisch. Im ersten Falle haben das Flüssige und das aus ihm entstandene Feste einerlei Zusammensetzung, in dem anderen ist mit der Abscheidung des Festen auch eine Entmischung der Bestandtheile des

Gemisches verbunden. Allerdings beginnt eine dreiprocentige Salzlösung bei $-2,1^{\circ}$ Eis abzuscheiden, aber dieses Eis ist kein erstarrtes Salzwasser, sondern wirkliches Wassereis, welches Kochsalz nur in dem Maasse enthält, in welchem Tröpfchen flüssiger Salzlösung von dem sich bildenden Eise umschlossen wurden. Lassen wir dieses Eis schmelzen und frieren wir aus der so erhaltenen Flüssigkeit wieder einen Theil heraus, so erhalten wir ein noch weniger salziges Eis und schliesslich können wir durch mehrfache Wiederholung des Verfahrens ganz süßes Eis gewinnen.

Aus Vorstehendem können wir schlussfolgern, dass das Packeis der Polarmeere kein erstarrtes Meereswasser sein kann. Das ist es auch nicht, sondern es ist normales, salzfreies Wassereis, welches allerdings bei seiner Bildung gewisse Mengen Meereswasser in Tröpfchen in sich schliesst und daher beim erstmaligen Thauen immer noch salziges Wasser liefert. Die Gegenwart dieses Salzwassers bewirkt auch, dass der Thaupunkt des Meereswassers etwas tiefer liegt, als derjenige reinen Süßwassers. Nansen hat auf seiner Expedition den Thaupunkt des Packeises wiederholt bestimmt und zu -1° gefunden. Würde er das erhaltene Wasser wieder haben frieren lassen, so hätte er Eis daraus gewinnen können, welches vielleicht einen Thaupunkt von $-0,5^{\circ}$ gehabt hätte und schliesslich hätte er reines Wasser gewonnen. So gross ist die Selbstreinigung des partiell gefrierenden Wassers, dass Kohlrausch bei seinen Versuchen zur Herstellung eines absolut reinen Wassers selbst das vielmal im Vacuum destillirte Wasser noch erheblich weiter dadurch reinigen konnte, dass er es theilweise gefrieren liess und dann den zu Eis gewordenen Antheil wieder aufthaute.

Diese Selbstreinigung des Wassers beim Gefrieren ist es nun, die bewirkt, dass Meereswasser uns, ganz unabhängig von den durch seinen Salzgehalt veränderten Dichtungsverhältnissen, ein Eis liefert, welches in noch höherem Maasse als das Süßwassereis specifisch leichter ist, als das Wasser, aus dem es sich bildete. In Folge dieser Leichtigkeit schwimmt es auf dem Meere und schützt dieses, ebenso wie das süße Eis das Süßwasser schützt, vor vollständiger Auskühlung. So kann denn auch der kurze Sommer der Polargegenden sein Werk thun und all das im Winter entstandene Eis wieder verflüssigen. So kommt eine Gleichgewichtslage zu Stande, welche seit undenklichen Zeiten besteht und uns davor schützt, dass der Winter hinunterkriecht aus seiner polaren Heimat zu uns und den Schnee der Lenzblumen durch wirklichen Schnee ersetzt, der nimmer weichen will. Er versucht es ja wohl mitunter, aber er hat es noch niemals fertig gebracht.

WITT. [8018]

* * *

Die Wissenschaft von den Reflexbewegungen hat kürzlich eine interessante Bereicherung erfahren. Man bezeichnet als Reflexbewegungen bekanntlich die nicht zum Bewusstsein kommenden, meist direct vom Rückenmark angeregten Bewegungen, die unmittelbar auf einen Reiz antworten, z. B. die Abwehrbewegungen, oder sich in eine Folge eingelernter Bewegungen einordnen, wie beim Gehen, Tanzen, Musiciren, Essen u. s. w. Zu ihnen ist also eine Gehirnthätigkeit nicht erforderlich und sie erfolgen daher auch noch bei Thieren ohne Gehirn, z. B. bei den Tauben, denen Flourens das Gehirn ausgelöffelt hatte und die monatelang frassen und schluckten, sobald man ihnen das Futter, welches sie nicht zu finden wussten, in den Schnabel steckte. Robin stellte z. B. an dem Körper eines Verbrechers, der vor einer Stunde geköpft

worden war, den Versuch an, ihn in der Nähe der Brustwarze mit dem Skalpell zu kratzen, und rief damit wilde Abwehrbewegungen des Armes und der Hand am Rumpfe hervor. In der Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane macht Dr. W. Sternberg Mittheilungen über die Mimik der Geschmacksempfindungen bei einem ohne Gehirn geborenen Kinde, welches die ungewöhnliche Lebensdauer von zehn Tagen erreichte. Die Versuche wurden am zweiten Tage nach der Geburt begonnen und bestanden darin, dass dem Kinde mit einem Haarpinsel süß, bitter, salzig und sauer schmeckende Flüssigkeiten auf die Zunge gestrichen wurden. Das Kind hatte bis dahin keine Nahrung zu sich nehmen wollen, als ihm aber die süße Lösung auf die Zunge gestrichen wurde, schlug es die Augen auf und spitzte den Mund, es schmeckte zum ersten Male mit sichtlichem Behagen und biss sogar auf den Pinsel. Als dann der bittere Pinsel über die Zunge gestrichen wurde, verzog sich sofort das Gesicht; das Kind wandte den Kopf ab, hob ihn wiederholt etwas hoch und brachte die Flüssigkeit zurück. Wurde jetzt wieder mit der Zuckerlösung gepinselt, so wehrte das Kind zwar bei den ersten Versuchen (wegen des bitteren Nachgeschmackes) ab, schluckte aber bald wieder mit Behagen. Die saure Essiglösung rief ein klägliches Verziehen des Gesichtes und neuen Ausdruck des Missbehagens mit Abwehrbewegungen hervor, aber das „saure Gesicht“ machte bald wieder dem „süßen Gesicht“ Platz, wenn erneut mit Zucker gepinselt wurde. Auch die salzige Lösung bewirkte Missbehagen, Zusammenpressen des Mundes und Verweigerung des Schluckens. Das gehirnlose Kind antwortete also 26 Stunden nach der Geburt bereits mit derselben Mimik auf Geschmacksempfindungen, wie das normale und wie der erwachsene Mensch, ein Fall, der nach mehr als einer Richtung hin Anlass zum Nachdenken giebt.

E. K. [7972]

* * *

Die Bewegungen der Blüten und Fruchtblände (carpotropische Bewegungen) lassen sich, wie Dr. D. T. McDougal kürzlich in einer Sitzung des *Torrey Botanical Club* ausführte, in Bewegungen eintheilen, die zum Schutze dieser Organe gegen äussere Einwirkungen (Hitze, Nachtkühle, Regen) dienen und demgemäss von diesen äusseren Reizen ausgelöst werden (Schutzbewegungen) und solche, die der regelmässigen Entwicklung angehören und von inneren Reizen erzeugt werden (automatische Bewegungen).

Ein gutes Beispiel von Schutzbewegungen liefert die allbekannte Dolde der wilden Mohrrübe (*Daucus Carota*), das sogenannte „Vogelnest“, welches am Tage aufrecht steht und des Nachts umgekehrt herabhängt. Hierher gehören auch die Bewegungen vieler Blumen, die sich nur am Tage, in manchen Fällen nur im Sonnenschein öffnen und des Abends, oder bei Regen, oder selbst schon, wenn eine Wolke vorüberzieht, sich schliessen. Umgekehrt öffnen sich viele Nachtblumen erst am Abend und fangen dann meist an, stark zu duften, und hier sieht man deutlich, dass dieses Verhalten mit der Befruchtung durch Nachtinsecten zusammenhängt, während das Geschlossenbleiben bei Tage zum Schutze des Honigs gegen unbetene Gäste, die keine Befruchtung bewirken können, geschieht.

Automatische Bewegungen, die von der Entwicklung der Pflanze abhängen, bemerkt man z. B. bei einer italienischen Lauchart (*Allium neapolitanum*). Der Blütenstand ist hier, so lange er in der Knospe steckt, ein nickender, und erst, wenn die Blumen sich zu entwickeln beginnen, tritt eine Geradestreckung des vorher gekrümmten

Theiles des Blumenschafes ein. Auch die einzelnen Blütenstielen der Dolde strecken sich dann gerade, unabhängig von der Streckung des Hauptstieles, wenn man diesen daran hinderte. Auch bei *Claytonia virginica* haben die Knospen eine nickende, die Blumen aufrechte Stellung, und nach der Befruchtung tritt wieder eine andere Lage mit einer mehr jähren, an der Basis des Blütenstieles liegenden Biegung auf. Bei *Streptocarpus*, einer Verwandten der bekannten Gloxinien, ist der Blütenstiel in der Knospe gekrümmt und etwas gewunden, während die geöffnete Blume horizontal steht und mit dem Stiel einen rechten Winkel bildet; nach der Befruchtung steht die reifende Frucht aufrecht. Während die Bewegungen der Blumen in den meisten Fällen der Art der Befruchtung angepasst sind, dienen die Bewegungen der Frucht meist der besseren Aussaat der Samen, so z. B. beim Mauer-Leinkraut (*Linaria Cymbalaria*), dessen Samenkapsel in Mauerspalten oder Felsenrisse hineingeschoben wird. — Als er bei *Streptocarpus* verweilte, machte Dr. McDougal zugleich auf das ungewöhnliche Verhalten der Keimblätter (Cotyledonen) dieser Gesneriacee aufmerksam. Das eine der beiden Keimblätter hört nämlich nach einiger Zeit auf zu wachsen, während sich das andere nachher stark verlängert und bei einer Art der Gattung das einzige Blatt bleibt, welches die Pflanze überhaupt entwickelt.

E. K. [7946]

* * *

Die Wärmehaltung der niederen Säuger hat C. J. Martin in einer der Londoner Königlichen Gesellschaft vorgelegten Arbeit untersucht und seine Aufmerksamkeit besonders auf ihre zunehmende Fähigkeit, die Gleichförmigkeit der Körpertemperatur zu erlangen, gerichtet. Danach muss der australische Ameisenigel (*Echidna*) als der unvollkommenste Warmblüter betrachtet werden. In seinen Bestrebungen — wenn man so sagen darf —, eine gleichmässige Bluttemperatur zu bewahren, hat er so wenig Erfolg, dass er um 10° zurückbleibt, wenn die Luftwärme zwischen 5 und 35° wechselt. Während der kalten Jahreszeit fällt er in einen sechsmonatlichen Winterschlaf und seine Körperwärme steigt dann nur um einige Zehntel Grade über die des umgebenden Mittels. Für die warme Zeit mangeln ihm die Schweissporen und er scheint auch keine vasomotorische Anpassung für die Regelung der Wärmeausgabe durch die Haut erlangt zu haben.

Bei dem Wasserschnabelthier (*Ornithorhynchus*) ist ein merklicher Fortschritt festzustellen. Denn die Körperwärme dieses Thieres ist, wenn auch sehr niedrig, doch nahezu constant. Es besitzt rings um den Schnabel Schweissporen. In dem Maasse, wie die äussere Temperatur wechselt, vermehrt oder vermindert sich auch die ausgeathmete Kohlensäure. Das Thier kann also die Wärmeverluste durch erhöhte Wärmeerzeugung ausgleichen. Seine Athmung beschleunigt sich mit der steigenden Temperatur nicht.

Bei den Beutelhieren treten weitere Fortschritte auf, ihre Athmung beschleunigt sich unter dem Einflusse der Wärme ein wenig. Bei den höheren Säugern endlich hängt die Beständigkeit der Körperwärme von einer Regulirung der Wärmeausgabe ab, wobei die Schnelligkeit der Athmung eine wichtige Rolle spielt. Man ersieht hieraus, dass der primitive Modus der gleichmässigen Wärmehaltung oder Homöothermie auf einer Variabilität der Wärmeerzeugung, der fortgeschrittene Modus auf einer Variabilität der Wärmeausgabe beruht. Im Laufe der Entwicklung, die von wechselwarmen zu gleichmässig

warmen Thieren führte, hat sich ein Mechanismus ausgebildet, mit dessen Hilfe sich die Wärmeerzeugung in Wechselwirkung mit den Wärmeverlusten abändert. Dadurch wird der Nachtheil beseitigt, unter welchem die niederen Organismen leiden, bei denen die Lebensthätigkeit vollständig von der äusseren Temperatur abhängig ist. Das höhere Thier hat vermöge der erreichten Unabhängigkeit von der äusseren Temperatur seine Wohnsitze bis in die kalten Striche ausdehnen können, welche den wechselwarmen Amphibien, Reptilien und niederen Säugern verschlossen sind. Und ebenso haben sie durch die Ausbildung eines Mechanismus, der die Körpertemperatur auch von der Körperthätigkeit abhängig macht, sich auch nach Gegenden mit höherer Temperatur ausbreiten können und so die Lebensfähigkeit für zwei einander entgegengesetzte Richtungen gewonnen. E. K. [7969]

Sumpfanpassungen bei Hirschen und Antilopen.

Der Eldshirsch (*Cervus* oder *Panolia Eldi*), den Leutnant Eld 1838 in Birma entdeckte und welcher durch ein eigenthümliches Geweih ausgezeichnet ist — die kleinen Zacken der beiden Stangen liegen in einer Ebene und die Augensprossen sehen wie Fortsetzungen der Stangen nach vorn aus —, kommt im Manipuri-Thal in einer eigenthümlichen Anpassungsform vor, die Lydekker in einer neuen Nummer von *Nature* beschreibt. Das Manipuri-Thal ist sehr sumpfig und die Füße des Hirsches haben eine Modification erfahren, welche das Laufen auf solchem Grunde erleichtert. Bei dem gewöhnlichen Eldshirsch ist die Unterfläche der Hinterfussfessel wie sonst mit Haaren bedeckt, da das Thier allein mit den Hufen auftritt und die Fesselsohle des Fusses den Boden nicht berührt. Bei der vom Major C. S. Cumberland entdeckten neuen Manipuri-Abart ist jedoch die Fessel unten mit einer harten, hornigen, nackten Haut bedeckt, die sich dem Hufe unmittelbar anschliesst und ihn verlängert, so dass das Thier mit ausgedehnterer Fläche auf dem Sumpfboden steht, was sein Einsinken erschwert. Es ist gleichsam eine Rückkehr des Zehengängers zu einem Sohlengänger, also eine Art atavistischer Anpassung, da die ältesten Hufthiere Sohlengänger waren. Bei den Sumpfantilopen, z. B. *Tragelaphus gratus*, ist die Anpassung in einer anderen Weise vor sich gegangen, nämlich durch eine schuhartige Verlängerung der Hufe, die an die Sumpfschuhe der Benar*) erinnert. Lydekker hat die neue Abart *Cervus Eldi cornipes* getauft. E. K. [7944]

BÜCHERSCHAU.

B. Weyer, *Taschenbuch der deutschen und der fremden Kriegsflootten*. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. III. Jahrgang 1902. 8°. (304 S. m. Abbildgen.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 2,40 Mk.

Der dritte Jahrgang von Weyers *Taschenbuch* weicht inhaltlich in schätzenswerther Weise von den Vorgängern ab und beweist, wie ernst es dem Verfasser um die Entwicklung seines Jahrbuches zu thun ist. Ein jährlich erscheinendes Taschenbuch der Kriegsflootten wird es als seine Hauptaufgabe betrachten müssen, eine so eingehende Charakteristik, oder, so zu sagen, ein Nationale der Schiffe aller Kriegsflootten zu geben, aus dessen Angaben sich der

Gefechtswerth eines jeden Schiffes ermitteln lässt. Das Buch gewinnt dadurch auch für weitere Kreise den praktischen Werth, Vergleiche gewisser Gefechts Eigenschaften oder des Gefechtswerthes verschiedener Schiffe anstellen zu können. Diese Anschauung hat offenbar den Verfasser bei Bearbeitung des neuen Jahrganges geleitet, indem er den Angaben über die Armirung der Schiffe, die Rohrlänge der Geschütze und den tabellarischen Zusammenstellungen noch weitere werthvolle Angaben über Panzeranordnungen, Aufstellungsweise der Geschütze, Maschinen, Kessel, Kohlenfassung u. s. w. hinzufügte. Das Buch hat dadurch eine Vollständigkeit gewonnen, wie sie kein demselben Zwecke dienendes Buch des In- und Auslandes besitzt. Der Fachmann wird dem Verfasser für diese Vervollständigung besonders dankbar sein, weil sie ihn der Mühe überhebt, die oft so schwer auffindbaren Angaben sich selbst aufsuchen zu müssen. Es bleibe nicht unerwähnt, dass durch eine Anzahl Stichproben die Zuverlässigkeit der Angaben festgestellt werden konnte. Auch für weitere Kreise der Flottenfreunde sind die Flottenpläne fremder Marinen, sowie die zeitgemässen Abhandlungen: „Kann Grossbritannien seine heutige Uebermacht zur See dauernd behaupten?“, über „Stand und Tendenz der neuesten Linienschiffbauten“ und über „Hilfskreuzer“, sowie die graphischen Vergleiche von Schiffsgeschützen Krupps, Canets, Armstrongs und Vickers' von actuellem Interesse. In Anbetracht dieser Bereicherungen darf der Kürzung anderer mit den Kriegsflootten weniger direct in Zusammenhang stehender Capitel gern zugestimmt werden. J. C. [8012]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Graetz, Dr. L., Prof. *Die Electricität und ihre Anwendungen*. Mit 522 Abbildungen. Neunte vielfach vermehrte Auflage. gr. 8°. (XVI, 620 S.) Stuttgart, J. Engelhorn. Preis 7 Mk.

Thompson, Silvanus P., Prof. *Mehrphasige elektrische Ströme und Wechselstrommotoren*. Zweite Auflage. Uebersetzt von K. Strecker und F. Vesper. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen und 15 Tafeln. Heft 1. gr. 8°. (S. 1—48 u. Tafel I u. II.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 2 Mk.

Hübl, Arthur, Freiherr von. *Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition*. Mit einer Tafel. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. (Encyklopädie der Photographie. Heft 31.) gr. 8°. (VII, 70 S.) Ebenda. Preis 2,40 Mk.

Stach, Ingenieur. *Entwicklung und Anwendung der Dampfüberhitzung*. Mit Berücksichtigung der Aussichten auf deren Einführung in den Bergwerksbetrieben zusammengestellt. gr. 8°. (184 S. m. 61 Abbildgen.) Gelsenkirchen, Carl Bertenburg. Preis geh. 5 Mk., geb. 6 Mk.

Daul, A. *Werdende elektrische Gärtnerei im Freien, in Treibhäusern, Wintergärten u. s. w.* gr. 8°. (19 S.) Magdeburg, Wilhelm Rathke. Preis 0,60 Mk.

Paul, Dr. phil. et med. Theodor, Prof. *Die Bedeutung der Ionentheorie für die physiologische Chemie*. Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 25. September 1901. gr. 8°. (36 S.) Tübingen, Franz Pietzcker. Preis 1,20 Mk.

*) Vgl. *Prometheus* IX. Jahrgang, S. 619 ff.