



## 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 in Berlin.

Nr. 1125. Jahrg. XXII. 33. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. Mai 1911.

**Inhalt:** Entgiftung unserer Genussmittel. Von Privatdozent Dr. VIKTOR GRAFE, Wien. (Schluss.) — Die Pest und ihre Abwehr. Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Giessen. — Von der Holzkonservierung. Von O. BECHSTEIN. Mit sieben Abbildungen. — Neukonstruktion für elektrische Oberleitungen. Von Ingenieur FR. BOCK. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Jett. — Neues Stufenvorgelege. Mit zwei Abbildungen. — Bücherschau.

### Entgiftung unserer Genussmittel.

Von Privatdozent Dr. VIKTOR GRAFE, Wien.  
(Schluss von Seite 503.)

Unter diesen Umständen hat sich das Bedürfnis nach der Entgiftung unserer Genussmittel immer stärker fühlbar gemacht, um so mehr, als bei der nervenabspannenden Hast des modernen Grossstadtlebens auch schon geringere Belastungsproben für die Spannkraft des Nervensystems vermieden werden sollten. Zuerst und mit dem Nachdruck einer weitausgreifenden Bewegung hat die Antialkoholbewegung dieser Forderung Rechnung getragen, freilich mit allen Konsequenzen, welche eine so extreme Forderung im Gefolge haben musste, z. B. mit der Konsequenz, dass auch das Bier, welches ja zum wenigsten durch seinen Alkoholgehalt zum Genussmittel wird, verbannt werden musste. Das Bedürfnis nach einem Bierartigen, alkoholfreien Getränk, das ebenso gut schmeckt wie dieses, ist ungeheuer gross, denn gerade ein wohl-schmeckendes, durststillendes, kaltes, nicht zu teures Beigetränk zu Tisch hat sich in vielen

Kreisen so eingebürgert, dass es schlechterdings nicht zu ersetzen ist. Bisher ist es unserer Industrie auch noch nicht gelungen, ein ähnliches Getränk, das sich zudem so gut hält, ohne alkoholische Gärung herzustellen. Erst ganz neuerdings hat die Technik auch nach dieser Richtung bedeutende Fortschritte erzielt. Es gibt schon seit vielen, vielen Jahren alkoholfreie Getränke oder wenigstens Getränke, die diesen Namen führen. Die sog. Limonaden, welche schon seit vielen Dezennien in kolossalen Quantitäten verkauft werden, sind im grossen ganzen künstliche Produkte, hergestellt aus Wasser, Weinsäure oder Citronensäure, Zucker und sog. Essenzen, Kunstprodukten, welche die verschiedenartigsten Geschmacks- und Geruchstoffe nachahmen. Diese Zusätze, ferner die eingepresste Kohlensäure, wirken konservierend, der Alkohol fehlt und somit auch die nervenanregende oder berausende Wirkung. Aber der schädliche Effekt für den Organismus ist durchaus nicht ausgeschaltet. Namentlich die Zusätze der erwähnten Geruchstoffe erweisen sich als nicht einwandfrei, es sind sogenannte Äther, wie sie namentlich

das Bukett des jungen Weines und Bieres bilden. Junges Bier, welches nicht lange genug gelagert hat, auch wenn es hell und hefefrei ist, aber noch viele derjenigen Äther enthält, die während des Lagerns sich zersetzen, wirkt ungünstig auf die Gesundheit ein, junger Wein berauscht rascher, weil er noch fast alles Jungbukett enthält, und wirkt auf Magen und Darm sehr ungünstig ein. Ähnlich ist es auch bei den künstlichen Limonaden; dazu kommt noch, dass diese Getränke meist in verzinnnten Kupfergefässen hergestellt werden, und dass minimale Mengen dieser Metalle auf den Organismus schädlich einwirken, um so mehr, als hier Gifte vorliegen, die sehr langsam wirken. Säuren, welche ja Metalle lösen, oder längeres Erhitzen auf höhere Temperatur, wie es das Pasteurisieren der Limonaden erfordert, lassen natürlich grössere Mengen des Metalls in die Flüssigkeit übergehen. Merkwürdigerweise zeitigt das Kochen in Metallgeschirren weniger Nachteile als das Abkühlen in denselben. Jede gute Hausfrau weiss, dass die Speisen, welche in Metallgefässen gekocht wurden, möglichst rasch in heissem Zustande daraus entfernt werden müssen, und wenn die Hotelkost uns bald zuwider wird und wir auch minder gute, aber zu Hause bereitete vorziehen, so liegt das in erster Linie daran, dass in den Gasthausküchen enorme Metallgefässe verwendet werden, in denen stundenlang sich die Speisen abwechselnd erwärmen und abkühlen. Der minimale, wenn auch nicht sofort wahrnehmbare Metallgeschmack ist es, der uns die Speise zuwider werden lässt. Neuerdings wird der Presssaft getrockneter, tadellos beschaffener Äpfel ohne Zusatz von Säuren usw. in riesigen metallfreien Emaillegefässen sterilisiert. Man kann sich, da die Apparate absolut nicht von den Säuren der Säfte angegriffen werden, genügend Zeit für die Erwärmung nehmen, und man braucht aus diesem Grunde auch nicht so hohe Temperaturen anzuwenden, welche sonst den Pasteurisierungsgeschmack veranlassen, einen Beigeschmack, der den längeren Genuss verleidet. Bei diesen Getränken handelt es sich um Kunstprodukte, welche den Naturerzeugnissen am nächsten kommen und jedenfalls bei weitem vor jenen billigen, durchaus künstlichen Getränken rangieren, die aus künstlich hergestellten Äthern ihre Geruch- oder Geschmacksstoffe erhalten. Die ersteren mögen als Surrogate der alkoholischen Flüssigkeiten hingenommen werden, die letzteren sind fast durchweg grob zusammengepantschte Nachahmungen des Naturproduktes.

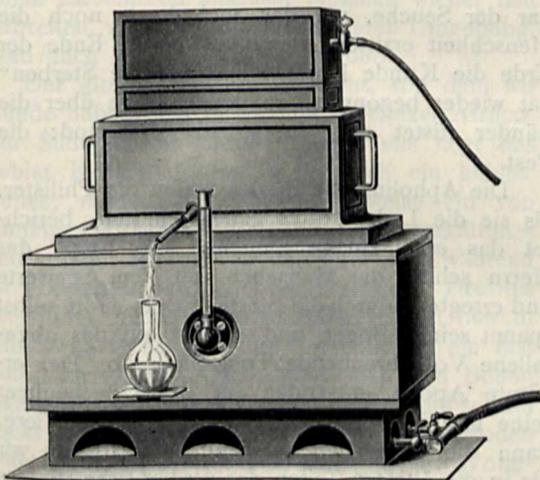
Was den Tabak anlangt, so war schon davon die Rede, welcher fürchterlich gefährliches Gift das Nicotin als solches ist. Es ist in den verschiedenen Tabaksorten in höchst wechselnden Mengen enthalten, von 1 bis 5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, in manchen

so viel, dass sie ohne vorheriges Auslaugen für Rauchzwecke gar nicht verwendbar sind. Wird der Tabak gekaut oder geschnupft, so kommt seine Wirkung wohl ausschliesslich dem Nicotin zu, welches mit dem Speichel in den Magen gelangt oder von den Schleimhäuten aufgenommen wird. Häufiges Spucken, jene unappetitliche Beigabe des Tabakgenusses, wäre also vom hygienischen Standpunkte jedenfalls empfehlenswerter als fortwährendes Schlucken der nicotinierten Sekrete, um so mehr, als durch das Alkaloid die Drüsen zu lebhafterer Absonderung ihrer Flüssigkeit angeregt werden. Allerdings wird aber andererseits die unausgesetzte Ausscheidung grosser Speichelmengen sehr schädlich auf den Gesamtorganismus einwirken, jedenfalls ein fatales Dilemma. Anders ist es, wenn der Tabak geraucht wird. Ein Teil des Nicotins verflüchtigt sich wohl als solches, ein anderer Teil, etwa 36<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, wird in der Hitze zersetzt und lässt andere giftige Verbindungen entstehen, Pyridinbasen, Kohlenoxyd, in Spuren auch Blausäure und Schwefelwasserstoff. Ein dritter Nicotinanteil verdampft unverändert im Tabakrauch und hält beim Verschlucken desselben seinen Einzug in den Organismus, ein letzter Teil endlich flieht vor der Hitze in den unverrauchten Rest, wird in die kälteren Teile, den „Stummel“, hinunterdestilliert, welcher denn auch den giftigsten Teil der Zigarre repräsentiert. Enthält die Zigarre pro Gramm 17 mg Nicotin, so sammeln sich im Stummel pro Gramm 25 mg an. Die Menge des vom Raucher aufgenommenen Alkaloids beträgt pro Gramm Zigarre 1,7 bis 2,5 mg, pro Gramm Zigarette 0,8 bis 1,5 mg. Eine 4 g schwere Zigarre führt dem Raucher in einer halben Stunde 7 bis 10 mg Nicotin zu,\* eine Menge, die vom Gewohnheitsraucher getragen wird, beim Neuling aber schon Vergiftungserscheinungen hervorruft. Das Nicotin ist in den Tabakblättern kaum in freier Form vorhanden, sondern als Salz verschiedener organischer Säuren, besonders Äpfelsäure, Citronensäure, Oxalsäure usw., welche neben den Tabakharzen jedenfalls von wesentlicher Bedeutung für den Geschmack des Genussmittels sind. Darauf muss natürlich bei der Entgiftung des Tabaks besondere Rücksicht genommen werden. Ein Auslaugen der Tabakblätter mit Wasser, welches bei gar zu nicotinreichen Blättern vorgenommen werden muss, weil z. B. ungelagte Kentucky- oder Virginiatabake kein Mensch rauchen könnte, entfernt natürlich nicht nur das Nicotin, sondern auch die wertvollen organischen Säuren und z. T. die Tabakharze. Häufig werden dann die

\* Vgl. C. Hartwich, *Die menschlichen Genussmittel*, Leipzig 1911, S. 136; ein ausgezeichnetes Werk, dem einige hier wiedergegebene Bemerkungen entnommen sind.

Blätter mit aromatischen, die Geruchs- und Geschmacksnerven stark beeinflussenden Stoffen imprägniert, sauciert. Der Extrakt der Tabakblätter selbst hat den angenehmen Geruch von Obstwasser, namentlich von Pflaumen, durch bestimmte Gärungserreger werden angenehm riechende Fruchttäther darin erzeugt. Auf dem Gebiete der Tabakentgiftung hat der Erfindergeist eine anerkennenswerte Fruchtbarkeit gezeigt, freilich hat bisher der Erfolg diese Bemühungen nicht voll gelohnt. Alle Nicotinlösungsmittel, mit denen man den Tabak behandelt, versagen, da das Alkaloid, wie erwähnt, nicht frei, sondern als chemische Verbindung vorliegt, alle Auslageverfahren entfernen aber auch wertvolle Inhaltstoffe; man hat auch versucht, Ozon oder Wasserstoffsperoxyd, ja sogar den elektrischen Strom die Entgiftungsarbeit vornehmen zu lassen. Ein höchst einfaches, anscheinend aussichtsvolles Verfahren hat sich A. Falk patentieren lassen. Es besteht in der Erhitzung der fertigen Rauchfabrikate in geschlossenen Behältern auf eine Temperatur bis zu  $195^{\circ}\text{C}$ , wobei sich das Nicotin nicht zersetzt, sondern unverändert flüchtig wird und als solches aufgefangen und gewonnen werden kann. Die Abbildungen 496 und 497 zeigen den hierbei zur Verwendung kommenden Apparat. Dieser besteht in der Hauptsache aus dem unteren Heizraum, der durch Isolierwände gegen Wärmeausstrahlung gut geschützt ist und durch die beiden unten sichtbaren Bunsenbrenner geheizt wird; das aussen angebrachte Winkelthermometer dient zur Kontrolle der Temperatur im Innern des Raumes. Der Oberteil, der infolge seiner Falze, einer

Abb. 496.

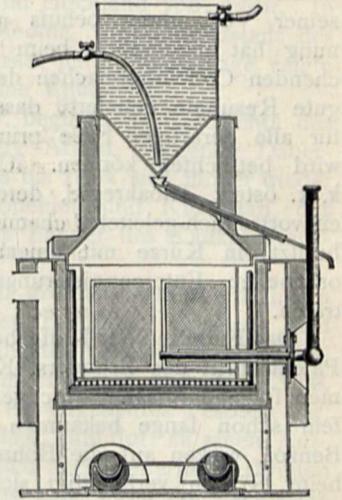


Apparat zur Entnicotinisierung nach Falk.

Asbestisolation und seiner Schwere den Heizraum luftdicht abschliesst, hat als Deckel ein schiefwandiges Kühlgefäss, in das Hähne zur Zu-

und Abführung des Kühlwassers einmünden. Der Vorgang beim Entnicotinisieren ist nun folgender: Die Tabakfabrikate werden ohne jede Vorbereitung, so, wie sie sind, in Drahtkörben in den Heizraum eingesetzt, dieser wird durch den Oberteil geschlossen, man füllt Kühlwasser auf und entzündet unten die Bunsenbrenner. Die Temperatur steigt so dann infolge der Isolierung äusserst langsam und gleichmässig in allen Teilen des Raumes an. Die sich durch die Erhöhung der Temperatur bildenden Dämpfe von Ammoniak (bei ca.  $80^{\circ}$ ), Wasser (über

Abb. 497.



Schnitt durch den Entnicotinisierungsapparat.

$100^{\circ}$ ) und Nicotin (in grösseren Mengen erst über  $130^{\circ}$ ) steigen empor, verdichten sich an den Kühlwänden und fliessen in Tropfenform an denselben entlang bis zur Spitze, von wo sie durch das in der Abbildung 497 erkennbare Trichterrohr nach aussen geführt und in einem Kolben (Abb. 496) aufgefangen werden. Es ist nötig, die Temperatur im Innern des Gefässes mindestens bis auf  $150^{\circ}$  bis  $175^{\circ}$  (je nach der Gattung der eingesetzten Tabakfabrikate) steigen zu lassen; das ist in einem Zeitraum von ungefähr drei Stunden erreicht, worauf man die Brenner abdreht und den Apparat erkalten lässt. Wenn die Abkühlung auf  $100^{\circ}$  angelangt ist, können der Apparat geöffnet und die Tabakfabrikate herausgenommen werden. Der Tabak hat nun ausser Ammoniak und Nicotin noch den gesamten Wassergehalt verloren, ist absolut trocken und zum Genuss nicht geeignet. Die verloren gegangene Wassermenge wird durch 4- bis 5 tägiges Lagern in einem feuchten Raum wieder eingebracht. Die Tabakfabrikate sind nunmehr genussfertig, haben weder an Farbe, Form noch Aroma gelitten und weisen eine Nicotinverringierung von 30 bis 45% auf, wovon ich mich selbst durch eine Reihe von Analysen überzeugt habe. Der angestrebte Zweck erscheint somit erreicht.

Am zweckmässigsten aber wäre es wohl, die Tabakblätter mit Kalkwasser zu behandeln, wobei das Nicotin als schwache Base aus seiner Verbindung mit organischen Säuren durch die stärkere Basis Kalk ausgetrieben würde. Es bildet sich äpfelsaurer usw. Kalk,

der als unlösliches Salz dem Blatt erhalten bleibt, das freie, leicht flüchtige Nicotin aber wäre unschwer zu entfernen. Allenfalls könnte man nun noch mit nicotinfreier Tabaklauge saucieren. Das Freisetzen des Alkaloids aus seiner Verbindung behufs nachheriger Entfernung hat namentlich beim gleich zu besprechenden Coffeinfremachen der Kaffeebohnen so gute Resultate geliefert, dass man es wohl als für alle derartigen Fälle prinzipielles Verfahren wird betrachten können. Übrigens dürfte die k. k. österr. Tabakregie, deren Generaldirektion ein vortrefflich geleitetes chemisches Laboratorium besitzt, in Kürze mit einem ganz neuartigen, originellen Entnicotinisierungsverfahren hervortreten.

Das Entgiften der Kaffeebohne wird nach der Patentschrift des Erfinders, K. Wimmer, Bremen, folgendermassen durchgeführt: Die für Coffein schon lange bekannten Lösungsmittel, wie Benzol, wirken auf die Bohne kaum ein, auch beim Rösten verflüchtigt sich das Coffein nur zum geringsten Teil, da es ebenso wie das Nicotin nicht frei, sondern in einer chemischen Verbindung als kaffeegerbsaures Coffein-Kali vorliegt. Erst wenn die rohen Bohnen einem Aufschliessungsprozess unterworfen wurden, d. h. einer Behandlung, durch welche die Zellen zugänglich und die Coffeinsalze zerlegt wurden, war es durch nachträgliche Extraktion mit KaffeeLösungsmitteln, wie Benzol u. dgl., möglich, das Coffein bis auf Spuren zu entziehen, wobei ebenfalls alle anderen geschmack- und aromagebenden Bestandteile vollkommen erhalten bleiben. Das Benzol wird heute bereits in so hohem Grade von Reinheit dargestellt, dass es beim nachfolgenden Erhitzen oder Behandeln der Kaffeebohnen mit gespanntem Wasserdampf vollkommen wieder entweicht, so dass nicht nur keiner der natürlichen Inhaltstoffe bis auf das giftige Alkaloid entfernt wird, sondern auch kein Atom eines Fremdkörpers dazutritt und der Geschmack in absoluter natürlicher Reinheit erhalten bleibt. Die Durchführung des Verfahrens geschieht im grossen in einer in Bremen erbauten Fabrik folgendermassen: Der Rohkaffee gelangt zunächst in Reinigungsmaschinen, wo er von anhaftenden Häutchen und Verunreinigungen befreit wird. Hierauf fällt er in die Aufschliessgefässe und von hier in eine tiefer gelegene Diffusionsbatterie von sechs Extrakteuren von je 2000 l Inhalt. In diesen Gefässen kommt der Kaffee mit den flüchtigen Lösungsmitteln in Berührung, welche die Gefässe langsam durchströmen und das Coffein aufnehmen. Die Dauer der Einwirkung ist abhängig von der Kaffeessorte und von Umständen, die für jeden Fall neu festgelegt werden müssen. Aus den Extrakteuren wird der Kaffee hierauf in rotierende Trommeln befördert, in welchen er einer Nachbehandlung

unterworfen wird; nach dieser Prozedur wird er in grossen Trockenapparaten von der aufgenommenen Feuchtigkeit befreit, läuft dann nochmals durch die Reinigungsmaschinen und gelangt von diesen in die Rösterei, wird geröstet, gekühlt und in Halbpfundpakete verpackt. Solcher Kaffee, welcher als Hag-Kaffee von der Kaffee-Handels-Aktiengesellschaft in den Handel gebracht wird, ist seines Coffeingehaltes bis auf ca. 0,1 bis 0,2% beraubt; wenn eine Tasse Kaffee aus 5 g Kaffee hergestellt wird (eine Tasse mit  $\frac{1}{8}$  l Inhalt), so sind darin nur 0,005 g Coffein, also eine auch für den kranken Organismus physiologisch völlig unbedenkliche Menge des Alkaloids, enthalten. Auch bei ziemlich weit getriebenem Missbrauch des starken Aufgusses kann ein so coffeinärmer Kaffee keine physiologischen Schädigungen mehr im Gefolge haben, und er wird demnach mit Recht als praktisch coffeinfrei bezeichnet werden können. Sicherlich werden analoge Behandlungsweisen, auf Tee oder Tabak angewendet, von Erfolg begleitet sein, und die Entgiftung unserer Genussmittel, ein charakteristisches Zeichen unserer nervösen, hastenden, nervenabspannenden Zeit, wird bald zu den überwundenen Problemen gehören.

[12158 b]

### Die Pest und ihre Abwehr.

Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Giessen.

Pestis nannten sie die Römer, d. h. Tod und Verderben, loimos die Griechen, mahamari, die grosse Krankheit, nennen sie die Indier, morija, die Mörderin, die Slaven, alle, alle Völker der alten und neuen Geschichte brachten ihr Opfer dar der Seuche, vor der auch heute noch die Menschheit erzittert, wenn von einem Ende der Erde die Kunde kommt: Das „grosse Sterben“ hat wieder begonnen, zu neuem Zuge über die Länder rüstet sich der grosse Völkertod: die Pest.

Die Aholim, die Beulen trafen die Philister, als sie die Lade Gottes geraubt hatten, berichtet das erste Buch Samuelis. Der Engel des Herrn schlug die Menschen mit dem Schwerte und erregte dadurch die Sterbedrüsen. Gott selbst spannt seinen Bogen und schießt auf das abgefallene Volk brennende Todespfeile ab. Der erzürnte Apollo entsendet auf das Griechenheer seine fernhin treffenden Pfeile, zuerst die Tiere, dann die Menschen erlegend. So können wir bis in die ältesten Zeiten das verderbliche Walten der Pest verfolgen. Immer und immer wieder liessen sich die Menschen von ihr überraschen, und trotz aller Fortschritte der Kultur und Wissenschaft fordert sie wie zuvor auch heute noch ihre Opfer.

Denn die Pest verschwindet nur scheinbar.

Hat sie in einem Gebiet drei, vier, höchstens fünf Monate geherrscht, so kann sie ganz plötzlich aufhören, und wie sie mit dem Beginn einer bestimmten Jahreszeit, ja eines Monats in einem verseuchten Gebiet sich Jahr für Jahr wieder zeigt, so erlischt sie auch fast auf Tag und Stunde, so dass dieser Erlösungstag — z. B. in Unterägypten der 24. Juni, der Tag des hl. Johannes, in Konstantinopel der 16. August, der Tag des hl. Rochus — feierlich begangen wird. Je ärger die Epidemie wütete, um so mehr unterliegt sie diesem Gesetze. Nur in Städten, da, wo mehr Menschen eng zusammen wohnen, treten nach dem Verschwinden des Massensterbens noch längere Zeit, unter Umständen jahrelang, vereinzelte Pestfälle oder Gruppenerkrankungen auf. Irgendwelche Vorkehrungen wider die Erkrankung sind nur in den seltensten Fällen von scheinbarem Erfolg und halten den Verlauf der Epidemie in keiner Weise auf; denn stets hat sie alle ihr von den Menschen gesetzten Schranken durchbrochen, und stets gab es Gebiete, die sie völlig verschonte, ohne dass man dort irgendwie gegen sie vorgegangen wäre, trotzdem vielleicht in aller nächster Umgebung ganze Städte und Dörfer fast ausstarben.

Die Pest stirbt nicht. — Wo hält sie sich verborgen? Wo ruht sie aus, scheinbar um frische Kräfte zu sammeln zu neuem Wüten? Auf der ganzen Erde liegen hier und da verstreut Dauerherde, d. h. Gebiete, in denen infolge ihrer besonderen klimatischen und sonstigen Verhältnisse der Erreger der Epidemie besonders günstige Bedingungen für seine Erhaltung und Fortpflanzung findet. Ist sie aus den Kulturländern auch zeitweise völlig verschwunden, so kann sie von irgendeinem Dauerherde aus sich plötzlich wieder neu verbreiten, zunächst in seiner näheren Umgebung, dann auch in den fernsten Ländern.

Der älteste Pestherd vielleicht, von dem wir Kunde haben, liegt in Uganda im Herzen Afrikas. Am Südufer des unteren Kageranils liegt das Gebiet Kisila, ausgezeichnet durch ein kühles, rauhes, regnerisches Klima, teilweise ein von sumpfigen Tälern durchzogenes, stark zerklüftetes Gebirgsland, teilweise ebene Steppe, die während der Regenzeit gänzlich überflutet wird. Drei bis vier Meter hohe Bananenstauden stehen hier in Hainen so dicht, dass die Riesenblätter ein fast undurchdringliches Dach bilden und den Boden gegen Austrocknung schützen. Feucht und schwül stockt unter ihnen die Luft, und der faulige Boden bietet zahllosen Ratten eine willkommene Wohnstätte. Unter diesen zeigt sich von Zeit zu Zeit ein grosses Sterben. Dann verlassen die Eingeborenen, die sonst gleichfalls hier ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben, ihre Hütten, denn die Krankheit, welcher die Ratten erliegen, geht auf den Menschen über und erzeugt auch bei ihm tödliche Drüsenbeulen. Von hier aus kommt die

Pest seit Jahrhunderten auf dem Nil und den Karawanenstrassen nach Ägypten.

Von dem zweiten Dauerherde haben wir seit dem Jahre 1157 Nachricht; er liegt an der Westküste von Arabien im Hochland von Assur. In seiner Mitte liegt Medina, die Geburtsstadt des Propheten; trotz dieser gefährdeten Lage zeigte sich hier niemals eine Epidemie.

Um 628 n. Chr. beginnt die Geschichte des dritten, um den Berg Ararat gelegenen Dauerherdes, von dem aus bis 1902 sich immer wieder Epidemien über Armenien und Kurdistan, das alte Medien, und die Länder des Kaukasus ausbreiteten.

Den vierten und grössten Dauerherd finden wir im ostasiatischen Hochland zwischen dem Hindukusch, dem Chigan- und dem Stanovoigebirge, zwischen dem Himalaja und dem Altai. Dieses Gebiet stellt ein ungeheures Pestnest dar, in welchem es bald hier, bald dort zu einem Ausbruch kommt, der sich auch weiterhin verbreiten kann. Von hier aus kam 1346 der „schwarze Tod“ nach dem Abendland. Es zerfällt wiederum in einzelne kleinere Nester, die besonders um die Quellgebiete der grossen Ströme Indiens, des Indus, Ganges und Brahmaputra, und Hinterindiens gelegen sind.

Der fünfte grosse Dauerherd liegt zu beiden Seiten des Ural. Von hier aus kam es seit 1692 bis 1908 immer wieder zu vereinzelten Ausbrüchen.

Ausser diesen gibt es noch Pestherde zweiter Ordnung in den Niederungen, besonders den Hafenstädten, an denen die Pest zeitweise so fest haftete — z. B. Konstantinopel seit 1453, Hongkong seit 1894, Bombay seit 1896 —, dass man diese als die eigentlichen Ausgangspunkte der Seuche ansah. Zu diesen Pestherden zweiter Ordnung gelangt die Pest, wie schon gesagt, meist auf den Wasserstrassen zu Schiff oder auf den Karawanenstrassen, ohne dass es jedoch nachgewiesen wäre, dass sie durch den Menschen ausschliesslich verbreitet würde. Weiter wird sie dann gewöhnlich auf dem Seewege verbreitet. Wiederum auf den Schiffen kommt sie von dem einen Seehafen zum anderen, bis zu den entlegensten Küsten. Oftmals kam sie so im Mittelalter auf Schiffen nach der Nordküste Deutschlands, und zwar früher, als sie von Italien aus zu Lande nach Süddeutschland vordringen konnte. In Indien benutzte sie die Eisenbahn, und stets zeigten sich an den Knotenpunkten der grossen Eisenbahnlinien die ersten Erkrankungen, und hier kam es auch zunächst zu grösseren Ausbrüchen.

Die Dauerherde sind ziemlich alle wenig bewohnte, fast menschenleere Einöden. Aber in unzählbarer Menge leben hier, vor allem in der Mongolei, in Tibet und Ostsibirien, aber auch in den Karpathen, in ganz Russland, im nördlichen Polen und Galizien, die Tabargane oder Bo-

baks, ein dem Alpenmurmeltier verwandter Nager, dessen Fell einen geschätzten Handelsartikel bildet. Bevor die Seuche zu den Menschen kommt, zeigen sich unter diesen die tödlichen Drüsenbeulen. Im Hochsommer, besonders nach anhaltender Dürre, erkranken und sterben die Tiere in grosser Menge. Dieses Sterben hält bis zum Herbste an. Die Krankheit, die Tabarganenpest, verläuft ähnlich wie die der Menschen, ist auf diesen übertragbar und breitet sich so schnell aus, dass ganze Ansiedlungen aussterben können. — Aber nicht nur Ratten und Murmeltiere sind für die Pest höchst empfänglich, sondern alle Nager ohne Ausnahme sind Träger der Pest und können sie verbreiten. Überhaupt pflegt den Pestepidemien ein allgemeines grosses Tiersterben vorausgehen oder diese zu begleiten. Vor Ausbruch der Seuche kommen als Warner aus ihren Höhlen die Ratten, Mäuse, Maulwürfe, Kaninchen, Hasen usw. Von den Vögeln werden besonders Singvögel und Krähen aufgescheucht. Unter allen diesen sucht und findet die Pest ihre Opfer. Aber auch die Haustiere und das Vieh werden ergriffen und vermögen die Seuche weiter auf Menschen zu übertragen. Schon 1626 gab man den Rat, in Pestzeiten das Fleisch von Böcken, Schweinen, Kälbern und Gänsen zu meiden. Noch eine andere Erscheinung ist zu Pestzeiten von grosser Bedeutung. Es vermehren sich nämlich die schmarotzenden und blutsaugenden Insekten, besonders die Flöhe, Wanzen, Fliegen und Mücken, welche, wie wir sehen werden, für die Übertragung der Erkrankung von weit grösserer Bedeutung sind als die unmittelbare Berührung der Pestkranken und sonstiger mit Ansteckungsstoff behafteter Gegenstände.

Der Pesterreger ist ein kurzer, stäbchenförmiger Spaltpilz, der 1895 von Kitasato und Jersin aufgefunden wurde. Im allgemeinen ist dieser sehr wenig widerstandsfähig. Unsern gebräuchlichen Desinfektionsmitteln erliegt er sehr schnell, ja, Sonne und gewöhnliche Abwaschungen mit Wasser genügen schon, ihn zu vernichten. Bei einer mittleren Temperatur über  $23^{\circ}$  C stirbt er bald ab. Dagegen in Gebieten mit feuchtwarmem Klima, mit ausgedehnten Sümpfen, in dem verunreinigten Boden grosser Städte, besonders in deren dichtbewohnten, schmutzigen Armenvierteln, da haust er, und in abgeschlossenen, lichtlosen, dumpfen Räumlichkeiten kann er sich, an irgendwelchen Gegenständen haftend, mehrere Wochen, ja bis zu einem Jahre und länger lebend und ansteckungsfähig erhalten.

Dieser Erreger ist im Auswurf, im Blut und in den Ausscheidungen der Kranken nachweisbar, selbst noch längere Zeit nach einer etwaigen Genesung, und wuchert überall da, wo er für seine Ausbreitung und sein Gedeihen einen entsprechend vorbereiteten Boden vorfindet. Zur Erhaltung seiner Ansteckungsfähigkeit bedarf es

nach unseren heutigen Kenntnissen entweder einer fortlaufenden Auffrischung unter den Angehörigen der schon genannten Tiergattungen, besonders der Nager, namentlich aber des gleichzeitigen Vorhandenseins blutsaugender Insekten, wie sie für die Verbreitung der Malaria und anderer Tropenkrankheiten als Überträger bekannt sind. Bei Erhaltenbleiben der Ansteckungsfähigkeit kann andererseits auf geeigneten Nährböden ein Stillstand des Wachstums eintreten, falls sich die Keime in einer Umgebung befinden, zu welcher weder bewegte Luft noch Licht und besonders höhere Wärmegrade gelangen können.

Diese Bedingungen erfüllen in ausgedehntem Masse die oben geschilderten Dauerherde. Hier findet der Pesterreger seine Wirte und empfänglichsten Weiterverbreiter in dichten Kolonien wohnend. Ist unter den Nagern die Krankheit zum Ausbruch gekommen, so verlassen sie ihre Höhlen, denn auch sie sehen in der Flucht ihre einzige Rettung. Nunmehr breitet sich das Sterben weiter aus. Sind dann, wie das vor Ausbruch der jetzigen Epidemie in Ostasien der Fall war, Jäger in den verseuchten Gegenden, und kommen sie mit den erkrankten Tieren in Berührung, so erkranken sie gleichfalls und verpflanzen die Krankheit in die bewohnten Gebiete. Die unmittelbare Übertragung auf den Menschen erfolgt zumeist durch die erwähnten Zwischenträger, besonders die Flöhe. Diese finden eine behagliche Zuflucht in den Pelzen ihrer Wirte und nähren sich von ihrem Blute. Ist der Wirt erkrankt, so gelangen die Pestbacillen in den Flohdarm, in welchem sie sich bis zu mehreren Tagen lebend erhalten und sogar vermehren können.

Wandert nun solch ein Bacillenträger auf den Menschen über, so überträgt er den Pestkeim. Dieser gelangt auf die Haut oder die Schleimhäute, dringt von da in die Tiefe und wuchert in den Saftlücken fort. Von der betreffenden Hautstelle, die selbst scheinbar keine Veränderung erfährt, gerät der Erreger in die Lymph- oder Blutwege. In ersterem Falle wird er von den Lymphknoten festgehalten. Besonders bevorzugt sind die Drüsen in der Achselhöhle und in den Leisten. Hier bilden sich heftig schmerzende, dicke Drüsenbeulen. Erweichen diese und brechen sie auf, so ist der Kranke meist gerettet. Verbreitet sich dagegen der Erreger im Blut, so tritt meist in ganz kurzer Zeit der Tod ein. Die übrigen Krankheitserscheinungen bestehen vorwiegend in rasch sich entwickelndem Fieber, Kopfschmerzen, allgemeiner Schwäche, zuweilen besteht Erbrechen, Durchfall oder auch Stuhlverhaltung; dazu können sich Umnebelung der Sinne, Irrereden, stammelnde Sprache, wankender Gang und fortschreitende Bewusstlosigkeit gesellen. Alle diese Erscheinungen können sich im Verlauf weniger Stunden entwickeln, ja, ohne jegliche äussere Krankheitszeichen kann der Erkrankte nach kurzem Unwohl-

sein wie vom Schläge getroffen plötzlich tot zusammenbrechen. Im allgemeinen pflegt mit dem Absinken des Fiebers am dritten oder vierten Krankheitstage der Tod einzutreten. Die endgültige Todesursache ist, falls nicht Erstickung durch Halsgeschwüre oder Lungenentzündung vorliegt, eine allmählich oder plötzlich eintretende Lähmung des Blutkreislaufes.

Zuweilen zeigen sich Blutaustritte unter die Haut in Gestalt von punktförmigen schwarzblauen Flecken oder ebensolchen Striemen; sie zeigen sich meist kurz vor dem Tode und sind begleitet von Blutungen aus den Schleimhäuten und Körperhöhlen. Diesen Erscheinungen verdankt die Pest auch die Bezeichnung „schwarzer Tod“.

Bei der Beulenpest, der wahren oder orientalischen Pest, herrschen die Drüsenanschwellungen vor. Die Zahl der getöteten Opfer erreicht auf der Höhe der Epidemie fast die Zahl der Erkrankten.

Überwiegen die Erscheinungen von seiten der Lungen, bestehen vor allem starke Blutungen, Husten und äusserste Mattigkeit, so ist die Erkrankung stets tödlich; wir haben es dann mit der Lungenpest zu tun. Das Bewusstsein bleibt meist bis zum Tode erhalten, der am zweiten bis vierten Tage unter zunehmender Entkräftung eintritt. Und zwar überwiegt in der heissen Jahreszeit die Beulenpest, in der kalten die Lungenpest; diese Erscheinung ist wohl dadurch bedingt, dass im Winter die Bevölkerung in ihren Wohnungen dicht zusammengedrängt lebt, wodurch die unmittelbare Übertragung des Erregers durch Anhusten und Auswurf wesentlich begünstigt wird.

Ein einheitliches Bild bietet somit die Pest nie. Besonders die ersten, in der Regel unter leichten Erscheinungen verlaufenden Pestfälle werden meist nicht als solche erkannt, sie können z. B. ganz ähnlich einem Typhus verlaufen. So sind trotz aller Vorsichtsmassregeln nach den letzten Berichten in Kiautschou einige tödliche Flecktyphusfälle vorgekommen; diese können sehr wohl verkappte Pestfälle und damit die Vorläufer einer Pestepidemie sein. \*)

Wie durch lebende Geschöpfe, so kann die Pest auch durch tote Gegenstände übertragen werden. Jede Art von Handelsware stellt einen geeigneten Pestträger dar, besonders Stoffe, Pelze u. dergl. Mit dem Schiffskehricht wurde 1899 die Pest in Kobe eingeführt. Hier gibt es eine Handelsgesellschaft, welche sich mit der Fortschaffung des Schiffskehricht befasst. Dieser enthält allerlei Abfälle, welche ausgesucht und — soweit wertvoll — verkauft werden. Der wertlose Rest wird mehrere Kilometer von der Stadt ins Meer versenkt. Im Oktober 1899 traf nun in

Kobe der Dampfer *Karoshima Maru*, von Bombay kommend, mit einer Ladung Watte und Reis ein. Die Handelsgesellschaft übernahm den Schiffskehricht und gab ihn an zwei Kaufleute weiter. Im Anschluss daran erkrankten eine Reihe von Personen, welche nachweisbar mit diesem Kehrlicht in Berührung gekommen waren. Zum zweiten Male wurde 1902 die Pest in Kobe von Hongkong durch Baumwolle eingeschleppt.

Jetzt sind bereits 40000 Einwohner in der Mandchurei, Hunderttausende in Indien der Seuche erlegen. Jährlich sterben in Indien von 138 Millionen Einwohnern eine Million an der Pest. Sind nun auch unter diesen kaum zehn Europäer, so besteht doch andauernd die Möglichkeit einer Einschleppung nach Europa, wie denn über das Vorkommen vereinzelter Pestfälle in den Häfen des Kontinents wiederholt in den Zeitungen berichtet wurde.

(Schluss folgt.) [12253a]

### Von der Holzkonservierung.

Von O. BECHSTEIN.

Mit sieben Abbildungen.

Das Holz, wohl unser ältestes Baumaterial, ist bekanntlich, wie alle organischen Stoffe, verhältnismässig wenig widerstandsfähig. Es wird je nach den Umständen mehr oder weniger rasch zersetzt; es fault, vermorscht und zerfällt unter dem Angriff höher organisierter Pilze, deren Sporen schon durch die Übertragung durch Luftströmungen in das Holz hineingelangen. Ausserdem wirken an dem schnellen Zerfall des Holzes noch andere Mikroorganismen, wie Bakterien, mit, und schliesslich sind auch noch verschiedene Insekten als grimmige Holzfeinde zu erwähnen.

Durch einen entsprechenden Wassergehalt des Holzes und beim Vorherrschen einer für das Gedeihen von Pilzen und Bakterien günstigen Temperatur wird der Zersetzungsprozess des Holzes unter Umständen ausserordentlich beschleunigt.

In der Patentliteratur und in den älteren Werken über Holzkonservierung spielt ferner die Frage der Unschädlichmachung des Zellsaftes bzw. seiner stickstoffhaltigen Bestandteile, der Eiweisskörper, eine grosse Rolle. Es muss hier ausgesprochen werden, dass die in diesen älteren Werken enthaltenen Angaben über die Gefährlichkeit der eiweissartigen Substanzen in bezug auf das Faulen des Holzes den tatsächlichen Verhältnissen absolut keine Rechnung tragen.

Die Menge der Eiweisstoffe ist selbst bei Laubhölzern, wie der Buche, im Verhältnis zur Holzmenge so verschwindend gering, dass es vollständig nebensächlich ist, ob die Eiweisskörper eine Veränderung erfahren oder nicht. Holz, welches längere Zeit auf Temperaturen von 60 bis 100° erhitzt worden ist, bei welchem also

\*) Hat sich glücklicherweise inzwischen nicht bestätigt. D. Verf.

angenommen werden kann, dass sämtliches Eiweiss geronnen ist, fault genau so gut und schnell wie nicht behandeltes Holz, bei welchem also die Eiweissstoffe keine Veränderung erfahren haben. Selbst wenn aber auch Verbindungen der als Imprägniermittel beispielsweise benutzten Metallsalze mit den Eiweisskörpern, sogenannte Albuminate, entstehen, ist die Menge des so zurückgehaltenen Metalls doch so gering, dass sie ein Faulen des Eiweisses bzw. des Holzes allein nicht verhindern kann.

Jahrhundertlang hat sich die Menschheit mit der Tatsache abgefunden, dass alles Holz nach einer kurzen Dauer schon verdirbt und durch neues ersetzt werden muss, und erst zu Anfang des vergangenen Jahrhunderts begann man ernstlich und in grösserem Massstabe sich mit der Frage der Holzkonservierung zu befassen. Erst seit einigen Jahrzehnten, seitdem die Holzerzeugung mit dem rapid steigenden Holzverbrauch nicht mehr Schritt halten kann, ist die Holzkonservierung zu einer brennenden Frage geworden, an deren Lösung viel gearbeitet worden ist, der aber auch heute noch, trotz der hohen Holzpreise, nicht von allen Holzkonsumenten die ihr gebührende Beachtung geschenkt wird.

Aus den Ursachen der schnellen Zersetzung des Holzes ergibt sich ohne weiteres, dass es das Ziel der Holzkonservierung sein muss, alle etwa schon im Holze vorhandenen Pilzkeime usw. abzutöten und dann alle durchtränkaren Teile des Holzes mit solchen Stoffen zu durchtränken, dass ein Hinzutritt und eine Entwicklung neuer Keime ausgeschlossen ist. Aus denselben Ursachen folgt aber ferner, dass alle Verfahren, welche lediglich darauf hinzielen, durch Trocknen oder Ankohlen des Holzes oder durch einen Anstrich Luft und Feuchtigkeit vom Holze fernzuhalten oder durch Entfernen des Zellsaftes zu wirken, als eigentliche Holzkonservierungsverfahren nicht angesprochen werden können.

Beim Trocknen des Holzes, soweit es nur an der Luft geschieht, verliert das Holz die Hälfte bis drei Fünftel seines Wassergehaltes; trotzdem bleibt aber immer noch eine genügende Menge Feuchtigkeit für die Entwicklung von Mikroorganismen zurück. Etwas besser wirkt schon die künstliche Trocknung, das Darren des Holzes bei 50 bis 120°C; es dient aber auch in der Hauptsache nur dazu, das spätere Schwinden, Reissen und Werfen des Holzes, also mechanische Zerstörung, zu verhüten und es gegen grössere Temperaturschwankungen unempfindlicher zu machen. Für Hölzer, die nicht im Freien verwendet werden sollen, ist das künstliche Trocknen jedenfalls sehr nützlich, für Holz aber, das allen Witterungseinflüssen ausgesetzt ist und wohl gar noch im feuchten Boden liegt, wie Eisenbahnschwellen, Telegraphenmaste, Gru-

benholz, Holzpflaster, Holz für Wasserbauten usw., kommt das Trocknen als Konservierungsverfahren nicht in Betracht.

Das Ankohlen, eine sehr alte und früher sehr viel geübte Methode der Holzkonservierung, soll das Holz dadurch vor dem Verderben schützen, dass die verkohlte Schicht Luft und Wasser abhält und so das Eindringen von Fäulnisregenern erschwert, und dass ein Teil der antiseptisch wirkenden Verbrennungsprodukte (Teer) mehr oder weniger tief in das Holz eindringt. In vielen Fällen bleibt aber die erhoffte Wirkung aus, da beim Ankohlen häufig Risse und Sprünge entstehen und die Verbrennungsprodukte, wie Versuche gezeigt haben, überhaupt nicht in das Holz eindringen. Durch diese Risse und Sprünge wird das Eindringen von Feuchtigkeit und Mikroorganismen begünstigt. Da überdies bei einer derartigen Behandlung des Holzes eine nicht unbedeutende Schwächung des Holzes selbst eintritt, so kommt diese Methode heute selbst kaum mehr für weniger wertvolle Hölzer, wie Zaun- und Baumpfähle, in Betracht.

Das Anstreichen der gegen Fäulnis zu schützenden Hölzer mit Ölfarbe, Teer, Karbolium usw. hat auch nur einen recht zweifelhaften Wert. Solange der Anstrich frisch ist, bildet er ja einen recht guten Abschluss gegen Luft und Wasser, besonders wenn die Anstrichmasse in heissem Zustande aufgebracht wird und deshalb etwas in das Holz eindringt. Im Freien verwittert aber der Anstrich bald, er blättert ab, wird auch mechanisch zerstört; wenn das Holz vor dem Aufbringen des Anstrichs nicht ganz trocken war, entstehen Sprünge und Risse, und durch gut deckende Anstriche wird auch die Verdunstung der im Holze noch enthaltenen Feuchtigkeit verhindert, so dass im Innern leicht Verstockung eintritt, da die etwa schon im Holze vorhandenen Mikroorganismen in ihrem Wachstum nicht behindert werden. Das gestrichene Holz wird deshalb häufig von innen heraus schneller zerstört, als es beim ungestrichenen Holze durch den Einfluss der Atmosphärien geschehen wäre.

Wie wenig Wert den Verfahren beizumessen ist, die den Fäulnisprozess des Holzes lediglich durch Entfernen oder Auslaugen des Zellsaftes aufhalten wollen, ist schon eingangs erörtert. Das Auslaugen kann nun auf zweierlei Weise ausgeführt werden; entweder durch Einlegen des frisch gefällten Holzes in fliessendes Wasser, eine Methode, die viel Zeit und dadurch grosse Kosten erfordert, oder durch Dämpfen des Holzes. Durch das Auslaugen des Holzes, soweit es sich durch Dämpfen des Holzes erzielen lässt, werden nach den Untersuchungen von Seidenschnur\*) nur verschwindend geringe Mengen der tatsächlich durch Wasser auskoch-

\*) Teer- und Asphaltindustrie-Zeitung 1903.

baren Bestandteile entfernt. Buchenholz z. B., welches  $\frac{1}{2}$  Stunde lang einer Dampfspannung von  $1\frac{1}{2}$  Atm. ausgesetzt war, verlor nur  $6,2\%$  der durch mehrstündiges Kochen des feinerkleinerten Holzes entziehbaren Extraktstoffe; bei Kiefernholz konnten bei gleicher Behandlungsweise nur  $2,7\%$  und bei geflösstem kiefernem Auslandholz sogar nur  $0,7\%$  herausgeholt werden. Es sind dies Mengen, die praktisch nicht in Betracht kommen. Da überdies durch das Dämpfen des Holzes leicht eine Schädigung seiner Festigkeit eintreten kann, so hat man heutzutage bei der Imprägnierung von Bauhölzern, die als Schwellen, Telegraphenstangen usw. Verwendung finden sollen, das Dämpfen als vorbereitende Methode überhaupt aufgegeben.

Die wichtigste und wirksamste Holzkonservierungsmethode, die sich auch verhältnismässig schnell und billig durchführen lässt, ist die Imprägnierung des

Holzes mit antiseptisch wirkenden Stoffen, die einmal etwa schon im Holze vorhandene Keime abtöten und den Zutritt neuer Fäulniserreger verhindern sollen. Das Imprägnieren ist deshalb

die am meisten angewendete Methode und auch diejenige, welche sich bei allen durch die äusseren Umstände stark dem Verderben ausgesetzten Hölzern, wie Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Grubenhölzern, Hölzern für Wasserbauten und Tiefbauten, Holzpflaster usw., am besten bewährt hat.

Zur Imprägnierung des Holzes verwendet man zurzeit eine Reihe von verschiedenen Stoffen, die auf verschiedene Weise zur Anwendung gebracht werden. Keines dieser Imprägniermittel ist natürlich für jeden Verwendungszweck des Holzes geeignet. Bei der Auswahl müssen praktische Erwägungen und die Zwecke, denen das imprägnierte Holz dienen soll, den Ausschlag geben.

Unter den zur Anwendung kommenden Imprägniermitteln sind in der Hauptsache Metallsalze und schwere Teeröle zu unterscheiden. Die Anwendung dieser Mittel erfolgt entweder dadurch, dass die Hölzer in offenen Behältern in die Imprägnierflüssigkeit eingetaucht und längere oder kürzere Zeit darin belassen werden, so dass

ein Teil der Flüssigkeit mehr oder weniger tief in das Holz eindringt — Tauchverfahren —, oder dadurch, dass in das frisch gefällte Holz das Imprägniermittel vom unteren Stammende aus in den noch vom Saft erfüllten Stamm durch den hydrostatischen Druck der Imprägnierflüssigkeit hineingedrückt wird — Saftverdrängungsverfahren —, und schliesslich durch Einpressen der Imprägnierflüssigkeit in das Holz unter Anwendung von hohem Druck, Vakuum und Wärme — Vollimprägnierung — Sparimprägnierung.

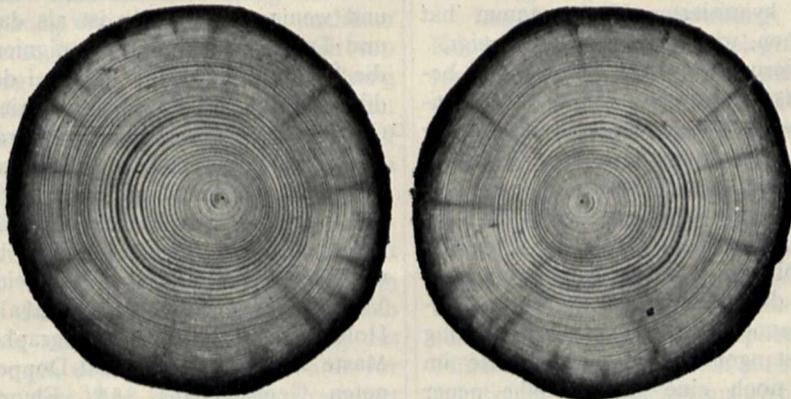
Eines der ältesten Tauchverfahren ist das sogenannte Kyanisieren, das Tränken des Holzes mit Quecksilberchloridlösung, das angeblich schon um die Mitte des 17. Jahrhunderts von einem Arzte, namens Glauber, angegeben worden sein soll, und das im Jahre 1823 von dem Engländer John Howard Kyan wieder aufgenommen wurde und seitdem grössere Verbreitung erlangte. Es

wird heute noch, insbesondere in Süddeutschland zur Imprägnierung von Telegraphenstangen und Leitungsmasten, angewendet. Das Quecksilberchlorid besitzt sehr starke antiseptische Eigen-

schaften — alle anderen zur Holzkonservierung verwendeten Metallsalze sind in dieser Beziehung schwächer —, da es noch, nach R. Koch, in einer Verdünnung von  $1:10000000$  die Entwicklung von in dem imprägnierten Holze vorkommenden Pilzen wesentlich hemmt und in einer Verdünnung von  $1:3000000$  dieselben mit Sicherheit abtötet.

Beim Kyanisieren von Hölzern — besonders Telegraphenstangen werden in grösseren Mengen so behandelt — wird das an der Luft gut getrocknete Holz — mangelhaft getrocknetes Holz eignet sich schlecht zum Kyanisieren — in tiefe, bis zu 30 m lange Behälter aus Holz oder Beton eingelegt. Dann werden die Behälter mit einer  $\frac{2}{3}$  prozentigen Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser gefüllt, und in diesem Bade, welches je nach den vom Holze aufgenommenen Mengen von Zeit zu Zeit ergänzt wird, wobei besonders auf stets gleichbleibende Konzentration zu achten ist, bleiben die Stangen je nach Art des Holzes und der Temperatur der Imprägnierflüssigkeit 10 bis 14 Tage liegen. Nach Ab-

Abb. 498.



Kyanisierte Kiefer.

lauf dieser Zeit — die Reichspostverwaltung schreibt für ihre Telegraphenstangen eine Tränkungsdauer von 10 Tagen vor — wird das Holz aus den Behältern herausgenommen und kann dann gleich verwendet werden.

Es ist unschwer einzusehen, dass bei diesem Tauchverfahren nicht das ganze Holz von der Sublimatlösung durchtränkt wird, dass sich das Eindringen dieser Lösung, die Imprägnierung, vielmehr nur auf einen Teil des Holzquerschnittes beschränken muss, und dass nur da ein tieferes Eindringen bis zum Kern des Holzes erwartet werden kann, wo vor der Imprägnierung Risse und Sprünge im Holze vorhanden waren. Das lässt sich leicht nachweisen, wenn man den Querschnitt einer kyanisierten Stange mit Schwefelammonium behandelt; es färben sich dann die von der Quecksilberchloridlösung durchtränkten Teile des Holzes durch Bildung von Schwefelquecksilber schwarz, während die übrigen farblos bleiben, und ein 10 Tage lang kyanisierter Kiefernstamm hat dann das Aussehen, wie Abbildung 498 zeigt.

Der Kyanisierung in der vorstehend beschriebenen Weise kann eine Wirksamkeit natürlich nicht abgesprochen werden. Vorbedingung ist jedoch, dass nur absolut gesundes, nicht infiziertes Holz in vollständig lufttrockenem Zustande zur Behandlung kommt, da von dem Vorhandensein der Luftrisse der Erfolg der Kyanisierung zum Teil abhängt. Nun ist es aber eine bekannte Tatsache, dass Kiefernholz, in weit grösserer Masse aber Tannenholz, bei seiner Verwendung als Telegraphenstangen oder Leitungsmaste im Laufe der Zeit noch eine ganze Reihe neuer Luftrisse zeigt, die das Einwandern von Keimen holzzerstörender Pilze begünstigen. Die Wirksamkeit der Kyanisierung von Telegraphenstangen (als Imprägniermethode für Eisenbahnschwellen ist dieselbe auch früher kaum in grösserem Umfange in Anwendung gewesen) ist daher eine nicht wesentlich grössere als diejenige anderer Imprägniermittel, wie Chlorzink und Kupfersulfat. Die neueste und zuverlässigste Statistik, die über die Lebensdauer kyanisierter Stangen besteht, diejenige von Herrn Geh. Oberpostrat Christiani vom Kaiserlichen Reichspostamt\*), kommt auf Grund eines sehr umfangreichen Materiales und genauer Aufzeichnungen, die sich auf einen Zeitraum von über 50 Jahren erstrecken, zu dem Schluss, dass die durchschnittliche Lebensdauer der mit Quecksilberchlorid behandelten Telegraphenstangen 13,7 Jahre betrug, während die mit Kupfersulfat getränkten Stangen eine Lebensdauer von 11,7 Jahren, die mit Chlorzink eine solche von 11,9 Jahren und schliesslich die mit Steinkohlenteerölen eine solche von sogar 20,3 Jahren aufwiesen. Die bayrische Postverwaltung dagegen gibt nach

30-jähriger Erfahrung die durchschnittliche Lebensdauer kyanisierter Stangen mit 17,5 Jahren an.

Es mag sein, dass sich noch bessere Resultate würden erzielen lassen, wenn es gelänge, das Quecksilberchlorid unter Druck, wie beim Vollimprägnierverfahren, in das Holz zu pressen, doch ist das wohl nicht möglich, da die dazu erforderlichen geschlossenen, eisernen Behälter vom Sublimat stark angegriffen werden. Die Giftigkeit des Sublimats kommt für die Beurteilung des Verfahrens wohl nur wenig in Betracht, da in allen Kyanisierungsanstalten — dafür sorgt doch bei uns die Gewerbeaufsicht — die erforderlichen Vorsichtsmassregeln angewendet werden, um die Arbeiter vor Quecksilbervergiftung zu schützen. Von den fertig kyanisierten Stangen, die übrigens auch mit einem Farbenanstrich versehen werden können, gehen aber keinerlei schädliche Wirkungen mehr aus. Der etwas hohe Preis des Quecksilberchlorids wird dadurch wieder ausgeglichen, dass das Tauchverfahren an sich sehr einfach und weniger kostspielig ist als das mit Vakuum und Druck arbeitende Imprägnierverfahren bzw. die Sparverfahren, und dass bei der starken Verdünnung nur verhältnismässig geringe Mengen von Quecksilberchlorid verbraucht werden, so dass der Preis des für 1 cbm Holz aufgewendeten Imprägniermittels beim Kyanisieren sich nicht höher stellt als bei den anderen Imprägnierverfahren.

Nach dem Tauchverfahren behandelt man neuerdings, besonders in Österreich, nach einem Vorschlage von Möller und Malenkovic auch Holz und vornehmlich Telegraphenstangen und Maste mit einem als Bellit-Doppelfluor bezeichneten Gemisch aus 88 % Fluornatrium, 7 % Dinitrophenol und 5 % Anilinöl oder auch mit Fluorzink. Wegen der stark antiseptischen Wirkungen der Fluoride darf man von diesen Imprägniermitteln gute Wirkungen erwarten, ganz besonders vom Bellit-Doppelfluor, welches die antiseptische Wirkung von Quecksilberchlorid nahezu erreichen soll, aber billiger ist als dieses. Ein endgültiges Urteil wird sich indessen erst nach einigen Jahren fällen lassen. Bedenklich hierbei ist allerdings die Verwendung von Dinitroverbindungen, da durch solche explosivartig verbrennende Stoffe die damit behandelten Hölzer einen geradezu gefährlichen Charakter annehmen.

Das älteste der Saftverdrängungsverfahren ist wohl das von dem französischen Arzte Boucherie im Jahre 1841 angegebene, nach ihm benannte Boucherie-Verfahren, bei welchem als Imprägniermittel eine 1- bis 1,5 procentige Kupfervitriollösung zur Anwendung kommt. Dieses Verfahren machte sich anfangs den natürlichen Vorgang des Aufsteigens der Säfte im Stamme zunutze. Der an der Wurzel abgeschnittene frische, nicht entrindete Stamm wurde mit dem unteren Ende in die Kupfervitriollösung hineingestellt, diese folgte den Wegen des Saftes, den sie vor sich her

\*) Archiv für Post und Telegraphie 1907.

drängte, und durchtränkte so den ganzen Stamm. Da die Imprägnierung aber auf diese Weise nur sehr langsam vor sich ging, kam Boucherie bald dazu, am unteren Stammende eine kleine aus Zinkblech bestehende, die ganze Stammfläche bedeckende und dicht abschliessende Kammer anzubringen, die durch ein Rohr mit einem 10 bis 20 m hoch stehenden Behälter für die Kupfervitriollösung verbunden ist, so dass diese unter dem hydrostatischen Drucke von 1 bis 2 Atmosphären eingepresst wird. Am oberen Ende tritt zuerst der verdrängte Saft aus, dann dieser gemischt mit Kupfervitriollösung und schliesslich diese allein, und wenn die austretende Lösung die gleiche Konzentration zeigt wie die unten eintretende, dann ist der Tränkungsprozess beendet. Das dauert bei starken Stämmen, die in 2,5 bis 2,7 m lange Stücke zersägt sind (Schwellenholz), etwa 100 Stunden, wenn es sich um Eichenholz handelt, und etwa 48 Stunden bei Buchenholz. Eine Beschleunigung des Verfahrens wird häufig erzielt, wenn man, nachdem schon am oberen Stammende ein Gemisch von Saft und Lösung austritt, die Infiltrationsrichtung des Kupfervitriols umkehrt. Eichenholz nimmt bei diesem Imprägnierungsverfahren etwa 25 kg Kupfervitriollösung für 1 cbm auf, Kiefer etwa 57 kg und Buche etwa 95 kg.

Das Boucherie-Verfahren ist verhältnismässig billig, da einmal das Kupfervitriol nicht sehr teuer ist und ausserdem grosse Ausgaben für Behälter, Pumpen usw. nicht erforderlich sind, dann aber auch, weil die Behandlung des Holzes gleich nach dem Schlagen im Walde vor sich geht, so dass der kostspielige Transport der Hölzer nach und von den Imprägnieranstalten, der sich bei Anwendung anderer Tränkungsverfahren nicht umgehen lässt, vollständig vermieden wird. Demgegenüber hat aber das Verfahren auch verschiedene schwerwiegende Nachteile. Es ist ohne weiteres einzusehen, dass nur bei grösstmöglicher Dünflüssigkeit des Holzsaftes die Infiltration des Imprägniermittels gut und in nicht zu langer Zeit durchgeführt werden kann. Im Frühjahr, wenn die Bäume voll im Saft stehen, kann ein Stamm noch 10 Tage nach dem Fällen boucherisiert werden, im Sommer, wenn der ohnedies dickflüssigere Saft noch durch die Hitze bald zum Eintrocknen gebracht wird, sind 8 Tage Wartezeit schon zuviel. Diese kurzen Zeiten, in denen auch noch das Entfernen der Äste, das Zerschneiden auf für den Verwendungszweck passende Länge, sonstige Zubereitungsarbeiten und die unvermeidlichen kleinen Transporte vorgenommen werden müssen, lassen sich aber nicht immer einhalten. Zu spät behandeltes Holz wird aber nicht genügend durchtränkt und fällt bei der Verwendung bald der Fäulnis anheim. Ein anderer Nachteil des Boucherie-Verfahrens liegt im

Tränkungsmedium, im Kupfervitriol selbst, das zwar sehr gute antiseptische Eigenschaften besitzt — wenn es auch nicht die Wirkung von Quecksilberchlorid erreicht —, das aber auch verhältnismässig leicht durch Wasser ausgewaschen wird. Dazu kommt noch, dass auch die Beschaffenheit des Bodens, mit dem boucherisierte Schwellen oder Telegraphenstangen in Berührung kommen, eine Rolle spielt, da bei kalkhaltigem Erdbreich unter der Wirkung der Kohlensäure des Wassers oder des in diesem gelösten doppelkohlensauren Kalkes das Auslaugen der Vitriollösung noch viel schneller stattfindet als bei gewöhnlichem Wasser. Ausserdem tritt auch dadurch eine Verteuerung des Verfahrens ein, dass nur mit Rinde bedeckte Hölzer diesem Verfahren unterworfen werden können, und dass später durch das notwendige Schälen und Zerteilen des Holzes ein nicht unbedeutender Teil des imprägnierten Holzes mit in die Späne oder Abfälle gelangt.

Die Reichspostverwaltung, die früher mit Kupfervitriol getränkte Telegraphenstangen bevorzugte, ist in neuerer Zeit mehr und mehr von diesem Imprägnierverfahren abgekommen, und zur Konservierung von Eisenbahnschwellen wird das Boucherie-Verfahren wohl nur noch in Frankreich vereinzelt angewendet, wo man aber die im Boden liegenden Flächen der Schwellen zum Schutz gegen die Feuchtigkeit noch mit einem Teeranstrich versieht. Auch bei den mit Kupfervitriol oder anderen wasserlöslichen Metallsalzen behandelten Telegraphenstangen, Masten, Pfählen usw. empfiehlt sich ein sogenannter Stockschutz, ein dicker Schutzanstrich von Teer, Teeröl oder ähnlichem, in der Nähe der Erdoberfläche.

Schliesslich spricht gegen das Imprägnieren mit Kupfervitriol noch der Umstand, dass es — ebenso wie das weiter unten zu behandelnde Chlorzink — vielfach schon etwas freie Säure enthält und die Neigung hat, sich unter Freiwerden von Säure zu zersetzen, besonders da, wo es, wie an den Schienenaufgaben und Schienen-nägeln bzw. Schienenschrauben bei Schwellen und an den eisernen Haltern der Isolatoren bei Telegraphenstangen, mit Eisen in Berührung kommt. Diese Säuren — bei Kupfervitriol kommt Schwefelsäure, bei Chlorzink Salzsäure in Betracht — wirken aber in hohem Masse zerstörend auf die Holzfasern.

Zur Beschleunigung des Boucherie-Verfahrens kann nach Pfister die Zuführung des Kupfervitriols anstatt durch den hydrostatischen Druck auch durch eine Druckpumpe erfolgen. Ausser Kupfervitriol werden beim Saftverdrängungsverfahren u. a. auch Kupferchlorid und nach Burnett, der später zur Vollimprägnierung übergang, auch Zinkchlorid und nach Malenkovic saures, basisches und neutrales Fluorzink

verwendet. Das Zinkchlorid, dessen antiseptische Wirkung nicht viel geringer ist als die des Kupfervitriols, wird noch leichter durch Wasser ausgelaugt als dieses; auf die Säuregefahr bei Verwendung von Zinkchlorid ist schon oben hingewiesen worden, für das Malenkovic'sche Verfahren, auf welches noch zurückzukommen sein wird, gilt das schon früher über die Wirkung der Fluoride Gesagte; doch erscheint auch hier die Verwendung von Imprägniermitteln mit saurer Reaktion in Anbetracht der beim Chlorzink und Kupfersulfat gemachten Erfahrungen bedenklich.

(Fortsetzung folgt.) [12089a]

### Neukonstruktion für elektrische Oberleitungen.

Von Ingenieur FR. BOCK.

Mit zwei Abbildungen.

Die neue elektrische Eisenbahn in den Vereinigten Staaten, die von Stamford nach New York führt, hat so befriedigende Resultate ergeben, dass die betreffende Eisenbahngesellschaft sich entschlossen hat, die Strecke noch 40 englische Meilen weiter bis nach New Haven zu verlängern. Die Gesellschaft lässt auch durch die Westinghouse Company eine elektrische Lokomotive für Fracht- und Personenzüge zur versuchsweisen Einführung auf der genannten Strecke bauen.

Nach den ungeheuren Schwierigkeiten, mit denen die Gesellschaft in der ersten Zeit nach der Eröffnung der elektrischen Strecke zu kämpfen hatte, laufen hier heute die Züge mit der Regelmässigkeit einer Uhr.

Die hier während der letzten zwei oder drei Jahre gesammelten Erfahrungen haben den Ingenieuren gezeigt, nach welcher Richtung hin die elektrische Anlage noch vervollkommenet werden kann. Ganz

besonders trifft dies auf die Oberleitungen zu, welche in ihrer gegenwärtigen Verfassung ausserordentlich kostspielig und plump sind. Abgesehen von ihrer Kostspieligkeit hatte man gegen die jetzige Oberleitung einzuwenden, dass sie un-

nötig steif ist. Es wurde daher beschlossen, ehe die Arbeiten bis New Haven weiterzuführen seien, vorsichtshalber versuchsweise eine Meile lange Strecke mit den durch die Erfahrungen der letzten Zeit gelehrten Verbesserungen zu bauen. Wir geben in unseren Abbildungen eine Photographie und eine Skizze wieder, welche die Konstruktion der neuen Oberleitung veranschaulichen. Bei der alten Konstruktion ruhte die Leitung auf plumpen Stahlbrücken, die in Abständen von 90 m angeordnet worden waren, und deren jede aus einem Paar Säulen bestand mit einem Gitterträger, der sich über die vier Gleise spannte.

Bei dem neuen System wurde mit Erfolg versucht, nicht nur die Konstruktion leichter, sondern auch gefälliger und geschmackvoller zu gestalten. Ausserdem wurden Kabel und Drähte so angeordnet, dass die Hauptkabelstützen und die Hauptrohrhalter keinen Strom führen. Stromführend sind nur das Kettenwerk, die Leitrolle und die Kontaktdrähte.

Auf unseren Abbildungen sieht man, dass die plumpe Brückenkonstruktion durch ein Paar verhältnismässig schlanker, sich nach oben verjüngender Säulen, die sich seitwärts über das Gleis neigen, bis sie mit ihrer Spitze etwa die Mitte der äusseren Gleise erreicht haben, ersetzt worden ist. Damit die Kandelaber sich in ihrer vertikalen Lage erhalten und ein Verschieben derselben unter der Last der Kabel vermieden wird, wurde ein mit Draht verstärktes Ende Stahlrohr zwischen die gegeneinander geneigten

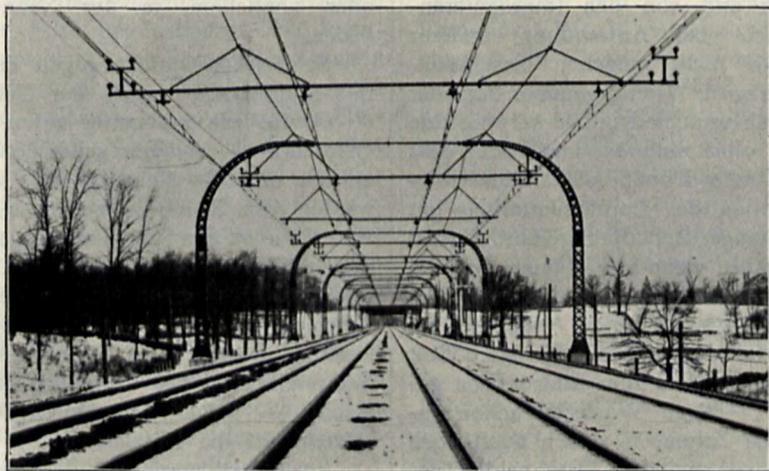
Spitzen der Säulen der gesteckt. Die Last der Drahtleitung ruht auf den beiden stählernen,  $1\frac{1}{4}$  Zoll starken Drahtkabeln, welche an den Enden der durchbrochenen Säulen befestigt sind und sich über die ganze Bahnstrecke fortsetzen.

Von diesen

Kabeln

hängen in Zwischenräumen von je 30 m die Hauptrohrhalter herab, deren jeder aus einem horizontalen, 3 Zoll weiten Rohr besteht, welches mittels zweier aus  $1\frac{1}{2}$  Zoll starkem Rohr gebildeter Tragwerke an den Kabeln befestigt ist.

Abb. 499.



Oberleitung der elektrischen Bahn zwischen Stamford und New York.

Die ganze hier soeben beschriebene Konstruktion, Säulen, Hauptrohrhalter und Hauptkabel, ist stets stromlos, eine Eigenschaft von grosser Wichtigkeit, wenn es darauf ankommt, schnell Reparaturen auszuführen, oder wenn die Kabel nachgestellt werden müssen. Unterhalb des Rohrhalters sind vier Isolatoren aus Porzellan angebracht, und zwar derart, dass sie

vertikal über den vier Gleisen liegen. Die Befestigungsweise des Kontaktdrahtes mit dem Draht der Kontaktrolle am Bahnwagen an den Stellen, die zwischen den Punkten liegen, an welchen der Draht der Kontaktrollen selber aufgehängt ist, verleiht dem System in seiner ganzen Länge eine gleichmässige Elastizität und sichert einen ununterbrochenen Kontakt, wodurch jegliches Funkensprühen ausgeschlossen ist.

Die Verbesserungen an dieser Oberleitung sind sowohl vom praktischen als auch vom ästhetischen Gesichtspunkte aus recht bedeutend, und die fertige Strecke zwischen Stamford und New York ist mit Recht der Stolz der New Haven-Eisenbahngesellschaft.

[12227]

## RUNDSCHAU.

Bei der bedeutenden Rolle, die die Elektrizität heute in unserem Wirtschaftsleben spielt, bei der allgemeinen Verbreitung elektrischer Zentralen für Kraft und Beleuchtungszwecke fällt es beinahe schwer zu glauben, dass seit der Erfindung der Maschinen, die diesen grossen Aufschwung ermöglichten, der Dynamomaschinen, erst etwa 50 Jahre verflossen sind.

Unsere heutige Rundschau soll einen kurzen Rückblick in die Zeit geben, in der noch an vielen Stellen an der Verbesserung und technischen Vervollkommnung der Apparate, die zu den heutigen Dynamomaschinen führten, gearbeitet wurde.

Der besondere Anlass zu dieser Betrachtung ist dadurch gegeben, dass ein verdienter Erfinder jener Epoche, Senator Pacinotti, der in wenigen Wochen seinen 70. Geburtstag begehen wird, einem Gewährsmann der *Tribuna* gegenüber sich über eine Episode dieser Zeit geäussert hat. Diese Unterredung würde, wenn ihr Inhalt in allen Einzelheiten auf Wahrheit beruht, für die geschichtliche Darstellung recht wertvoll sein, würde uns aber leider auch das Bild eines Mannes, dessen Name immer in Ehren genannt wurde, und der sich selbst nicht mehr verteidigen kann, wesentlich trüben.

Der Typ der jetzt üblichen Dynamomaschinen stand ja nicht mit einem Schlage fertig da. Seit Faraday die Gesetze der Induktion erkannt hatte, also die Tatsache, dass an den Enden eines Leiters eine elektrische Spannungs-

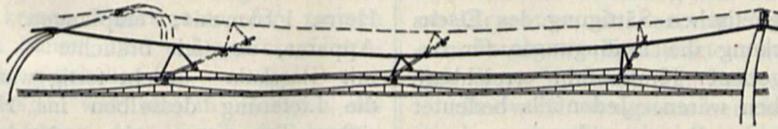
differenz entsteht, wenn man den Leiter magnetische Kraftlinien schneiden lässt, war die Grundlage zur Umwand-

lung mechanischer Energie in elektrische Energie gegeben, und schon im Jahre 1832 treffen wir auf kleine „magnetelektrische“ Maschinchen, die nach diesem Prinzip Induktionsströme erzeugen. Unter zwei eisengefüllten Drahtspulen wird ein permanenter Hufeisenmagnet gedreht, die wechselnde Kraftlinienzahl in den Drahtspulen führt zum Auftreten von Stromstössen. Diese Maschinen variierten verschiedene Konstrukteure in den folgenden Jahren auf mancherlei Art: man hielt den Permanentmagneten fest und drehte die Stromspulen; man nahm mehr Magnete und entsprechend mehr Spulen und bediente alle durch denselben Drehmechanismus; man vereinigte, um die Magnetfelder zu verstärken, zahlreiche grosse Magnete zu riesigen „Magazinmagneten“.

Alle diese „Verbesserungen“ trafen aber nicht den Kern der Sache und führten nicht dazu, die eigentlichen Mängel dieser Induktionsmaschine zu beseitigen. Selbst die grössten Magazinmagnete ergaben relativ schwache Magnetfelder und somit schwache Ströme, da die Stärke der Felder mit dem Gewicht der verwendeten Stahlmagnete bekanntlich nicht gleichen Schritt hält. Sehr kleine Permanentmagnete sind verhältnismässig vielmal kräftiger als grosse.

Einen nicht geringen Fortschritt stellte deshalb die Einführung von Elektromagneten an Stelle der Stahlmagnete vor, die Wilde und Lodd (1866) zu danken ist. Nur war die Beschaffung des Stromes, der die Elektromagnetwicklungen zur Erregung durchfliessen musste, wieder eine Aufgabe für sich. Die beiden Erfinder lösten sie so, dass sie eine besondere kleine Magnetinduktionsmaschine gleichzeitig laufen liessen, die den Erregungsstrom lieferte. Es war das ausserordentliche Verdienst von Werner v. Siemens, dass er im Jahre 1867 zeigte, wie vollkommen entbehrlich eine solche Hilfsmaschine ist. Das Eisen der Feldmagnetwicklungen enthält immer einigen remanenten Magnetismus, und dieser reicht aus, in den bewegten Leitern einen zunächst schwachen Strom zu induzieren. Lässt man nun diesen Strom

Abb. 500.



Schematische Darstellung der Oberleitung.

durch die Magnetisierungsspulen fließen, so wird das Feld stärker, und der induzierte Strom wächst. Der verstärkte Strom erhöht wieder die Feldstärke usw. Dieses Spiel gegenseitiger Verstärkung, das nach Siemens das „dynamoelektrische Prinzip“ heisst, müsste bis zur Erzeugung unendlich starker Ströme führen, wenn nicht in der magnetischen Sättigung des Eisens und der Rückwirkung die Bedingungen für bestimmte, bei gegebener Kraftzufuhr erreichbare Grenzwerte gegeben wären. Jedenfalls bedeutet dieses Siemenssche Prinzip, dessen wesentlichen Inhalt einen Monat nach ihm auch Maxwell unabhängig angab, einen ungemeinen, nicht wieder übertroffenen Fortschritt.

Ein zweiter grosser Mangel haftete noch den alten Magnetinduktoren an: das war die Anordnung der auf Eisen gewickelten Leiter, in denen der Strom induziert werden sollte, des Induktors oder des Ankers. In Anlehnung an die ersten Modelle baute man diese Induktoren im allgemeinen hufeisenförmig. Siemens war zwar 1857 zur Konstruktion der sogenannten Doppel-T-Anker geschritten, aber auch diese Ankerform erwies sich noch nicht als besonders vollkommen. Der scharfe Wechsel in der Polarität des Eisens bei jeder Umdrehung verursachte eine unangenehme Erwärmung des Ankers und bedeutende Energieverluste.

Die bisherige Geschichtsschreibung weiss nun als letzten grossen Fortschritt zu berichten, dass im Jahre 1865 Pacinotti und nach ihm unabhängig 1871 Gramme den Induktor ringförmig gestalteten und danach auch die Pole des erregenden Elektromagneten halbringförmig ausbildeten, so dass sie den Ringinduktor so innig wie möglich einschlossen. Um diesen Ring, der heute allgemein als „Grammescher“ Ring bekannt ist, ist der Leitungsdraht in einer kontinuierlichen Schraubenlinie gewunden, von der aus Abzweigungen zu den Stromabnehmern führen. Diese Ankerform bildet die Grundlage aller modernen Konstruktionen. Es hat nun den Anschein, als ob die Unabhängigkeit der Grammeschen Erfindung, die sogleich technisch verwertet wurde, von der des Italieners Pacinotti, dessen allererstes Maschinenmodell bereits aus dem Jahre 1861 stammt, stark anzweifelbar ist.

Wir geben im folgenden die Übersetzung eines Teiles der Unterredung, die Francesco Savo Gnan di Brazza mit Pacinotti hatte, ungekürzt und ohne Kommentar wieder\*). Selbst wenn Pacinottis Ausführungen stark einseitig gefärbt sein sollten, vermitteln sie doch einen lebendigen Eindruck jener Jahre. Er sagte:

„In meinem damaligen Reisetagebuch findet sich auf dieser Seite: Besuch der Fabrik Fro-

ment; Ankauf eines Mikrometers. Obgleich diese beiden Zeilen mit Blei geschrieben sind, enthalten sie eine ganze Geschichte. Auf meiner Rückreise von London nach Paris besuchte ich die Firma Froment zwecks Vervollständigung der Liste der Apparate, die ich benötigte. Ich wurde von Herrn Dumoulin, Nachfolger des Herrn Froment, empfangen. Obgleich der Apparat, den ich brauchte — ein Mikrometer mit Glasskala — nicht fertig war, so wurde mir die Lieferung desselben ins Hotel noch am selben Tage versprochen. Nachdem diese Geschichte erledigt war, unterhielten wir uns über die Möglichkeit, die Elektrizität als Betriebskraft zu gebrauchen, eine Frage, die die Firma Froment seit verschiedenen Jahren durchstudierte, jedoch ohne irgendwelche industriell verwertbare Resultate zu erzielen. Ich dachte mir, dass die Gelegenheit günstig wäre, von meinem kleinen Motor zu sprechen.

Dumoulin sagte mir, Professor Jamin hätte sich darüber schon sehr günstig geäussert.

Ich zog dann aus meiner Tasche meinen kleinen Entwurf und fing an, dem Herrn einige Erläuterungen zu geben. Da ich bemerkte, dass Dumoulin sich sehr lebhaft für die Sache interessierte, hoffte ich einen Augenblick, endlich die Person gefunden zu haben, die imstande wäre mir zu helfen. Und ohne zu zögern, schlug ich ihm vor, mich mit ihm zu assoziieren. Dumoulin antwortete: „Ich werde mir die Sache überlegen“.

Dann fügte er hinzu: „Ich muss zuerst die Meinung eines Bureauchefs einholen, zu dem ich das grösste Vertrauen habe. Er wird Ihnen wohl mit seinen Ratschlägen sehr nützlich sein können.“

Da ich mich gegen diesen Vorschlag sträubte, sagte Dumoulin: „Haben Sie keine Angst, das ist eine höchst zuverlässige Person. Übrigens werden wir jetzt ruhig die Sache besprechen können, denn die Arbeiter sind beim Essen.“

In dem Arbeitssaal fanden wir einen Mann, ca. 40 Jahre alt, gross, mit regelmässigem und rötlichem Gesicht, ziemlich elegant angezogen. Dumoulin stellte ihn mir vor: „Gramme“. Dieser Name sagte mir damals gar nichts, Gramme war mir vollständig unbekannt. Wie oft sollte ich aber in der späteren Zeit diesen Namen wieder hören. Dumoulin nahm meinen Entwurf, und ich fing an, die verlangten Erläuterungen zu geben.

Der Bureauchef hörte aufmerksam zu und verlangte mehrere Male weitere Erklärungen. Da ich hoffte, jemanden gefunden zu haben, der imstande wäre mir zu helfen, und um Dumoulin zu meinen Gunsten zu bewegen, hob ich die ungeheuren Vorteile hervor, die mein Apparat bot. Der Apparat war zu gleicher Zeit ein vortrefflicher Motor und ein billiger Stromerzeuger.

\*) *La Tribuna* vom 5. April 1911.

Dumoulin sagte gar nichts, nur als wir uns trennten, äusserte er: „Wir werden uns die Sache überlegen.“

Einige Tage später traf ich ihn auf der Strasse und grüsste ihn, aber er tat, als ob er mich nicht gesehen hätte.

Ich verliess nun Paris, überzeugt, dass ich im Auslande keinen Fabrikanten für meinen Apparat finden könne, und nahm diese Unterredung als nicht geschehen an.

Im Jahre 1871 war ich in Bologna als ordentlicher Professor der Physik im Institut dieser Stadt, als ich in den *Comptes rendus* las, dass Herr Professor Jamin in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 17. Mai eine Gleichstrom-Dynamomaschine, Erfindung des Herrn Zenobio Gramme, unterbreitet habe.

Die Beschreibung dieses Apparates entsprach genau derjenigen, die ich im *Novo Cimento* von 1865 veröffentlicht hatte.

Ich schrieb sofort der Akademie der Wissenschaften einen Protestbrief, der in der Sitzung vom 28. Mai vorgelesen wurde.

Gramme hatte sich den Apparat patentieren lassen und kümmerte sich gar nicht um meine Behauptung.

Ich hätte die Gerichte in Anspruch nehmen sollen . . . .“

Der Professor Pacinotti blieb nachdenklich. — „Entschuldigen Sie, Herr Professor — haben Sie denn Gramme später wieder getroffen?“

„Ja, einmal und sogar in sehr merkwürdigen Umständen. Im Jahre 1881 war ich auf der Pariser Ausstellung, wo ich drei Modelle meiner Dynamo ausgestellt hatte. Verschiedene Freunde hatten versucht, ein Zusammentreffen mit Gramme, der damals schon berühmt war, herbeizuführen, aber letzterer fand immer einen Grund, sich zu entziehen. Als ich eines Tages in der Ausstellung vor dem Stand der Gesellschaft Gramme, die einige Maschinen ausstellte, stehen geblieben war, sah ich, wie ein Herr mit weissem Bart dort eintrat. Ich erkannte sogleich den alten Bureauchef der Firma Froment. Ich ging dann sofort auf ihn zu, um ihn anzusprechen. Als dieser Herr aber mein Gesicht gesehen hatte, drehte er sich plötzlich um und entfernte sich schnell.“

Der Herr Senator Pacinotti erhob sich und fügte noch hinzu: „Nun aber genug von den Erinnerungen. Wenn Sie Interesse daran haben, werde ich Ihnen die Apparate zeigen.“

Durch einen langen Korridor kamen wir in den Hauptsaal für technische Physik. In den grossen Glaskasten an den Wänden entlang schlummern Apparate jeder Art und jeder Form. Aus einem dieser Kasten nahm mein berühmter Führer eine kleine Maschine, und er sagte zu mir:

„Hier ist mein erster Apparat, den ich Ende 1860 baute, wir werden gleich sehen, ob er nicht gut funktioniert.“ —

Soweit die Darstellung in *La Tribuna*. Der 1901 bei Paris verstorbene Gramme erscheint hiernach als Betrüger und Feigling schlechthin. Eine exakte Darstellung wird untersuchen müssen, ob Gramme, der es vom Modellschreiner bis zum berühmten Konstrukteur gebracht hat, wirklich diese Vorwürfe mit Recht verdient.

Insoweit wenigstens erscheinen die italienischen Ausführungen einseitig, als sie verschweigen, dass es jedenfalls Gramme war, der das Siemenssche Prinzip auf Ringankermaschinen erstmalig anwendete.

M. DIECKMANN. [12 284]

## NOTIZEN.

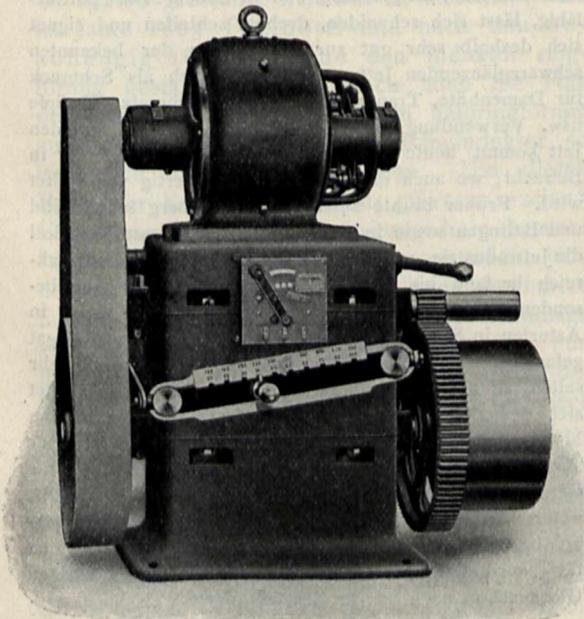
**Jett.** Nicht nur die edelste uns bekannte Form des Kohlenstoffes, der Diamant, ist von alters her als Schmuckstein sehr hoch geschätzt, auch die viel weniger seltene Kohle muss uns als Material zur Herstellung glitzerner Schmuckgegenstände dienen. Natürlich eignet sich für diesen Zweck nicht jede beliebige Kohle, es ist vielmehr eine bestimmte Braunkohlenart, eine der Steinkohle nahestehende Pechkohle, die unter dem Namen Gagat oder Jett zu Schmuck verarbeitet wird. Gagat ist die härteste Pechkohlenart, die keinerlei Struktur mehr erkennen lässt, vielmehr eine sehr gleichmässige Beschaffenheit und einen muscheligen Bruch besitzt. Er ist tiefschwarz, fettglänzend und in hohem Masse politurfähig, lässt sich schneiden, drehen, schleifen und eignet sich deshalb sehr gut zur Herstellung der bekannten schwarzglänzenden Jettwaren, die vielfach als Schmuck für Damenhüte, Trauerschmuck, Kleiderbesatz, Knöpfe usw. Verwendung finden. Als Hauptfundort für den Jett kommt heute Whitby in Yorkshire (England) in Betracht, wo auch das Material gleich fertig verarbeitet wird. Früher blühte auch in Württemberg bei Gmünd und Balingen sowie in Bayern bei Miesbach und bei Boll die Jettindustrie, und im Departement Aude in Südfrankreich bestand bis ins 17. Jahrhundert hinein eine besondere Zunft der Jett-Rosenkranzdrechsler. Auch in Asturien in Spanien werden grössere Mengen von Gagat gefunden. Der Wert des Jetts ist, da er nicht sehr selten ist, naturgemäss kein sehr hoher, der Preis richtet sich deshalb zum guten Teil nach der herrschenden Mode. Immerhin ist dieser Preis so hoch, dass er zur Herstellung von Jettimitationen geführt hat. Diese werden aus schwarz gefärbtem Hartgummi hergestellt, unterscheiden sich aber vom echten Jett durch ihr erhebliches geringeres Gewicht und dadurch, dass sie den für Jett so charakteristischen, tiefschwarzen, stark fettigen Glanz schon nach kurzer Zeit einbüssen. [12 237]

\* \* \*

**Neues Stufenvorgelege.** (Mit zwei Abbildungen.) In einem gut geleiteten Fabrikationsbetrieb wird der Betriebsleiter darauf achten müssen, dass jede Arbeitsmaschine mit derjenigen höchsten Tourenzahl läuft, bei der sie durch geschulte Arbeiter noch mit Sicherheit bedient werden kann. Wenn z. B. eine Arbeitsmaschine bei 100 Touren pro Minute 100 m pro Stunde produzieren könnte, so würde es unrationell sein, durch das

Fehlen eines geeigneten Antriebsmittels beispielsweise nur mit 80 Touren zu arbeiten und 20% weniger zu leisten. Ein derartiger Betrieb setzt also voraus, dass sich die Tourenzahl der Arbeitsmaschinen ohne Zeitverluste und Gefahr für die Bedienung der jeweiligen Fabrikation in hohem Grade anpassen lässt. Um die bisher meist angewendete Methode der schwer zu bedienenden Stufenscheibenvorgelege durch etwas Besseres zu ersetzen, hat die Vorgelegefabrik Wagner in Reutlingen ein neues Stufenrädervorgelege ausgearbeitet und unter dem Namen „Ideal“ in den Handel gebracht. Wie die Abbildung 501 erkennen lässt, besteht das Vorgelege in der Hauptsache aus einem Doppellagergehäuse, in welchem zwei Wellen parallel zueinander gelagert sind. Jede der Wellen trägt einen Satz von zehn gleichmässig abgestuften Stirnrädern, welche sich so gegenüberstehen, dass ihre Teilkreislinien eine Parallele bilden. Als Vermittlung zwischen den Stirnrädern dient ein Zwischenrad, welches auf einer parallel mit der Teilkreislinie liegenden Welle so gelagert ist, dass ein gleichmässiges Eingreifen in die Zähne der einander gegenüberliegenden Stirnräder abwechselungsweise stattfinden kann. Die das Zwischenrad tragende Lagerwelle ist schräg durchbohrt und trägt zur Fixierung des Zwischenrades eine Einstellgabel, welche auf der Zwischenwelle beliebig mit dem Zwischenrad verschoben werden kann. Zur Einhaltung der gewünschten Einstellung sind entsprechende Rasten am Hauptgehäuse angebracht. Zum

Abb. 502.

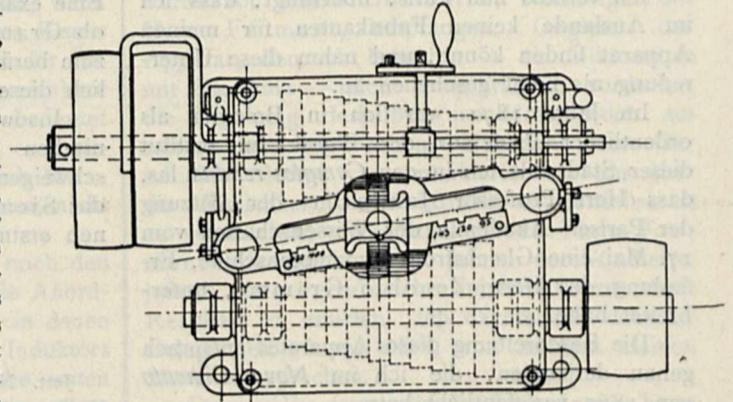


Ständervorgelege.

Aus- und Einrücken des Zwischenrades ist die Zwischenwelle in zwei senkrecht gelagerten Zapfen geführt, welche durch zwei auf einer gemeinschaftlichen Welle sitzende Hebel in Verbindung mit Zughebeln in der Höhe so viel verstellt werden können, dass das Zwischenrad ausser Eingriff kommt.

Abbildung 502 zeigt ein Ständervorgelege mit aufgesetztem Rädergetriebe für elektrischen Antrieb. Bei einer Tourenzahl von 1475 des Elektromotors und einem Übersetzungsverhältnis von 1:4,7 zwischen Motor und Vorgelegewelle werden folgende Touren erzielt:

Abb. 501.



Schematische Darstellung eines Stufenrädervorgeleges.

97 120 146 208 246 290 340 400 485  
Die Vorgelege werden zu Leistungen bis 7,5 PS hergestellt. [12176]

## BÜCHERSCHAU.

Sajó, Prof. Karl. *Blätter aus der Lebensgeschichte der Naturwesen*. I. Band. (256 S. mit 15 Abbildungen.) gr. 8°. Örszentmiklós bei Gödöllő (Ungarn) 1911, Selbstverlag des Verfassers. Preis geb. 5 M.

Ein Ergebnis der Beobachtungen und Studien eines Menschenlebens nennt der Verfasser die soeben erschienene Schriftensammlung. Eigene Erfahrungen und Beobachtungen anderer Forscher bietet er in trefflicher populärer Darstellung, und mit grossem Geschick hat er hierzu Themen ausgewählt, die das Interesse weitester Leserkreise erwecken. So berichtet er fesselnd über die tragischen Schicksale der aussterbenden Tiere, bespricht den Wisent und den amerikanischen Büffel, den Biber an der Elbe, die Robben, die Antilopen, selten gewordene Vögel, Schildkröten und verschwindende Insekten. In einer anderen Studie lernen wir den unliebsamen Tauschverkehr kennen, der sich zwischen den Weltteilen entwickelt hat. Gross ist die Liste der Schädlinge, mit denen sich ohne Absicht Europa und Amerika gegenseitig beschenkt haben, und merkwürdig die Tatsache, dass einige Insekten, die sich bei uns völlig harmlos benehmen, nach Amerika eingeführt, zu den ärgsten Verwüsterern geworden sind. Eine Fülle seltener Vorfälle finden wir des weiteren in der Abhandlung „Vergiftungen der Haustiere durch Pflanzen“; auch diese Arbeit bietet uns höchst lehrreiche Einblicke in die amerikanische Natur und in die Landwirtschaft der Neuen Welt.

Doch genug der Beispiele! Sie mögen von der Reichhaltigkeit und Wichtigkeit des Gebotenen zeugen. Professor Karl Sajó ist unseren Lesern als treuer, hochgeschätzter Mitarbeiter des *Prometheus* wohlbekannt, und ohne Zweifel werden sie seine geistvollen und lehrreichen Darstellungen auch in Buchform gern lesen.

Dr. S. v. JEZEWSKI. [12259]

# BEILAGE ZUM PROMETHEUS

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

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Döberbergstrasse 7.

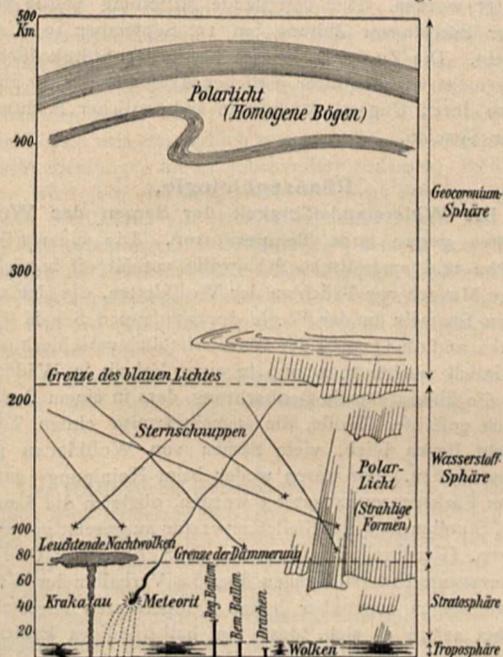
Nr. 1125. Jahrg. XXII. 33. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. Mai 1911.

## Wissenschaftliche Nachrichten.

### Geophysik.

Das Geocoronium. Wir haben früher an dieser Stelle\*) eine Querschnittsskizze der Atmosphäre nach A. Wegener wiedergegeben, aus der hervorging, dass sich von 70 km Erhebung an über der Sauerstoff-Stickstoff-Atmosphäre im wesentlichen eine Wasserstoffatmosphäre befinden dürfte. Der genannte Forscher veröffentlicht in Heft 5 und 6 der *Physikalischen Zeitschrift* 1911 nunmehr eine sehr interessante Untersuchung, die über



die Natur der höchsten Schichten der Atmosphäre weitere Schlüsse ziehen lässt und insbesondere zu der bemerkenswerten Annahme führt, dass über der Wasserstoffatmosphäre, doch ohne jede schärfere Trennung von ihr, bis in Höhen von 400 bis 500 km und darüber eine weitere Gashülle liegen dürfte von einem ausserordentlich dünnen, leichten Gas, das wir auf der Erde bisher noch nicht haben finden können. Dieses Gas, dessen Existenz namentlich aus spektralanalytischen Beobachtungen der Polarlichter, die häufig die an keinem irdischen Stoff bisher bekannte Spektrallinie 557 zeigen, gefolgert wird, würde sehr gut in das Mendeléjewische System der Elemente hineinpassen, es müsste dann ein Molekulargewicht von nur etwa 0,4 (Sauerstoff gleich 16)

besitzen. An der Erdoberfläche dürfte das Gas nur etwa 0,00058 Volumprozent ausmachen und deshalb schwer nachweisbar sein. Obwohl es nicht zwingend wahrscheinlich ist, kann man annehmen, dass dieses hypothetische, Geocoronium getaufte Gas identisch ist mit dem in der Sonnenatmosphäre angenommenen, hier gleichfalls unbekanntem Gas Coronium.

Man wird sich also vorerst die Atmosphäre entsprechend unserer Abbildung aufgebaut vorstellen können. Bis zu der Grenze, bei welcher keine Temperaturabnahme mit der Höhe mehr erfolgt, also bis etwa 11 km, reicht die Troposphäre. Darüber liegt mit prozentual wachsendem Stickstoff- und abnehmendem Sauerstoffgehalt die Stratosphäre mit einer nahezu gleichmässigen Temperatur von  $-55^{\circ}$ . Mit 70 km Erhebung beginnt mit dem Überwiegen des Wasserstoffes die Wasserstoffatmosphäre, gleichzeitig tritt das Geocoronium auf. In 200 km Höhe sind beide im Gleichgewicht, darüber hinaus kann man von der Geocoronium-sphäre sprechen. Sie ist auch der Sitz der ruhenden Polarlichtbögen, die durch das Eintreten der von der Sonne ausgehenden Kathodenstrahlen in unsere Atmosphäre entstehen.

### Physik.

**Bronsonwiderstände.** Bekanntlich bietet die Herstellung sehr hoher elektrischer Widerstände, für den Fall sie zuverlässige Beträge vorstellen sollen, grosse Schwierigkeiten. So sind zwar beispielsweise Graphitwiderstände durch einen mehr oder minder dicken, kürzeren oder längeren Bleistiftstrich, den man auf einer Mattglasplatte zieht (Abb. 1), leicht in den gewünschten hohen Beträgen anzufertigen, aber die Konstanz dieser Widerstände lässt äusserst viel zu wünschen übrig.

Da die Messtechnik, speziell die radioaktive Messtechnik, zuverlässiger hoher Widerstände dringend bedarf, so verdient ein Prinzip zur Herstellung derartiger Widerstände Beachtung, das von Bronson angegeben wurde. Bronson, ein Schüler Rutherfords, benutzt als Widerstandsmaterial Luft, gewöhnliche atmosphärische Luft, die, da sie sonst eine zu geringe Leitfähigkeit haben würde, künstlich durch radioaktive Substanzen ionisiert ist. Abbildung 2 zeigt schematisch die Anordnung. Die Metallplatten *A* und *B* begrenzen den Luft-raum *L* und stellen die Zuleitung und Ableitung des Stromes her. Auf die eine Platte *A* ist mechanisch oder elektrolytisch eine radioaktive Substanz, z. B. Polonium, aufgebracht. Die von diesem Präparat ausgehenden  $\alpha$ -Strahlen ionisieren die angrenzende Luft. Wenn dann eine Spannungsdifferenz an den Platten

\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., Nr. 45, Beilage S. 177.

liegt, also der Bronsonwiderstand eingeschaltet ist, so wandern die Ionen längs der Kraftlinien des bestehenden elektrischen Feldes und schaffen Ladungen von der

Abb. 1.

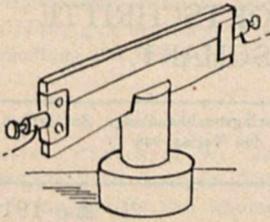
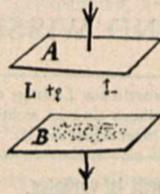


Abb. 2.



einen Platte zur anderen Platte. Bei wachsender Spannung laufen die Ionen entsprechend rascher, und der durch die transportierten Ladungen repräsentierte Strom wächst, er verhält sich also, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, gerade so wie ein gewöhnlicher Ohmscher Widerstand, der auch um so mehr Strom, das heisst Elektrizitätsmenge pro Zeiteinheit, durch seinen Querschnitt fließen lässt, je höher die angelegte Spannung ist. Man kann die Leitfähigkeit einer derartigen Luftstrecke leicht so klein machen, dass sie einen Widerstandswert von mehr als einer Billion Ohm besitzt. Da alle radioaktiven Prozesse vollkommen unabhängig von der Temperatur verlaufen und die Ionisierung sowie die Abnahme der Aktivität nach ganz bestimmten einfachen Gesetzen erfolgen, so kommt einer derartigen Anordnung bei entsprechendem Einbau eine erhebliche Zuverlässigkeit im Widerstandswert zu. Da immerhin nur geringe Erfahrungen über das Verhalten der Bronsonwiderstände bestanden, hat Dr. Hauser in Erlangen auf Veranlassung von Professor Ebert in der letzten Zeit über das Verhalten dieser Widerstände bei verschiedenen Gasen, Drucken und Schaltungen Untersuchungen angestellt. Es ergab sich, dass trockene Luft ein sehr gutes Material für diese Widerstände ist, und dass man sie unbedenklich in Parallelschaltung benutzen kann. Dagegen sind bei Serienschaltungen Komplikationen möglich. Jedenfalls bilden diese Gaswiderstände eine hervorragende Bereicherung der experimentellen Hilfsmittel.

### Anthropologie.

Über die Krankheiten der Steinzeitmenschen machte Professor H. A. Nielsen in einer der letzten Sitzungen der Kopenhagener archäologischen Gesellschaft einige interessante Mitteilungen. Seine Untersuchungen beruhen auf den Befunden an 616 Skeletten, die im dänischen Nationalmuseum aufbewahrt werden. Die Skelette sind je zur Hälfte männlichen und weiblichen Geschlechts und gehören den verschiedensten Lebensaltern an; am stärksten (mit etwa 75%) sind unter ihnen die Langschädel vertreten. Die Körpergrösse dieser Steinzeitmenschen war von der unsrigen nicht wesentlich verschieden, die Durchschnittshöhe der Männer betrug 170, die der Frauen 150 cm. Was die Krankheitserscheinungen betrifft, die an diesen Skeletten zu beobachten sind, so liessen sich zunächst an einer Anzahl von jugendlichen Skeletten, besonders solchen weiblichen Geschlechts, Rückgratsverkrümmungen feststellen. Andere Leiden, von denen die Menschen der Steinzeit geplagt wurden, scheinen Wasserkopf, Gicht, englische Krankheit und Knochenfrass im inneren Ohr mit Durchbruch in die Schädelhöhle gewesen zu sein. Dagegen war Zahncaries verhältnismässig selten,

jedoch zeigten die Zähne im allgemeinen eine sehr starke Abnutzung. (*Politisch-anthropologische Revue.*)

### Ornithologie.

Die Zugstrasse der westdeutschen Störche. Seitdem der Weg, den die ostdeutschen Störche auf ihrer Winterreise einschlagen, durch die bekannten Ringversuche in überraschend kurzer Frist ziemlich vollständig ermittelt worden ist, erschien es der Vogelwarte Rossitten wünschenswert, dass die Markierungen auch auf die Störche im Westen Deutschlands ausgedehnt würden, um auch über deren Wanderungen und Winterquartiere Aufschluss zu erhalten. Dank dem Entgegenkommen der Behörden konnte im letzten Sommer eine grössere Anzahl Storchringe nach den westlichen Provinzen abgegeben werden. Wie jetzt Dr. Thienemann in den *Ornithologischen Monatsberichten* (XVIII. Jahrg. Nr. 11, S. 178/79) mitteilt, liegt bereits das erste interessante Ergebnis dieser Versuche vor: Der Storch Nr. 3605, der mit seinen drei Geschwistern am 15. Juni 1910 in Werkel, etwa 21 km südwestlich von Kassel (Hessen-Nassau), durch Herrn Bürgermeister Sauer markiert worden war, ist im Herbst 1910 auf seiner Reise nach dem Süden in Spanien bei San Quirico de Besora (Provinz Barcelona) aus einem Flug Störche erbeutet worden. Die betreffende Mitteilung wurde von einer Barcelonaer Zeitung am 15. September 1910 gebracht. Die Zugstrasse dieser hessischen Störche führte also nicht wie die ihrer östlichen Artgenossen nach Südosten durch Ungarn, sondern in südwestlicher Richtung über Spanien.

### Pflanzenbiologie.

Die Widerstandsfähigkeit der Samen der Wollkletten gegen hohe Temperaturen. Die südamerikanische und australische Schafwolle enthält oft beträchtliche Mengen von Früchten der Wollkletten, die sich mit ihren Stacheln in der Wolle der weidenden Schafe festsetzen und die Qualität der Ware erheblich verschlechtern. Kürzlich machte man nun in einer Fabrik in Wädenswil die überraschende Beobachtung, dass in einem Posten frisch gefärbter Wolle, die ausnahmsweise einige Tage feucht liegen blieb, viele Samen von Wollkletten gekeimt hatten. Sie waren weder beim Reinigungs- noch beim Färbeprozess abgetötet worden, obgleich die Samen  $1\frac{1}{2}$  Stunden lang der Siedetemperatur ausgesetzt gewesen waren. Hierdurch veranlasst, hat O. Schneider-Orelli interessante Untersuchungen über das Verhalten der Wollklettensamen gegenüber hohen Temperaturen angestellt. Dabei zeigte es sich, dass ein halbstündiges Erhitzen auf  $120^{\circ}$  oder 17 stündiges Erwärmen auf  $100^{\circ}$  C die Samen der geprüften Arten (*Medicago denticulata*, *minima* und *arabica*) nicht tötete. Ein kleiner Teil der Samen von *Medicago denticulata* und *M. arabica* vermochte sogar einen  $7\frac{1}{2}$  stündigen Aufenthalt in siedendem Wasser ( $98^{\circ}$ ) oder ein  $\frac{1}{2}$  stündiges Liegen in Wasser von  $120^{\circ}$  unter Druck zu ertragen. Dagegen wirkte eine wenn auch nur kurz andauernde Temperatur von  $130^{\circ}$  auf alle Samen tödlich. Wesentlich ungünstiger liegen die Verhältnisse, wenn Verletzungen der Samenschale eingetreten sind. Der Grund für die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit dieser Samen gegenüber hohen Temperaturgraden, die nur noch von den Dauerformen gewisser Bakterien übertroffen wird, ist in ihrer Hart-schaligkeit zu suchen.

(*Flora*, Bd. 100 [1910], S. 305—311.)

## Verschiedenes.

**Klimaschwankungen und Völkerwanderungen.** Im Anschluss an seine bekannten Untersuchungen über Klimaschwankungen macht neuerdings Professor Ed. Brückner auf die interessante Erscheinung aufmerksam, dass, veranlasst durch ungestörte Witterung und die hierdurch bedingten Missernten, mehrfach grosse Massen von Menschen in Bewegung gesetzt wurden. So riefen die feuchte Zeit um das Jahr 1850 und ebenso die niederschlagsreichen Jahre um 1880 infolge schlechter Ernten eine starke Auswanderung aus Irland hervor, wogegen in den anschliessenden Trockenperioden die Zahl der Auswanderer viel geringer war. Die Besiedelung der weiten Steppen im Westen der Vereinigten Staaten vollzog sich in der feuchten Zeit um 1880 sehr rasch. Die nach dem Jahre 1890 einsetzende Trockenperiode hat hier einen Rückgang zeitweilig, der darin zum Ausdruck kommt, dass das besiedelte Gebiet von 1890 bis 1900 eine Verminderung um 15% erfuhr. Auf den jähen Vorstoss der Bevölkerung in der niederschlagsreichen Zeit ist also ein deutlicher Rückzug während der Trockenperiode gefolgt.

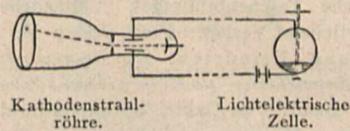
Ähnliche Einflüsse scheinen sich auch in Zentralasien geltend gemacht zu haben. Die Forschungen Aurel Steins im Tarimbecken haben gezeigt, dass hier alte Siedlungen an Stellen bestanden, wo heute völliger Wassermangel herrscht. Eine Reihe alter chinesischer Plätze, deren Ruinen in der Wüste aufgefunden worden sind, ging im 3. Jahrhundert zugrunde. An ihrer Stelle entstanden später neue, die im 8. oder 9. Jahrhundert der Wüste erlagen, endlich wurden kleine mohammedanische Siedlungen im 12. Jahrhundert verlassen. Brückner wirft nun die Frage auf, ob nicht der Untergang dieser Siedlungen mit den Völkerwanderungen und mit Klimaschwankungen in Beziehung zu bringen sei. Eine einsetzende Trockenperiode hätte hiernach die Bewohner der Oasen und Steppen aus den Trockengebieten vertrieben und sie veranlasst, in die feuchten peripherischen Gebiete einzufallen.

(Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. 81. Versammlung, Salzburg 1909.)

\* \* \*

**Der Rosingsche Fernseher.** Das Prinzip des Fernsehers von Professor Rosing in St. Petersburg ist jetzt bekannt geworden. Der Erfinder benutzt im Sender als lichtempfindliches Element eine Gaszelle, im Empfänger nach dem Vorgang von Dieckmann und Glage eine Kathodenstrahlröhre. Die auf unserer Abbildung nicht gezeichnete Anordnung zur Zerlegung des Bildes und die entsprechende magnetische Führung des

Kathodenstrahles auf dem Leuchtschirm erfordern vier weitere Fernleitungen.



Kathodenstrahl-  
röhre.

Lichtelektrische  
Zelle.

Es ist nicht anzunehmen, dass dieser Apparat, der keine wesentlichen Fortschritte aufweist, sich praktisch bewähren wird.

## Preis ausschreiben.

**Eine Rundflug-Konkurrenz in England.** Die englische Zeitung *Daily Mail* hat einen Preis von 200000 M. für einen Rundflug durch England gestiftet. Die ganze Strecke muss in folgenden fünf Etappen geflogen werden:

1. Brookland—Hendon, 20 Meilen,
2. Hendon—Edinburgh, 343 Meilen,
3. Edinburgh—Bristol, 383 Meilen,
4. Bristol—Brighton, 214 Meilen,
5. Brighton—Brookland, 40 Meilen.

Erlaubt sind Zwischenlandungen und Reparaturen. Die 1000 Meilen lange Strecke muss in der Zeit zwischen 22. Juli bis 5. August 1911 geflogen werden. Anmeldetermin bis 1. Juni.

## Personalnachrichten.

Der Oberingenieur bei der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin Friedrich Emde ist zum etatsmässigen Professor für Elektrotechnik und Maschinenbau an der Bergakademie zu Clausthal als Nachfolger von Professor Hoppe ernannt worden.

Der Direktor der Siemens-Schuckert-Werke Professor a. D. Dr.-Ing. Walter Reichel ist auf den neu errichteten Lehrstuhl für den Bau elektrischer Bahnen an der Technischen Hochschule in Charlottenburg berufen worden.

Der vom 1. Juli 1911 ab an der Technischen Hochschule in Breslau neuerrichtete Lehrstuhl für Eisenbahnmaschinen, Dampfmaschinen und Arbeitsmaschinen wurde dem neuernannten etatsmässigen Professor Dr.-Ing. Julius Schenk, bisher in München, übertragen.

Der Assistent am Physikalischen Institut der Universität Heidelberg Dr. J. Laub wurde zum ordentlichen Professor für theoretische Physik und Geophysik an der Universität La Plata ernannt.

Der Geheime Hofrat Theodor Böhm, ordentlicher Professor für Hochbau und Entwerfen an der Technischen Hochschule zu Dresden, ist am 1. April 1911 in den Ruhestand getreten.

## Neues vom Büchermarkt.

Guttman, Dr. med. Walter, Stabsarzt in Mülheim a. d. Ruhr. *Grundriss der Physik* für Studierende, besonders für Mediziner und Pharmazeuten. Mit 145 Abbildungen. 7. bis 9. Aufl. (V, 185 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, Georg Thieme. Preis geb. 3,80 M.

Wie die hohe Auflage beweist, hat das vorliegende Bändchen bisher stets gute Aufnahme gefunden. In der Tat dürfte es sich für alle, die Physik nur als Nebenfach an einer Hochschule treiben, und die sich nur kurz über die wichtigsten physikalischen Gesetze und Prinzipien unterrichten wollen, bestens eignen.

Dem eigentlichen Hauptteil sind zwei Anhänge beigegeben, einer über das absolute Masssystem und ein zweiter, der in Form von Frage und Antwort die wichtigsten Gesetze, Definitionen und Formeln enthält. Dieser zweite Anhang ist neu, und wenn er auch sicher bereits in dieser Form dem Autodidakten oder Examenkandidaten sehr gute Dienste leisten wird, so glaubt der Referent doch, dass sich einige der Antworten in der nächsten Auflage eine andere Fassung zulegen werden. D.

\* \* \*

Ammann, Hans. *Das Plankton unserer Seen*. Mit vielen Abbildungen. (199 S.) kl. 8°. (Naturwissenschaftliche Taschenbibliothek 7. Bändchen). Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis geb. 2 M.  
 Dannemann, Friedrich. *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange*. Zweiter Band: Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Mit 116 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Galilei. (V, 433 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 10 M., geb. 11 M.

*Elektro-Ingenieur-Kalender 1911*. Herausgegeben von Arthur H. Hirsch, Diplom-Ingenieur, und Max Barth, beratender Ingenieur in Berlin. XI. Jahrgang. (VIII, 352 S.) kl. 8°. Berlin, Oscar Coblenz. Preis geb. 2,50 M.

Färber, Dr. Carl, Professor an der Luisenstädtischen Oberrealschule in Berlin. *Arithmetik*. Mit 9 Figuren im Text. (XV, 410 S.) gr. 8°. (Grundlehren der Mathematik für Studierende und Lehrer I. Teil I. Bd.) Leipzig 1911, B. G. Teubner. Preis geb. 9 M.

### Meteorologische Übersicht.

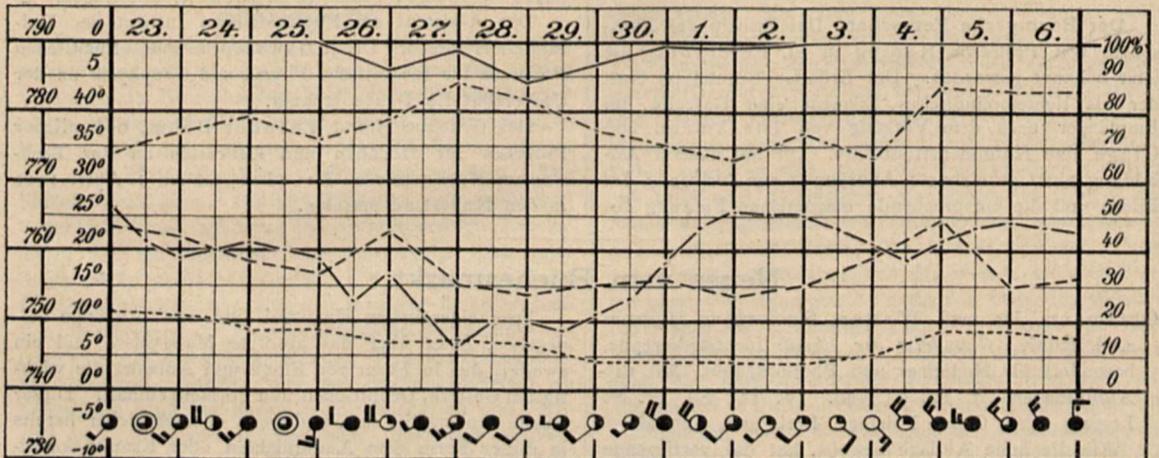
Wetterlage vom 23. April bis 6. Mai 1911. 23. bis 25. Hochdruckgebiete Kontinent, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Südnorwegen, Britische Inseln. 26. Hochdruckgebiete Südwest- und Nordeuropa, Depressionen Nordwest- und Nordosteuropa; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Schweden, Südnorwegen, Nordfrankreich. 27. April bis 1. Mai. Hochdruckgebiete Südwest- und Nordosteuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Schweden, Südnorwegen, Finnland, Holland, Belgien, Britische Inseln, Südwestfrankreich. 2. bis 6. Hoher Luftdruck von Südwest- bis Nordosteuropa, Tiefdruckgebiete übriges Europa; starke Niederschläge in Ostdeutschland, Schweden, Südnorwegen, Jütland, Britische Inseln, Finnland, Nordfrankreich, Östreich-Ungarn, Serbien, Italien.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 23. April bis 6. Mai 1911.

Datum:	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Haparanda . .	1 0	2 0	-4 0	-3 0	-3 6	-2 7	2 3	1 7	1 0	3 0	5 0	5 0	0 8	3 0
Petersburg . .	6 0	7 6	3 5	2 0	1 0	6 3	8 9	7 1	7 15	5 5	9 7	5 0	7 0	10 0
Stockholm . .	9 7	9 6	5 0	6 10	6 7	6 3	6 2	3 4	8 1	9 0	7 0	10 0	9 1	8 1
Hamburg . . .	15 0	11 0	9 1	12 4	8 8	9 3	10 5	8 8	7 1	8 0	11 0	15 0	9 0	8 0
Breslau . . . .	15 0	15 0	11 0	13 15	8 0	10 3	11 0	10 0	11 4	7 0	10 0	14 0	15 13	8 5
München . . .	13 0	14 0	11 0	12 2	9 9	— 2	10 8	6 0	8 4	8 0	7 0	11 0	9 12	9 0
Budapest . . .	15 0	15 0	16 0	16 0	13 2	11 0	13 1	11 5	10 1	12 10	11 4	16 2	18 6	16 25
Belgrad . . . .	16 0	12 0	12 2	11 0	14 2	13 16	9 0	15 0	13 1	12 1	14 12	12 3	13 1	12 2
Genf . . . . .	9 0	12 0	10 0	14 2	10 2	10 0	13 0	9 6	6 0	7 0	8 0	9 0	9 0	10 2
Rom . . . . .	13 0	11 0	10 0	11 0	13 0	14 0	12 0	15 0	11 0	12 18	11 0	12 12	12 14	14 0
Paris . . . . .	10 0	12 0	10 0	10 4	7 5	11 2	10 1	9 0	8 0	8 0	11 8	10 1	7 0	10 0
Biarritz . . . .	11 1	10 0	11 0	13 0	12 15	13 2	12 3	12 7	11 0	9 0	13 0	12 3	12 1	12 0
Portland Bill .	8 0	8 0	9 1	9 5	9 0	9 8	8 7	8 0	9 0	9 4	9 2	9 0	9 0	11 0
Aberdeen . . .	9 1	11 5	9 3	6 8	7 0	6 1	8 1	5 7	7 4	8 1	7 8	7 0	8 0	10 1

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm.

Witterungsverlauf in Berlin vom 23. April bis 6. Mai 1911.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ☁ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.  
 ————— Niederschlag      - - - - - Feuchtigkeit      ———— Luftdruck      - - - - - Temp. Max.      - - - - - Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.