



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 1038** Jahrg. XX. 50.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

15. September 1909.

**Inhalt:** Die modernen Anschauungen über Materie und Elektrizität. Von Privatdozent Dr. H. GREINACHER. — Über neuere Fortschritte in der Kettenfabrikation. Von Ingenieur FRIEDR. H. MÜLLER. (Schluss.) — Kabelmess-automobile. Mit zwei Abbildungen. — Über die Warmbadmethode, ein einfaches Verfahren, Pflanzen zu treiben. Mit vier Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Tollwut in Preussen während der Jahre 1902 bis 1907. — Der Einfluss der oberbayerischen Seen auf die Hagelbildung. — Die wilden Truthühner der Vereinigten Staaten. — Der Sauggasschlepper *Knipscheer II.* — Der Preis von Radium. — Bücherschau. — Post.

### Die modernen Anschauungen über Materie und Elektrizität.

Von Privatdozent Dr. H. GREINACHER.

Es ist naturgemäss, dass den Menschen ursprünglich zunächst alle augenfälligen Naturerscheinungen interessierten und er erst später dazu kam, auch die geistigen Vorgänge als Dinge zu betrachten und zum Gegenstand seines Nachdenkens zu machen. Spiegelt sich doch dieser Werdegang der geistigen Entwicklung bei jedem einzelnen Individuum der zivilisierten Welt wieder. Zuerst beschäftigt sich das Kind mit den konkreten Dingen, um allmählich zur Erkenntnis zu kommen, dass da auch noch geistige Dinge existieren.

Es ist daher leicht verständlich, dass es namentlich die sinnenfälligen Erscheinungen in der Natur waren, welche der Mensch zu ergründen suchte, und daher musste der Träger dieser Erscheinungen, die Materie, als eines der ersten Rätsel des denkenden Menschen erscheinen. Wieviel Jahrtausende mögen seit der Zeit verstrichen sein, seit zum ersten-

mal die Frage nach dem Wesen der Materie aufgetaucht ist! Und doch kann man sie auch heute noch nicht als gelöst betrachten. Vielleicht liegt es an der Beschaffenheit des Menschengeistes, dass wir das Wesen der Materie überhaupt nie ergründen und stets nur bildlich erfassen können.

Dass wir jedoch in der Tat eine ganze Menge von der Materie wissen, das möchte ich durch folgende Ausführungen kurz vor Augen führen. Die grossen Fortschritte in den exakten Naturwissenschaften, die enorme Erweiterung unseres Tatsachenmaterials konnten nicht ohne Einfluss auf die Vorstellungen bleiben, die man sich über die Materie gebildet hatte. Diese mussten vor allem mit allen uns bekannten Erscheinungen im Einklang sein. Dies will in der Tat bei der enormen Vergrösserung unserer Kenntnisse, namentlich in den letzten Dezennien, nicht wenig bedeuten. Es sei hier bloss an die Auffindung der elektrischen Wellen, der Röntgen- und Radiumstrahlen erinnert. Je mehr man sich der Erschliessung der Gesamt-

heit aller Naturerscheinungen nähert, um so mehr werden sich die Anschauungen über die Materie vervollkommen, so dass unser Wissen, auch wenn wir diese Dinge nie ganz ergründen sollten, doch keineswegs dürftig genannt werden darf.

Es hängt mit dem enormen Fortschritt auf dem Gebiete der Elektrizität zusammen, dass auch die vorliegende Frage nach der Materie von dieser Seite ganz besonders beeinflusst worden ist. Während unsere früheren Vorstellungen ganz von der Kenntnis der mechanischen Erscheinungen der Wärme getragen waren, basieren die modernen Auffassungen besonders auf den elektrischen Erscheinungen. Ein erster Schritt zur Erkennung der Konstitution der Materie wurde ehemals durch die Einführung des Molekülbegriffs getan. Indem man die Teilbarkeit der Materie als begrenzt ansah, kam man zur Vorstellung, dass es ein kleinstes Massenquantum geben müsse, dass alle Körper sich aus solch kleinen Bausteinen, den Molekülen, zusammensetzen. Um die Wärmeerscheinungen zu erklären, musste man allerdings annehmen, dass diese Bausteine nicht etwa fest miteinander verbunden sind, sondern dass einem jeden ein gewisser Spielraum frei bleibt, innerhalb dessen er sich bewegen kann. In der Tat nimmt man zur Erklärung der Wärme an, dass sich die Moleküle in rascher Oszillation um ihre Gleichgewichtslage befinden. Je rascher und ausgedehnter diese Oszillation ist, um so wärmer fühlt sich der Körper an. Da die Moleküle bei höherer Temperatur mehr Spielraum beanspruchen, so muss der Körper sich etwas ausdehnen. Die Wärme wird bei dieser Anschauung, welche übrigens heute noch die herrschende ist, einfach als Bewegungsenergie der Moleküle aufgefasst. Es sei hier nicht versäumt, auf die grossen Erfolge dieser kinetischen Theorie der Wärme hinzuweisen. Namentlich ihre Ausdehnung auf die Gase, die man aus schnell und unregelmässig bewegten Molekülen bestehend annimmt, hat die Fruchtbarkeit der kinetischen Auffassung in vollem Masse gezeigt.

Mit der Vorstellung von der Diskontinuität der Materie im Einklang waren auch die optischen Erscheinungen, als deren Träger man den sogenannten Äther annimmt. Dieser Äther füllt nicht nur den von Materie freien Weltraum vollständig aus, er durchdringt auch die Materie selbst in der Weise, dass er die Räume zwischen den Molekülen ausfüllt. Dadurch erklärt es sich, dass das Licht nicht nur durch das Vakuum, sondern auch durch feste Körper gehen kann, allerdings nicht, ohne modifiziert (gebrochen, reflektiert usw.) zu werden. Was die Natur des Äthers

betrifft, so sind darüber die verschiedensten Vorstellungen laut geworden. Es ist insbesondere immer wieder die Frage erörtert worden, wie man den Äther zur Materie in Beziehung zu setzen habe, so etwa, dass man ersteren als Urstoff aller Materie auffassen könnte. Die Vorstellungen darüber sind jedoch so verschiedenartig und hypothetisch, dass sie hier nicht Gegenstand der Erörterung sein können. Es sei jedoch bemerkt, dass man zur Existenzforderung eines Äthers durch die Betrachtung der optischen und elektrischen Erscheinungen gekommen ist.

Man denke sich etwa folgendes: Wenn wir einen Fixstern betrachten, dann sehen wir nicht das in diesem Augenblicke von dem Stern ausgesandte Licht. Dieses ist vielmehr schon vor Jahren dort ausgegangen und muss sich also inzwischen im Weltraum befinden haben. Man wird sich des Gedankens nicht erwehren können, dass da ein Träger vorhanden sein musste, mittels dessen sich die Lichtwellen zu unserer Erde fortpflanzen konnten. Allerdings müssen dem Äther, diesem Träger, ganz merkwürdige Eigenschaften zugeschrieben werden. Erstens darf er nichts wiegen, da die gewöhnliche Materie das Licht allmählich absorbiert. Er muss ferner vollkommen elastisch sein, da sonst das Licht ebenfalls unterwegs verschluckt würde, und drittens darf der Äther der Materie keinen Widerstand entgegensetzen, da diese ihn ohne Geschwindigkeitseinbusse durchheilt.

Es ist verständlich, dass die Existenz eines solchen Dinges gar vielen problematisch schien. Denn wir kennen keine Materie, welche auch nur annähernd ähnliche Eigenschaften in sich vereinigte. Man darf aber mit Recht hervorheben, dass die Annahme dieses Äthers es ermöglicht hat, die optischen und elektrischen Erscheinungen zu einem einheitlichen System zusammenzufassen. Sowohl die Lichtwellen als die elektrischen Wellen der drahtlosen Telegraphie sind Vorgänge im Äther. Es war der grosse englische Physiker Maxwell, der zum erstenmal die elektromagnetische Theorie des Lichtes streng begründete. Nach dieser sind die Lichtstrahlen elektrische Schwingungen von äusserst kleiner Wellenlänge. Eine Menge von Wechselbeziehungen zwischen dem Licht und den eigentlichen elektrischen Erscheinungen, die man zum Teil erst infolge dieser Erkenntnis gefunden hat, waren damit mit einem Male unserem Verständnis nahegerückt. Damit verlor dann auch die Huygenssche Undulationstheorie, welche das Licht als materielle Schwingungen der Ätherteilchen dachte, an Bedeutung, so dass sie heute wohl bloss noch im Elementarunterricht der Anschaulichkeit

wegen herangezogen wird. Die moderne Theorie gruppiert die Ätherwellen in folgender Weise nach abnehmenden Wellenlängen: zunächst die eigentlichen elektrischen (Hertzschen) Wellen, dann die Wärme-, die Licht- und die chemischen Strahlen, denen man vielfach noch die Röntgen- und die  $\gamma$ -Strahlen des Radiums als kürzeste Wellen angliedert. Es sind jedoch unsere Vorstellungen über die beiden zuletzt genannten Strahlen wieder im Wandel begriffen, so dass wir von der obigen Zuteilung zunächst besser absehen.

Alle die genannten Wellenarten breiten sich nun im freien Äther ungestört aus; sobald sie aber ins Reich der Materie kommen, werden sie beeinflusst. Das Licht wird reflektiert, gebrochen, polarisiert usw. Muss man da nicht zur Ansicht kommen, dass die Kräfte der Materie derselben Art, nämlich elektrischer Natur seien? Doch wir wollen sehen. Zunächst haben wir festgestellt, wie man durch fortgesetzte Teilung schliesslich die Moleküle, wenn auch nur *in abstracto*, isolierte. Diese mussten ganz ungeheuer klein sein, befinden sich doch nach neueren Berechnungen an die 30 Trillionen Moleküle in einem Kubikzentimeter Gas. Man durfte daher kaum den Gedanken riskieren, solch winzige Körnchen noch weiter zu spalten.

Da kamen die Chemiker und stellten klar, dass die Moleküle in den meisten Fällen noch zusammengesetzt sein müssen! Das Molekül war danach ein Gebäude, bestehend aus Atomen. Dieses Gebäude kann von kompliziertester Architektur sein, wie die organische Chemie lehrt. Dabei sind für die Natur einer Substanz nicht nur die Zahl und die Art der Atome massgebend, sondern tatsächlich auch ihr Aufbau.

Als man nun die grosse Reihe der modernen elektrischen Erscheinungen entdeckte (Elektrolyse, Gasentladungen), da war der Abbau der Materie bis zum Atom bereits gelungen. Es war nun ganz in der Ordnung, dass auch die neuen Gesichtspunkte auf elektrischem Gebiet den Anschauungen über die Materie ihren Stempel aufdrückten. Zunächst waren es die Erscheinungen der Elektrolyse, welche die Materie mit der Elektrizität in Beziehung zu setzen erlaubten. Nach der Arrheniusschen Theorie kommt die Stromleitung in Elektrolyten (z. B. verdünnter Schwefelsäure) dadurch zustande, dass die Moleküle derselben zum Teil in elektrische Teilchen, die Ionen, gespalten sind und dass die Ionen dann unter dem Einfluss einer elektrischen Kraft „wandern“. Indem sie sich an den eingetauchten Metallen (Elektroden), zwischen denen der Strom übergeht, entladen, werden sie chemisch frei und geben Anlass

zu den an den Elektroden auftretenden Zeretzungsprodukten.

Um ein einfaches Beispiel zu wählen: Es gehe der Strom durch eine Kochsalzlösung. Ein Teil der Salzmoleküle, die sich je aus einem Atom Natrium und einem Atom Chlor zusammensetzen ( $NaCl$ ), ist in die Ionen  $Na$  und  $Cl$  gespalten, von welchen die ersteren positiv und die letzteren ebenso stark negativ geladen sind. Die Natriumionen wandern an die negative Metallplatte und bilden dort in Wechselwirkung mit dem vorhandenen Wasser Natronlauge und Wasserstoff, das Chlor wandert an das positive Metall und löst dieses allmählich zu Chlorid auf. An Stelle von Kochsalz kann man nun z. B. auch Salzsäure ( $HCl$ ) als Elektrolyt wählen. In diesem Fall hat man die Ionen  $H$  und  $Cl$ . Da hier bei gleicher Stromstärke gleich viel Chlor an der positiven Metallplatte frei wird wie im Fall der Kochsalzlösung, so muss man annehmen, dass in beiden Fällen das Chlorion gleich viel negative Ladung besessen habe. Daraus folgt dann weiter, dass ein Natriumion ( $Na$ ) und ein Wasserstoffion ( $H$ ) gleich viel positive Ladung besitzen; denn beide geben, mit einem negativen Chlorion vereinigt, ein neutrales Molekül.

Durch analoge Überlegungen hat sich ergeben, dass auch andere Ionen dieselbe Elektrizitätsmenge mit sich führen und dass diese stets gleich der eines Wasserstoffions oder einem vielfachen (2-, 3-, 4fach) derselben ist. Die Ladung eines Wasserstoffions repräsentiert demnach das kleinste hier vorkommende Elektrizitätsquantum. Man nimmt infolgedessen die Elektrizität ebensowenig als beliebig unterteilbar an wie die Materie. Man spricht mit Rücksicht auf diese Analogie nicht selten von einem Atom Elektrizität.

Diese atomistische Auffassung der Elektrizität ist nun wesentlich bestätigt und vertieft worden durch die fortschreitende Kenntnis der mannigfachen elektrischen Vorgänge in Gasen. Es waren zunächst die Kathodenstrahlen, welche Anstoss zu den neuen Anschauungen gaben. Legt man an zwei Metallelektroden, die sich in einem genügend evakuierten Glasgefäss befinden, eine grosse elektrische Spannung an, dann geht von der negativen Metallplatte, der Kathode, ein bläuliches Lichtbündel aus. Dies sind die von Hittorf zuerst beobachteten Kathodenstrahlen, welche von undurchlässigen Körpern scharfe Schatten entwerfen. Da sie sich demnach wie das Licht geradlinig ausbreiten, so hat man sie zunächst auch als Ätherwellen aufgefasst. Allein, es zeigte sich bald, dass sie von den Lichtstrahlen dadurch verschieden

sind, dass sie durch Heranbringen eines Magneten abgelenkt werden und negative Ladung mit sich führen. Dadurch wurde man zur Anschauung geführt, dass die Kathodenstrahlen aus einer grossen Anzahl kleinster, negativ geladener Teilchen bestehen, die mit ungeheurer Geschwindigkeit dahinfliegen. In dieser Crookes'schen Korpuskulartheorie wird man unschwer die Grundanschauungen der schon längst als überwunden geglaubten Newton'schen Emissionstheorie des Lichtes wiedererkennen. Somit wurden da ganz alte Anschauungen wieder ausgegraben und in neuem, modernem Gewande wieder zu Ehren gebracht.

Die neue Theorie ging nun aber weiter. Sie fragte nach dem Wesen der strahlenden Teilchen. Da zeigte es sich denn, dass es nicht die Gasmoleküle sind, die im Vakuum noch verblieben waren, noch etwa abgerissene Teilchen von den Metallelektroden. Die Eigenschaften der Kathodenstrahlen waren ja ganz unabhängig von der Natur des Gases und der Elektroden. Man hatte es also offenbar mit kleinsten, noch unbekanntem Individuen zu tun und hat ihnen auch dementsprechend den besonderen Namen Elektronen gegeben. Es war namentlich das Studium der Kathodenstrahlen und  $\beta$ -Strahlen der radioaktiven Substanzen, welches dazu berufen war, uns Aufschluss über die Eigenschaft des Elektrons zu geben. Nicht unwesentlich für ein rasches Weiterschreiten in diesen Fragen war es, dass es Lenard gelang, die Kathodenstrahlen aus der erzeugenden Röhre heraus in die freie Luft zu verpflanzen und damit Versuchsbedingungen von bisher unbekannter Reinheit herzustellen. Des weiteren kam die Entdeckung der radioaktiven Substanzen durch Becquerel (1896) begünstigend hinzu. Man lernte damit eben die  $\beta$ -Strahlen kennen, welche mit den Kathodenstrahlen identisch sind, aber noch viel grössere Geschwindigkeit und damit ein grösseres Durchdringungsvermögen besitzen.

Vor allem musste es nun interessieren, etwas über die Masse eines Elektrons zu erfahren. Indem man die Kathodenstrahlen einmal durch den Magneten, ein zweitesmal durch ein sogenanntes elektrostatisches Feld ablenkte, hatte man die Möglichkeit, das Verhältnis der elektrischen Ladung zu der Masse eines Elektrons zu bestimmen. Dazu hatte man die Stärke der magnetischen und elektrischen Feldintensität zu kennen und jedesmal die erzielten Ablenkungen zu messen. Die theoretische Diskussion der Versuche gibt dann das erwähnte Verhältnis. Damit wusste man nun keineswegs einzeln die Grösse von Ladung und Masse eines Elektrons. Allein, die An-

nahme lag sehr nahe, dass die Ladung gleich dem Elementarquantum der Elektrizität sei. Dieses war nun aber aus den Gesetzen der Stromleitung in Flüssigkeiten bekannt. Es entspricht, wie oben erwähnt, der Ladung eines Wasserstoffions. Unter Berücksichtigung dieser Zahl fand man nun das überraschende Resultat, dass ein Elektron weniger als ein Tausendstel so viel Masse besitzt wie das kleinste bisher bekannte Massenquantum, das Wasserstoffatom.

Es sollten sich aber noch merkwürdigere Resultate zeigen. Während man für die Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeit stets dasselbe Verhältnis von Ladung und Masse fand, führten die Versuche an den  $\beta$ -Strahlen zum Schluss, dass dasselbe von der Geschwindigkeit der Elektronen abhängt. Da die  $\beta$ -Strahlen des Radiums komplexer Natur sind, d. h. aus Strahlen verschiedener Geschwindigkeit bestehen, so werden sie durch ein Magnetfeld zu einem breiten Bündel auseinandergezogen. Hält man den  $\beta$ -Strahlen einen fluoreszierenden Schirm entgegen, dann zeigt sich dies dadurch, dass der anfängliche Fluoreszenzpunkt durch den Magneten nicht nur seitlich verschoben, sondern zu einem Streifen auseinandergezogen wird. Lässt man andererseits die  $\beta$ -Strahlen zwischen zwei Metallplatten durchgehen, die elektrisch geladen sind, dann werden sie ebenfalls abgelenkt, und man erhält auch hier einen verschobenen und verbreiterten Fluoreszenzpunkt. Wenn man nun beide Ablenkungen zugleich eintreten lässt, und zwar so, dass die magnetische z. B. in der vertikalen Richtung, die elektrostatische in der horizontalen stattfinden würde, dann erhält man einen Fluoreszenzstreifen in schiefer Richtung. Die Ablenkung jedes  $\beta$ -Teilchens ist dann die Resultante einer vertikalen magnetischen und einer horizontalen elektrischen Ablenkung und ist verschieden je nach seiner Geschwindigkeit. Man erhält als Ort der verschiedenen Ablenkungen eine Kurve, und aus den Abmessungen jedes Punktes derselben kann man die Geschwindigkeit und das oben erwähnte Verhältnis von Ladung und Masse eines  $\beta$ -Teilchens (der Elektronen) berechnen. Das Verfahren der gleichzeitigen Ablenkung ist von W. Kaufmann angewendet worden. Es ergab sich, dass der Quotient von Ladung und Masse, je mehr sich die  $\beta$ -Teilchen der Lichtgeschwindigkeit nähern, abnimmt. Dies konnte in zweierlei Weise gedeutet werden. Einmal konnte die Ladung für grössere Geschwindigkeiten kleiner sein, oder es musste die Masse grösser werden. Man hat sich allgemein der letzteren Ansicht zugeneigt, da die atomistische An-

schauung der Elektrizität von den verschiedensten Seiten wohl begründet erschien, unter anderem auch durch die weiter unten noch zu besprechenden Versuche von J. J. Thomson und Wilson, welche die Ladung eines Gations gleich derjenigen eines Wasserstoffions im Elektrolyten fanden.

Es handelte sich nun darum, die Zunahme der Masse eines Elektrons mit seiner Geschwindigkeit zu erklären. Diese Tatsache musste im Hinblick auf die Anschauungen der Mechanik zunächst sehr auffallend erscheinen. Man blieb jedoch mit diesen vollständig im Einklang, wenn man die Masse des Elektrons zum Teil wenigstens als scheinbar auffasste. Je grösser die Geschwindigkeit eines Elektrons ist, um so mehr nimmt es scheinbar an Masse zu. Es sind immer grössere magnetische und elektrische Kräfte erforderlich, um das Teilchen aus seiner Bahn abzulenken. Es wächst daher die Trägheit des Teilchens, und dies entspricht gleichsam einer Zunahme der Masse. Denn je grösser eine Masse ist, um so grösseren Trägheitswiderstand bietet sie. Die scheinbare Masse ist also elektromagnetischen Ursprungs. Das Teilchen besitzt infolge seiner rasch bewegten Ladung eine elektromagnetische Masse, und dieselbe hängt auch von der Geschwindigkeit der bewegten Ladung ab. Für die Kathodenstrahlen, welche im allgemeinen eine geringere Geschwindigkeit als die  $\beta$ -Teilchen haben, ist dieser Einfluss noch gering. Die Masse des Elektrons ergibt sich merklich als konstant. Für die verschiedenen  $\beta$ -Strahlen ist die Zunahme der Masse schon merklich. Während sie für Strahlen von halber Lichtgeschwindigkeit noch dieselbe ist, erreicht sie bei Strahlen mit 999 Tausendsteln Lichtgeschwindigkeit bereits den fünffachen Betrag. Von da bis zur vollen Lichtgeschwindigkeit wächst die scheinbare Masse rapid und muss theoretisch schliesslich unmessbar gross (unendlich) werden.

Nach allem konnte man zunächst die Masse als die Summe einer wirklichen im gewohnten Sinne und einer elektromagnetischen auffassen. Es zeigte sich nun, dass die aus der mathematischen Betrachtung der vorliegenden Fragen hervorgehenden Formeln die beobachteten Erscheinungen richtig wiedergaben, wenn man annahm, die „wirkliche“ Masse sei gleich null und die ganze Masse sei elektromagnetischer Natur. Damit konnte man die dualistische Auffassung der Masse eines Elektrons aufgeben und das Elektron einfach als bewegte elektrische Ladung annehmen.

Je nach der Geschwindigkeit unterscheidet man  $\beta$ -Strahlen, Kathodenstrahlen oder lang-

same Elektronen, wohl auch  $\delta$ -Strahlen genannt. Diese gehen von Metallen aus, wenn man sie mit Licht bestrahlt. Wenn man z. B. auf eine blanke Zinkplatte, welche negativ elektrisch geladen sei, Licht auffallen lässt, dann verliert diese ihre Ladung. Dies kommt daher, dass unter der Bestrahlung negativ geladene Elektronen aus der Metalloberfläche austreten und die Ladung mitnehmen. Eine Entladung tritt nicht ein, wenn die Zinkplatte positiv geladen ist. Es werden also keine positiven Elektronen ausgesandt.

Man hat überhaupt die Existenz von positiven Elektronen nicht nachweisen können. Man kennt wohl die den Kathodenstrahlen analogen positiven Strahlen, welche von Goldstein mit dem Namen Kanalstrahlen belegt worden sind. Sie entstehen dann, wenn man die Kathode der Vakuumröhre mit Löchern versieht, als Strahlen, welche von den Löchern in entgegengesetzter Richtung ausgehen wie die Kathodenstrahlen. Es hat sich aber gezeigt, dass diese positiv geladenen Strahlen aus Teilchen von Atomgrösse bestehen und also den Atomen vergleichbar sind. Dasselbe gilt für die sogenannten  $\alpha$ -Strahlen der radioaktiven Substanzen, welche als sehr rasche Kanalstrahlen aufgefasst werden. Die  $\alpha$ -Teilchen haben eine so grosse Masse, dass sie trotz ihrer verhältnismässig kleinen Geschwindigkeit bedeutend weniger als die  $\beta$ -Strahlen abgelenkt werden. Zu diesen Strahlenarten kommen in neuerer Zeit noch die eigentlichen Anodenstrahlen, die von Gehrke und Reichenheim entdeckt worden sind. Auch diese bestehen aus geladenen materiellen Teilchen, im besonderen aus Metallatomen.

Bei all diesen Strahlungserscheinungen sind also die Träger der positiven und negativen Elektrizität ganz verschieden. In ersterem Falle sind es Atome, in letzterem Elektronen. Danach sind auch die Anschauungen über die Elektrizitätsleitung in Gasen folgende: Der elektrische Strom wird durch elektrisch geladene Teilchen, die Ionen, vermittelt und kommt dadurch zustande, dass diese wandern. Die positiven Ionen sind Gasmoleküle, welche ein Elektron verloren haben, die negativen bestehen aus Elektronen, welche sich zum Teil an neutrale Moleküle angelagert haben. Die negativen Ionen sind daher im Durchschnitt auch leichter beweglich. Dies erklärt eine Reihe von interessanten Tatsachen, so z. B. manche Erscheinungen der atmosphärischen Elektrizität, die negative Ladung der Erde usw.

Die Ionisierung der Gase besteht nach dem Gesagten darin, dass die Gasmoleküle zum Abtrennen von Elektronen veranlasst werden. Das kann etwa dadurch geschehen, dass man

auf ein Gas Röntgen- oder Radiumstrahlen auffallen lässt. Besonders wirksam sind die  $\alpha$ -Strahlen der radioaktiven Stoffe, denen vermöge ihrer grossen Masse eine beträchtliche kinetische Energie zukommt. Die Energie, welche sie beim Auftreffen auf die Gasmoleküle verlieren, wird eben dazu verbraucht, um die Elektronen abzuspalten. Es ist auch festgestellt, dass die  $\alpha$ -Strahlen in der Tat beim Durchgang durch Gase, überhaupt durch Materie, gehemmt werden und an Geschwindigkeit einbüßen.

Andrerseits kann man die Geschwindigkeit gewöhnlicher positiver Ionen durch eine genügend starke elektrische Spannung so weit erhöhen, dass sie durch Stoss neutrale Moleküle ionisieren. Die Ionen von grosser Geschwindigkeit, die sogenannten strahlenden Ionen, haben aber ganz dieselben Eigenschaften wie etwa die  $\alpha$ -Strahlen. Diese Theorie des Ionenstosses ist von Townsend näher entwickelt worden. Sie erklärt in anschaulicher Weise eine Menge von elektrischen Erscheinungen in Gasen, so den elektrischen Fun-

ken, das sogenannte Glimmlicht in evakuierten Röhren, die stille elektrische Entladung aus Spitzen u. a. m. Die Ionentheorie der elektrischen Erscheinungen ist bereits ein sehr ausgedehntes Gebiet, auf welchem sich die hier kurz gestreiften Anschauungen durchwegs sehr fruchtbar erwiesen haben.

Die vorstehenden, skizzenhaften Ausführungen müssen hier genügen, um den durchgreifenden Erfolg der neuen Vorstellungen vom Elektron zu zeigen. (Schluss folgt.) [11423a]

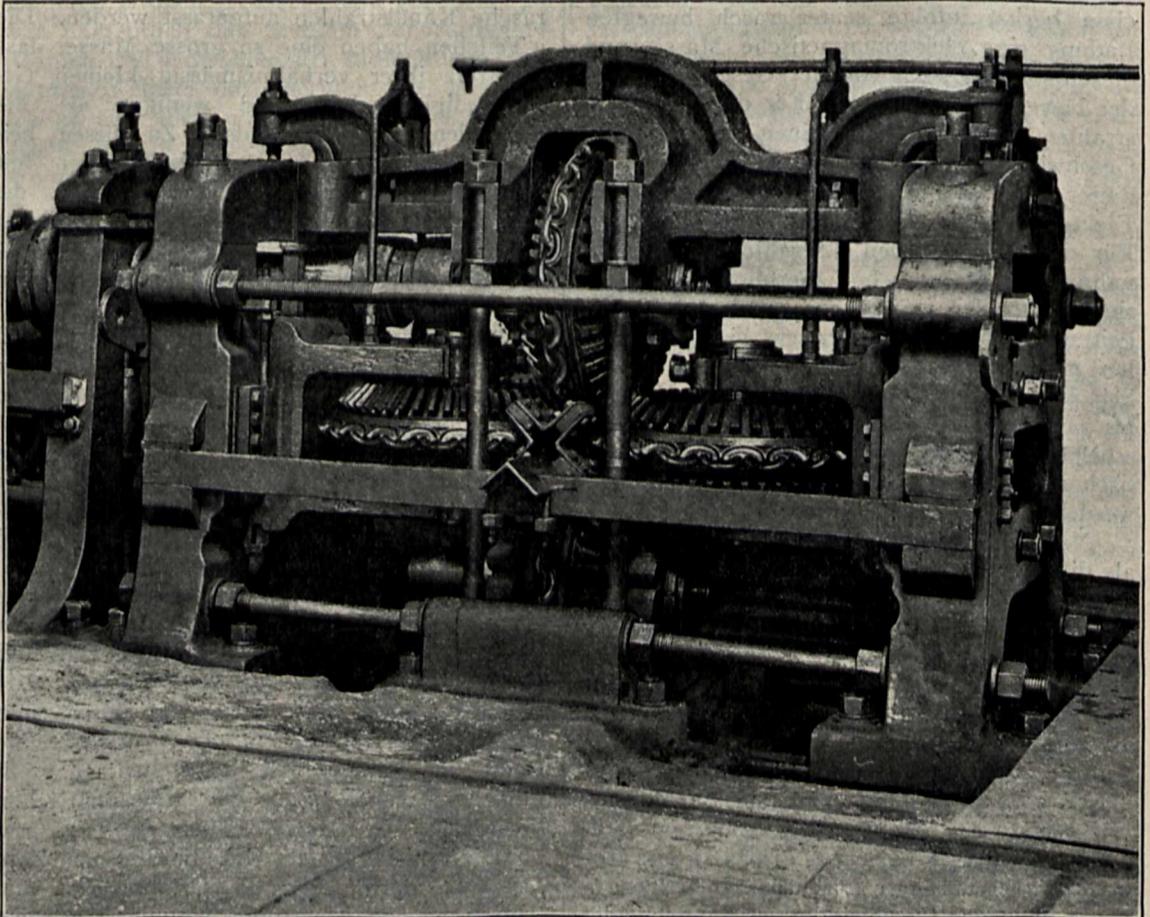
### Über neuere Fortschritte in der Kettenfabrikation.

Von Ingenieur FRIEDR. H. MÜLLER.

(Schluss von Seite 777.)

Die ersten Versuche zur Herstellung von gänzlich ungeschweissten, nahtlosen Ketten, die den beschriebenen, maschinell geschweissten Ketten gegenüber die eingangserwähnten, erheblichen Vorzüge besitzen, unternahm der französische Marinewerkmeister Oury, der im Jahre 1881 ein Patent erhielt auf ein Verfahren,

Abb. 562.



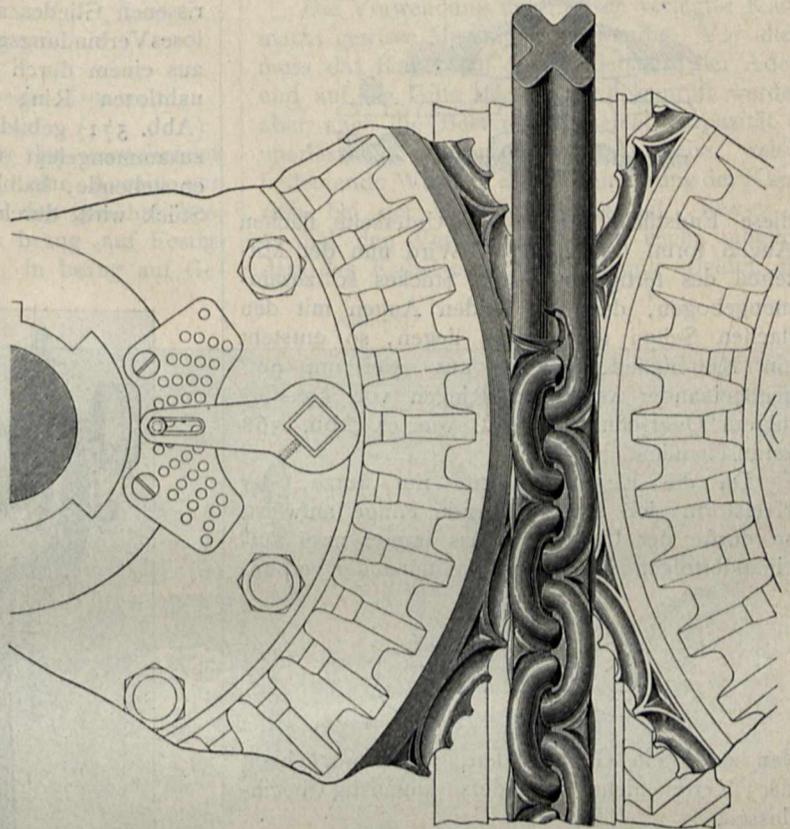
Walzwerk zur Herstellung ungeschweisster Ketten nach dem Klatteschen Verfahren.

nach dem er aus einem Stahlstab von kreuzförmigem Querschnitt durch Ausbohren, Fräsen, Stanzen, Pressen und Schmieden nahtlose Ketten herstellte. Ourys Versuche und die seiner Nachahmer führten aber zu keinen durchschlagenden Erfolgen, wohl weil das Verfahren sehr umständlich und teuer war. Erst zu Anfang der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts gelang es O. Klatte in Neuwied, ebenfalls aus kreuzförmigen Stahl- und Flusseisenstäben durch ein Walzverfahren nahtlose Ketten herzustellen, über die im *Prometheus*, VI. Jahrgang, Seite 71, eingehend berichtet worden ist, so dass ich mich an dieser Stelle auf ganz kurze Angaben beschränken kann. Abb. 562 zeigt die Klattesche Kettenwalzmaschine mit vier profilierten Walzen von etwa 1 m Durchmesser, die der glühende, kreuzförmige Stab passiert, wobei durch Pressen, Strecken und Verdrängen des überflüssigen Materials die Kettenglieder gebildet werden, wie das aus Abb. 563 deutlich hervorgeht. Der stehbleibende Grat, der die einzelnen Glieder noch zusammenhält, wird dann durch Stanzen entfernt, und nach einigen weiteren, das Aussehen des Kettengliedes verbessernden Arbeiten, Pressen bzw. Überschmieden und Formen der Glieder, ist die Kette fertig. Ihre Länge wird durch die Länge des kreuzförmigen Stabes beschränkt, der sich beim Walzen zur Kette um 20 bis 40 Prozent streckt. Klatte hat sein Kettenwalzverfahren mehr und mehr vervollkommen und soll heute Ketten guter Qualität liefern, obwohl diese teurer sind als die gewöhnlichen, schweisseisernen Ketten. Die Leistungsfähigkeit seiner Walzmaschine soll etwa 3 bis 4 m Kette von 26 mm Eisenstärke in der Stunde betragen, wobei natürlich die obenerwähnten Nacharbeiten nicht berücksichtigt sind. Es ist jedoch bisher nicht bekannt geworden, dass längere, nach dem Klatteschen Verfahren hergestellte Ketten geliefert worden wären.

Der Vollständigkeit wegen sei noch ein dem österreichischen Ingenieur Stefan von Ecseghy patentiertes Verfahren erwähnt, welches von der

Handelsgesellschaft Kleinberg & Co. und der Anglo-Österreichischen Bank erworben wurde. Mit der Fabrikation dieser Kette im Grossen soll im Herbst dieses Jahres in einer im Bau befindlichen Fabrik begonnen

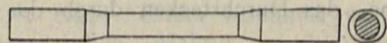
Abb. 563.



Das Auswalzen des Kreuzstabes; das obere Walzrad ist abgehoben gedacht.

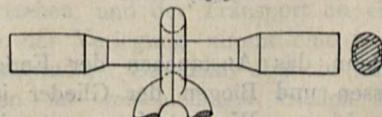
werden. Die Kette wird durch ein Pressverfahren hergestellt, welches sich an eine für schwächere Messingketten bereits lange in Gebrauch befindliche Methode anlehnt. Ein unter

Abb. 564.



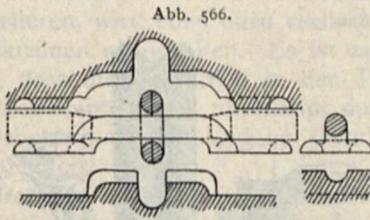
einem Dampfhammer, einer Schmiedepresse oder in einem Walzwerk aus Rundeisen bzw. Rundstahl vorgeformter Stab (Abb. 564), der in seinem mitt-

Abb. 565.



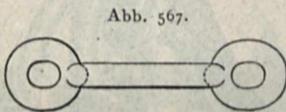
leren Teile den kreisförmigen Querschnitt des fertigen Kettengliedes zeigt, während an beiden Enden der Querschnitt oval und verstärkt ist,

wird, wie Abb. 565 zeigt, in rotglühendem Zustande durch ein fertiges Kettenglied hindurchgesteckt und dann in das Gesenk (Abb. 566) einer Presse eingeführt, welche die beiden Enden des Stabes nach unten biegt und gleichzeitig



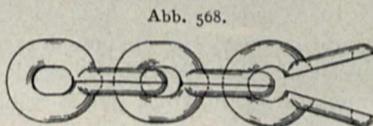
diese Endstücke zu an der Unterseite flachen Augen formt (Abb. 567). Wird nun der Mittelteil des fertig gepressten Stückes so zusammengebogen, dass die beiden Augen mit den flachen Seiten aufeinander liegen, so entsteht ein Kettenglied, welches aus zwei um  $90^\circ$  gegeneinander versetzten Ringen von kreisförmigem Querschnitt besteht, wie es Abb. 568 veranschaulicht.

Da die Ecseghy-Kette nur kurze, der Kreisform sich stark nähernde Ringe aufweist, so dürfte der Umstand, dass immer zwei aufeinanderfolgende Ringe fest miteinander verbun-



den sind, ein Glied bilden, die Beweglichkeit der Kette nicht besonders ungünstig beeinflussen.

Die Abb. 569 zeigt eine durch Reibungsräder betätigte Schraubenspindelpresse, die bei den bisherigen Versuchen zur Herstellung der beschriebenen Kette gedient hat und die nacheinander das Pressen und Zusammenbiegen der Kettenglieder besorgt. In der neuen Fabrik soll indessen die Herstellung der Ketten auf automatisch arbeitenden Maschinen erfolgen, die hintereinander das Zerschneiden der Rundisenstäbe, das Durchstecken durch das fertige



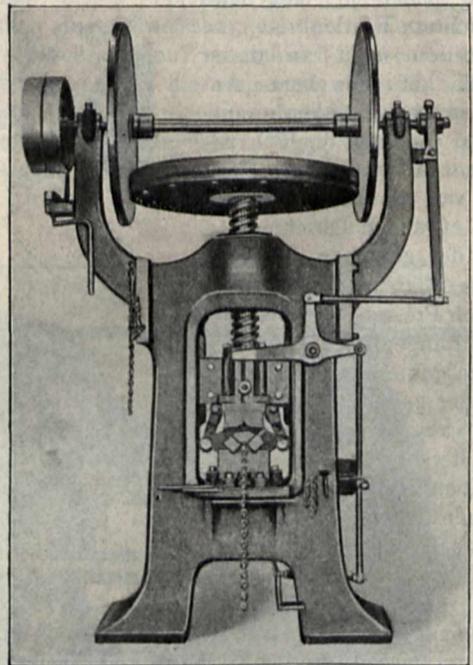
Ecseghy-Kette.

Glied, dann das Anstauchen der Enden und das Pressen und Biegen der Glieder in einer Hitze bewirken. Wenn, wie gesagt, das Anstauchen, Verstärken der Enden erst dann erfolgt, nachdem die Stäbe durch das fertige Glied hindurchgesteckt sind, so kann man mit

einer noch geringeren Grösse der Ringe auskommen, das aus zwei Ringen bestehende Kettenglied also noch kürzer halten. Ob dieses Verfahren indessen einen praktischen Erfolg zeitigen wird, bleibt abzuwarten.

Die Verbindung einzelner Längen der Ecseghy-Kette oder der Ersatz eines etwa gerissenen Gliedes sollen durch ein ebenfalls nahtloses Verbindungsglied (Abb. 570) erfolgen. Es wird aus einem durch Ausstanzen hergestellten, also nahtlosen Ring von halbrundem Querschnitt (Abb. 571) gebildet, der zunächst nach Abb. 572 zusammengelegt wird. Das auf diese Weise entstehende, halbkreisförmig zusammengebogene Stück wird durch das letzte Glied der einen

Abb. 569.



Schraubenspindelpresse zur Herstellung der Ecseghy-Kette.

Kette hindurchgesteckt, dann an einem Ende — etwa durch Eintreiben eines Keiles — soweit geöffnet, dass das andere Ende durchgezogen werden kann, wodurch das eine Auge des Verbindungsgliedes als Schlinge gebildet wird. Dann wird das andere Ende des halben Ringes durch das letzte Glied des andern Kettenendes hindurchgesteckt und soweit geöffnet, dass das erstgenannte Kettenstück mit der schon gebildeten Verbindungsschlinge hindurchgezogen werden kann, wodurch die zweite Schlinge des Verbindungsgliedes gebildet wird. Die vorerwähnten Arbeiten können natürlich nur am rotglühenden Arbeitsstück vorgenommen werden; dieses muss deshalb mehrmals erwärmt werden. In einer letzten Hitze wird das fertige Verbindungs-

stück noch einmal überschmiedet und in bezug auf seine Form verbessert. Ob dieses bedenklich umständliche und hohe Anforderungen an das Material stellende Verfahren sich in der Praxis bewähren wird, ist fraglich.

Abb. 570.



Verbindungsglied der Ecseghy-Kette.

Obwohl es nun, wie aus den vorstehenden Angaben hervorgehen dürfte, eine Anzahl von Ketten gibt, die ohne Zweifel den gewöhnlichen, handgeschweissten Ketten in bezug auf Festigkeit bei gleicher Stärke bzw. in bezug auf Gewicht bei gleicher Festigkeit überlegen sind, beherrschen dennoch, wie schon eingangs erwähnt, die handgeschweissten Ketten immer noch völlig den Markt. Der Hauptgrund dafür dürfte darin zu suchen sein, dass die oben beschriebenen Ketten durchweg teurer sind als die handgeschweissten.

Eine teurere, wenn auch bessere Sache führt sich aber im allgemeinen schwer ein. Dazu kommt noch, dass der Schiffbau, der wohl als der grösste Abnehmer für starke Ketten in Betracht

kommt, an die Vorschriften der Klassifikationsgesellschaften gebunden ist, die er zu verhältnismässig billigen Preisen mit den alten, handgeschweissten Ketten erfüllen kann, auf

Abb. 571.

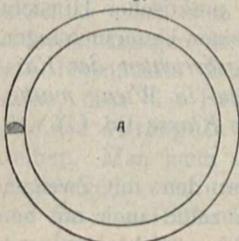
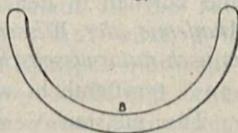


Abb. 572.



welche die gedachten Vorschriften zugeschnitten sind, einfach deshalb, weil es zur Zeit ihrer Entstehung keine anderen Ketten gab. Die Klassifikationsgesellschaften könnten also durch entsprechende Erweiterung ihrer Vorschriften, durch Zulassung leichterer, nahtloser bzw. ma-

schinell geschweisster Ketten von grösserer Festigkeit die Einführung dieser neueren Ketten erheblich fördern.

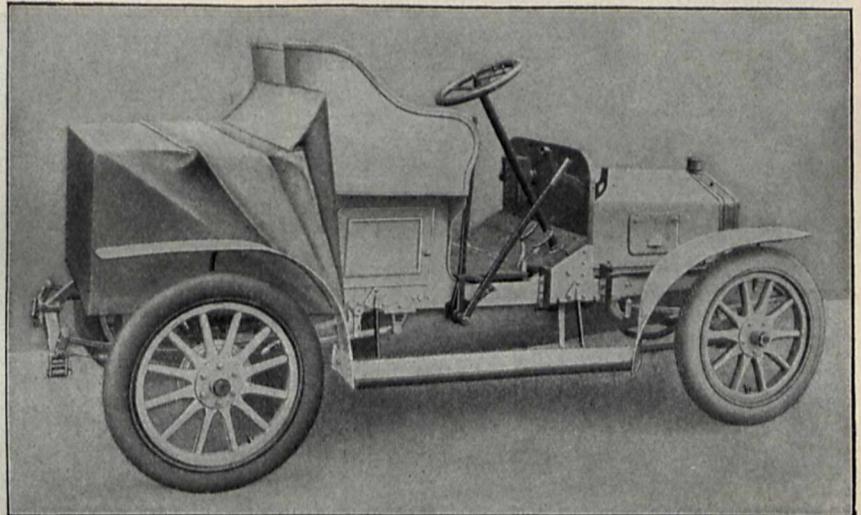
[11401b]

### Kabelmessautomobile.

Mit zwei Abbildungen.

Die Verwendung unterirdisch verlegter Kabel macht gewisse Messungen notwendig. Vor allem muss das Kabel auf den Widerstand der Adern und auf die Güte der Isolation geprüft werden, aber auch die Bestimmung seiner Kapazität ist unerlässlich, namentlich seit man weiss, welche bedeutende Wirkung die Verminderung der Kapazität bei der Lautübertragung hat. Ferner ist es bei den Verlegungsarbeiten leicht möglich, dass das Kabel eine Beschädigung erleidet, und

Abb. 573.

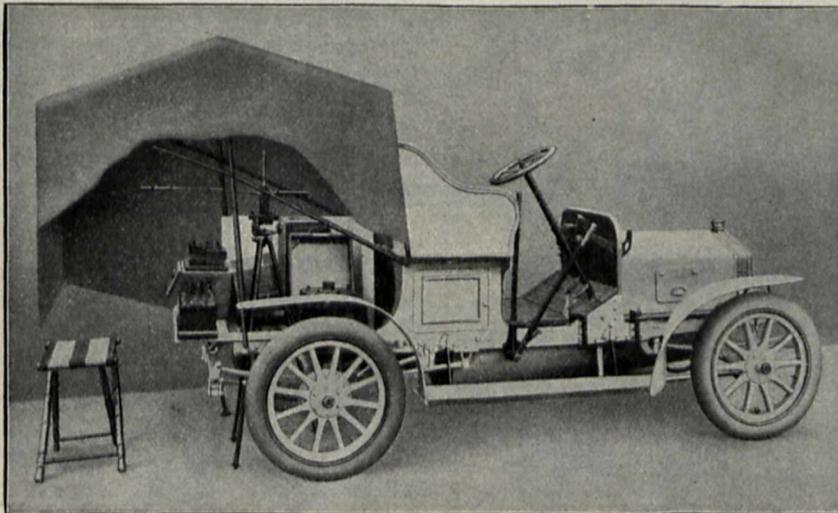


Kabelmessautomobil der Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin mit geschlossenem Wagenkasten.

darum ist eine fortwährende Bestimmung der Konstanten des Kabels während der Verlegung notwendig, wenn die Sicherheit bestehen soll, dass das Kabel leistungsfähig ist. Daher sind transportable Messeinrichtungen, durch welche der Ort eines Fehlers bestimmt werden kann, ausserordentlich wichtig, und man hat in Wagen, Karren und Koffern, die das Kabel bei der Verlegung stets begleiten, die wichtigsten Apparate, welche zur Messung der Konstanten dienen, verpackt. Ein solches fahrbares oder tragbares Laboratorium kann aber nur an einem Orte stehen, und der Transport an eine andere Stelle der Verlegung nimmt eine grössere Zeit in Anspruch. Da man aber in kurzen Zeiträumen an verschiedenen Stellen Messungen vorzunehmen wünscht, so muss man entweder mehrere Messstationen einrichten oder ein Beförderungsmittel wählen, welches schnell die zur Bestimmung nötigen Schaltungen und Apparate

von einer Stelle zur andern transportiert. Für letzteren Zweck ist das Automobil das geeignetste Fahrzeug. Die Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin konstruiert zwei Sorten von Kabelmessautomobilen. Die erstere ist einfacher und dient nur als Transportmittel, während zum Aufstellen der Instrumente ein besonderes Zelt aufgeschlagen werden muss. Die zweite Sorte hat äusserlich die Form des eleganten Personenautomobils und bietet Platz für den Beobachter und Gelegenheit, die in dem Automobil mitgeführte Apparatur zweckentsprechend aufzustellen. Die Abb. 573 zeigt das Automobil mit geschlossenem Wagenkasten, in dem die fertigen Schaltungen und Instrumente enthalten sind, die Abb. 574 dasselbe in messbereitem Zustand. Im Vordergrund sehen wir auf einem Dreifuss

Abb. 574.



Das Automobil in messbarem Zustande.

das Spiegelgalvanometer, den wichtigsten Apparat bei allen Kabelmessungen. Das in der letzten Zeit konstruierte Stativ bietet für die Beobachtung grosse Vorteile, namentlich durch die sofortige Feststellung der drei Füsse, welche vorher in jeder Richtung leicht verstellbar waren, durch eine Schraube.

[11 462]

### Über die Warmbadmethode, ein einfaches Verfahren, Pflanzen zu treiben.

Mit vier Abbildungen.

Lange bevor sich die Wissenschaft der Frage annahm, wie man die Ruheperioden der Pflanzen abkürzen könne, haben die Gärtner auf Grund ihrer Erfahrungen gelernt, durch Gefrierenlassen und andere Mittel die Ruheperioden abzukürzen oder zu verschieben. Den grössten Erfolg in dieser Beziehung erzielte wohl W. Johannsen

durch sein für die Praxis so wichtig gewordenes Äthertreibverfahren; dasselbe beruht auf der Tatsache, dass man gewisse Pflanzen (Flieder, Weiden u. a.) durch 24- bis 48stündige Behandlung mit Ätherdampf zu ganz ungewohnten Zeiten zu treiben vermag.\*)

Vor einiger Zeit wurde nun Prof. Molisch (Prag) auf ein neues Treibverfahren aufmerksam, welches schon länger in deutschen und russischen Gärtnereien praktisch angewendet wurde und auch in der gärtnerischen Literatur mehrfach Erwähnung gefunden hatte. So berichtete Paulig in der *Deutschen Gärtnerzeitung*, dass er Maiblumenkeime, die für Frühreiberei bestimmt waren, 12 bis 16 Stunden in Wasser von 35° liegen liess und dann in der gewöhnlichen Weise in der Treiberei kultivierte, wo-

durch sie 4 bis 5 Tage früher zur Blüte kamen als nicht gebadete.

A. Hoffmann wendete dasselbe Verfahren auf Flieder an. Er tauchte Fliederstöcke mit den Kronen 8 bis 20 Stunden in Wasser von 26 bis 31° C. Die gebadeten Knospen waren schon nach 4 bis 5 Tagen so weit ausgetrieben, wie sie das sonst erst nach einem Monat zu sein pflegen; die Triebart

Charles X. stand, Mitte November in dieser Weise behandelt, bereits am 1. Dezember in Blüte.

Da die Versuche der Gärtner nur auf den praktischen Erfolg ausgingen und diese Art des Frühtreibens von wissenschaftlicher Seite noch nicht bearbeitet wurde, hat sich Molisch nunmehr eingehend damit beschäftigt. Die sowohl in wissenschaftlicher wie in praktischer Hinsicht gleich wichtigen Resultate seiner Untersuchungen sind kürzlich in den *Sitzungsberichten der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* Bd. CXVII, 1908, veröffentlicht worden.

Die meisten Versuche wurden mit Zweigen zahlreicher Holzgewächse, einzelne auch mit bewurzelten Topfpflanzen (Flieder und Azaleen) und mit Maiblumenkeimen ausgeführt. Die Zweige wurden von Sträuchern und Bäumen abgeschnitten und gleich darauf gewöhnlich 9 Stunden lang

\*) W. Johannsen, *Das Ätherverfahren beim Frühreiben*, Jena 1900.

in warmes Wasser von ca. 30° ganz untergetaucht. Hierauf wurden sie herausgenommen, mit ihrer Basis in Wassergläser eingestellt und bei einer Temperatur von 15 bis 18° im Warmhaus weiterkultiviert.

Abgesehen von dem Hauptresultat, dass durch die Anwendung dieses von Molisch als „Warmwassermethode“ bezeichneten Verfahrens in vielen Fällen die Ruheperiode der Pflanzen abgekürzt und das Austreiben der Knospen in hohem Grade beschleunigt wird, ergaben die Versuche die Feststellung einer Anzahl interessanter Tatsachen, von denen die wichtigsten hier aufgeführt seien.

Das Gelingen des Verfahrens ist, abgesehen von der Natur der Pflanze und der Jahreszeit, von mehreren Faktoren abhängig, nämlich von der Dauer und Temperatur des Warmbades und der Tiefe der Ruheperiode.

Im allgemeinen genügt eine sechs- bis zwölfstündige Dauer; darüber hinauszugehen, empfiehlt sich nicht und kann sogar schädlich wirken.

Das Optimum der Temperatur ist nicht für alle Pflanzen dasselbe; während einige schon gut treiben, wenn sie einer Temperatur von 30° ausgesetzt waren, bedürfen

andere einer solchen von 35 bis 40°. Die Tiefe der Ruheperiode kommt insofern in Betracht, als die Unterschiede im Treiben der gebadeten und ungebadeten Pflanzen um so geringer werden, je mehr sich die Ruheperiode ihrem Ende nähert; dieselbe wird bei gewissen Pflanzen schon unmittelbar nach dem herbstlichen Laubfall, bei anderen dagegen erst später durch das Warmbad beeinflusst. Sehr interessant ist die Tatsache, dass das Bad ganz lokal wirkt, d. h. nur die untergetauchten Knospen früher austreiben. Man kann sich davon leicht und sicher überzeugen, wenn man von einem Zweigsystem nur die eine Hälfte badet. Es zeigen sich dann nur die gebadeten Zweige im Treiben gefördert, der Einfluss des Bades wird also nicht auf benachbarte, ungebadete Teile übertragen. „Fliederstöcke, bei denen im November nur die Hälfte der Krone dem Warmbad ausgesetzt wurde und die dann bei mässiger Wärme im Lichte getrieben werden, bieten einen eigenartigen An-

blick: die gebadete Hälfte erscheint nach einiger Zeit in voller Blüte und bietet ein Bild des Frühlings, die nicht gebadete Hälfte desselben Individuums verharrt zur selben Zeit noch häufig in Ruhe und bietet das Bild des Winters.“

Werden die gebadeten Zweige oder Pflanzen nicht unmittelbar nach dem Bade angetrieben, sondern wieder an ihren natürlichen Standort ins Freie gebracht, wo sie der Temperatur des Herbstes oder Winters ausgesetzt sind, so geht die Einwirkung des Bades nicht verloren; gebadete Zweige von *Corylus* und *Forsythia*, die drei bis fünf Wochen im Freien standen, verhielten sich, ins Warmhaus gebracht, genau so wie solche Zweige, die unmittelbar nach dem Bade warmgestellt wurden.

Auch beim Treiben von Maiblumen bewährte sich das Warmwasserverfahren. Keime dieser Pflanze, die 16 Stunden hindurch einem Warmbad von 31° C unterworfen wurden, brachten ihre Blätter und Blütentrauben rascher und gleichmässiger hervor.

Endlich ist noch die Feststellung zu erwähnen, dass ein mehrstündiges feuchtes Luftbad von

höherer Temperatur bei vielen Pflanzen einen ähnlichen Einfluss auf das Treiben ausübt wie das Warmwasserbad, ja in manchen Fällen noch vorteilhafter ist. Molisch glaubt hieraus, wenn auch mit Vorbehalt, den Schluss ziehen zu dürfen, dass es in erster Linie die höhere Temperatur ist, die eine Beschleunigung des Treibens bewirkt. In welcher Weise jedoch diese Wirkung vor sich geht, ob die durch die höhere Temperatur gesteigerte Atmung oder andere Umstände jene Revolution im Pflanzenkörper bedingen, welche die Ruheperiode abkürzt oder aufhebt, bleibt noch zu untersuchen.

Die Wirkung des Warmbades wird trefflich erläutert durch eine Anzahl von Photographien, die von Molisch aufgenommen worden sind und von denen wir einige hier wiedergeben. Abb. 575 zeigt zwei Zweige von *Forsythia suspensa*; der Zweig links stand zwölf Tage nach dem Bade in voller Blüte, während der Kontrollzweig (rechts) zu dieser Zeit noch geschlossene

Abb. 575.

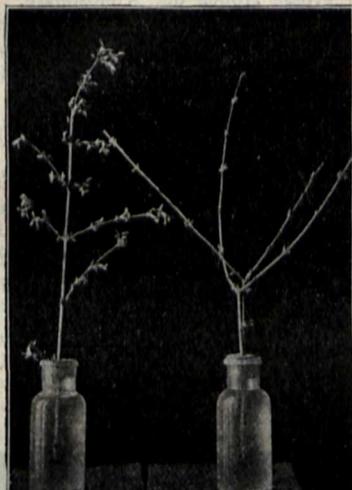


Abb. 576.



Blüten hatte. Die lokale Wirkung des Bades beweist Abb. 576. Von einem Zweigsystem derselben Pflanze wurden die beiden Zweige rechts gebadet, die beiden links nicht. 19 Tage später

Abb. 577.



standen die gebadeten in voller Blüte, die beiden anderen hatten dagegen noch vollkommen geschlossene Blüten. Der Einfluss der Temperatur des Bades wird ersichtlich aus Abb. 577, welche drei Zweige der Rosskastanie, *Aesculus hippocastanum*, darstellt: *a* ist der ungebadete Kontrollzweig, *b* wurde 9 Stunden bei 15 bis 30° und *c* ebensolange bei 40 bis 42° gebadet. Nach 41 Tagen, zur Zeit, wo die Photographie aufgenommen wurde, beginnen die Knospen bei *a* eben erst zu wachsen, die von *b* sind schon viel weiter entwickelt, und die von *c* sind mitten in der Entfaltung begriffen.

Abb. 578 zeigt endlich den höchst auffallenden Einfluss des Warmbades auf getopfte Fliederpflanzen. Es genügt bei diesen, nur die Krone zu baden, ja das völlige Untertauchen der Pflanze mit den Wurzeln scheint sogar schädlich zu wirken. Das auf der Abbildung dargestellte linke Exemplar stand 40 Tage nach dem Bade in voller Blüte, während das rechte, nicht gebadete, fast unverändert war.

Das Warmbadverfahren leistet nach Molisch in vielen Fällen dasselbe oder mehr als das Ätherverfahren und dürfte letzteres daher in Zukunft wegen seiner Einfachheit, Billigkeit und Gefahrlösigkeit in der Praxis der Frühreiberei bald verdrängen.

DR. W. LA BAUME. [11522]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Nachricht, dass am 9. August die beiden italienischen Luftschiffer Luigi Uliva und Mario Piacenza in ihrem Ballon *Albatros* bis auf 11800 m Höhe gestiegen seien, muss, wenn sie sich in vollem Umfange bestätigen sollte (einstweilen sprechen noch einige Momente, vor allem die auffällig hohe Temperatur von  $-38^{\circ}$  C, dagegen), als eine überaus bedeutende angesehen werden, denn der Flug der beiden Italiener würde den grössten, bisher zuverlässig erreichten Höhenrekord des Menschen gleich um rund 1000 m „verbessern“. Es ist bei dieser Gelegenheit nicht uninteressant, sich einmal die Fortschritte der Menschen in die Höhe ins Gedächtnis zurückzurufen.

In den ersten Jahren der Luftschiffahrt, nach 1783, hatte man noch genügend viele andre, neue Aufgaben zu erfüllen und dachte nicht an eine Benutzung des neugewonnenen Verkehrsmittels für ein Vordringen in grosse Höhen der Atmosphäre. Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts waren es noch Bergsteiger, die am höchsten über das Niveau des Meeresspiegels sich emporhoben, und als am 23. Juni 1802 Alexander von Humboldt und Bonpland am Chimborasso bis in eine Höhe von 5810 m gelangt waren, konnten sie sich noch rühmen, so hoch über die Erdoberfläche vorgedrungen zu sein, wie kein Mensch vor ihnen. Schon 2 Jahre später allerdings wurde ihnen dieser Ruhm entrissen, als der berühmte Gay-Lussac zum Zwecke wissenschaftlicher Studien am 16. September 1804 im Ballon bis ungefähr 7000 m Höhe emporstieg. Damit waren Luftschiffer in Höhen gekommen, die erst in neuerer Zeit auch von Bergsteigern vereinzelt erreicht worden sind (Zurbriggen und Vines auf dem Acon-

Abb. 578.



cagua, 7039 m; Mister und Mistress Bullock-Workman u. a. im Himalaja bis auf 7300 m Max.).

Der Höhenrekord ist den Luftschiffern seit den Tagen Gay-Lussacs nie wieder entrissen worden und wird ihnen auch in Zukunft nie wieder streitig gemacht werden, da seit 1894 von bemannten Ballons Höhen erreicht worden

sind, welche die Erhebung des grössten Berges der Erde, des Mount Everest (nach neuesten Messungen 8882 m), nicht unbedeutend übersteigen. Der Rekord Gay-Lussacs blieb fast ein halbes Jahrhundert bestehen; erst 1850 gelang es dem Engländer Welsh, auf vier Fahrten die Höhe von 7000 m zu übersteigen. Im selben Jahre drangen auch Barral und Bixio im Ballon in 6750 m Höhe vor.

In der Folge machten die Hochfahrten des bedeutenden englischen Physikers James Glaisher viel von sich reden, dessen Forschungen in sehr grossen Höhen die Grundlage für die moderne Erforschung der oberen Luftschichten bildeten. Welche grösste Höhe Glaisher erreicht hat, steht nicht fest. Man darf aber als sicher annehmen, dass er bis auf 8500 m und vielleicht noch höher gelangt ist. Bei einer Fahrt, die er am 5. September 1862 gemeinsam mit dem bekannten Luftschiffer Coxwell unternahm und bei der die beiden kühnen Luftschiffer lange Zeit in Ohnmacht verfielen, so dass sie in den höchsten Schichten keine Beobachtungen mehr anstellen konnten, schlossen sie aus den Registrieraufzeichnungen ihrer Instrumente, dass sie eine grösste Höhe von 11272 m erreicht hatten. Diese Angabe galt Jahrzehnte hindurch als zuverlässig; später tauchten jedoch, auf Grund neuerer Erfahrungen, Zweifel an der Richtigkeit des berechneten Zahlenwertes auf, die auch von dem erst 1903 verstorbenen Glaisher selbst noch als berechtigt anerkannt wurden. Man darf heute als sicher annehmen, dass die von Glaisher erreichte grösste Höhe keinesfalls mehr als 9000 m betragen hat.

In den 70er Jahren wurde durch einen erschütternden Unglücksfall der Beweis erbracht, dass das Hinaufsteigen in sehr grosse Höhen, dem schon Glaisher beinahe zum Opfer gefallen wäre, ein höchst gefährliches Experiment ist: am 15. April 1875 kamen nämlich bei einer Hochfahrt die beiden bedeutenden Luftschiffer Sivel und Crocé-Spinelli in einer Höhe von wahrscheinlich 8600 m ums Leben, während ein dritter Begleiter, der wohlbekannteste Gaston Tissandier, aus der Ohnmacht, die ihn während des Aufenthalts in den grossen Höhen gleichfalls befiel, beim Herabgehen des Ballons wieder erwachte.

Diese schwere Katastrophe verleidete längere Zeit hindurch den Luftschiffern die Sucht nach einer Wiederholung und Überbietung so gefährlicher Leistungen. Erst der bekannte Berliner Luftschiffer Prof. Arthur Berson, einer der tüchtigsten und erfolgreichsten Aeronauten der Gegenwart, wagte es am 4. Dezember 1894 auf einer eigens zum Zweck der Erreichung möglichst grosser Höhen unternommenen, von Bielefeld aus begonnenen Fahrt, unter reichlicher Mitnahme von Sauerstoff in noch grössere Höhen emporzusteigen; er gelangte in die enorme Höhe von 9150 m und fand dort oben eine niedrigste Temperatur von  $-47^{\circ}$  C. Infolge des mitgenommenen Sauerstoffs fühlte er sich dort oben nach seiner eigenen Versicherung „lächerlich wohl“. Sieben Jahre später überbot er selbst den von ihm geschaffenen Rekord, als er am 31. Juli 1901 mit dem Meteorologen Prof. Süring gemeinsam eine neue Höhenfahrt unternahm. Diese führte die beiden verwegenen Aeronauten bis zu 10800 m hinauf. Fast hätte dies tollkühne Experiment ebenso tragisch geendet wie die Fahrt, die Sivel und Crocé-Spinelli das Leben kostete, denn trotz des mitgenommenen Sauerstoffs verloren die beiden Luftschiffer das Bewusstsein, und sie hätten wahrscheinlich ihr Leben

eingebüsst, wenn es nicht Berson in einem Moment wiederkehrender Besinnung gelungen wäre, mit den Zähnen — Hände und Füsse konnte er nicht mehr bewegen — die Ventilleine zu ziehen und den Ballon zum Sinken zu bringen, worauf er abermals in Ohnmacht fiel, um erst wieder zu erwachen, als der Ballon wieder mehrere Tausend Meter gefallen war.

Diese denkwürdige Fahrt stellte bis jetzt den weit- aus grössten, je erreichten Höhenrekord dar, und massgebende Autoritäten meinten auch, die Leistung sei nicht zu überbieten, und es sei ausgeschlossen, dass Menschen in noch grösseren Höhen am Leben bleiben könnten. Um über den Zustand in noch grösseren Höhen Aufklärung zu erlangen, hat man daher neuerdings ausnahmslos unbemannte Registrierballons mit selbsttätig aufzeichnenden meteorologischen Instrumenten benutzt. Solche Freiballons sind zu wiederholten Malen in Höhen von über 20000 m emporgestiegen, und erst vor wenig Monaten ist es gelungen, einen derartigen Ballon sogar bis über 29000 m Höhe emporzusenden!\*)

Wenn die näheren Nachrichten, die man abwarten muss, die Meldung über den jüngsten Erfolg des Ballons *Albatros* am 9. August bestätigen, so ist der Berson-Süringsche Höhenrekord natürlich geschlagen. Bisher aber ist noch Vorsicht in der Beurteilung geboten, da erfahrungsmässig Irrtümer bei der nachträglichen Berechnung der höchsten erreichten Höhe sehr leicht vorkommen können. Die Angabe, dass man in 11800 m Höhe eine Temperatur von  $-38^{\circ}$  C gefunden habe, lässt die telegraphierte Höhenzahl jedenfalls verdächtig erscheinen, da sonst in 11000 bis 12000 m Höhe stets Temperaturen um  $-60^{\circ}$  C gefunden worden sind. Dennoch ist der behauptete Erfolg nicht etwa ohne weiteres als ungläubwürdig zu bezeichnen! Dr. R. HENNIG. [11509]

## NOTIZEN.

Die Tollwut in Preussen während der Jahre 1902 bis 1907. Vorstehendes Thema behandelt Dr. A. Doeber im *Klinischen Jahrbuch* (21. Band, S. 1 bis 38, Jena 1909). Während der Berichtszeit hat die Seuche in Preussen leider eine recht erhebliche Ausdehnung erfahren. Die Zahl der Bissverletzungen durch wutkranke Tiere hat von Jahr zu Jahr zugenommen; sie stieg von 250 im Jahre 1902 auf 405 im Jahre 1907. Insgesamt wurden während der 6 Berichtsjahre in Preussen 2068 Menschen verletzt; in dem vorangegangenen Jahrfünft, 1897 bis 1901, dagegen betrug die Zahl der Verletzten nur 1147. An Todesfällen waren in den letzten 6 Jahren 40 zu verzeichnen, im Mittel also etwa 7 pro Jahr.

Unter den einzelnen Landesteilen hatte die meisten Fälle wie bisher die Provinz Schlesien mit 870 Verletzungen aufzuweisen gegen 467 im vorausgegangenen Jahrfünft; die vier „Ostprovinzen“ Ostpreussen, Westpreussen, Posen und Schlesien zusammen hatten 1418 Fälle zu verzeichnen, d. s. 68,6% aller Fälle in der Monarchie. Im Jahrfünft 1897 bis 1901 dagegen wurden von den Ostprovinzen nur 988 Fälle gemeldet, die aber 86,1% aller Fälle des Landes darstellten. Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, hat sich die Seuche im Osten des Landes auf gleicher Höhe behauptet, in Schlesien hat sie sich sogar in bedenklicher Weise vermehrt.

\*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 704.

Ferner zeigt aber der Rückgang der prozentualen Beteiligung des Ostens, dass die Seuche auch nach den westlichen Landesteilen vorgedrungen ist. Hier sind besonders die Rheinprovinz, Westfalen und Hessen-Nassau heimgesucht worden. In diesen wurden 238 bzw. 92 und 103 Bissverletzungen, zusammen 433 Fälle, festgestellt, während im Jahrfünft 1897 bis 1901 nur ein einziger Fall (aus Hessen-Nassau) zur Meldung gelangte. Ihren Höhepunkt erreichte die Seuche im Westen in den Jahren 1904 und 1905. Völlig von der Seuche verschont blieben dagegen während des ganzen Berichtszeitraumes Hohenzollern, Schleswig-Holstein, auch der Landespolizeibezirk Berlin.

Die Zahl der an Tollwut verendeten Tiere belief sich in den Jahren 1902 bis 1907 auf insgesamt 4365; hierunter befanden sich 3715 Hunde (85,1%), 35 Katzen, 467 Rinder, 63 Pferde, 32 Schafe, 4 Ziegen und 49 Schweine. In ganz Deutschland verendeten in derselben Zeit 4939 Tiere, so dass auf Preussen 88,4% aller toten Tiere im Reich entfielen.

Für die Verletzung von Menschen kommen in erster Linie die Hunde in Betracht. Von 1817 Verletzungen der Jahre 1903 bis 1907 wurden 1694 oder 93,2% von Hunden verübt. Die grösste Zahl von Menschen, die ein einziger Hund verletzte, betrug 32; sie wurde im Regierungsbezirk Breslau ermittelt.

Über den Sitz der Verletzungen liegen bei 2005 Personen nähere Angaben vor. In 118 Fällen befand sich die Verletzung am Kopf, in 1251 Fällen an den oberen, in 564 Fällen an den unteren Gliedmassen, in 72 Fällen endlich am Rumpf. Am gefährlichsten erwies sich die erste Gruppe von Verletzungen. Von den am Kopf Verletzten starben 12 oder 10,2%, von den an den oberen Gliedmassen Verletzten 24 (1,9%), von den an den unteren Gliedmassen Gebissenen nur 1 und von den am Rumpfe Verletzten überhaupt niemand. Bei 3 Toten war der Sitz der Verletzung nicht angegeben, sie sind wahrscheinlich nur begehrt worden.

Von den Verletzten waren 1433 oder 69,3% männlichen, 634 oder 30,7% weiblichen Geschlechtes. Was das Alter betrifft, so waren 872 Personen oder 42,7% bis zu 15 Jahre alt; 142 hiervon waren Kinder unter 5 Jahren.

Der Schutzimpfung nach Pasteur unterzogen sich in den Instituten zu Berlin und Breslau (letzteres seit Mitte 1906 bestehend) von sämtlichen 2068 als gebissen gemeldeten Menschen 1892; ungeimpft blieben also nur 176 oder 8,5%. Um zu einer richtigen Würdigung der Impfergebnisse zu gelangen, sind von der Ziffer der Gebissenen noch 151 Personen abzuziehen, die von nachträglich als sicher nicht toll erkannten Tieren verletzt wurden. Ferner ist zu berücksichtigen, dass in weiteren 217 Fällen die Tollwut des Tieres nur als wahrscheinlich anzunehmen war, während in den übrigen 1700 Fällen die Krankheit sicher nachgewiesen worden ist.

Von den 1917 Verletzten starben, wie schon mitgeteilt, 40. Die höchste Zahl der Opfer forderte das Jahr 1905 mit 12, die geringste die Jahre 1906 und 1907 mit je 4. 31 Todesfälle entfielen auf das Gebiet rechts der Elbe. Von den 40 Gestorbenen waren 22 geimpft, 18 nicht geimpft worden. Unter den letzteren befand sich ein 15jähriges Mädchen, welches von einer toten Katze verletzt worden war.

Die Sterblichkeit der Geimpften betrug hiernach 1,3%. Rechnet man aber noch die Personen ab, die unnötigerweise geimpft wurden, ferner diejenigen, welche während der Behandlung oder vor Ablauf von 14 Tagen

nach Beendigung der Impfung erkrankten (im ganzen 7 Todesfälle), so ergibt sich, dass unter 1741 wirklich Gebissenen trotz der Impfung 15, d. s. 0,86% starben. Unter den Nichtgeimpften hatten 122 eine ernstliche Verletzung erlitten; es starben von ihnen 18, d. h. die Sterblichkeit bei Bissverletzungen durch tolle Tiere betrug ohne Schutzimpfung 14,8% gegen 1,3% mit Impfung oder 0,86% bei vollem Impfschutz. Mit andern Worten: ohne Pasteurs geniale Entdeckung wären in den 6 Berichtsjahren im Königreich Preussen nicht 40, sondern etwa 275 Menschen der Tollwut erlegen!

[11490]

\* \* \*

**Der Einfluss der oberbayerischen Seen auf die Hagelbildung.** Nach J. Hann wirkt jeder See oder grosse Fluss auf die Wärmeverhältnisse seiner Umgebung ein. Die grössere Luftfeuchtigkeit in der Nähe von Wasseransammlungen bedingt im Sommer reichlicheren Tau, im Frühling und Herbst reichlichere Nebelbildung. Die ausgedehnten nordamerikanischen Seen bewirken eine wesentliche Erhöhung der Wintertemperatur in den Landesteilen östlich und südlich der grossen Wasserwannen, so dass in dieser klimatischen Oase empfindlichere Kulturgewächse gedeihen, welche in den übrigen Teilen der Union auf gleicher Breite nicht fortkommen. Nach Wallmann bewirken die grösseren Alpenseen eine frühzeitige üppige Vegetation; Pfaff beobachtete die ausgleichende Wirkung dieser Seen, indem sie wegen der grossen Wärmekapazität des Wassers im Winter entschieden erwärmend und bei grosser Hitze durch ihre Verdunstung kühlend wirken. Mit Recht, sagt Bayberger, wird der bayerische Chiemsee mit seiner Wasserfläche von rund 9000 ha „der Wettermacher“ der dortigen Gegend genannt. Dass die Seen auch einen namhaften Einfluss auf die Gewitterbildung und den Gewitterverlauf haben, wurde von Georg Breu an den oberbayerischen Seen nachgewiesen, so zwar, dass dieselben geradezu als Gewitterherde bezeichnet werden können, indem sie entschieden in dem Sinne wirken, dass sich die Disposition für ein Gewitter leichter ausbildet. Neuerdings hat Breu nun weiter für die grösseren oberbayerischen Seen auch einen tatsächlichen Einfluss auf die Hagelbildung nachgewiesen, und zwar auf Grundlage der zuverlässigen Nachrichten über Hagelfälle im Königreich Bayern, wo seit 1885 eine staatliche Hagelversicherung besteht. Danach ist das Chiemseegebiet ein ausgesprochenes Hagelgebiet, und nur die südlich davon belegenen Gebiete sind äusserst arm an Hagelfällen; westlich, nördlich und östlich vom See sind dagegen im Jahrzehnt je etwa 300 Hagelfälle zu verzeichnen. Das Ammer- und Würmseebereich hat im Jahrzehnt die reichsten Hagelfälle aufzuweisen, nämlich 403. Die Gebiete grösster Hagelhäufigkeit fallen mit den Regionen grösster Gewitterhäufigkeit zusammen, und Gewitter mit sich kreuzenden Bahnen sind es gerade, welche den Hagelfall bringen. Da die oberbayerischen Seen verzögernd auf den Gewitterlauf einwirken, kommt es nicht selten vor, dass drei und vier Gewitterzüge zusammentreffen, womit in der Regel die stärksten Hagelfälle verbunden sind. In dem Masse, als der bei Gewittern einfallende Wind fortschreitet, folgt ihm die Hagelbildung auf dem Fusse (vgl. *Prometheus* XII. Jahrg., S. 40), und der Hagelfall kann für den Scheitelpunkt eines jeden Beobachters nur wenige Minuten dauern, weil in diesem Zeitraum sämtliche Wasserbläschen erstarrt und herab-

gefallen sind; dann aber ist die Sache hier auch schon am Ende. Die früher allgemein verbreitete Ansicht, dass grössere Waldgebiete auf den Hagelfall „verhütend“ einwirkten, trifft für die oberbayerischen Seengebiete, die von dichten Waldgürteln umschlossen sind, keinesfalls zu. Weiter lehrt die Statistik der Hagelfälle in den oberbayerischen Seengebieten noch, dass die Gewitter im Winter am häufigsten von Hagelfällen begleitet sind, sehr viel seltener in den wärmeren Monaten. In den Sommermonaten dagegen fällt der Hagel dichter, in den Übergangsjahreszeiten hinwiederum ausgedehnter. (*Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik* 30. Bd., 1908). tz. [11473]

\* \* \*

Die wilden Truthühner der Vereinigten Staaten. Von den Haustieren, die uns die neue Welt geschenkt hat, ist für Europa nur der Truthahn von Bedeutung geworden. Er wurde von den Spaniern, die ihn bei den Mexikanern bereits in gezähmtem Zustande kennen gelernt hatten, zu Anfang des 16. Jahrhunderts nach Europa gebracht, wo seine Zucht in verschiedenen Ländern einen grossen Umfang angenommen hat. Die Heimat der wilden Truthühner ist das östliche Nordamerika. Hier bewohnten die Vögel ursprünglich ein weites Gebiet, das von der Küste von Massachusetts in westlicher Richtung bis Colorado und im Süden bis Florida und Mexiko sich erstreckte. In Massachusetts waren die Vögel zur Zeit der ersten Kolonisten so zahlreich, dass sie in grossen Herden an die Blockhäuser der Ansiedler kamen. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren sie so häufig, dass das Stück für 6 Cents zu haben war, während die grössten Exemplare im Gewicht von 25 bis 30 Pfund, die heute mit Leichtigkeit einen Preis von 5 Dollar erzielen würden, für 25 Cents gehandelt wurden. Die Lebensgewohnheiten der wilden Truthühner hat Audubon eingehend beschrieben. Zeitweilig schliessen sie sich zu grossen Gesellschaften zusammen und unternehmen lange Wanderungen, indem sie weidend die Waldungen durchstreifen. Kreuzt ein grösserer Fluss ihren Pfad, so sammeln sie sich zunächst am höchsten Punkte des Ufers und verweilen hier manchmal tagelang, gleichsam beratend, ehe sie sich zum Übersetzen entschliessen.

Sehr beliebt sind in Amerika von jeher Jagd und Fang des Truthahns gewesen. Man erlegt den Hahn während der Balze, indem man ihn in derselben Weise wie unseren Auerhahn beschleicht, man stöbert den Vogel mit Hunden auf oder legt sich in der Nähe von Schlafplätzen und Futterstellen auf die Lauer. Bei der bekannten Dummheit der Vögel ist es ferner ein Leichtes, sie in Fallen zu fangen. So sichtet man z. B. in den Waldungen Baumstämme nach Art eines Blockhauses zusammen, bedeckt den Bau oben mit Reisig und bringt unten eine Tür an, worauf man das Innere der Falle mit Mais ködert. In einer solchen Falle fängt sich im Laufe einer Nacht nicht selten ein ganzes Volk. Die Tiere finden nämlich, so lächerlich es klingen mag, den Ausgang nicht wieder, so dass sich der Fänger am nächsten Morgen die ganze Gesellschaft herausholen kann.

Diesen Nachstellungen ist es zuzuschreiben, dass heute in den Vereinigten Staaten die wilden Truthühner vielerorts bereits vollständig ausgerottet worden sind, und dass sie, wenn nicht alsbald energische Gegenmassregeln ergriffen werden, in wenigen Jahren gänzlich

verschwinden werden. Wie wir dem Bulletin Nr. 24 der Biological Survey in Washington (Sylvester D. Judd, *The Grouse and wild Turkeys of the United States*) entnehmen, sind die Vögel in den Neuenglandstaaten ausgerottet, dagegen trifft man sie z. B. noch in Nordcarolina, wo sie in den Nadelwäldern bis zu 5000 Fuss Höhe brüten, ferner in Florida und Texas, in Arizona, Neumexiko usw. Merkwürdigerweise haben sich die Tiere aber auch in dicht besiedelten Gegenden an einzelnen Punkten bis zum heutigen Tage behaupten können, wie ihr Vorkommen in Teilen von Virginia und Maryland beweist, die nur wenige Kilometer von der Stadt Washington entfernt sind. Beobachtungen dieser letzteren Art zeigen aber deutlich, wie widerstandsfähig die Vögel sind und wie leicht es sein würde, durch die Einführung von Schutzgesetzen den Bestand der Tiere wieder zu heben. [11493]

\* \* \*

Der Sauggasschlepper *Knipscheer II*, welcher im Frühling dieses Jahres seine Probefahrten erledigt hat, hat vor einigen Wochen den regelmässigen Schleppdienst auf dem Rhein von Köln bis hinauf nach Mannheim aufgenommen. Der Schlepper befördert Schiffs Ladungen von 350 t in 2 Kähnen und hat sich bei den ersten Dienstreisen als vollkommen zuverlässig und insbesondere als sehr billig im Betrieb erwiesen. Wegen der starken Strömung war die Schleppschiffahrt auf dem Rhein seit jeher mit besonderen wirtschaftlichen Schwierigkeiten verknüpft, die nun durch die Einführung des Sauggasbetriebes bei den Schleppern insofern gemildert werden dürften, als hierbei 30 bis 50% der Kosten des Dampfschlepperbetriebes gespart werden können. Dazu kommt, dass wegen der grossen Hitze in den Sommermonaten den Heizern der Schleppschiffe bisher hohe Löhne bewilligt werden mussten, während bei den Sauggasbooten gewöhnliche Arbeiter das fast selbsttätig vor sich gehende Füllen der Sauggas-Generatoren besorgen können. Statt Steinkohle wird bei den Generatoren eine Art geringer Braunkohle verwendet, welche in der Rheinprovinz vielfach zu finden ist und an den Ufern des Rheins überall gekauft werden kann. Da diese Kohle bisher nicht viel verwendet werden konnte, ist auch der Preis viel niedriger als derjenige von Steinkohle. Endlich ist zu bemerken, dass mit der Vermehrung des Sauggasbetriebes der Schleppschiffe ein erheblicher Überstand der Rheinschiffahrt vermindert werden dürfte, welcher von den Vergnügungsreisenden, von den Villenbesitzern und den Weinbergen sehr lebhaft empfunden worden ist, nämlich die Rauchplage. Trotz der schärfsten Massregeln hat sich bis jetzt nichts gegen das Qualmen der Schornsteine der schwer belasteten Dampfschlepper tun lassen; Behörden sowie den Eigentümern der Schleppschiffe werden daher die günstigen Erfahrungen, welche auch in dieser Beziehung bei den Sauggasschleppern gesammelt worden sind, sehr erwünscht sein. Sauggasanlagen für solche Schiffe werden von der Gasmotoren-Fabrik Deutz hergestellt. [11457]

\* \* \*

Der Preis von Radium. Einer Nachricht zufolge, die in englischen Zeitschriften mehrfach erschienen ist, haben vor kurzer Zeit Lord Iveagh und Sir Ernest Cassel den bisher grössten Auftrag auf Radium erteilt. Es handelt sich um die Bestellung von  $7\frac{1}{8}$  Gramm, welche als Geschenk für das Radium Institute in Lon-

don, eine Gründung dieser beiden Männer, bestimmt sind. Als Kaufpreis sind etwa 630000 Mark, also 88500 Mark für 1 Gramm, festgesetzt worden. Vorher betrug die grösste verkaufte Radiummenge nur 1 Gramm. Sie wurde von der British Metalliferous Mines Company geliefert, welche das Radium aus der bei Cornish gefundenen Pechblende herstellt. Der neue, bei weitem grössere Auftrag ist an die unter der Leitung von Sir William Ramsay stehende British Radium Corporation, Limited, vergeben worden, welche die Pechblende von Trenwith in Cornwall verarbeitet. Wie Ramsay selbst mitteilt, soll es möglich sein, nach dem von ihm verbesserten Verfahren, aus ungefähr 1000 kg hochwertigen aufbereiteten Pechblende-Erzen etwa 196 Milligramm Radiumbromid zu gewinnen. Aus diesen Zahlen kann man berechnen, dass zur Erzeugung der bestellten  $7\frac{1}{8}$  Gramm etwa 36000 kg Erze verarbeitet werden müssen. Eine ernstliche Konkurrenz scheint übrigens die British Radium Corporation in einer schwedischen Gesellschaft „Kolm“ zu erhalten, welche kürzlich zur Verwertung und Ausführung der Patente von Dr. Gustav Helsing gegründet worden ist. Die Gesellschaft beabsichtigt, ein „kolm“ genanntes, kohleartiges Mineral, welches sich in den Alaunschiefern von Schweden vorfinden soll und dessen Asche angeblich  $2\frac{1}{2}$   $\frac{0}{10}$  Uran enthält, zu verarbeiten. Treffen diese Angaben zu, so dürfte es möglich sein, aus einer Tonne dieses Minerals ohne vorherige Konzentration 5 Milligramm Radiumsulfat zu gewinnen. Es ist also noch gar nicht ausgeschlossen, dass auch auf dem Radiummarkt ein erheblicher Preissturz eintreten kann. [11460]

## BÜCHERSCHAU.

Morgan, C. Lloyd, Professor der Zoologie am University College in Bristol. *Instinkt und Gewohnheit*. Autorisierte deutsche Übersetzung von Maria Semon. Mit einem Titelbild. (VII, 396 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

Man darf sich durch den philosophischen Titel hier nicht irre machen lassen; es handelt sich nicht um eine sophistische Endlosigkeit, sondern um eine vortreffliche Sammlung von Tierbeobachtungen, die jedem Naturfreund einen frohen Genuss bereiten wird. In der Einleitung erklärt sich der Verfasser einverstanden mit Spencers Definition: der Instinkt ist „eine komplizierte Reflexfähigkeit“. Das Tun z. B. von Larven führt zu einer Beleuchtung des Unterschiedes von „angeboren“ und „erworben“. Im Gegensatz zu Wundt kommt der stets die biologischen Tatsachen in den Vordergrund stellende Zoolog dann zu dem Resultat, dass instinktive Tätigkeit stets angeboren ist, während Wundt auch erworbene Instinkte annimmt. So offenbart sich das vollendete Schwimmen und Tauchen der Teichhuhnkücken unmittelbar nach dem Ausschlüpfen als angeboren, als Instinkt. Das Picken des Hühnchens nach wohlgeschmeckenden Raupen oder Fliegen unter Vermeidung der widerlichen Raupen oder Bienen und Wespen macht dagegen Erfahrung nötig, ist erworben. Das Erworbene kann dann weiterhin zur Gewohnheit werden.

In tausendfachen Experimenten wird anschaulich dargestellt, wie Morgan „die Psyche“ seiner Schützlinge zu erforschen versuchte. Wir erfahren da z. B., dass das instinktive Trinken der jungen Vögel in einem Picken nach dem Tautropfen besteht. „Fasanen

schiene dem Wasser in einem flachen Gefäss keine Beachtung zu schenken. Sie pickten indessen nach Tröpfchen an meinen Fingerspitzen oder an der Spitze eines Zahnstochers . . . Höchstwahrscheinlich sind sie im Naturzustand zunächst auf das Nass der Tautropfen angewiesen, die wie Perlen das Grün ihrer Umgebung beleben“. Erst die Berührung des Schnabels mit dem Wasser bildet das instinktive Picken zum Trinken aus. „Ich fand sogar, dass die sicherste Art, die Vögel zum Trinken zu bringen, darin bestand, einige Körnchen Futter in das Wassergefäss hineinzulegen.“ — Ein völliges Verschwinden des Instinktes zeigte ein künstlich ausgebrütetes Hühnchen: „Als dann die Henne ihre drei Hühnchen unter die Flügel nahm, setzte ich den kleinen Fremdling dicht daneben hin. Nun gluckte sie und lockte ihn, hob eine Haferhülle auf und liess sie vor ihm fallen, kurz sie schien den kleinen Burschen willkommen zu heissen — er aber ignorierte das mütterliche Liebeswerben ganz und gar, spazierte weiter weg und stellte sich in die Sonne.“

Vom Instinkt, als der „biologischen Grundlage der psychologischen Entwicklung“, aus werden dann Bewusstsein und Intelligenz beleuchtet, ferner die Nachahmung, die Gefühle und Affekte, die in der Zeit der Paarung, des Nestbaues und der Brutpflege hervortretenden Instinkte, die Beziehung zwischen psychischer und physischer Entwicklung und schliesslich die Vererbung. Tritt uns hier überall der aus dem Vollen schöpfende Verfasser entgegen, so ist doch auch die Gewandtheit der Übersetzerin nicht zu verkennen, die es verstanden hat, die Lebendigkeit der Schilderung in so vortrefflicher Weise wiederzugeben. R. [11386]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

König, Dr. Ernst. *Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten*. Mit 2 Figuren im Text und 16 Tafeln. (VII, 76 S.) 8<sup>o</sup>. (Photographische Bibliothek Bd. 25.) Berlin 1909, Gustav Schmidt. Preis 2,25 M., geb. 2.85 M.

## POST.

An die Redaktion des *Prometheus*.

Am 3. Juli, abends 11<sup>10</sup> Uhr, nach hiesiger ost-europäischer Zeit, erblickte ich eine auffallende und schöne Himmelserscheinung. Von einem unsrer aufs Meer gehenden Fenster (Eingang zum Meerbusen von Ismid, mit dem Blick zum anatolischen Olymp) gewahrte ich bei zufälligem Heraussehen südsüdöstlich zwischen den andern, schwach silbern leuchtenden Sternen einen riesigen goldglänzenden Himmelskörper von mächtiger Leuchtkraft, der in einem ganz langsamen Bogen aus nicht allzu grosser Höhe herniederkam, dann besonders grell aufleuchtete, sich in drei Stücke teilte, die dann schnell herniederfielen. Das eine, kleinere Stück leuchtete noch im Fallen, während die beiden andern schnell erloschen. Wie mir schien, fielen sie noch vor dem jenseitigen Ufer des Golfes von Ismid bzw. auf das Gebirge an der jenseitigen Küste zu hernieder. Der Himmelskörper machte einen nahen und greifbaren Eindruck. Es würde mich interessieren, ob noch andre Beobachtungen vorgefallen und was es gewesen sein könnte.

Konstantinopel-Moda.

LORE WIDDECKE. [11461]