



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1141. Jahrg. XXII. 49.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

9. September 1911.

**Inhalt:** Der ärgste Feind der Apfelbäume. (Die Blutlaus.) Von Professor KARL SAJÓ. Mit vier Abbildungen. — Die elektrische Zugförderungsanlage Dessau-Bitterfeld! Von Regierungsbaumeister HEYDEN. Mit fünf Abbildungen. — Eine Geldauszahlmaschine. Mit einer Abbildung. — Die Gewinnung von Kraft aus dem Wellengang des Meeres. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Ein neuer Eisenbetonmast. Mit einer Abbildung. — Massnahmen zum Schutze des Zobel. — Über das Vorkommen gewisser Ackerunkräuter.

### Der ärgste Feind der Apfelbäume.

(Die Blutlaus.)

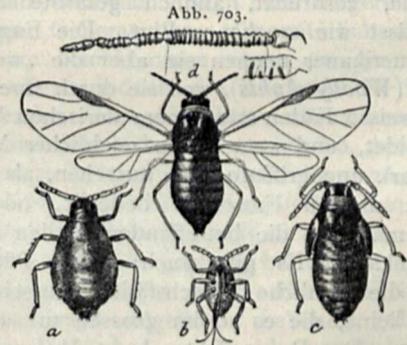
Von Professor KARL SAJÓ.

Mit vier Abbildungen.

Unangenehmes Gezeifer will kein Land und kein Weltteil als sein eigenes Kind anerkennen, und man schiebt dergleichen gerne anderen in die Schuhe. Man kennt den Streit, der im Gefolge der Hessenfliege entbrannte, als die Amerikaner diese schädliche Mücke als Europäerin, die Europäer dagegen als Amerikanerin hinstellten. Heute ist zwar die Insektenkunde bereits so weit vorgeschritten, dass das wirkliche Vaterland einer Art meistens mit Anspruch auf volle Glaubwürdigkeit bestimmt werden kann, aber zweifelhafte Fälle kommen noch immer vor. Die San José-Schildlaus galt ja lange Zeit hindurch als neuweltliches Tier, bis es sich endlich herausstellte, dass sie in Ostasien schon längst heimisch war.

Die Blutlaus (*Schizoneura lanigera* Hausm., Abb. 703) gilt in Europa als Amerikanerin, wegen die Amerikaner, wenigstens früher, von

der neuweltlichen Heimat dieser gefährlichen Pflanzenlaus nicht überzeugt waren. Schon deshalb nicht, weil sie sich in Amerika viel weniger



Die Blutlaus (*Schizoneura lanigera*): *a* geschlechtslose Mutter, die lebendige Junge erzeugt; *b* junges Tier; *c* Nymphe mit Flügelstutzen; nach einer Häutung verwandelt sie sich in die geflügelte Form (*d*). Oben ein Fühler. — Alles stark vergrößert. (Nach einer Abbildung des Entomol. Bureaus des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten.)

bemerkbar macht als bei uns. Unser heutiger Standpunkt weist jedoch auf die Tatsache hin, dass Tiere dort, wo sie ursprünglich heimisch

sind, meistens in geringerer Menge auftreten als in Ländern, wohin sie erst später eingeschleppt worden waren.

Die Blutlaus ist überaus schädlich, besonders in Obstanlagen, die dicht stehen und für Luftzug wenig zugänglich sind. Man sagte auch schon, dass sie den Apfelbäumen annähernd das sei, was dem Rebstocke die *Phylloxera vastatrix*. Mit der letzteren Art, nämlich der Reblaus, hat sie übrigens ihr Wurzelleben gemein, weil sie nicht nur oberirdisch auf Stamm und Blättern ihr Unwesen treibt, sondern auch unterirdische Kolonien gründet. Gewiss ist ihr ebenso schwer erfolgreich beizukommen wie dem genannten Rebenfeinde.

Ihren deutschen Namen: „Blutlaus“ erhielt sie deshalb, weil ihr Körpersaft rot ist, und

Abb. 704.



Apfelbaumästchen mit wolligen Blutlauskolonien.  
Aus Fred. V. Theobald: *Report on Econom. Zoology*, 1906/1907.)

weil sie, zerdrückt, ähnlich gefärbte Spuren zurücklässt wie trockenes Blut. Die Engländer und Amerikaner nennen sie aber die „wollige Laus“ (*Woolly Aphis*), weil sie durch ihre Haut schneeweiße Fäden aus reinem tierischen Wachs ausscheidet, und zwar in so reichlicher Menge, dass stark angegriffene Äste aussehen, als wären sie mit dickem Frostreife bedeckt, oder als hätte jemand an die betreffenden Stellen Baumwolle geklebt. Es gibt auch andere Pflanzenläuse, die ähnliche Wachsfäden ausscheiden, jedoch keine, die es so im grossen tut wie die Blutlaus. Der Baumzüchter kann übrigens froh sein ob dieser merkwürdigen Eigenschaft, weil auf diese Weise jede kleine Kolonie sogar auf den höchsten Astspitzen leicht von der Umgebung zu unterscheiden ist. Schieden die Vertreter dieser Art nur kleine Wachsfäden aus, so wäre es beinahe unmöglich, die kleineren Kolonien hoch in der Krone zu entdecken. Abbildung 704 zeigt uns die Lichtbilder von zwei

Apfelbaumästchen mit vier solchen wolligen Kolonien. Das Bild entnehmen wir dem Berichte von Fred. V. Theobald über Insekten-schäden in den englischen Grafschaften Kent und Surrey (1906/7). Um die weissen Wachs-ausscheidungen anschaulicher zu machen, wurden hinter die Ästchen Blätter gestellt. Es ist geradezu erstaunlich, wie weit diese wollartige Wachs-ausscheidung getrieben wird. Es sieht manchmal aus, als hingen weisse Fähnchen von den Ästen herab. Jedenfalls ist diese Erscheinung als Schutzvorrichtung gegen Feinde aufzufassen, obwohl man über die letzteren noch nicht im reinen ist. Dass die Blutlaus bei uns von Feinden nicht energisch verfolgt wird, erhellt schon aus der verblüffenden Schnelligkeit, mit der sie oft sehr grosse Bäume vom Fusse bis zur Spitze förmlich überflutet.

Die Engländer haben für die Blutlaus auch noch einen anderen Namen, nämlich: *American Blight*. Das Wort „*blight*“ bedeutet zwar eigentlich Meltau; aber das Volk nimmt es nicht gar so genau mit den naturgeschichtlichen Kennzeichen, und weil die wollige Bedeckung der Blutlaus weiss und einem Frostreife nicht unähnlich ist, so nannte man das Übel *blight*. Oder man nahm die Geschwüre an den beschädigten Ästen als Ausgangspunkt an, denn *blight* bedeutet auch „Brand“. Wie dem auch sei, der Name *American Blight* weist schon auf die allgemeine Auffassung hin, dass der Schädling aus Amerika nach Europa verschleppt worden sei. Dagegen spricht freilich der Umstand, dass die Blutlaus nur auf Apfel- und Birnbäumen zu leben scheint und diese, wenigstens die gangbare Früchte liefernden, altweltliche Pflanzenarten sind.

Es erscheint mir jedoch unzweifelhaft, dass die Blutlaus in Europa ein Ankömmling verhältnismässig neuerer Zeit ist. Denn wäre sie schon längst hier eingebürgert, so hätte sie sich auch ganz bestimmt schon längst in allen europäischen Ländern, wo Apfelbäume gezogen werden, allgemein verbreitet. Es gibt aber europäische Länder, in denen schon seit Jahrhunderten Obst- und Birnbäume sich allgemein in Kultur befinden, und die dennoch erst seit einigen Jahrzehnten mit der Blutlaus bekannt geworden sind. Zu diesen Ländern gehört z. B. Ungarn. In den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts war hier diese Pflanzenlaus noch unbekannt. In meiner Kindheit wurden aus dem Auslande riesige Mengen von Apfel- und Birnpflänzlingen hier eingeführt, und das geschah ja mehr oder minder seit mehreren Jahrhunderten. Wäre damals die Blutlaus in europäischen Obstbaumanlagen so verbreitet gewesen wie heute, so würde sie unbedingt schon im 17. Jahrhundert ihre Rundreise auch in Ungarn begonnen haben. Und wie rasch sie sich verbreitet, wenn sie sich in

ein Land nur einbürgern kann, das sehen wir ja jetzt: einige Jahrzehnte genügten, um den Schädling im grössten Teile des früher unverseuchten Gebietes heimisch zu machen. Diese Art wurde zuerst in England, zwei Jahre vor der grossen französischen Revolution, nämlich im Jahre 1787, auf Apfelbäumen bemerkt, die in jenem Jahre aus Amerika bezogen wurden. Hausmann, der ihr den naturgeschichtlichen Namen: *Schizoneura lanigera* gab, hat sie vierzehn Jahre später (1801) beschrieben, als einen Schädling, der in deutschen Obstanlagen aufgetreten war. Linné, Fabricius, Degeer kannten die Blutlaus noch nicht. Ein so überaus auffallendes und so schädliches Geschöpf hätte den Naturforschern, die vor 1801 arbeiteten, unmöglich entgehen können, wenn es in unserem Weltteil bereits seit alten Zeiten heimisch gewesen wäre. Es ist also gewiss in verhältnismässig später Zeit nach Europa gelangt.

Ob die Blutlaus aus Amerika oder aus Asien zugereist kam, ist allerdings schwerer zu ermitteln. Dass der edle Apfelbaum und Birnbaum asiatischen Ursprungs sind, kann keineswegs als sicherer Beweis dafür gelten, dass die Blutlaus nicht aus Amerika eingeschleppt worden sei. Denn es gibt auch in Amerika wilde *Pyrus*-Arten, an denen diese Aphidenart, wenn auch spärlich, leben konnte. Dass sie sich dort nicht früher bemerkbar machte, beweist eigentlich nichts; denn die Reblaus, die in Europa mit unglaublicher Schnelligkeit zu einem fürchterlichen wirtschaftlichen Unglück wurde, gibt in der Neuen Welt auch heute noch zu keinen lebhaften Klagen Anlass.

Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, dass die Blutlaus, ebenso wie die San José-Schildlaus, aus Ostasien nach Amerika gelangt ist und sich dann von dort zu uns verschleppen liess, weil ja zwischen Amerika und Asien bereits sehr früh ein reger Schiffsverkehr zustande kam und im 18. Jahrhundert besonders der Verkehr der Teeschiffe zwischen China und den Vereinigten Staaten schon stark im Gange war. Zum Entflammen des nordamerikanischen Freiheitskampfes gab ja ebenfalls das Einlaufen eines Teeschiffes am 18. Dezember 1773 in den Hafen von Boston Anlass, als die ganze Schiffsladung Tee von den Nordamerikanern über Bord geworfen wurde.

Wir wollen aber nun auf die Lebensweise des Schädlings näher eingehen. Dieselbe hat insofern einige Verwandtschaft mit der Lebensweise der Reblaus, als beide Arten teils oberirdisch, teils unterirdisch leben. Die oberirdischen Formen der Reblaus erscheinen bei uns selten, wogegen die Blutlaus sich ober- und unterirdisch in gleichem Masse vermehrt. Sie lebt hauptsächlich auf Apfelbäumen, seltener auf Birnbäumen.

Die allermeisten Blutlausindividuen sind flügellos und geschlechtslos, sowohl die unter wie die über der Erde. Nur selten entwickeln sich flügge Individuen, die dann eine besondere Lebensaufgabe haben: sie gebären nämlich Geschlechtstiere, d. h. wirkliche Männchen und Weibchen, die sich paaren, wonach das Weibchen ein Ei legt. Das einzige Ei wird aber beinahe so gross wie der ganze Körper der Mutter, deren Haut am Ende nur mehr eine dünne Hülle des Eies abgibt, etwa in dem Verhältnisse, wie der Handschuh die menschliche Haut bedeckt. Diese Tatsachen erinnern ebenfalls lebhaft an die Reblaus.

Wie ich erwähnt habe, erscheinen die geflügelten Individuen spärlich, woraus folgt, dass auch die Geschlechtstiere selten sind. Und da sie nicht alle am Leben bleiben, so sind die Eier noch viel seltener. Das Geschlechtsleben ist bei diesen Tieren eben beinahe eine Ausnahmeerscheinung und scheint keinen anderen Zweck mehr zu haben, als von Zeit zu Zeit die Lebenskraft der Art zu verjüngen.

Denn die Blutlaus vermag sich, ebenso wie die Reblaus, Jahre hindurch in ununterbrochenen Generationsketten zu vermehren, ohne dass in dieser Nachkommenfolge männliche und wirkliche weibliche Individuen, daher Eier, vorkämen. Die regelmässige Art der Vermehrung ist nämlich bei diesem Tier — wie man es übrigens auch bei anderen Pflanzenläusen beobachtet — das Gebären von lebendigen Jungen. Diese lebendig gebärenden, flügellosen Mütter sind, anatomisch aufgefasst, eigentlich keine wirklichen Weibchen, obwohl sie die massenhafte Vermehrung besorgen. Sie kennen kein Geschlechtsleben und paaren sich nie. Sie gebären auch, solange unter ihnen keine geflügelten Individuen entstehen, niemals wirkliche Männchen und Weibchen. Nach einer längeren Reihe derartiger Generationen, die natürlich alle unmittelbare Nachkommen einer einzigen Mutter sind, scheint jedoch die Fruchtbarkeit bei der betreffenden Generationskette abzunehmen und würde vielleicht sich ganz erschöpfen, wenn nicht von Zeit zu Zeit geflügelte Individuen unter ihnen entstünden, die wirkliche Geschlechtstiere: Männchen und Weibchen, zur Welt bringen, welche, nachdem sie sich gepaart hatten, je ein befruchtetes Ei zeugen. Aus diesem Ei entsteht wiederum eine flügellose, Lebende gebärende Mutter, die und deren Nachkommenschaft wieder mit erneuter Lebenskraft flügellose, geschlechtslose Individuen zur Welt bringen, bis sich, vielleicht nach einigen Jahren, ihre Fruchtbarkeit erschöpft.

Aus den hier mitgeteilten Tatsachen ist schon ersichtlich, dass die Verbreitung dieses Schädling's mittels wegfliegender Individuen sich in verhältnismässig engen Grenzen bewegt, da ja

die flüggen Tiere nur spärlich entstehen. Von einem Baume zum anderen, das kann ich aus eigener Erfahrung sagen, gelangen sie meistens unterirdisch, da sich ja die Wurzeln der nebeneinanderstehenden Bäume in der Erde begegnen und kreuzen. Oberirdisch kriechen die Tiere nur in dem Falle auf einen Nachbarbaum, wenn die Zweige zusammentreffen und einander berühren.

Die verseuchten Bodenschichten sind also die eigentliche Pandorabüchse, woher die massenhaften oberirdischen Kolonien, die ganze Äste mit Wachswolle bedecken, jährlich von neuem herausfrücken. Ohne gegen die Wurzellauskolonien vorzugehen, verrichtet man eine echte Sisyphusarbeit.

Aus dem, was ich bereits gesagt habe, erhellt ferner auch, weshalb die Verheerungen der Blutlaus heutzutage sich viel grösser gestalten als in früheren Zeiten. Ehedem hat man kleinere und noch dazu gemischte Obstgärten gehabt, in denen die Apfelbäume nicht unmittelbar nebeneinander stehen mussten, sondern jeder Stamm oft von Aprikosen-, Pfirsich- und Pflaumenbäumen umgeben war. Auch standen die Obstbäume nicht in regelrechten Verbänden, sondern waren zwischen Blumen- und Gemüsebeeten zerstreut, so dass sich die Wurzeln von je zwei und mehreren Apfelbäumen seltener begegneten. Heute werden jedoch immer häufiger grosse Anlagen gegründet, in denen in Abständen von je 6 bis 8 m Apfelbaum neben Apfelbaum gepflanzt wird. Kirschbäume stehen in gesonderten Anlagen, Pflaumen, Aprikosen ebenso. Es versteht sich da von selbst, dass, wenn in eine solche Anlage die Blutlaus hineingerät, sie unterirdisch binnen kurzer Zeit auf alle Wurzeln der betreffenden Anlage hinüberwandern wird. Ich vermute sogar, dass diese Wanderung durch die Ameisen, die bekannterweise Pflanzenläuse selbsttätig auf andere Wurzeln übertragen, nicht unerheblich gefördert wird.

Um also der raschen Verbreitung dieses Insektes schon von vornherein vorzubeugen, sollten Apfel- und Birnbäume nicht in zusammenhängenden Beständen gepflanzt werden, sondern in kleineren Gruppen, die durch andere Obstbäume abge sondert stehen, so dass die Wurzeln einer Apfel- und Birnbaumgruppe nicht mit den Wurzeln anderer Gruppen dieser Obstarten unterirdisch in Berührung kommen. Das Befolgen dieser Massregel wird die Bekämpfung bedeutend erleichtern.

Ich erwähne nun einen Infektionsfall, bei dessen Bekämpfung ich mitgewirkt habe. Im Jahre 1896 trat im abgelegenen und selten besuchten Teile eines Obstgartens die Blutlaus auf. Dort wurde nämlich ein jüngerer Apfelbaumstamm durch einen Bauern des Nachbardorfes, der eine vorzügliche Sorte empfahl, ver-

edelt. Das geschah im Frühjahr, und im Oktober wurde die Infektion bemerkt. Der veredelte Stamm, der inzwischen üppige Triebe entwickelte, war stark angegriffen; ausserdem waren aber noch fünf andere Stämme verseucht, die in der Umgebung des angesteckten Stammes standen, und deren Wurzeln miteinander unterirdisch in Berührung waren. In jenem Garten gibt es noch etwa hundert andere Apfelbäume, von denen jedoch sogar heute, nach fünfzehn Jahren, keiner mit der Blutlaus behaftet ist, obwohl auf vier von den anfangs infizierten sechs Stämmen noch immer hin und wieder einige Individuen des Schädling sich zeigen. Aber die übrigen Apfelbäume sind vom Infektionsherde durch andere Bäume getrennt. Das ist ein überaus lehrreicher Fall, der beweist, dass die Blutlaus, obwohl sie mitunter geflügelte Individuen erzeugt, den Wind sehr wenig zu ihrer Verbreitung benutzt. Wäre es anders, so hätte sie im erwähnten Falle seit fünfzehn Jahren die ganze Anlage angegriffen.

Noch etwas anderes erhellt ebenfalls aus dem angeführten Falle, nämlich, dass Blutlausinfektionen nur mit besonderer Geduld und Mühe sich ausrotten lassen und diese Arbeit in der Regel mehrere Jahre erfordert. Wir haben nämlich jene sechs Bäume seitdem jährlich behandelt, auf eine Weise, die ich eingehend besprechen werde. Das Übel haftet heute nur mehr an vier Bäumen und auf diesen nur in sehr bescheidenem Masse; wahrscheinlich wird man aber noch ein bis zwei Jahre brauchen, um es gründlich auszurotten.

Die Bekämpfung des Übels erfordert also, das muss ich hervorheben, längere Zeit. Darauf soll man vorbereitet sein. Die meisten Obstzüchter, die im ersten oder zweiten Jahre die Blutlaus auszurotten nicht vermögen, verlieren den Mut und lassen dann die Infektion unbehindert sich weiter verbreiten. Man muss aber damit rechnen, dass eine so schnelle gründliche Säuberung beinahe niemals vorkommt, und dass man guten Grund hat, mit dem Erfolge seiner Mühe zufrieden zu sein, wenn die Ansteckung in jedem folgenden Jahre milder auftritt und deren räumliche Ausdehnung sich verringert.

Und man soll auch dessen eingedenk sein, dass ohne menschliches Gegenwirken die Schädigungen, die die Blutlaus anrichtet, sehr üble Folgen haben und sich beinahe überall jährlich steigern. Nicht der Säfteverlust, der durch Saugen der zahlreichen Tiere eintritt, ist das grösste Übel; viel ärgere Folgen entstehen dadurch, dass die Gewebe da, wo diese Art ihr Wesen massenhaft treibt, kränkliche Veränderungen erleiden und nicht mehr recht heilen wollen.

In dieser Hinsicht ist die Blutlaus von den

meisten übrigen Pflanzenläusen verschieden, denn die letzteren zapfen zwar die Pflanzenorgane an, aber die Gewebe, aus denen Holzschichten entstehen, pflegen nicht abnorm anzuschwellen, meistens werden nur Blatt- und Blütenorgane abnorm deformiert. Die Blutlaus scheint aber das betreffende Gewebe dermassen zu vergiften, dass die Anschwellung später, selbst wenn das Insekt schon längst nicht mehr vorhanden ist, sogar Jahre hindurch fortwährend grösser wird.

Abbildung 705 zeigt die Wurzel eines jungen Apfelbaumes, deren ganze Länge infolge der Vergiftung durch die Blutlaus über und über mit gallenartigen Anschwellungen bedeckt ist. Im allgemeinen leiden junge Bäume viel ärger durch solche Beschädigungen als ältere Stämme, obwohl das Laub auch der letzteren, wenn die Infektion bedeutend ist, etwas kränklich aussieht. Besonders ist das der Fall in lockerem, trockenem Boden, wo sich *Schizoneura lanigera* viel wohler fühlt als in gebundenem und noch dazu feuchtem Boden. Die oberirdische Schädigung ist, obwohl die Kolonien sehr auffallend sind, niemals so arg wie die unterirdische; den Hauptschaden erleiden die Wurzeln, und junge Bäume sterben demzufolge häufig ab. Die europäische Lebensweise dieses Tieres scheint von dessen Gebaren in Amerika etwas abzuweichen. Dort drüben sind die oberirdischen Kolonien meistens nur auf die unteren Teile, besonders auf die vom Wurzelhals hervorwachsenden Wassertriebe beschränkt, wogegen sie in Europa in den Herbstmonaten, im Oktober und November, hoch oben in der Spitze der Krone in überschwenglichen Massen auftreten und mehrere Meter lange, von weitem sichtbare, schneeweisse Festons bilden. Dieser Umstand veranlasst natürlich auch an den Ästen knollige Anschwellungen, die später, anstatt zu heilen, von Jahr zu Jahr grösser werden. Dieser Unterschied beruht jedenfalls darauf, dass es in Amerika Marienkäfer und andere Feinde der Blutlaus gibt, die ihr sehr energisch ans Leben gehen und sie oberirdisch selten zu grosser Macht gelangen lassen. Auf diese Weise wirken dort die *Coccinella 9-notata* Herbst, in den atlantischen Staaten besonders auch noch die kleine Art: *Scymnus cervicalis* Muls., ausserdem aber auch andere Coccinelliden, ferner parasitische Zehrwespen usw. In Europa will jedoch unsere gemeinste Art: der siebenpunktige Marienkäfer (*Coccinella 7-punctata*) ebensowenig an die Blutlaus gehen wie der zweipunktige

Abb. 705.



Apfelbaumwurzel mit gallenartigen Anschwellungen, die infolge der Angriffe der Blutlaus entstanden sind. (Nach einer Abbildung des Entomolog. Bureaus des Ackerbauministeriums der Verein. Staaten.)

(*Adalia bipunctata*). Nur Florfliegen (Gattung *Chrysopa*) greifen sie häufiger an. Dieses Verhalten weist ebenfalls darauf hin, dass die Blutlaus keine Europäerin ist, sonst hätte sie hier wirksamere Feinde bekommen.

Nicht allein die unmittelbare Einwirkung der Blutlaus bringt unserem dankbarsten Obstbaum Verderben, sondern auch der Umstand, dass die Beulen immer grösser werden, nach Jahren endlich bersten, und dass in die so entstehenden Wunden Pilze eindringen. Fred. V. Theobald hat in England beobachtet, dass nur solche Apfelbäume vom Krebsübel befallen wurden, die mit Blutläusen behaftet waren oder wenigstens vorher durch deren Angriffe zu leiden hatten. In derselben Anlage blieben die Stämme, die von der Blutlaus frei blieben, auch vom Krebs verschont. Der Krebs entsteht nun unmittelbar von Bakterien, die man in den krankhaften Gebilden sicher ermittelt hat; aber ihrem Eindringen in die Gewebe wird durch die Wunden, die der Schädling veranlasst, der bequemste Weg vorbereitet, ganz ähnlich, wie es bei menschlichen und tierischen Körpern der Fall ist.

(Schluss folgt.) [12 351 a]

### Die elektrische Zugförderungsanlage Dessau-Bitterfeld.

Von Regierungsbaumeister HEYDEN.

Mit fünf Abbildungen.

Am 18. Januar d. J. ist die elektrische Zugförderungsanlage Dessau-Bitterfeld nach ungewöhnlich kurzer Bauzeit in Betrieb genommen worden. Nachdem durch Gesetz vom 29. Juli 1909 die für einen Versuchsbetrieb auf dieser Strecke erforderlichen Mittel bewilligt waren, ist die Angelegenheit mit grösster Beschleunigung betrieben worden. Der erste Spatenstich erfolgte am 18. Januar 1910, und genau ein Jahr später konnte die erste elektrische Lokomotive über die Strecke fahren.

Mit der Eröffnung dieses Betriebes ist auf dem Gebiete der elektrischen Zugförderung auf Vollbahnen ein entscheidender Schritt vorwärts getan, denn es kann nunmehr gezeigt werden, dass die entworfenen Lokomotiven und anderen zur elektrischen Zugförderung gehörigen Einrichtungen den scharfen Forderungen des Eisenbahnbetriebes gerecht werden.

Es möge gleich hier gesagt werden, dass die bisherigen Fahrten durchweg mit Erfolg gekrönt waren, und dass sich an keiner Stelle der Anlage nennenswerte Mängel gezeigt haben. Insbesondere gilt das auch von den bisher gelieferten elektrischen Schnellzuglokomotiven, deren hohes Anfahrvermögen vollste Befriedigung erregt. Während bei Dampflokomotiven normalerweise die Zugkraft während der Anfahr-

periode abnimmt, kann das Reibungsgewicht bei den elektrischen Lokomotiven während der ganzen Anfahrperiode voll ausgenutzt werden, wodurch sich naturgemäss eine erheblich höhere mittlere Anfahrbeschleunigung ergibt.

Es sei vor Erläuterung der Anlage kurz auf die Zwecke und Ziele der elektrischen Zugförderung eingegangen.

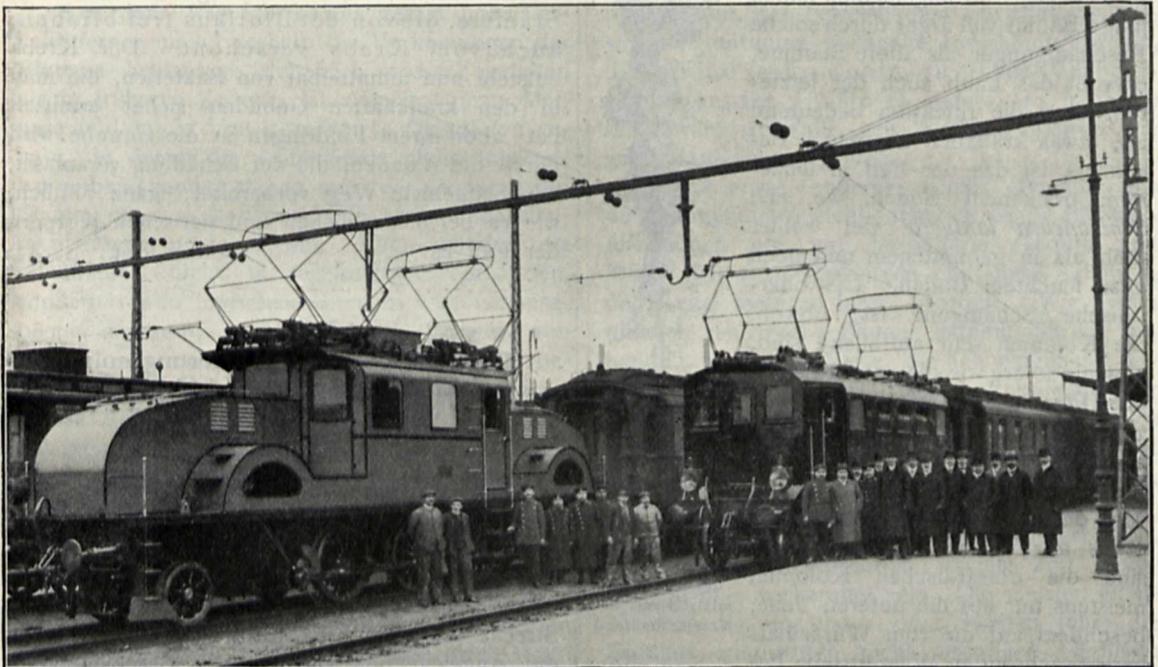
Es ist bekannt, dass die Dampflokomotive zu einem Grade der Vervollkommnung gelangt ist, welche eine wesentliche Verbesserung kaum noch erwarten lässt. Trotz der hervorragenden Leistungen, die mit ihr erzielt werden, ist schon

denen nachstehend nur einige wesentliche aufgeführt sein mögen.

Verringerung der Betriebskosten infolge Zusammenfassung der Krafterzeugung. Die Erzeugung der Energie in grossen Kraftwerken, welche mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgerüstet sind, geschieht wirtschaftlicher als in den kleinen Kraftwerken, wie sie die Kessel der Dampflokomotiven darstellen.

Möglichkeit der Verwendung eines billigen Brennmaterials (Braunkohle). Während auf Lokomotiven nur hierfür geeignetes, teureres Brennmaterial (Steinkohlen oder

Abb. 706.



Die Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Dessau-Bitterfeld.

heute abzusehen, dass sie den gesteigerten Anforderungen des Personen- und Güterbetriebs für die Zukunft nicht mehr genügen können. Die Leistungsfähigkeit der Dampflokomotive wird nicht nur durch das zur Verfügung stehende Profil begrenzt. Auch der Rost, auf dem die gewaltigen Kohlenmengen verfeuert werden, würde für grössere Leistungen Abmessungen erhalten, die eine Beschickung von Menschenhand nicht mehr zulassen.

Durchgreifende Fortschritte können hier nur durch die elektrische Zugförderung gemacht werden. Ganz abgesehen von dem Fortfall jeglicher Rauchbelästigung der Reisenden, die besonders beim Durchfahren von Tunnels von grosser Bedeutung ist, bietet der elektrische Betrieb eine grosse Anzahl von Vorteilen, von

Öl) verfeuert werden muss, können Kraftwerke für Bahnbetrieb, da die Energie wirtschaftlich auf weite Entfernungen übertragen werden kann, mitten in solche Gebiete verlegt werden, die Kohlengruben bzw. Wasserkräfte besitzen (Kraftwerk Muldenstein für Dessau-Bitterfeld).

Verringerung des toten Gewichtes der Züge. Bei Dampflokomotiven müssen Brennmaterialien und Wasservorräte in grossen Mengen auf besonderen Tendern, die erhebliche tote Gewichte darstellen, mitgeführt werden. Bei elektrischen Lokomotiven fallen diese toten Gewichte vollkommen fort.

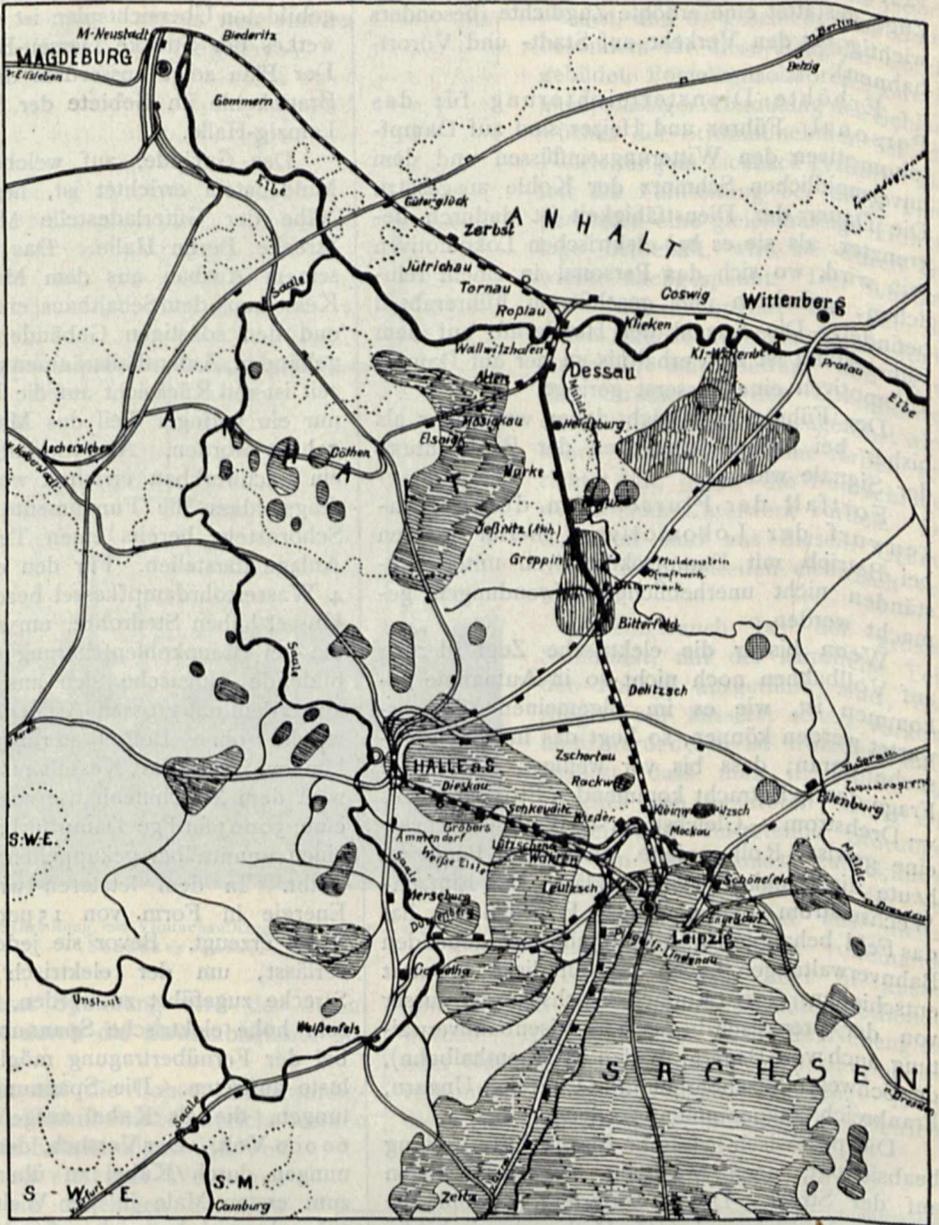
Grössere Leistungsfähigkeit der elektrischen Lokomotive. Die Dampflokomotive muss, nachdem sie einige 100 km zurückgelegt hat, stillgesetzt werden, da ein Ausschlacken der

Roste, ein Reinigen der Rauchkammer, Aufnahme von Wasser und Kohlen erforderlich werden. Sie muss ferner vor dem Gebrauche angeheizt werden, was stets eine gewisse Zeit beansprucht. Die elektrische Lokomotive ist stets betriebsbereit.

Geringere Unterhaltungskosten der Lokomotive. Abgesehen von der Wartung einiger Lager bedarf die elektrische Lokomotive so gut wie gar keiner Unterhaltung. Auch ist die Verschmutzung infolge Wegfalls der Feuerung, und weil die meisten Teile durch einen Umbau geschützt sind, bedeutend geringer als bei Dampflokomotiven, so dass die Reinigung weniger häufig vorgenommen zu werden braucht.

Geringere Unterhaltungskosten des Oberbaues. Im Gegensatz zu den hin- und hergehenden Massen der Dampflokomotive, die störende Bewegungen und eine schädliche Beanspruchung der Gleise verursachen, hat die elektrische Lokomotive überhaupt keine unausgeglichenen Massen. Der Lauf ist ein durchaus ruhiger, und dementsprechend wird das Gleis

Abb. 707.



Plan der für elektrische Zugförderung in Aussicht genommenen Strecke Magdeburg—Leipzig—Halle, mit Darstellung des Braunkohlenvorkommens in den umliegenden Gebieten.

-  Elektrifizierte Strecke.
-  Für elektrische Zugförderung in Aussicht genommene Strecke.
-  Sicher bekannte Verbreitung der Braunkohle (ältere).
-  Wahrscheinliche Verbreitung der Braunkohle (jüngere).
-  Durch Bohrung nachgewiesene Braunkohle.

erheblich geringer beansprucht, so dass hierdurch mit Sicherheit Ersparnisse an Unterhaltungskosten erzielt werden.

Möglichkeit grösserer Streckenbe-

lastung. Das schnelle Anfahren elektrischer Züge gestattet eine erhöhte Zugdichte (besonders wichtig für den Verkehr auf Stadt- und Vorortbahnen).

Erhöhte Diensterleichterung für das Personal. Führer und Heizer sind auf Dampflokomotiven den Witterungseinflüssen und dem unvermeidlichen Schmutz der Kohle ausgesetzt. Die Dauer der Dienstfähigkeit ist dadurch begrenzter, als sie es bei elektrischen Lokomotiven sein wird, wo sich das Personal in einem reinlichen, geheizten und geschützten Führerabteil befindet. Die Anzahl der Handgriffe auf dem Führerstand ist im Verhältnis zu der auf Dampflokomotiven eine äusserst geringe.

Der Führer kann sich daher weit mehr als bisher bei Dampflokomotiven der Beobachtung der Signale widmen.

Fortfall der Flurschäden durch Funkenwurf der Lokomotive. Hierfür müssen bei Betrieb mit Dampflokomotiven unter Umständen nicht unerhebliche Aufwendungen gemacht werden.

Wenn bisher die elektrische Zugförderung auf Vollbahnen noch nicht so in Aufnahme gekommen ist, wie es im allgemeinen hätte erwartet werden können, so liegt das in der Hauptsache daran, dass bis vor wenigen Jahren die Frage des in Betracht kommenden Stromsystemes — Drehstrom — Gleichstrom — Wechselstrom — eine gewisse Rolle spielte. In diesem Punkt ist heute die Sachlage völlig geklärt. Der Einfach-Wechselstrom bei niedriger Periodenzahl hat das Feld behauptet, und sämtliche massgebenden Bahnverwaltungen haben sich für diese Stromart entschieden. So ist Einfach-Wechselstrom ausser von der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung auch von Bayern, Baden (Wiesenthalbahn), der Schweiz (Lötschbergbahn), Österreich-Ungarn, Frankreich angenommen worden.

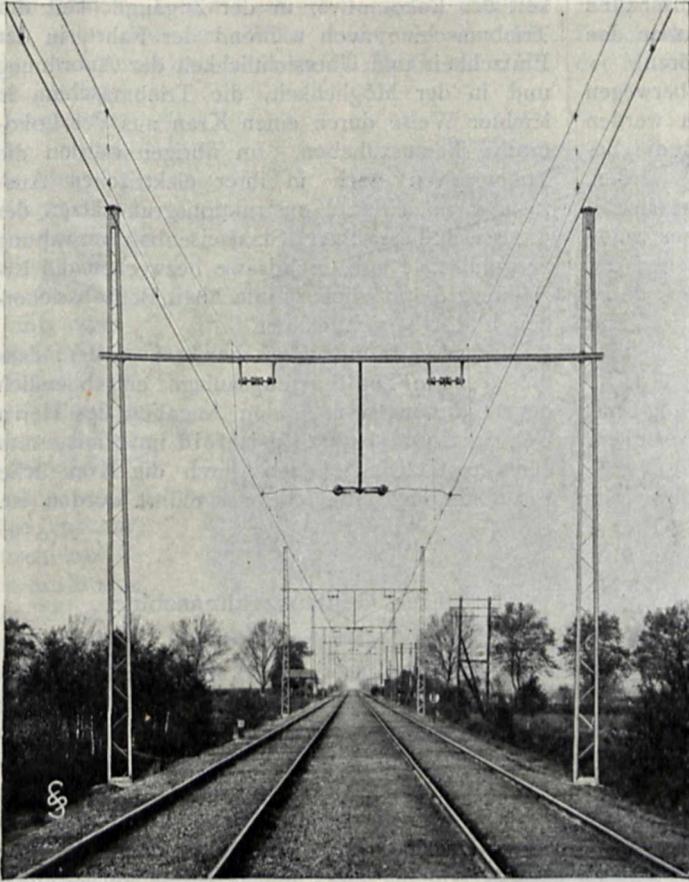
Die preussisch-hessische Eisenbahnverwaltung beabsichtigt, nach Massgabe der Erfahrungen auf der Strecke Dessau-Bitterfeld, sowohl die Strecke Magdeburg-Leipzig-Halle als auch die Strecke Lauban-Königszell zu elektrifizieren. Während die erstere Strecke eine ausgesprochene Flachlandstrecke für Schnellzugsverkehr ist, soll auf der letzteren die Bewährung der elektrischen Lokomotiven im schwersten Güterzugdienst auf Strecken mit starken Steigungen erprobt werden.

Die Strecke Dessau-Bitterfeld ist eine 26 km lange Teilstrecke der für elektrische Zugförderung in Aussicht genommenen, 154 km langen Strecke Magdeburg-Leipzig-Halle. Auf ihr sollen sowohl Schnell- und Personenzüge als auch Güterzüge durch elektrische Lokomotiven, welche an die Stelle der Dampflokomotiven treten, befördert werden. Als Energiequelle für das Kraftwerk kommen Braunkohlen des Bitterfelder Reviers, das durch die elektrisch betriebene Strecke durch-

schnitten wird, zur Verwendung. In dem abgebildeten Übersichtsplan ist die Lage des Kraftwerkes der Strecke Dessau-Bitterfeld dargestellt. Der Plan zeigt ausserdem das Vorkommen der Braunkohle im Gebiete der Strecke Magdeburg-Leipzig-Halle.

Das Gelände, auf welchem das Kraftwerk Muldenstein errichtet ist, liegt in unmittelbarer Nähe der Güterladestelle Muldenstein an der Strecke Berlin-Halle. Das Werk wird nach seinem Ausbau aus dem Maschinenhaus, dem Kesselhaus, dem Schalthaus, einem Brikettschuppen und den sonstigen Gebäuden, wie Dienstwohngebäuden, Aufenthaltsräumen usw., bestehen. Zurzeit ist mit Rücksicht auf die beschränkten Mittel nur ein geringer Teil des Maschinenhauses ausgebaut worden. Als vorläufiges Kesselhaus ist ein Fachwerkbau errichtet worden, derart allerdings, dass die Fundamente, Kessel und der Schornstein bereits einen Teil der endgültigen Anlage darstellen. Für den ersten Ausbau sind 4 Wasserrohrdampfessel beschafft worden. Die Kessel haben Steilrohre, um zu verhindern, dass die bei Braunkohlenfeuerung sich sehr reichlich bildende Flugasche sich ansammelt. Sie sind ausserdem mit grossen Aschenkammern versehen, welche ohne Betriebsstörung entleert werden können. Der im Kesselhause erzeugte Dampf wird dem Maschinenhause zugeführt und dort in eine 5000 pferdige Dampfturbine geleitet, welche einen unmittelbar gekuppelten Stromerzeuger antreibt. In dem letzteren wird die elektrische Energie in Form von 15 periodigem Wechselstrom erzeugt. Bevor sie jedoch das Kraftwerk verlässt, um der elektrisch zu betreibenden Strecke zugeführt zu werden, wird sie auf eine sehr hohe elektrische Spannung gebracht, damit bei der Fernübertragung möglichst geringe Verluste auftreten. Die Spannung in den Fernleitungen, die als Kabel ausgeführt sind, beträgt 60000 Volt. Der Versuch, derartige hohe Spannungen durch Kabel zu übertragen, wird hier zum ersten Male in der Welt zur Ausführung gebracht und hat sich, wie gleich bemerkt werden soll, bisher vorzüglich bewährt. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass bis zur Ausführung der Anlage solche Kabel noch nicht zur Verwendung gelangt waren, ist noch eine provisorische Hochspannungsfreileitung verlegt worden, die auf der nördlichen Seite des Bahnkörpers verläuft. Der hochgespannte Strom wird dem Unterwerk Bitterfeld zugeführt, das ganz in der Nähe des gleichnamigen Bahnhofes bei km 130,9 nordwestlich der Strecke Berlin-Halle errichtet worden ist. Dieses Unterwerk hat den Zweck, die Spannung des elektrischen Stromes wieder so weit zu erniedrigen, dass sie in den Fahrleitungen der Strecke benutzt werden kann. Es enthält zu diesem Zwecke zwei Transformatoren, welche die Spannung auf 10000 Volt herab-

Abb. 708.



Gerade Strecke. Fahrleitung mit Vielfachaufhängung, System der Siemens-Schuckertwerke.

zur Erde übergeht, elektrisch isoliert werden, und es geschieht dies durch besonders für diese Aufgabe durchgebildete Porzellanisolatoren. Zwecks gleichmässiger Abnutzung des Schleifstückes der Stromabnehmer ist die Fahrleitung im Zickzack geführt. Damit die Fahrleitung bei allen Temperaturen eine gleichmässige Höhenlage beibehält, wird sie durch Gewichte nachgespannt. Der Abstand der Unterstützungen, die auf der freien Strecke durchgängig als Joche ausgeführt sind, beträgt rund 75 m. Der Strom, der den Lokomotiven durch Stromabnehmer zugeführt wird, kehrt, nachdem er seine Arbeit verrichtet hat, durch die Fahrschienen wieder zum Unterwerk zurück. Die Schienen sind aus diesem Grunde durch Kupferstreifen elektrisch verbunden.

Wenn auch bei der grossen Sicherheit, mit der sämtliche Teile der Anlage ausgeführt sind, Störungen nur äusserst selten vorkommen werden, so ist trotzdem dafür gesorgt, dass man in Fällen des Bruches von Isolatoren sofort eingreifen und eintretende Störungen auf ein Mindestmass zurückführen kann. Die Fahrleitungen der beiden Hauptgleise sind aus diesem Grunde betriebsmässig voneinander getrennt, können aber in ausser-

setzen. Mit dieser Spannung wird der Strom den Lokomotiven durch die Stromabnehmer zugeführt.

Mit Rücksicht auf die hohen Geschwindigkeiten, die im Vollbahnbetriebe erreicht werden sollen, können die Fahrleitungen von Vollbahnen nicht in so einfacher Weise ausgeführt werden wie diejenigen der Strassenbahnen. Für hohe Geschwindigkeiten ist eine gleichmässige Höhenlage des Fahrdrabtes unbedingt erforderlich, welche nur durch die sogenannte Vielfach- und Kettenaufhängung zu erreichen ist. Bei dieser ist der Fahrdrabt in kurzen Abständen mittels Hängedrähten an einem Tragseil aufgehängt. Abgesehen von der gleichmässigen Höhenlage des Fahrdrabtes erzielt man durch diese Anordnung die Möglichkeit der Ausführung grosser Spannweiten und, da die mechanische Beanspruchung des kupfernen Fahrdrabtes in geringen Grenzen gehalten werden kann, eine fast unbedingte Bruchsicherheit. Die Fahrleitung muss naturgemäss, damit der Strom nicht an jedem Aufhängepunkte

gewöhnlichen Fällen durch Schalter verbunden werden. Ebenso können auch die Nebengleise oder einzelne Gleisgruppen mit den Hauptgleisen verbunden oder abgeschaltet werden. Durch diese Anordnung wird es möglich, bei Betriebs-

Abb. 709.



Schutzprofil mit Warnungstafel an Wegübergängen.

störungen auf einem Gleis oder in einer Gleisgruppe die betreffende Fahrleitung abzuschalten und wieder betriebsfähig zu machen, ohne den Betrieb auf den anderen Gleisen zu stören.

Die Fahrleitungen an wichtigeren Überwegen sowie an den Lade- und Gütergleisen werden nur dann unter Spannung gesetzt, wenn die betreffenden Gleise von Zügen befahren werden. Um bei Wegübergängen in Schienenhöhe ein Berühren der Leitungen durch hochbeladenes Fuhrwerk zu vermeiden, sind zu beiden Seiten der Gleise Warnungstafeln angebracht worden, deren Unterkante 4 m über dem Boden liegt, während der Fahrdraht an diesen Stellen 6 m hoch verlegt ist. Zum Schutze gegen atmosphärische Entladungen ist die gesamte Fahrleitung mit empfindlichen Blitzschutzeinrichtungen versehen.

Es sei endlich noch bemerkt, dass zwei verschiedene Systeme der Vielfachaufhängung zur Ausführung gelangt sind, und zwar von Bitterfeld bis Raguhn das System der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und von Raguhn bis Dessau das der Siemens-Schuckertwerke.

Die Lokomotiven werden nach einer neu durchgebildeten Bauart ausgeführt, welche sich dadurch kennzeichnet, dass eine bzw. zwei hochliegend angeordnete Triebmaschinen ihre Energie

Schwerpunktslage gewährleisteten guten Lauffähigkeit der Lokomotive, in der Zugänglichkeit der Triebmaschine auch während der Fahrt, in der Einfachheit und Übersichtlichkeit der Anordnung und in der Möglichkeit, die Triebmaschine in leichter Weise durch einen Kran aus der Lokomotive herauszuheben. Im übrigen werden die Lokomotiven auch in ihrer elektrischen Ausrüstung nach den Konstruktionsgrundsätzen der preussisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung ausgeführt. Diese Grundsätze bezwecken die Erzielung grösstmöglicher Einfachheit, Betriebssicherheit und Übersichtlichkeit.

Es möge zum Schluss bemerkt werden, dass die gesamte Zugförderungsanlage einschliesslich der Lokomotiven nach den Angaben des Herrn Geheimen Oberbaurats Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten durch die Königliche Eisenbahndirektion Halle ausgeführt worden ist.

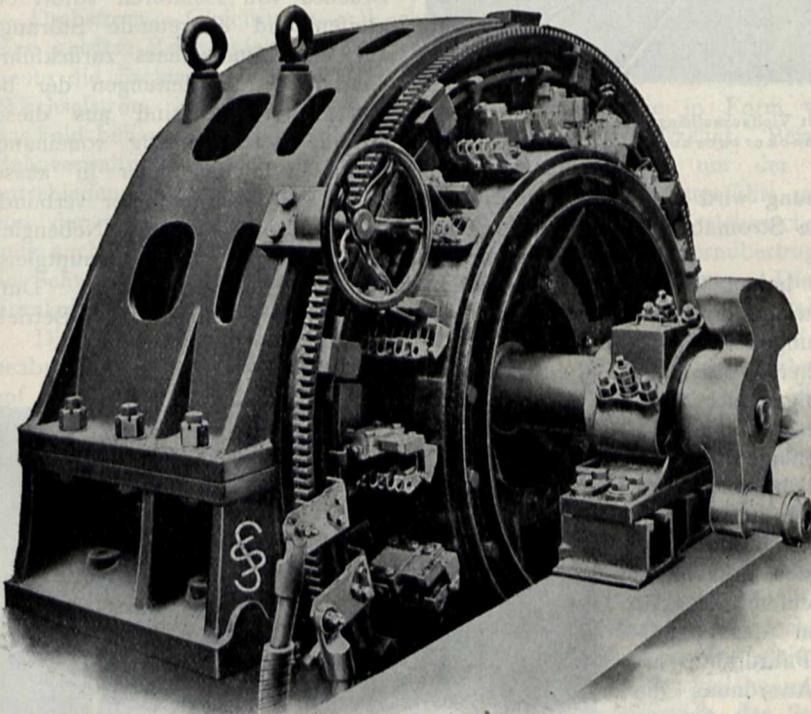
[12 279]

### Eine Geldauszahlmaschine.

Mit einer Abbildung.

Dass sich das Geld so leicht ausbebe, behaupten immer nur diejenigen, die nur wenig Geld auszugeben haben. Wer aber von Berufs wegen alltäglich grössere Geldsummen in vielen grösseren und kleineren Beträgen auszuzahlen hat, der weiss, wie mühsam das ist, wie leicht dabei verlustbringende Irrtümer unterlaufen, und wieviel Zeit diese rein mechanische Arbeit des Geldausgebens in Anspruch nimmt. Bank- und Wechselgeschäfte, Sparkassen, Warenhäuser, Postanstalten, grössere Fabrikbetriebe und viele andere Kassen dürften deshalb Interesse haben, welche dem Kassierer die Arbeit des Geldauszahlens und Geldzählens ganz abnimmt und dafür ganz automatisch und unter Ausschluss von Fehlern und Irrtümern in kürzester Zeit grössere und kleinere Beträge in allen verfügbaren oder gewünschten Münzsorten auszahlt.

Abb. 710.



Lokomotivmotor der Siemens-Schuckertwerke, 1100 PS Stundenleistung.

unter Vermittlung einer Blindwelle auf die Triebachsen übertragen. Die wesentlichen Vorteile dieser Bauart liegen in der durch die hohe

Eine solche Geldauszahlmaschine wird unter dem Namen „Union Cashier“ — gab's wirklich kein gutes deutsches Wort dafür? — von der Union Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H. in Stuttgart hergestellt.

Sie besitzt, wie die Abbildung 711 erkennen lässt, einen Münzenbehälter mit einer Reihe von Rillen zur Aufnahme der auszahlenden Geldstücke und eine Tastatur, durch welche die am Boden der Rillen befindlichen Verschlüsse betätigt werden können. Beim

Niederdrücken einer

Taste öffnen sich je nach Umständen einer oder mehrere dieser Verschlüsse, und die der Aufschrift der niedergedrückten Taste entsprechende Geldsumme wird aus den Rillen ausgestossen und gleitet in die unter der Maschine angeordnete Schaufel. Dabei sind in zwei getrennten Abteilungen der Schaufel die Münzen von einer Mark an und darüber und die von geringerem Werte gesondert. Mit der abnehmbaren Schaufel kann dann das abgezählte Geld dem Empfänger übergeben oder auf den Zahlstisch entleert werden.

Wie gross die dabei erzielte Zeitersparnis ist, lässt sich an einem Beispiel leicht erkennen. Um den Betrag von 99,98 Mark auszuzahlen, muss ein Kassierer zunächst überlegen, aus wieviel Stücken der verschiedenen Münzsorten er den Betrag zusammensetzen will, und dann muss er

- 4 Zwanzigmarkstücke,
- 1 Zehnmarkstück,
- 1 Fünfundmarkstück,
- 2 Zweimarkstücke,
- 1 Fünzigpfennigstück,
- 4 Zehnpfennigstücke,
- 1 Fünfpfennigstück,
- 1 Zweipfennigstück,
- 1 Einpfennigstück

aus verschiedenen Behältern entnehmen und auf dem Zahlstisch übersichtlich niederlegen. Hat er aber eine Geldauszahlmaschine, so rechnet er zunächst überhaupt nicht, sondern drückt rein mechanisch mit dem einen Zeigefinger die Taste 99

der Marktastatur und mit dem andern gleichzeitig die Taste 98 der durch einen kleinen Zwischenraum davon getrennten Pfennigtastatur der Maschine nieder, und der gewünschte Betrag

gleitet sofort in die Schaufel, ohne dass auch nur eine Münze berührt oder eine Auswahl unter den vorhandenen getroffen worden wäre. Dabei ist man sicher, dass kein Rechen- oder Zählfehler unterlaufen ist, und wenn der Geldempfänger trotzdem den ausgezahlten Betrag nachzählen will, so wird das naturgemäss

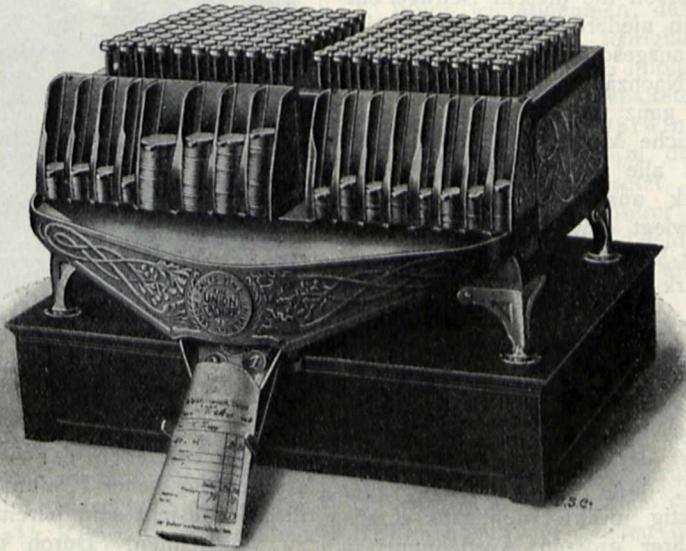
durch die obenerwähnte Trennung der Münzen in der Schaufel in hohem Masse erleichtert.

Die Einrichtung der Maschine ist so getroffen, dass sie die Beträge, die auf den Mark- und Pfennigtasten angegeben sind, in einer möglichst kleinen Anzahl von Münzen auszahlt, und dass auch bei Beträgen, die aus mehreren Münzen bestehen, diese gleichzeitig, also fast ebenso schnell wie eine einzelne Münze ausgeworfen werden. Die Münzenbehälter sind bei der Handhabung der Maschine immer sichtbar, so dass, wenn nötig, jederzeit eine Nachfüllung einer etwa leer gewordenen Rille erfolgen kann; zudem zahlt die Maschine aber auch nicht mehr weiter, d. h. überhaupt keine Münze wird mehr ausgeworfen, wenn eine der Rillen leer-gelaufen ist.

Der Münzenbehälter ist leicht abnehmbar eingerichtet, so dass bei Kassenschluss keine Entleerung der Rillen erforderlich ist, es kann vielmehr der ganze, noch mehr oder weniger gefüllte Behälter in den Tresor gestellt und am andern Morgen wieder auf die Maschine gesetzt werden, die dann sofort wieder zum Auszahlen bereit ist.

Von besonderem Werte dürfte die Geldauszahlmaschine für die Lohnauszahlungen in grösseren Fabrikbetrieben sein, die sich bekanntlich wegen der vielen und dazu in der Höhe so sehr verschiedenen Beträge, die dabei in Frage kommen, ausserordentlich mühsam und

Abb. 711.



Geldauszahlmaschine der Union Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H. in Stuttgart.

zeitraubend gestalten. Bei Lohnauszahlungen wird die Maschine von zwei Personen bedient, deren eine die Lohnbeutel an Stelle der Schaufel unter den Münzenauswurf schiebt und den auf den Beuteln angegebenen Betrag abliest, während die zweite Person die diesem Betrage entsprechenden Tasten niederdrückt. Irrtümer sind dabei so gut wie ausgeschlossen, und das sonst stets erforderliche Nachzählen durch einen Kontrollbeamten kann ganz unterbleiben.

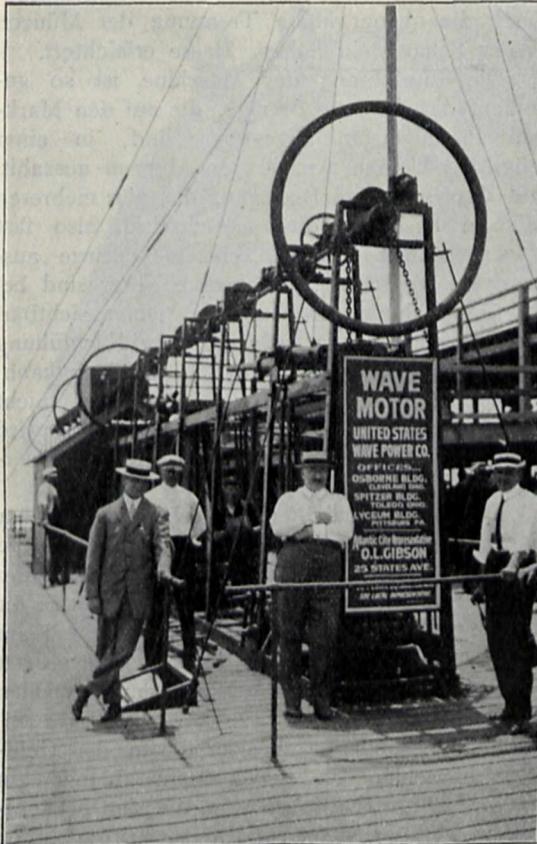
Das gebräuchliche Modell der Geldauszahlmaschine, welches alle Beträge von 1 Pfennig bis zu 100 Mark auszahlt, fasst insgesamt 7000 Mark und wiegt etwa 30 kg, es werden aber auch grössere Maschinen mit einer Fassung bis zu 35000 Mark gebaut. O. B. [12,312]

### Die Gewinnung von Kraft aus dem Wellengang des Meeres.

Mit zwei Abbildungen.

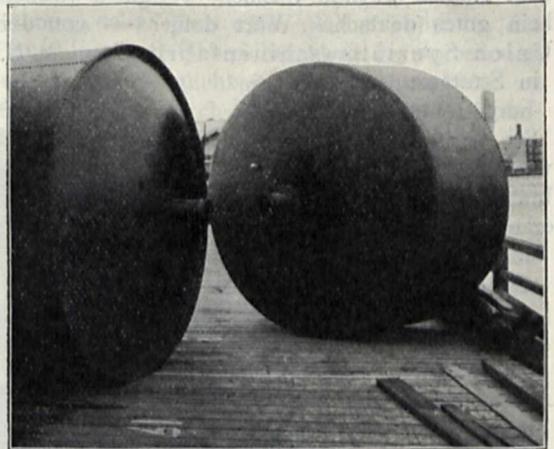
Der Kraftbedarf der modernen Industrie ist ein so ungeheurer, dass die Kohlenlager der Erde — gegenwärtig unsere wichtigste Kraftquelle — trotz ihrer grossen Ausdehnung in absehbarer Zeit versiegen dürften. Schon lange

Abb. 712.



Maschinenanlage in Atlantic City zur Ausnützung der Kraft der Meereswellen.

Abb. 713.



Bojen für die Anlage in Atlantic City, die deren im ganzen sechs enthält.

ist das Bestreben der Technik daher auf die Ausbeutung neuer Kraftquellen gerichtet, und in dieser Hinsicht sind bereits mannigfache Erfolge zu verzeichnen. Durch elektrische Kraftübertragung kann z. B. die Kraft strömender Flüsse und besonders die von Wasserfällen in immer höherem Umfange verwertet werden, und auch mit der Ausnutzung der Windkraft zur Erzeugung von Elektrizität (und ev. Fernübertragung) sind schon ermutigende Resultate erzielt worden. Von anderen natürlichen Kraftquellen käme z. B. die Energie der Sonnenstrahlen in Betracht (denen wir ja in letzter Linie alle anderen Energiequellen verdanken), und auch deren unmittelbare Ausnutzung ist wenigstens theoretisch möglich gemacht.

Schon öfters hat man ferner Versuche unternommen, die Kraft der Meereswellen für die Technik nutzbar zu machen, ohne jedoch hiermit bisher praktische Erfolge zu erzielen. Nun hat sich neuerdings in Amerika eine kapitalkräftige Gesellschaft gebildet, die den David K. Bryson in Pittsburg patentierten Wellenmotor in grossem Umfange auszubeuten gedenkt. Die kürzlich an der Landungsbrücke von Atlantic City errichtete erste Anlage funktioniert zur vollen Zufriedenheit und liefert einen überzeugenden Beweis für die Möglichkeit, den Wellengang des Meeres wirklich zur Erzeugung von Triebkraft zu benutzen.

Vor Installierung dieser Anlage hatte Bryson an einem Modell die Leistungsfähigkeit seines Wellenmotors demonstriert. In einen etwa 2 m langen, 0,6 m breiten und auf 18 cm Tiefe mit Wasser gefüllten Behälter wurden zwei Bojen von 35 cm Durchmesser eingesetzt, die zu drei Vierteln mit Wasser gefüllt und an senkrechten Radwellen befestigt waren. Sobald mittelst einer hin- und herschwingenden Schaufel in dem

Wasserbehälter ein gewisser Wellengang erzeugt war, gingen die Bojen mit den Wellenkämmen in die Höhe und folgten den Wellen ebenso auch bei ihrer abwärtsgehenden Bewegung, unabhängig von der Richtung des Wellenzuges selbst. Durch Universalgelenke und Sperrklinken wurde diese auf- und abwärtsgehende Bewegung dann auf eine liegende Radwelle übertragen, die durch den Mechanismus in stets gleichbleibender Richtung in Rotation versetzt wurde. Schon mit diesem kleinen Modell konnte man eine Dynamomaschine von 6 Volt (mit 2200 Umdrehungen in der Minute) und gleichzeitig einen kleinen Luftkompressor betreiben.

Die in Atlantic City errichtete grössere Anlage ist nach demselben Prinzip gebaut. Die auf- und abwärtsschwingenden Bojen verdrängen je etwa 50 Kubikfuss Wasser, messen ungefähr 1,3 m im Durchmesser und werden mit je etwa 1000 kg Wasser gefüllt. Durch diese Wasserfüllung werden Reichweite und Wucht der Schwingbewegung erhöht. Die Anlage ist daher imstande, eine Dynamo von 22 Kilowatt, eine dreifach wirkende Pumpe und dazu noch eine zweite, kleine Dynamo (von  $2\frac{1}{2}$  Kilowatt) zu betreiben. Das sind aber schon ganz erhebliche Leistungen, die für industrielle Zwecke sehr wohl in Betracht kommen und jedenfalls die Verwendungsfähigkeit des Wellenmotors beweisen.

Dr. A. G. [12325]

## RUNDSCHAU.

Die sogenannten „wissenschaftlichen“ Romane verfallen zumeist in den einen oder den andern von zwei Fehlern, die einander entgegengesetzt werden können. Man hat oft genug die Genialität der Erfindung, den Humor und die spannende Vortragsweise des Vaters dieser Literaturgattung, Jules Verne, gepriesen, dagegen war die „Wissenschaftlichkeit“ Jules Vernes zumeist sehr seicht, und man ist bald zur Erkenntnis gelangt, dass diese Romane kaum mehr Belehrung bieten als ein gutes geographisches Nachschlagebuch. Andererseits befanden sich unter den Epigonen Jules Vernes Männer von gründlicher Gelehrsamkeit und umfassendem Wissen, in deren Romanen jedoch die Mache bei den Haaren herbeigezogen und der literarische Wert gleich null ist. Einem der berufensten Vertreter dieser Gattung, dem Engländer H. G. Wells, der jedenfalls Talent mit naturwissenschaftlicher Vorbildung verbindet, unterläuft auch so mancher Schnitzer, der, ohne dem Werke Abbruch zu tun, leicht hätte vermieden werden können. So heisst es in einem seiner Romane, dass die ersten Menschen, welche den Mond betreten, nach verschiedenen Unmöglichkeiten, über die nur die kühnste Phantasie hinwegzutäuschen vermag, die Wahrnehmung machen,

dass auf dem Monde das Gold ein ganz gewöhnliches Metall ist, welches dort in grossen Mengen vorzufinden wäre. Nun aber ist die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Gold, sowie der schweren Metalle überhaupt, auf dem Monde äusserst gering.

Wenn wir annehmen, dass Erde und Mond einst einen einzigen feurigflüssigen Weltkörper bildeten, welcher sich infolge von Abkühlung und Rotation entzweispaltete, so wie es die Theorie Sir George Darwins haben will, dann müsste unser Trabant in der Hauptsache aus Gesteinen zusammengesetzt sein, welche den Oberflächengesteinen unserer Erde entsprechen\*). Da nun die mittlere Dichtigkeit des Mondes nur 3,3 beträgt, also viel weniger als die mittlere Dichte der Erde (5,5), so können wir tatsächlich auf dem Monde zumeist Gesteine erwarten, dagegen nur wenig oder gar keine Erze, die schwere Metalle, wie Eisen, Blei, Gold usw., enthalten. Desgleichen würden wir Wasser, auch in der Form von Eis, welches bekanntlich einen beträchtlichen Teil der Erdoberfläche bedeckt, auf dem Monde vergeblich suchen, trotzdem das Aussehen gewisser Stellen der Mondscheibe an mit Eis bedeckte Flächen erinnert. Einige Selenographen halten noch heute den Mond für eine total vereiste und mit Gletschern bedeckte Welt, und wie bekannt, scheinen gewisse Beobachtungen, die der amerikanische Astronom Pickering vor einigen Jahren auf der Insel Jamaica machte, direkt auf das Vorhandensein von Schnee oder Rauhreif auf dem Mondboden hinzuweisen\*\*). Nun müssten bei höherem Sonnenstande die eventuell vorhandenen Eis- oder Schneemassen auf dem Monde ziemlich rasch verdunsten und eine wahrnehmbare Atmosphäre erzeugen, was doch bekanntlich nicht der Fall ist. Die Annahme gewisser Schriftsteller, dass es unterirdische „Mondseen“ gibt, oder dass „Wildbäche“ in den Tiefen der zerklüfteten Mondtäler rauschen sollen, ist aber vollends als ein Gemisch von Phantasie und Unsinn aufzufassen.

Aus welchen Gesteinsarten die Mondoberfläche wirklich besteht, wird mit einiger Sicherheit nur dann nachgewiesen werden können, wenn bekannt sein wird, was für Veränderungen das Spektrum des von verschiedenen Partien der Mondoberfläche reflektierten Sonnenlichtes erleidet. Die von weissem Lichte bestrahlten Gesteine verschiedener Färbung dürften sicherlich in der Intensität der einzelnen Teile des Spektrums gewisse Veränderungen hervorrufen. Bis jetzt

\*) Nach der Laplaceschen Weltbildungshypothese hätte sich der Mond ringförmig von der Erde abgelöst; auch in diesem Falle jedoch müsste er aus den leichteren Oberflächenschichten des ursprünglich einheitlichen Weltkörpers bestehen.

\*\*) Vgl. *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 801.

konnte jedoch auf diesem Gebiete ein Erfolg nicht verzeichnet werden, was vielleicht zum Teil auch dem Umstand zuzuschreiben ist, dass die Frage seitens der Astrophysiker bisher zu wenig beachtet worden ist. Die leider noch unvollständigen Untersuchungen von Miethe und Seegert\*) berechtigen zu den besten Hoffnungen für die Zukunft. Ein anderer Weg, den der spanische Gelehrte José J. Landerer eingeschlagen hat, besteht darin, den Polarisationswinkel einzelner Mondgebiete zu messen und mit dem Polarisationswinkel verschiedener Gesteinsarten zu vergleichen. Auf diese Weise fand Landerer, dass die Mareebenen des Mondes aus glasartigen Substanzen vulkanischen Ursprungs, wie Obsidian, Pechstein und insbesondere Vitrophyr, bestehen müssen. Das Vorkommen von Eis als Gesteinsart hält Landerer für ausgeschlossen.

Zu einem ähnlichen Resultat auf experimentellem Wege gelangte vor etwa zwei Jahren Professor Ebert. Es war den Selenographen schon längst eine bekannte, doch schwer erklärbare Tatsache, dass gewisse Flächen auf dem Monde bei hohem Sonnenstande (Vollmond) dunkler gefärbt erscheinen als gelegentlich des ersten oder letzten Viertels. Wenn die ganze Mondscheibe in einem blendend weissen Lichte erstrahlt und die meisten Details überhaupt unsichtbar werden, zeichnen sich gewisse Gegenden, wie z. B. das bekannte Ringgebirge Plato, durch eine eigentümliche dunkle Färbung aus, welcher Umstand auf das Vorhandensein irgendeines lichtabsorbierenden Materials schliessen lässt. An anderen Stellen ist ausser der Verdunkelung noch eine gewisse Verfärbung erkennbar, wie z. B. die Gegend um Aristarchus, die in einer ausgesprochen grünlichen Färbung erscheint. Der Kontrast zwischen den einzelnen Nuancen und Färbungen tritt auf den Photographien des Mondes noch schärfer hervor. Es findet also eine Art anomaler Verminderung der lichtreflektierenden Kraft (Albedo) bei hohem Sonnenstande statt. In früheren Zeiten glaubten die Astronomen an das Vorhandensein von Vegetationsflächen auf den betreffenden Gebieten des Mondes. Hooke bemerkte, dass die Lichtabsorption der Mareebenen die gleiche ist mit einem mit Moos bewachsenen Terrain. Weltberühmte Beobachter, wie Cassini oder Herschel, glaubten auch noch an das Vorhandensein von Mondwäldern. Später, als die physikalischen Verhältnisse des Mondes besser bekannt waren, musste die Wälderhypothese selbstverständlich aufgegeben werden, doch kamen die ersten Mondphotographen, besonders Warren de la Rue, immer wieder auf die Anschauung zurück, dass es auf der Mondoberfläche eine durch Vegetation verursachte Absorption des

Lichtes gebe. Desgleichen hält sich die Anschauung von der Existenz von Feuchtigkeitsmassen auf dem Monde, welche für die erwähnte Absorption auch eine plausible Erklärung zu liefern vermag, bis in unsere Tage. Danach wären einzelne Vertiefungen auf dem Monde, wie z. B. der Grund des Plato, ein ausgedehntes Sumpfgebiet oder ein Morast, der allnächtlich zufriert und erst unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen wieder auftaut.

Die in Rede stehenden seltsamen Verdunkelungserscheinungen lassen sich aber auch in einer Weise erklären, welche mit unseren physikalischen Kenntnissen besser im Einklang steht, und zwar durch die Annahme, dass die Oberflächengesteine des Mondes — besonders diejenigen der dunklen Gebiete — aus glasartigen Substanzen bestehen, also einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit (Pellucidität) besitzen. Da das Licht in einem gewissen Masse in dieses Material einzudringen vermag, kommt naturgemäss eine starke Absorption zustande, wodurch das starke Zurückgehen der Albedo bei hohem Sonnenstande leicht erklärlich wird. Die auf der Vollmondscheibe stets sichtbaren weissen Striche und Flecke könnten als solche Gebiete aufgefasst werden, wo die glasartige Substanz infolge Zertrümmerung sich in staubförmigem Zustande vorfindet. Man müsste also in erster Reihe an glasartige Substanzen vulkanischen Ursprungs denken, die sich auch auf der Erdoberfläche vorfinden.\*) Die Untersuchungen, die Professor Ebert an einer grossen Scheibe gewöhnlichen grünen Flaschenglases angestellt hat, stehen mit obigem Ergebnis durchaus im Einklang. Selbstverständlich kommt hierbei der vulkanische Ursprung der verschiedenen Mondformationen ausser Frage. Es ist wiederholt und neuestens besonders von dem bekannten amerikanischen Astronomen T. J. J. See die Auffassung vertreten worden, dass die Entstehung der verschiedenen Mondgebilde dem Einsturz meteorischer Massen zuzuschreiben sei. Diese Ansicht, die jedenfalls viel Interesse für sich beanspruchen kann, wird von den meisten Fachleuten mit Recht nicht geteilt, und man kann sagen, dass einzelne moderne Hypothesen, insbesondere die von Loewy und Puiseux oder Ebert, die Entstehung der verschiedenen Mond-

\*) Auch die hellen Objekte des Mondes bestehen höchstwahrscheinlich aus vulkanischen Gesteinen. Die Bergspitze des Aristarchus ist sicherlich das hellste Mondobjekt. Sie leuchtet manchmal in derart intensivem Lichte, dass manche Beobachter diese Kuppe für einen tätigen Vulkan hielten. In Wirklichkeit kommt das Leuchten des Aristarchus, wie man wohl annehmen darf, durch die spiegelnde Wirkung glänzender eruptiver Gesteine zustande, die infolge von Vertiefungen die Lichtstrahlen gleich einem konkaven Spiegel reflektieren.

\*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 676 u. ff.

## NOTIZEN.

Ein neuer Eisenbetonmast. (Mit einer Abbildung.)  
Wie der Eisenbeton auf den verschiedensten Gebieten andere Materialien mehr und mehr verdrängt, so ist er auch bei der Herstellung von Leitungsmasten für die sich immer mehr ausdehnenden Netze der elektrischen Stark- und Schwachstromleitungen schon in recht bemerkbarem Masse an die Stelle von Holz und Eisen

gebilde unter Zugrundelegung eines vulkanischen Ursprunges ganz gut erklären können. Die Entstehung der Mareebenen müsste auf Grund der Einsturztheorie durch das Aufschlagen von Meteoriten, die einen Durchmesser von mehreren hundert Kilometern haben, erklärt werden. Es ist augenscheinlich, dass das Aufschlagen einer derartigen Masse auf einen Weltkörper wie den Mond viel tiefer einschneidende Wirkungen hervorrufen muss als die Bildung der Mare.

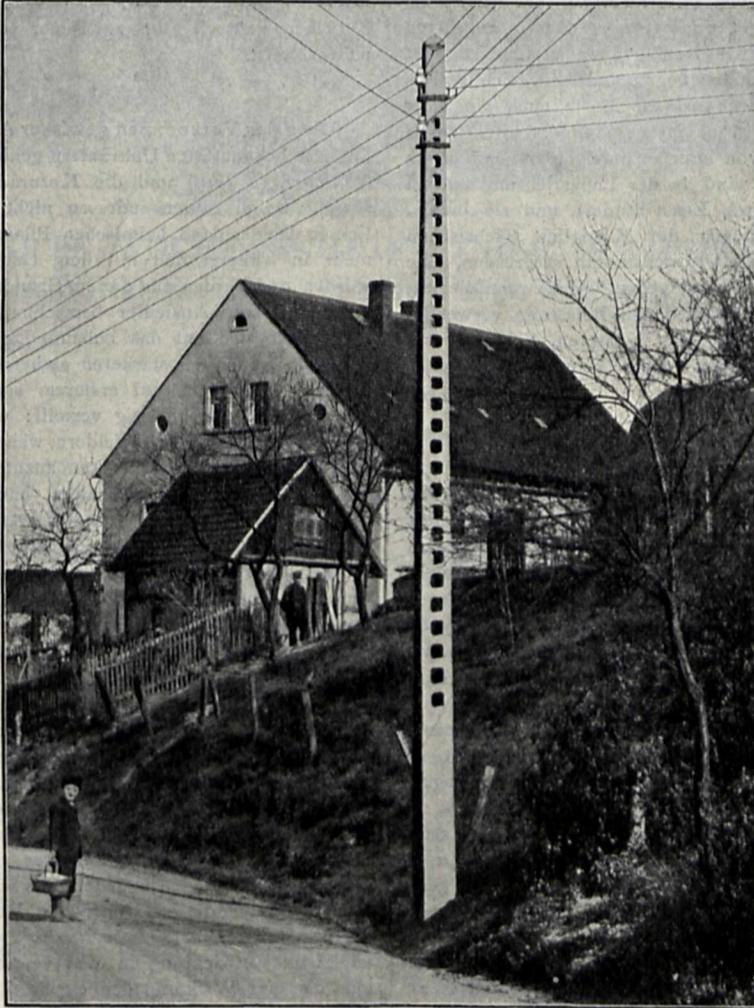
Desgleichen müssten derartige Körper auch auf die Erde gefallen sein, wofür gar kein Anhaltspunkt zu finden ist.

Ferner bleibt diese Hypothese noch auf verschiedene Fragen die Antwort schuldig, wie z. B., warum alle Meteore (nach dem Aussehen der Krater zu urteilen) in radialer Richtung herankamen, und warum es auf der Südhalbkugel des Mondes viel mehr Krater gibt als auf der Nordhalbkugel usw.

Es kann also heute schon als ziemlich erwiesen angesehen werden, dass die hauptsächlichsten Gebilde des Mondes einen vulkanischen Ursprung besitzen. Die dunklen Flächen des Mondes speziell dürften durch Überflutungen glühendflüssiger Materie entstanden sein, die infolge rascher Abkühlung zu glasartigen Substanzen erstarrten.

OTTO HOFFMANN. [12 383]

Abb. 714.



Eisenbetonmast der Firma Rud. Wolle in Leipzig.

getreten, und das wohl mit Recht, denn Holzmaste, deren Beschaffung in grösserer Zahl bei der herrschenden und immer mehr fühlbar werdenden Holzknappheit immer schwieriger wird, sind — auch bei guter Imprägnierung — nur verhältnismässig kurze Zeit haltbar, und eiserne Gitter- oder Röhrenmaste sind sehr teuer in der Anschaffung und verursachen hohe Unterhaltungskosten, wenn sie genügend gegen den Rost geschützt werden sollen, während Eisenbetonmaste unbegrenzt haltbar sind und keiner Unterhaltung bedürfen. Der in Abbildung 714 dargestellte „Saxonia“-Mast der Firma Rud. Wolle in Leipzig ist ein neuerer Eisenbeton-

mast, der anderen, älteren Konstruktionen gegenüber einige bemerkenswerte Vorzüge aufweist. Er ist, im Gegensatz zu den häufig verwendeten Röhren- oder Hohlmasten aus Eisenbeton, die zu ihrer Herstellung maschineller Einrichtungen bedürfen, durch Einstampfen in einfache Formen aus Holz oder Eisen überaß, d. h. auch in möglicher Nähe der Verwendungstelle, leicht herstellbar, und zwar aus verhältnismässig wenig und nicht teurem Material. Der Anschaffungspreis eines „Saxonia“-Mastes stellt sich deshalb billiger als der von eisernen Masten; sein Gewicht ist aber andererseits auch nicht so gross, dass er nicht mehrere hundert Kilometer weit transportiert werden könnte, wenn es sich um die Beschaffung von nur wenigen Masten handelt, deren Herstellung an Ort und Stelle

sich nicht lohnen würde. Ein weiterer Vorzug des Mastes ist darin zu finden, dass er, wie die Abbildung erkennen lässt, infolge seiner eigenartigen Bauart ohne alle Hilfsmittel bequem bestiegen werden kann, während das Besteigen aller anderen Leitungsmasten nur mit Hilfe von Leitern, Steigeisen oder anderen Einrichtungen möglich ist. Dass diese das Besteigen ermöglichenden Aussparungen des „Saxonia“-Mastes, ohne ihn zu schwächen, sein Gewicht und damit seinen Preis günstig beeinflussen und auch die Angriffsfläche für den Winddruck verkleinern und damit die Standfestigkeit des Mastes erhöhen, versteht sich von selbst. Man kann diese Aussparungen über die ganze Länge eines Mastes anbringen oder sie, um unbefugtes Besteigen zu verhindern, erst etwa 2 m über dem Boden beginnen lassen. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass die Maste auch ein recht gefälliges Äussere besitzen, das zweifellos architektonisch besser wirkt als das von eisernen oder hölzernen Masten. Die „Saxonia“-Maste sind in der Längsrichtung und in der Querrichtung durch Eisen armiert, und sie bieten, nach den Untersuchungen der Königlich Sächsischen Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt in Dresden, eine mehr als vierfache Sicherheit gegen Bruch, wenn sie mit der für jedes Profil angegebenen Belastung verwendet werden. Die Befestigung von Isolatoren, Schellen und anderen Ausrüstungsteilen macht keinerlei Schwierigkeiten.

[12 315]

\* \* \*

**Massnahmen zum Schutze des Zobels.** Wie in den meisten anderen Ländern hat auch in Sibirien die zunehmende Besiedelung und die fortschreitende Kultur im Verein mit der starken Nachfrage nach Pelzwerk zu einer raschen Abnahme, in einzelnen Gebieten sogar zum völligen Verschwinden der Pelztiere geführt. Auch das wertvollste Pelztier Sibiriens, den Zobel (*Martes zibellina*), hat dieses Schicksal ereilt. Einst war der Zobel über die ganze sibirische Waldregion vom Ural bis Kamtschatka und selbst im Nordosten des europäischen Russlands verbreitet. Zur Zeit der Eroberung der Halbinsel Kamtschatka waren die Tiere dort so zahlreich, dass es den Kamtschadalen nicht die geringste Schwierigkeit machte, ihre Steuern in Zobelfellen zu entrichten; ja, die Leute lachten die Kosaken aus, dass sie ihnen für ein Zobelfell ein Messer boten! Im Laufe der Jahre ist aber der Zobel vor seinen Verfolgern ständig zurückgewichen, und heute trifft man ihn nur noch in den unzugänglichsten Teilen der Wälder und in den hochgelegenen Quellgebieten der Flüsse an. Doch wird das Tier auch an diesen Stellen mehr und mehr ausgerottet. In wie bedenklichem Masse gerade in den jüngsten Jahren der Zobelfang zurückgegangen ist, zeigen sehr deutlich die Angaben über die Pelzwarenzufuhr auf den beiden russischen Hauptmessen zu Irbit und Nischnij-Nowgorod sowie im Mittelpunkt des Pelzgrosshandels, in Leipzig. So betrug noch vor 15 Jahren nach den Angaben des russischen Konsuls in Leipzig die Zufuhr von Zobeln aus dem Kreise Bargusinsk 1000 bis 2000 Stück Winter- und 800 Frühlingfelle, während sie sich heute auf höchstens 200 Winter- und 300 Frühjahrsfelle beläuft. Aus der Witimsker Gegend und von der Lena kamen damals jährlich 11000 bis 13000 Zobelfelle; heute hat die Zufuhr aus diesen Genden völlig aufgehört.

Die Hauptschuld an der Ausrottung des Zobels trägt die ungenügende Jagdgesetzgebung. Nur ganz vereinzelt hatten bisher Gemeinde- und Staatsbehörden innerhalb

kleinerer Bezirke eine Schonzeit für die Tiere eingeführt. Auf der letzten Irbitter Messe ist nun aber, wie die russische *Handels- und Industriezeitung* mitteilt, von den beteiligten Pelzhändlern der Beschluss gefasst worden, bei der Hauptverwaltung für Agrarwesen und Ackerbau das völlige Verbot des Zobelfanges für einen Zeitraum von zwei Jahren zu beantragen. Die Verwaltung hat dieser Anregung stattgegeben und dem Ministerrat einen Entwurf unterbreitet, nach dem in Sibirien in der Zeit vom 1. Februar bis zum 15. Oktober die Jagd auf den Zobel gänzlich untersagt sein soll. Ausserdem soll der Chef der Hauptverwaltung die Befugnis erhalten, den Zobelfang zeitweilig bis zur Dauer von drei Jahren ganz zu verbieten.

[12 214]

\* \* \*

**Über das Vorkommen gewisser Ackerunkräuter.** Zu unseren bekanntesten Unkräutern gehören die Kornblume (*Centaurea Cyanus*) und die Kornrade (*Agrostemma Githago*). Beide zählen indessen nicht zu den ursprünglich in Deutschland heimischen Pflanzen; sie sind vielmehr in früherer Zeit mit dem Getreide eingeschleppt worden und werden aus diesem Grunde von den Pflanzengeographen als Ansiedler bezeichnet. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf das bebaute Land, da sie auf unbebautem Boden der stärkeren einheimischen Flora unterliegen. Aber auch auf ersterem sind die beiden Unkräuter nicht gleichmässig verteilt: wir begegnen ihnen hauptsächlich auf Getreidefeldern, während sie auf Rüben- und Kartoffeläckern nur selten anzutreffen sind.

Dieses auffallende Verhalten hat die Frage nahegelegt, ob etwa Keimung und Weiterentwicklung beider Pflanzen durch das Getreide befördert, durch andere Kulturpflanzen aber gehemmt werden. Schon Treviranus suchte jenes merkwürdige Zusammenleben durch die Annahme einer Sympathie zwischen den einzelnen Organismen zu deuten. Um über diesen Punkt endgültig Klarheit zu schaffen, hat kürzlich Dr. Karl Snell im Botanischen Institut der Kgl. Landwirtschafts-Akademie zu Bonn-Poppelsdorf eine Anzahl von Versuchen angestellt, indem er Kornblumen und Kornraden teils allein, teils zusammen mit Kulturpflanzen (Roggen, Weizen, Rüben, Kartoffeln) in isolierten Zementkästen aussäte. Bei allen diesen Versuchen war nun irgendeine Beeinflussung der Unkräuter durch die Kulturpflanzen in dem oben angedeuteten Sinne nicht zu beobachten. Unter diesen Umständen kann, wie Snell in der *Deutschen Landwirtschaftlichen Presse* ausführt, ihre ungleiche Entwicklung in den verschiedenen Kulturen nur als eine Wirkung der eigenartigen Bebauung der verschiedenen Äcker angesehen werden: Kornblume und Kornrade gehören zu den reinen Samenunkräutern, die durch Schaufeln und Behacken ohne Mühe völlig zu vernichten sind. Wo sie dagegen ungestört wachsen können, kommen sie zu kräftiger Entwicklung und erhalten sich durch die grosse Menge der hervorgebrachten Samen. Deshalb findet man die Kornblumen in grosser Zahl nicht nur in den Getreidefeldern, sondern auch zwischen Raps, Luzerne und Klee, da hier ein Behacken des Bodens ebenfalls nicht möglich ist. Bei den Versuchsaussaaten zeigte sich ferner, dass Beschattung ein starkes Zurückbleiben der Entwicklung der Kornblumen zur Folge hat. Damit stimmt auch die Beobachtung gut überein, dass die Kornblumen an den Rändern der Getreidefelder in grösserer Menge sich finden als in der Mitte der Felder, und dass sie um so weniger zahlreich sind, je dichter das Getreide steht.

[12 339]

# 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 Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1141. Jahrg. XXII. 49. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

9. September 1911.

## Wissenschaftliche Nachrichten.

### Physik.

#### Laboratorium auf dem Luftschiff *Schwaben*.

Das Delag-Luftschiff *Schwaben*, das mit 19,5 m pro Sekunde Eigengeschwindigkeit das schnellste jetzt existierende Luftschiff ist und in über 50 wohlgelegenen Fahrten gegenwärtig bereits über 6500 km, d. h. etwa die Länge des Erdhalbmessers, überflogen hat, enthält neben der komfortablen Passagierkabine mit 24 Sitzplätzen, Büfettaum und Toilette einen für wissenschaftliche Untersuchungen geeigneten Arbeitsraum. Während in der ersten, in den *LZ VII* eingebauten Kabine die Vibrationen und Geräusche der Motoren und Propeller immerhin noch recht deutlich zu spüren waren, sind in der Kabine der *Schwaben* derartige Störungen kaum noch wahrnehmbar. Man kann sich im leisen Flüster-ton unterhalten, und die an die Wandungen gelegte Hand empfindet kaum noch eine durch den Antriebsmechanismus bedingte Erschütterung. Diese Eigenschaften machen den Arbeitsraum, der unmittelbar neben dem Passagierraum liegt, für wissenschaftliche Beobachtungen ganz besonders wertvoll.

Zunächst sind in dem Arbeitsraum drahtlostelegraphische und luftelektrische Untersuchungen durch Dieckmann angestellt worden.

Die drahtlostelegraphischen Versuche betrafen die Erprobung einer Empfangsanlage, die gleichzeitig für einen Orientierungs- und meteorologischen Beratungsdienst für die Luftschiffe bestimmt ist. Es gelang mit einer nur 45 m langen, den Fahrtbetrieb nicht behindernden Antenne, durchaus in der gewünschten Fühlung mit den Landstationen zu bleiben. Gerade beim Hörempfang drahtlostelegraphischer Signale ist die erwähnte Geräuschlosigkeit des Arbeitsraumes überaus willkommen.

Die luftelektrischen Versuche, die eine Fortsetzung schon früher am *LZ VII* begonnener Messungen sind, suchen Klarheit zu verschaffen über die elektrischen Beziehungen, die zwischen einem Luftschiff und der Atmosphäre bestehen. Zu dem Zwecke befindet sich über und unter dem Luftschiff eine sogenannte Polonium-Sonde, ein mit Radium *F* bezogenes Platinblech, das die Spannung an den betreffenden Raumpunkten annimmt und durch Leitungen an im Untersuchungsraum hängenden Elektrometern messbar macht. Die bisherigen Messungen scheinen zu ergeben, dass im allgemeinen das Luftschiff bei der Fahrt sich zu höheren positiven Potentialen auflädt, als der Höhe entspricht, in der es sich bei der Fahrt befindet. Dieser Umstand bedingt, dass normalerweise über dem Luftschiff nur ein geringes Potentialgefälle herrscht, ein Blitzschlag aus einer höher schwebenden positiv geladenen Wolke in das Luftschiff

also unwahrscheinlich erscheint. Ein besonderer einfacher „Gewittermelder“ zeigt übrigens abnorm hohe Spannungsgefälle unmittelbar ablesbar an. Unter dem Luftschiff herrschen grössere Gefälle, die aber beim Abstellen der Motoren und bei erfolgter Landung sehr rasch zurückgehen.

Die Tatsache, dass man sich jetzt so bequem in das Luftmeer hinaufbegeben kann, lässt zahlreiche ältere wissenschaftliche Fragen lösbar erscheinen und hat viele neue Probleme gezeitigt. Das Luftschifflaboratorium, das die Delag in dankenswertester Weise den Forschern zur Verfügung stellt, verspricht also der Ausgangspunkt manch förderlicher Untersuchung auch in anderen Wissensgebieten zu werden.

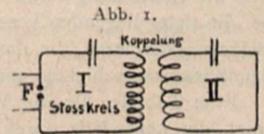
### Drahtlose Telegraphie.

**Neue Funkenstrecke für Stosserregung.** Die sog. Stosserregung, die in der modernen drahtlosen Telegraphie eine so grosse Rolle spielt, und die von M. Wien zuerst näher untersucht wurde, braucht bekanntlich primäre Schwingungskreise, die sofort, nachdem sie ihre Energie an ein mit ihnen gekoppeltes Sekundärsystem, beispielsweise eine Antenne, abgegeben haben, elektrisch nichtleitend werden.

Während sonst, wenn ein Primärkreis I auf einen Sekundärkreis II induziert (Abb. 1), bei zu enger Koppelung die in Kreis II erregte Schwingung auf Kreis I zurückwirkt und durch diese gegenseitige Beeinflussung stets zwei Schwingungen in jedem Kreis erzeugt werden (auch wenn beide Kreise zuvor auf dieselbe Schwingungszahl abgestimmt waren), schwingt bei Stosserregung der Kreis II allein mit der ihm zukommenden Schwingungszahl weiter.

Bei dem Stosskreis der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie wird Kreis I dadurch für etwa rückflutende Energie unpassierbar, dass seine Funkenstrecke *F* als Serienfunkenstrecke mit zahlreichen grossplattigen Elektroden ausgebildet ist (*Prometheus XXI* Jahrg., S. 455). Die bei der Primärentladung in der Funkenbahn erzeugten Ionen werden dann wegen der guten Wärmeableitung sofort kondensiert. Für die etwa zurückpendelnde Energie stellt die ionenarme Gasstrecke einen unüberwindlich hohen Widerstand vor.

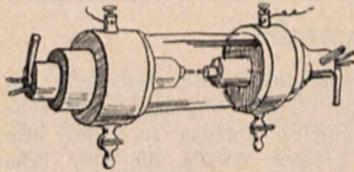
Auf anderem Wege ist es jetzt Br. Glatzel gelungen, Hochfrequenzströme mit einer Stossfunkenstrecke zu erzeugen. Nach einer ausführlichen Arbeit in den



*Annalen der Physik* 1911, Heft 4, S. 711, kann man das Nichtleitendwerden der Gasstrecke auch so erzielen, dass man die bei der Primärerregung in der Funkenstrecke entstehenden Metallionen sofort chemisch bindet. Man erhält auf diese Art sogar ideale Stosswirkung, d. h., der Primärkreis braucht, um seine Energie gut weiterzugeben, keineswegs mehr dieselbe Schwingungszahl zu haben wie der Stosskreis. Massgebend für die auftretende Schwingungszahl ist nur der Sekundärkreis. Es genügt, ihn allein zu verstimmen, wenn man auf eine andere Wellenlänge übergehen will.

Die besten Bedingungen für die „chemische Bindung“ erhält man bei einer Funkenstrecke zwischen Nickeldraht-

Abb. 2.



elektroden in reinem Wasserstoff bei bestimmter, durch die Entladungsstromstärke bedingter Elektrodentemperatur. Die kühlende Wirkung des Gases genügt dabei keineswegs zur Erzielung der Löschwirkung. Das Wesentliche ist vielmehr, wie zahlreiche Versuche ergaben, dass die Metallionen sofort nach dem Entstehen Wasserstoffverbindungen eingehen und aus der Funkenbahn entfernt werden. Abbildung 2 zeigt eine Glatzelsche „chemische“ Stossfunkenstrecke. Man kann die Nickelelektroden, Zuführungsklemmen und die Anordnung der Gaszu- und -ableitung erkennen. [12 286]

### Hydrographie.

Die warmen Salzseen Siebenbürgens. Im *Prometheus*, IX. Jahrgang 1898, wurde bereits auf die eigenartige Tatsache hingewiesen, dass in einigen der Salzseen Siebenbürgens ganz abnorme Temperaturverhältnisse vorhanden sind, derart, dass die Temperatur mit der Tiefe zunächst zu-, dann wieder abnimmt und dabei ganz unwahrscheinlich hohe Werte, bis zu 50 Grad und darüber, erreicht werden. Neuerdings hat Professor Rozsa in einer bei R. Friedländer & Sohn in Berlin erschienenen Broschüre einen Bericht über die neueren physikalischen und chemischen Untersuchungen, die dem Erwärmungsprozess auf den Grund gehen sollen, veröffentlicht. Es hat sich dabei unzweideutig ergeben, dass die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen erfolgt, wobei die tiefer liegenden konzentrierten Salzsichten mehr Wärme absorbieren, die dann wegen der darüber liegenden Süswasserschichten nicht ausgestrahlt werden kann.

Eine Tabelle, die die Verhältnisse im „Roten See“ zeigt, der keinesfalls durch die extremsten Verhältnisse ausgezeichnet ist, wird im folgenden wiedergegeben. Sie ist gelegentlich einer Messung am 11. Juli 1910 aufgestellt worden.

Meter Tiefe	Temperatur Celsius	Spez. Gewicht des Wassers	Kochsalz in $\frac{0}{10}$
0,1	27,9	1,040	6,0
0,5	35,2	1,045	6,5
1,0	35,7	1,060	8,5
1,5	36,8	1,082	11,5
2,0	43,5	1,120	16,5
2,5	45,1	1,152	20,5
3,0	43,5	1,170	23,0
4,0	38,6	1,175	23,5
4,2	36,9	1,175	23,5

(Seegrund)

### Biologie.

Über die Wirkung einiger Narkotica auf Fische hat kürzlich Dr. Hans Reuss in der Kgl. Bayer. Biologischen Versuchsstation zu München interessante Versuche angestellt. Da Narkose bei Fischen bisher noch nicht zur Anwendung gelangte, so mussten die bekanntesten Narkotica, wie Chloroform, Chloralhydrat, Veronal u. a., auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden. Dabei zeigte es sich, wie Reuss in der *Festschrift des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg zum 70. Geburtstag von E. Uhles* (Berlin 1911) mitteilt, dass man allerdings mit einer Anzahl der genannten Mittel bei der Regenbogenforelle und der Bachforelle Narkose erzeugen kann, dass aber bei Anwendung aller dieser Mittel, mit alleiniger Ausnahme des Urethans, gleichzeitig mehr oder minder starke Beeinflussungen des Atemzentrums auftreten. Nur mit Hilfe des Urethans gelang es, die Regenbogenforelle in eine tiefe Narkose zu versetzen und gleichzeitig die Atembewegungen normal zu erhalten.

### Botanik.

Über die Bewurzelung der Kulturpflanzen sind von Klien in Königsberg eine Reihe von Untersuchungen angestellt worden, bei denen besonders auf die Ermittlung des Gewichtsverhältnisses zwischen oberirdischer Substanz und Wurzelmasse Wert gelegt wurde. Hierbei ergab sich zunächst eine Bestätigung der schon von anderen Forschern gemachten Beobachtung, dass die Pflanzen in der Jugend ein grösseres Nährstoffbedürfnis haben als in den späteren Lebensaltern. Daher ist im ersten Entwicklungsstadium der Pflanzen die Ausbildung der Wurzel stärker als die der oberirdischen Organe, während sich später das Verhältnis zugunsten des oberirdischen Teils ändert. Nährstoffarmer Boden vergrössert die Wurzelmasse, während hoher Nährstoffgehalt das Wurzelgewicht vermindert und dasjenige des oberirdischen Teiles steigert. Die Hungerpflanzen haben deshalb ein höheres Wurzelgewicht als normal genährte.

Bei den Gräsern im besonderen zeigte es sich, dass das Verhältnis der Wurzelmasse zum oberirdischen Teil in vielen Fällen ziemlich gleich ist. In runden Zahlen ausgedrückt ist bei den Halmfrüchten aus einem nährstoffreichen Boden das Verhältnis des Gewichtes der Wurzel zu dem des oberirdischen Teils vor dem Schossen etwa wie 1 : 1 bis 1 : 2, nach der Blüte wie 1 : 3 bis 1 : 4. Bei den Leguminosen dagegen war eine annähernd gute Übereinstimmung in den Beobachtungsergebnissen nicht vorhanden. Der Grund hierfür dürfte jedenfalls in dem Auftreten der Leguminosenknöllchen liegen, welche sich an manchen Wurzeln in so grosser Zahl finden, dass ihr Gewicht zuweilen fast dem der Wurzel selbst gleichkommt. Bei einer blühenden Stangenbohne z. B. stellte sich das Gewichtsverhältnis von Wurzel zu Knöllchen auf 3 : 1, das der Wurzel zum oberirdischen Teil auf 1 : 7. Besser übereinstimmende Verhältniszahlen als bei den Leguminosen waren sodann bei verschiedenen ein- und mehrjährigen Bäumen zu ermitteln. (*Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte*, 82. Versammlung, Königsberg 1910.)

### Bakteriologie.

Die Lebensfähigkeit pathogener Bakterien in Kehricht und Müll. Dass zahlreiche krankheitserregende Mikroorganismen unter günstigen äusseren Bedingungen auch ausserhalb des menschlichen Körpers recht lange Zeit lebensfähig bleiben, ist bekannt. Eine Bestätigung dieser Tatsache bildet eine Reihe von Versuchen, die kürzlich Hilgermann über die Lebensfähigkeit pathogener Keime in Kehricht und Müll ausgeführt hat. Dabei zeigte es sich u. a., dass bei den verschiedensten Temperaturbedingungen Typhusbacillen über 40 Tage, Paratyphus-B-, Pseudodysenterie- und Milzbrandbacillen über 80 Tage in Stubenkehricht lebensfähig blieben. An Gewebstückchen angetrocknete Dysenteriebacillen, die Temperaturveränderungen unterworfen wurden, starben im Kehricht erst nach 19 Tagen ab. Dagegen wiesen Choleravibrionen, die in Kehricht übergeimpft bzw. an Gewebstückchen angetrocknet wurden, schon nach 24 Stunden kein Wachstum mehr auf. In Müll, namentlich wenn er aus Kohlenasche bestand, blieben Typhus-, Paratyphus-B-, Dysenterie- und Pseudodysenteriebacillen ganz besonders lange lebensfähig. In dem aus Küchenabfällen bestehenden Müll bewahrten Typhus- und Dysenteriebacillen bis zu vier bzw. drei Tagen, Paratyphusbacillen sogar 24 Tage lang ihre Lebensfähigkeit. Auch Staub, welcher aus der Umgebung mit Typhusbacillen infizierter Stoffstückchen stammte, erwies sich als infektiös.

(Archiv für Hygiene.)

### Verschiedenes.

Wachsendes Eisen. Dass die Metalle, wenn sie mehrmals hoch erhitzt und dann wieder abgekühlt werden, an Volumen zunehmen, ist eine bekannte Erscheinung\*), über deren Ursache man aber bisher nicht ins Klare kommen konnte. Neuerdings hat nun Professor Carpenter von der Universität in Manchester Untersuchungen darüber angestellt, welchen Bestandteilen des Gusseisens ein Einfluss auf die bei mehrmaligem Erwärmen auftretende bleibende Volumenänderung dieses Metalles zuzuschreiben sei. Er kommt zu dem Schluss, dass im Eisen gelöste Gase die Ausdehnung bewirken, und dass ferner besonders der Gehalt des Eisens an Kieselsäure die Wirkung solcher Gase stark beeinflusst und deshalb als Massstab für die Beurteilung des Gusseisens hinsichtlich seiner Neigung zum Wachsen angesehen werden darf. Bei einem Gusseisen mit 2,66 Prozent Kohlenstoff, 1,64 Prozent Mangan und 0,587 Prozent Kieselsäure fand Carpenter nach hundertfünfzigmaliger Erwärmung nicht nur kein Wachsen, sondern eine Volumenverringering, die günstig auf die Eigenschaften des Eisens wirkte.

\*) Vgl. Prometheus XVII. Jahrg., S. 351.

Der Einfluss der Magnetisierung auf die Wärmeleitfähigkeit von Eisen und Stahl ist kürzlich von U. Bordoni nachgewiesen und eingehend untersucht worden. Nach seinem Bericht im *Nuovo Cimento* hat er 0,6 m lange Stangen aus Eisen und Stahl senkrecht in eine Drahtspule eingehängt, so dass die Stäbe magnetisiert wurden, wenn Strom durch die Spule floss. Die Stäbe wurden dann von unten her erwärmt, und mit Hilfe von Thermoelementen wurden die Temperaturen an den verschiedenen Stellen gemessen. Innerhalb der Temperaturen von 12 bis 110 Grad C ergab sich, dass die Wärmeleitfähigkeit durch die Magnetisierung um 0,5 Prozent bei weichem, schwedischem Eisen und sogar um 6,2 Prozent bei hartem, englischem Werkzeugstahl vermindert wurde.

\* \* \*

Eine Insel, die durch Pflanzen zerstört wird. Man kennt den zerstörenden Einfluss, den üppig wuchernde Pflanzen auf altes Gemäuer auszuüben imstande sind; in die kleinsten Fugen und Ritzen drängen sich die Wurzeln hinein und brechen mit zunehmendem Wachstum das Mauerwerk stückweise auseinander. Wie *Scientific American* berichtet, ist aber auch eine ganze Insel, eins der nordwestlich von Madagaskar liegenden Felseneilande der englischen Aldabra-Gruppe, der völligen Vernichtung durch Pflanzen ausgesetzt, und zwar sind es die bekanntlich sehr stark wuchernden Mangrovebäume, deren Wurzeln in die Spalten der Felsen sich hineinzwängen, sie erweitern und schliesslich zerbröckeln, wozu natürlich auch die Wogen der See das ihrige beitragen. Ohne die Vorarbeit durch die Mangroven würde aber das Wasser sein Zerstörungswerk nicht so rasch vollenden können, wie es jetzt geschieht. Zum Schutze der Insel wird man kaum etwas tun, und so ist zu erwarten, dass schliesslich die Insel verschwindet, zerstört von den Bäumen, die auf ihr ihre Nahrung fanden.

### Personalnachrichten.

Der ausserordentliche Professor für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule zu Braunschweig Dr. Emil Baur wurde zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Zürich ernannt.

Der ausserordentliche Professor für Chemie an der Universität in Kiel Dr. Biltz wurde als ordentlicher Professor und Nachfolger Buchners an die Universität Breslau berufen.

Der ausserordentliche Professor für Mathematik an der Technischen Hochschule in Brünn Dr. Fischer wurde als ordentlicher Professor an die Universität Erlangen berufen.

### Neues vom Büchermarkt.

Schrutka, Dr. Lothar Edler von Rechtenstamm, Privatdozent für Mathematik an der Universität und an der Technischen Hochschule in Wien. *Theorie und Praxis des logarithmischen Rechenschiebers*. (X, 96 S.) gr. 8°. Wien 1911, Franz Deuticke. Preis 3 M.

Das Arbeiten mit dem Rechenschieber erfreut sich von Jahr zu Jahr steigender Anerkennung. Das vorliegende Bändchen gibt nicht nur eine gute Anleitung

zum Gebrauch des Rechenschiebers in den üblichen Fällen, auch der erfahrene Praktiker wird manchen Nutzen und Vorteil durch die Lektüre erwerben können.

\* \* \*

Adami, Prof. Franz, Studienrat. *Die Elektrizität*. I. Teil. Mit einem Porträt, 4 schwarzen Tafeln und 29 Textfiguren. (127 S.) 16°. (Bücher der Natur-

wissenschaft 9. Band.) Leipzig, Philipp Reclam jun. Preis 0,40 M.  
*Adressbuch der Adressbücher der ganzen Welt.* Verzeichnis einer Auswahl der in den letzten Jahren erschienenen Fach-, Handels-, Städte- und Länder-Adressbücher der Welt. 15. Jahrgang 1911. (64 S.) 8<sup>o</sup>. Leipzig, Schulze & Co. Preis 1 M.  
*Annalen für Soziale Politik und Gesetzgebung.* Herausgegeben von Dr. Heinrich Braun. 1. Band. 1. Heft (136 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Berlin 1911, Julius Springer. Preis pro Band (6 Hefte) 18 M.  
*Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian*

*Institution.* Showing the operations, expenditures, and condition of the institution. For the year ending June 30, 1909. (X, 751 S. mit Tafeln.) gr. 8<sup>o</sup>. Washington, Government Printing Office. Gbd.  
*Baumeister, Der.* Monatshefte für Architektur und Bau- praxis. IX. Jahrgang, Heft 8 (Mai 1911): Das städtische Krankenhaus München-Schwabing. Mit 32 Abbildungen und 10 Tafeln. (16 S.) 40,5 × 30 cm. München, Georg D. W. Callwey. Preis 3 M.  
*Bericht, 10., des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen (E. V.).* Mit 11 Illustrationen. (120 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Bamberg 1911, Handelsdruckerei.

### Meteorologische Übersicht.

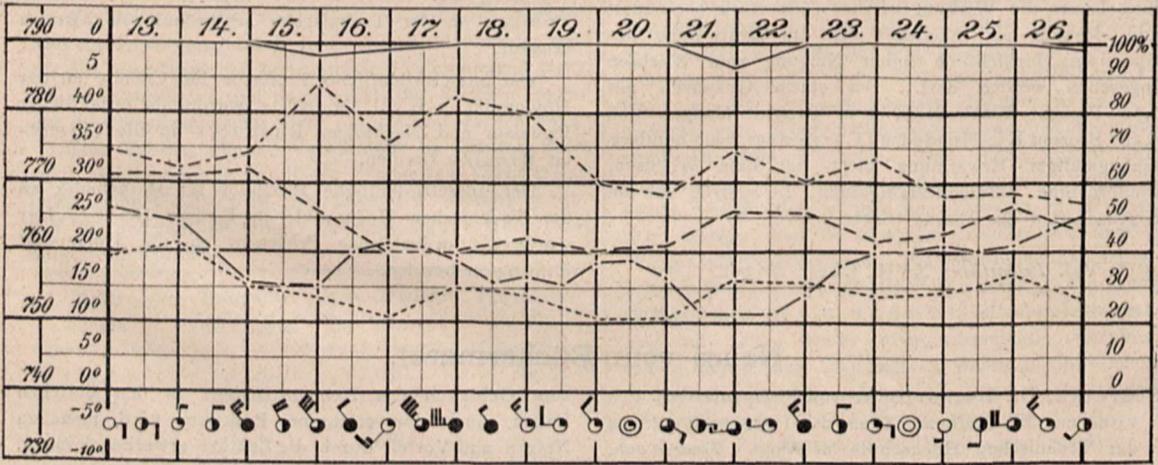
**Wetterlage vom 13. bis 26. August.** 13. bis 14. Hochdruckgebiete Nordwesteuropa und Kontinent, Depressionen Nordmeer, Russland, Mittelmeer; starke Niederschläge in Dänemark, Skandinavien, Finnland, Russland, Riviera, Norditalien. 15. bis 19. Hochdruckgebiete Nordwest- und Südwesteuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Deutschland, Norwegen, Finnland, Russland. 20. bis 26. Hochdruckgebiet zentraler Kontinent, bis zum 23. nach Russland fortschreitend und gefolgt von Depressionen; starke Niederschläge in Deutschland, England, Frankreich, Belgien, Schweiz, Norditalien.

**Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 13. bis 26. August 1911.**

Datum:	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
Haparanda . .	14 0	13 0	14 4	8 1	4 6	6 3	11 2	11 11	13 1	12 5	12 0	12 0	11 0	12 22
Petersburg . .	20 2	15 0	14 3	14 0	10 17	9 1	11 4	11 0	12 1	13 0	12 0	13 0	15 0	12 0
Stockholm . .	20 0	18 6	13 3	12 1	11 0	9 0	11 0	11 0	11 0	16 0	16 0	15 0	18 0	19 3
Hamburg . . .	22 0	23 0	18 0	16 1	13 1	15 1	15 0	13 0	15 5	17 0	14 0	14 0	16 5	17 5
Breslau . . . .	22 0	20 0	20 0	13 3	13 0	14 3	15 0	16 0	17 0	23 4	19 0	16 0	18 0	18 0
München . . . .	16 3	16 1	20 0	16 0	15 0	14 0	18 0	20 1	18 7	18 4	20 22	17 1	17 10	15 1
Budapest . . .	21 6	24 0	23 0	19 0	16 0	20 0	16 0	21 0	21 0	24 0	28 0	24 2	21 0	24 0
Belgrad . . . .	18 4	18 0	19 31	17 7	16 0	15 0	20 0	20 0	26 0	26 0	26 0	24 0	22 3	17 0
Genf . . . . .	20 0	18 0	18 0	17 0	15 0	15 0	15 1	16 5	18 25	17 14	17 7	17 0	17 5	17 3
Rom . . . . .	20 0	20 0	20 0	20 0	21 6	19 0	21 0	22 0	21 0	25 0	25 0	24 17	21 0	21 0
Paris . . . . .	21 0	20 0	18 0	16 0	15 0	16 0	18 0	20 1	19 0	16 1	16 0	17 2	16 0	14 0
Biarritz . . . .	22 1	22 1	22 0	23 0	22 0	22 0	22 0	23 5	21 17	20	—	34	20 0	19 0
Portland Bill .	19 0	21 0	17 0	18 0	18 0	18 0	18 0	18 18	19 0	17 18	14 0	17 3	17 0	17 0
Aberdeen . . .	14 0	14 0	12 0	12 0	11 2	13 1	13 0	13 2	13 0	12 0	11 0	13 1	16 0	14 0

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

**Witterungsverlauf in Berlin vom 13. bis 26. August 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.