



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 856.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 24. 1906.

Zum 200jährigen Papin-Jubiläum (1706—1906).

The true Epic of our time is not Arms and the Man, but Tools and the Man — an infinitely wider kind of Epic (Th. Carlyle). Das wahre Epos unserer Zeit ist nicht mehr Waffe und Mensch, sondern Werkzeug und Mensch — eine unendlich umfassendere Art von Epos. Wenn auch noch keiner unserer modernen Dichter diesen Stoff zum Gegenstande eines grösseren Heldengedichtes gewählt hat, wie Thomas Carlyle es fordert, so ist doch die neuere Geschichtsschreibung dazu übergegangen, den wichtigen Ereignissen und Erfindungen auf maschinentechnischem Gebiete den ihnen gebührenden Platz in den Blättern der Geschichte anzuweisen.

Wohl kein Ereigniss aus der Culturgeschichte ist öfter und eingehender behandelt worden, als die Erfindung der Dampfmaschine. Obwohl diese Erfindung schon 200 Jahre zurückliegt, war es doch erst der neueren Zeit vorbehalten, Klarheit über die Person des Erfinders und die Entstehungsgeschichte seiner Erfindung zu schaffen.

Als im Jahre 1829 Arago zum ersten Male darauf aufmerksam machte, dass sein Landsmann Denis Papin als Erfinder der Dampfmaschine angesehen werden müsse, entstand ein erbitterter

Streit zwischen englischen und französischen Autoren über die Priorität der Erfindung, der endgiltig als zu Gunsten Papins entschieden angesehen werden muss. Auf Veranlassung der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin gab im Jahre 1881 Dr. E. Gerland nach eingehenden Quellenstudien den Briefwechsel Papins mit Huygens und Leibniz heraus, in welchem der Beweis, dass Papin der eigentliche Erfinder der Dampfmaschine war, in unzweifelhafter Weise geführt ist.

Denis Papin wurde geboren am 22. August 1647 zu Blois in Frankreich. Ueber seine Jugendzeit ist wenig bekannt, doch finden wir ihn bereits als fünfzehnjährigen Jüngling auf der Universität in Angers, wo er sich dem Studium der Medicin widmete. 1669 erlangte er die Doctorwürde der medicinischen Facultät und ging hierauf nach Paris, wo er Amanuensis bei Christian Huygens, dem berühmten Astronomen und Physiker, wurde. In seiner Eigenschaft als Assistent Huygens wurde er häufig mit der Durchführung wichtiger und lehrreicher Versuche betraut und hatte so Gelegenheit, sich mit allen Gebieten der Physik eingehend vertraut zu machen. Als Ludwig XIV. im Jahre 1685 das Edict von Nantes aufhob, musste auch Papin aus seinem Vaterlande fliehen; er wandte sich nach England und später

nach Deutschland. Gelegentlich eines Besuches bei Verwandten in Kassel und in Marburg wurde er auch dem damals in Kassel regierenden Landgrafen Karl vorgestellt. Dieser fand an dem aufgeweckten jungen Gelehrten Gefallen und trug ihm eine Professur an seiner Landesuniversität Marburg an. Papin nahm das Angebot des Landgrafen mit Freuden an, und so finden wir ihn denn seit 1688 als Professor der Mathematik mit einem Jahresgehälte von 150 Gulden in Marburg.

Gleich im Anfange seiner Marburger Thätigkeit hatte der Franzose viel mit Widerwärtigkeiten und Eifersüchteleien seiner Collegen zu kämpfen, denen die Unruhe seines erfinderischen Geistes unangenehm war. Doch hatten diese Nebenumstände auf Papins Schaffenseifer keinen nachtheiligen Einfluss.

Im Jahre 1690 rief ihn sein fürstlicher Gönner nach Kassel, um mit ihm über das Project einer grösseren Pumpenanlage zu berathen. Der Landgraf trug sich nämlich mit dem Gedanken, seine Residenzstadt durch grosse Parkanlagen zu verschönern, ähnlich wie Ludwig XIV. sie in Versailles angelegt hatte. Zu diesem Zwecke hatte Karl ein Gelände an den Ufern der Fulda in Aussicht genommen, das jedoch den Nachtheil hatte, an allzugrossem Ueberfluss des Grundwassers zu leiden. Dieses Grundwasser musste nun bewältigt werden, und Papin sollte dem Uebel durch Aufstellung einer Pumpe abhelfen.

Bald hatte Papin eine Centrifugalpumpe construirt und wollte diese mit der sogenannten Huygensschen Pulvermaschine antreiben. Die Unzuverlässigkeit, die geringe Betriebssicherheit, und vor allem die Gefährlichkeit dieser Maschine veranlassten jedoch Papin, auf diesen Antrieb vollständig zu verzichten und nach einem anderen Kraftmotor Umschau zu halten. Das Schiesspulver in der Huygensschen Pulvermaschine ersetzte er durch Wasser, welches er erhitzte, und diese Versuche scheinen von Erfolg gekrönt gewesen zu sein, denn im Jahre 1690 veröffentlichte er in einer Schrift: *Neue Methode, die stärksten Triebkräfte mit leichter Mühe zu erzeugen*, folgendes: „ . . . da das Wasser die Eigenschaft hat, nachdem es durch Feuer in Dämpfe verwandelt worden, so elastisch wie Luft zu werden und nachher durch Abkühlen sich wieder so gut zu verdichten, dass es vollkommen aufhört, elastisch zu sein, so habe ich geglaubt, dass man leicht Maschinen machen könnte, in denen das Wasser mittels mässiger Wärme und geringen Kosten die vollständige Leere hervorbringen würde, die man vergeblich mit dem Schiesspulver zu erzielen versucht hat.“

Papin construirt auch eine Maschine nach diesen Principien, doch wurden die Versuche infolge einer Explosion des Dampfcyinders sehr in die Länge gezogen, und als nun vollends gar

ein Eisgang im Jahre 1698 die bereits fertig gestellten Fundamente der Maschine wegriss, fing auch das Interesse des Landgrafen an, zu erlahmen, und Papin musste, aller Mittel entblosst, seine Versuche aufgeben.

Erst das Jahr 1705 brachte den Anstoss zur Wiederaufnahme der Arbeiten. Leibniz, der Gönner und Freund Papins, hatte aus England die Zeichnung einer nach Papinschen Ideen construirten Maschine, welche dem Engländer Savery patentirt war, erhalten. Er sandte dieselbe Papin, um dessen Meinung darüber zu hören. Dieser eilte mit der Zeichnung sofort zu seinem Fürsten, und beide erkannten einen früheren Papinschen Entwurf. Nun bekam auch der Landgraf wieder neuen Muth, er ertheilte Papin den Auftrag, sich von neuem an die Arbeit zu machen und eine solche Dampfmaschine zum Betriebe einer Kornmühle zu erbauen.

Mit jugendlichem Eifer machte sich Papin ans Werk, und schon nach einem Jahre konnte die neue Maschine in Betrieb gesetzt und dem Fürsten vorgeführt werden. Die Construction der Maschine war sehr einfach. Als Dampferzeuger fungirte ein kupferner Kessel von 26 Zoll Höhe und 20 Zoll Breite, welcher oben mit einem Sicherheitsventil versehen war. Von diesem Kessel führte eine Rohrleitung, in der ein Absperrhahn angebracht war, zum Dampfcyylinder, welcher ebenfalls aus Kupfer hergestellt war und eine Höhe von 15 Zoll bei einem Durchmesser von 20 Zoll hatte. In diesem ebenfalls mit einem Sicherheitsventil versehenen Cylinder lagerte ein hutförmiger Schwimmer (Kolben), der auf der Oberfläche des in diesem Cylinder befindlichen Wassers schwimmend ruhte. Am unteren Ende hatte der Cylinder einen Ansatz, welcher sich allmählich auf etwa ein Viertel des Cylinderdurchmessers verjüngte und halbkreisförmig nach oben umgebogen war. Diese Cylinderfortsetzung endigte in einem Steigrohre. In das durch diese Biegung entstandene Knie des Cylinders wurde ein Trichter eingeführt, durch welchen Wasser in den Cylinder gelassen werden konnte. Das Steigrohr, in dessen unterem Ende ein Rückschlagventil angeordnet war, mündete in ein grosses cylindrisches Gefäss (das Wasserreservoir) von 23 Zoll Durchmesser und 3 Fuss Höhe.

Sollte die Maschine nun in Betrieb gesetzt werden, so liess man durch den Trichter Wasser von unten in den Cylinder strömen. Der Wasserstand im Cylinder und mit ihm der schwimmende Kolben stiegen nun langsam in die Höhe; hatte das Wasser seinen höchsten Stand erreicht, so wurde der Zufluss gehemmt, der Hahn in der Dampfzuleitung geöffnet und der vom Kessel überströmende Wasserdampf konnte in den Cylinder gelangen und drückte durch seine Gewalt den Kolben nach unten. Das unter dem Kolben befindliche Wasser suchte nun einen Ausweg,

hob das Rückschlagventil in die Höhe und stieg durch das Steigrohr empor in das hochstehende Wasserreservoir. Hatte der Kolben seinen tiefsten Stand erreicht, der Dampf somit seine Arbeit verrichtet, so wurde die Dampfzuleitung abgesperrt, ein am oberen Ende des Cylinders befindlicher Hahn geöffnet, und der verbrauchte Dampf konnte auspuffen, d. h. ins Freie gelangen.

Ein Arbeitsprocess war beendet, man liess nun wieder Wasser durch den Trichter in den Cylinder strömen, und ein neuer Hub der Maschine konnte vor sich gehen.

Je nach der Grösse der eingeleiteten Wassermenge und der Spannung des Dampfes konnten mit dieser Maschine in verhältnissmässig kurzer Zeit ganz bedeutende Wassermassen auf eine ansehnliche Höhe gehoben werden. Aus dem Wasserreservoir, in dem die gehobenen Wassermengen aufgespeichert wurden, liess man das Wasser auf die Schaufeln eines Mühlrades fallen, wodurch dieses in Rotation versetzt wurde, und von dessen Welle man dann die erzeugte Kraft abnehmen konnte.

Der Landgraf von Hessen, in dessen Gegenwart die ersten Versuche gemacht wurden, sprach sich über die Leistung der Maschine sehr lobend aus. Papin schreibt über die Versuche selbst an Leibniz am 23. August 1706: „Als man nun zum Versuch kam, sah man, dass in der That das Wasser aus allen Verbindungsstellen heraustrat, und das geschah an der untersten in so starkem Strahl, dass Seine Hoheit sich bald dahin aussprach, der Versuch könne nicht gelingen. Aber ich bat ihn ganz unterthänigst, ein wenig zu warten, weil ich glaubte, dass die Maschine genug Wasser liefern würde, um es trotz der beträchtlichen Verluste in die Höhe zu bringen. Und in der That, als die Operationen fortgesetzt wurden, sahen wir vier- oder fünfmal das Wasser bis zum Ende des Rohres steigen.“

Später angestellte Messungen ergaben, dass es immerhin gelungen war, das Wasser in dem 600 Pfund enthaltenden Steigrohr auf eine Höhe von etwa 70 Fuss emporzudrücken — ein Resultat, mit dem man für den Anfang sicherlich zufrieden sein konnte.

Der Landgraf befahl zwar, ein neues Steigrohr aus Kupfer anzufertigen, und dies geschah auch, jedoch wurden die Versuche nicht weiter fortgesetzt.

Wenn nun auch diese Erstlingsversuche Papins mit der Dampfmaschine nicht zu einem in der Praxis verwertbaren Resultate führten, so war daran weniger der Erfinder selbst schuld — denn jeder einigermaassen unbefangene Ingenieur wird zugeben müssen, dass die Papinsche Maschine gut construirt und betriebsfähig war —, sondern der Misserfolg lag lediglich an den ungünstigen Zeitverhältnissen, denn die Technik und der Maschinenbau der damaligen Zeit waren nicht im Stande, die Construction Papins

fehlerfrei und brauchbar auszuführen. Als Beweis dafür möge dienen, dass das Steigrohr aus einzelnen Kupfercylindern bestand, welche unter einander mit Kitt verbunden waren! Kein Wunder, dass ein derartiges Rohr dem Druck einer 70 Fuss hohen Wassersäule nicht widerstehen konnte. Hätte man damals nur das nöthige Capital an die Ausführung der Papinschen Pläne gewagt, so hätten die Versuche Papins sicherlich nicht einen so bedauernswerthen Ausgang genommen.

Immerhin nehmen die Arbeiten Papins, da sie die Grundlage für die spätere Einführung der Dampfmaschine bilden, unser Interesse in Anspruch. Denn unter Zugrundelegung der Papinschen Ideen wurden später die ersten grösseren Dampfmaschinen in England gebaut.

Interessant dürfte es auch sein, zu erfahren, dass Papin die vielseitigen Verwendungsarten der Dampfmaschine schon vorausahnte. So schrieb er 1705 an Leibniz: „Ich bin überzeugt, dass man mittels dieser Kraft (der Dampfkraft) Schiffe herstellen könnte, welche immer genau ihren Cours einhielten, trotz Stürmen und widrigen Winden. Ich glaube ebenso sicher, dass man mit der Zeit dahin gelangen wird, dieselbe Kraft für Fahrzeuge zu Lande anzuwenden; aber man könnte nicht alles auf einmal thun, und ich wünschte nur Gelegenheit zu haben, jetzt das eine auszuführen, welches unwiderleglich die Nützlichkeit dieser Erfindung darthun würde.“ — Wir sehen: Dampfschiff und Dampfautomobil. Doch waren dies nur Ahnungen seines lebhaften Geistes, die er vielleicht zeichnerisch zu Papier gebracht haben mag, die aber auszuführen, selbst bei hinreichender Unterstützung, ihm wohl niemals gelungen sein würde.

Zwar haben einige Geschichtsschreiber davon erzählt, dass Papin auf einem Dampfschiff von Kassel nach Münden gefahren sei, doch widerspricht dies vollständig der Wahrheit, da Papin selbst sich in einem Briefe an Leibniz dahin ausspricht, dass er nicht die Absicht habe, auf dem Schiffe, das ihn im Jahre 1707 auf der Fulda nach Münden und von dort nach England bringen sollte, eine Dampfmaschine einzubauen.

Localpatriotismus und Mythos haben viel dazu beigetragen, ein sagenhaftes Gewebe um die Erfindungsgeschichte der Dampfmaschine zu spinnen, und es ist manchmal schwer, sich aus diesem Chaos zur Wahrheit durchzuringen.

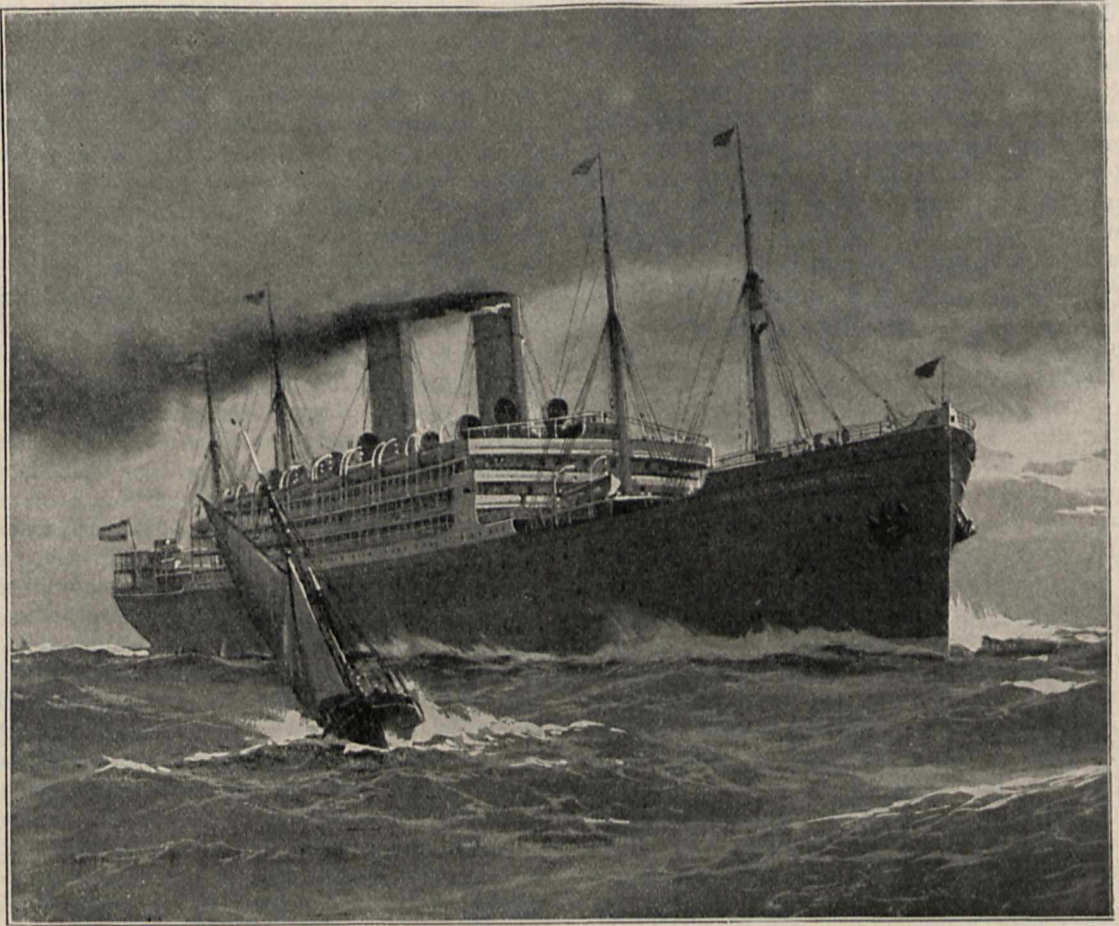
Wenn auch erst die durchgreifenden Verbesserungen späterer Zeiten die Dampfmaschine zu einem Krafterzeuger machten, der allen Anforderungen in Bezug auf Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit und Billigkeit entsprach, so kann Papin doch das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, den Grundstein zu dem grossen Gebäude unserer blühenden Industrie gelegt zu haben. Und wenn

er auch die kühnen Projecte seines erfinderischen Geistes nicht zu vollem Erfolge auszubauen vermochte, so verdient er es doch, dass wir, anlässlich des 200jährigen Jubiläums, seiner und seiner Erfindung gedachten.

KURT HERING. [9995]

von denen der eine, die hier hauptsächlich behandelte, im Herbst 1905 fertiggestellte *Amerika*, bei Harland & Wolf gebaut wurde, während der zweite, etwas grössere Dampfer, auf der Werft des Stettiner Vulcan gegenwärtig noch der Vollendung harret und zum Frühjahr 1906 seine erste Reise antreten soll.

Abb. 293.



Doppelschraubendampfer *Kaiserin Augusta Victoria*.

Ein neuer Typ von Oceandampfern.

Von Ingenieur HERZFELD, Breslau.

Mit neun Abbildungen.

Vor etwa zwei Jahren wurde auf der Werft von Harland & Wolf zu Belfast in Irland für eines jener grossen Fahrzeuge der Kiel gestreckt, welche seit den letzten zehn Jahren den Verkehr zwischen sämtlichen Erdtheilen vermitteln und die Welt sowohl durch ihre Dimensionen und Leistungen, wie auch durch den Luxus und die Zweckmässigkeit ihrer Einrichtungen in Erstaunen setzen.

Die Hamburg-Amerika-Linie hatte zur weiteren Vergrösserung ihrer umfangreichen Flotte zwei neue Dampfer in Auftrag gegeben,

Beide sollen zwischen Hamburg, England, Frankreich und New York verkehren und werden sicher der bereits mit ihren Oceandampfern die ganze Erde umspannenden Hamburg-Amerika-Linie neue Lorbeeren erringen.

Zweifellos sind die beiden genannten Fahrzeuge geeignet, ausserordentliches Aufsehen zu erregen, und zwar besonders durch die Eigenart ihrer Einrichtungen, welche geradezu einen neuen Typ von Oceandampfern geschaffen haben. Was Technik und Kunst an Zweckmässigkeit und Annehmlichkeit hervorzubringen im Stande waren, das ist auf der *Amerika* vereinigt. Man hat nicht die Constructionen der modernsten Oceanpassagierdampfer wiederholt, sondern man hat sie in jeder Hinsicht vervollkommenet. Die *Amerika*

ist ein Schiff von etwa 23 000 Brutto-Registertons, ein Rauminhalt, der für den Oceanreisenden ausserordentlich werthvoll ist, in so fern nämlich, als durch denselben der ruhige Gang des Fahrzeuges auch bei schwerer See hinlänglich verbürgt wird. Die Abmessungen sind derart, dass sie diejenigen ähnlicher deutscher Schiffe noch in den Schatten stellen. Die Gesamtlänge beträgt 204 m, die Breite 23 m, der Tiefgang 16 m. Die Gesamtwasserverdrängung beträgt 41 000 t. Die beiden Vierfach-Expansionsmaschinen entwickeln rund 16 000 PS, welche im Stande sind, dem Fahrzeuge mittels zweier Schraubenpropeller von je 6,6 m Durchmesser eine Geschwindigkeit von 18 Seemeilen pro Stunde zu geben. Zur Dampfentwicklung für die Hauptmaschinen dienen acht Kessel mit 48 Feuerungen, welche einen Tagesverbrauch von etwa 260 t Kohle aufweisen. Ausser den Hauptmaschinen befindet sich noch eine grosse Anzahl von Hilfsmaschinen an Bord, zu Licht-, Ventilations-, Eis-, Wasserversorgungs-, Feuerlösch-, Lenzzwecken u. s. w.

Wie alle modernen Passagierdampfer, ist auch die *Amerika* mit einem doppelten Boden versehen und in eine Anzahl wasserdichte Abtheilungen getheilt, welche dem Fahrzeuge noch Schwimmfähigkeit verleihen, selbst wenn ein Theil dieser Räume durch Verletzungen unter Wasser gesetzt worden ist. Die Verbindung dieser Räume geschieht durch wasserdichte Thüren, welche sämmtlich von der Kommandobrücke aus hydraulisch geschlossen werden können.

Speciell die geradezu bewundernswerthen Passagiereinrichtungen weisen der *Amerika* einen hervorragenden Platz in der Reihe der Oceanpassagierdampfer an. Zum ersten Male sehen wir hier neben der Table d'hôte-Verpflegung auf einem Oceanschiff ein selbständiges à la carte Restaurant, zum ersten Male einen Fahrstuhl an Bord, um fünf über einander liegende Stockwerke der glänzendsten Passagerräume zu verbinden, zum ersten Male elektrische Lichtbäder. Drei gewaltige Promenadendecks sind vorhanden, in einem grossen Theile der Kabinen elektrische Heizung. In den Kajüten der oberen Decks sind keine über einander liegenden Betten mehr, sondern geräumige Schlafkabinen mit besonders breiten Betten zu ebener Erde, die von dem Eindrücke eleganter Zimmer nicht im mindesten abweichen.

Zum ersten Male auch finden wir hier ausser den Kajüten I. und II. Classe und dem Zwischendeck noch eine Kajüte III. Classe. Einem Circular der Abtheilung Personenverkehr der Hamburg-Amerika-Linie entnehmen wir über die Neueinrichtung folgende interessante Einzelheiten: „Durch die Schaffung der dritten Classe wird beabsichtigt, dem besseren Zwischendeckspublikum eine Fahrgelegenheit zu geben, die zwar

nicht an die zweite Kajüte heranlangt, den Passagieren aber doch wesentliche Annehmlichkeiten und Bequemlichkeiten vor dem einfachen Zwischendeck bietet. In der dritten Classe befinden sich nicht wie im Zwischendeck weite Schlafräume für die gemeinsame Aufnahme einer grösseren Personenzahl, sondern sie ist in Kammern zu zwei bis acht Betten eingetheilt. Jedes Bett ist vollständig mit Matratze, weissem leinenen Bettlaken, Kopfkissen und Bettdecke ausgestattet. Das Kammersystem bringt den grossen Vortheil, dass Familien, Freunde oder Bekannte von den übrigen Passagieren getrennt

Abb. 294.

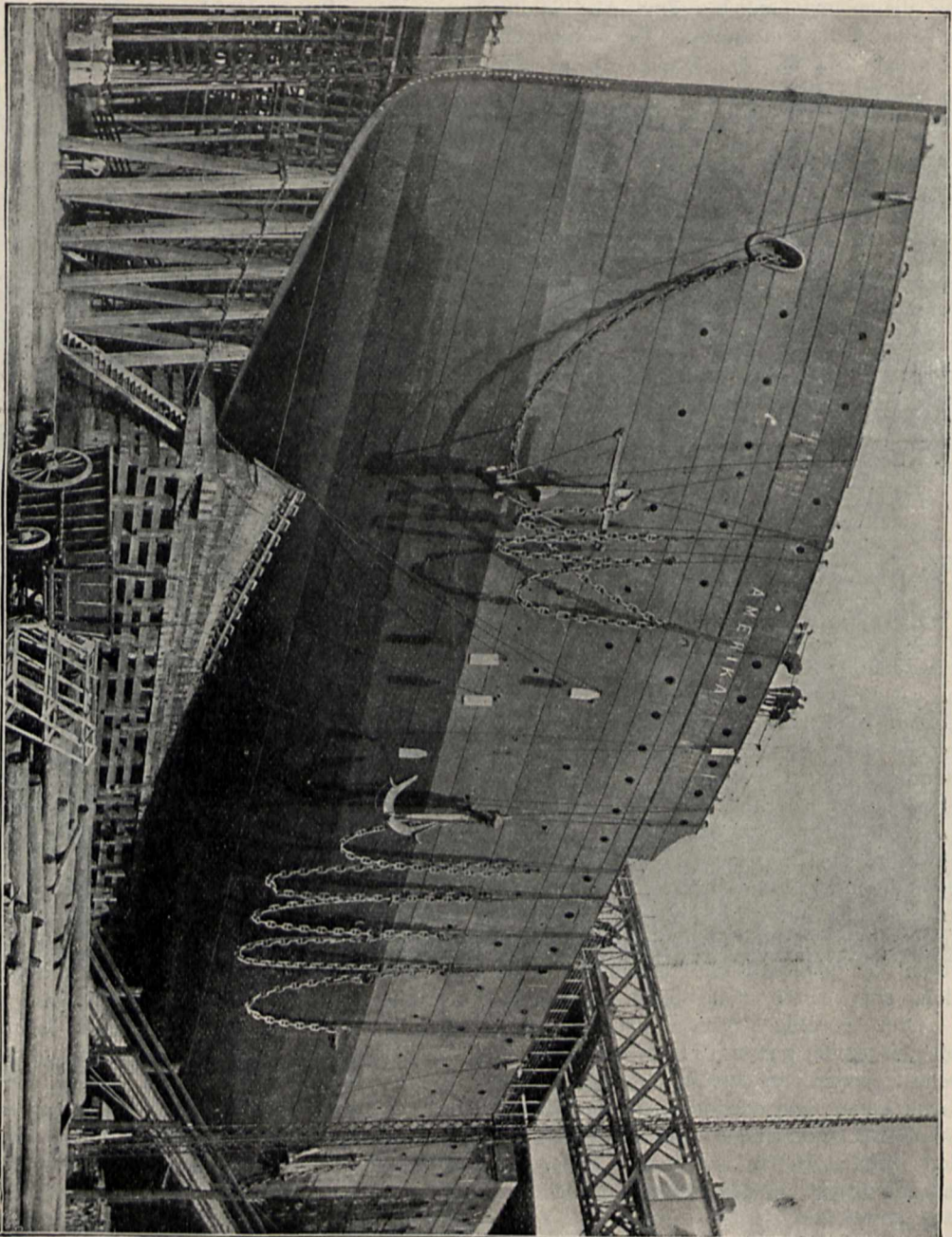


Segler *Deutschland*, gebaut 1847, der den ersten regelmässigen Passagierdienst von Hamburg nach New York versah.

in einer Kammer zusammen untergebracht werden können. In einem besonderen Speisesaale werden an gedeckten Tischen dreimal täglich Mahlzeiten eingenommen, bei denen die Speisen von Aufwärtern, die eigens hierzu angestellt sind, servirt werden. Und zwar erhalten die Passagiere dritter Classe Morgens ein Frühstück, das aus Grütze mit Milch, Butter, Brot und Kaffee besteht, um 10 Uhr Vormittags Butter, Brot, Käse und Corned-beef, zu Mittag Suppe, einen Fleischgang mit Gemüse, Compot von getrockneten Früchten und Nachtisch, um 3 Uhr Nachmittags Kaffee mit Kuchen, Abends endlich einen Fleischgang von der Pfanne, Butter, Brot, Käse und Thee. Der Fahrpreis ist auf 180 Mark festgesetzt für alle über zwölf Jahre alten Personen, für Kinder von ein bis zwölf Jahren auf die Hälfte, für Säuglinge unter einem Jahre auf 10 Mark.“

Da die Anzahl der über einander liegenden Decks eine ungewöhnlich grosse ist, so ist man von der bisher gebräuchlichen Bezeichnung wie Bootsdeck, Promenadendeck, Salondeck, Oberdeck, Hauptdeck abgewichen; man spricht officiell vom

Auf dem Rooseveltdeck befindet sich eine für die Passagiere ausserordentlich bequeme und vortheilhafte Einrichtung, nämlich ein Auskunftsbureau. Dasselbe wird von einem geschulten Beamten geleitet, der die Auf-



Die *Amerika* kurz vor dem Stapellauf auf der Werft von Harland & Wolff in Belfast, am 20. April 1905.

Abb. 295.

Kaiserdeck, Washingtondeck, Rooseveltdeck, Clevelanddeck und Franklindeck. Nur das oberste Deck hat den bei den Dampfern der Hamburg-Amerika-Linie üblichen Namen Salondeck behalten. Die auffallende Bezeichnung nach Namen hervorragender Präsidenten der Vereinigten Staaten wurde durch den Namen des Schiffes hervorgerufen.

gabe hat, den Passagieren auf Wunsch Auskunft zu geben über die Reisegelegenheiten, über Eisenbahnverbindungen, über die von der Hamburg-Amerika-Linie veranstalteten Vergnügungs- und Erholungsfahrten zur See, über Gepäckabfertigung, Zollwesen, kurz über alle Fragen, die für die Reisenden von Wichtigkeit sind.

Interessant ist auch die schon oben erwähnte Einrichtung von Fahrstühlen für die Passagiere. Wenn man bedenkt, dass der Passagier event. die Treppen von vier Etagen zu überwinden hat, um von einem der unteren Decks an das Sonnendeck oder an das Promenadendeck zu gelangen, so erhellt ohne weiteres, wie angenehm die Anwendung von Fahrstühlen auf Passagierdampfern von den Dimensionen der *Amerika* ist. Bietet nun der Fahrstuhl gesunden Passagieren eine besondere Bequemlichkeit, so wird er es in hervorragendem Maasse für den leidenden, speciell seekranken Passagier, zumal für den letzteren die frische Seeluft ein besonders wirksames Heilmittel ist. Der Fahrstuhl ist auf dem Oceandampfer praktisch bereits in aller Stille erprobt. Der Postdampfer *Palatia* der Hamburg-Amerika-Linie wurde seiner Zeit mit einem regelrechten Lift ausgerüstet, allerdings nur für die besondere Gelegenheit seines ersten grossen Truppen- und Pferdetransportes nach Swakopmund. Er machte in der weiteren Oeffentlichkeit trotz seiner Originalität auch nicht viel von sich reden; diente er doch nicht den Soldaten, sondern einer Anzahl der an Bord befindlichen Pferde, die mit seiner Hilfe aus ihren im Schiffsraum liegenden Stallungen täglich auf Deck geschafft und dort während der Seereise spazieren geführt wurden. Die Schwierigkeit der Verwendung lag darin, diese Elevatoren so zu construieren, dass sie auch bei unruhigem Wetter, bei rollenden oder stampfenden Bewegungen des Schiffes sicher und ohne Unterbrechung functionirten. Diese Aufgabe ist durch einfache und sinnreiche Constructions gelöst worden. Tag und Nacht werden in Zukunft auf der *Amerika* und ihrem Schwesterschiff *Kaiserin Auguste Victoria* den Passagieren Fahrstühle zur Verfügung stehen. Sie werden elektrisch betrieben und durch besondere uniformirte Beamte bedient.

Versuchsweise wird während der jetzigen ersten Reisen eine tägliche Bordzeitung unter dem Namen *Atlantisches Tageblatt* in deutscher Sprache und als *Atlantic daily news* in englischer Sprache für die Passagiere herausgegeben. Diese Tageszeitung ist dadurch möglich geworden, dass

die Hamburg-Amerika-Linie mit der Compagnie de télégraphie sans fil in Brüssel ein Abkommen getroffen hat, wonach dem Dampfer *Amerika* theils von der englischen Marconi-Station zu Poldhu (Cornwall), theils von der amerikanischen zu Cepecod (Mass.) tagtäglich Nachrichten durch Funkspruch übermittelt werden, ganz gleich, wo sich das Schiff auf dem Weltmeere befindet. Ausser diesen neuesten Depeschen von der Weltbühne, die den Passagier also während der ganzen Seereise über alle wichtigen politischen, wirthschaftlichen, gesellschaftlichen etc. Vorgänge der Alten und der Neuen Welt auf dem Laufenden erhalten, bringt die Zeitung noch einen so zu sagen lokalen Theil, der die bemerkenswerthen Geschehnisse und Ankündigungen aus den Kreisen der Passagiere und der Schiffsbesatzung registrirt, ein unterhaltendes Feuilleton, in dem ausschliesslich

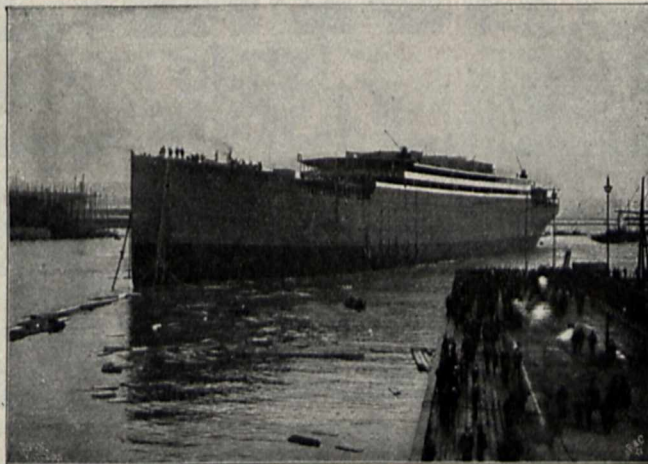
Originalbeiträge bekannter Schriftsteller veröffentlicht werden, und einen Annoncentheil, der dem reisenden Publicum für den Aufenthalt im fremden Lande nützliche Fingerzeige giebt. —

Die *Amerika* ist im Stande, 600 Kajüts-Passagiere I., 300 II., 250 III. Classe und 2300 Zwischendeckpassagiere aufzunehmen; dazu kommt eine Bemannung von etwa

600 Personen, so dass die Gesamtbevölkerungszahl etwa 4000 Menschen umfasst.

Ausser den Cabinen I., II. und III. Classe aber sind eine ungewöhnlich grosse Zahl Luxus- und Staatsgemächer vorgesehen, derart, dass von fünf über einander liegenden Decks, die für die Passagiere in Frage kommen, eines, nämlich das Washingtondeck, ausschliesslich als Staatszimmerdeck zu gelten hat. Auf diesem Deck liegen nun Gemächer, die beliebig zu grösseren oder kleineren Wohnungen mit Salon, Schlafzimmer, Ankleidezimmer, Frühstückszimmer u. s. w. combinirt werden können, in Summa 30 Zimmer, und hier ist in der That der Begriff der „Schiffscabine“ fast ganz überwunden. Der durchgängige Ersatz der runden Cabinenfenster durch grosse, rechteckige Zimmerfenster, sowie die vollständige Vermeidung über einander liegender Kojenbetten erwecken von vornherein den angenehmen Eindruck, als ob der Besucher, der an die nach der Promenade führenden Fenster tritt, auf einen

Abb. 296.



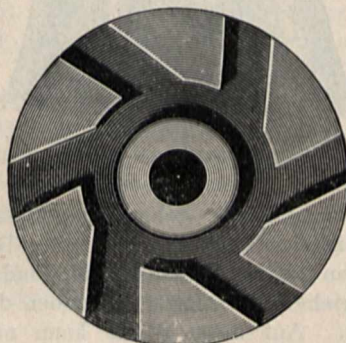
Die *Amerika* kurz nach dem Stapellauf.

sonnigen Garten statt auf glitzernde Meeresswellen müsste blicken können. Eine ausgesuchte Eleganz und Reichhaltigkeit der Inneneinrichtungen erhöht und verstärkt diese Vorstellung, auf festem Lande zu weilen. Von den allernothwendigsten Reisegebrauchsgegenständen, auf die man sich früher zu beschränken pflegte, von Bett, Nachtschränken, Kleiderschrank und Waschoilette, ist man hier überall zur weiteren Ausstattung der Wohngemächer mit Sopha, Tisch, mehreren Stühlen und Diplomatschreibtisch übergegangen, so dass jeder der hier in Betracht kommenden Passagiere in seinen eigenen Räumen kleine Zirkel abhalten kann. Die Privatbäder dieses Decks, die mit den Staatszimmern gemiethet werden, haben Fayence-Badewannen mit geriffeltem Boden und directe Zuleitung nicht nur von warmem und kaltem Seewasser, sondern ebenso von warmem und kaltem Frischwasser, so dass der Passagier auch bei Bedarf warmen und kalten Frischwassers nicht erst nöthig hat, den Steward mit der Herbeischaffung zu beauftragen. Die Waschoiletten der Staatszimmer sind in gleicher Weise ausgerüstet. Alle Kammern und Bäder haben regulirbare elektrische Heizung. Das Tageslicht kommt zu freundlichster Wirkung durch die lichten Farben der Wände; überall ist für reichste Wand- und Deckenbeleuchtung gesorgt. In den Einrichtungen herrscht der Stil Ludwig XVI. und der leichte englische Stil vor. Die Lüftung der Cabinen wird durch neue, sinnreiche Constructions vervollkommnet; z. B. können die Thüren der Cabinen theilweise geöffnet sein und doch gegen fremden Zutritt verschlossen gehalten werden; auch die Thürgardinen werden in Zukunft kein unbequemes Hinderniss mehr für die geschützte Offenhaltung der Cabinenthüren bilden. Das Bestreben, bei windigem Wetter Zugluft in den Gängen auch bei Oeffnung von Aussenthüren zu vermeiden, hat ebenfalls zu neuen Abwehrmaassnahmen auf dem Dampfer *Amerika* geführt. Ueberhaupt wären eine Menge Kleinigkeiten zu nennen, die bei der Cabinausstattung des modernen Oceandampfers die rastlose Thätigkeit erfinderischer Köpfe kennzeichnen und in ihrer Zusammenwirkung den modernen Schiffscabinen das Gepräge der höchsten Zweckmässigkeit, Behaglichkeit und Schönheit geben. (Schluss folgt.)

Messung von Geschwindigkeiten. Dies ist auch nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, wie wichtig die Kenntniss der Grösse mancher Bewegung ist. Jedermann trägt heute einen Geschwindigkeitsmesser in der Tasche: jede Uhr ist ja ein solcher Apparat. Mit ihr kann man auch am einfachsten durch Vergleich andere Geschwindigkeiten messen. Die Anzahl der Umdrehungen einer Welle während einer des Secundenanzeigers ist ja nichts anderes als ihre minutliche Tourenzahl. Diese Beobachtungsmethode hat aber zuweilen vieles Unangenehme. Zunächst muss die zu messende Geschwindigkeit eine gleichförmige sein, und dann erfordert sie eine gewisse Zeit, die nicht immer zur Verfügung steht. Bei grossen Geschwindigkeiten und kleinen Zeitabschnitten versagt das einfache Mittel vollständig.

Es ist daher stets das Bestreben aller Verbesserer von solchen Messinstrumenten gewesen,

Abb. 298.



Scheibe des Geschwindigkeitsanzeigers.

Mittel ausfindig zu machen, die jederzeit erlauben, den jeweiligen Geschwindigkeitszustand einer Maschine oder irgend einer anderen Vorrichtung zu erkennen. Die meisten Gebiete der Physik sind hierzu herangezogen worden. Die verbreitetsten Apparate benutzen die Centrifugalkraft zur Einstellung eines Zeigers oder einer Flüssigkeit. Da jene bekanntlich von der Umdrehungszahl abhängig ist, so ist sie als Mittel zu ihrer Messung verwendbar.

Es sollen uns hier einige akustische Methoden insbesondere beschäftigen. Jeder Ton besteht aus einer bestimmten Anzahl von Schwingungen in der Secunde; er bietet also ein Mittel, Zeiten und somit auch Geschwindigkeiten zu messen. Eine recht genaue Anwendung hiervon liefert die Stimmgabel. An einen Zinken befestigt man eine feine Spitze und lässt diese ihre Schwingungen auf eine sich drehende Trommel mit fortschreitender Schraubenbewegung oder auf eine Scheibe in einer Spirale schreiben. Die Anzahl der während eines Bewegungsvorganges aufgezeichneten Schwingungen liefert ein genaues Zeitmaass,

Messung von Umdrehungen auf akustischem Wege.

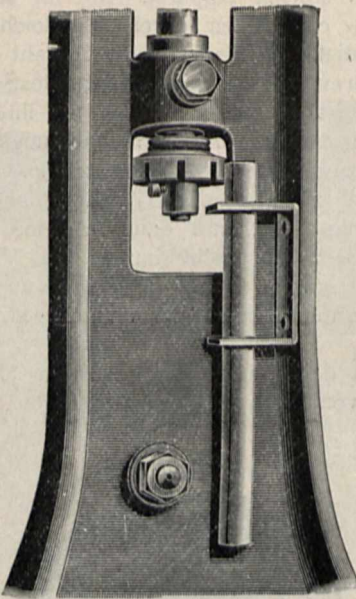
Von Diplomingenieur ERNST F. GIESELER.

Mit fünf Abbildungen.

Es giebt wohl wenige Probleme in der Technik, die eine so vielseitige Lösung gefunden haben und immer noch zu neuen reizen, wie das der

Bei fortschreitender Bewegung sind die Momente aufzuzeichnen, in denen der bewegte Gegenstand in eine Strecke von bekannter Länge ein- und wieder austritt. Die Länge und die zum Durch-

Abb. 299.



Anbringung des Geschwindigkeitsanzeigers an einer Centrifuge.

laufen bestimmte Zeit geben ein Maass für die Geschwindigkeit. Bei sich drehender Bewegung braucht man nur das Verhältniss der Umdrehungen der beschriebenen Trommel zu denen der Welle zu kennen. Auf diese Weise kann man auch kleine Ungleichförmigkeiten der Bewegung bestimmen. Die Methode ist aber wegen des langwierigen Zählens der einzelnen aufgezeichneten Wellen für den allgemeinen Gebrauch zu unständiglich.

Eine sehr einfache Art, mittels Tönen Geschwindigkeiten zu messen, hat der Vorsteher des Maschinenlaboratoriums der Königlichen Landwirthschaftlichen Akademie in Bonn; Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Gieseler, zu einer patentirten Erfindung verwerthet. Wie bekannt, hat jeder Hohlraum einen Eigenton, der durch eine bestimmte Anzahl von Schwingungen in der Secunde zum Ertönen gebracht werden kann; alsdann zeigt er „Resonanz“. Erzeugt man durch eine sich drehende Welle Schwingungen irgend welcher Art, so können diese ein Rohr von bestimmter Länge zum Tönen bringen.

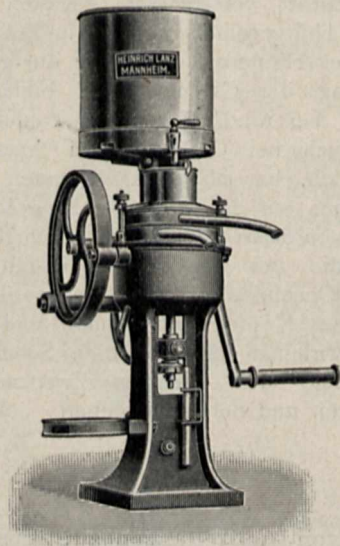
Einem Rohre gegenüber wird auf einer sich schnell drehenden Welle eine Scheibe mit Einschnitten (Abb. 298) befestigt. Durch die Centrifugalkraft wird dadurch stossweise Luft in die Rohrmündung getrieben. Bei einer bestimmten Umdrehungszahl werden die Impulse den Schwingungen des Eigentones des Rohres gleich, und dieses beginnt zu tönen.

Dieser einfache Apparat war ursprünglich besonders für Milchcentrifugen bestimmt und hat an solchen schon eine gewisse Verbreitung gefunden. Bekanntlich wird in diesen Maschinen durch grosse Umfangsgeschwindigkeiten die Magermilch von dem Rahm getrennt. Es ist natürlich, dass die Entrahung bei einer bestimmten Umdrehungszahl am besten ist. Der laut pfeifende Ton des Geschwindigkeitsanzeigers giebt die richtige Anzahl der Kurbeldrehungen an. Die Abbildungen 299 und 300 einer Centrifuge von Heinr. Lanz in Mannheim zeigen, wie einfach sich dieser Apparat anbringen lässt.

Aber noch ein grösseres Verwendungsgebiet lässt diese Erfindung zu. Die Umdrehungszahl jeder schnell laufenden Welle lässt sich mit ihm bestimmen, wenn man das Rohr so einrichtet, dass es verkürzt und verlängert werden kann. Dieses lässt sich mechanisch durch die Maschine selbst oder von Hand bewerkstelligen. Bei einer bestimmten Länge fängt das Rohr an zu tönen; an einer Theilung lässt sich die jeweilige Umdrehungszahl der Welle ablesen.

Eine aussichtsreiche Anwendung kann der Apparat zur Messung der Geschwindigkeit von Fahrzeugen finden. Die Abbildung zeigt hierzu ein Modell. Statt eines Rohres sind an der drehenden Scheibe eine Reihe von Rohren mit verschiedenen Längen angebracht (Abb. 301). Bei einer bestimmten Geschwindigkeit beginnt das längste Rohr zu tönen. Alsdann folgen bei

Abb. 300.



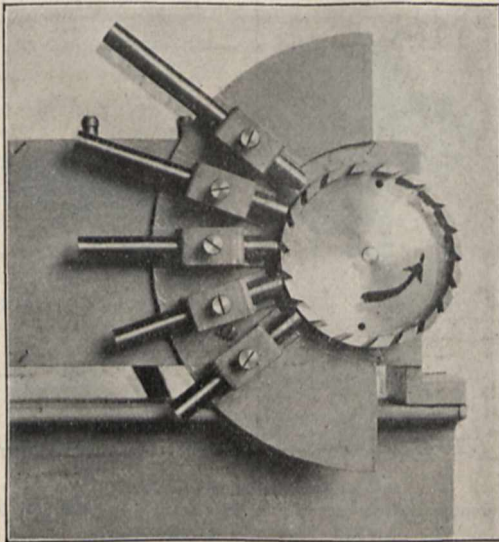
Centrifuge mit Geschwindigkeitsanzeiger.

weiterer Erhöhung der Geschwindigkeit die kürzeren, der Ton wird höher. So kann z. B. bei einem Automobil sowohl der Fahrer wie auch jeder Aussenstehende beurtheilen, ob eine vor-

geschriebene Geschwindigkeit überschritten ist oder nicht.

Auch zu einem lehrreichen physikalischen Experiment lässt sich die geschilderte Resonanz-

Abb. 301.



Modell zu einem Geschwindigkeitsanzeiger für Automobile.

erscheinung benutzen. Treffen zwei gleiche Wellen so zusammen, dass die eine einen Wellenberg, die andere ein Wellenthal hat, so löschen sie sich gegenseitig aus. Diese Erscheinung muss sich in der Akustik durch zwei gleiche Töne mit verschobenen Schwingungen durch Erlöschen des Tones kenntlich machen. Mit dem geschilderten Apparate lässt sich diese „Interferenzerscheinung“ nun so erreichen, dass man gegen die mit Einschnitten versehene Scheibe zwei Rohre (Abb. 302) so anbringt, dass eines gegenüber einem Einschnitt, das andere in dem Zwischenraume zwischen zwei solchen steht. Bei der richtigen Umdrehung ist der Ton, den ein Rohr für sich geben würde, nicht wahrnehmbar. Durch Drehen eines Rohres um die Scheibenachse verstärkt sich allmählich der Ton, bis sich seine Stärke bei gleichartiger Stellung beider Hohlräume gegen die Scheibe verdoppelt. [9984]

Eine merkwürdige Rostpilzgattung der Akazien Australiens.

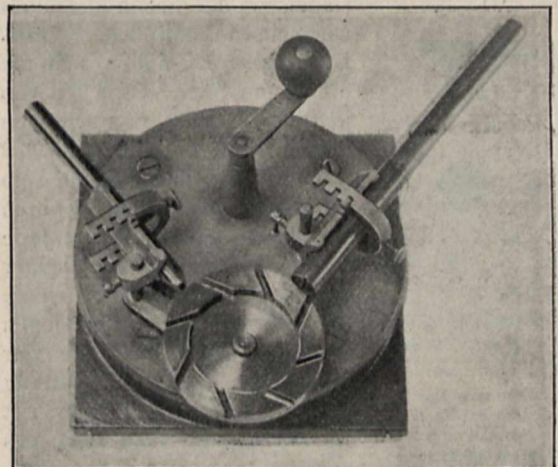
Von Professor Dr. F. LUDWIG.

Mit vier Abbildungen.

Die Rostpilze gehören durch ihren Generationswechsel, der sich vielfach auf verschiedenen Wirthspflanzen abspielt, den innerhalb kurzer Zeiten nachweisbaren Zerfall der Arten in Anpassungsformen an bestimmte Wirthspflanzen („specia-

lisirte Arten“, „Schwesterarten“, „biologische Arten“, „Gewohnheitsrassen“), wie auch durch die Mannigfaltigkeit ihrer Formen und deren geographische Verbreitung zu den interessantesten Vertretern der niederen Pflanzenwelt. Kein Wunder, dass die letzten Jahre eine kaum noch übersehbare Menge von grösseren und kleineren Abhandlungen über diese Pilzgruppe zu Tage gefördert haben, und dass eine überraschende Entdeckung die andere drängt. Ich erinnere nur an die grösseren Werke der letzten Jahre von Klebahn, *Ueber wirthswechselnde Rostpilze*, von P. und H. Sydow, *Monographia Uredinearum*, die zahlreichen Arbeiten Erikssons über die Getreide-Roste und von P. Dietel, dem hervorragendsten Specialforscher für Rostpilze (über die Vertheilung der Uredineen nach ihren Nährpflanzen, über neue Rostpilzarten aus allen Erdtheilen, pflanzengeographische, phylogenetische und biologische Untersuchungen der verschiedenen Arten etc.), von P. Magnus u. A. Auf eine der letzten Arbeiten Dietels, *Ueber die Arten der Gattung Phragmidium (Hedwigia XLIV 1905, No. 2, 3, 6)*, sei noch ganz besonders hingewiesen. In ihr werden von dieser auf die Familie der Rosaceen beschränkten Rostgattung nicht weniger als 47 Arten nach Verbreitung, Verwandtschaft, biologischen und morphologischen Merkmalen in musterhafter Weise bearbeitet. Von der auf die Leguminosen Asiens, Afrikas und Amerikas beschränkten Rostpilzgattung *Ravenelia*, von der ich 1892 in meinem Lehrbuch der niederen Kryptogamen (Enke, Stuttgart) 14 Arten auführte, behandelt die neueste Monographie

Abb. 302.



Apparat zur Demonstration der Interferenzerscheinung.

des letztgenannten Forschers 76 Arten in der grössten Mannigfaltigkeit der Form und Entwicklung. Unter den Wirthspflanzen dieser Gattung soll die artenreiche Gattung *Acacia* mit ihren Rostformen uns hier etwas näher beschäftigen. Von zwei Rostpilzgattungen *Melam-*

psora phyllodiorum Berk. et Br. und *Sphaerophragmium Acaciae* (Oke) Magn. abgesehen, kommen auf den Akazien nur zahlreiche *Ravenelia*-Arten und solche vor, die man bisher zu der Gattung *Uromyces* zählte. Von ersteren findet sich nach den bisherigen Untersuchungen keine Art in Australien, dagegen gehören die Rostpilze der australischen Akazien nach den neuesten Untersuchungen von Mc Alpine (*Annales mycologici* Vol. III 1905) nicht zu *Uromyces*, sondern zu einer neuen merkwürdigen Gattung, die den Uebergang von *Uromyces* zu *Ravenelia* bildet, und welche Mc Alpine als *Uromycladium* bezeichnet (sprachlich richtiger wäre wohl *Uromycocladium*).

Bekanntlich werden die Gattungen der Rostpilze namentlich nach der Gestalt etc. der Dauer-sporen, der sogenannten Teleutosporen, unterschieden. Bei der Gattung *Uromyces* sind diese einzellig, mit einfachem Stiel versehen (bei *Puccinia* zweizellig, bei *Phragmidium* liegen mehrere Sporenzellen in einer Reihe in Verlängerung des Stieles etc.). Von der Gattung *Uromyces* aus lassen sich nun einige Entwicklungsreihen verfolgen, die zu merkwürdigen Gattungen geführt haben (vgl. auch Ludwig, *Ueber einige merkwürdige Rostpilze*, Humboldt, August 1888, die 38 Figuren auf S. 295). Bei der Gattung *Hemileia* (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br. bedroht seit Anfang der 80er Jahre die Kaffeepflanzungen) sind die aus den Spaltöffnungen der Kaffeeblätter hervorbrechenden Hyphen zu einem pseudoparenchymatischen Körper verwachsen, dessen Fortsetzung die kurzgestielten *Uromyces* ähnlichen Sporen entspringen; bei der Gattung *Ravenelia* sind die Stiele

Abb. 303.

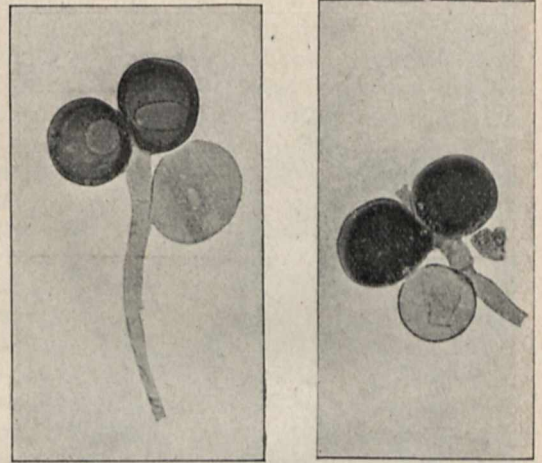


Uromycladium Robinsoni Mc Alp.
25mal vergr.
Sporenköpfchen mit einer Spore und Cyste.
Nach Mc Alpine.

mit einander verwachsen und tragen am Köpfchen gleichfalls verwachsene einzellige Sporen. Bei *Anthomyces* finden sich auf einfachem Stiele Köpfchen von je drei bis acht verwachsenen Sporen, und bei *Uromycladium* trägt der einfache Stiel ein Köpfchen einfacher Sporen (s. Abb. 303—306). Jede dieser Sporen entsendet später wie bei *Uromyces* aus einem Keimporus einen vierzelligen Schlauch (Basidie) mit vier Sporidien. Die neue Gattung *Uromycladium* hat jedoch mit *Ravenelia* (und *Anthomyces*) das gemein, dass unter den dickwandigen mehr oder weniger dunkel gefärbten Sporen bei

bei der Fixierung der Sporen vor der Keimung wichtig ist). Bei *Uromycladium* fand Mc Alpine diese Cysten bei den einsporigen Arten *U. simplex*

Abb. 304.



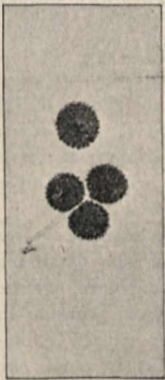
Uromycladium maritimum Mc Alp.
Teleutosporenköpfchen mit zwei Teleutosporen über der Scheidewand und einer Cyste darunter.
Nach Mc Alpine.

Mc Alp. und *U. Robinsoni* Mc Alp. (s. Abb. 303) und bei der zweisporigen *U. maritimum* Mc Alp. (s. Abb. 304) und *U. alpinum* Mc Alp., während sie bei *U. bisporum* Mc Alp. (zweisporig) und bei den dreisporigen Arten *U. notabile* (Ludwig) Mc Alp. (s. Abb. 305) und *U. Tepperianum* (Sacc.) Mc Alp. (s. Abb. 306) fehlen. Während die fünf erstgenannten Arten von Mc Alpine erst neuerlich entdeckt wurden und nur auf wenig Akazienarten angewiesen sind, sind die beiden letzten Arten schon 1889 durch mich bekannt geworden und ihre Schädigungen in Australien schon lange zuvor aufgefallen.

Von *Uromycladium notabile* (Ludw.) Mc Alpine erhielt ich 1889 die Uredoform, die auf den Phyllodien von *Acacia notabilis* mächtige Gallen bildete, und benannte diese, die sich durch sehr auffällige Sculptur der Sporen (sechszeilige Maschen mit einer Papille) auszeichnete, *Uredo notabilis* Ludw. (vgl. Abbildung der Gallen und Sporen Bot. Centralbl. 1889, Nr. 27). Meine Exemplare stammten von J. G. O. Tepper, der sie in Südaustralien sammelte. 1905 wurde der Pilz von Mc Alpine, Robinson, Baker in Neusüdwales und Victoria auf *Acacia dealbata*, *A. decurrens*, *A. elata* wieder gefunden und wurden neben der *Uredo* noch Spermogonien und die Teleutosporengeneration (s. Abb. 305) gefunden, die die Zugehörigkeit zu *Uromycladium* ergaben und zur Aufstellung der neuen Gattung führten. Sowohl die Uredoform wie die Teleutosporenform verursachten an den befallenen Akazienbäumen zahlreiche, weithin sichtbare Gallen, doch hatten die

der letzteren Generation die grössten Dimensionen. McAlpine fand Gallen von 3—4 engl. Zoll Durchmesser nicht ungewöhnlich, daneben aber Klumpen von Artischockenform von 4×5 Zoll und 15 Unzen Gewicht, die mehrere Jahre alt wurden (das Mycel perennirt). Bei *Uromycladium Tepperianum* (Sacc.) McAlp. fehlt eine Uredogeneration ganz, die Teleutosporen fallen später leicht ab; daher kam es, dass die gleichfalls von Tepper an mich gesandten Proben, die ich wegen Mangels der betreffenden Litteratur Saccardo zur Benennung übergab, von diesem irrtümlich als *Uromyces Tepperianus* bezeichnet wurden. Die Zugehörigkeit zu *Uromycladium* constatirte McAlpine an frischem Material in Melbourne 1905. *U. Tepperianum* (Sacc.) McAlp. (s. Abb. 306) findet sich in Südaustralien, Victoria, Tasmanien und ist von 13 *Acacia*-Arten (aus Java auch von *Albizzia montana*) bekannt. Viele Bäume fand McAlpine 1905 dicht mit Gallen besetzt (ein Habitusbild gallentragender Bäume giebt er *Ann. myc.* 1905, Vol. VII, S. 311, Fig. 1). J. G. O. Tepper beobachtete die Krankheit der Akazien, die durch diese Art erzeugt wird, zuerst 1881 am Mt. Lofty bei Adelaide. Aeste und Zweige der *Acacia salina* waren auf beträchtliche Strecken verunstaltet, das Periderm zersprengt und die entblössten, angeschwollenen Aeste waren ringsum mit den zimmetbraunen Teleutosporenlagern oft auf mehr als 10 cm Länge umkleidet. 1881 fand sich der Pilz nur an wenigen Bäumen, 1888 war er weit verbreitet, und 1889 traf Tepper die sämtlichen im Vorjahre befallenen Sträucher der *Acacia salina* durch den Pilz getödtet. Auch *Acacia myrtifolia* wurde befallen und verunstaltet, doch vermochte der Pilz diese Art nicht zu tödten (vgl. Ludwig, „Eine neue verheerende Rostkrankheit australischer Akazien, verursacht durch *Uromyces (Pileolaria) Tepperianus*“. *Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde* 1889).

Abb. 305.

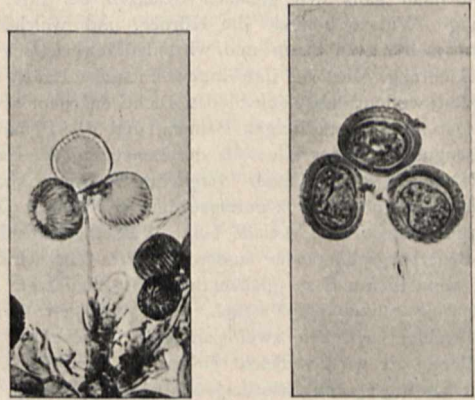


Uromycladium notabile (Ludw.) McAlp.
250mal vergrössert.
Oben einzelne Spore.
Nach McAlpine.

Auch der durch seine Gestalt sehr merkwürdige *Uromyces digitatus* Winter ging mir von australischen Akazien zuerst durch Tepper zu. Wahrscheinlich zu Ravenellen gehörige *Aecidien*-formen der Akazien sind gleichfalls durch abweichende Form und Wirkung bemerkenswerth, so das *Aecidium ornamentale* Kalchbr., das mit seinen etwa 2 mm langen Röhren ganze Zweige und Aeste von *Acacia Farnesiana* und *Ac. horrida* bedeckt und hypertrophisch umgestaltet, das

essbare *Aecidium esculentum* Barcl. auf *Acacia eburnea* in Indien und *Aecidium Acaciae* (Hennings) Magn. auf *Acacia elbaica*, das ebenso wie *Uro-*

Abb. 306.



Uromycladium Tepperianum (Sacc.) McAlp.
500mal vergrössert. Nach McAlpine.

myces Schweinfurthii Hennings auf *Acacia Ehrenbergiana* in Afrika Hexenbesen der Akazien verursacht. [9950]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In der letzten von mir verfassten Rundschau unserer Zeitschrift habe ich das interessante Thema von den Beleuchtungseffecten angeschnitten. Aber der Raum vieler solcher Aufsätze, ja der eines ganzen Buches würde nicht hinreichen, um diesen Gegenstand erschöpfend zu behandeln. Tausendfältig wie die Effecte von Licht und Schatten in der uns umgebenden Welt, sind auch die Ursachen, welche diese Effecte zu Stande bringen. Der Maler studirt sie in seiner Weise, indem er ihnen nachgeht und die flüchtigen Erscheinungen dauernd auf seine Leinwand zu bannen versucht. Nicht immer gelingt es ihm, und mitunter gelingt es ihm so gut, dass die Mitwelt entsetzt ausruft: So etwas ist ja gar nicht möglich! Mitunter findet sich dann auch ein nachdenklicher Naturforscher, der nicht so apodictisch urtheilt und sich die Mühe nimmt, ähnliche Licht- und Farbenstimmungen, wie der Künstler sie uns vorführte, in der Natur aufzusuchen und den Ursachen ihres Zustandekommens nachzuspüren. Das ist für ihn ein hoher, aber ein etwas egoistischer Genuss, denn er kann noch weniger als der Maler das Erschaute der Mitwelt vor Augen führen. Vielleicht ist das ganz gut so, denn es wird ihm die traurige Erkenntniss erspart, dass viele Menschen zwar mit hellen Augen, aber doch blind geboren sind für die Schönheit dieser Erdenwelt.

In meiner vorigen Rundschau habe ich den Unterschied zwischen directem und reflectirtem Licht darzulegen versucht, und ich habe mich dabei hauptsächlich auf geschlossene Räume bezogen, in welchen, sie mögen nun durch ihre Fenster oder künstlich beleuchtet sein, die Unterscheidung zwischen dem directen und dem Reflexlicht gewöhnlich leicht ist.

Aber auch die freie Landschaft ist nach den gleichen Gesetzen erleuchtet, nur dass es bei den grossen Dimen-

sionen, die hier in Betracht kommen, viel schwerer ist, der Natur des Lichtes nachzuforschen.

Wie oft hört man den Vergleich des Tageslichtes mit einem mächtigen Strome: es wird von dem Sonnenlichte gesprochen, welches die Landschaft „durchfluthet“. Der Vergleich hinkt ein wenig, denn das Licht und das Wasser folgen nicht ganz den gleichen Gesetzen bei ihrer Bewegung. Wasser benetzt die Körper, auf welchen es fließt, es klebt an ihnen und wird dadurch vielfach aus der Richtung, die die ihm inwohnenden Kräfte ihm ertheilen wollen, abgelenkt; das Licht dagegen bewegt sich fast nur in geradlinigen Bahnen, und das Phänomen der Beugung, welches allenfalls der Benetzung der Gegenstände durch das Wasser verglichen werden könnte, vollzieht sich nur in ganz untergeordnetem Maasse. Dafür tritt die Reflectirung, welche beim Wasser gerade durch das Benetzungsphänomen ausserordentlich abgeschwächt wird, beim Lichte desto glänzender in Erscheinung. Man mache nur einmal den Versuch, einen kräftigen Wasserstrahl schief zwischen zwei parallele Glasscheiben einzuspritzen. Er wird vielleicht einmal von der Wand, auf die er zunächst prallt, zurückgeschleudert werden, sehr bald aber sich in ein an den Glastafeln hinablaufendes Geriesel verwandeln. Ganz anders das Licht, welches immer wieder zurückgeschleudert wird, wie Jedermann weiss, der einmal zwischen zwei Spiegeln gestanden und gesehen hat, wie in beiden Spiegeln eine unabsehbare Schar von Doppelgängern auftauchte, welche jede seiner Bewegungen copirte.

Der verstorbene Sultan Abdul Aziz, welcher, wie so manche Fürsten vor und nach ihm, an der Bausucht litt und sich daher ein Märchenschloss nach dem anderen erbauen liess, hat sich in dem prunkvollsten dieser Paläste, im Dolma Bagdsche, ein Gemach herrichten lassen, welches nicht nur an allen vier Wänden, sondern auch auf dem Fussboden und an der Decke mit Spiegeln belegt ist. Ein prächtiger Kronleuchter bildet das einzige Mobiliar dieses Gemaches. Betritt man dasselbe — natürlich in Filzpantoffeln —, so hat man ein Gefühl, welches sich noch am ehesten der Seekrankheit vergleichen lässt und jedenfalls im höchsten Grade unangenehm ist. Millionen von Menschen scheinen von allen Seiten auf uns einzustürzen, von unten emporzusteigen, von oben herabzusinken, während uns selbst das Gefühl der Orientierung verloren geht und wir nur den Wunsch haben, uns niederzukauern und irgendwie einzuhüllen, um all das Grauenhafte nicht zu sehen und zu empfinden.

Solche Spiegelcabinette mag es noch anderwärts geben; ihre seltsame Wirkung ist eine Folge der wunderbaren Reflectirungsfähigkeit des Lichtes, deren wir uns für gewöhnlich nicht voll bewusst sind. Und doch ist es gerade dieses Phänomen, durch welches all die wunderbaren Lichteffecte, deren wir uns fortwährend erfreuen, hauptsächlich hervorgerufen werden.

Der grosse Unterschied zwischen dem Spiegelcabinet von Dolma Bagdsche und der schönen Welt, in der wir für gewöhnlich leben, ist der, dass weitaus die Mehrzahl der irdischen Dinge nicht spiegelglatt, sondern mit einer rauhen Oberfläche versehen ist. Raue Flächen reflectiren nun zwar auch das Licht, aber sie zerstreuen es gleichzeitig. Denn jedes einzelne vom Licht getroffene Pünktchen reflectirt das Licht nach denselben Gesetzen, wie ein Spiegel, das heisst, der Lichtstrahl wird in demselben Winkel zurückgeworfen, in dem er aufprallte. Da nun aber die einzelnen Pünktchen einer rauhen Fläche in verschiedenen Richtungen zu einander stehen, so werden sie von einem parallelen Strahlenbüschel unter verschiedenen Winkeln getroffen werden und daher als reflectirtes Licht

nach allen Richtungen hin aus einander stieben. Gerade darin aber liegt der Grund für die ganz verschiedene Wirkung des von einer Lichtquelle direct uns zuströmenden und des reflectirten Lichtes auf unser Empfinden.

Bedenkt man nun noch, wie dieser Process der zerstreuten Reflectirung sich immer und immer wiederholt, so begreift man schliesslich, in welchem Kreuzfeuer von Lichtstrahlen wir uns fortwährend befinden, und wie die Natur es anfängt, um das geradlinig herabströmende Sonnenlicht allmählich in ein Meer von sanfter Helligkeit umzuwandeln. Alle irdischen Dinge müssen dabei mitarbeiten: der Erdboden, die Menschen, Thiere, Pflanzen, Häuser, kurz, alles, was im Lichte existirt und am Lichte sich erfreut.

Aber niemand arbeitet umsonst in dieser Welt! Wer immer an dem Geschäfte der Lichtreflexion sich theiligt, der nimmt sich seine Löhnung in Form eines Antheiles des Lichtes, den er absorbirt. Dabei wählt er sich diejenigen Strahlen aus, die er gerade braucht, er absorbirt selectiv. Was dann vom Lichte übrig bleibt, ist nicht mehr weiss, sondern gefärbt. So entsteht die unermessliche, süsse, herrliche Mannigfaltigkeit der Farbe.

Nicht nur die Dinge, die unserem unbewaffneten Auge sichtbar in Erscheinung treten, sondern auch die unsichtbar kleinen Stäubchen, die in der Atmosphäre schweben, theiligen sich an diesem grossen Geschäfte der Lichtverarbeitung, und die Wirkung, welche sie hervorbringen, ist wahrlich keine kleine! Gewiss ist schon mancher meiner Leser dabei gewesen, wenn in den verdunkelten Raum eines physikalischen Cabinets vermittels des Heliostaten ein Sonnenstrahl hineingeworfen wurde. Dann sieht man in diesem Strahle all die Sonnenstäubchen tanzen, und man bekommt eine Ahnung davon, welche Massen von Substanz fortwährend von der Atmosphäre getragen werden. Aber wir könnten diese Sonnenstäubchen nicht sehen, wenn sie nicht das Licht aus seiner Bahn werfen, einzelne von den parallelen Strahlen, die der Heliostat uns zuschickt, auffangen und aus dem Büschel herausreflectiren würden. Nicht nur in unser Auge dringt dieses von den Sonnenstäubchen abgelenkte Licht, sondern das ganze Bündel des heliostatischen Lichtes umgibt sich mit einer diffusen Helligkeit, welche das sonst in dem Raume herrschende tiefe Dunkel mildert. Derartige Dinge haben wir so oft gesehen, dass sie uns ganz natürlich scheinen. Ich glaube, es war Tyndall, der zuerst experimentell erwies, dass der in eine absolut staubfreie Luft einfallende Strahl eines Heliostaten völlig unsichtbar ist, bis er auf einen reflectirenden Körper aufprallt.

Es bedarf einigen Nachdenkens, wenn man die Grösse der Consequenzen erkennen will, die sich aus derartigen Beobachtungen ergeben. Dieselben Erscheinungen, welche wir an dem Lichtbüschel des Heliostaten constatiren konnten, spielen sich fortwährend in der ganzen Atmosphäre ab, welche das Sonnenlicht durchfluthen muss, ehe es bis zu uns auf den Boden des Schlammeeres herabdringt, in welchem wir leben. Was wir im Allgemeinen für directes Sonnenlicht halten, ist eigentlich gar kein solches mehr, sondern ein Licht, welches schon stark mit diffuser Helligkeit vermischt ist. Wir begreifen, weshalb das Licht auf hohen Bergespitzen, welche ihre Häupter herausheben in eine reinere Region der Atmosphäre, als die unsere, so ganz anders ist und so ganz anders auf uns wirkt, als das Licht der Thäler und der Ebene. Nicht nur psychisch, sondern auch physisch. Eine sechsstündige Gletscherwanderung brennt uns brauner, als eine sechstägige Fussreise in den Thälern, und auf der empfindlichen Haut von Frauen und Kindern erzeugt das Licht des Hochgebirges directe Brandwunden.

Gegen solche unangenehme Wirkungen des reinen Höhenlichtes schützt man sich bekanntlich durch feine Schleier aus Seidengaze. Sehr kluge Leute haben es mitunter als verkehrt bezeichnet, dass diese Schleier meist weiss oder blau gewählt werden. Gegen das ultraviolette Licht, durch welches diese heftigen Wirkungen hervorgerufen werden sollen, müssten gelbe Schleier weit besser schützen, meinen sie. Aber jeder Photograph weiss, dass das Licht der Hochgebirge photographisch nicht wesentlich wirksamer ist, als das Licht der Thäler, und daher auch nicht viel reicher an chemisch wirksamen ultravioletten Strahlen sein kann, als dieses. Die ganze Erscheinung beruht darauf, dass das directe Licht tiefer in die Haut eindringt, als das diffuse, und daher auch noch Schichten der Haut beeinflusst, welche für gewöhnlich dunkel bleiben. Ganz ähnliche Beobachtungen hat man bei der Finsen'schen Lichttherapie gemacht, bei welcher auch nicht, wie man zuerst annahm, die ultravioletten Strahlen das wesentlich Wirksame sind.

Die durch den atmosphärischen Staub bewirkte unvollkommene Klarheit der Luft ist nun die Hauptursache derjenigen Erscheinung, die von jeher nicht nur das Entzücken, sondern auch das schwierigste Problem der Maler gebildet hat, nämlich der Luftperspective. So nennt man bekanntlich jenen feinen Hauch, der fast immer über allem Irdischen ruht und dadurch, dass er um so dichter wird, je weiter die Gegenstände von uns abrücken, unser wichtigstes Hilfsmittel zum Distancenschätzen abgibt. Es wird sehr häufig hervorgehoben, dass unsere Möglichkeit, die Dinge räumlich wahrzunehmen und uns vorzustellen, ausschliesslich auf unserer Fähigkeit beruhe, mit beiden Augen stereoskopisch zu sehen. Gelegentlich wundert man sich dann auch, dass auch Einäugige (deren Zahl viel grösser ist, als man denkt, denn sehr viele Leute benutzen, oft ohne es zu wissen, überhaupt nur ein Auge) der körperlichen Wahrnehmung fähig sind. Zur Erklärung dieser Thatsache bedarf es nicht der gezwungenen Hypothesen, die mitunter aufgestellt worden sind, sondern lediglich der Erinnerung an die zweifellos richtige Thatsache, dass unsere Fähigkeit für die Wahrnehmung und Abschätzung der Luftperspective viel feiner ist, als man im allgemeinen denkt. Bei der Betrachtung grösserer Entfernungen ist sicher die Luftperspective weit wichtiger für die körperliche Wahrnehmung, als das stereoskopische Sehen.

Das ist ein sehr grosses Glück für die Maler. Denn ihnen ist, wenn sie die Dinge körperlich darstellen, also den Eindruck der Natürlichkeit erwecken wollen, der Appell an unser stereoskopisches Sehen versagt. Die Wirkungen der Luftperspective aber können sie in vollstem Maasse wiedergeben, und sie machen von dieser Möglichkeit den ausgedehntesten Gebrauch, indem sie die Dinge, die sie abbilden, mehr oder weniger verschleiert, mehr oder weniger umflossen von dem Silberhauche eines diffusen Lichtes darstellen.

Es war wiederum Tyndall, der ein sehr seltsames, auf die Bildung und Wirkung diffusen Lichtes bezügliches Experiment angestellt hat. Er liess in dem staubfreien Rohre, durch welches er den Strahl eines Heliostaten hindurch leitete, eine Spur von Allyljodid verdampfen, welches durch die Wirkung des Lichtes partiell zersetzt wurde und einen Nebel bildete, der nun den Strahl in ähnlicher Weise beeinflusste, wie sonst der atmosphärische Staub, und ihn so zu glänzender Erscheinung brachte. Man hat im Anschluss an diesen Versuch die Frage discutirt, ob nicht die Kometenschweife auf einer derartigen Erscheinung beruhten, und hat dann durch Rechnung den etwas kühnen

Schluss gezogen, dass die Masse eines solchen Kometenschweifes, wenn er aus Allyljodid bestünde, so gering wäre, dass sie unter irdischen Druckverhältnissen den Raum eines Cylinderhutes kaum erfüllen würde.

Für unsere Betrachtungen kann uns freilich die Masse der Kometenschweife ziemlich gleichgültig sein. Uns interessiren irdische Dinge, und da kann ich meinen Lesern eine Methode verrathen, nach welcher man ohne den complicirten Apparat des Tyndallschen Versuches sich auch von der Wirkung eines feinen Nebels auf das Zustandekommen der Luftperspective Rechenschaft geben kann.

Man suche sich am frühen Morgen oder späten Abend, wenn die Sonne tief steht, aber an einem Tage, an welchem sie sehr hell scheint, einen niedrigen Bretterzaun oder eine Mauer, welche so orientirt ist, dass die Sonnenstrahlen sie senkrecht treffen. Dann setze man sich hinter diese Mauer, also in den Schatten derselben und dicht an sie heran in solcher Weise, dass die Strahlen der Sonne noch über dem Kopfe des Experimentators weggehen. Nun versuche man, auf diesem schattigen Plätzchen ein Buch oder eine Zeitung zu lesen. Man wird finden, dass die Beleuchtung ziemlich mangelhaft ist. Jetzt zünde man sich eine Cigarre oder noch besser eine Cigarette an und lese ruhig weiter. Dann wird man zu seinem Staunen wahrnehmen, dass die Beleuchtung sich ausserordentlich verbessert. Die Erklärung ist sehr einfach. Wenn es nicht gerade windig ist, so sammelt sich allmählich über dem Haupte des Experimentators eine leichte Wolke von Tabaksdampf, welche vollständig genügt, um den Procentsatz des directen Sonnenlichtes, das über uns in diffuses Licht verwandelt wird, ganz wesentlich zu vergrössern. Wäre es möglich, einen solchen Versuch in einer absolut staub- und dampffreien Atmosphäre anzustellen, so würden wir bei der beschriebenen Anordnung wahrscheinlich überhaupt nicht genug Licht erhalten, um lesen zu können.

OTTO N. WITT. [10011]

* * *

Radioben. Im vergangenen Sommer schien der englische Physiker John Butler Burke in Cambridge — wenn man den Berichten der Tageszeitungen Glauben schenken wollte — die hervorragendste Entdeckung seit Bestehen unseres Planeten gemacht zu haben, indem er fand, dass dem Radium ausser seinen anderen wunderbaren Eigenschaften auch die Kraft innewohne, organisches Leben direct zu erzeugen, Lebewesen, wenn auch kleinster und einfachster Art, zu „erschaffen“. Thatsächlich aus dem „Nichts“ glaubte Burke lediglich durch Einwirkung des Radiums Organismen erzeugt zu haben, die er „Radioben“ nannte. Damit schien das grosse Welträthsel der Entstehung des Lebens der Lösung nahe gerückt, was Goethe im Faust vorausgeahnt, als er Wagner den Homunculus schaffen liess, schien Wahrheit geworden, die directe Ueberführung chemischer Energie in organisches Leben schien gelungen, der Menscheng Geist schien der Natur ihr grösstes Geheimniss entrissen zu haben. — Seitdem ist es still geworden, und die Radioben scheinen in Gefahr, der Vergessenheit anheim zu fallen. Es dürfte daher interessant sein, die Beobachtungen Burkes etwas näher zu betrachten.

Im Verfolg von Experimenten anderer Art, also nicht *ad hoc*, hatte Burke drei Probirgläser mit einer Bouillon-gelatine, wie sie als Nährboden für Mikroben- und Bakterien-Culturen in Gebrauch ist, gefüllt. Das eine der Gläser liess er unverändert, die Oberfläche des zweiten bestaubte er mit einer feinen Schicht von Radiumbromür, die Oberfläche des dritten mit einer Schicht Radium-

chlorür. Naturgemäss waren die Gefässe und ihr Inhalt auf das peinlichste sterilisirt. Nach Verlauf von 24 Stunden zeigte sich auf der Oberfläche des mit Radiumbromür behandelten Nährbodens eine Erscheinung, die grosse Aehnlichkeit mit einer Mikrocolonie hatte. Genau das Gleiche zeigte sich bei der mit Radiumchlorür bestaubten Gelatine nach drei bis vier Tagen. Da das dritte Gläschen, welches nicht mit Radium behandelt war, vollkommen unverändert blieb und sorgfältige Sterilisation, die bei Wiederholung des Experimentes erst recht peinlich ausgeführt wurde, eine Täuschung durch etwa schon vorher vorhandene, sich schnell vermehrende Organismen, ausgeschlossen erscheinen liess, so musste als bewiesen gelten, dass die neuartigen Gebilde lediglich der Einwirkung des Radiums ihren Ursprung verdanken. Burke ging nun an die Lösung der Frage: was hat sich da gebildet? Im Verlauf von etwa 14 Tagen schien sich die „Colonie“ stark zu vergrössern, sie drang bis auf 1 cm Tiefe in die Gelatine ein, sie wuchs, vermehrte sich. Unter dem Mikroskop zeigte sich, dass die inficirten Theile des Nährbodens winzig kleine Körperchen enthielten, deren grösste einen Durchmesser von etwa $\frac{3}{10000}$ mm hatten. Burke hielt diese Körperchen für Zellen, da er in ihnen, wenigstens in den grösseren, einen Zellkern und eine Hülle zu unterscheiden glaubte, ganz wie bei vegetabilischen und animalischen Zellen. Das oben erwähnte Wachsen der Culturen liess auf eine Vermehrung der Einzelzellen schliessen, und am Ende fand Burke denn auch, dass diese Vermehrung durch Theilung vor sich ging: die kleinen Körperchen wuchsen, vergrösserten sich bis zu einem gewissen Maasse, und dann theilten sie sich in eine Anzahl kleinerer Körperchen, die für sich weiter bestanden. Das alles deutete darauf hin, dass man es wirklich mit Organismen zu thun habe, und Burke nannte diese Kinder des Radiums „Radioben“.

Eingehenden Untersuchungen von anderer Seite haben aber die Radioben nicht recht Stand halten wollen, zum wenigsten schien ihre „Lebensfähigkeit“ nicht allzu gross. Wie sie gekommen waren, so verschwanden sie auch wieder und zwar, ohne eine Spur zu hinterlassen. Zum Verschwinden konnte man sie sehr leicht bringen, aber nicht zum — Sterben, und wir verlangen doch von allem Lebenden, dass es stirbt. Wenn man z. B. eine Bakterienkultur stark erhitzt, sterilisirt, so sterben die Bakterien ab, ihre Leichen bleiben aber zurück und sind nachweisbar; behandelt man aber die Radioben in gleicher Weise, so verschwinden sie völlig, sie lösen sich restlos auf, um nach einigen Tagen wieder zu erscheinen. Schon im warmen Wasser lösen sich die Radioben auf, und es genügt, sie wenige Stunden lang dem Tageslichte auszusetzen, um sie verschwinden zu machen; ins Dunkle zurückgebracht, sind sie nach einigen Tagen wieder da!

Für den Charakter von Lebewesen spricht dieses seltsame Verhalten der Radioben keineswegs. Was aber sind denn diese Gebilde?

Burke selbst hielt sie schliesslich für Theilchen der todtten Materie, die sich in einem Zustande befinden, der sich sehr stark dem der lebenden Materie nähert. Das würde heissen, die Radioben sind noch nicht ganz Lebewesen, aber nahe daran, es zu werden, und somit wurde Burkes Ansicht durch das Urtheil des englischen Bakteriologen Sims-Woodhead, der bestimmt erklärt, dass die Radioben keine Lebewesen seien, nicht direct umgestossen, obwohl Burkes Angabe auch sehr wenig Greifbares bietet und vor Allem die Frage der Entstehung der Radioben und der dabei wirksamen Kräfte und Vorgänge gar nicht klärt. Nun hat sich aber auch William Ramsay

eingehend mit den Radioben beschäftigt und ist zu Resultaten gekommen, die das Werden und das Wesen dieser Gebilde vollkommen aufzuhellen geeignet sind. Ramsay weist nämlich nach der *Revue générale des sciences* darauf hin, dass die Emanationen der Radiumsalze u. a. die Eigenschaft haben, das Wasser zu zersetzen und das Eiweiss zu coaguliren. In der Bouillongelatine von Burke hätte man sich also den Vorgang so zu denken, dass durch die Emanation der Radiumsalze das Wasser der Bouillon zum Theil in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wurde, die, in Form von mikroskopischen kleinen Bläschen in der Masse vertheilt, sich bald mit einer Hülle von coagulirtem Eiweiss umgeben. Diese mit Wasserstoff oder Sauerstoff gefüllten Eiweissbläschen sind die Burkeschen Radioben, die allerdings unter dem Mikroskop einer lebenden Zelle sehr ähnlich sehen, da sie wie diese aus Kern und Hülle bestehen. Wenn aber nun bei der Schliessung der Eiweisshülle die Zersetzung des eingeschlossenen Wassers noch nicht ganz vollendet war, d. h. wenn ausser den Gasen noch Spuren von Wasser und Radium sich in der Hülle befanden, so musste naturgemäss der Zersetzungsprocess seinen weiteren Verlauf nehmen: weitere minimale Mengen von Sauerstoff und Wasserstoff bilden sich, blähen die Hülle auf, wodurch diese sich vergrössert und die Radiobe zu „wachsen“ scheint, und schliesslich kann die Eiweisshülle durch den inneren Gasdruck zersprengt werden, wobei die entweichenden Gasbläschen sich mit neuen Eiweisschüllen umgeben: die Theilung, Vermehrung der Radiobe ist augenscheinlich!

Nach diesen Erklärungen Ramsays können also die Radioben nicht mehr als Organismen, als Producte einer Urzeugung, eines Schöpfungsvorganges angesehen werden. Sie sind lediglich Erzeugnisse physikalisch-chemischer Vorgänge, die mit der Umsetzung chemischer Energie in Lebensenergie nicht das mindeste zu thun haben.*) Die Lösung des Welträthsels muss also bis auf Weiteres als aufgeschoben gelten, und der Zweifler behält Recht, der bei der Nachricht von den Burkeschen Experimenten meinte, es sei eine „Nothtaufe“ gewesen, als Burke seine Geschöpfe „Radioben“ taufte. Die Radioben sind tot und, was schlimmer ist, sind nie lebendig gewesen. Nicht mit Hebeln und mit Schrauben und auch nicht mit Radium lässt sich die Natur abringen, was sie nicht offenbaren will!

O. B. [9906]

* * *

Versuch zur Verflüssigung des Heliums. Bald nach der Entdeckung des Heliums, des permanentesten der bekannten Gase, glaubte Professor Dewar Spuren seiner Verflüssigung gefunden zu haben. Nähere Untersuchungen zeigten aber, dass Dewar sich getäuscht hatte. Professor Olszewsky in Krakau hat nun ohne Erfolg mehrmals versucht, Helium zu verflüssigen. Auch sein neuester Versuch ist fehlgeschlagen. Olszewsky brachte 300 ccm Helium unter einen Druck von 180 Atmosphären, kühlte es stark und entlastete es dann plötzlich vom Druck. Die erreichte Temperatur betrug -271° C., d. h. nur 2° C. absolut, aber selbst bei dieser niedrigen Temperatur zeigte sich keine Spur einer Verflüssigung.

(La Nature.) O. B. [9960]

*) Noch wahrscheinlicher als Ramsays Erklärung scheint es uns, dass die Gelatine, wie dies meist der Fall ist, Spuren von Sulfaten enthielt. Das allmählich in die Gallerte hineindiffundirende lösliche Radiumsalz setzte sich mit diesen Sulfaten um und lieferte das unlösliche Radiumsulfat in mikroskopisch kleinen Körnchen.

O. N. W.