

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT UND PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81. Tel. M. 5025
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 27 / FRANKFURT-M., 4. JULI 1925 / 29. JAHRG.

Die Ausnutzung der Erdwärme

VON DR. PHILIPP HERBIG

Wiederholt konnte man in der Tagespresse der letzten Zeit, namentlich im Anschluß an Erörterungen über den Brennstoffvorrat der Erde und dessen Endlichkeit, Andeutungen finden, daß man die Erdwärme selbst den menschlichen Bedürfnissen dienstbar machen müsse. Da die z. T. auch aus fachwissenschaftlichen Kreisen stammenden Urheber dieser Ideen, der optimistischen Art ihrer Auffassung nach, kaum sich ernsthaft die Schwierigkeiten dieses Projektes und die Größe des eventuell zu erwartenden Nutzens klar gemacht haben dürften, will ich im Folgenden versuchen, in einem schätzungsweisen Vorschlag die Durchführbarkeit und Rentabilität desselben zu überprüfen.

Zunächst einige Worte über die Natur dieser Energiequelle. Die Erde besitzt in ihrem Innern nach allgemeiner Anschauung der heutigen Geologie noch einen Rest ihrer ursprünglichen Ballungswärme, deren Höchsttemperatur strittig ist. Lord Kelvin berechnete das Temperaturmaximum im Erdinnern auf 4000°. Andere Physiker und Geologen gehen wesentlich höher in ihren Annahmen. Auch über die Möglichkeit einer derzeitigen oder dauernden Regeneration von Wärme durch Kontraktionsarbeit, durch radioaktive Zerfallsprozesse, durch chemische Prozesse und dergleichen besteht keine Einstimmigkeit. Wir wissen bloß mit Sicherheit, daß sich aus dem Erdinnern ein dauernder Wärmestrom nach der Oberfläche bewegt, der sich in einem lokal verschiedenen Temperaturgefälle zu erkennen gibt. Den mittleren Betrag dieses Temperaturgefälles, nämlich die Wegstrecke um die Lotrecht nach dem Erdzentrum zu die Temperatur um 1° C zunimmt, nennen wir geothermische Tiefenstufe. Sie ist sehr unterschiedlich und schwankt in Deutschland mit einer Ausnahme (Neuffen s. u.) zwischen 25 und 40 m. Die Ursache hiervon liegt in dem verschiedenen Wärmeleitvermögen der Gesteine, in der Intensität der Wasserzirkulation, in wärmeerzeugenden

chemischen Prozessen (z. B. Kohlenflöze) oder im Bereich eruptiver Wirkungen des magmatischen Erdinnern.

Diesem letzteren Umstand scheint die Lokalität Neuffen in Württemberg, wahrscheinlich das ganze Uracher Eruptionsgebiet, seine geringe geothermische Tiefenstufe, die geringste in Deutschland, zu verdanken, die durch das Bohrloch Neuffen ermittelt wurde und im Mittel 11 m auf 1° C beträgt. Diese wollen wir daher auch als günstigsten-Fall den folgenden Ermittlungen zugrunde legen.

Die Ausnutzung der Erdwärme ist schlechterdings nur denkbar, und das ist wohl auch die Idee der verschiedenen Verfechter dieser Möglichkeit, in Form von Wasserdampf, der durch Verdampfung von Wasser in hermetisch und drucksicher abgeschlossenen Tiefbauten gewonnen werden müßte. Der so gewonnene Dampf müßte zu Tag geleitet und sein Energie-Inhalt durch Dampfmaschinen in elektrische Energie umgesetzt werden. Es fragt sich also, wieviel Dampf (kg/st) würde für 1 PS benötigt, wieviel Wärme (WE/st) ist zur Erzeugung dieser Dampfmenge erforderlich und schließlich wie groß muß die Heizfläche in den Tiefbauten sein, die diese Wärmemenge in der Stunde an das Wasser abzugeben vermag.

Als Dampfverbrauch einer Dampfmaschine können wir für die Stunde und 1 PS etwa 6 kg rechnen (nach der Hütte für Turbine je PS = 6,3 kg/st bei 700 Kilowatt-Stundenleistung, bei 2-Zylinder-Condens-Maschine rund 6 kg/st). Was den großen Wärmeverlust bei Dampfmaschinen anbelangt (Verlust durch Rauchgaswärme, Schlackenabbrand, durch Leitung und Strahlung an Kesselanlage, Dampfzuleitung und Maschine, sowie durch Abdampf), so kommt nur der Verlust an der Kesselanlage bei der geothermischen Kraftanlage in Wegfall. Dagegen ist dort ein großer Wärmeverlust durch die außerordentlich lange Dampfleitung (minde-

stens 2 km) in Rechnung zu stellen, der kaum geringer sein dürfte als jener, eher größer. Die Berechnung desselben kann ich mir wohl ersparen, da sie das Gesamtergebnis schwerlich günstiger gestalten dürfte.

Eine moderne Kesselanlage benötigt zur Erzeugung von 1 kg Dampf von 10 Atm. Druck (etwa 180° C) eine Wärmemenge von 661 WE. Da die geothermische Kraftanlage in einer Tiefe geschaffen werden muß, die eine Gesteinstemperatur von mindestens 200° C aufweist, so nehmen wir zugunsten unserer Berechnung an, daß uns aus wasserführenden Klüften, die wir in der Tiefe anfahren, ein heißes Speisewasser von ca 100° zur Verfügung steht, was einem Wärmeinhalt von 100,50 WE entspricht. Der Wärmebedarf, der zur Erzeugung von 1 kg Dampf erforderlich ist, wäre sonach um 100 WE geringer als obiger, also 661—100 = 561 WE. Demnach ist, da 1 PS 6 kg/st Dampf erfordert, der entsprechende Wärmebedarf $6 \cdot 561 = 3366$ WE/st = 3366 000 Grammkalorien.

Auf Grund der Formel von Riecke (Physik 1905. II. 649) über Wärmeleitung errechnet sich bei einem sehr hoch gegriffenen Wärmeleitvermögen von $K = 0,005$ (Kalkstein) die erforderliche Heizfläche: I. bei 2000 m Tiefe und ca. 200° C Gesteinstemperatur auf 20770 qm für je 1 PS; II. bei 3000 m Tiefe und ca. 300° C Gesteinstemperatur auf 9350 qm für je 1 PS.

Man müßte also zu diesem Zwecke bei I einen Schacht von 2000 m, bei II einen solchen von 3000 m Tiefe niederbringen und von dessen Sohle nach allen Richtungen das Gebirge unterminieren und mit Tonnengewölben ausbetonieren, und zwar für jede Pferdestärke mit einer Bodenfläche von 20770 qm (I), bezw. 9350 qm (II). Mit welchen Schwierigkeiten Schachtbauten bis 2000 und 3000 m Tiefe zu rechnen haben, brauche ich hier nicht auszumalen. Es genügt, darauf hinzuweisen, daß es keine Annehmlichkeit wäre, in einer Tiefe von 2000 m eine wasserführende Kluft anzuschließen, aus der unter einem Druck von etwa 150 bis 200 Atm. ein mannsdicker Strahl von überhitztem Wasser (200° C) hervorbrechen würde. Zudem ist es fraglich, ob in dieser Tiefe, bezw. bei den dort herrschenden Temperatur- und Druckverhältnissen aus Gründen der großen Reibung und der

hohen Kristallisationsfähigkeit gewisser Gesteine das Senkschachtverfahren noch anwendbar wäre.

Wem bei obigen Zahlen noch nicht alle Hoffnung vergangen ist, dem will ich in Kürze noch die schätzungsweise Kosten nur der erforderlichen Schachtanlagen zu 2000 m und 3000 m und vergleichsweise zu 1000 m Tiefe beibringen. Dieselben kämen einschließlich Werk-, Kraft-, Licht- und Geräteanlagen für das Abteufen und den Eisenbetonausbau, aber ausschließlich Zinsendienst für das aufzuwendende Kapital zu stehen auf: ca. 0,9—1,3 Millionen Mk. bei 1000 m Tiefe, Bauzeit ca. 5 Jahre; ca. 5—6 Millionen Mk. bei 2000 m Tiefe, Bauzeit ca. 15 Jahre; ca. 11—13 Millionen Mk. bei 3000 m Tiefe, Bauzeit ca. 35 Jahre.

Dabei sind schwere Betriebsstörungen nicht in Rechnung gestellt und die Nachkriegsteuerung nur teilweise berücksichtigt.

Die detaillierte Ausführung dieser Kostenberechnung der Schachtbauten, die im vorliegenden Falle (Neuffen) schon bei 1000 m Tiefe der hohen Temperatur wegen mit außergewöhnlichen Schwierigkeiten zu rechnen hätte, kann ich mir ersparen. Was den Zinsendienst der aufzuwendenden Kapitalien anbelangt, so geben die angeführten geschätzten Bauzeiten nur für den Schacht jedermann Gelegenheit, die Höhe der hierzu benötigten Summen zu überschlagen.

Ich glaube daher, es erübrigt sich bei diesen Riesenzahlen, die Kosten für den eigentlichen, die Heizbodenfläche liefernden Tiefbau für einen wirtschaftlich nennenswerten Energiebetrag auszurechnen, dessen Nutzertrag, abgesehen von der technischen Durchführbarkeit dieses Baues, nur einen ganz geringen Teil des Zinsdienstes decken könnte, und dabei müßte man von einem solchen Riesenwerk doch eine Großkraftleistung von mindestens 100 000 PS verlangen.

Wo der vulkanische Boden den Dampf durch Spalten nicht zutage liefert, und das sind nur relativ geringe Mengen*), ist es müßig, sich ernsthaft mit diesem Problem zu beschäftigen. Dies besonders, solange wir noch so viele unausgenutzte Wasserkräfte haben, die bei mäßigem Kostenaufwand wirtschaftlich brauchbare Energiemengen liefern, wie vergleichsweise unter anderem das Niederdruckwerk Neuhausen am Rhein mit 30 000 PS oder das Hochdruck-Walchenseewerk mit 168 000 PS.

Ozon und Voltol / Von Dr. K. Schütt

Die Gesamtheit der chemischen Vorgänge kann man in zwei Gruppen teilen: die der ersten sind dadurch gekennzeichnet, daß bei ihrem Ablauf Arbeit (Energie) frei wird. So liefert die Verbrennung der Kohle die Arbeit in Form von Wärme, die Auflösung des Zinks im Element unserer Klingelanlage elektrische Energie. Solche energiespendenden Vorgänge nennt der Chemiker exothermische, weil Arbeit meistens in Form von Wärme (Thermos) aus

ihnen hervor (ex) geht. Zur Einleitung des Vorganges ist vielfach erforderlich, daß die Körper auf eine bestimmte Temperatur (die Reaktions- oder Entzündungstemperatur) gebracht werden; danach läuft der Prozeß von selbst ab. Von wesentlich anderer Art sind die Vorgänge, die zur zweiten Gruppe gehören, die sogenannten

*) Larderello (Italien) mit stündlich 3000—14000 kg Dampf bei 180—190° C, der in Niederdruckmaschinen ausgenutzt wird. Energiegewinn bis 6000 KW/st (s. Umschau 1924, p. 491 u. 712).

endothermischen; bei ihnen genügt eine Erwärmung auf die Reaktionstemperatur keineswegs, vielmehr muß dauernd Energie in ausreichender Menge zugeführt werden, damit die Reaktion nicht zum Stillstand kommt. Diese Vorgänge verbrauchen Energie und speichern diese in den Endprodukten auf, so daß diese reicher an Energie und daher vielfach wertvoller als die Ausgangskörper sind. Ein chemischer Vorgang endothermischer Art, der älter ist als die Menschheit, ist die Assimilation in den Blättern der Pflanzen. Die Energiespenderin ist die Sonne; unter dem Einfluß ihrer Strahlen baut die Pflanze aus dem der Luft entnommenen Kohlendioxyd hochwertige Kohlenwasserstoffe (Stärke, Zucker, Zellstoff) auf, die als Nahrung dem Menschen- und Tierkörper zugeführt die aufgespeicherte Energie wieder abgeben (exothermisch). — Um Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen, ist ebenfalls Zufuhr von Arbeit, diesmal in Gestalt von elektrischer Energie, erforderlich. Es kommt eben nicht nur darauf an, daß überhaupt Energie zugeführt wird; in vielen Fällen ist es von Wichtigkeit, daß die Arbeit in der geeigneten Form zugeführt wird. Im Folgenden sollen zwei technische wichtige Prozesse geschildert werden, die zu ihrem Ablauf elektrischer Energie und zwar in Gestalt von Glimmentladungen hochgespannter elektrischer Ströme bedürfen.

Läßt man den Funkenstrom einer Elektrizitätsmaschine oder eines Funkeninduktors einige Zeit durch die Luft gehen, dann nimmt man einen eigenartigen Geruch wahr; es bildet sich Ozon. Zur Darstellung eignet sich besser ein Ozonisierungsapparat, der aus zwei konzentrisch ineinander liegenden Glasröhren besteht, von denen die äußere außen und die innere innen mit Stanniol beklebt ist. Man verbindet die Metallbelegungen mit je einem Pol der Sekundärspule des Induktors und schickt durch den ringförmigen Raum zwischen den beiden Röhren einen langsamen Strom von Luft oder besser Sauerstoff. Wenn der Induktor arbeitet, dann gehen durch den Gasstrom stille Entladungen hindurch; im Dunkeln nimmt man einen schwachen rötlichen Lichtschein wahr. Ein Teil des Sauerstoffs verwandelt sich unter Raumverminderung in Ozon; die Ausbeute steigt bei niedriger Temperatur bis auf etwa $\frac{1}{3}$ der Sauerstoffmenge. Ozon wirkt viel stärker oxydierend als Sauerstoff, so schwärzt er z. B. eine blanke Silbermünze durch Bildung von Silberoxyd. Ozon läßt sich durch Druckerhöhung und Temperaturerniedrigung zu einer kornblumenblauen Flüssigkeit verdichten, die bei 110° unter 0 siedet, während der Siedepunkt des flüssigen (bläulichen) Sauerstoffs noch 70° tiefer liegt. Ueberläßt man ozonhaltigen Sauerstoff sich selber, dann nimmt der Ozongehalt mit der Zeit bald auf Null ab, während das Volumen größer wird.

Die nähere Untersuchung zeigt, daß Ozon eine andere Formart des Sauerstoffs ist; während

das Sauerstoffmolekül aus 2 Atomen besteht, O_2 , enthält das Ozonmolekül ihrer drei, O_3 ; es ist also komplizierter. Die Ozonisierung kann man durch die Gleichung darstellen: $3 O_2 + \text{Energie} : 2 O_3$; sie ist also ein arbeitschluckender (endothermischer) Vorgang. Zum Aufbau des Molekülbaus O_3 braucht man mehr Arbeit; diese steckt in dem Bau drin und wird bei seinem Zusammensturz frei. Dieser ereignet sich leicht, wenn man mit reinem flüssigen oder gasförmigen Ozon arbeitet; es kann zu Explosionen kommen, indem das Ozon unter Wärmeentwicklung, d. h. Abgabe der bei seiner Bildung in es hineingesteckten Arbeit plötzlich in Sauerstoff übergeht.

Der leichte Zerfall, ferner die erhöhte Oxydationsfähigkeit zeigt, daß das Molekülgebäude des Ozons wenig beständig ist. Erwärmung z. B. beschleunigt den Zerfall außerordentlich. Nun bedeutet ja Erwärmung eines Körpers nichts anderes als eine Steigerung der unregelmäßigen Bewegung der Moleküle; diese bewegen sich schneller und prallen häufiger und heftiger zusammen. Einen solchen heftigeren Zusammenprall mit seinesgleichen oder einem Sauerstoffmolekül überlebt das Ozonmolekül nicht, es zerfällt. Allerdings ist es gelungen, Sauerstoff durch Erhitzen zu ozonisieren, aber man hat immer nur Spuren von Ozon nachweisen können, anscheinend weil die Lebensdauer eines O_3 -Moleküls in dem heißen Gase sehr kurz ist.

Wie hat man sich die Ozonisierung durch die Glimmentladung zu denken? Geht durch ein Gas eine elektrische Entladung, so bilden sich in ihm Ionen, d. h. ein Teil der Gasmoleküle nimmt positive, ein Teil negative Ladung an, während die Mehrzahl nicht geladen ist. Die positiven Ionen werden vom positiv geladenen Rohr des Ozonisierungsrohres abgestoßen, vom negativen angezogen; sie bewegen sich also — wegen der hohen Spannung mit beträchtlicher Geschwindigkeit — quer zur Richtung der durch das Rohr geblasenen Sauerstoffmoleküle; die negativen Ionen sausen in entgegengesetzter Richtung zu den positiven. Mannigfache Zusammenstöße werden sich ereignen. Uns interessiert der Zusammenprall eines Ions mit einem ungeladenen Sauerstoffmolekül; trifft der Stoß günstig, dann wird das Molekül zertrümmert in seine beiden Atome. Die so durch Ionenstoß gebildeten Atome haben das Bestreben, sich wieder zu Molekeln zusammenzuschließen; sie bilden zu zweien Sauerstoffmoleküle oder, was seltener eintreffen wird, zu dreien Ozonmoleküle. Daß diese letzteren nun nicht wie in einem heißen Gase gleich wieder zertrümmert werden, liegt daran, daß die Mehrzahl der das Rohr durchströmenden Moleküle (die ungeladenen) nicht heiß ist, d. h. keine abnorm hohe Geschwindigkeit hat. Nur die Ionen werden dem Ozonmolekül wegen ihrer großen Stoßkraft gefährlich, doch da sie in der Minderzahl sind, ist die Gefahr wesentlich geringer als im heißen Gase, in dem alle Moleküle hohe Geschwindigkeit haben. Die Wahr-

scheinlichkeit, einem zerstörenden Zusammenstoß zu entgehen, ist im ersten Fall für die Ozonmoleküle sehr viel größer. Dadurch wird verständlich, daß die Form, in der die zum Ozonisieren nötige Energie dem Sauerstoff zugeführt wird, von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Der leichte Zerfall des Ozonmoleküls und das damit verbundene Freiwerden von einem Atom Sauerstoff ($O_3 = O_2 + O$), das oxydierend wirkt, also die starke Oxydationsfähigkeit machen das Ozon für manche Zwecke in der Technik wertvoll. Die Firma Siemens & Halske hat schon vor längerer Zeit ein Verfahren ausgearbeitet, mit Hilfe stiller hochgespannter Entladungen Ozon zu erzeugen. Die ozonisierte Luft benutzt man z. B. zur Sterilisation des Trinkwassers, indem man sie in ganz feinen Blasen durch das Wasser perlen läßt, dabei tötet das Ozon die Bakterien, die sich gelegentlich bis zu 100 000 im Kubikzentimeter im Oberflächenwasser (Wasser, das mit der Luft in Berührung ist) vorfinden. Bei größeren Anlagen betragen die Kosten pro Kubikmeter Wasser 1—2 Pfg. In Paderborn, Chemnitz, Nizza, Florenz und Paris wird das Trinkwasser durch Ozon sterilisiert.

Neuerdings werden Glimmentladungen auch in der Oelindustrie verwendet, um Schmieröle zu veredeln, d. h. um aus billigen dünnflüssigen Oelen sehr schmierfähige Oele von bisher nie erreichter Zähflüssigkeit (Viskosität) herzustellen. Die Not des Krieges hat die Auffindung und Einführung der Methode

gefördert, sie heißt Voltolverfahren; das Wort ist gebildet aus Volt = Einheit der elektrischen Spannung und oleum = Oel (lateinisch). Oele sind Verbindungen, die sich in der Erde finden (Mineralöl) und die der Tier- und Pflanzenkörper erzeugt. Das Oelmolekül besteht aus zahlreichen Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffatomen. Setzt man Oel der Glimmentladung aus, dann wird durch den Anprall der Ionen aus dem Molekül Wasserstoff herausgeschleudert; dieser ist, da er sich frisch gebildet hat, sehr reaktionsfähig und lagert sich gleich an ein zweites Oelsäuremolekül ($C_{18} H_{34} O_2$) an und verwandelt dieses in feste Stearinsäure ($C_{18} H_{36} O_2$). Die nach Abschleuderung des Wasserstoffs zurückbleibenden Molekülreste schließen sich zusammen, so daß noch kompliziertere Moleküle entstehen, die eine Flüssigkeit von großer Zähflüssigkeit, eben das Voltol, bilden.

Zur technischen Durchführung des Verfahrens dienen liegende, zylindrische Kessel von etwa 30 Kubikmeter Inhalt. In denselben ist eine wagerechte drehbare Achse gelagert, die vier Elektrodenkörper trägt. Diese bestehen aus nebeneinander liegenden Aluminiumplatten, die durch Preßspanplatten voneinander isoliert sind. Die Aluminiumplatten mit gerader Nummer sind mit dem einen, die mit ungerader Nummer mit dem andern Pol der Stromquelle verbunden. Als solche dient Wechselstrom von etwa 4500 Volt Spannung und 1000 Wechseln in der Sekunde. Der Abstand der voneinander isolierten Alumi-

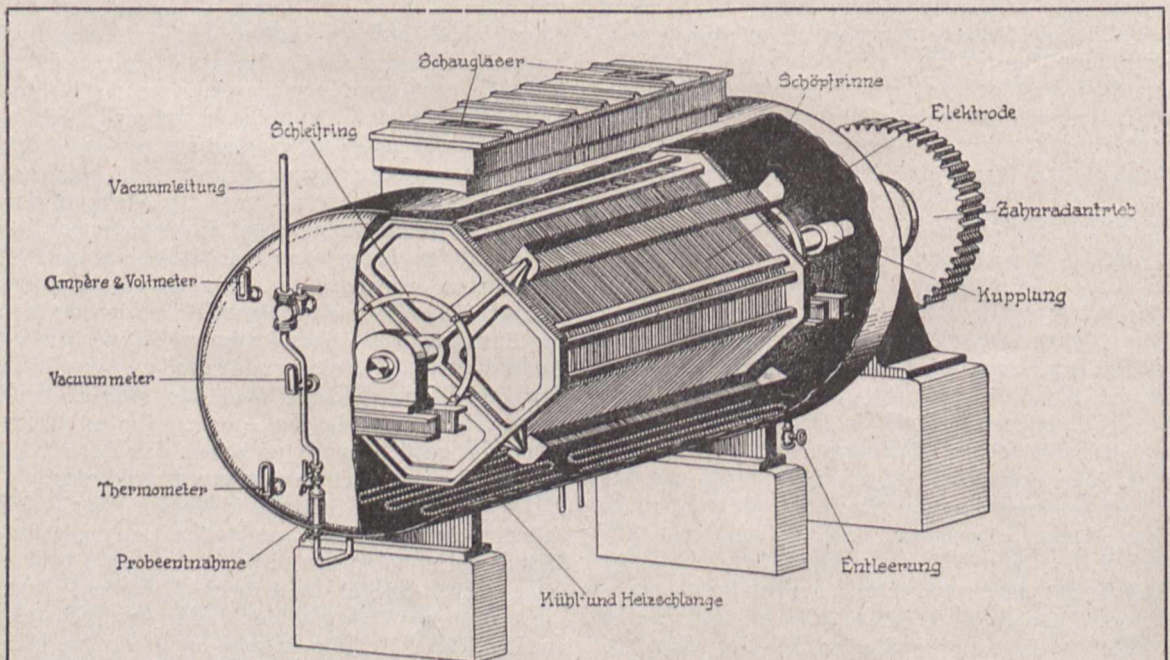


Fig. 1. Vorrichtung zur Erzeugung von Voltol.

Das zu behandelnde Oel wird durch rotierende Schöpfrinnen gehoben und zwischen die Elektroden-Platten gegossen. Durch die Glimmentladung zwischen den Elektroden-Platten geht das dünnflüssige Oel in das schmierfähige Voltol über.

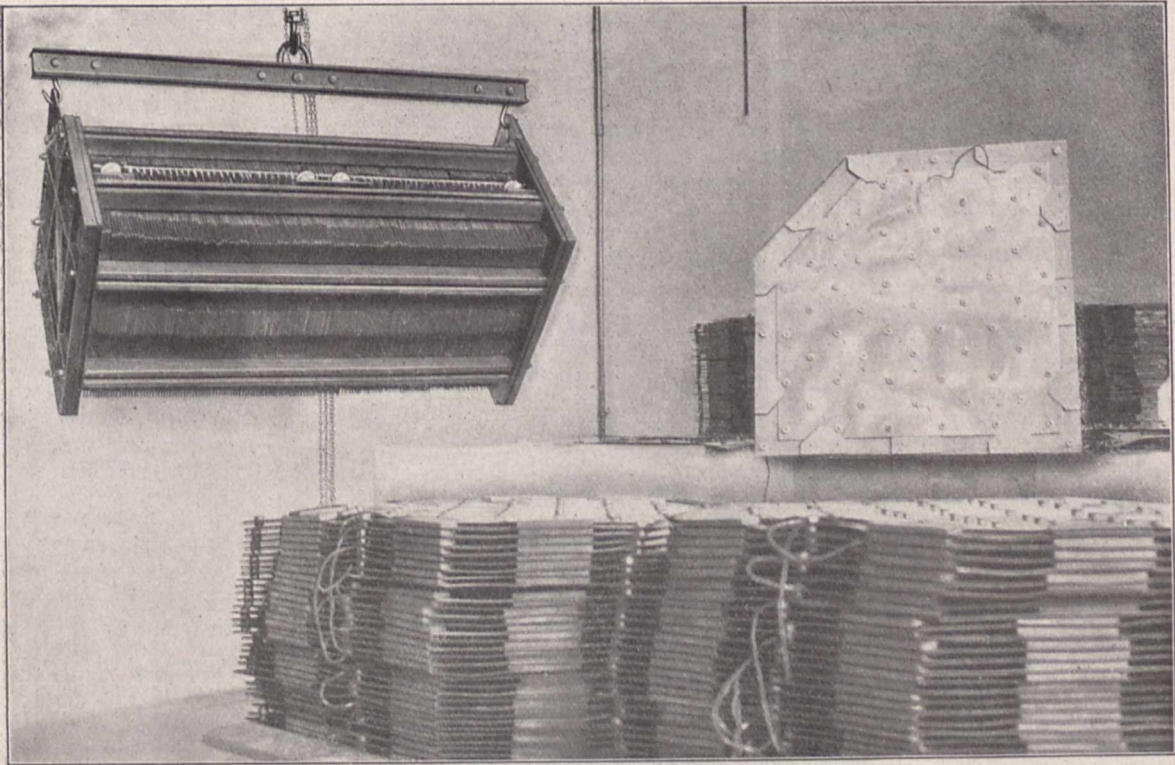


Fig. 2. Einzelteile der Apparatur zur Erzeugung von Voltol.
Links oben: Der Elektrodenkörper, herausgenommen, an einem Kran hängend. Rechts oben: Eine einzelne Aluminiumelektrode.
Unten: Eine Batterie von Elektroden (abwechselnd Aluminium- und isolierende Preßspanplatten).

Photo von: Oelwerke Stern-Sonneborn, Hamburg.

niumplatten ist so bemessen, daß bei normalem Druck (1 at) eine Glimmentladung nicht stattfindet. Erst wenn durch eine Luftpumpe der Druck im Kessel auf 0,9 at erniedrigt wird, setzt die Entladung ein; die Stromstärke beträgt dann etwa 20 Ampère; durch Regulierung des Druckes wird sie annähernd konstant gehalten. Um das Oel dem Ionenstoß der Glimmentladung auszusetzen, hat man am Umfange der vier Elektrodenkörper je eine Schöpfrinne angebracht, die in das am Boden des Kessels befindliche Oel hineinragt und bei der langsamen Drehung (eine Drehung in der Minute) einen Teil des Oeles hebt. Bei der weiteren Drehung fließt das Oel aus der Rinne heraus und zwischen den Aluminiumplatten, zwischen denen die Glimmentladung übergeht, hindurch und auf den Kesselboden zurück. Die zwischen den Elektrodenplatten auftretenden Glimmentladungen verwandeln alsbald das Ganze in eine förmliche Feuerwalze von rosavioletter Färbung. Die gesamte wirksame Plattenoberfläche in jedem Kessel beträgt etwa 600 Quadratmeter. Eine kleine Dampfkesselanlage sorgt dafür, daß die Temperatur im Kessel 60°–80° beträgt. Damit das Oel nicht oxydiert, leitet man Wasserstoff in den Kessel ein.

Durch den Voltolprozeß ist die Schmiermittelindustrie in der Lage, die Eigenschaften der in der Natur vorkommenden Oele weitgehend zu ändern, so daß sie in hohem Maße ihrem Verwendungs-

zweck angepaßt werden. Als für ein Schmieröl erwünschte Eigenschaften kommen vor allem drei in Frage: zunächst die Zähflüssigkeit oder Viskosität. Im allgemeinen nimmt die Viskosität mit der Temperatur ab; so ist für das Lager-schmieröl erwünscht, daß die Abnahme möglichst gering ist. Die zweite Forderung, die man an ein gutes Oel stellt, ist die, daß die dünne Oelschicht zwischen Achse und Lager dem Zerreißen einen hohen Widerstand entgegensetzt. Bei einem Zerreißen des Schmierfilms nämlich reibt sich Metall an Metall und es besteht Gefahr, daß Achse und Lager unzulässig heiß werden. Eine solche Erhitzung bedeutet nicht nur eine Gefährdung der Lagerung, sondern auch eine Energieverschwendung, da die hier auftretende, ganz unerwünschte und nutzlose Wärme ja in der Kraftmaschine durch erhöhte Brennstoffzufuhr erzeugt werden muß, also Geld kostet. Drittens muß das Oel ein gutes Benetzungsvermögen gegenüber dem Lagermetall und der Welle aufweisen.

Das Voltolverfahren scheint besonders aussichtsreich dann zu sein, wenn man ein Gemisch von fetten Oelen und Mineralölen behandelt, weil man dann die größten Variationsmöglichkeiten hat und Oele herstellen kann, die den verschiedensten von der Technik gestellten Anforderungen weitgehend genügen.

Radioaktive Emanationen und Rundfunk

VON GEORG VON HASSEL

Seit die Hertz'schen Wellen die engen Räume des Laboratoriums verlassen und sich in ihr Element, die Atmosphäre, hinausgeschwungen, ist die Luftelektrizität ihr hartnäckigster Feind gewesen und bis heute geblieben. Trotz der Erfindung hochempfindlicher Wellenanzeiger und sonstiger Apparate, ist es nicht gelungen die Störungen der Atmosphäre vollständig unwirksam zu machen. Wenn die „Linie der Statik“ einen gewissen Stand erreicht hat, dann wartet auch die best ausgerüstete Empfangsstation vergeblich auf die ihr zugesandten Hertz'schen Wellen, denn diese sind von der ihr feindlichen atmosphärischen Elektrizität aufgeschluckt worden.

Zu den Faktoren, die periodisch wie manchmal auch unverhofft die Atmosphäre beeinflussen, gehören die Emanationen der radioaktiven Stoffe. Die Emanation ist ein Gas, welches sich aus dem im Erdboden befindlichen Radium entwickelt. Es verbreitet sich in den unteren Schichten der Atmosphäre und wird auch von den Winden über die Ozeane geführt. Diesen radioaktiven Emanationen verdanken, außer der durchdringenden Strahlung, die Ionen ihre Entstehung. Von der Zahl der in der Luft anwesenden Ionen hängt die Leitfähigkeit der Luft ab. Die Emanation ist aber kein beständiges Gas, sondern es verwandelt sich, sich selbst überlassen oder mit Wasserstoff vermischt, allmählich in Helium. Kommt es mit Wasser zusammen, dann entsteht das Gas Neon, dem aber Spuren von Helium anhaften. Wird die Emanation mit Kupfervitriollösung zusammengebracht, so bildet sich Argon, dem wiederum Spuren von Neon beigemischt sind. Die Emanation zerfällt, und in annähernd vier Tagen sinkt der ursprüngliche Betrag auf die Hälfte und nach weiteren vier Tagen auf ein Viertel desselben. Es findet jedoch ständig eine Erneuerung der Emanation statt. Zu den Eigenschaften dieses Gases gehört auch seine leichte Verteilung, die selbst durch kleine Oeffnungen hindurch stattfindet, eine Eigenschaft, die gewöhnliche Gase nicht besitzen. Diese ungemein leichte Beweglichkeit der Emanation ermöglicht ihr vor allem die Durchdringung der Erdkruste.

Man hat festgestellt, daß die Ionisation der Luft einen täglichen und einen jährlichen Gang einhält. In der warmen Jahreszeit sind die Werte der Leitfähigkeit der Luft höher als in der kalten Jahreszeit; Nebel, Dunst und Zunahme der Feuchtigkeit setzen die Leitfähigkeit der Luft herab. Die bei Sonnenaufgang und Sonnenuntergang auftretenden Dunstschichten beeinflussen ebenfalls bedeutend die Leitfähigkeit der Luft. Die Ionisation ist nicht an allen Orten gleichmäßig. Auch hat man beobachtet, daß sie um die Mittagszeit an einigen Orten zu und an anderen Orten abnimmt. In allen Orten aber, wo dergleichen Beobachtungen regelmäßig angestellt werden, zeigt es sich, daß der Höchstwert gegen 4 Uhr morgens sich einstellt. Es ist dies auch die Zeit, wo die Luft am wenigsten Staub enthält. Die Vernichtung der

Ionen erfolgt durch die Verbindung von positiven und negativen Ionen. Die Emanation vermittelt vor allen Dingen den stillen Ausgleich zwischen der Luft- und der Erdelektrizität. Will man diesen Vorgang durch ein Experiment anschaulich machen, so regele man den Abstand der Funkenstrecke einer in Gang gesetzten Elektrisiermaschine derart, daß an der negativen Elektrode das Büschellicht auftritt, aber sonst kein Funkenübergang stattfindet. Bringt man dann in die Nähe einer der Elektroden eine radioaktive Substanz, so setzt sofort der Funkenübergang ein, denn die zwischen den Elektroden befindliche Luft wird ionisiert, also leitend. Man hat auch versuchsweise auf der Spitze von Blitzableitern radioaktive Stoffe angebracht, um dadurch die den Blitzableiter umgebende Luft zu ionisieren, und man konnte dadurch ein stärkeres Abströmen der atmosphärischen Elektrizität zur Erde längs des Blitzableiters feststellen.

Wie schon eingangs erwähnt, sind die Ursachen der Entstehung der drahtlosen Telegraphie so hinderlichen atmosphärischen Störungen noch unbekannt. Auch die Beobachtung, daß des Nachts die elektrischen Wellen eine größere Reichweite besitzen als des Tags, hat keine vollständig befriedigende Erklärung gefunden; es dürfte m. E. dieses Phänomen aber eng mit dem täglichen Auftreten der Emanationen zusammenhängen und zwar, weil diese zu bestimmten Zeiten durch das Atmen des Erdbodens ausgestoßen werden. Professor Dr. R. Börnstein stellte nämlich fest, daß eine Bodenatmung stattfindet. Er benutzte zu seinen Versuchen ein Silberrohr, welches er einen Meter tief in die Erde trieb. Das unten offene Rohr wurde oben mit einem Kupferrohr verbunden, welches wiederum mit einem Quecksilberbarometer in Verbindung stand. Nach Börnstein ist des Tags über von 7 Uhr morgens bis 6 Uhr nachmittags der Bodendruck größer als der der freien Atmosphäre, in der übrigen Zeit aber kleiner. Ich nehme nun an, daß die durch die Erdkapillaren entweichende Luft, die Emanation mit sich führt und dadurch ein stärkeres Abströmen der Luftelektrizität zur Erde bewirkt. Ein Vorgang, der wiederum weitgehend die Ausbreitung der Hertz'schen Wellen beeinflusst.

Da die Bildung und der Zerfall der Emanationen eine tägliche Erscheinung ist, das Radium aber zur Hälfte in 2600 Jahren zerfällt, so nimmt man an, daß ein Vertikalstrom positiver Elektrizität von der Erde immer wieder von neuem zu den höheren Schichten der Atmosphäre hinaufführt.

Die atmosphärische Elektrizität bietet dem Forscher zur Zeit noch viele Rätsel; doch es wird die Zeit kommen, wo man die Gesetze der Entstehung und des Verlaufs der elektrischen Stürme und Gewitter, die so oft in dem uns umgebenden elektrischen Ozean toben, so gut kennen wird wie die der Erdmeere, so daß wir in der Lage sein werden, uns vor ihren Tücken zu schützen.

Die Maya / Von Professor Dr. Wegner

(Schluß)

Bei allen alt-amerikanischen Kulturen nimmt die Töpferei einen ganz besonderen Platz ein. Sie wird aus der Reihe des kunstübenden Handwerkes zu einem ganz besonderen Felde der künstlerischen Betätigung erhoben. Diese gehobene Stellung der Töpferei wird auch bei den Maya offenbar. Der Ton war vor allem auch ein handliches Material für die Kleinplastik, die überraschend gut entwickelt ist. Ganz vorzüglich ist die nächste Figur 8 im Federkleid, dem Festgewande der Maya. Der Federkragen um den Hals und die eine Hand sind leider abgebrochen, ebenso der stolaartige vorne herabhängende Gürtelzipfel. Auf der gleichfalls aus freier Hand in Ton modellierten Figur 7 sind Kopf und Figur trefflich gestaltet. Das Gesicht zeigt eine würdige Ruhe, die Augen sind klein und erscheinen tiefliegend. Interessant sind die Linien der Gesichtstätowierung, die hier deutlich verfolgt werden können. Die Haare fallen lang auf den Rücken herab, über der Stirn sind sie fransenartig in Stufen angeordnet; den Scheitel bedecken 7 diademartig zusammengefügte Platten.

Von Tongefäßen zeigt Abbild 11 einen bemalten und mit Hieroglyphen bedeckten Becher. Die Bemalungen solcher Tongefäße zeigen alle möglichen Darstellungen von einzelnen Tieren. Figur 12 gibt die abgerollte Bemalung eines besonders interessanten Gefäßes aus Chamà wieder. Abgesehen von den Gebrauchsgefäßen, die mit allen möglichen Schmuckformen versehen wurden, benützte auch der Kultus bestimmte Tongefäße in großer Zahl, u. a. für die Weihrauchverbrennungen. Derartige Gefäße für die Verbrennung von Copal (Fig. 9, 14) wurden in allen möglichen Formen durchbrochen und mit aufgesetzten Zacken hergestellt. Häufig versah man sie mit einem Götterbild.

Auf vielen der bisherigen Bilder haben wir schon Typen der Kleidung der Priester und Fürsten gesehen. Die Kleidung des Mannes bestand in erster Linie aus einem langen, um die Hüften geschlungenen Lendengürtel von etwa Handbreite, dessen Enden vorne und hinten zwischen den Beinen herabhiengen. Die Kleidung der Frau war ein Hemd, oben mit drei Löchern für

Kopf und Arme. Auf den Skulpturen finden wir die breiten, ähnlich wie bei einer Stola herabhängenden Enden des Männergürtels mit Bordüren versehen, mit Mustern bestickt und mit verschiedenen Zieraten aus anderem Material, Gold, Muscheln und Edelsteinen besetzt. Dazu kommen die breiten Halsketten, Armringe sowie eigentümliche Knie- und Unterschenkelgürtel, die Strumpfbändern gleichen. Besonders typisch für die Mayakleidung werden aber Sandalen und Federbüsche, sowie der Ohrenschmuck, der eine ganz besondere, auch mytologische Bedeutung zu besitzen scheint.

Der mit bunten Federn geschmückte Kopfputz ist ein alt bekanntes, besonders charakteristisches Requisite aller indianischen Kulturen. Im südlichen Mayagebiet, vor allem in Guatemala, kommen im Kukuitz mit seinen wallenden, smaragdgrünen Schwanzfedern und im Pfauentrutthahn, zwei prachtvolle Schmuckvögel, vor. Der Kukuitz das Wort bedeutet „Schmuck, Kostbarkeit“ (die Mexikaner nannten ihn Quetzal), ist so einzigartig in seiner leuchtenden Schönheit, daß er stets ein bevorzugtes Schmuckstück blieb und immer wieder die Phantasie der alten Mayakünstler beschäftigte. — Beiläufig bemerkt, hat die Republik Guatemala noch in den letzten Jahren den Kukuitz auf ihren Briefmarken gewissermaßen als charakteristisches Wappentier abdrucken lassen. — Von den mit Kukuitzfedern geschmückten



Fig. 7. Maya-Tonplastik aus Yukatan.

Das Gesicht mit der charakteristischen großen Nase, kleinen, tiefliegenden Augen, wirkt durch die ernste Würde im Ausdruck. Eigentümlich ist die kunstvolle Haartracht und die Kopfbinde. Original im Berliner Museum für Völkerkunde.

Kopfaufsätzen, Federmänteln der Herrscher, Priester und Adligen, sind aus den Städten des Südens zahlreiche Reliefdarstellungen erhalten. In der geschmackvollen Anordnung der wallenden Kukuitzfedern haben die Mayakünstler ein besonders glückliches Geschick gezeigt. In einer alten Quelle las ich, daß der Maya seinen schönsten Schmuck zum Kosenamen machte, indem er „meine Kukuitzfeder“ sagte, wenn er zärtlich wurde. Infolge der Feuchtigkeit des Klimas sind uns auch aus Gräbern keinerlei Originalreste der Gewebe und Stickereien erhalten. Aus Berichten wissen wir aber, daß die Maya eine hochentwickelte Technik auf diesem Gebiete besaßen. Webende Frauen sind auf der Madrider Mayahandschrift abgebildet. Ihre Erzeugnisse in Gestalt von Kleidern und Manteldecken sehen wir auf den Skulpturen. Prachtvoll ist das Muster auf der knieenden Figur rechts unten auf Abb. 10. Auf diesem Bilde sind auch die Sandalen mit ihrer schön verzierten Fersenkappe zu beachten, ebenso die Kniebänder und Armstulpen. Der Oberarm ist reich tätowiert. Merkwürdig ist der Stab mit dem Flammenzeichen am Ende, den diese Figur in der Hand hält. Der knieende Büsser vollzieht eine sehr eigenartige Kasteiung, indem er sich eine mit Dornen besetzte Schnur durch die Zunge zieht. Die Opferung von Tieren, die Darbietung des eigenen Blutes durch eine derartige Kasteiung sollte den besonderen Zauber, den man im Blute wählte, freimachen.

Nach den überkommenen Abbildungen auf den Denkmälern scheint bei keinem anderen Volke der Ohrenschmuck eine so exzessive Ausbildung erfahren zu haben, wie bei den alten Maya. In eine Durchbohrung des Ohres wurde nicht nur eine Platte aus Leichtholz, die mit Gold oder Edelmetallen überzogen war, hineingesteckt, man schmückte sie auch noch mit Federn und Edelmetallbändern.

Trotz aller künstlerischen Entwicklung standen die Maya insofern auf einer niederen Stufe, als sie eine merkwürdige Körperverstümmelung trieben. Nicht nur die großen Ohrpflocke wurden getragen, Gesicht, Arme und Brust tätowiert, auch Nasenstäbe wurden durch die Nasenscheidewand ge-

zogen, die Zähne gefeilt und mit Goldplättchen eingelegt. Auf allen Bildern fällt die fliehende Stirn auf. Diese wurde dadurch erreicht, daß man das Kind frühzeitig in eine Kopfpresse einband, wodurch eine schräg nach hinten ansteigende turmartige Deformierung des Gehirnschädels erreicht wurde. Auch Körperbemalungen wurden daneben geübt. Während sich alle anderen rot anmalten, malten sich Jungesellen in trefflicher Weise schwarz an.

Unter dem sonstigen Schmuck galt grüner Jadesit den Maya als der kostbarste aller Steine. Das hängt mit der Seltenheit seines Vorkommens in Zentral-Amerika zusammen. Geschickte Steinschneider, deren Beruf sich vom Vater auf den Sohn vererbte, bearbeiteten ihn mit Bohrern und Schnüren, um ihn in Perlen, Anhänger, Nasenpflocke und andere Schmuckgegenstände zu verwandeln. Viele Jadesitstücke zeigen Menschen- oder Tierformen, und manche von ihnen tragen Hieroglyphen, die sich häufig als bestimmte Daten erwiesen und deswegen ganz besonders unser Interesse erregen.

Während die Städte des Mayasüdens und der Ostküste auch heute nur auf mühseligen Expeditionen ins Innere erreicht werden können, liegen die beiden heute noch am besten erhaltenen großen Ruinenstädte von Nord-Yukatan in der Nähe der Stadt Merida, von wo sie sogar von Touristen erreicht werden können.

Sehr eindrucksvoll ist Chitzen-Itza, das heißt

„Brunnen der Itza“. Dieser Brunnen ist ein tiefer Einsturzkessel in dem karstartig unterhöhlten Plateau Yukatans, der mit 15 Meter hohen senkrechten Wänden unter das Niveau des unterirdisch fließenden Wassers hinabgeht. Es ist ein unheimlich finsterner Ort, heute von dichtem Buschwerk umgeben; sein dunkelgrüner Wasserspiegel bleibt selbst bei Sturm spiegelglatt. In einem so wasserarmen Lande wie Yukatan erschien ein solches Wasserbecken wie ein großes Wunder und als Wohnort überirdischer Gestalten. Der erste spanische Bischof Landa sah an seinem Rande noch Symbole und zwei große Steinfiguren. Zu dem Brunnen führte ein Damm von dem auf einer hohen Pyramide gelegenen Haupttempel in Chitzen-Itza, dessen Fassade dem Brunnen zugewandt war. Dieser See



Fig. 8. Maya im festlichen Federkleide.
Tonfigur aus Yukatan.

(Original im Berliner Museum für Völkerkunde.)

gehört sicherlich schon seit alten Zeiten zu den besonders heiligen Orten des Landes, zu dem von allen Seiten die Maya zusammenströmten, um dem Regengotte Chak zu opfern . . . Die alten Berichte veranlaßten amerikanische Forscher, den Grund dieses Einsturzkessels auszubaggern. Schon wollte man diese Arbeit wieder aufgeben, weil sich die obersten Schlammmassen als steril erwiesen, da kamen leicht wiegende Kopal- d. h. Räucherharzmassen und Tonscherben zum Vorschein. Diese gaben Veranlassung, die Baggereien bis zu immer größeren Tiefen systematisch vorzutreiben. Je tiefer man drang, um so mehr Dinge kamen an das Tageslicht: Prachtvolle Erzeugnisse der Mayakunst, darunter sogar Goldvasen, Schalen und Becher verschiedener Größen, Waffen, Steinwerkzeuge, Schmuckstücke aus Jadeit, Türkis und Gold zwischen Tausenden von Räucherharzstücken. Leider waren die meisten hier gefundenen Kunstgegenstände zerbrochen, denn die alten Maya pflegten diese, ihre höchsten Kostbarkeiten vor dem Hineinwerfen als Opfer für den Regengott zu töten, d. h. zu zerstören.

Am überraschendsten aber war die große Zahl von Skeletten junger Mädchen, die in einem prachtvollen Erhaltungszustande, nur dunkelbraun durch den Schlamm gefärbt, in dem sie so viele Jahrhunderte gelegen hatten, wieder zum Vorschein kamen. Darnach erweisen sich die Angaben, die uns Diego de Landa, der erste Bischof von Yucatan, hinterlassen hat, als richtig, nämlich, daß hier Menschenopfer stattfanden.

An einem solchen Opfertage wurde das schönste junge Mädchen inmitten einer großen Prozession von Priestern, begleitet von Musikanten, feierlich auf



Fig. 9. Verbrennungsgefäß für Copal. Mayastil aus San Salvador.

Original im Naturhistorischen Museum in Wien.

Blut geopfert werden müsse, damit neues, lebendiges, fruchtbares Leben mit Hilfe der Götter aus der Erde entsproßen könne.



Fig. 10. Türkrönung aus Menché.

(jetzt im Britischen Museum).

dem Damm zu dem Einsturzkessel geführt, während Tausende von Volksgenossen diese via dolorosa auf beiden Seiten begleiteten. Die Opfer selbst empfanden das wahrscheinlich als eine außerordentliche Ehre. Nach wenigen Minuten der Furcht würden sie ja im Lande des Regengottes weilen, in dem es keine Trockenheit, keinen Durst, keine Sorgen und keinen Tod gab. Unter mexikanischem Einfluß kamen etwa nach 1200 in diesen Städten Nord-Yukatans auch noch jene grausamen Menschenopfer vor, bei denen dem Gefangenen bei lebendigem Leibe das Herz mit Obsidianmessern aus dem Leibe geschnitten und den Göttern dargebracht wurde. So hatten es auch einige unglückliche Spanier erfahren müssen, als sie zuerst an der Küste Yukatans strandeten, und doch wohnt auch diesem Menschenopfer eine sittliche, religiöse Idee inne: Daß lebendiges

Eine andere Merkwürdigkeit von Chitzen-Itza ist der Ballspielplatz. Dieser wird begrenzt von zwei parallelen dicken Mauern, deren Innenseiten von sehr sorgfältig ausgearbeiteten geglätteten Steinquadern bedeckt sind. Auf den Mauern stehen zwei kleine Tempel. Sie weisen je an der Vorderseite zwei sorgfältig ausgearbeitete Säulen auf, die man im Baustil älterer Zeit nicht kannte. In der Mitte jeder Mauer fanden sich etwa zwei Meter über dem Erdboden einander genau gegenüber zwei mit Skulpturen eingefasste Steinringe. Dieser Hof war unzweifelhaft für ein Spiel angelegt, das wir von den Mexikanern als Tlachtli kennen. Da solche Spielplätze nur aus den beiden Städten Uxmal und Chitzen-Itza bekannt geworden

sind, wo der Einfluß totekischer Eroberer, die etwa im Jahre 1200 eindrangen, am stärksten zu fühlen ist, so erscheinen sie als ein fremdes Element in der Mayakultur. Uebrigens besitzt der Ballhof noch ein sehr merkwürdiges akustisches Phänomen. Selbst leise gesprochene Worte im Nordtempel können im weit davon entfernten Südtempel gehört werden.

Ein spanischer Historiker hat uns dieses Ballspiel beschrieben. Als Bälle dienten Guttaperchakugeln, etwa von der Größe unserer Fußbälle, und, obgleich viel schwerer als diese, besaßen sie doch eine große Elastizität. Sie wurden mit jedem Körperteil, auf den der Ball traf, zurückgeschlagen. Es galt als eine ganz besondere Geschicklichkeit, ihn mit dem Rücken oder der Hüfte aufzufangen. Die Spieler teilten sich in zwei Parteien, und gelang es einem Spieler, den Ball mit dem Rücken durch das enge Loch in der Mauer zu treiben, so hatte er ein Anrecht auf die Kleider sämtlicher Teilnehmer und Zuschauer. Die Ballspiele fanden zu Ehren einer Gottheit statt, und der Ball, mit dem gespielt wurde, wurde zuerst in den erwähnten kleinen Tempeln geweiht.

Der Einfluß der Religion, insbesondere ganz bestimmter Mythen auf die Kunst tritt uns bei den Maya mit scharfer Deutlichkeit entgegen. Der Kreis der Mythen, aus dem die Mayakunst schöpfen kann, ist nicht groß. Wir können ihn in seinem doch ziemlich begrenzten Umfang erfassen, auch wenn wir noch nicht alle religiösen Gestalten, wie sie uns z. B. in den Mayaschriften entgegenreten, bestimmen können. Während der Jahrhunderte, aus denen wir die verschiedenartigen Kunstschöpfungen der Maya bewundern konnten, findet die Religion keine merkbare Höherentwicklung. Die Kunst der Maya dagegen hat diese Themen in einer grandiosen Fülle von Variationen behandelt, sie von naturalistischen Darstellungen zu immer bizarrer und barocker werdenden Formen umgestaltet, in starkem Expressionismus zu geometrischen Formen wie bei den Masken des Windgottes abgeschliffen. Die Mayakunst besitzt hierin eine außerordentlich reiche Geschichte wechselnder Epochen.

Ihrer Religion aber liegen keine tiefen philosophischen Anschauungen zugrunde, sondern kindlich abergläubische Vorstellungen, die nur immer wieder von den Mayakünstlern in neuen Einfällen interpretiert wurden.

Politisch war das alte Mayareich im Süden in eine Reihe kleiner Staaten getrennt, die alle auf der gleichen Grundlage und doch in ganz spezifischen Formen ihre jeweiligen künstleri-

schen Eigenheiten entwickeln konnten, unter denen Copan in der Großartigkeit und der ganz besonders vorgeschrittenen Note seiner Kunst eine Art Athen war. Außerlichen Katastrophen gegenüber mußten diese Staaten in der ganzen Ohnmacht kleiner Fürstentümer befangen sein. Es bedurfte nur Jahre besonderer Dürre, so fehlte eine Zentralgewalt, welche die Erzeugnisse eines besser versehenen Landesteiles in einen anderen bringen und eine Katastrophe verhindern konnte. Erbitterte Fehden dieser Staaten untereinander taten ein Uebriges. Die großen Höhlengebiete im Norden des alten Südreiches haben ein besonderes Beispiel davon erlebt, mit welcher Erbitterung solche Kämpfe ausgefochten wurden. Einer dieser Indianerstämme verfolgte einen anderen in das unterirdische Höhlensystem

hinein, und so erbittert war diese Verfolgung, daß beide Ziel und Richtung in diesen unterirdischen Gängen verloren und auf Nimmerwiedersehen verschwunden blieben. Schlechte Ernten oder Hungersnöte auf der einen Seite, vielleicht auch Epidemien, wie das Auftreten des gelben Fiebers, Kleinstaatfehden auf der anderen werden die Ursachen gewesen sein, daß diese alten Kulturreiche des Südens, die wohl das Höchste geschaffen haben, was je von den Ureinwohnern Amerikas bekannt geworden ist, nacheinander von ihren Bewohnern verlassen wurden, und nach dem Verlassen infolge abergläubischer Vorstellungen nicht wieder bezogen werden durften.

Das spätere Nordreich, dessen Kunstäußerungen so treffend durch die barocke Stilisierung der Außenfassaden charakterisiert ist, erlebte dadurch ein anderes Schicksal, daß etwa im 6. Jahrhundert eine Allianz der Städte Mayapan, Chitzen-Itza und Uxmal das Land zu einem straffen Militärstaat zusammenfaßte. Die so geschaffene Zentralgewalt ging zeitweise in fremde totekische Hände über. Später gelang es den Maya, die herrschende totekische Dynastie abzuschütteln. Mayapan wurde zerstört, aber bald zerfiel das Land wieder in viele kleine sich befehdennde Fürstentümer, die es den Spaniern leicht machten, ihre Völker zu unterwerfen und ihre Kultur zu vernichten — und zwar so gründlich, daß es fraglich erscheint, ob wir wirklich jemals ein geschlossenes Bild der alten Mayakultur werden erlangen können.

Nach dem Vorhergehabenen bedarf die besondere Eigenart dieser Kultur keiner Begründung mehr. Vergleiche mit den großen Kulturen des Ostens bleiben stets auf ganz äußerliche Aehnlichkeiten beschränkt, die aus den primitiven Vorstellungen aller Menschen immer



Fig. 11. Mit Maya-Hieroglyphen bemalter Tonbecher.

Nach einem Aquarell aus dem Ornamentwerk-Verlag d. Kunstanstalt Ernst Wasmuth, Berlin.



Fig. 12. Empfangsszene.

Abgerollte Bemalung eines Thongefäßes; die ankommenden Boten, welche feierlich begrüßt werden sind an den Fächern kenntlich.

Nach einem Aquarell im Besitz von Frau C. Seler-Sachs.

wieder entspringen, dazu gehört z. B. das Schlangenmotiv das sich auf der ganzen Erde findet. Die Schlange findet am frühesten durch ihre besondere Bewegungsart und das Fehlen der Gliedmaßen Beachtung im Gegensatz zu allen Vierfüßlern. So taucht die Schlange in allen primitiven Mythen auf. Wenn ihr aber sonst als mythischem Tiere Menschenköpfe einfach angefügt werden, drückt der Maya eine dem Tiere zugeschriebene menschliche Intelligenz durch einen in den Mund hineingesetzten Kopf aus, eine spezifisch mittelamerikanische Form. Ebenso findet sich der Pyramidenbau an allen möglichen Orten der Erde. Es ist eben die einfachste Form, ein himmelwärts strebendes Gebäude zu errichten... Die babylonischen und die assyrischen Tempel standen auf Pyramiden, zu denen schräge Rampen emporführten. Der berühmte Boro Budur in Java besitzt Pyramidenform, ganz abgesehen von den Grabpyramiden im alten Aegypten.

Auch innerhalb der alten mittelamerikanischen Kulturen bewahren die Maya ihre eigene Note.

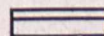
Seit den abenteuerlichen Eroberungszügen eines Cortez haben ihre Nachbarn, die Azteken im Gegensatz zu den Maya immer wieder die Phantasie beschäftigt... Das Land der Azteken, die Provinz Mexiko, ist alsbald ein wichtiges Zentrum des spanischen Amerika geworden. Infolgedessen sind die aztekische und toltekische Kultur bis in ihre prähistorischen Stufen verfolgt worden, ihre einzelnen Entwicklungsstadien sind heute in den großen Zügen ihrer chronologischen Aufeinanderfolge bekannt, was man von den Maya noch lange nicht sagen kann. Die toltekischen und präaztekischen Altertümer sind aber meist gleichzeitig mit der Glanzperiode in Nord-Yukatan, während die südliche Mayakunst durchaus früher liegt. Diese rein indianische und doch wieder so selbständige Mayakultur wird eines der interessantesten Objekte der Menschheitsgeschichte bleiben, auch wenn ihr Untergang so klanglos in der Weltgeschichte verhallte.



Fig. 13. Jadeit-Platte.

Auf der Vorderseite rechts ein Priester, dessen Gesicht aus einer Tiermaske herauschaut und der in seinen Händen das immer wiederkehrende Symbol der zweiköpfigen Himmelschlange trägt.

Auf der Rückseite altertümliche Maya-Hieroglyphen.
Original im Ethnographischen Museum in Leiden.



Ein Vorschlag / Von Architekt A. Schöler

Vor noch nicht langer Zeit kam es vor, daß irgendwo an einer verkehrsreichen Straße, hervorgerufen durch die Erschütterungen, die ein vorbeifahrender Lastkraftwagenzug verursachte, ein leicht gebautes Siedlungshäuschen teilweise einstürzte. Eine ministerielle Verfügung hat deshalb einschränkende Bestimmungen für die Leichtbauweise erlassen. Die Leichtbauweise für Wohnhäuser hat zwar just so gut ihre Berechtigung wie der überraschend schnell aufgekommene Autoverkehr. Aber das gehört nicht hierher. — Das Auto hat einen Uebelstand gezeitigt: unzulängliche Straßen. — Das haben vor mir schon andere gesagt. Aber ich möchte zugleich einen Vorschlag machen.

In den Großstädten haben wir ja Asphaltstraßen als Ideal einer Straße mit starkem Wagenverkehr. Dieses Ideal ist aber nicht überall erreichbar; besonders nicht in Städten der Bergbaugebiete, in Städten mit starken Bodensenkungen. Da ist nur Pflaster möglich. Wiederholt ist von Stadtverwaltungen in Bergbaugebieten versucht worden, wenigstens in den bedeutendsten Straßen Asphalt oder

Holzpflaster herzustellen. Mit bedenklichem Erfolge. Denn Ausbesserungen infolge von Bodensenkungen hören nicht auf. Und die Grubenfelder sind nun mal erschlossen, um ausgebeutet zu werden. In diesen Städten also, in denen Asphaltdecken der Straßen so gut wie ausgeschlossen sind, müßte die Erschütterung der Häuser als Begleiterscheinung des Lastfahrzeugverkehrs mit in Kauf genommen werden, ohne daß man sich dagegen wehren kann, daß das Haus bis in die letzte Dachpfanne erzittert, Fenster und Geschirre klirren, der Schreibtisch hebt, an dem man schreiben muß, man nachts aus dem Schlummer gerüttelt wird. Kalk fällt von den Wänden, Risse sind keine Seltenheiten auch an stabil gebauten Häusern.

Die Erschütterung, hervorgerufen durch einen Lastkraftwagen mit oder ohne Anhänger selbst bei langsamer Fahrt — die es meist nicht gibt, denn wozu wäre wohl das Auto ein Auto? — teilt sich durch Erschütterungswellen den Hauswänden unaufhaltsam mit.

Hochbauten mit Eisenbetondecken leiden unter „Hellhörigkeit“. Das ist besonders nachteilig

bei Schulen, und jedem Fachmann bekannt. Deshalb hat man erfolgreich schallisolierende Maßnahmen ergriffen. — Ebenso sollte der Straßenbautechniker verfahren. — Der Baugrund spielt hier eine nicht unwesentliche Rolle.

Es gilt, in einer Isolierschicht die Erschütterungswellen aufzuhalten, unwirksam zu machen, einen brauchbaren Stoff für eine solche Isolierschicht zu finden. Dieser Stoff ist Torf. — Torf ist als Straßenbaumaterial ein Novum, meines Wissens noch nie dazu ge-

braucht worden und müßte also erst ausprobiert werden.

Aber Torf ist ein Stoff, der weich ist, nachgiebig und elastisch, auch wenn er gepreßt ist; es ist ein Stoff, der nicht fault, der beständig bleibt. Seine Verwendung zu einer Isolierschicht unter der Packlage, und an seinen Rändern, an den Bürgersteigen etwas hochgezogen, dürfte für eine Straße mit starkem

Lastkraftwagenverkehr den als wünschenswert dargestellten Erfolg bringen.

Eine Torf-Isolierschicht wäre auch angebracht da, wo sich

Straßenbahngeleise kreuzen, wo Weichen liegen, selbst bei Holz- oder Asphaltdecke der Straße. Denn auch Er-

schütterungen durch den Straßenbahnverkehr an Geleiskreuzungen und Weichen sind sehr unliebsam.

Die Art der Verwendung von Torf für die Unterpflasterisolierschicht könnte verschieden sein: in Ziegelform der bekannten Größe oder lose aus Ballen (Torfmüllballen) gebrochen in die Baugrube eingebracht und dann angewalzt, feucht oder trocken. Wegen der Geldknappheit sind in den letzten Jahren Neubauten aller Art, selbst dringende, und last not least Straßenneu- oder Umbauten nicht ausgeführt worden, für bessere Zeiten zurückgestellt. Eine bessere Zeit scheint nun anzubrechen. Es regt sich auf den Straßen in den Städten, es werden besondere Autostraßen verlangt, der Siedlungsverband für den Ruhrkohlenbezirk plant großzügige Verkehrsstraßen. Deshalb ist es an der Zeit, in Ausführung der hier gemachten Anregung mindestens eine Versuchsstraße mit Isolierschicht zu bauen. Die Frage der Herstellung einer guten Autostraße, einer guten Lastwagenstraße innerhalb geschlossener Ortschaften ist bei dem stark anschwellenden Verkehr jedenfalls aktuell geworden.



Fig. 14. Copal-Verbrennungsgefäß aus British-Honduras.

Prähistorisches Bild eines Dinosauriers?

Kürzlich wurde in dem Hava Supai Canyon, in der Nähe des Colorado, das Bild eines Dinosauriers entdeckt, von dem man annimmt, daß es von einem prähistorischen Künstler gezeichnet wurde. Unsere Abbildungen deren Originale, sich im Besitze des Oakland Museum, Oakland, California befinden, geben die primitive Zeichnung wieder. Der rote Sandstein des Gebirges ist in jenem Tal von einer dünnen Eisenoxyschicht von unbekanntem geologischem Zeitalter überzogen. Mit einem spitzen Feuerstein hat nun der Künstler in einen Felsen das Bild eines Dinosaurier eingekratzt, indem er die Eisenoxyschicht entfernte, so daß an den betreffenden Stellen der



rote Sandstein wieder an die Oberfläche kam. Die Tatsache, daß der Mensch das Bild eines Dinosauriers auf diese primitive Weise zeichnete, bringt die bisherige Annahme zum Wanken, daß nämlich bei Erscheinen des Menschen auf der Erde die Dinosaurier längst ausgestorben waren (vorausgesetzt, daß dies Bild nichts anderes, als einen Dinosaurier darstellen kann. Die Schriftleitung).



Fig. 1. Auf einen Felsen in Arizona gezeichnetes Bild eines Dinosauriers,

das vermutlich von einem mit dem Tier gleichzeitig lebenden Menschen stammt.

Zum Vergleich oben rechts die Rekonstruktion eines Diplodocus von Chas. R. Knight nach einem Skelett im American Museum, New-York. Zur Veranschaulichung der Größenverhältnisse ist neben dem linken Hinterbein des Tieres ein Mensch dargestellt.



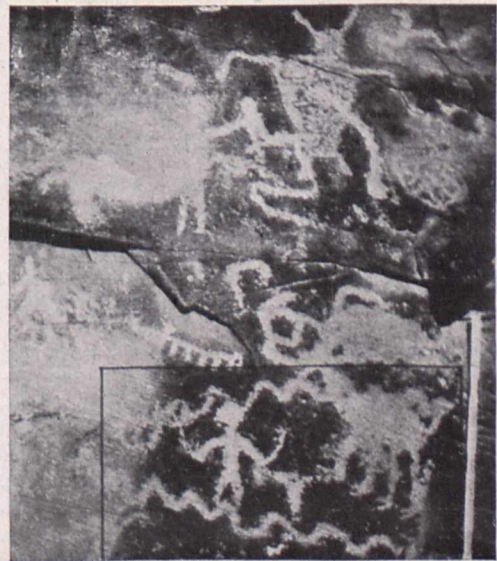
Fig. 2 (links). Fußspuren eines fleischfressenden Dinosauriers,

die nicht allzuweit von dem Felsengemälde in Arizona gefunden wurden.



Fig. 3 (rechts). Felsbild von derselben Wand, an welcher der Dinosaurier dargestellt war.

Ein Elefant (unten rechts) greift einen Menschen an, der vielleicht auf der Nahrungssuche die Jungen des Tieres erlegt hat.



Das große Experiment über Erkältung

VON PROFESSOR DR. K. CHODOUNSKY

Vom Beginn des Krieges an hat man allgemein eine steigende, abnorm hohe Anhäufung von Erkältungskrankheiten befürchtet.

Es galt ja als erwiesen, daß schon durch unbedeutende, kurzdauernde Kältereize schwere Erkrankungen ausgelöst werden können z. B. schon bei Temperatursturz im Sommer, durch Verweilen am offenen Fenster, durch Luftströmungen „für

in überschwemmten Gräben verleben, durch Sumpfe und Gewässer waten, ohne Möglichkeit eines Wäsche- oder Kleiderwechsels . . .

Und trotz solcher beispiellosen Exposition allen nur möglichen Erkältungsursachen während der ganzen Kriegsdauer, blieb die Zahl von Erkältungskrankheiten gleich jener der Friedenszeiten, (im Vergleiche mit Friedensheer 1907/11 und Zi-

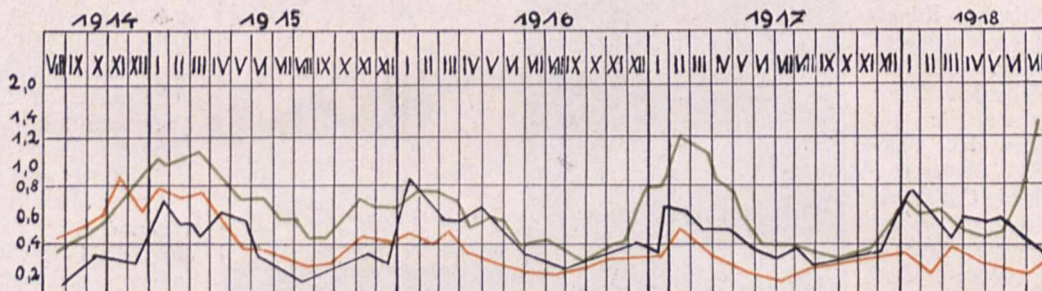


Fig. 1. Häufigkeit der Lungenentzündung in den Jahren 1914—1918 beim Feldheer (braune Kurve), beim Besatzungsheer (grüne Kurve), beim Friedensheer (schwarze Kurve).

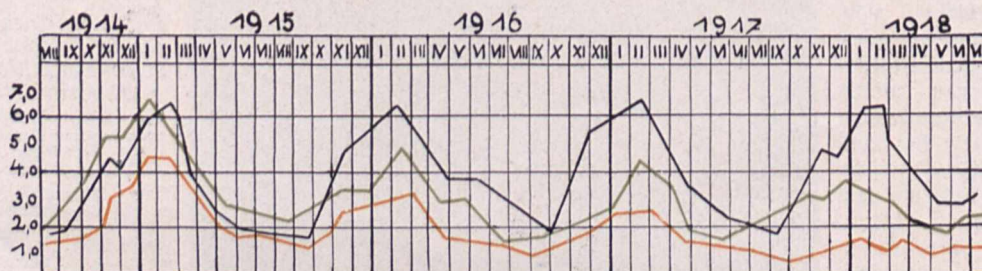


Fig. 2. Häufigkeit der Mandelentzündung in den Jahren 1914—1918 beim Feldheer (braune Kurve), beim Besatzungsheer (grüne Kurve), beim Friedensheer (schwarze Kurve).

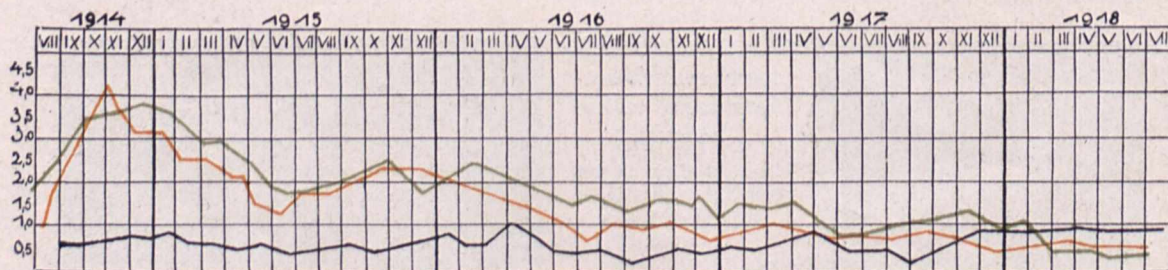


Fig. 3. Häufigkeit des akuten Gelenkrheumatismus in den Jahren 1914—1918 beim Feldheer (braune Kurve), beim Besatzungsheer (grüne Kurve), beim Friedensheer (schwarze Kurve).

unsere Instrumente unmeßbar, für unsere Haut nicht wahrnehmbar“ usw.

Und dem entgegen im Kriege!

Die durch enorme Marschleistungen erschöpften, zuweilen nicht ausreichend ernährten und psychisch tief erschütterten Mannschaften mußten oft Nacht für Nacht, bei Wind und Frost auf hart gefrorenem Boden bivakieren, oder im Sturm und Regen auf morastiger Erde, mußten monatelang

in überschwemmten Gräben verleben, durch Sumpfe und Gewässer waten, ohne Möglichkeit eines Wäsche- oder Kleiderwechsels . . .

vilbevölkerung in den Militärjahren), resp. war auch niedriger. Auch das Auftreten und Häufung dieser Krankheiten befolgten ihren gewohnten jahreszeitlichen Rhythmus, ohne jedwede Erhöhung der Krankheitsziffer, obgleich dieses, in Erwägung der ungeheuren Differenz, bezüglich Stärke und Wirkungsdauer, sowie Permanenz der Erkältungsfaktoren während vier vollen Jahren, den Satzungen der Erkältungslehre nach mit Bestimmtheit

erwartet werden mußte. Daraus darf man doch schließen, daß weder hier noch dort als Ursache Erkältung kaum im Spiele sein konnte.

Diese Verhältnisse werden aber bei der Wertung der Erfahrungen nicht gebührend gewürdigt, nachdem für das Erkältungsproblem das einfache Zusammentreffen von Erkrankungen mit dem Witterungscharakter entschieden hat, wobei für das gerade nicht selten und zuweilen sehr in die Augen springende Nichtzutreffende immer eine Erklärung gefunden wurde.

Diesem Standpunkte gemäß wurde auch die Gruppe von Erkältungskrankheiten mit nachfolgenden, neu eingereichten Leiden erweitert:

1. Pollakisurie (Bettnässen) die bisher nur auf psychische oder nervöse Ursachen zurückgeführt wurde.
2. Die epidemische Influenza, welche seit Kriegsbeginn alle Armeen von Zeit zu Zeit heimgesucht hat, und die man zu den Erkältungskrankheiten gerechnet hat, nicht aber die pandemische von 1918, obgleich beide ihrem Wesen nach identisch sind.
3. Diphtherie. Prof. Schlayer schreibt: „daß nachdem alle größere Epidemien 1914/18 in die Jahreszeit Dezember-Januar gefallen sind, die Witterungseinflüsse für das Auslösen der Krankheit nicht ohne Bedeutung sind.“
4. Arthritis dysenterica (Ruhrigicht). Prof. Dorendorf meint, daß meteorologische Momente auf die Häufigkeit des Auftretens der Ruhrarthritis den größten Einfluß ausüben. Prof. Schittenhelm: „Bezüglich dieser Arthritis liegen eine Ruhr- oder ein Darmkatarrh (dysent.) vor, die 14 Tage bis 4 Wochen vorher durchgemacht waren.“

Dafür sind aber aus der Krankheitsgruppe, bei welcher Witterungseinflüsse irgendeine Rolle spielen, definitiv ausgeschlossen:

Fleckfieber, Rückfallfieber, Pest und Malaria, trotzdem der Häufigkeitsspitzen der drei ersteren auf den Winter und Vorfrühling fällt; bei Malaria auf den Frühling und Herbst. Eben bei diesen Krankheiten sind wir von ihrem jahreszeitlichen Auftreten im Anschluß an biologische Verhältnisse der Krankheitserreger und ihrer Ueberträger unterrichtet.

Die zu Anfang besprochenen Verhältnisse erläutern die drei beigefügten Krankheitskurven und nachfolgende Daten, was dem „Handb. ärztl. Erfahrungen im Weltkriege. Leipzig 1921“ entnommen wurde.

1. Lungenentzündung. Der Krankheitsstand betrug pro 1914/18 und pro mille:

Feldheer	3.95 ^{0/00}
Besatzungsheer	5.84 ^{0/00}
Friedensheer	4.05 ^{0/00}
Zivilbevölkerung	4.13 ^{0/00}

„Die Verteilung der Fälle nach Jahreszeiten wies keinen so erheblichen Unterschied auf, daß man daraus der Einwirkung der Kälte auf die Entstehung der Pneumonie eine entscheidende Bedeutung zuschreiben dürfte“ (Prof. Pentzoldt).

2. Mandelentzündung.

Feldheer	18.3 ^{0/00}
----------	----------------------

Besatzungsheer	30.0 ^{0/00}
Friedensheer	33.2 ^{0/00}
Zivilbevölk. Frankfurt a. M.	33.0 ^{0/00}

3. Acuter Gelenkrheumatismus.

Feldheer	13.2 ^{0/00}
Besatzungsheer	15.7 ^{0/00}
Friedensheer	9.8 — 19.8 — 5.87 ^{0/00}
Zivilbevölkerung	18.94 ^{0/00}

Ueber Lungenkatarrhe, Bronchitis, Darmkatarrh und Nierenentzündung verfügen wir mit keinen Zifferbelegen, nachdem sie in Kriegsrapporten mit anderen Krankheiten zusammen protokolliert wurden.

Zum Schluß sollen noch in Kürze Erfahrungen vom Witterungseinfluß auf die Tuberkulose berührt werden. W. Busenis kommt in seiner umfangreichen, mit statistischen Tabellen ausgestatteten Schilderung der Erkrankungshäufigkeit und des Verlaufes der Tuberkulose unter dem Einflusse der Kriegsverhältnisse 1914/18, — zum folgenden Schlusse:

„So finden wir denn, abgesehen von der gleichmäßigen Zunahme der Tuberkulose im Laufe der vier Kriegsjahre, keinen wesentlichen Anhalt dafür, daß Erkältung und Durchnässung, wie sie Herbst und Frühjahr mit sich zu bringen pflegen, einen Einfluß auf den Tuberkulosenzugang gehabt haben.“

Die obige Skizze von Kriegserfahrungen bezüglich der Erkältung könnte schon hinreichen, um beim Leser berechnete Zweifel über das Problem aufkommen zu lassen.

Aber auch dann wird er fragen: „Hat sich denn nicht jedermann an seinem eigenen „Ich“ von dem schädigenden Witterungseinfluß überzeugt? Und wäre es möglich, daß sich die ungezählten Beobachter in ungezählten Zeitperioden haben in dieser Beziehung sämtlich irren können?“

Alle Natur ist ja von klimatischen und kosmischen Einflüssen abhängig und auch wir unterliegen ihnen! Gewiß stehen Krankheiten, Witterung und Jahreszeiten in Beziehung zu einander.

Wir sehen ja, daß bestimmte Infektionen in bestimmten Jahreszeiten gehäuft auftreten, eine ganze Reihe im Winter und Vorfrühling, andere im Frühling und Herbst und einige im Sommer.

Bei der Mehrzahl der Infektionskrankheiten hat man für ihr Auftreten in kälteren Jahreszeiten als auslösende Ursache Erkältung angenommen.

Diese Anschauung wurde aber durch die Kriegserfahrung nicht bestätigt, und wenn nun so vervielfachte Erkältungsmomente, wie sie dort permanent gewirkt haben, zu keinem Ausdruck als erhöhte Erkrankungshäufigkeit kommen konnten, wird es schwer, noch weiter aufrecht zu halten, daß ein Luftzug oder durchnäßtes Schuhwerk den Organismus in seinen Grundfesten bedrohen würde.

Die meisten Menschen erleiden durch solche Erkältungsmomente, sobald sie verspürt werden, wohl eine mehr oder weniger tiefe seelische Depression, werden also psychisch beeinflusst, was für das Erkältungsproblem von propagativer Bedeutung ist.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE

»» MITTEILUNGEN ««

Kolloidales Kupferhydroxyd zum Pflanzenschutz. Zur Bekämpfung der Peronospora-Erkrankung der Reben bedient man sich schon längerer Zeit der Bordelaiser Brühe. Diese zeigt außer dem hohen Preis des dazu verwendeten Kupfervitriols noch andere Nachteile. Sie haftet nicht immer gut an den Blättern und kann auch ätzend wirken. Aus diesen Gründen sucht man nach anderen Mitteln, von denen schon in der „Umschau“ das deutsche Uspulun erwähnt wurde. In dem kupferreichen Amerika spielt der Preis dieses Metalles eine weniger entscheidende Rolle. Man erstrebt dort nur eine andere Anwendungsform, die die oben gerügten Mängel nicht aufweist. Man ist zur Anwendung kolloidalen Kupferhydroxyds übergegangen. Dieses wird dargestellt, indem man zu einer Kupfersulfatlösung unter ständigem Umrühren Natronlauge zusetzt, wobei ein Ueberschuß von Lauge vermieden werden muß. Das ausgefällte Hydroxyd wäscht man mehrfach mit Wasser aus und läßt absitzen. Wenn auf diese Art das überschüssige Kupfersulfat entfernt worden ist, schüttelt man mit Wasser und erhält, sobald die Flüssigkeit schäumt, eine kolloidale Lösung, die etwa 1 pro Mille Kupferhydroxyd enthält. Dieses bleibt wochenlang als Suspension erhalten. Mit der aufs Fünffache verdünnten Lösung wurden Versuche angestellt, die zeigten, daß das neue Mittel gut haftet und auch pilztötende Eigenschaften besitzt. Ein abschließendes Urteil läßt sich jedoch noch nicht abgeben.

L.

Die Kalkschale der Vogeleier ist nicht nur eine Schutz Einrichtung gegen mechanische Verletzungen und Wasserverlust, sondern sie liefert auch dem Embryo den zur Entwicklung notwendigen Kalk. Vom 11. Tage an nimmt der Kalkgehalt des bebrüteten Hühneris zu. Während der durchschnittliche Kalkgehalt eines unbebrüteten Hühneris 0,04 g beträgt, besitzt ein eben geschlüpftes Kücken die 5–6fache Menge, zirka 0,25 g. Die tägliche Steigerung des Kalkgehalts beträgt vom 15. Tage an 0,02 g. Auch der Kalkgehalt der Eimembran nimmt ständig zu, so daß das opake Aussehen am Schluß der Brutzeit wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist. Die Auflösung des Kalkes wird vermutlich durch die bei der Bebrütung freiwerdenden Kohlensäure- und Wassermengen verursacht. Schalenlose Eier enthalten mehr Kalk, als zur Entwicklung des Embryos gebraucht wird. (Untersuchungen nach Plimmer, Aders und Lowndes.)

Albert Pietsch.

Kraftwagenunfälle in Amerika. Nach den jetzt bekannt gewordenen Statistiken ereigneten sich im Jahre 1924 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika insgesamt 450 000 Kraftwagenunfälle mit leichten und schweren Verletzungen. Durch Kraftwagen

wurden 19000 Menschen getötet, davon 5700 Kinder.

Diese erschreckenden Zahlen werden noch deutlicher, wenn wir sie auf den Tag berechnen. Es werden täglich 52 Menschen durch Kraftwagen getötet und rund 1200 Menschen mehr oder weniger erheblich verletzt.

Das durch Kraftwagenunfälle zerstörte Eigentum ist mit $\frac{3}{4}$ bis 1 Milliarde Dollar geschätzt. Man hat jetzt berechnet, daß in den Vereinigten Staaten insgesamt 17 775 000 Kraftwagen täglich in Gebrauch stehen. Auf je 1000 Kraftwagen entfällt mithin 1 Todesfall. Diese beispiellosen Verkehrsunfallzahlen lassen so recht die Bedeutung der Unfallverhütung für Deutschland erkennen. Wir stehen in Deutschland erst am Anfang der Automobilisierung des Verkehrs. Es waren bei uns im Jahre 1924 etwa 192 000 Kraftwagen in Betrieb, d. h. auf je 316 Einwohner entfällt in Deutschland ein Kraftwagen. In den Vereinigten Staaten von Amerika entfällt auf je 6 Einwohner ein Kraftwagen.

Nehmen wir die gleichen Verhältniszahlen wie in Amerika an, so werden in Deutschland in Zukunft etwa 10 000 000 Kraftwagen in Betrieb sein. Auf je 1000 Wagen entfallen 1 Todesfall und 25 Verletzte. Mithin ist in Deutschland in Zukunft bei vollständiger Automobilisierung mit jährlich 10 000 Todesfällen und 250 000 leichten und schweren Verletzungen zu rechnen, wenn nicht ganz energische Unfallverhütungsmaßnahmen getroffen werden.

Aus allen diesen Gründen sollte den Unfallverhütungsmaßnahmen und der Unfallverhütungspropaganda viel mehr Bedeutung beigelegt werden als bisher. Je früher mit diesen Maßnahmen begonnen wird, je mehr Unfälle werden sich bei der ständigen Zunahme des Kraftwagenverkehrs verhüten lassen. Obering. K. A. Tramm.

Welche Temperatur hat die Oberfläche der Planeten? Aus der Farbe des Lichtes, das ein glühender, leuchtender Körper aussendet, kann man auf seine Temperatur schließen: Eine dunkelrot glimmende Zigarre hat eine niedrige Temperatur von etwa 500° Celsius, ebenso Eisen in Rotglut; wird es weiter erhitzt, dann kommt es in Gelb- und schließlich in Weißglut. Läßt man das Licht durch ein Glasprisma fallen, dann wird es in die Regenbogenfarben von Rot bis Violett zerlegt. Durch Messung der Stärke der einzelnen Farben kann der Physiker ziemlich genau die Temperatur der Strahlungsquelle ermitteln. Solche Messungen können uns z. B. Aufschluß geben über die Temperatur der Himmelskörper; so ergibt sich für die Sonnenoberfläche eine Temperatur von 5000–6000° Celsius. Durch Untersuchung der von den Planeten ausgehenden Strahlung haben amerikanische Forscher kürzlich die Temperatur der Planetenoberfläche ermittelt und folgendes gefunden: Mars: Ostrand –45° C, Westrand

0° C, Nordpol (Winter) —70° C, Südpol (Sommer) —60° C, Aequatorialgürtel +10° C. Obere Grenze der Temperaturen der äußeren Atmosphäre von Venus —60° C, Jupiter —75° C, Saturn —65° C, Uranus —75° C, Merkur +75—100° C, die unbeleuchtete Mondoberfläche —75° C. Dr. S.

Das Wiederaufleben des deutschen Handels läßt sich gut aus nachstehender Tabelle erkennen, die auch eine Anzahl nichtdeutscher Häfen berücksichtigt. Die Zahlen sind auf Tausendtonnen abgerundet.

	1913	1920	1921	1922	1923
Hamburg	14.242	4.486	9.721	13.005	15.344
Bremen	?	1.623	3.107	4.743	5.818
Antwerpen	14.147	10.914	12.914	15.014	17.349
Rotterdam	12.786	7.329	10.488	12.292	11.495
Marseille	10.509	7.144	7.684	8.756	10.063
Le Havre	5.406	5.419	5.246	6.038	6.262
Dünkirchen	2.530	2.005	1.460	2.900	4.396
Rouen	2.706	3.647	2.671	4.169	4.172
Genua	7.105	4.457	5.126	6.210	6.987
Kopenhagen	?	3.526	3.717	3.763	4.667

Ueber neue physiologische Feststellungen vom Faultier (*Bradypus tridactylus*) berichten Ozo-rio de Almeida und Branca de A. Fialho. Während das Herz des durch seine langsamen Bewegungen auffälligen Tieres 70 Schläge in der Minute macht, werden in derselben Zeit nur 6 Atembewegungen ausgeführt. Die Körpertemperatur ist nicht konstant wie bei den anderen „Warmblütlern“, sondern sie schwankt zwischen 30,2—32,9° und steigt bei einer Erhöhung der Außentemperatur auf 37° um 3—4°, wobei die Atembewegungen bis auf 140 kommen. Die Langsamkeit der Bewegungen und die verhältnismäßig starke Ausbildung des Pelzes steht wohl in Beziehung zu dem stark verminderten Gasaustausch und der herabgesetzten Wärmeproduktion im Vergleich zu anderen Warmblütlern. Nur alle 8—10 Tage werden Kot und Harn gelassen, was mehrere Stunden in Anspruch nimmt. Die abge-

gebenen Mengen betragen an Gewicht etwa 38 % des Tieres. Albert Pietsch.

Kunstseide wird heute nach verschiedenen Verfahren erzeugt: Chardonnetseide aus Nitrocellulose, Celluloseazetatseide, Kupferseide, Viskoseseide. Die Produktion gewinnt in Europa und in den Vereinigten Staaten immer größeren Umfang. Das „Bulletin des Soies et Soieries“ hat die Zahlen für das Jahr 1922 zusammengestellt.

Deutschland	4 756 000 kg
Frankreich	4 077 000 „
Belgien	3 397 000 „
Schweiz	2 718 000 „
Italien	2 718 000 „
England	2 038 000 „
Vereinigte Staaten	10 645 000 „

Man kann annehmen, daß heute die Erzeugung an Kunstseide größer ist als die an natürlicher Seide, geliefert vom Seidenspinner. Das kann auf die Dauer nicht ohne erheblichen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Seidenraupenzucht bleiben, zumal ganze Industriezweige, wie die Spitzenindustrie, schon ganz mit Kunstseide überflutet sind. Dabei sind z. Zt. noch eine ganze Anzahl von Kunstseidefabriken, besonders in den Vereinigten Staaten und in Kanada, in Gründung begriffen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Europa. Frankreich macht gewaltige Anstrengungen, Deutschland zu überflügeln. In Italien, dem Hauptland der europäischen Seidenraupenzucht, wurde die Kunstseidefabrikation zuerst 1909 aufgenommen. Heute macht sich ihr Einfluß auf die Seidenraupenzucht stark hemmend geltend. Auch die Baumwoll- und Leinenindustrie leiden unter ihr. Italien erzeugt je Arbeitstag 12 bis 15 000 kg Kunstseide und beschäftigt in dieser Industrie 14 200 Arbeiter. Am Kunstseide-Import der Schweiz ist Italien mit 37 % beteiligt. Die Kunstseideherzeugung hat durch das japanische Erdbeben einen gewaltigen Anstoß erfahren, da durch dieses Unglück die Preise der tierischen Seide erhöht wurden. R.



Leben, Natur, Religion. Von Dr. Friedrich Dessauer, Professor a. d. Universität Frankfurt a. M. Verlag von Friedrich Cohen in Bonn. 140 S. Mk. 3.—.

Ein Goldkorn im Sande des Büchermarktes. Schwer, wertvoll und glänzend. Kein Unterhaltungsbuch für flüchtige Erholung, sondern ein zwar kurzes, aber reiches Buch zum ernstesten Nachdenken, Prüfen und Wiederlesen. Es ist geschrieben von einem Manne der Technik, mit erstaunlicher Beherrschung der Naturwissenschaften und der Philosophie. Auf Grund streng logischer, kritischer Betrachtung der naturwissen-

schaftlichen „Wirklichkeiten“ und Naturgesetze kommt der Verfasser zu dem für einen Gelehrten der technischen und physikalischen Wissenschaften seltenen Wahrscheinlichkeitsschluß und zu dem mutigen Bekenntnis, daß es außer den naturwissenschaftlich erwiesenen oder beweisbaren Wirklichkeiten noch „eine Wirklichkeit fremder Art“ geben müsse, welche in dem Weltgeschehen waltet und schaltet und die dem einzelnen Menschen seine „Nuance“, seine charakteristische Lebenslinie gibt. Die feine und geistreiche Begründung dieser im Ethischen und Aesthetischen sich auswirkenden „Wirklichkeit anderer oder fremder Art“, die man auch „Gott“ heißen kann,

möge namentlich auch den Materialisten und Monisten zum Nachdenken empfohlen sein.

Dessauer widmet sein Buch all denjenigen Gebildeten, die neben ihrer werktäglichen Beschäftigung mit materiellen Dingen das geistige und seelische Bedürfnis fühlen, über die letzten und höchsten Fragen, den Sinn des Daseins und der Welt nachzudenken, und die bei unseren Philosophen nicht oder nur unter einem unüberwindlichen Wust das finden, was sie suchen und brauchen.

Manche Kapitel, namentlich die „Anhänge“, werden allerdings nur von denen richtig begriffen und gewürdigt werden können, die mit den modernen Forschungen und Theorien der Physik vertraut sind. Trotzdem sei das Buch jedem Gebildeten und Suchenden aufs beste empfohlen, denn das Hauptsächlichste ist so klar, mit einer so poetischen Begeisterung und oft geradezu biblischen Größe geschrieben, daß es eine Lust und eine Erbauung ist, es wiederholt zu lesen. Solche flammenden Gedanken sind wertvolle Beiträge und Antriebe zum Aufbau unserer morsch gewordenen und vom „Bösen“ überdeckten Kultur, sofern sie auf fruchtbaren Boden fallen und mutige Männer finden, die die schönen Gedanken in die allein wirksame Tat umsetzen.

Prof. Dr. Sigm. v. Kapff.

Von menschlichen Trieben. Von W. C. Rivers. Aus d. Engl. übersetzt von Dr. H. Müller. Verl. Curt Kabitzzsch, Leipzig 1925. Mk. 2.70.

Insoferne wir mit Schriften über die sexuellen Abirrungen überreich bedacht werden, können wir ein Bedürfnis für Uebersetzung fremdsprachiger Arbeiten nicht erkennen. Der Abschnitt über W. Whitman, die eingehende Besprechung seiner Homosexualität, dürfte diejenigen interessieren, welche sich mit der sexuellen Veranlagung berühmter Menschen ihrer eigenen Einstellung nach oder „pflichtgemäß“ befassen zu müssen glauben. Für die englische „Seele“ bezeichnend ist: Daß Rivers (siehe Vorrede) sein Buch in England (und in Amerika!) nicht unterbringen konnte. Er wandte sich nach Deutschland „einmal wegen der überragenden wissenschaftlichen Höhe dieses Landes, dann aber auch als eine Stellungnahme gegen die Kriegslüge (Kriegs-Schuld-lüge, Ref.), durch welche die englische Bevölkerung ganz verblendet und toll gemacht worden war, eine Stellungnahme, welche . . . zu einer inneren Umkehr geführt hat, die an Reue streift“ (? Ref.)

Wir wollen diese schmeichel- und mannhaften Worte unseres Kollegen gerne zur Kenntnis nehmen; wenn wir seine Arbeit den Sexualforschern empfehlen, geschieht dies nicht — der Vorrede wegen.

Prof. Dr. Friedländer.

Die okkulten Tatsachen und die neuesten Medienentlarvungen. Eine Entgegnung auf die letzten Vorstöße der Verächter der Parapsychologie. Von Rudolf Lambert, Studienrat. Stuttgart, Berlin, Leipzig. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, 1925. 8°, 97 S.

In der Person des Verfassers ist der Parapsychologie ein sachkundiger und gewandter Ver-

teidiger erstanden, dessen Schrift im Ton wie im Inhalt vorteilhaft von der sonst seitens der Okkultisten beliebten Art der Polemik absticht. Was Lambert mit anerkannter Sachkenntnis seinen Gegnern vorwirft, ist z. T. berechtigt, denn auch bei den Gegnern fehlt es oft an hinreichender Sachkenntnis und Sorgfalt. Daß Lambert sein früheres günstiges Urteil über die Experimente Crawfords mit Kathleen Goligher nach Prüfung des Falles revidiert hat und die Schwäche dieser Experimente nicht mehr verkennt, ist zu loben. Vielleicht wird er nun auch bei anderen Experimenten mit anderen Medien sich veranlaßt sehen, noch manchen Pflock zurückzustecken, wenn er erst das mit Dr. v. Gulat und Dr. Rosenbusch zusammen ausgearbeitete kritische Werk des Referenten „Dokumente des physikalischen Mediumismus“ kennen gelernt hat. Der Hauptfehler der modernen Metapsychiker ist m. E. der, daß sie unter Verzicht auf hinreichende Beobachtungsmöglichkeiten sensationelle Phänomene anstreben, anstatt sich mit ganz einfachen, aber klar übersehbaren und exakt kontrollierbaren Versuchen zu begnügen. Qui trop embrasse, mal étirent. Graf Klinckowstroem

NEUERSCHEINUNGEN



- Beckmann, Fritz. Die Organisationsformen des Weltfunkverkehrs. (A. Marcus & E. Weber, Bonn) M. 8.50
- Bjerre, Poul. Wie deine Seele geheilt wird! Uebersetzt von A. Brückner. (Carl Marhold, Halle) kart. M. 3.20
- Egli, Karl. Die Unfälle beim chemischen Arbeiten, umgearb. v. Ernst Rüst. (Rascher & Cie., Zürich)
- v. Engelhardt, R. Organische Kultur. (J. F. Lehmann, München) geh. M. 3,20, Ganzl. M. 4.50
- Friese, Walther. Sächsische Schweiz. (Junk's Natur-Führer), (W. Junk, Berlin) M. 6.—
- Hirschfeld, Magnus. Geschlechtskunde, Lfg. V. (Julius Püttmann, Stuttgart)
- Hofer, Max u. Lämmermayr, Ludwig. Salzburg. (Junk's Natur-Führer), (W. Junk, Berlin) M. 6.—
- Horsky, Rosa. Der Neutrodyne-Empfänger. (Julius Springer, Berlin) M. 1.50
- Jellinek, Stefan. Das Gefahrenmoment beim Radio. (Franz Deuticke, Leipzig) M. 1.20
- Lenz, Fritz. Ueber die biologischen Grundlagen der Erziehung. (J. F. Lehmann, München) M. 1.50
- Lindner, Erwin. Die Fliegen der palaearktischen Region. Lfg. 5 (E. Schweizerbart, Stuttgart)
- Meyers Lexikon. 7. Aufl. 2. Bd. (Bibliographisches Institut, Leipzig) Halbleider M. 30.—
- Osten, Hans. Ueber ein neues Anziehungsgesetz und die relative Definition der Trägheit. (Ed. Heinr. Mayer, Leipzig) M. 2.—
- Sammling Götschen (Walter de Gruyter & Co., Berlin) M. 1.25
- 395 Krebs, Erich. Technisches Wörterbuch, Deutsch-Englisch. 2. Aufl.
- Störmer, Carl. Aus den Tiefen des Weltenraums bis ins Innere der Atome. (F. A. Brockhaus, Leipzig) geb. M. 6.—
- Waldvogel, Rich. Auf der Fährte des Genius (Biologie Beethovens, Goethes, Rembrandts). (Hahn'sche Buchh. Hannover) geh. M. 4.50, Ganzl. M. 6.—

WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE WOCHENSCHAU

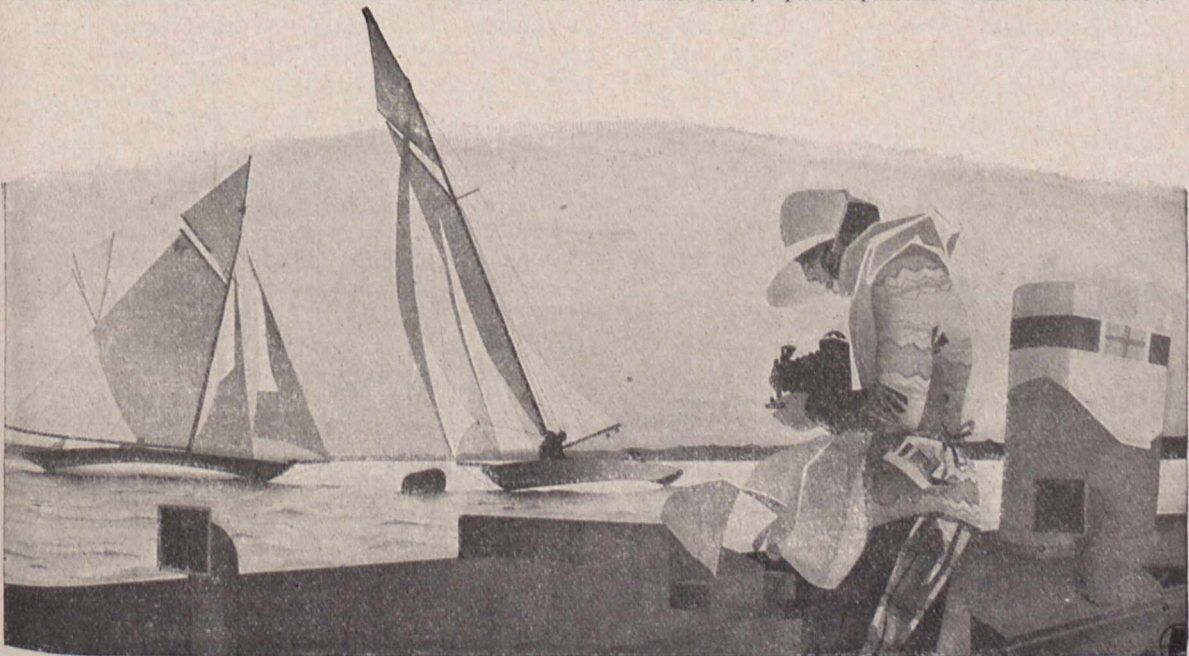
Gold aus Quecksilber. In der Deutschen chemischen Gesellschaft berichtete am 15. Juni Prof. Miethe über den derzeitigen Stand seiner Untersuchungen. Als bedeutsamer Fortschritt ist zu werten, daß die Goldbildung nicht in dem trägen flüssigen Quecksilber, sondern nur in dem in der Funkenbahn zerstäubten stattfindet. In Vakuumlichtbögen entstand im allgemeinen kein Gold, ebenso fehlte es zuweilen ganz bei vollkommen gleichmäßig brennenden Lampen. Bei einer Entladung, die periodisch alle Stufen durchlief, trat starke Goldbildung auf, und es fand sich auch Gold beim Bombardement von Quecksilber mit Elektronen. Letztere Versuche wurden hauptsächlich im Laboratorium des Siemenskonzerns ausgeführt. Der Zustand des Quecksilbers, bei dem die Goldbildung eintritt, kann noch nicht im entferntesten definiert werden, es hängt wohl mit der Geschwindigkeit der Elektronen zusammen. Merkwürdigerweise wurde immer wieder die Bildung eines Metalls beobachtet, das die Reaktionen des Silbers gibt und dessen Vorhandensein noch nicht theoretisch erklärbar ist. — Prof. Nagakawa (Japan), der einige Monate nach Miethe die Gold-

bildung entdeckte, ist zurzeit unterwegs nach Europa, wo er selbst über seine Ergebnisse berichten wird. Beide Forscher arbeiten fast unter den gleichen Versuchsbedingungen. Ueber die wirtschaftliche Seite der Angelegenheit läßt sich immer noch nichts aussagen. Ch-k.

Tuberkuloseschutz-Versuche an Säuglingen. Prof. Calmette berichtete der medizinischen Akademie zu Paris über seine Versuche an Säuglingen, auf dem Wege der Verfütterung abgeschwächter Tuberkelbazillen des Rindes bei Menschen einen Tuberkuloseschutz hervorzurufen. Nur Säuglinge unter 10 Tagen kamen in Betracht, da angenommen wurde, daß diese noch nicht von außen her infiziert sind. Von 178 im ersten Semester 1922 vorbehandelten Säuglingen ist kein einziger bisher von Tuberkulose ergriffen worden. Bei den in den letzten 11 Monaten in Frankreich und Belgien erfolgten 2070 Vorbehandlungen sind keine schädlichen Wirkungen beobachtet worden. In einem Stadtviertel, das statistisch unter den Neugeborenen im Laufe des ersten Jahres 32,6 Sterbefälle an Tuberkulose aufweist, erfreuten sich von 137 vor dem 1. Dezember 1924 vorbehandelten Kindern bis jetzt alle der besten Gesundheit, obwohl sie in ihrer gewohnten Umwelt gelassen wurden.

Die mitgeteilten Zahlen sind so klein, daß sie zu einer vorsichtigen Beurteilung nötigen.

Preisaufgaben der Universität Frankfurt. Die medizinische, philosophische und naturwissen-



ERNEMANN-CAMERAS

mit lichtstärkster Optik bis **1:2,0**

Universal-Apparate für Tag und Nacht

vom billigen Schülerapparat bis zur unübertroffenen Spiegelreflexcamera „Ernoflex“. Ausführliche Druckschriften durch Photohändler oder kostenfrei direkt. ERNEMANN-WERKE A.G. DRESDEN 184

schaftliche Fakultät stellen für das Jahr 1925 den Frankfurter Studierenden folgende Preisaufgaben: 1. „Die Veränderung der Serumstruktur durch den monatlichen Zyklus“. 2. „Das angebliche europäische Garantierrecht über den Deutschen Bund von 1815—1866“. 3. „Die lückenlose Erfüllung des Raumes mit Würfeln und die n-dimensionale Verallgemeinerung dieser Figur soll, besonders im Hinblick auf die Minkowskischen Vermutungen, näher untersucht werden“. Der Preis beträgt 200 Mark. Die Arbeiten sind bis zum 1. Dezember 1925 bei den Fakultäten unter einem Kennwort einzureichen. Die Preisträger werden am 18. Januar 1926 bei der Reichsgründungsfeier öffentlich bekanntgemacht.

Preis Ausschreiben der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät Köln. Auf Grund einer Stiftung des Geheimrats Ottmar Strauß in Köln schreibt die Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät der Universität Köln einen Preis von 3000 Mk. aus für die beste, voll befriedigende Lösung der Preisaufgabe: „Die Einwirkung des Geldwertschwundes auf das Staatsgefühl und den sozialen Frieden“. Die Preisarbeiten sind bis 31. Dezember 1925 unter einem Kennwort an den Dekan der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät einzusenden. Die Beteiligung steht jedermann frei.

Deutscher Anthropologen-Kongreß. Die 49. Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft findet am 1.—4. August in Halle-S. statt. Es werden sich am 4., 5. und 6. August Ausflüge nach vorgeschichtlich und kulturgeschichtlich wichtigen Stätten bei Halle und im Südharz anschließen.

Für die Klimatologische Tagung in Davos (17.—22. August), veranstaltet vom Institut für Hochgebirgsphysiologie und Tuberkuloseforschung, sind bereits etwa 50 Vorträge erster Forscher angemeldet. Die Vortragsgruppen gliedern sich in „Allgemeines“, „Physikalisch-Meteorologische Abteilung“, „Biologische Abteilung (Physiologie und Botanik)“.

Personalien

Ernannt oder berufen: D. Heidelberger Privatdoz. Dr. Bernhard Schweitzer z. o. Prof. d. klass. Archäologie an d. Univ. Königsberg i. Pr. — Prof. Dr. Wilkoms, bisher Breslau, als Nachf. Seeligers z. o. Prof. f. Astronomie u. z. Dir. d. staatl. Sternwarte München. — Nach Jena auf d. Lehrst. f. vergl. Sprachwissenschaft u. Sanskrit Prof. Debrunner-Bern. — Prof. Dr. Siegfried Becher in Gießen auf d. Lehrst. d. Zoologie u. vergleich. Anatomie an d. Univ. Breslau. — D. o. Prof. f. Mineralogie u. Petrographie an d. Techn. Hochschule in Aachen, Dr. Hans Schneiderhöhn, an d. Univ. Freiburg i. B. — D. o. Prof. f. Betriebswirtschaftslehre an d. Frankfurter Univ. Dr. rer. pol. Fritz Schmidt an d. Hochschule f. Welt-handel in Wien. — D. Privatdoz. f. Mineral- u. Gesteins-chemie an d. Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich Dr. Johann Jakob z. Prof. ebenda. — D. Dir. d. Städt. Museums f. Naturkunde in Köln, Prof. Dr. Otto Janson, z. Honorarprof. in d. philos. Fak. d. dort. Univ. u. ist mit d. Abhaltung zool. Vorlesungen beauftragt worden. — V. d. rechts- u. staatswirtsch. Fak. d. Univ. Jena z. Ehrendoktor d. Jenaer Theologieprof. Geh. Kirchenrat D. Thümmel u. d. Oberverwaltungsgerichtspräsident Dr. Ebsen, z. Ehrenbürgern d. Univ. Jena d. Bankdirektor a. D. Edgar Hoepfner aus Jena u. d. Fabrikbesitzer Felix Günther aus Greiz. — D. Privatdoz. d. philos. Fak. u. Haupt-observator an d. Sternwarte in München Dr. Ernst Großmann z. o. Prof. ebenda.

Habilitiert: An d. Univ. Köln Fräulein Dr. Edda Tille f. d. Fach d. Deutschen Philologie, mit besonderer Berücksichtigung d. Rheinischen u. Niederländischen.

Gestorben: Geheimrat Prof. Dr. Joseph Partsch, d. ehemal. Ordinarius d. Geographie u. Dir. d. geograph. Se-

minars an d. Univ. Leipzig in Bad Brambach. — Geh. Rat Prof. Dr. Felix Klein, d. berühmte Mathematiker d. Göttinger Univ. in Göttingen, im Alter v. 76 Jahren.

Verschiedenes: Prof. Dr. Alois Brandl, d. frühere Vertreter d. Anglistik an d. Berliner Univ., feierte s. 70. Geburtstag. — Geh. Justizrat Prof. Dr. Erwin Riezler in Erlangen hat d. Ruf an d. Univ. Halle auf d. durch d. Uebersiedelung d. Prof. L. Raabe n. Hamburg freigewordenen Lehrst. f. röm. u. deutsches bürgerl. Recht abgelehnt. — D. Preuß. Akademie d. Wissenschaften hat d. o. Prof. d. neuen Geschichte, Erich Brandenburg in Leipzig, u. d. o. Honorarprof. d. mittelalterl. Geschichte an d. Univ. Marburg, Karl Robert Wittenck, z. korresp. Mitgl. ihrer philos.-histor. Klasse gewählt.

Nachrichten aus der Praxis

34. Entstaubungsapparat „Saugling“. Eine der unangenehmsten und undankbarsten hauswirtschaftlichen Arbeiten ist die Entfernung des Staubes aus Plostermöbeln, Möbeln, von Bildern und Schränken, vom Parkett und Teppichen, da bei dem bisherigen Verfahren des Klopfens und Bürstens, des Staubwischens, bezw. Zusammenkehrens die feinsten Staubteilchen aufgewirbelt werden, sich allmählich wieder ausscheiden und sich wieder im Raume ablagern. Es wird also nur eine Umlagerung aber keine wirkliche Entfernung des Staubes erzielt. Dies ist nur möglich durch Verwendung eines mechanischen



Entstaubungsapparates, von denen wir eine der neuesten Konstruktionen nebenstehend abbilden. Der Vakuum Staubsauger „Saugling“ der A. Borsig G. m. b. H. in Berlin-Tegel hat den Vorteil der großen Handlichkeit und des leichten Gewichtes, da er nur etwa 3,8 kg schwer ist. Der „Saugling“ ist wie alle ähnlichen Apparate mit elektrischem Antriebe ausgestattet, er kann ohne weiteres an jede Steckdose der Lichtleitung angeschlossen werden. Sein Stromverbrauch hält sich mit etwa 0,17 Kw in sehr niedrigen Grenzen. Bei einem Strompreis von 40 Pf. pro Kilowattstunde sind dies 2 Pf. pro Viertelstunde. Die kräftige Wirkung des „Saugling“ ist begründet durch Anwendung der Doppel-Luftturbine in Vereinigung mit einer durchaus einwandfreien und sachgemäßen Konstruktion. Infolge seiner sinnreichen Durchbildung ist es möglich, auch unter Schränke, sowie in die entferntesten und unzugänglichsten Winkel der Räume zu gelangen, um somit restlos den Staub tatsächlich zu entfernen, ohne auch nur ein Möbelstück von seinem Platze rücken zu müssen. Ueberaus einfach ist die Entfernung des Staubbeutels. Zu diesem Zwecke braucht man nur die vordere Kappe abzuschrauben und den Beutel an dem Handgriff herauszuziehen. Als Zubehör gehören zu dem „Saugling“ außer einer 8 m langen Zuleitungsschnur mit Steckern 3 verschiedene Saugmundstücke, und zwar ein solches für Teppiche und Polster, ein Bürstensauger für Parkettfußböden und ein runder Bürstensauger für Wände, Decken, Bilderrahmen und dgl.