

PROMETHEUS

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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 666.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 42. 1902.

Blumentoiletten.

Von WILHELM HORN.

Mögen die Toiletten unserer Damen auch noch so geschmackvoll sein, so können doch die Blumentoiletten, mit denen sich die Natur im Frühling und Sommer verschwenderisch schmückt, jedweden Vergleich mit ihnen hinsichtlich ihrer Farbenpracht, Farbenzusammenstellung und Farbenabtönung aushalten. Während aber der Mensch alle möglichen Verfahren und Stoffe zur Herstellung und Ausschmückung der Toiletten anwendet und verwendet, gebraucht die Natur zur Erzielung ihrer Wirkungen nur sehr einfache und wenige Hilfsmittel und bringt trotzdem eine fast unübersehbare Verschiedenartigkeit und Abwechslung hervor.

Die Farbstoffe, die den Blumen ihren Farbenschmuck verleihen, sind theils in dem Saft der winzigen Zellen, aus denen sich die Blumenblätter aufbauen, gelöst und werden dann als Zellsaftfarben bezeichnet, theils finden sie sich in kleinen Bläschen und Körnchen vor, die in dem farblosen Zellsafte in geringerer oder grösserer Anzahl angehäuft sind. Man bezeichnet diese farbigen Bläschen und Körnchen als Farbkörper oder wissenschaftlich als Chromoplasten. Daneben giebt es noch eine dritte Färbungsmethode, die darin besteht, dass die Zellen der Blumenblätter sowohl gelöste Zellsaftfarbe als auch feste

Farbkörper enthalten, die in der ersteren schwimmen. Die Zellsaftfarbe und die Farbkörper sind in diesem Fall meist verschiedenartig gefärbt, so dass hier eine Farbmischung stattfindet, die eine reiche Abtönung der Grundfarben mit sich bringt.

Der Hauptvertreter der gelösten Zellsaftfarben ist das Anthocyan oder Blumenblau. Man kann diesen Farbstoff aus den blauen Blumenblättern gewinnen, wenn man sie mit kochendem Weingeist auszieht, den Auszug mit Bleizucker und Schwefelwasserstoff behandelt und zu dem sich ergebenden Rückstand reinen Alkohol und Aether hinzusetzt. Es scheidet sich dann zuletzt das Anthocyan in blauen Flocken aus. Der Hauptvertreter der festen Farbkörper ist das Anthoxanthin oder Blumengelb. Es geht durch Umsetzungen aus den Chlorophyllkörnern oder Blattgrünkörnern hervor, denen die Laubblätter ihre grüne Färbung verdanken. Die Abstammung der gelben Farbkörper aus den Blattgrünkörnern bekundet sich äusserlich schon dadurch, dass viele Blütenknospen, die anfangs grün sind, später ohne Zwischenstufen sofort die gelbe oder orange-gelbe Farbe annehmen.

Fassen wir jetzt die verschiedenen Blumenfarben einzeln ins Auge, so ergibt sich, dass das Blau meist auf den gelösten Anthocyanfarbstoff zurückzuführen ist. Das ist beispiels-

weise der Fall beim Vergissmeinnicht, dem Enzian, den Flachsblüthen, den Hainliebchen und den Leberblümchen. Zuweilen liegen der Blaufärbung aber auch feste Farbkörperchen zu Grunde, wie bei der Strelitzie, die auf dem süd-afrikanischen Caplande wächst und bei der die dunkelblauen Farbkörnchen, die in dem farblosen Zellsafte schwimmen, einen Durchmesser von etwa 0,02 mm haben.

Auch das Roth der Blüthen ist in der Hauptsache zurückzuführen auf den gelösten Anthocyanfarbstoff. Tritt nämlich zu dem Anthocyan eine freie Säure, so wird dieses, je nach der Menge der Säure, heller oder tiefer roth gefärbt. Man kann diesen Vorgang durch ein kleines Experiment veranschaulichen. Taucht man nämlich eine blaue Gentiane in eine sehr verdünnte Säure, so färben sich die Blumenblätter roth, und sie bleiben auch roth, wenn man die überschüssige Säure wieder durch Waschen mit Wasser entfernt. In den Blumenblättern entsteht auf dieselbe Weise durch die Einwirkung von Säuren auf das Anthocyan die Rothfärbung. Einen derartigen Ursprung hat das Roth der Rosen, Georginen, Nelken, Hyacinthen und Atern. Bei einer Reihe von hochrothen Blüthen, wie der kleinen Kapuzinerkresse und der Verbene, findet sich hiervon eine Abweichung vor, indem in dem gelösten Anthocyanfarbstoff Körnchen vom Anthoxanthin oder Blumengelb enthalten sind. Das Violett vieler Blumen, wie es am schönsten das Veilchen zeigt, ist ebenfalls eine Mischung von Anthocyan mit Säuren, nur ist hier die Säuremenge äusserst gering, so dass dadurch der blauröthliche Farbenton hervorgerufen wird, den wir als Violett bezeichnen.

Wie schon angedeutet, rührt das Gelb der Blumen von den gelben Körnchen und Bläschen des Anthoxanthins her. Der Zellsaft, in dem die Körnchen schwimmen, ist farblos. Auf diese Weise entsteht unter anderem das Gelb des Chrysanthemums, des Goldregens und der Wucherblume. Je nachdem die gelben Körnchen spärlicher oder zahlreicher sind, ist das Gelb heller oder kräftiger. Bei der Orangefärbung kommen verschiedene Entstehungsarten vor. Zuweilen enthält der farblose Zellsaft orangefarbene Körperchen, wie bei der Ringelblume. Bei gewissen Dahlienarten dagegen findet sich ein orangefarbener Zellsaft vor, und bei der Zinnie wieder sind dem rothen Zellsafte gelbe Körperchen beigemischt.

Die grüne Farbe ist bei den Blüthen äusserst selten. So trägt grüne Blüthen der gemeine Spindelbaum. Hier sowohl als auch bei den Blumen, die nur vereinzelte grüne Flecke und Streifen aufweisen, wird das Grün durch die Anhäufung der grünen Chlorophyllkörner hervorgerufen, die, wie bereits erwähnt wurde, auch die Grünfärbung der Laubblätter bedingen.

Der braunen Färbung liegt meist eine Mischung zweier Farbstoffe zu Grunde. Beim Goldlack entsteht das Braun beispielsweise dadurch, dass dem violetten Zellsaft orangefarbene Körnchen beigefügt sind. Aehnlich verhält es sich mit den Blüthen des Frauenschuhs. Hier schwimmen gelbe Körnchen in dem violetten Zellsaft. Bei anderen Blüthen wieder, wie bei denen des Leberkrauts, enthält der violette Zellsaft Chlorophyllkörner, oder es ist auch, wie bei der Pantoffelblume, violetter Saft mit grüngelbem Saft gemischt.

Auch das Schwarz fehlt den Blüthen nicht gänzlich. Dort, wo es an gewissen Flecken und Streifen, wie beim Stiefmütterchen, vorkommt, hat es allerdings einen violetten Schimmer. In der That ist denn auch die eigentliche Grundfarbe ein violetter oder bisweilen auch blauer Zellsaft, der an den betreffenden Stellen ausserordentlich stark angehäuft ist. Ist das Schwarz auf eine aussergewöhnliche Ansammlung von Farbstoff zurückzuführen, so beruht das Weiss auf dem völligen Mangel eines jeden Farbstoffs. Die weissen Blumenblätter enthalten nämlich zahlreiche lufthaltige Zellen. Diese Luftzellen werfen die einfallenden Lichtstrahlen zurück, so dass uns nun die Blumenblätter als weiss gefärbt erscheinen. Derselbe Vorgang kehrt wieder beim Schnee. Auch der Schnee ist von zahlreichen Luftbläschen durchsetzt, die ebenfalls die einfallenden Lichtstrahlen zurückwerfen und dadurch dem Schnee sein blendendes Weiss verleihen. Vertreibt man die Luft aus den Zellen der weissen Blumenblätter, was dadurch geschehen kann, dass man die Blätter längere Zeit unter Wasser hält, wodurch sie sich selbst mit Wasser füllen, so verschwindet die weisse Farbe der Blumenblätter und sie werden farblos.

Bekanntlich sind viele Blüthen nicht einfarbig, sondern sie sind mit rothen, blauen, gelben oder andersfarbigen Punkten, Strichen, Streifen, Flecken und Augen geschmückt, die sich scharf von der Grundfarbe abheben. Ein vortreffliches Beispiel hierfür ist das Stiefmütterchen. In allen diesen Fällen muss man sich vorstellen, dass an den betreffenden Theilen der Blumenblätter die entsprechenden flüssigen Farbstoffe oder festen Farbkörper gebildet und angehäuft worden sind.

Eine Anzahl von Blüthen behält ferner nicht dauernd dieselbe Farbe bei, sondern es tritt später ein Farbenwechsel ein. So geht bei einer Vergissmeinnichtart das Gelb erst später in Blau und beim Bergsalbei das Gelb in Roth über. Hier finden sich anfänglich in den Blumenblättern nur gelbe Farbkörperchen vor. Erst einige Zeit darauf entsteht die blaue oder rothe Zellsaftfarbe, die dann so überwiegt, dass nun die Blumenblätter völlig diese Färbung annehmen.

Starke Abänderungen der Bodenverhältnisse, der Belichtung und der Temperatur üben nicht nur auf den Wuchs der Pflanzen einen um-

gestaltenden Einfluss aus, sondern sie werden auch die Veranlassung, dass andere Blütenfarbstoffe gebildet werden und demgemäss die Blumentoiletten eine andere Grundfarbe und andere Farbenzusammenstellungen erhalten. Doch ist diese Farbenabänderung keine willkürliche, sondern sie erfolgt nach gewissen Gesetzen. Am leichtesten ändert sich die Farbe in Weiss um. Bei den Pflanzen, die aus einem der angegebenen Gründe ihre Blüthentracht verändern, finden sich daher neben buntfarbigen regelmässig auch weisse Blumen. Viele Pflanzen vermögen ihre Blütenfarbe überhaupt nur in Weiss umzuändern. Die Gesetzmässigkeit der Farbenabänderung zeigt sich besonders bei den bunten Blüten. So treten bei der Gartennelke die verschiedenartigsten Abtönungen zwischen dem dunkelsten Roth und dem reinsten Weiss auf. Ebenso giebt es gelbliche und orangefarbige Nelken. Dagegen ist es bis jetzt trotz aller Versuche noch nicht gelungen, eine blaue Nelke zu züchten. Auch die wild wachsenden Nelkengewächse weisen zwar rothe, gelbe und weisse Blüten, nicht aber blaue auf. Auch von der Rose ist es trotz der vielfachen Abstufungen zwischen Roth, Gelb und Weiss bisher noch nicht geglückt, eine blau blühende Art zu züchten. In diesen und vielen ähnlichen Fällen zeigt es sich, dass, wenn rothe oder gelbe Blumen ihre Farbe verändern, die Abänderung nach der Farbe hin erfolgt, welche am meisten bei den verwandten Arten der Gattung oder der ganzen Familie vertreten ist. Ueberwiegt in der Gattung oder Familie bei den Blüten das Roth, so kann es zu einer Abänderung in Blau kommen, herrscht aber das Gelb vor, so vollzieht sich die Annäherung an Blau nicht. Gewisse Pflanzenfamilien, wie die Doldengewächse und Kreuzblüthler, verändern ihre Blütenfarben überhaupt nicht.

Bemerkenswerth ist es ferner, dass die verschiedenen Blütenfarben in den einzelnen Ländertheilen durchaus nicht gleich stark verbreitet sind. So findet sich in Deutschland unter den einfarbigen Blüten die gelbe und die weisse Farbe am häufigsten. In abnehmender Menge folgen dann Roth, Blau und Violett. Aehnlich ist das Verhältniss in jener grossen Pflanzenprovinz, die von der sogenannten baltischen Flora bewohnt wird und die ausser Deutschland bis zu den Alpen und Karpathen noch Schweden und Norwegen, Grossbritannien und Westrussland umfasst. Hier blühen 33 Procent der Pflanzen weiss, 28 Procent gelb, 20 roth, 9 blau, 8 violett und 2 Procent braun.

Im Allgemeinen nehmen die weissen Blüten nach Norden hin zu, während sich nach den Tropen hin die Farbenpracht steigert. Mittel- und Südamerika z. B. zeichnen sich durch den Reichthum an scharlachrothen Blüten aus.

Ebenso macht sich auch zeitlich das Vor-

wiegen gewisser Blütenfarben erkennbar. So wurde für das schon erwähnte Gebiet der baltischen Flora festgestellt, dass im April und Mai die weisse Blütenfarbe am häufigsten ist, und dass vom Mai bis zum Spätherbst das Weiss immer mehr zurücktritt. Die gelbe Blütenfarbe gelangt zur grössten Entwicklung im Mai, nimmt dann in den Sommermonaten etwas ab und erreicht einen zweiten Höhepunkt im October. Die rothen Blüten sind in den ersten Frühlingsmonaten nur spärlich vertreten, nehmen darauf im Verlauf des Sommers immer mehr zu und sind am zahlreichsten im September. Die blauen und violetten Blüten endlich haben ihren Höhepunkt im Mai und September, gelangen aber auch in den übrigen Monaten der schönen Jahreszeit zu üppiger Entfaltung.

Auf den ersten Blick mag es befremdlich sein, dass gewisse Pflanzenarten auf dem einen Gebiet stets nur diese, auf einem zweiten Gebiet aber immer nur jene Blütenfarbe aufweisen. So trägt der Alpenmohn auf den steierischen Kalkalpen weisse, auf den Kalkalpen Krains aber dunkelgelbe Blüten. Das Alpenwindröschen schmückt sich auf den Centralalpen Tirols mit eigelben, auf den östlichen Kalkalpen mit weissen Blumen. Das langgespornte Veilchen bringt auf den westlichen Centralalpen blaue, im östlichen Theile Krains dagegen gelbe Blüten hervor. Der Blasentragant endlich blüht in Tirol gelb, in Ungarn aber violett. Diese Erscheinung hängt mit den Farbengegensätzen zusammen, die die auf demselben Standort wachsenden Pflanzen unter einander aufweisen, und im Anschluss hieran mit ihrer Auffälligkeit für die Blüten besuchenden Insecten. Denn bekanntlich vermitteln die Insecten, wie die Fliegen, Bienen und Falter, die Befruchtung der Blüten, indem sie auf ihrer Suche nach dem Blütenhonig den Blütenstaub von der einen Blüthe auf die andere übertragen. Nehmen wir nun beispielsweise an, es wüchsen auf einer Wiese die bekannten blauen Glockenblumen und ausserdem die rothen Federnelken in grossen Mengen. Da die Glockenblumen ihr Blau leicht in Weiss abändern, so wird der Fall eintreten, dass einige Pflanzen weisse Glocken tragen. Vergleicht man nun das Blau und das Weiss der Glockenblumen mit dem Roth der Federnelken, so sticht das Weiss gegen das Roth bedeutend mehr ab als das Blau. Die Insecten werden daher auch die weissen Glockenblumen viel häufiger aufsuchen als die blauen, auf den ersteren den ihnen anhaftenden Blütenstaub reichlich abladen, und in Folge dessen wird es hier bei den weissen Glockenblumen zu einer starken Samenbildung kommen, während die weniger auffälligen und deshalb weniger besuchten blauen Glockenblumen nur spärlich Samen ansetzen. Wiederholt sich dieser Vorgang mehrere Jahre hindurch, so werden die

weissen Glockenblumen immer reichlicheren Samen ausstreuen und es werden daraus immer mehr weiss blühende Pflanzen aufwachsen, während die Pflanzen mit blauen Glocken mehr und mehr an Zahl abnehmen. Endlich kann es dahin kommen, dass auf dieser Wiese nur noch weisse Glocken blühen und die blauen ganz unterdrückt sind.

Auf einer anderen Wiese stehen aber vielleicht neben den Glockenblumen nicht rothe Federnelken, sondern die bekannten gelben Kuhl Blumen. Anfänglich sollen auf dieser zweiten Wiese die blauen und weissen Glockenblumen in gleicher Anzahl vertreten sein. Vergleicht man nun wieder das Blau und Weiss mit dem Gelb, so wird man finden, dass sich jetzt das Blau stärker von dem Gelb abhebt als das Weiss. Es werden also hier, umgekehrt wie in dem ersten Fall, die blauen Glockenblumen häufiger von den Insecten besucht werden, und in Folge dessen wird ihre Vermehrung viel mehr begünstigt werden als diejenige der weissen Glockenblumen. Die letzteren werden daher mehr und mehr verdrängt werden und schliesslich werden auf der Wiese die blauen Glockenblumen allein herrschend sein. In derselben Weise, muss man sich vorstellen, vollzog sich bei dem Alpenmohn und den anderen genannten Pflanzen das Emporkommen der einen Blütenfarbe auf dem einen und dasjenige einer zweiten Farbe auf dem anderen Gebiet.

Die Farbengegensätze spielen aber auch noch anderweitig bei der Verbreitung der Blütenfarben mit. Weisse, gelbe und rothe Blüten heben sich scharf von dem Grün der Pflanzendecke ab, viel weniger dagegen die blauen und violetten Blüten. Es wurde bereits erwähnt, dass unter der deutschen Pflanzenwelt die blaue und die violette Blütenfarbe nur mit 9 und 8 Procent vertreten sind. Der Grund für diese Seltenheit der blauen und violetten Blüten ist eben der geringe Farbengegensatz gegen das Grün der sommerlichen Pflanzendecke. Denn dadurch werden diese Blüten den Insecten weniger auffällig und demgemäss ist ihre Samenbildung und Vermehrung auch nur schwach. Anders liegen aber die Verhältnisse, wenn der Boden nicht mit saftigem Grün überzogen, sondern wenn er mit dem verwelkten vorjährigen, gelben und braunen Blattwerk bedeckt ist. Das ist noch in reichem Maasse der Fall im Beginne des Frühlings. Von diesem Gelbbraun sticht das Blau und Violett bedeutend kräftiger ab als von dem Grün, und so sehen wir denn auch blaue und violette Blumen, wie das Leberblümchen, die Veilchen und den Gundermann, gerade im Frühjahr sich über dem abgefallenen Laube zahlreicher erheben. Ebenso ist der Farbengegensatz betheilig bei der Ausbreitung derjenigen Pflanzen, welche im Waldesschatten und auf den dunkeln, von keinem

üppigen Grün bedeckten Waldboden wachsen. Der Fichtenspargel, die Nestwurz und die Schuppenwurz, sowie andere Schmarotzerpflanzen des Waldes haben durchweg eine bleiche Farbe. Im Walde ist dieser bleiche Farbenton noch ausreichend, um die Insecten anzulocken und so die Befruchtung und Fortpflanzung der betreffenden Gewächse zu ermöglichen, während sie, wenn sie auf einer grünen Wiese stehen würden, von den Insecten völlig übersehen werden und bald aussterben würden.

Aehnlich verhält es sich mit der Farbe der zur Nachtzeit blühenden Pflanzen, wie der Nachkerze und des Stechapfels. Diese Pflanzen, welche ihre Kelche erst mit Eintritt der Dunkelheit öffnen, haben meist weisse oder blassgelbe Blüten. In der Dunkelheit der Nacht werden die rothen, blauen und violetten Blüten schwarz und damit unsichtbar. Die weissen und gelben Blüten dagegen werden gerade jetzt besonders auffällig, und darum werden sie auch von den Nachtfaltern, die hier die Blütenstaubübertragung ausführen, leicht aufgefunden werden. Aus diesem Grunde werden die weissen und weissgelben Nachtblüthler sich reichlich vermehren und ausbreiten, während Pflanzen mit rothen, blauen und violetten Blüten, die ihre Kelche ebenfalls nur in der Nacht öffnen, zurückgedrängt und unterdrückt werden, wenn sie nicht etwa in einem starken, die Insecten anlockenden Duft einen Ersatz für ihre Unauffälligkeit besitzen.

Von Wichtigkeit sind ferner die Farbengegensätze auch innerhalb der einzelnen Blüten selbst. Es liegt auf der Hand, dass eine einfarbige Blüthe niemals so auffällig ist wie eine sonst ebenso gestaltete, aber mehrfarbige Blüthe. Ein Blick auf die Blumentoiletten zeigt denn auch, wie häufig hier die Farbengegensätze verwendet werden. So sind beispielsweise bei der Aster die inneren Scheibenblüthen gelb, während die Randblüthen roth oder blau oder weiss sind. Bei der Königskerze erheben sich aus den hellgelben Blumenblättern violette Staubfäden, die orangefarbene Staubbeutel tragen. Die blauen Gentianen besitzen rings um die Staubgefässe herum ein weisses Mittelfeld, während die rothen oder weissen Blumenblätter der Primeln sich in der Mitte zu einem gelben Stern zusammenschliessen. Ebenso dienen alle die Striche, Streifen, Flecken und Augen, wie sie sich beispielsweise bei dem Stiefmütterchen vorfinden, zur Erhöhung der Auffälligkeit der Blüten. Diese buntfarbigen Zeichnungen sind dann so angeordnet, dass sie nach denjenigen Stellen hinweisen, wo der Honigsaft ausgesondert wird. Sie zeigen also den Insecten den Weg nach den Saftquellen, und man hat sie daher auch als Saftmale bezeichnet.

Bekanntlich sind die Kelchblätter, die die Blumenblätter an ihrem Grunde umfassen und

zusammenhalten, gewöhnlich grün. Bei unscheinbaren Blüten dagegen, wie sie dem Eisenhut, der weissen Osterblume, der schwarzen Nieswurz und anderen eigen sind, sind die Kelchblätter nicht grün, sondern roth, blau, violett, gelb oder weiss gefärbt. Hier also machen die Kelchblätter die Blüten auffällig und bilden gleichsam Aushängeschilder für die Insecten. Dass die Färbung der Kelchblätter in der That den Zweck hat, den Blüten eine weite Sichtbarkeit zu verleihen, zeigt der Umstand, dass bei den aufwärts gerichteten, sternförmig offenen Blüten, wie der Nieswurz, die etwas abstehende Innenseite der Kelchblätter, bei den hängenden Glocken dagegen, wie sie die Wiesenküchenschelle trägt, die Aussenseite der Kelchblätter lebhaft gefärbt ist. Bei den nach aufwärts gekehrten Blüten ist eben die etwas abstehende Innenseite, bei den nach unten gerichteten Glocken die Aussenseite der Kelchblätter besser sichtbar.

Endlich steht auch die Form der Blumentoiletten mit ihrer Auffälligkeit und ihrem Farbenspiel in Wechselbeziehung. Die bei uns gezogene, aus Südamerika stammende Sonnenblume bringt eine Blüthe hervor, deren Durchmesser bis zu einem Fuss beträgt. Dagegen verschwindet schon die Nelkenblüthe, noch mehr aber eine der kleinen Blüten, wie sie bei der Levkoje in Menge an einem Stiel zusammensitzen. Um diese Unansehnlichkeit der einzelnen Blüthe aufzuheben, werden nun viele der kleinen Blüten zu einer Gruppe zusammengeordnet. Denn dadurch, dass die vielen kleinen Blüten Körbchen, Trauben, Dolden, Büschel, Aehren und Rispen bilden, werden sie jetzt auffällig und stellen ein so eng zusammengehöriges, gemeinsames Ganzes dar, dass wir von der Blütenvereinigung der Aster, der Glycinie, der Aurikel oder der Gladiole nur als von einer einzigen Blume sprechen, obwohl eine jede derselben aus zahlreichen kleinen Blüten besteht.

Bei einer Reihe von Blütenständen hat sogar ein Theil der kleinen Blüthchen eine Aenderung der Form erlitten, nur um das Ganze sichtbar und auffälliger zu machen. Ein vortreffliches Beispiel hierfür ist die allbekannte Kornblume. Auch ihr Körbchen ist aus vielen kleinen Einzelblüthchen zusammengesetzt. Betrachtet man die Kornblume näher, so bemerkt man, dass das Mittelfeld aus röhrenförmigen, mehr röthlich gefärbten Blüthchen besteht. Dies sind Blüten mit Fruchtanlagen. Dagegen wird der Rand der Kornblume von trichterförmigen Blüten, die einen gespaltenen Saum haben, gebildet. Diese Blüten sind nicht nur grösser, sondern sie weisen auch allein das schöne Kornblumenblau auf. Dafür aber sind sie taub, d. h. sie haben keinerlei Fruchtanlagen, und sind daher für die Vermehrung der Kornblume bedeutungslos. Wohl aber sind

sie es gerade, welche die Kornblume auffällig machen, so dass nun die unscheinbaren Röhrenblüthchen der Mitte eines regen Insectenbesuches theilhaftig werden.

Wie anderweitig, hat auch auf diesem Gebiete der Mensch in das Spiel der freien Kräfte der Natur eingegriffen. Der bekannteste Beleg hierfür sind die Stiefmütterchen und die Rosen, deren Stammeltern ziemlich unansehnlich sind. An Rosen werden gegenwärtig über 3000 verschiedene Sorten gezüchtet. Desgleichen verdanken die meisten unserer anderen Zierblumen ihre Grösse und Farbenpracht der Cultur und der Zucht, denen sie der Mensch unterworfen hat, und diese Bemühungen werden uns auch in Zukunft noch mit neuen, prunkvollen Blumentoiletten beschenken. [8082]

Unsere Uhren einst und jetzt.

Von Oberingenieur F. BARTH, Nürnberg.

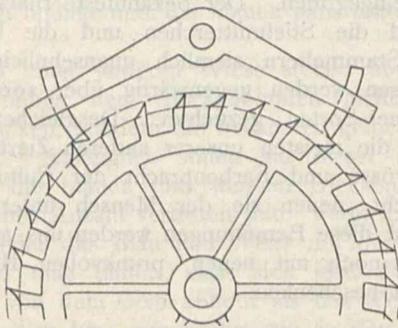
(Fortsetzung von Seite 652.)

Eine weitere Vervollkommnung auf dem Gebiete der Hemmungen stellt die 1710 von Graham construirte „ruhende Ankerhemmung“ (Abb. 531) dar. Die Arbeitsweise ist dieselbe wie zuvor; jedoch unterscheidet man hier Ruhefläche und Arbeitsfläche. Die Ruheflächen sind nach einem Kreis bzw. einem Cylinder um das Ankermittel gekrümmt; befindet sich der Zahn auf ihnen, so ist er in Ruhe, daher der Name Ruhefläche. Diese Ruheflächen bilden den wesentlichen Vorzug dieser Hemmung, welche noch heute für feinere Uhren angewendet wird. Arbeit wird auf den Anker nur dann übertragen, wenn der Zahn sich auf den kleinen ebenen Flächen, den Arbeitsflächen, befindet. Für Thurmuhren nimmt die ruhende Ankerhemmung häufig die Form der sogenannten „Stifthemmung“ an (Abb. 532).

Eine weitere Hemmung, welche sich insbesondere für Präcisionsuhren eignet, ist die neuerdings von Dr. S. Riefler (in Firma Clemens Riefler) in München construirte freie Pendelhemmung. Dieselbe besitzt, wie Abbildung 533 zeigt, statt des einen Steigrades deren zwei, von denen das eine, das hinten liegende, das Hebungsrade und das andere, das vordere, das Hemmungsrade ist. Beide sitzen fest auf derselben Achse. Der Anker dreht sich nicht um Zapfen, sondern um eine Schneide, wodurch geringere Reibungswiderstände beim Drehen des Ankers erzielt werden. Derselbe besitzt zwei Hebestifte aus Stein von rundem bzw. halbkreisförmigem Querschnitt. Das Pendel ist nur durch eine Feder mit dem Anker verbunden, und zwar fällt die Schwingungsachse der Feder mit der Schneidenachse des Ankers zusammen.

Die Wirkungsweise dieses Riefler-Ganges ist nun folgende: Das Pendel schwingt nach rechts und sei eben im Begriff, durch die Verticale hindurchzugehen. Im nächsten Moment wird sich der

Abb. 531.



Die Graham'sche ruhende Ankerhemmung.

rechte Hemmungsstift des Ankers von dem Hemmungsrade wegbewegen und den Zahn desselben freigeben. Die beiden Räder bewegen sich nun und es wird durch die geneigten Zähne des Hebungsrades der Anker nach links bewegt, so lange, bis der Zahn des Hemmungsrades gegen den vorn angeflachten Theil des linksseitigen Hebestiftes stösst. Diese Drehung des Ankers bewirkt eine Verbiegung der Pendelfeder. Diese Verbiegung ist es, welche den Antrieb für das Pendel bildet. Das Pendel schwingt nach rechts vollends aus, kehrt dann um, schwingt durch die Ruhelage, der Anker giebt das Hemmungsrade wieder frei und wird sammt der Feder nach rechts verbogen. Das Pendel schwingt nach links vollends aus, kehrt um und der Vorgang wiederholt sich.

Die grossen Vorzüge dieser Riefler-Hemmung sind, dass das Pendel vollständig frei und unbeeinflusst vom Uhrwerk schwingt, weil es nur durch eine feine Feder mit demselben in Verbindung steht, und dass bei dieser Hemmung Ungleichheiten in der Kraftzufuhr und in den Auslösungswiderständen keinen störenden Einfluss von nennenswerther Grösse auf die Gleichförmigkeit des Uhrganges haben, da die Antriebe durch gleichbleibende Biegungsspannungen einer und derselben Feder gebildet werden. Solche geringe Aenderungen in der Kraftzufuhr sind aber unvermeidlich, sie sind schon durch den im Laufe der Zeit sich ändernden Schmierungsstand der Uhr bedingt. Hat man es dann mit einer Hemmung, wie beispielsweise der Graham-Hemmung, zu thun, so werden mit der allmählichen Abnahme der Kraftzufuhr auch die Antriebe geringer, was auf den genauen Gang der Uhr natürlich nicht ohne Einfluss bleibt.

Dem bereits erwähnten Graham verdankt die Uhrmacherkunst auch das Compensationspendel, das den Zweck hat, den Einfluss der

Wärmeschwankungen auf den Gang der Uhr auszugleichen. Er stellte es in zweierlei Ausführung her, als Rostpendel und als Quecksilberpendel.

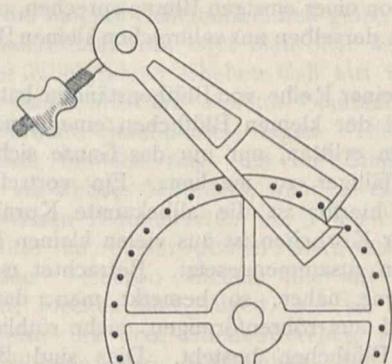
Das ausgleichende Material beim Rostpendel (Abb. 534) ist das Zink, das gegenüber dem Eisen eine bedeutend höhere spezifische Wärmeausdehnung hat. Während die zwei äusseren Stäbe und der innere sich bei zunehmender Temperatur nach unten ausdehnen, dehnen sich die zwei Zinkstäbe nach oben aus und heben so die durch die ersteren bewirkte Verlängerung auf.

Sehr häufig findet man, selbst bei ganz gewöhnlichen Regulateuren, eine Art Rostpendel im Gebrauch, welches aus Messing und Eisen besteht; jedoch ist die Compensation nur eine scheinbare, da die Stäbe oben und unten gemeinsam befestigt sind, das Pendel in Folge dessen nicht compensiren kann.

Das Quecksilberpendel (Abb. 535) enthält nur eine einzige Stange, welche, an Stelle der gewöhnlichen Pendellinse, zwei Gefässe trägt, die mit Quecksilber gefüllt sind. Wird die Pendelstange durch die Wärme ausgedehnt, so wird diese Verlängerung durch die nach oben erfolgende Ausdehnung des Quecksilbers ausgeglichen und die Pendellänge bleibt demnach constant. Die Gefässe bestehen neuerdings aus Metall, da dieses die Temperaturschwankungen rascher auf das Quecksilber überträgt als Glas.

Auf seine höchste Form wurde das Compensationspendel jedoch erst von dem bereits erwähnten Dr. Riefler in München gebracht. Die Rieflerschen Quecksilber-Compensationspendel besitzen eine Stange aus Mannesmannrohr, welche auf zwei Drittel ihrer Länge mit Quecksilber gefüllt ist. Im übrigen besitzen die-

Abb. 532.



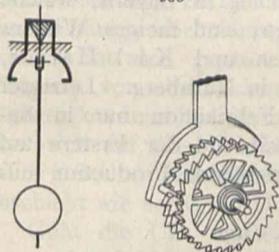
Stiftehemmung für Turmuhren.

selben eine Linse aus beliebigem Metall. Die Vorzüge dieses Pendels sind, dass dasselbe auch dann noch wirkt, wenn die Temperatur in verschiedenen Höhenschichten eine verschiedene ist, weil eben das compensirende Material sich auf eine grössere Länge vertheilt, als bei dem

Grahamschen Pendel. Ausserdem aber hat es geringere Reibung, weil die scharfe Pendellinse die Luft leichter durchschneidet als die Quecksilbergefässe beim Graham-Pendel.

Riefler stellt das Compensationspendel noch in einer zweiten Form her, als sogenanntes „Nickelstahl-Compensationspendel“. Die Pendelstange besteht hier aus Nickelstahl, einer Legierung von etwa 36 Procent Nickel mit 64 Procent Stahl. Dieselbe besitzt die sonderbare Eigenschaft, dass ihr Wärmedehnungs-Coëfficient geringer ist, als derjenige der beiden Bestandtheile, und zwar dehnt sich ein solcher Nickelstahlstab bei derselben Temperaturzunahme etwa zehnmal weniger aus, als ein gleicher Stab aus Stahl. Dieser geringe Wärmedehnungs-Coëfficient bietet den Vorzug, dass man als compensirendes Material ein festes Metall, wie beispielsweise Messing, verwenden kann. Die Construction des Pendels ist nun folgende: Die Stange ist ein massiver Nickelstahlstab von 10 — 14 mm Durchmesser. Die Linse ist aus Messing oder Gusseisen und stützt sich gegen

Abb. 533.



Die Rieflersche freie Pendelhemmung.

eine Messinghülse und letztere gegen eine Schraubenmutter, mit deren Hilfe die Pendellänge regulirbar ist. Dieses Nickelstahl-Compensationspendel hat vor dem Quecksilber-Compensationspendel den Vorzug der grösseren Billigkeit, bei annähernd gleicher Genauigkeit.

Riefler stellt dieses Pendel in 4 verschiedenen Längen her: als Secundenpendel, ferner für 80, 90 und für 120 minutliche Schwingungen, d. h. im letzteren Fall als Halbsecundenpendel.

Fernerhin gebührt Riefler das Verdienst, die genaue mathematische Berechnung des Compensationspendels zuerst durchgeführt zu haben. Früher galt der Grundsatz, dass die Pendellinse gerade so viel gehoben werden muss, als die Pendelstange sich verlängert. In Wirklichkeit jedoch ist dies falsch, weil ja in Folge der Verlängerung der Stange auch deren Schwerpunkt tiefer gerückt ist. Es muss eben, wenn man sich jeweils das physische Pendel auf ein mathematisches reducirt denkt, die Länge des letzteren constant bleiben.

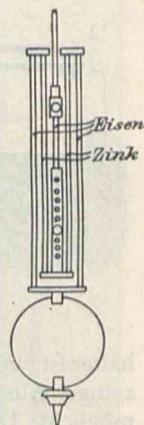
Alle bisher behandelten Uhren hatten als Triebkraft entweder die Zugfeder oder das Gewicht oder auch ihr eigenes Gewicht. Erst in den letzten Jahrzehnten kamen als weitere Betriebskräfte die Elektrizität und der Luftdruck hinzu.

Betrachten wir zunächst die elektrischen Uhren, so finden wir, dass dieselben selbständig für sich allein angewendet werden können; meist jedoch

befinden sie sich in Verbindung mit einer genau gehenden Normaluhr, welche nach Ablauf bestimmter kleiner Zeitabschnitte die Betriebskraft auslöst und eine sprunghafte Bewegung der Zeiger herbeiführt. Ein grosser Vorzug des elektrischen Betriebes ist der, dass man in einem einzigen Kreise eine beliebige Anzahl von Uhren unterbringen kann, die alle genaue Zeit zeigen, sofern nur die Normaluhr richtig geht. Man hat aber gleichzeitig noch den zweiten Vortheil, dass diese sämtlichen Uhren genau übereinstimmende Zeitangaben machen, welcher Umstand insbesondere für den Eisenbahndienst von grösster Wichtigkeit ist. Dies ist auch der Grund, weshalb hier die elektrische Uhr fast alle anderen Systeme verdrängt hat.

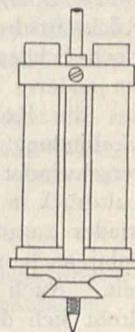
Die Wirkungsweise einer solchen Anlage ist folgende: Die Welle *A* (Abb. 536), welche man sich als Secundenradachse einer Normaluhr zu denken hat, trägt einen Stift *a*. Da das Secundenrad jede Minute eine Umdrehung macht, so drückt dieser Stift jede Minute einmal den Contact *c* nieder und schliesst dadurch bei *f* einen Stromkreis, welcher ausgeht von dem einen Pol *B* einer Batterie, über *b*, den Contact *cf* und *d* durch eine beliebige Anzahl elektrischer Uhren hindurch — hier sind deren nur zwei gezeichnet — zur Erde, durch die Erde zurück zum anderen Pol *C* der Batterie. Durch diesen Stromschluss wird ein im Innern der elektrischen Uhr befindlicher Elektromagnet *A* (Abb. 537) erregt und zieht eine dünne Eisenplatte *a* an, auf deren Verlängerung *b* eine federnde Klinke *c* sitzt, die eine Art Sperrrad *C* um einen Zahn vorschreibt. Da dieses Rad 60 Zähne besitzt und ein Stromschluss jede Minute einmal erfolgt, so macht es in der Stunde eine Umdrehung, entspricht also dem Minutenrad in den gewöhnlichen Uhren. Die zweite Federklinke *d* hat nur den Zweck, beim Oeffnen des Stromkreises, d. h. beim Zurückgehen der Eisenplatte *a* bzw. der Klinke *c*, ein Zurückgehen des Rades *C* zu verhindern. Dies ist das ganze Werk einer elektrischen Uhr; auf der Vorderseite befindet sich nur noch das Zeigerwerk für den Stundenzeiger.

Abb. 534.



Rostpendel.

Abb. 535.



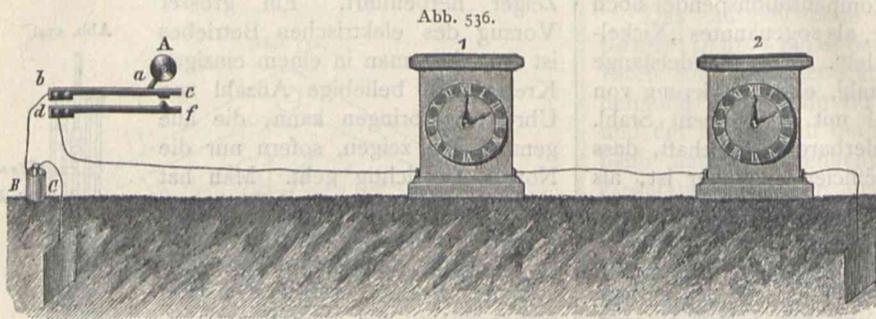
Quecksilberpendel.

An Stelle des elektrischen Stromes wurde auch schon der Luftdruck zur Bewegung von Uhrwerken verwendet. Uhren solcher Art werden pneumatische Uhren genannt, und ihre Anordnung, welche von einem Wiener Ingenieur vortrefflich ausgebildet worden ist, ist im wesent-

lichen die folgende: Ein in der Centralstelle befindlicher Behälter, welcher Pressluft enthält, ist nach allen Richtungen hin durch Rohre mit den einzelnen pneumatischen Uhren verbunden. Hinter dem Be-

Luftdruck bethätigt wird, beruht auf einem ganz anderen Princip. Man findet dieselbe bisweilen auf öffentlichen Plätzen aufgestellt. Bei ihr werden die Schwankungen des Luftdrucks, anstatt

wie bei den Barometern zum Heben einer Quecksilbersäule, dazu verwendet, die Zugfeder der Uhr aufzuziehen. Um ein Ueberziehen der Feder zu verhindern, ist eine Einrichtung vorgesehen, welche sich bei aufgezogener Feder einfach ausklinkt.



Elektrische Uhrenverbindung.

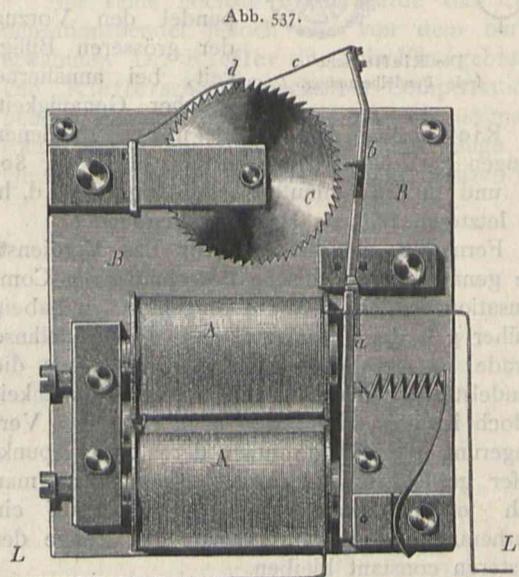
hälter ist ein Ventil eingeschaltet, welches das gleichzeitige Absperrn sämtlicher Rohrleitungen ermöglicht. Dieses Ventil bildet die eigentliche Hemmung, indem dasselbe periodisch, meist jede Minute, durch Vermittelung einer Normaluhr geöffnet, aber nach einigen Secunden wieder geschlossen wird. Beim Oeffnen des Ventils pflanzt sich der Druck, der in dem Windkessel herrscht, mit grosser Geschwindigkeit auf alle Rohrleitungen fort und drückt in den einzelnen Uhren auf ein eigenartig gestaltetes Schaltwerk (Abb. 538).

Das Druckrohr mündet in ein cylindrisches Gefäss, in dem eine Art Blasebalg enthalten ist. Auf dessen oberster Platte ist eine dünne Stange befestigt, die an einem einarmigen Hebel angreift. An diesem Hebel befindet sich eine Sperrklinke. Wird nun durch den Luftdruck der Blasebalg aufgeblasen, die oberste Platte mit der Stange gehoben, so wird der Hebel und mit ihm die Sperrklinke nach aufwärts bewegt und das Sperrrad um einen Zahn weitergerückt. Die zweite Sperrklinke hat wieder den Zweck, ein Rückwärtsdrehen des Sperrrades zu verhindern. Nach Schliessung des Ventils am Behälter wird ein anderes Ventil in der Hauptleitung geöffnet, das die Rohre mit der freien Atmosphäre in Verbindung setzt; der Ueberdruck in denselben verschwindet wieder und es entsteht gewöhnlicher Luftdruck in ihnen. Hierdurch sinkt der Blasebalg wieder zusammen, die Klinke rückt um einen Zahn nach unten und ist zu neuer Wirkung bereit. Auch dieses Rad enthält 60 Zähne und dreht sich daher in der Stunde einmal. Auf der Vorderseite befindet sich, wie bei der elektrischen Uhr, auch ein Zeigerwerk für den Stundenzeiger. Im übrigen haben die pneumatischen Uhren, auf die man seiner Zeit grosse Hoffnungen gesetzt hat, den elektrischen das Feld räumen müssen; wenigstens sind erhebliche Fortschritte darin in den letzten Jahrzehnten nicht zu verzeichnen gewesen.

Eine andere Uhr, welche auch durch den

Ehe ich nun das Gebiet der Grossuhren verlasse, möchte ich nicht versäumen, noch eine moderne Präcisions-Pendeluhr vorzuführen, wie sie heute von Sternwarten und wissenschaftlichen Instituten angewandt wird.

Die einzigen Uhrmacher in Bayern, welche derartige Uhren fabriciren, sind meines Wissens Dr. Riefler in München und Karl Harrer, Nachfolger von M. Ort, in Nürnberg. Letzterer betreibt jedoch deren Fabrikation nur in bescheidenem Umfange, während der Erstere auf diesem Gebiete eine bedeutende Production auf-



Inneres einer elektrischen Uhr.

weist. Die astronomischen Uhren Dr. Rieflers dürften wohl als das Vorzüglichste gelten, was auf diesem Gebiete überhaupt geleistet wird. (Man bezeichnet eine Uhr als astronomische, wenn sie nach der Sternzeit und mit grösstmöglicher Genauigkeit geht.)

Abbildung 539 zeigt eine Rieflersche Präcisionsuhr in luftdicht verschlossenem Glasgehäuse mit der bekannten freien Ankerhemmung, einem Quecksilber- oder Nickelstahl-Compensationspendel, einem elektrischen Secundencontact zum Anschluss des Chronographen bezw. der Nebenuhren, ferner mit elektrischem Aufzug, Mikroskop, Barometer, Hygrometer, Luftpumpe und zwei Trockenelementen für den elektrischen Aufzug.

Der Glaszylinder besteht aus zwei Theilen, welche luftdicht zusammengeschliffen sind. Der untere Theil besitzt einen Bund, welcher sich auf eine kräftige Eisenconsole, die an der Mauerwand verankert ist, stützt. Innerhalb des Gehäuses herrscht ein Druck, welcher unterhalb des äusseren Atmosphärendruckes liegt, aus Gründen, die im Folgenden erörtert werden. Der Luftdruck selbst führt den dichten Schluss des Glasgehäuses herbei und man hat nur noch nöthig, die Dichtungsflächen leicht mit Vaseline einzuschmieren. Um zum Uhrwerk zu gelangen behufs Schmierung oder dergleichen, hat man nur Luft einströmen zu lassen und den oberen Theil des Gehäuses abzunehmen. Der luftdichte Verschluss hat den grossen Vorzug, dass er den Uhrgang von den Schwankungen des äusseren Luftdruckes unabhängig macht. Gleichzeitig aber lässt sich auf diese Weise die ganz feine Regulirung der Uhr herbeiführen. Die grobe Regulirung geschieht wie sonst mit Hilfe der Regulirschraube.

Geht die Uhr um eine Kleinigkeit vor, so hat man einfach den Luftdruck innerhalb des Gehäuses zu erhöhen. Dadurch wird die Luftreibung des Pendels vergrössert und die Uhr geht langsamer. Umgekehrt, geht die Uhr nach, so pumpt man mit Hilfe der Handluftpumpe Luft heraus, bis das Barometer in der Uhr einen

entsprechend geringeren Luftdruck anzeigt.

Nach Angabe von Dr. Riefler kann durch Veränderung des Luftdruckes um 1 mm Quecksilbersäule eine zeitliche Differenz von etwa $\frac{1}{10}$ Secunde innerhalb einer Woche erzielt werden.

Die Uhr besitzt auf ihrem Zifferblatte einen Secundenkreis, einen grösseren Minutenkreis und einen Stundenkreis. Der Betrieb der Uhr geschieht mit Hilfe eines Gewichtshebels, welcher auf demjenigen Rade sitzt, das mit dem Steigrad in Eingriff steht, und der automatisch aufgezogen wird. Während des Ganges sinkt nämlich dieser Hebel, erreicht eine gewisse tiefste Stellung und

wird dann durch einen in Folge Stromschluss erregten Elektromagneten wieder hochgehoben.

Dieses Aufziehen geschieht etwa alle 25 Sekunden.

Um nun durch diese zahlreichen Stromschlüsse nicht ein allmähliches Verbrennen der Contacte herbeizuführen, hat Riefler die sinnreiche Einrichtung getroffen, dass dieser Stromschluss in zwei Phasen geschieht. Zuerst wird ein

Stromkreis von hohem Widerstand geschlossen und kurz darauf ein zweiter Stromkreis von geringerem Widerstand, welcher für die Erregung des Elektromagneten ausreicht.

Würde er den letzteren Stromkreis sofort herstellen, so würde sich ein grösserer Schliessungs- bzw. Oeffnungsfunken ergeben, und damit ein rascheres Verschmutzen des Contacts.

Riefler stellt diese astronomischen Uhren noch in einer zweiten, billigeren Ausführung her, nämlich in Holzgehäuse. Dem Einfluss, welchen die Schwankungen des Luftdruckes auf den Gang der Uhr ausüben, begegnet er auf höchst sinnreiche Weise durch Anbringung eines Dosen-Aneroids am Pendelstab. Die oberste Dose des Aneroids ist mit einem Gewichtskörper belastet, der, den Bewegungen des Luftdruckes folgend, bald gehoben, bald gesenkt wird und dadurch den Schwerpunkt des Pendels bezw. dessen Schwingungsdauer beeinflusst.

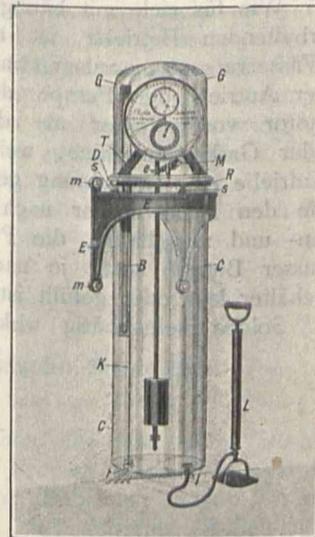
Damit wären die wesentlichsten Momente in der Entwicklung der Grossuhren zur Darstellung gebracht. (Schluss folgt.)

Selbstthätige Anlass- und Schaltvorrichtungen für elektrisch betriebene Pumpenanlagen.

Mit drei Abbildungen.

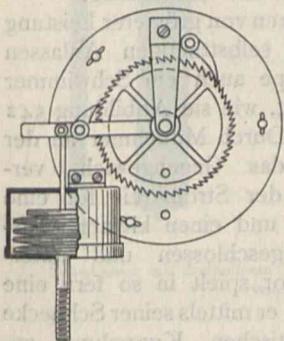
Die Wasserversorgungsanlagen von Fabriken, Bahnhöfen, kleinen Ortschaften u. s. w. entnehmen häufig ihr Wasser einer entfernt liegenden Quelle, einem Flusse oder See, von wo es durch Pumpen nach einem in der Nähe des Verbrauchsortes erhöht aufgestellten Wasserbehälter gefördert wird. Da der Wasserverbrauch selten ein gleichmässig fortdauernder ist, so wird der Wasserbehälter von

Abb. 539.



Rieflersche Präcisionsuhr.

Abb. 538.



Pneumatisches Uhrwerk.

seinem Vorrath bald schneller, bald langsamer, je nach dem wechselnden Verbrauch, abgeben. Den Ersatz für das verbrauchte Wasser rechtzeitig in die Behälter zu schaffen, das ist die Aufgabe der Pumpe.

Wie für viele mit häufigen Unterbrechungen arbeitenden Betriebe, ist auch für derartige Wasserversorgungsanlagen aus diesem Grunde der Antrieb der Pumpe durch einen Elektromotor vortheilhafter als durch eine Dampf- oder Gaskraftmaschine, weil dem elektrischen Antriebe eine Einrichtung gegeben werden kann, die den Elektromotor nach Bedarf selbstthätig ein- und ausschaltet, die Pumpe also in oder ausser Betrieb setzt, je nachdem der Wasserbehälter leer oder gefüllt ist.

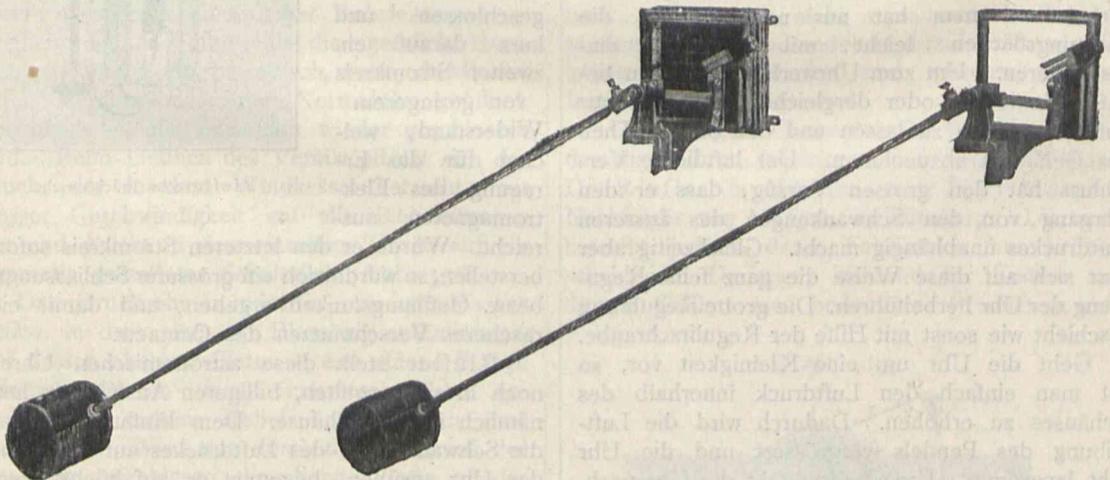
Solche selbstthätig wirkenden Schalt- und

schiene, so dass der Motor in Thätigkeit bleibt. Ist der Behälter gefüllt und der Schwimmer in der höchsten Lage angekommen, so verlässt der Contacthebel die Contactschiene, der Motor ist ausgeschaltet und steht still.

Ist es wünschenswerth, den beim Einschalten auftretenden Stromstoss nach Möglichkeit zu mildern, so kann in den Anlasser ein Vorschaltwiderstand eingebaut werden, wie in Abbildung 540; ist eine solche Rücksichtnahme nicht erforderlich, so kommt der Anlasser ohne Widerstand (Abb. 541) zur Verwendung.

Aus dieser Beschreibung geht hervor, dass die Wirksamkeit der selbstthätigen Schaltvorrichtung von der Entfernung des Wasserbehälters vom Aufstellungsort der Pumpe unabhängig ist, nur die Länge der drei den Anlasser

Abb. 540 u. 541.



Schwimmer mit Anlasser; Abb. 540 mit, Abb. 541 ohne Vorschaltwiderstand.

Anlassvorrichtungen sind von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft hergestellt worden. Sie bestehen für Gleichstrommotoren bis zu 2 PS aus einem Schwimmer, der an dem Wasserbehälter mit dem Anlassapparat angebracht ist. Der Schwimmer (s. Abb. 540 und 541) besteht aus einem Hohlkörper, der an dem langen Arm eines drehbaren Hebels befestigt ist und der mit dem Wasser im Behälter steigt und fällt. Der als Contacthebel dienende kurze Hebelarm gleitet beim Fallen des Wassers über eine nicht leitende Schleiffläche des Anlassers, bis der niedrigste zulässige Wasserstand erreicht ist. Dann springt der Contacthebel sofort auf den Einschaltcontact des Anlassapparates und schaltet den Elektromotor ein, der die Pumpe in Thätigkeit setzt, die bis dahin stillstand. Das Wasser beginnt nun im Behälter zu steigen und mit ihm der Schwimmer. Der Contacthebel bewegt sich jetzt in entgegengesetzter Richtung wie vorher und gleitet hierbei vom Einschaltcontact auf eine unter der isolirten Schleiffläche liegende Contact-

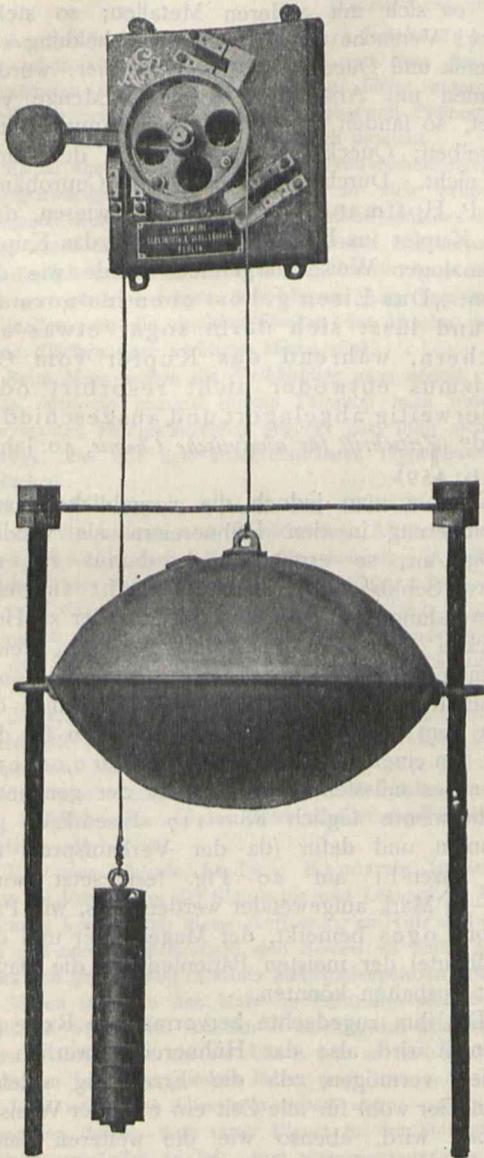
mit dem Elektromotor verbindenden Stromleitungen ändert sich mit der Entfernung.

Für Gleichstrommotoren von grösserer Leistung als 2 PS kommt zum selbstthätigen Anlassen und Abstellen der Pumpe auch ein Schwimmer von ähnlicher Einrichtung, wie sie Abbildung 542 zeigt, zur Anwendung. Durch Mitnehmer an der den Schwimmer und das Gegengewicht verbindenden Kette wird der Stromkreis für eine magnetische Kuppelung und einen kleinen Hilfsmotor des Anlassers geschlossen und unterbrochen. Der Hilfsmotor spielt in so fern eine Vermittlerrolle dabei, als er mittels seiner Schnecke einen an der magnetischen Kuppelung angebrachten Schneckenkranz bewegt, dessen Bewegungen der Anlasser folgt und auf diese Weise den Pumpenmotor ein- und ausschaltet.

Für Drehstrommotoren bis zu 5 PS gestaltet sich die selbstthätige Anlassvorrichtung durch Anwendung eines dreipoligen Schalters (Abb. 542) noch einfacher. Der in einem Gestänge geführte Schwimmer ist durch ein Gegen-

gewicht so ausbalancirt, dass er leicht dem im Behälter auf- und absteigenden Wasser folgt. Die Kette oder das Seil läuft über ein am Schalter drehbares Rad, dessen Umfangslänge dem Unterschiede zwischen dem höchsten und dem tiefsten Wasserstande gleich ist, so dass das

Abb. 542.



Schwimmer mit dreipoligem Anlasser für Drehstrommotoren von 5 PS.

Rad um einen vollen Umfang nach der einen oder der anderen Richtung sich drehen muss, wenn der Wasserstand sich zwischen diesen Grenzen bewegt. Die ersten drei Viertel einer solchen Umdrehung des Rades sind todter Gang ohne Einfluss auf den Schalter. Beim Beginn des letzten Viertels der Drehung ergreift das Rad den im Bilde nach links hinausragenden Gewichtshebel und nimmt ihn mit; sobald derselbe

in senkrechter Stellung angekommen ist, fällt er nach der andern Seite herunter und bethätigt hierbei sofort den Schalter, der den Betrieb der Pumpe entweder anlässt oder unterbricht.

Für Drehstrommotoren von mehr als 5 PS Leistung kommt, wie bei den grösseren Gleichstrommotoren, ein Magnetumschalter mit Hilfsmotor, der den dreipoligen Anlasser bethätigt, zur Verwendung. In gleicher Weise wie dort wird auch hier durch zwei an der Kette oder dem Seil angebrachte Mitnehmer der Contacthebel erfasst und mitgenommen und dadurch der Stromkreis geöffnet oder geschlossen. a. [8330]

Physiologische Eisen-Eier.

Von N. SCHILLER-TIETZ.

Der flüssige Inhalt der Hühnereier besteht im Mittel aus 73,67 Procent Wasser, 12,55 Procent stickstoffhaltiger Substanz, 12,11 Procent Fett, 0,55 Procent stickstofffreien Stoffen und 1,12 Procent Mineralstoffen, und zwar theilen sich in die letzteren Kali, Kalk, Phosphorsäure, Natron, Magnesia, Eisenoxyd, Schwefelsäure, Kieselsäure und Chlor. Das Eiweiss enthält nur eine geringe Spur Eisen, dagegen findet sich Eisen in Form von Eisenoxydverbindungen vorwiegend im Eidotter, doch schwanken die Angaben zwischen 0,0107 mg (Socin) und 0,0213 mg (Voit) bezw. 0,0299 mg (Weber) in 100 g Eidotter. Im Vergleich zu den meisten anderen menschlichen Nahrungsmitteln ist demnach der Eisengehalt der Hühnereier ziemlich hoch, und aus diesem Grunde sind dieselben ein beliebtes und von Aerzten viel verordnetes Nahrungsmittel für Bleichsüchtige und Blutarme, obwohl der Eisengehalt der Eier an sich doch zu gering ist, um auf diesem Wege nennenswerthe therapeutische Erfolge zu erzielen, soweit solche dem Eisengehalt zugeschrieben werden dürfen. Deshalb hat Kobert schon 1898 durch Tirmann Versuche veranlasst über den Uebergang von Eisen in das Hühnerei bei Fütterung der Hühner mit Ferrohämol, einem von Kobert durch Fällung des Rinderbluthämoglobins mit Metallsalzen dargestellten Präparat, das sich durch seine leichte Resorbirbarkeit auszeichnet; man hoffte durch diese eigenartige Fütterungsmethode besonders stark eisenhaltige Eier zu erzielen. Der Werth solcher Eier wäre unbestritten, wenn man die leichte Verdaulichkeit eines weichgesottenen Eies in Betracht zieht und den Umstand erwägt, dass damit Mittel und Weg gefunden wäre, die Eisentherapie unbemerkt und gegen die Abneigung der Kranken durchzuführen. Es steht weiterhin auch unbestritten fest, dass das Eisenbedürfniss des Organismus durch die

Zufuhr vermehrter organischer Eisenverbindungen in Hühnererei besser und wirksamer befriedigt werden könnte, als das durch die gewöhnlichen Eisenpräparate geschehen kann, weil eben die organischen Verbindungen vom menschlichen Organismus leichter resorbirt werden.

Neuerdings hat nun C. Aufsberg ein Verfahren zum Verkauf angeboten, nach welchem der Zusatz eines bestimmten Eisensalzes zum Hühnerfutter eine achtfache Anreicherung des Eisengehaltes der Eier bewirken soll. Bei den auf Veranlassung der Agriculturchemischen Versuchsstation für die Königlich Sächsische Oberlausitz zu Pommritz von Loges und Pingel nach dem erwähnten Verfahren angestellten Fütterungsversuchen war jedoch nur eine Steigerung des Eisenoxyds im Eidotter um 0,0012 Procent nachzuweisen; in den Eisen-Eiern von Sonder fand P. Hoffmann in 100 g Eigelb 10,731 mg Eisenoxyd gegen 12,065 mg in normalem Eigelb. Bei den Fütterungsversuchen mit Hämogallopastillen erzielte P. Hoffmann eine Erhöhung des Eisenoxydgehaltes der Eier von 0,012065 Procent auf 0,015268 Procent im Durchschnitt; als er aber durch Verfütterung eines noch eisenreicheren Präparates (Ferrohämöl) eine weitere Steigerung des Eisenoxydgehaltes in den Eiern zu erhoffen wagte, fand ein jäher Absturz weit unter Normal statt, nämlich auf 0,005895 Procent, und erst nach einiger Zeit konnte wieder ein Eisengehalt von 0,010311 Procent erreicht werden, der aber immerhin noch unter der Normalzahl von 0,012065 Procent zurückblieb.

Diese Versuchsergebnisse sind von grundsätzlicher Bedeutung. Nach allen Ergebnissen der physiologisch-chemischen Forschung, wie und in welchem Maasse die Salze der Schwermetalle im Thierkörper resorbirt, in einzelnen Organtheilen concentrirt und wie sie ausgeschieden werden, war es im allgemeinen von vornherein höchst unwahrscheinlich, dass das im Hühnerfutter überschüssig gegebene Eisen gerade in den Eiern sich anhäufen und mit diesen zur Ausscheidung kommen sollte. Bunge vertritt z. B. die Ansicht, dass andere als organische Eisenverbindungen, wie solche sich in den üblichen Nahrungsmitteln finden, überhaupt nicht zur Resorption gelangten. „Unser Wissen hinsichtlich der Kenntniss über die Aufgaben der Salze im Organismus und die Mittel zur besten Befriedigung des Aschebedürfnisses weist noch ganz wesentliche Lücken auf“ (E. v. Leydens *Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik*). Jedenfalls aber scheinen die Versuche zur Erzielung physiologischer Eisen-Eier den Beweis erbracht zu haben, dass der thierische Organismus gar nicht in der Lage ist, über den normalen Bedarf hinaus einseitig irgendwelche Mineralstoffe zu resorbiren.

Durch mikroskopische Untersuchungen konnte

P. Hoffmann auch feststellen, dass bei seinen mit Eisenpräparaten gefütterten Versuchsthiere die zum Eierstock führenden Lymphwege zwar von Eisen strotzten; wenn dennoch nicht mehr vom Ei aufgenommen wurde, so beweist das, dass die Natur Vorkehrungen besitzen muss, das überschüssig dem Eierstock zugeführte Eisen nicht ins Ei gelangen zu lassen. Ebenso verhält es sich mit anderen Metallen; so stellte Ricci Versuche an über die Ausscheidung von Arsenik und Quecksilber durch die Eier: wurden Hennen mit Arsenik in toxischer Menge vergiftet, so fanden sich in den Eiern nur Spuren desselben; Quecksilber fand sich in den Eiern gar nicht. Durch Verfütterung von Cuprohämöl hat P. Hoffmann gleichfalls nachgewiesen, dass kein Kupfer ins Ei übergeht, obwohl das Kupfer in analoger Weise dargereicht wurde wie das Eisen: „Das Eisen gehört eben ins normale Ei und lässt sich darin sogar etwas anreichern, während das Kupfer vom Organismus entweder nicht resorbirt oder anderweitig abgelagert und ausgeschieden wird“ (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 40. Jahrg. 1901, 459).

Nimmt man jedoch die vorgebliche Eisenanreicherung in den Hühnereiern als wirklich erfolgt an, so ergeben sich daraus für die Praxis Schlüsse, die wahrlich nicht für eine Verwendung der sogenannten Eisen-Eier zu Heilzwecken sprechen. In den neueren, leicht assimilirbaren Eisenpräparaten, wie Peptonat, Albuminat, Saccharat u. s. w., verordnet der Arzt dem Kranken 0,18—0,24 g Eisen für den Tag. In einem Eisen-Ei sind enthalten 0,00205 g Eisen; es müssten demnach statt der genannten Medicamente täglich 88—117 Eisen-Eier genommen und dafür (da der Verkaufspreis für das Eisen-Ei auf 20 Pfg. festgesetzt wird) 17—23 Mark aufgewendet werden, was, wie Professor Loges bemerkt, der Magen aller und der Geldbeutel der meisten Patienten auf die Dauer nicht aushalten könnten.

Die ihm zugedachte hervorragende Rolle als Eisen-Ei wird also das Hühnererei schwerlich zu spielen vermögen, da die Erzeugung solcher Eisen-Eier wohl für alle Zeit ein frommer Wunsch bleiben wird, ebenso wie die weiteren daran geknüpften Hoffnungen betreffs Rassenverbesserung des Haushuhns. Immerhin entbehrt der Gedanke nicht einer gewissen Kühnheit, auf so verhältnissmässig einfache Weise dem Eisen eine so hohe Bewerthung zu verleihen, wie es bisher Industrie und Technik nicht vermocht haben. Den Preis des normalen Hühnerereis im Jahresdurchschnitt auf 5 Pfg. angenommen, würde das Mehr an Eisen von 0,0004 g im Eisen-Ei 15 Pfg. kosten. Das Gramm Eisen im Eisen-Ei würde dann 375 Mark kosten, das Kilogramm mit 375 000 Mark, der Centner mit nahezu 19 Millionen

Mark bezahlt werden, während dies Metall als Gusswaare 10 Mark, in Form feinsten Uhrfedern 6 Millionen Mark werth ist. [8312]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

An die Lösung des sogenannten Mars-Räthsels haben sich schon so Manche hinangewagt, und trotz der verschiedensten Phantasien und Theorien bietet unsere in röthlichem Schimmer glänzende Nachbarwelt Phänomene, für welche die richtige Erklärung noch aussteht.

Es ist eben kein Leichtes, sich Naturerscheinungen zu vergegenwärtigen, deren Schauplatz so viele Millionen Kilometer weit entfernt ist. Selbst unsere stärksten Fernrohre lassen die Marsscheibe kaum grösser erscheinen, als wir die Scheibe des Vollmondes mit blossen Auge sehen, und wer würde es wagen, mit blossen Auge entscheiden zu wollen, ob die dunklen Flecken des Mondes weite, ebene Flächen oder wirkliche Meere sind?

Beim Mars stehen die Verhältnisse ganz anders. Ein Jeder, der ein paarmal durchs Teleskop nach unserem interessanten Himmelsnachbar geguckt hat, fühlt sich bemüssigt, uns mit den abenteuerlichsten Hypothesen zu beglücken.

So giebt es zum Beispiel eine neue Weltbildungstheorie, sie stammt vom französischen Artillerieobersten Du Ligondès, nach welcher, allen bisherigen Annahmen entgegen, der Planet Mars bedeutend jünger sein soll als unsere Erde, das heisst, dass unser Planet sich in einem geologisch viel fortgeschritteneren Stadium befinden müsste als der beträchtlich kleinere Mars. Die Beobachtungen der Astronomen haben bisher nur wenig Material geliefert, um die Theorie Du Ligondès' zu bestätigen. Als Hauptstütze galt bisher der Umstand, dass die weissen Polarkappen des Mars im Sommer vollständig oder fast vollständig verschwinden, was auf der Erde nicht der Fall ist. Folglich muss auf dem Mars eine höhere Temperatur existiren, als bei uns.

Die neue Theorie Ludwig Kanns in Heidelberg über die Entstehung der Steinkohle und Lösung des Mars-Räthsels kommt nun dieser Auffassung zu Hilfe und sucht aus gewissen Erscheinungen den Beweis zu liefern, dass Mars sich gegenwärtig in seiner Steinkohlenperiode befindet.

Wenn wir also den Mars im Fernrohre studiren, so erblicken wir, diesen Annahmen zufolge, das Bild unserer eigenen Erde, wie sie zur Urzeit vor so und so vielen Millionen Jahren ausgesehen haben mag.

Dies wäre nun Alles sehr schön und — neu; aber abgesehen davon, dass unser Planet in der Steinkohlenperiode unmöglich so luft- und wasserarm gewesen sein kann, wie es der Planet Mars ohne Zweifel heute ist, entstehen gegen die Theorie Kanns auch noch andere Bedenken.

Doch dürfte es vorerst nicht uninteressant sein, die Ansichten Ludwig Kanns des näheren kennen zu lernen.

Danach wäre die Oberfläche des Mars mit einem einzigen riesigen Ocean bedeckt.

Die Atmosphäre gleicht der Luft, die bei uns auf hohen Bergen zu finden ist. Sie ist ziemlich dünn, absorbiert daher wenig Strahlen und erhält hierdurch mehr Wärme. Die starke Sonnenstrahlung verhindert die Wolkenbildung am Tage, daher sehen wir die Gestaltungen der Marsoberfläche meistens unverwaschen und

rein. Hingegen entstehen Wolken des Nachts, die am Terminator der Marsscheibe und des öfteren als kleine lichte Punkte erscheinen, und es ist möglich, dass es auf dem Mars auch regnet. Dieser Niederschlag verwandelt sich dann an den Polen in Schnee- und Eismassen, weshalb die Polarcalotten im betreffenden Winter immer glänzend weiss erscheinen.

Winde sind nach Ansicht Kanns auf dem Mars vollständig unbekannt. Unter der ewigen Windstille entfaltet sich eine üppige Algenvegetation auf dem Meere, die schliesslich das Wasser ganz mit einer dicken Pflanzenschicht bedeckte. Diese Flächen wären die als „Continente“ bekannten röthlich-gelben Flecken der Marsscheibe, während die frei gebliebenen Partien die dunklen, grünlich-grauen Flecken bilden.

Nun kommt die Erklärung der bekannten Canäle und deren mysteriöser Verdoppelungen.

Durch Temperaturunterschiede etc. entstehen auch auf dem Mars Meeresströmungen, die den Planeten nach allen Richtungen durchziehen. Diese Strömungen ebnet sich Wege inmitten der Pflanzenmassen so, dass ihre Bahn, von der Erde gesehen, wie eine dunkle Linie erscheint. Solche Meeresströmungen wären also die Canäle.

An den Kreuzungspunkten der Strömungen entstehen kleine, dunkle Flecken, d. h. die sogenannten Seen. Gegenströmungen würden nach dieser Theorie die Verdoppelungen verursachen.

Die verschiedenen Temperaturen, der verschiedene Salzgehalt der einzelnen Meere rufen selbstverständlich in den Strömungen Veränderungen hervor, so dass das Aussehen der einzelnen Canäle nicht immer dasselbe ist.

Besonders im Marsfrühling zur Zeit der Schneeschmelze werden die Strömungen viel stärker, neue entstehen, was wir alles mit unseren Teleskopen genau beobachten können.

Einzelne Gebilde, wie z. B. die Nix Olympica und Nix Atlantica benannten weissen Flecken, mögen wirkliche Inseln sein, nach dem Schnee zu urtheilen, der sich auf ihnen lagert.

Nach der Beschreibung der Vorgänge auf dem Mars kommt Ludwig Kann auf die Urzeit der Erde zu sprechen, in welcher die Steinkohle entstanden ist. Doch dürfte dies den Geologen weit mehr interessiren als den Astronomen.

Auch die Erde war einst gleich dem Planeten Mars in der Gegenwart mit einem weiten Ocean bedeckt.

An Stellen, wo keine Strömungen vorhanden waren, in Baien, Fjorden etc., häuften sich die Algenmassen derart an, dass die dicke Pflanzenschicht wirkliche Inseln bildete, auf welcher ganze Urwälder entstanden. Mit der Zeit versank diese gesammte üppige Vegetation im Meere. Mineralische Substanzen bedeckten sie mit einer Kruste, und darüber entstanden wieder neue Pflanzenschichten, neue Urwälder. So verwandelten sich die Wälder der Vorzeit in Torfschichten und später im Laufe der Jahrmillionen in Kohle.

In dieser Urzeit bildeten die Strömungen des Meeres auch auf der Erde Canäle, die den Algenteppich kreuz und quer durchzogen.

Aus dieser Zeit sind nun zahlreiche Reste organischer Lebewesen übrig geblieben. Wenn wir diese Fossilien studiren, können wir uns — meint Kann — ein Bild des Lebens auf dem Mars machen, über Aussehen, Natur jener Lebewesen, die gegenwärtig die Meere und Urwälder jener fernen Welt bevölkern. Da die Verhältnisse auf dem Mars jenen der Erde in der Carbonperiode ähnlich sind, Luft und Wasser vorhanden sind, müssen sich die organischen Formen auch in ähnlicher Weise

entwickelt haben. Wir würden daher in den Marsmeeren die Fische, Krebse etc. unserer Steinkohlenperiode wiederfinden, auf den schwimmenden Inseln dieselben Gewächse, kriechende Lurche u. s. w. Der Mensch wird daher auf unserem Nachbarn erst in einer weit späteren Periode erscheinen.

Dies ist die jüngste Lösung des Mars-Räthels und vielleicht auch die phantastischste. Von einigen Romanschriftstellern abgesehen, hat es bisher noch wenige Gelehrte gegeben, die uns das Leben einer anderen Welt so anschaulich und so detaillirt vorgeführt hätten, wie Kann es thun zu dürfen glaubt.

Immerhin aber ist es leicht begreiflich, dass, wenn es tatsächlich z. B. Amphibien auf dem Mars giebt, diese in Folge der verschiedenen Schwere und klimatischen Verhältnisse, der verschiedenen atmosphärischen und hydrographischen Zustände unmöglich jenen Lurchen ähnlich sein können, die bei uns in der Steinkohlenperiode gelebt haben. Dabei nehmen wir an, dass Mars sich factisch in seiner Urzeit befindet, trotzdem sich auch dagegen gewichtige Bedenken erheben.

Auf die Luft- und Wasserarmuth des Mars haben wir schon hingewiesen; nun kommt noch der Umstand, dass während der Steinkohlenperiode auf der ganzen Erde eine warme, ziemlich gleichförmige Temperatur geherrscht haben muss, was auf dem Mars unmöglich der Fall sein kann, nachdem es dort, wie die Polaralotten beweisen, einen langen, strengen Winter giebt und auch die übrigen Partien einer jahreszeitlichen Veränderung unterworfen sind.

Ausserdem giebt es zahlreiche Gebilde der Mars-Oberfläche, Continente, Meere, Inseln, die schon vor Jahrhunderten dasselbe Aussehen hatten wie heute. Ist dies bei blossen Pflanzengebilden denkbar? Auch kennen wir Canäle, die noch nie ihren Lauf geändert haben. Gegen die Annahme, dass dieselben Meeresströmungen wären, spricht auch ihr streng geradliniger Verlauf und das wunderbare, anscheinend geometrisch angelegte System, welches sie bilden.

Kurz, die Kannsche Lösung des Mars-Räthels ist nicht viel glücklicher, als ihre Vorgänger. Vielleicht bringt die nächste günstige Mars-Opportunität mehr Licht in diese noch ungelöste Frage. Fleissiges unermüdliches Beobachten, rastloses Forschen ist auch auf diesem Gebiete unvergleichlich nutzbringender, als müssige Speculation!

OTTO HOFFMANN. [8339]

* * *

Zur Conservirung mit Borsäure. Obgleich auf Grund der Untersuchungen des Reichs-Gesundheitsamtes die Verwendung von Borsäure, speciell zur Conservirung von Fleisch, verboten ist, muss die Frage, ob tatsächlich der Borsäure eine derartige gesundheitsschädliche Wirkung zukommt, noch als unentschieden gelten. Gerade in letzter Zeit hat die Borsäure-Frage ja eine gewisse Wichtigkeit erlangt durch das Verbot der Einfuhr amerikanischen Fleisches. Besonderes Interesse beansprucht nun in dieser Hinsicht die neuerdings von Professor Lippmann gefundene Thatsache, dass verschiedene Südfrüchte, vor allem Citronen und Apfelsinen, und die aus denselben fabrikatorisch hergestellten Fruchtsäfte nicht unbeträchtliche Mengen Borsäure enthalten. Früher schon konnte Borsäure in manchen Weinen, im Hopfen und demzufolge in Bieren, in Rohrzuckern und anderen pflanzlichen Nahrungsmitteln nachgewiesen werden. Es scheint also die Borsäure in vielen stark consumirten pflanzlichen Producten viel häufiger vorzukommen, als bisher bekannt war, und daher

die jetzige Annahme der besonderen Gesundheitsschädlichkeit der Borsäure durchaus nicht gerechtfertigt zu sein. Zu der gleichen Schlussfolgerung führen Versuche, über welche P. Ruben in der *Chemiker-Zeitung* berichtet. Er hat zwei Jahre lang täglich 2 g reine Borsäure in einzelnen Portionen zu sich genommen, ohne irgend welche Nachtheile davon zu spüren. Auch wurden die Fleischwaaren des Haushaltes durchgehends mit grosse Mengen Borsäure enthaltendem Conservsalz behandelt und ergaben niemals beim Genusse die geringsten unangenehmen Folgen. Desgleichen waren 2 g bzw. 1 g Borsäure pro Tag ohne Wirkung auf einen Hühner- und einen Dachshund. Ganz ähnliche Resultate beschrieb Gerlach in einem vor der am 9. Mai in Berlin tagenden Protestversammlung von Interessenten der Borsäure-Frage gehaltenen Vortrage. Nachdem auch noch nachgewiesen wurde, dass die Versuche des Gesundheitsamtes keineswegs einwandfrei ausgeführt waren, dürfte die in dieser Versammlung angenommene Resolution, „dass der Ausschluss der Verwendung von Borsäure und borsaurigen Salzen zum Zweck der Conservirung von Nahrungsmitteln durch wissenschaftliche Gründe nicht zu rechtfertigen und aufrecht zu halten ist“, wohl den Thatsachen entsprechen und vielleicht zu einer Aenderung des Verbots Veranlassung geben.

E. E. R. [8309]

* * *

Windpflanzen. In seinem Buche: *Die Vegetation der ostfriesischen Inseln* (Darmstadt 1901) erörtert Adolph Hansen die Wirksamkeit eines Factors, der bisher von den Pflanzengeographen beinahe gänzlich übersehen worden und unberücksichtigt geblieben ist, des Windes. Auf diesen Nordsee-Inseln weht der Wind immer, jahraus, jahrein, täglich, ohne Unterlass, und dem entsprechend giebt es dort nur sehr wenig aufrecht wachsende Pflanzen; die meisten drücken sich rosettenartig an den Boden oder haben niederliegende Stengel. Was aufrecht steht, ist entweder mit harten Blättern versehen, wie Riedgräser (Cyperaceen) und Binsen, oder gehört zu den Schutzpflanzen, die in der Nähe der Wohnungen ein geschütztes Plätzchen finden. Nur da und in natürlichen Vertiefungen des Bodens können Bäume und Sträucher gedeihen. Die schädliche Wirkung des Windes äussert sich ausser in der mechanischen Beschädigung namentlich darin, dass in Folge der erhöhten Verdunstung in den Blättern ein theilweiser Wassermangel eintritt, so dass sie am Rande vertrocknen, was man früher bald dem Salztaub, bald dem aufgewirbelten Sande zuschrieb. Hinter Häusern und Dünenwällen können aufrechte Gewächse windstille Stellen und Schutz gegen die herrschenden Winde finden, aber man sieht dann, dass die über das Dach hinausragenden Zweige ihre Blätter durch Austrocknung verlieren.

Aus dem Auftreten gewisser Waldpflanzen, wie des Wintergrüns (*Pirola rotundifolia*) und des Fichtenspargels (*Monotropa glabra*), hatte man geschlossen, dass die Inseln früher bewaldet gewesen seien, aber solange das heutige Windklima herrscht, können Wälder dort nicht existirt haben. Hansen bekämpft die Ansicht Schimpers und Warmings, nach denen der Charakter der Strand- und Dünenvegetation hauptsächlich durch den Boden und seinen Salzgehalt bedingt sei. Allerdings sind die Salzpflanzen durch den Bau ihrer Oberhaut auch gegen die austrocknende Wirkung der Winde geschützt, aber diese sind es, die der Vegetation ihren eigenen Stempel aufdrücken. Daher rührt auch die Aehnlichkeit dieser Vegetation der continüirlichen Winden ausgesetzten Inseln mit der Steppenflora, z. B. derjenigen der ungarischen Puszten oder der

venezolanischen Paramos und peruanischen Punas, trotz der Verschiedenheit der in Betracht kommenden Pflanzenarten. Auf den Llanos finden sich zwar Palmen und auf den afrikanischen Savannen Mimosensträucher, aber erstere sind durch ihren Blattbau und ihr Wasserleitungssystem der austrocknenden Kraft der Winde gewachsen, und die Mimosen schützen sich durch Zusammenlegen der Blätter. Auch die dort häufig vorkommende Schirmform der Baumkronen ist eine Schutzanpassung gegen die Wirkung der Winde. Auf den Gebirgen mischen sich die Anpassungen gegen den jähren Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht mit den Windanpassungen; die Baumgrenze wird nach Hansen in den alpinen Regionen nicht so sehr durch die Temperaturverhältnisse und Kürze der günstigen Jahreszeit (wie Kerner meinte) bedingt, als durch Absterben der Bäume in Folge des Austrocknens ihrer Blätter durch den Wind an der Baumgrenze. Es ist klar, dass durch die Einbeziehung dieses Factors auch Licht geworfen wird auf die Schwierigkeit, Dünen, Steppen und Berge zu bewalden resp. wieder zu bewalden, wenn der alte Baumbestand verwüstet wurde. E. K. R. [8283]

* * *

Fluorescein zur Erkennung des Scheintodes empfiehlt als eines der einfachsten und sichersten Mittel Dr. Icard in Marseille. Die Anwendung beruht auf der stark färbenden Kraft dieser nicht im geringsten schädlich wirkenden Substanz und auf dem Umstande, dass sie sich durch den Säftekreislauf schnell durch den Körper verbreitet, solange ein solcher Kreislauf besteht, also noch Leben vorhanden ist. Wird eine geringe Menge Fluorescein-Lösung durch Einspritzung unter die Haut dem Kreislauf einverleibt, so zeigen die Oberhaut und besonders die Schleimhäute, solange noch Leben vorhanden ist, schon nach zwei Minuten eine lebhaftere Färbung, wie bei acuter Gelbsucht. Die Gewebe des Augapfels nehmen eine hellgrüne Färbung an, die Pupille verschwindet, weil das Auge in Folge der Durchdringung mit Fluorescein aussieht, als sei an seine Stelle ein schimmernder Smaragd eingesetzt. Nach ein oder zwei Stunden sind alle diese Erscheinungen verschwunden, weil dann das Fluorescein wieder ausgeschieden ist. (*Comptes rendus.*) E. K. R. [8291]

* * *

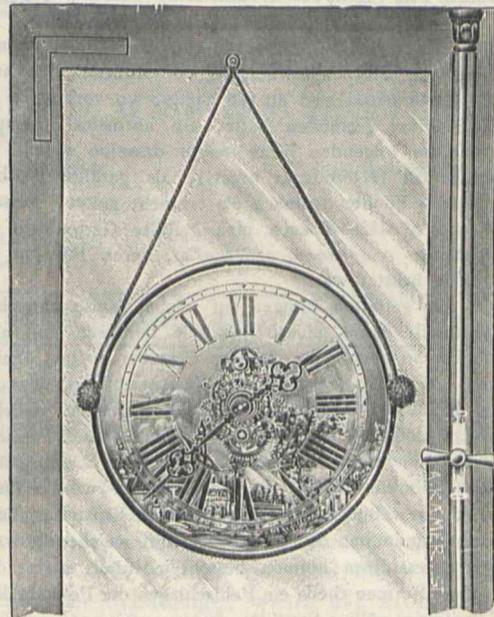
Vergiftung von Fischen durch Wolfsmilch. Eine Wolfsmilch-Art, *Euphorbia hiberna*, wird in Irland zu einer Art verbotenen Fischfangs durch Betäuben oder Vergiften der Fische benutzt. Man schneidet die Pflanze in kleine Stücke, wirft diese an Stellen, wo Lachse oder Forellen vorüberziehen, ins Wasser und belastet sie mit Steinen oder tritt sie mit den Füßen, wobei der austretende Milchsaft das Wasser trübt. Den Fischereien wird dadurch ein enormer Schaden zugefügt, denn die Wolfsmilch wirkt wie ein scharfes Gift auf die Fische, und in den Flüssen bei Bandon wurden 500—1000 Lachsische so getödtet. H. M. Kyle beschäftigte sich in einer der Londoner Königlichen Gesellschaft vorgelegten Arbeit mit der Untersuchung des schädlichen Stoffes und fand wider Erwarten, dass die Wirkung nicht einem specifischen Gifte zuzuschreiben ist, sondern dem Reichthum der Wolfsmilch an Gerbstoff. Vergleichende Versuche zeigten, dass reine Gerbsäure auf Fische und Frösche genau ebenso wirkt und die Thiere, wie es scheint, durch Kiemenentzündung und Blutstockung tödtet. Es tritt auch keine Erholung ein, wenn die Thiere alsbald nach der Vergiftung in frisches Wasser gesetzt

werden. In dieser Beziehung ist also dieses auch über die Grenzen Irlands verbreitete Fischfang-Verfahren noch gefährlicher, als die Betäubung der Fische durch Kokkelskörner und andere narkotische Substanzen, um sie mit der Hand greifen zu können. Die Gerbsäure wirkt noch in grosser Verdünnung schädlich, und deshalb fordern solche vergiftete Flusstellen tagelang neue Opfer, obwohl die Tödtung immer langsamer erfolgt. E. K. R. [8322]

* * *

Eine Ausstellungsuhr. (Mit einer Abbildung.) Unter dem Namen „Diaphania“ wird von Otto Hecht in Düsseldorf eine neue Uhr auf den Markt gebracht. Die Uhr hat ein Marine-Ankerwerk und würde deshalb in allen Lagen gehen, aber die Anbringung des Uhrwerks zwischen zwei gewölbten hellen Gläsern (s. Abb. 543), von denen das hintere Glas auf der Innenseite mit farbigen durch-

Abb. 543.



Diaphania - Uhr.

scheinenden Bildern bemalt ist — daher der Name „Diaphania“ —, weist ihr den Platz an einem Fenster an. Das vordere Glas ist als Zifferblatt ausgestattet. Die Uhr, welche 25 cm Durchmesser hat, soll zunächst eine Erinnerung an die Düsseldorfer Ausstellung sein und ist deshalb mit Bildern von Gebäuden derselben geschmückt, an deren Stelle selbstverständlich beliebige andere Bilder treten können. Bei ihrer gefälligen Ausstattung ist die Uhr ein hübscher Schmuck für Veranden, Gartenhäuser u. dergl.; sie kostet 10 Mark. [8342]

* * *

Durch Parasiten erzeugte gefüllte Blüten. Es war schon früher bekannt, dass Parasitismus die sogenannte Füllung und in Folge dessen Unfruchtbarkeit der Blumen bewirken kann, ebenso wie man bei den Thieren eine durch Parasitismus erzeugte Störung der Fortpflanzungsfähigkeit beobachtet. Denn die Füllung der Blumen kommt bekanntlich dadurch zu Stande, dass sowohl die Staubfäden wie die Fruchtblätter der Blume ihre Geschlechts-

function verlieren und sich blumenblattartig (petaloid) umbilden. Man hatte aber früher nur solche Fälle beobachtet, bei denen der Parasit, welcher die Blütenfüllung verursachte, in den oberirdischen Theilen, also z. B. in den Knospen, lebte. Marin Molliard hat aber nun mehrere solcher Fälle beobachtet, bei denen auch verborgen in der Wurzel lebende Pilze die Füllung erzeugen. Er fand inmitten zahlreicher Primeln (*Primula officinalis*) dicht bei einander drei Stöcke, in deren Blüten sowohl Staub- als Fruchtblätter in verschiedenen Graden petaloid geworden waren. Die Untersuchung ergab in den oberen Theilen der Pflanzen keine Spur von Parasiten, dagegen in den Wurzeln das Mycel eines zu den Dematieren gehörigen Pilzes, von dem die Wurzeln der benachbarten normalen Pflanzen völlig frei waren. Denselben Befund zeigten zwei Scabiosen (*Scabiosa columbaria*) von verschiedenen Standorten, deren Staubfäden sämmtlich und sehr regelmässig in Blumenblätter umgewandelt waren und deren Wurzeln reichlich einen in den oberirdischen Theilen fehlenden Pilz (*Heterodera radicola*) enthielten, der in den normalen Nachbarpflanzen nicht vorhanden war.

Um sich nun zu überzeugen, ob wirklich der Wurzelpilz zu der Blüthenumwandlung in directer Beziehung stehe, setzte Molliard an die Stelle, wo vorher die gefüllte Scabiose gestanden hatte, ein normales Exemplar ein, und im folgenden Jahre zeigte dasselbe sowohl die Wurzeln mit Heteroderen besetzt, als gefüllte Blüten. Der Beweis konnte demnach als erbracht gelten. Ausserdem fand Molliard auch eine gefüllte Gartenform der Seifenpflanze (*Saponaria officinalis*), deren Rhizom mit *Fusarium* besetzt war.

Ob alle gefüllten Blumen auf solche Weise entstehen, ist natürlich damit nicht irgendwie bewiesen und auch schwerlich anzunehmen. Andere Ursachen mögen ähnlich wirken. Aber Molliard spricht die Ansicht aus, dass derartige Einflüsse unterirdisch lebender Parasiten vielleicht auch das plötzliche Erscheinen sogenannter neuer Pflanzenarten erklären könnten, wie der *Oenothera Lamarckiana* in den Culturen von H. de Vries*), auf welche dieser Botaniker so weitgehende Schlüsse über die Entstehung neuer Arten begründet hat. Ein Vergleichspunkt, welcher diese Annahme unterstützen könnte, besteht jedenfalls darin, dass auch diese Formen theils ein Fehlschlagen der Pollenbildung und theilweise völlige Sterilität zeigten. (*Comptes rendus.*)

E. K. [8282]

Nachweis von Fleischsorten durch Blutserum. Die Erforschung des Blutserums, die in den letzten Jahren eine Reihe merkwürdiger und besonders auf dem Gebiete der Therapie äusserst wichtiger Ergebnisse zur Kenntniss der Physiologen und Mediciner gebracht hat, führte auch zur Auffindung einer eigenartigen Methode, durch welche der Nahrungsmittelchemiker in den Stand gesetzt wird, bestimmte Fleischsorten zu identificiren. Das Fleisch verschiedener Thiere unterscheidet sich, abgesehen von sonstigen äusserlichen Verschiedenheiten des Aussehens, Geruchs und Geschmacks — die jedoch nicht immer mit Sicherheit zu constatiren sind —, besonders auch durch die verschiedene chemische Qualität der darin enthaltenen Eiweissstoffe. Diese Unterschiede, zum geringsten Theile erst wissenschaftlich untersucht und festgelegt, lassen sich in eigenthümlicher Weise erkennen, wenn die wässrige Lösung der Fleisch-Eiweisskörper, selbstverständlich im keimfreien Zustande, in den Blut-

kreislauf von Versuchsthieren gebracht und das durch diese Vorbehandlung mit Eiweisskörpern aus fremden Organismen erzeugte Blutserum gewonnen wird. Das fremde Eiweiss erzeugt nämlich im Blut, ähnlich wie die Krankheitsreger die Antitoxine, spezifische Substanzen, Präcipitine genannt, welche die Eigenschaft besitzen, das im Blutkreislauf befindliche fremde Eiweiss auszuscheiden. Dieselben Substanzen sind auch im Serum aus dem Blute des vorbehandelten Versuchsthieres enthalten, und es lässt sich nun mit Hilfe dieses Serums das aus derselben Fleischart, mit dessen Auszug das Versuchsthier behandelt worden ist, herrührende Eiweiss durch bestimmte Reactionen nachweisen.

Um z. B. Pferdefleisch zu identificiren, wird in folgender Weise verfahren: Der unter allen Cautelen keimfrei erhaltene wässrige Auszug von Pferdefleisch wird einem Kaninchen in steigenden Dosen injicirt. Nach längerer Behandlung wird dem Versuchsthiere dann Blut entzogen und in üblicher Weise das Serum gewonnen. Wenige Tropfen dieses Serums erzeugen nun in auf geeignetem Wege dargestellten wässrigen Auszügen aus Pferdefleisch, auch wenn dasselbe mit anderen Fleischsorten vermischt ist, einen flockigen Niederschlag, der jedoch nicht in Auszügen anderer Fleischsorten entsteht. Dieser Niederschlag zeigt sich eben nur dann, wenn das Serum einem Thiere entstammt, welches mit einer Lösung des entsprechenden Fleisch-Eiweisses behandelt worden ist. Auch die Anwesenheit verschiedener Conservirungsmittel, wie Borsäure, Salpeter, schweflige Säure und Salicylsäure, in den zu untersuchenden Fleischsorten verhindert das Eintreten der specifischen Fällungsreaction nicht. Es lassen sich also auf diesem ganz eigenartigen Wege Fleischverfälschungen nicht nur constatiren, sondern auch die Fleischarten, welche bei der Verfälschung benutzt worden sind, in charakteristischer Weise identificiren. E. E. R. [8308]

Die linksgewundene Wendeltreppe des Schlosses von Blois (Touraine), welches nach den Plänen von Leonardo da Vinci erbaut wurde, ist immer als eine der merkwürdigsten architektonischen Leistungen betrachtet worden. Nunmehr hat Theodor Cook es als wahrscheinlich hingestellt, dass diese Treppe genau nach dem Schalenbau einer häufigen Mittelmeerschnecke, der Fledermaus-Rollschnecke (*Voluta vespertilio*), construit ist, so dass ein Längsschnitt durch den Mittelpfeiler der Schnecke genau das innere Bild der Treppe ergibt. Ist dies schon auffällig genug, so liefert die äussere Balustrade der Treppe den vollen Beweis, dass der Baumeister dieses Schneckenhaus als Vorbild genommen hat, denn diese Balustrade giebt die äusseren Zieraten desselben Modells wieder. Eine solche Nachahmung würde durchaus den bekannten Gepflogenheiten Leonardos, der ein unablässiger Naturbeobachter war, entsprechen. Auffallend ist nur, dass die Treppe linksgewunden ist, während die Schnecke in der ungeheuren Mehrzahl der Fälle rechtsgewunden ist, so dass unter tausend und mehr Exemplaren kaum einmal ein einziges linksgewundenes als Ausnahmestück vorkommt. Es ist indessen nicht nöthig, anzunehmen, dass Leonardo gerade ein linksgewundenes Exemplar zum Vorbilde genommen, da es für die Umzeichnung eine viel einfachere Erklärung giebt. Leonardo war bekanntlich linkshändig und schrieb, zeichnete und malte mit der linken Hand. Seine Schrift lässt sich daher am bequemsten im Spiegel lesen, und ein Linkshänder copirt auch die Natur am bequemsten im umgekehrten Sinne, so dass er aus einer rechtsgewundenen Spirale eine linksgewundene macht. E. K. R. [8324]

*) Vergl. *Prometheus* XII. Jahrg., S. 47.