

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTFÜHRUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1346

Jahrgang XXVI. 46

14. VIII. 1915

Inhalt: Englische Monopolbestrebungen in der drahtlosen Telegraphie. Von Dr. N. HANSEN, Berlin. — Optische und photographische Hilfsmittel in der modernen Kriegführung. Von FRITZ HANSEN, Berlin. Mit fünf Abbildungen. — Der Kampf um die „weiße Kohle“ in Frankreich. Von FRANZ XAVER RAGL. — Die biologische Eigenart des Straußes. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. — Rundschau: Die Pflanze als Aviatiker. Von Dr. phil. O. DAMM. Mit zehn Abbildungen. (Schluß.) — Sprechsaal: Naturwissenschaftliches bei Shakespeare. — Notizen: Über die Erfindertätigkeit bei uns „Barbaren“ und bei den „Kulturnationen“. — Altes und Neues über das Heufieber. — Äther und Gravitation. — Mikro-Elektroanalyse. — Der Grauwal.

Englische Monopolbestrebungen in der drahtlosen Telegraphie.

Von Dr. N. HANSEN, Berlin.

Als gleich zu Anfang des Krieges die Engländer Deutschland vom gesamten Übersee-nachrichtenverkehr abschnitten, und als wir ein-sahen, daß selbst die eigenen nationalen Kabel nach den Vereinigten Staaten, nach Südamerika usw. uns keine genügenden Garantien boten, weil auch sie von unseren Feinden zerstört wurden, da gab es nur noch die drahtlose Telegra-phie, die uns in den Stand setzte, mit den Über-seeländern in Verbindung zu treten. Glück-licher Weise war die deutsche Technik schon in den ersten Wochen des Krieges so weit vorge-schritten, daß wir direkt mit den Vereinigten Staaten in regelmäßige Verbindung treten konnten. Schon am 19. Juni des Jahres 1914 hatte der deutsche Kaiser gelegentlich eines Bes-uches in Eilvese mit dem Präsidenten Wilson und mehreren führenden Amerikanern über Tuckerton (im Staate New Jersey) drahtlose Grüße über den Ozean ausgetauscht. Aber es fehlte damals noch viel bis zum tadellosen Funk-tionieren des neuen Nachrichtenapparates. Die Notlage des Krieges hat die deutsche Technik schnell wesentlich vorwärts gebracht, und viele Tausend Worte, welche die deutsche Wahrheit verkündeten, sind seitdem zum Groll der Eng-länder auf den Strecken Nauen—Sayville und Eilvese—Tuckerton über die Vereinigten Staaten nach Zentral- und Südamerika und nach Ost-asien gegangen.

Ein neuer zeitungstechnischer Schritt war die Nachrichtenübermittlung auf diesen beiden drahtlosen Strecken jedoch nicht mehr; denn die drahtlose Telegraphie wurde bereits da-mals mit gutem Erfolg von einem amerika-nischen Depeschensbureau, der United Press,

auf den Strecken Berlin—London—Neuyork in großem Umfange angewendet. Auch der *New York Herald* und die *New York Sun* be-dienen sich bereits des Marconisystems im Verkehr zwischen Neuyork—London, Paris—Neuyork und Neuyork—Zentralamerika. Ein gründlicheres Studium dieser Verhältnisse würde als Resultat ergeben, daß auch noch zahlreiche weitere Zeitungen und Nachrichteninstitute in ähnlicher Weise sich der drahtlosen Nachrichten-übermittlung bisher bedient und daß die eng-lischen Kabelmonopolbestrebungen und ihre Folgewirkungen besonders anreizend auf den Ausbau der drahtlosen Nachrichtenstellen ge-wirkt haben. So viel ist jedenfalls sicher, daß es heute kaum noch ein Land von Bedeutung gibt, welches nicht mindestens eine Küsten-station besitzt, und daß gerade wegen der weiten Verbreitung der drahtlosen Telegraphie in der Welt Deutschlands Welthandel, Welthandels-schiffahrt und Auslandsmarine vor fast un-übersehbaren Schäden bewahrt werden konnten, wie sie sonst bei der früheren Kabelmonopol-stellung der Engländer hätten eintreten müssen.

Man wird, trotzdem nunmehr praktisch durch viele Monate erwiesen ist, daß eine regel-mäßige drahtlose Nachrichtenübermittlung auf großen überseeischen Strecken durchgeführt werden kann, zugeben müssen, daß das Kabel entschieden schneller, sicherer und von atmo-sphärischen Störungen unabhängiger arbeitet. Auch schützt das Kabel das Geheimnis besser und gewährt mehr Garantie gegen Wortver-stümmelungen. Andererseits war die drahtlose Telegraphie bisher im allgemeinen billiger als die Kabeltelegraphie. Jedoch wurde sie bis zum Ausbruch des jetzigen Weltkrieges vorwiegend für die Übermittlung von mehr oder minder wichtigen Familien- und Preßnachrichten be-nutzt. Eilige Handelsnachrichten und Nach-

richten, bei denen auf exakte Übermittlung das Hauptgewicht gelegt werden mußte, bevorzugten noch immer das Kabel. Je mehr sich die Technik der drahtlosen Telegraphie verbesserte, und je mehr sich herausstellte, daß auch bei dringenden Nachrichten aller Art, besonders bei Handelsnachrichten, eine Abwanderung von der Kabeltelegraphie zur drahtlosen Telegraphie stattfand, um so eher zeigten sich die Kabelgesellschaften bereit, mit Einrichtungen, wie Übersee-Telegrammraten, Preßraten, Wochenend-Telegrammraten usw., diese Abwanderung zu verhindern. Das heißt mit anderen Worten: die drahtlose Telegraphie hatte gezeigt, daß sie als wirksamer Konkurrent arbeitete. Je mehr sie sich ausbreitete und je billiger sie bei vervollkommneter Technik zu arbeiten vermochte, desto mehr gelang es ihr, die Raten der Kabelgesellschaften herabzusetzen, und desto reger gestaltete sich der internationale Nachrichtenverkehr infolge der billigeren Gebühren.

Man kann sich denken, daß diese Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen Kabel- und drahtloser Telegraphie von den Engländern nicht übersehen werden konnten. Ja, der Krieg hat sie gelehrt, daß die deutschen drahtlosen Depeschen wohl von ihnen aufgefangen werden können, daß es aber kein wirksames Mittel gibt, zu verhindern, daß diese Depeschen ihren Bestimmungsort unzensuriert und unverfälscht in den Überseeländern erreichen. In der Tat spricht denn auch bereits ein Artikel der Londoner Wochenschrift „*Nation*“ in der Nummer vom 1. Mai mit dem Titel: „*World Wireless News*“ davon, daß man in England daran gehen müsse, die alte verloren gegangene Nachrichtenmonopolstellung wieder zu gewinnen. Dieser Artikel schlägt vor, daß man in England unbedingt dahin wirken müsse, neben dem Reuterschen Weltnachrichtendienst ein drahtloses Weltnachrichtennetz zu errichten und daß die englische Regierung diesem Projekt eine weitgehende Unterstützung zukommen lassen müsse.

Tatsächlich, und das hat vielleicht der englische Verfasser nicht gewußt, ist England heute auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie in seiner Monopolstellung bereits erheblich weiter vorgedrungen, als es in Deutschland bekannt sein dürfte. Das gilt besonders für die Vereinigten Staaten. Hier liegen die Verhältnisse bereits so, daß die englische Marconi-Gesellschaft fast alle Stationen besitzt, die weite Überseestrecken überwinden. Die nationalen amerikanischen Stationen sind dagegen nur auf kurze Reichweiten eingerichtet und damit lediglich auf die Interessen der amerikanischen Küstenschifffahrt zugeschnitten. In welcher Weise sich im übrigen der englische Einfluß auf die Beherrschung des drahtlosen Nachrichtensystems geltend macht, das dürfte wohl am besten ein Blick in das neueste

Verzeichnis der Internationalen Telegraphenunion in Bern lehren. Nach dieser Quelle gab es 1913 insgesamt etwa 494 Küstenstationen und 3039 Bordstationen (letztere auf Handelsschiffen). Davon kamen auf Deutschland und seine Kolonien 24 Küstenstationen, 312 Bordstationen auf Handelsschiffen und 150 Bordstationen auf Kriegsschiffen. Großbritannien ohne Kolonien hatte allein 51 Küstenstationen, 436 Bordstationen auf Kriegsschiffen und 752 Bordstationen auf Handelsschiffen. Im englischen Kolonialgebiet arbeiteten außerdem noch 127 Stationen, meist als Küstenstationen. Die verschiedenen bisher zur Anwendung gelangten Systeme verteilten sich Ende 1913 zu je 42% auf die Systeme Marconi und Telefunken und etwa 15% zusammen auf die Systeme De Ferost, Lepel und Poulsen. Daraus geht hervor, daß zurzeit in erster Linie Marconi und Telefunken als Systeme in Konkurrenz treten, d. h. ein englisches und ein deutsches System, und daß die Gefahr der Überholung des deutschen Systems durch das Marconi-System in kapitalistischer Beziehung eine recht bedeutende ist.

Obwohl es schließlich noch eine sehr interessante Frage wäre, zu untersuchen, wie bisher das Netz der drahtlosen Stationen nach nationalistischen und kapitalistischen Interessen über die Welt verbreitet ist, und inwieweit politische Einflüsse von englischer Seite bereits am Werke gewesen sind, um in ähnlicher Weise sich Vorrechte auf die Errichtung von drahtlosen Stationen in anderen Ländern zu sichern, wie dies bei den Kabellandungsrechten bisher geschehen ist, so ist das vorliegende Material bisher noch so unvollständig und daher noch so unübersichtlich, daß es schwer sein würde, einen klaren Überblick zu bekommen. So viel können wir jedoch aus dem bisher Ausgeführten entnehmen, daß wir nicht versäumen dürfen, unseren Blick fortgesetzt auf ein großzügiges und gut gesichertes drahtloses Stationennetz zu lenken. Gerade in dieser Beziehung arbeiten die Engländer in großzügiger Weise. Daß sie bereits den drahtlosen überseeischen Nachrichtendienst der Vereinigten Staaten kapitalistisch monopolisiert haben, ist der beste Beweis für ihre Rührigkeit und Tüchtigkeit. Und daß der Gedanke eines drahtlosen Weltnachrichtendienstes neben Reuter in England lebhaft diskutiert wird, dafür liegen bereits viele Anzeichen vor. Mit der drahtlosen Telegraphie ist die Kabeltelegraphie jedoch noch keineswegs ausgeschaltet. Im Gegenteil, England ist noch fortgesetzt bemüht, sein Kabelnetz weiter auszugestalten, indem es sich bemüht, sich von amerikanischen Kapitalisten freizumachen, indem es an einem Kabel von England nach Kanada arbeitet, indem es ein besonderes Kabel zwischen England und Rußland, unter Umge-

hung der skandinavischen Länder, legt usw. Auch die skandinavischen Länder sind zurzeit damit beschäftigt, eine neue Kabelverbindung nach den Vereinigten Staaten zu schaffen. Auch Deutschland hat noch viel auf dem Gebiete des Kabelwesens nachzuholen. Auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie jedoch hat es schon heute Anwartschaft, den englischen Bemühungen erfolgreich entgegenzutreten, wenn es von kapitalistischer Seite dabei aufs wirksamste unterstützt wird, was nach den Erfahrungen des Krieges zu hoffen sein dürfte.

[667]

Optische und photographische Hilfsmittel in der modernen Kriegführung.

VON FRITZ HANSEN, Berlin.

Mit fünf Abbildungen.

In der Kriegskunst aller Nationen spielt die Waffenüberlegenheit eine große Rolle. Denn schon der geringste Vorzug in der Ausrüstung einer Armee kann dieser zum Siege verhelfen. Zur Ausrüstung gehören aber heutzutage nicht nur die mannigfachen Hieb- und Schußwaffen, sondern auch optische und photographische Instrumente, deren mehr oder weniger große Vollkommenheit zur Waffenüberlegenheit beiträgt. Deshalb ist es auch nicht gleichgültig, mit welchen Ferngläsern Offiziere und Mannschaften ausgerüstet sind. Bei dem Gebrauch der jetzt weittragenden Feuerwaffen reicht das unbewehrte Auge oft nicht mehr aus, und deshalb haben es sich unsere Optiker und Mechaniker angelegen sein lassen, Gläser zu konstruieren, die dem Auge beim Messen und Zielen Vorspann leisten, und es ist gelungen, das optisch-mechanische Problem zu lösen, die optische Achse des Fernrohres so zur Seelenachse der Feuerwaffe zu fixieren, daß das im Fernrohr eingestellte Ziel auch von dem Geschuß richtig erreicht wird. Diesem Zwecke dienen nicht nur die modernen Militärgläser und Zielfernrohre, sondern auch speziell die Prismengläser mit Strichplatten. Eine derartige Strichplatte ist eine im rechten Okular des Prismenfeldstechers angeordnete dünne Glasplatte, die mit einer Teilung (Meßmarken) versehen ist, mit deren Hilfe man bei Objekten von bekannter Entfernung Breiten und Höhenausdehnungen (Seitenabstände, Geschußabweichungen, Sprenghöhen usw.) schätzen, bei Objekten von bekannter Breite oder Höhe die ungefähre Entfernung bestimmen kann.

Daß die moderne Kriegführung mit der Zeit gleichen Schritt hält und sich die modernsten Errungenschaften unserer Technik in vollendetem Maße zunutze zu machen weiß, das kommt wohl nirgends so zum Ausdruck wie in den Leistungen unserer modernen Artillerie. Denn

wenn auch Dampf und Elektrizität, Kraftwagen und Luftfahrzeuge mit ihren Höchstleistungen in den Dienst des Krieges gestellt werden, so wirkt doch nichts so verblüffend, auch in rein technischer Beziehung, wie die Leistungen der Artillerie. Man braucht nicht auf die Zeiten zurückzugreifen, in denen der römische Kriegingenieur Vitruvius seine Kriegsmaschinen konstruierte, um sich die Fortschritte auf diesem Gebiete zu vergegenwärtigen. Selbst die Leistungen unserer Artillerie im Jahre 1870 lassen sich nicht entfernt mit dem vergleichen, was die Artillerie heute leistet. Darüber besteht kein Zweifel: Wenn es gelungen ist, in geradezu beispiellos kurzer Zeit die starken belgischen Festungen mit verhältnismäßig wenig Opfern an Menschenleben einzunehmen, so ist das zum großen Teil unseren modernen Festungsgeschützen zu danken.

Ein solches 42-cm-Geschütz ist imstande, auch die stärksten Panzerungen in Trümmer zu legen. Allerdings unterscheidet sich ein derartiges Geschütz nicht allein durch seine Größe von den früher üblichen Kanonen, sondern es ist eine mit allen Mitteln der Ingenieurkunst geschaffene Zerstörungsmaschine, deren Bedienung ein hohes Maß von wissenschaftlichen und technischen Kenntnissen erfordert. Das zeigt sich z. B. beim Richten der Geschütze.

Ein großer Teil der modernen Kriegführung beruht bekanntlich darauf, sich den Vorteilen, die ein Gelände bietet, nach Möglichkeit anzupassen und jede Feuerpause zu benutzen, um neue Deckung zu schaffen, die dem Feinde durch keinerlei Raucherscheinungen die Stellung verrät. Bei den großen Entfernungen, auf welche unsere Artillerie heute das Feuer eröffnet, ist die Benutzung eines Zielfernrohres zur Notwendigkeit geworden. Damit man nun die geschaffene Deckung voll ausnutzen kann, visiert man das Ziel nicht direkt an, sondern benutzt ein Hilfsziel, nach dem das Geschütz gerichtet wird. Zu diesem Zweck werden erstens Richtmittel, die am Geschütz selbst angebracht sind und ihm die Richtung geben, zweitens Richtinstrumente benutzt, mittels deren der Batterieführer die nötigen Winkelmessungen vornimmt, die dann auf das Richtinstrument des Geschützes übertragen werden. Diese Richtmittel machen es möglich, das Feuer ebenso sicher zu leiten, als ob der Richtkanonier das Ziel direkt anvisiert. Zum Richten des Geschützes wird im allgemeinen das Rundblickfernrohr, das sog. Panoramafernrohr, verwendet, das zum direkten wie zum indirekten Richten dient. Da der Richtkreis direkt in das Visierfernrohr gelegt und das Okular selbst fest mit dem Geschützaufsatz verbunden ist, so wird der Richtkanonier in den Stand gesetzt, beliebige im Umkreis liegende Punkte im Gelände anzuvisieren,

ohne daß er seinen am Geschütz eingenommenen Platz hinter dem Schutzschild zu verlassen braucht. Beim direkten Richten stehen die beiden Einstellungen des Fernrohres in Normalstellung. Beim indirekten Richten wird die Seitenstellung auf die vom Batterieführer kommandierte Zahl eingestellt, wobei der Richtkanonier stets hinter dem Schutzschild bleibt und dadurch so wenig wie möglich dem feindlichen Feuer ausgesetzt ist.

Kann das erste Ziel nicht direkt anvisiert werden, so wird vom Batterieführer ein Hilfsziel kommandiert. Die Richtinstrumente, deren sich der Batterieführer bedient, sind in der Hauptsache doppelte Winkelmeßinstrumente, zu welchem Zweck vielfach ein Panoramafernrohr benutzt wird. Von einem erhöhten Standpunkt aus oder in der Nähe seiner Batterie mißt der Batterieführer von hier aus den Winkel zwischen dem Ziel und der Batterie und kommandiert diesen der Batterie; darauf werden die Panoramafernrohre am Geschütz auf den Supplementwinkel eingestellt. Richten die Richtkanoniere mit dieser Einstellung auf den Batterieführer, so gehen die Schußlinien in der Richtung Batterie bis Ziel, d. h. sie gehen in Richtung auf das Ziel, und zwar nur um so viel an diesem vorbei, als sich der Batterieführer seitlich aus der Batterie entfernt hat. Daraufhin werden die Richtwinkel um ein entsprechendes Maß geändert. An dem gleichen Richtinstrument ist der Batterieführer imstande, auch den Geländewinkel zu messen und diesen auf die Batterie zu übertragen. Ist die Richtung vorgenommen, so nimmt sich jedes Geschütz ein Hilfsziel, am besten ein rückwärtiges. Da hierbei nicht darauf gerechnet zu werden braucht, daß es verdeckt wird, wird seitlich vorbeigeschossen. So kommandiert der Batterieführer, der mit seinem Richtinstrument den Schuß beobachtet hat, z. B.: „Das zweite Geschütz 20 mehr.“ Der Richtkanonier stellt das Panoramafernrohr 20 mehr ein und richtet wieder auf sein Hilfsziel, wodurch das Geschütz wieder eingerückt ist. Wird das Ziel ge-

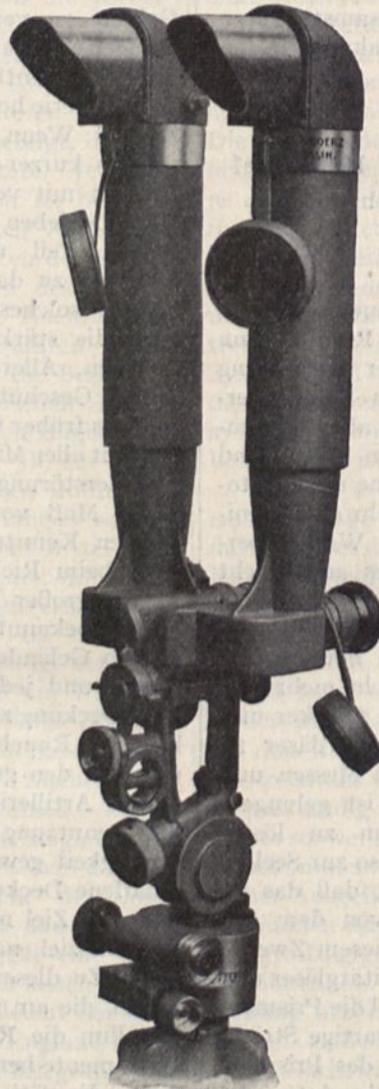
wechselt, so mißt der Batterieführer den Winkel zwischen dem alten und dem neuen Ziel. Darauf folgt das Kommando, z. B.: „Batterie 210 weniger!“ Die Richtkanoniere stellen ihre Panoramafernrohre auf 210 weniger und richten wieder auf ihr Hilfsziel. Das Richten der Geschütze geschieht also ganz automatisch, ohne daß die Richtkanoniere das Ziel sehen, noch wissen, ob das Ziel geändert wird.

Durch die Beobachtung des Ziels und der Schüsse seiner Batterie ist der Batterieführer so in Anspruch genommen, daß er die nötigen Winkelmessungen meist durch seine Leute ausführen lassen muß. In diesem Falle wird dem Batterieführer neben dem Panoramafernrohr als Winkelmeßinstrument noch ein Scherenfernrohr als Beobachtungsinstrument zur Verfügung gestellt (Abb. 495). Dieses Scherenfernrohr ist von Goerz derart ausgebaut, daß es die gleichen Winkelmessungen ermöglicht wie das Batterie-Panoramafernrohr. Zu diesem Zweck ist es mit einer vom Fernrohrträger unabhängigen Gelände-Winkelmeßeinrichtung versehen. Das Scherenfernrohr hat dem Batterie-Panoramafernrohr gegenüber den Vorteil, daß man mit beiden Augen beobachtet, was weniger ermüdet als das einäugige Sehen. Ferner ermöglicht das Scherenfernrohr ein gutes stereoskopisches Sehen.

Der Unterseebootskrieg, den Deutschland führen muß, hat noch ein anderes optisches Instrument populär gemacht, das früher in weiteren Kreisen so gut wie unbekannt war, das Periskop. Das „Auge des Unterseebootes“ setzt dessen Kommandanten in die Lage, 4 bis

6 Meter unter dem Wasser seine Beobachtungen ebenso vorzunehmen wie über Wasser. Mit diesem Rundblick-Sehrohr kann der Kommandant des Unterseebootes den ganzen Horizont absuchen ohne seine Stellung zu verändern und sich selbst in kurzen Momenten des Auftauchens den notwendigen Überblick verschaffen. Das Konstruktionsprinzip dieses optischen Instruments ist schon seit längerer Zeit bekannt und wird neuerdings auch für andere Zwecke verwendet. Aus dem Deck des Unterseebootes

Abb. 495.



Scherenfernrohr.

ragt ein Rohr über den Wasserspiegel hinaus, das oben und unten zwei parallel zueinander und um 45° zur Rohrachse geneigte Prismenspiegel hat. Das Bild, das sich im oberen Spiegel zeigt, wird nun durch im Innern des Rohres angebrachte Objektive zum Auge des Beschauers gelenkt, der im Innern des Unterseebootes am unteren Ende des Sehrohres steht. Die erst sehr einfachen Vorrichtungen des Sehrohres wurden mit der Zeit ständig verbessert, und insbesondere haben es sich unsere deutschen optischen Anstalten angelegen sein lassen, für die Zwecke des Unterseebootes Rundblicksehrohre zu konstruieren, die den praktischen Bedürfnissen in jeder Richtung Rechnung tragen. Denn die modernen Periskope sind so eingerichtet, daß der Beobachter am unteren Ende des Sehrohres, ohne seinen Platz zu verlassen, durch Drehen des Reflektorprismas den ganzen Horizont absuchen kann und dabei stets ein aufrechtes Bild erhält, dessen wahres Gesichtsfeld bei $1\frac{1}{2}$ facher Vergrößerung ca. 40° beträgt. Durch ingenüös erdachte Konstruktion ist es erreicht worden, die Drehung des Refraktor-Prismas schnell und mühelos herbeizuführen und eine bequeme Orientierung über das Ziel zu ermöglichen.

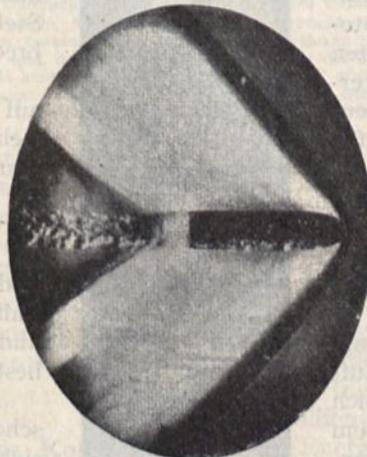
Auch die Allerweltshelferin Photographie stellt sich in den Dienst der modernen Kriegführung und leistet der Kriegswissenschaft, die durch fortschreitende Entwicklung der Technik einem dauernden Wechsel unterworfen ist, der nur selten vor einer wirklich vollendeten Konstruktion zum Stillstand gebracht wird, wertvolle Dienste.

Schon der Altmeister der Momentphotographie, Ottomar Anschütz, hatte es sich zur Aufgabe gesetzt, die Bahn fliegender Geschosse zu fixieren. Das geschah durch Benutzung eines Momentverschlusses, mit dem er unter Hinzuziehung einiger sinnreicher Anordnungen auch leidlich gute Resultate erzielte. Immerhin aber mußte er sowohl wie Maybridge bei seinen Versuchen vor 20 bis 30 Jahren Tageslicht benutzen, und dadurch war die Leistungsfähigkeit ihrer Methoden von vornherein begrenzt. Erst als Mach die elektrische Lichtquelle heranzog, konnten vollkommenere Bilder erzielt werden, so daß es durch seine Methode überhaupt erst möglich war, fliegende Geschosse zu photographieren und dadurch der Kriegstechnik ein wichtiges wissenschaftliches Hilfsmittel an die Hand zu geben.

Die Methode Machs, auf der andere Forscher weiter bauten, bestand darin, daß er in den Leitungskreis einer Leydener Flasche, die durch eine Influenzmaschine geladen wird, zwei Funkenstrecken einschaltete. Über die Drahtenden werden einseitig geschlossene Glasröhrchen geschoben, so daß die Entladung der Flasche erst nach Zertrümmerung der Glasröhrchen erfolgen kann. In dem Augenblick, in dem das durchschlagende Geschöß die Glasröhrchen zertrümmert, springt gleichzeitig ein Funke über. Die photographische Aufnahme des Geschosses geschieht nun in der Weise, daß das Licht durch eine Sammellinse oder durch einen Hohlspiegel auf der Objektivmitte eines photographischen Apparates vereinigt wird. Der Apparat, der ebenso wie die ganze Einrichtung für die Funkenphotographie sich in einem völlig dunklen Zimmer befindet, ist dabei auf *D* eingestellt. Der Vorgang, der sich beim Aufblitzen des elektrischen Funkens abspielt, ergibt als Bild fixiert die Silhouette des Geschosses mit der Funkenstrecke. Die Belichtung ist also nicht von längerer Dauer als der elektrische Funke und wird auf 0,000 002 Sekunden angegeben.

Bei dieser Art der Geschößphotographie wurde jedoch das Bild dadurch gestört, daß die Funkenstrecke mit fixiert wurde. Daher war man bestrebt, eine Auslösevorrichtung des Belichtungsfunkens mit einer Verzögerung des Eintretens der Auslösung zu schaffen, um das Geschöß ganz frei auf dem Bilde erscheinen zu lassen. Diese bestand z. B. in einer Unterbrechung des Stromkreises an der Stelle, wo ein Gasflämmchen brennt. Durch die Luftbewegung, die das vorüberfliegende Geschöß erzeugt, wird diese kleine Flamme zur Seite geblasen und die Unterbrechung überbrückt, worauf der Funke springt. Aber auch noch andere Methoden zur Auslösung des Belichtungsfunkens sind in Anwendung gebracht worden, so z. B. von Boys, Calatabiano und Fontana, auf die hier näher einzugehen zu weit führen würde. Auch die durch das fliegende Geschöß verursachte Luftbewegung konnte im Bilde festgehalten werden. Dadurch, daß die regulären Strahlen der Lichtquelle abgeblendet wurden, konnten die vom fliegenden Geschöß erzeugten Verdünnungen und Verdünnungen der Luft, die sog. „Schlieren“, sichtbar gemacht werden. Auf der Aufnahme eines solchen fliegenden Geschosses kann man deutlich die Kopf- und

Abb. 496.



Fliegendes Manlichergeschöß.
Aufnahme auf Schleißenplatte. $\frac{1}{1.000.000}$ Sek.
bei 530 m/Sek. Fluggeschwindigkeit.

Schwanzwellen und hinter dem Geschoß die Wirbelbildung im Schußkanal sehen (Abb. 496).

Daß derartige Geschoßaufnahmen für die Waffenfabrikation, insbesondere zur Beurteilung von Geschoßformen, der Züge des Laufes usw. äußerst wertvoll sind, bedarf keines besonderen Nachweises. Der Wert derartiger Geschoßbilder wird noch erhöht bei Aufnahmen mit dem Machschen Interferenz-Refraktometer, das auch die Größe der Verdichtungen festzustellen ermöglicht, die das fliegende Geschoß in der Luft erzeugt. Es lassen sich bei Anwendung dieser Methode die genauesten Feststellungen in bezug auf die Luftbewegung des Geschosses machen. Aber die bisher genannten sinnreichen Methoden für das Photographieren der Geschosse konnten immer nur einzelne Aufnahmen ergeben. Als daher die große Bedeutung des Kinematographen auch für die wissenschaftliche Forschung erkannt wurde, war es naheliegend, daß man die Kinematographie in den Dienst der Ballistik zog. Durch Professor Cranz wurde ein Kinematograph konstruiert, mit dem es möglich ist, von einem Vorgang, der 0,1 Sekunde dauert, 500 Aufnahmen zu machen, so daß sich also die einzelnen Bilder in einem Zeitabstand von $\frac{1}{5000}$ Sekunde folgen. Dieser sinnreich konstruierte Kinematograph wurde benutzt, um die Explosionswirkung moderner Infanteriegeschosse in Erde, Wasser usw., ferner die Wirkung bei Knochenschüssen, den elastischen Stoß von Stahlkugeln, das Arbeiten von Selbstladeläufen usw. festzustellen (Abb. 497).

Die wertvollste Verwendung findet der ballistische Kinematograph, wenn es sich darum handelt, die Fluggeschwindigkeit von Geschossen zu messen. Denn während bei den anderen Meßmethoden der Fluggeschwindigkeit das Geschoß erst selbst die Beleuchtung auslösen muß und sich dadurch nicht mehr in ungestörtem Fluge befindet, ist bei Anwendung des ballistischen Kinematographen der Geschoßflug unbehindert. Um mit dem Kinematographen die Geschwindigkeit zu messen, werden die Bilder auf einem breiten Film aufgefangen,

Abb. 497.



Durchschießen eines Knochens.

Das Geschoß nähert sich, von rechts kommend, dem Knochen, durchschlägt ihn, entfernt sich nach links, und nun beginnt erst das Auseinanderbersten des Knochens. Von rechts strömen noch die Pulvergase aus der Waffe nach.

der auf einer 25 cm breiten Stahltrommel befestigt ist. Über die Trommel ist ein Kasten mit einer schmalen Schlitzbreite gestülpt, so daß bei jedem Funken Bilder von 1 cm Höhe und 25 cm Länge entstehen. Auf diese Art lassen sich auch Geschoßpendelungen messen und ferner bei Aufstellung eines Hindernisses im Bildfeld die Geschwindigkeitsverluste beim Durchschießen des Hindernisses. Natürlich lassen sich die Vorgänge beim Durchschießen von Hindernissen nicht nur durch den Kinematographen, sondern auch nach der Machschen Methode der Geschoßphotographie fixieren. Die verschiedenen Momente lassen sich festhalten je nach der Anordnung der Stelle, wo das Geschoß die Unterbrechung überbrückt (Abb. 498).

Von besonderer Bedeutung waren auf diesem Gebiete die Arbeiten von Geheimrat Neesen, der durch Einbau eines Zündsatzes das Geschoß zu einer Lichtquelle machte, das vorbeifliegende Geschoß bei Nacht an mehreren Stellen photographierte und aus den entstehenden Bildern Fallwinkel, Geschoßgeschwindigkeit und Umdrehungszahl des Geschosses bestimmte.

Auch die Senkungen des Geschosses in vertikaler Richtung lassen sich feststellen, wenn auf dem Film eine horizontale Photographie abgebildet wird. Auf Einzelheiten der Art der Berechnung näher einzugehen, würde hier zu weit führen.

Man kann auch auf photographischem Wege die Pendelbewegungen eines Geschosses feststellen. Bekanntlich führt das Geschoß nach Abschluß eine drehende Bewegung um die eigene Achse aus. Bei dieser Bewegung entwickelt sich eine gewisse Pendelung, die, wenn das Geschoß zuverlässig funktionieren soll, einen gewissen Grad nicht überschreiten darf. Um nun die Pendelung zu prüfen und photographisch darzustellen, hat Professor Neesen eine Lochkamera in das Geschoß eingebaut. Die Wandung des Geschosses zeigt vor der Öffnung dieser Kamera eine größere Ausbohrung.

Für die Waffenkonstruktion leistet die elektrische Momentphotographie sehr wertvolle Dienste, und zwar durch die einfache Me-

thode der Untersuchung mittels des reinen Schattenverfahrens und durch Mehrfach-Funkenaufnahmen. Insbesondere ist man in der Lage, durch die Anwendung der Photographie in der Waffenkonstruktion die Gewehrschwingungen beim Schuß und ebenso auch die inneren Bewegungen des Gewehrlaufes festzustellen. Auch für die Feststellung der Kurz- und Weitschüsse in ihrer Längenabweichung hat man die Photographie nutzbar gemacht, und zwar geschah dies bei Marineschießübungen, wobei die Aufnahmen von dem Schlepper aus gemacht wurden, der die Scheibe zog. Zur Bewertung der auf den Bildern enthaltenen Entfernungen der Schüsse vom Ziel war es nur nötig, den für die Entfernung des photographierten Gegenstandes in Frage kommenden Verkleinerungsmaßstab des Apparates zu kennen, eine Entfernung, die durch die Länge des Schlepptaues gegeben wird, an dem die Scheibe befestigt wurde.

(Schluß folgt.) [595]

Der Kampf um die „weiße Kohle“ in Frankreich.

VON FRANZ XAVER RAGL.

Wie es dem 20. Jahrhundert vorbehalten war, des unbegrenzten Raumes der Luft Herr zu werden, ebenso wird es Aufgabe dieses Jahrhunderts sein, die in den natürlichen Wasserläufen verborgenen Energien zu praktischer Verwertung abzufangen. Gewiß, der Wasserkraft in der mannigfachsten Form bedient sich der Mensch schon seit urdenklichen Zeiten, aber der Begriff „weiße Kohle“ gehört der neuesten Zeit an, und zwar so weit, daß es uns noch lange nicht gelungen sein wird, ihn restlos verwirklicht zu haben. Überall, wo Anlaß dazu, ist der Kampf um die „weiße Kohle“ entbrannt, aber nur mühsam war es bisher möglich, die sich entgegenstimmenden Schwierigkeiten zu überwinden.

Es sei mit Bezug auf Deutschland nur an Bayern erinnert, an sein kostbares Wasserreservoir in den Alpen. Das „Walchensee-Projekt“ ist zu einer altbekannten Tatsache geworden, vorerst freilich nur Tatsache bloßer Theorie:

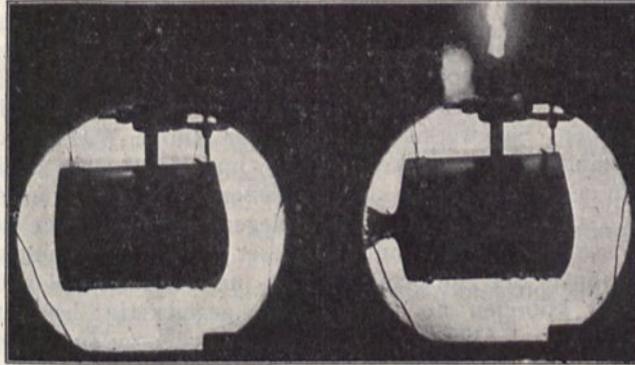
denn die Vorschläge zur Durchführung des Projektes wechseln, wie die Jahre wechseln, der Walchensee selbst aber blieb unberührt. Es hat beinahe den Anschein, als ob der Gegenwart nicht vergönnt sein sollte, der Zukunft die Ausführung eines in seinen Folgen hoffnungsvollst erwarteten Projektes vorwegzunehmen.

In der Tendenz den Verhältnissen in Bayern völlig gleichartige, nur in den Beweggründen unterschiedliche Umstände in der Ausbeutung der natürlichen Wasserkräfte finden wir in Frankreich. Hier handelt es sich um den Südosten des Landes, der bekanntlich zu den

an Wasserkraften reichsten Gegenden Europas gehört. Es ist deshalb nur natürlich, daß sich auf diese Gebietsstrecke die Bemühungen vieler Interessenten konzentrieren. Den Mittelpunkt des Interesses der Techniker, Industriellen usw. bildet die Rhone mit ihren Nebenflüssen. Die Energiemenge der Rhone samt ihren den Alpen entströmenden Nebenflüssen berechnet der französische Ingenieur Victor Cambon auf 5,4 Millionen Dampfpferdekräfte. Um die gleiche Energiemenge mittels der vollkommensten Kessel und Maschinen zu gewinnen, wären jährlich etwa 45 Mill. t Kohlen im Werte von 700 Millionen nötig, was mehr als die Gesamtjahresproduktion Frankreichs darstellt. Da sich nun die französische Industrie in so ziemlich allen Zweigen der Fabrikation von ausländischer Konkurrenz in ihrer Fortentwicklung gehemmt sieht, greift sie mit um so mehr erhöhten Erwartungen nach dieser Quelle billiger Betriebskraft, da es sich immer mehr erweist, daß die bereits bestehenden Wasserkraftwerke im Vergleich zu den gegebenen Möglichkeiten unverhältnismäßig wenig leisten.

Das älteste Wasserkraftwerk Frankreichs (es besteht seit nahezu 40 Jahren) ist bei Bellegarde an der Mündung der Valserine in die Rhone und liefert gegenwärtig annähernd 8000 PS. Leistungsfähiger ist das Kraftwerk Jonage bei Lyon, das mit seinen 15 000 PS nicht nur den fabrikreichen Lyoner Distrikt mit Licht und Kraft versorgt, sondern auch der Stadt Lyon selbst Licht und Kraft für ihre Straßenbahnen u. a. abgibt. Das Werk von Jonage wurde Mitte der 90er Jahre auf Anre-

Abb. 498.



Durchschießung eines wassergefüllten Gefäßes.

Links ein an beiden Seiten mit Gummiblase verschlossenes Wassergefäß in unverletztem Zustande. Rechts ist von der linken Seite her der Einschuß erfolgt, und das Geschöß befindet sich in der Mitte des Gefäßes. Während rechts keine Veränderung zu erkennen ist, strömt an der linken Seite Wasser aus. Die Wirkung tritt also an der Stelle des kleinsten Widerstandes zuerst auf.

gung eines Lyoner Seidenfabrikanten unter einem Kostenaufwand von 40 Millionen zu bauen begonnen. Ganz abgesehen davon, daß sich diese 40 Millionen heute glänzend verzinsen, gaben der Bau und der sichtliche Erfolg dieses Kraftwerkes zu weiteren derartigen Unternehmen den Anstoß. So entstanden noch modern angelegte Wasserkraftwerke in Champ am Drac, einem Nebenfluß der in die Rhone mündenden Isère, das mit seinen 7000 PS die umliegenden Papierfabriken, Seidenwebereien und Spinnereien, Schmieden, Sägewerke usw. zu willigen Abnehmern zählt, die Wasserkraftanlagen bei Ventavon an der Durance und kleinere Werke in Mautiers, La Bridoire und Bozel in Savoyen, die Gleichstrom von zusammen 20 000 PS erzeugen und ihn in der Hauptsache in Lyon absetzen. Dazu kommen noch die Werke in Avignonet, Gavet und Allemont mit einer Drehstromerzeugung von gleichfalls ungefähr 20 000 PS, die sich auf die Departements Isère, Aine, Rhone, Drome, Ardeche und Loire verteilt.

Was die Einrichtung der genannten Wasserkraftwerke anlangt, so sind sie durchaus nicht alle technisch vollkommen ausgestattet, oder, soweit dies der Fall ist, oftmals mit Hilfe ausländischer Vermittlung. So ist es ja bekannt, daß gerade im Turbinenbau, der ohne Unterbrechung erfolgreich seiner Vervollkommnung zustrebt, die französische Ingenieurkunst gegenüber der des Auslandes ins Hintertreffen geraten ist. Nur daraus ist es zu erklären, daß man gerade in den modernst eingerichteten Kraftwerken Südostfrankreichs nicht selten auf Turbinen ausländischen, besonders schweizerischen Ursprungs stößt.

Die seit vielen Jahren schwebenden Bestrebungen der Anhänger der „weißen Kohle“ zielen nun dahin, die bereits bestehenden Wasserkraftwerke auszubauen oder neue leistungsfähigere Projekte am Oberlauf der Rhone zur Ausführung zu bringen. So wird z. B. aller Einfluß aufgewendet, um das Werk bei Bellegarde seiner natürlichen Lage entsprechend auszubauen. Gerade dieses Projekt hat eine nicht geringe Ähnlichkeit mit dem bayerischen Walchensee-Projekt, sowohl in der Ursache als auch in der Wirkung. Man glaubt dort, infolge des starken Gefälles der Rhone und der günstigen Niveauverhältnisse eine Energiemenge von 120 000 PS fassen und dann die Hauptstadt Paris vollständig mit Licht und Kraft versorgen zu können. Das bayerische Walchensee-Projekt wäre bekanntlich vor allem Energiequelle für München und das ganze bayerische Oberland. Und wie es hier die Anhänger des Naturschutzes und des Fremdenverkehrs sind, die die Ausführung des Projektes u. a. verzögern, so ist es auch dort der Gegensatz der Interessen, der eine Ausfüh-

rung der Projekte vorerst nicht zustande kommen lassen will, und der sich darin erschöpft, sich gegenseitig das Anrecht auf die Rhone streitig zu machen.

Wird doch die Rhone von nicht weniger als drei Interessentengruppen gewissermaßen „mit Beschlag belegt“: von den Industriellen und Kaufleuten, von den Anhängern der „weißen Kohle“ und schließlich von den Landwirten. Die ersten fordern den Ausbau der Rhone zu einem schiffbaren Kanal, die zweiten wollen an der Rhone Wasserkraftwerke errichtet wissen, und die dritten endlich beanspruchen die Wasser der Rhone zur Bewässerung der trockenen Ebenen der unteren Rhone. Jeder dieser Interessenten macht natürlich seine Standes- und Berufsverbände mobil, die mit ihren sich gegenseitig bekämpfenden Forderungen die Behörden zu entscheidender Tat aufrütteln. Die Behörden ihrerseits aber konnten trotz jahrelanger Beratungen hinüber und herüber zu einem endgültigen Entschluß nicht kommen. Für die Schiffbarmachung der Rhone wurden zwar schon viele Millionen aufgewendet, und die Schifffahrt auf diesem Fluß ist auch im Vergleich zu früheren Jahrzehnten bedeutend erleichtert worden. So hat die Hauptbinnenschiffahrtsgesellschaft Frankreichs, die „Compagnie générale de navigation“, aus der Rhone auf weite Strecken hin eine Art Kanal gemacht und hat alles daran gewendet, ihren Flußschiffahrtsverkehr in technischer Hinsicht neuzeitlich zu gestalten. Sie hat ihre früheren Schaufelrad-dampfer zum alten Eisen geworfen und hat für die Rhone eine Vorspannkettenschiffahrt eingerichtet, der Leistungsfähigkeit nicht abgesprochen werden kann. Aber bei all diesem will die Rhoneschiffahrt nicht recht vorankommen. Das von Lyon zum Meer beförderte Frachtgut beläuft sich im Jahre auf kaum $\frac{1}{2}$ Mill. t, während vergleichsweise auf dem Rhein mehr als 20 Mill. t befördert werden.

Der oben angeführten Unschlüssigkeit der Behörden ist es auch zuzuschreiben, wenn die systematische Ausnutzung der Wasserläufe in Frankreich überdies auf gesetzliche Schwierigkeiten stößt. Zahlreichen Bemühungen zum Trotz ist es z. B. nicht gelungen, gesetzliche Bestimmungen für die Konzessionserteilung im Falle einer Neuerrichtung eines Wasserkraftwerkes festzulegen. Vorerst verlangt der Staat zumeist, daß ein Wasserkraftwerk nach 50jährigem Bestehen seiner Verwaltung zufällt. Den Finanzleuten eines solchen kostspieligen Unternehmens erscheint jedoch in den allermeisten Fällen diese Frist als zu kurz, als daß sich die verausgabten Kapitalien für sie gewinnbringend verzinsen würden. Dieser Umstand allein trägt dazu bei, den Bau von Wasserkraftwerken zu unterbinden.

Die Verhältnisse in Südostfrankreich sind also ein lehrreiches Beispiel dafür, daß die intensive Ausnutzung der natürlichen Wasserkräfte ohne Unterstützung durch die staatlichen Faktoren und die Gesetzgebung nicht gut möglich ist. Andererseits zeigen sie aber auch, daß die staatlichen Behörden durch das Fehlen eigener Initiative auf dem Gebiete des Baues von Wasserkraftanlagen der privaten Unternehmungslust geradezu in den Arm fallen. Welche Werte dadurch der Volkswirtschaft entzogen werden, das wird sich erst feststellen lassen zu einem Zeitpunkt, nachdem einmal die geplanten großen Wasserkraftwerke erstellt und in Betrieb genommen sein werden. Daß dieser Zeitpunkt sowohl in Südostfrankreich wie auch anderwärts trotz aller Hemmnisse auf die Dauer nicht gewaltsam wird hinausgeschoben werden können, steht fest. Die moderne Technik ist es gewohnt, gegen Vorurteile und Überlieferung anzukämpfen und sie zu überwinden. [668]

Die biologische Eigenart des Straußes.

VON DR. ALEXANDER SOKOLOWSKY,
Direktorial-Assistent am Zoologischen Garten in Hamburg.

Der in den letzten Jahren als Wirtschaftsvogel zu besonderem Ansehen gelangte afrikanische Strauß bietet in seinem Körperbau und in seiner Lebensweise dem Biologen sehr viele interessante Züge. Es wird daher gerechtfertigt sein, einmal von allgemeinen biologischen Gesichtspunkten aus diese Merkmale und Eigenschaften zusammenzufassen und einer Besprechung zu unterziehen.

Die als Kurzflügler oder *Ratitae* zusammengefaßten Vögel müssen nach Reichenow als Reste verschiedener ausgestorbener Vogelordnungen früherer Perioden der Erde aufgefaßt werden. Sie weichen in ihren Körperformen ungemein voneinander ab. Gemeinsam ist ihnen Flugunfähigkeit, die sich am Skelett in der Verkümmern der vorderen Gliedmaßen und dem Fehlen des Brustbeinkammes, äußerlich im Fehlen eigentlicher Schwung- und Schwanzfedern ausprägt. Außerdem besitzen sie eine gleichmäßige Befiederung ohne Fluren und Raine, die aus zerschlissenen, haarartigen Federn besteht, indem die einzelnen Federstrahlen nicht zusammenhängen, weil ihnen die Wimpern oder doch die hakenförmigen Anhänge der Wimpern, mit denen diese aneinanderhaften, fehlen. Ferner fehlt ihnen die Bürzeldrüse, dagegen haben sie alle einen Penis. Obwohl ihre Organisation in mancher Hinsicht ein uraltes Gepräge erkennen läßt, so wäre es nach dem gleichen Autor doch falsch, sie als die Vorfahren der übrigen jetzt lebenden, in der Regel flugfähigen, mit Brust-

beinkamm versehenen Vögel aufzufassen. Sie scheinen sich vielmehr aus älteren flugfähigen Formen durch Verkümmern des Flugvermögens und dafür Ausbildung der Lauffähigkeit entwickelt zu haben. Nach Haeckel haben die mustergültigen „Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel“, die Fürbringer anstellte, zu der sicheren Erkenntnis geführt, daß die Ratiten eine polyphyletische Gruppe sind, und daß die verschiedenen Unterordnungen und Familien derselben zu verschiedener Zeit und an verschiedenen Orten aus mehreren Gruppen von Carinaten oder Kielvögeln entstanden sind. Die gleiche Lebensgewohnheit, der Verlust der fliegenden und die Ausbildung der laufenden Lokomotion, hat mehrmals durch Konvergenz zu ähnlicher Umbildung der Gliedmaßen geführt. Die vier Ordnungen, welche unter den Ratiten unterschieden werden, bilden nach Haeckel jedenfalls nur einen kleinen Teil der Gruppe, die sicher während der Tertiärzeit, wahrscheinlich schon in der Sekundärzeit, zahlreiche jetzt ausgestorbene Vertreter besaß.

Bei diesen zu Laufvögeln umgewandelten Geschöpfen lassen sich als weitere anatomische Merkmale infolge der Anpassung an die ihnen eigentümliche Lebensweise noch folgende als besonders wichtig anführen: Schulterblatt und Rabenschnabelbein sind in einem stumpfen Winkel miteinander verwachsen, die Schlüsselbeine sind rückgebildet, die Flügel sehr schwach, unten nackt, und besonders Hand und Unterarm sind manchmal stark rückgebildet.

Daß die *Ratitae* bis in die neueste Zeit in der Südhemisphäre viel stärker entwickelt waren als gegenwärtig, beweisen nach Stromer von Reichenbach nicht nur die quartären *Aepyornithes* Madagaskars, Laufvögel mit nur ganz schwachen Flügelresten, deren Eier bis zu 8 Liter Inhalt haben, sondern auch die meist ebenfalls sehr stattlichen *Dinornithes* Neuseelands. Diese Moas, die erst im 18. Jahrhundert völlig ausgerottet wurden, waren im Gegensatz zu den anderen Gruppen auffällig formenreich; ihre Beine sind in der Regel sehr plump und ihre Flügel und Brustflügel sehr stark bis völlig rückgebildet. Die gesamte Organisation der Ratiten deutet darauf hin, daß es sich bei ihnen nicht etwa um Vögel handelt, die das Flugvermögen noch nicht erlangt, sondern vielmehr um solche, die es durch Nichtgebrauch der Flügel, durch Anpassung an das Landleben eingebüßt haben.

Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet erscheint der afrikanische Strauß, mit dem ich mich in dieser Arbeit speziell beschäftigen will, als ein in hohem Maße seinem Lebensraum angepaßter Vogel. Er hat sich in seiner gesamten Organisation dem Steppenaufenthalt

angepaßt. Seine Heimat sind die Wüsten und Steppen Afrikas, Arabiens und Mesopotamiens, in denen er weite Strecken in so eiligem Laufe zurücklegen kann, daß, wie Reichenow berichtet, die schnellsten Pferde ihn nicht einzuholen vermögen. Dazu ist er in erster Linie durch den Bau seiner hinteren Gliedmaßen befähigt. Durch die Länge seiner Beine wird ein weit fördernder Schritt ermöglicht. Um eine möglichst ungehemmte Bewegung zu gewährleisten, sind die Schenkel nicht befiedert. Da der Aufenthalt in der Steppe das Durchschreiten von mit dornigem Gestrüpp bestandenen Flächen nötig macht, sind bei ihm die Vorderseite des Laufes sowie die Oberseite der Zehen mit Hornschildern bedeckt. Im übrigen sind die Glieder laut Matschie mit einer beweglichen Haut überzogen, unter der die starken Muskeln ungehindert Bewegungen ausführen können. Die Muskulatur erweist sich besonders in den Schenkeln stark entwickelt, woraus die ausgezeichnete Lauffähigkeit dieser Riesenvögel ohne weiteres ersichtlich ist. Hinzu kommt noch, daß die Zehenzahl auf zwei reduziert ist. Diese Zehen entsprechen der dritten und vierten Zehe anderer Vögel. Namentlich ist die mittlere Zehe stark entwickelt und mit einem hufartigen Nagel versehen, der das Einstemmen in die Unebenheiten des Bodens ermöglicht.

Der Strauß erreicht eine Höhe von 2,5 m, während seine Länge, von der Schnabelspitze bis zum Schwanzende gemessen, 2 m beträgt. Sein Gewicht beträgt im Durchschnitt 75 kg. Daß ein solch großer und schwerer Vogel nicht für den Waldaufenthalt geschaffen ist, leuchtet von vornherein ein. Er ist nur für offene Gegenden organisiert. Obwohl der Strauß auch die Wüste nicht meidet, wenn sie ihm stellenweise, wenn auch nur spärlich, Nahrung bietet, so ist dennoch die Steppe sein hauptsächlichster Aufenthaltsort. Für sein Gedeihen ist ein trockenes, warmes Klima Haupterfordernis. Nach Bassermann findet er sich in einem solchen in Herden von wechselnder Anzahl. Es wurden Herden von 6—30 Individuen beobachtet. Die Vögel bevorzugen lichte Buschland. Büsche und Gräser, einem nährstoffreichen Boden entsprossen, bieten mit ihrem reichen Alkaligehalt nach dem zitierten Autor den Straußen eine zusagende, wenn auch spärliche Nahrung.

Der Strauß zeigt eine Vorliebe für Pflanzennahrung und nährt sich hauptsächlich von Gräsern, Blättern, Früchten, Beeren und Samen. Außerdem nimmt er gelegentlich alles, was da fleucht und krecht, zu sich. Kleine Vögel, Eidechsen, Schlangen und Heuschrecken vertilgt er, wo er ihrer nur habhaft werden kann. Diese omnivore Ernährungsweise ist als eine Anpassung an das oft kärgliche Nahrungsgebiet aufzufassen. Er ist gezwungen, mit dem vor-

lieb zu nehmen, was sich seinem Schnabel bietet. Hieraus erklären sich auch sein Größenwuchs und die starke Entwicklung seiner Beine: der Strauß ist gezwungen, sich seine Nahrung zu erwandern, zu welchem Zwecke er schnellen Laufes weite Gebiete durchheilen muß. Damit sein Lauf sicher ist, sind die Beine in der Mitte des Rumpfes eingelenkt, so daß dieser, wie Schmeil bemerkt, eine wagerechte Lage erhält. Die großen Hornschilder, die die Zehen auf der Oberseite und den Lauf an der Vorderseite bedecken, sowie die starke Haut, die die übrigen Teile der Zehen und des Laufes überzieht, schützen die Beine gegen die Hitze und die Schärfe des Wüstensandes. Um das Durchscheuern des Körpers beim Liegen auf dem Wüstensand zu verhindern, findet sich auf der Mitte der Brust, ähnlich wie bei den Kamelen, eine Hornschwiele.

Obwohl die Flügel bei ihrer kümmerlichen Entwicklung völlig unfähig zum Fluge sind, haben sie dennoch für die Bewegung des Straußes etwelche Bedeutung. Sie dienen dem hochbeinigen Vogel bei schnellem Laufe als Balancierstangen und Lufruder. Er soll sie sogar bei günstigem Winde als Segel verwenden.

Mit der Länge der Beine steht die des spärlich mit borstenartigen Federn bedeckten Halses in Einklang. Der Vogel erreicht dadurch eine Höhe von 2,5 m, so daß es ihm ermöglicht wird, mit seinen scharfen, weitsichtigen Augen Umschau nach Feinden zu halten, um der Gefahr eiligen Laufes zu entgehen. Von der Wachsamkeit und Weitsichtigkeit des Straußes profitieren Zebras und Antilopen, die sich mit den langbeinigen und hochhalsigen Vögeln in friedfertiger Eintracht vereinen. Diese Vereinigung ist aber nur eine lockere, denn bei erkannter oder eintretender Gefahr laufen die artlich zusammengehörenden Geschöpfe geschlossen eilig davon, ohne aufeinander irgendwelche Rücksicht zu nehmen; sie sammeln sich erst nach dem Verzug der Gefahr wieder. Die langen Beine des Straußes sind für das Laufen auf freiem Felde gut eingerichtet. Schon durch ihre Länge wird ein fördernder Schritt ermöglicht. Außerdem dienen dem Riesenvogel die muskelstarken Beine als vorzügliche Waffe gegen Feinde, zumal die größere der beiden Zehen eine hufartige, vorn sehr spitze und kräftige Krallen besitzt. Die Strauße sind imstande, damit starke Schläge auszuteilen, die namentlich den nackten Eingeborenen starke Wunden verursachen können. Übrigens kann der Strauß nur nach vorn ausschlagen. Er benutzt seine Füße aber nicht nur als Laufwerkzeuge und als Waffe, sondern schlägt damit auch Eidechsen, Schlangen und Mäuse nieder, um sie zu verspeisen.

Auf der langen Mittelzehe ruht die ganze Last des Tieres, beim eiligen Lauf sogar auf der

hufförmig gestalteten großen Kralle. Die erstere liegt auf federnden, breiten Sohlenballen, wodurch der Strauß befähigt ist, große Sprünge zu machen. Beim Laufe dient ihm der lange Hals als Lenkstange, um die Laufrichtung zu verändern. Seine Nahrung rupft sich der Vogel entweder vom Boden ab, oder aber vermittels seines langen Halses von den Bäumen. Für das Rupfgeschäft ist sein Schnabel besonders gestaltet: er ist plattgedrückt, fast dreieckig und am Mundwinkel breit; seine Ränder sind nicht besonders scharf. Er wirkt, wie Matschie sagt, als Klemmzange. Die Breite der Kiefer ermöglicht es ihm, größere Büschel Gras oder Bodenpflanzen abzurupfen. (Schluß folgt.) [350]

RUNDSCHAU.

(Die Pflanze als Aviatiker.)

Mit zehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 717.)

Verschiedenartig wie die Ausgestaltung der pflanzlichen Flugorgane ist auch ihr Verhalten dem Luftwiderstande gegenüber, der auf sie einwirkt. Einige fallen senkrecht herunter; andere bewegen sich in längeren oder kürzeren Spiralen oder weichen von der senkrechten Richtung nur nach einer Seite ab; manche verbleiben fast in derselben Lage, während andere dagegen mehr oder weniger rasche Drehungen ausführen, die wieder um ganz verschiedene Achsen vor sich gehen können.

Der verschiedenartigen Ausbildung entspricht auch eine verschiedenartige Funktion. So mannigfaltig diese Vorgänge aber auch sein mögen, immer handelt es sich dabei um rein passive Bewegungen. Dadurch unterscheiden sich die Flugapparate der Pflanzen ganz wesentlich von der großen Mehrzahl der Flugzeuge, die der Mensch benutzt. Umgekehrt stimmen sie mit ihnen darin überein, daß die Bewegungen einerseits von der äußeren Gestalt des Flugapparates, andererseits von der Lage des Schwerpunktes des Flugzeugs abhängig sind. Man erkennt daher leicht, daß sie von einfachen mechanischen Gesetzen beherrscht werden. Hierüber hat H. Dingler eine ausgezeichnete, umfangreiche Studie „Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane“ veröffentlicht.

Bekanntlich wirken auf jeden freifallenden Körper zwei äußere Kräfte: die Schwerkraft und der Luftwiderstand. Die Schwerkraft stellt sich als senkrecht nach unten gerichteter Zug, der Luftwiderstand als ein der Bewegungsrichtung des fallenden Körpers entgegengesetzter Druck und als seitliche Reibung dar. Während der Angriffspunkt der Schwerkraft, der Schwerpunkt, bei allen Lagen des

Körpers der gleiche ist, ändert der von der äußeren Gestalt abhängige Angriffspunkt des Luftwiderstandes mit jeder Lageveränderung seinen Ort. Eine Ausnahme hiervon machen nur die kugelförmigen Körper.

Der Luftwiderstand wirkt so gut wie gleichmäßig auf eine ebene Fläche, wenn er senkrecht zu ihrer Richtung angreift und wenn die Fläche mindestens zwei Symmetrieachsen besitzt. Man kann dann den Luftwiderstand durch eine Resultante ersetzen, die im geometrischen Mittelpunkt angreift. Besitzt aber eine ebene, senkrecht zum Luftwiderstand gestellte Fläche nur eine Symmetrieachse, oder ist sie ganz unsymmetrisch gestaltet, so wirkt der Luftwiderstand ungleichmäßig und die Resultierende greift nicht mehr im geometrischen Mittelpunkt an. Ist die Fläche schief zur Richtung des Luftstromes gestellt, so wird die Gesamresultante des Luftwiderstandes in ihrem Angriffspunkte noch mehr verschoben, dann fällt der Angriffspunkt des Luftwiderstandes mit demjenigen der Schwerkraft nicht mehr zusammen, und es kommt eine Drehung des Körpers um eine zur Angriffsrichtung quer-gestellte Achse zustande.

Die Größe der Schwere hängt ab von der Masse des fallenden Körpers. Im luftleeren Raume wächst die Geschwindigkeit mit dem Quadrat der Fallzeit. Das gilt für alle Körper, ohne Rücksicht auf ihre Gestalt und auf ihr spezifisches Gewicht. In der atmosphärischen Luft dagegen nimmt die Fallgeschwindigkeit mit abnehmendem spezifischen Gewicht ab. Nun haben zwar alle pflanzlichen Flugapparate ein sehr geringes spezifisches Gewicht; doch übertrifft es immer noch das der Luft, und daher sinken alle pflanzlichen Flugkörper, auch die leichtesten, zur Erde nieder.

Zur Bestimmung der Größe des Luftwiderstandes gelangte Dingler durch folgende Überlegung: Die von einer Kraft geleistete mechanische Arbeit ist gleich der Summe der überwundenen Widerstände. Ihre Größe L läßt sich also ausdrücken durch das Maß der durch sie erzeugten lebendigen Kraft oder kinetischen Energie. Also ist

$$L = \frac{m \cdot v^2}{2},$$

wenn m die bewegte Masse und v die Geschwindigkeit in der Zeiteinheit bedeutet. Bezeichnet man das Gewicht einer Volumeneinheit Luft mit γ und die Beschleunigung der Schwere mit g , so ist $\frac{\gamma}{g}$ die Luftmasse (Masse eines Körpers = $\frac{\text{Gewicht des Körpers}}{\text{Beschleunigung der Schwere}}$), die mit der Geschwindigkeit des bewegten Körpers vorwärts

geschoben werden muß. Setzt man diesen Wert für m in die Gleichung ein, so erhält man

$$L = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{v^2}{2} = \gamma \cdot \frac{v^2}{2g}.$$

Da $2g$ für einen bestimmten Ort einen konstanten Wert besitzt, so ist L proportional der Größe v^2 , d. h. theoretisch wächst die Größe des Luftwiderstandes mit dem Quadrat der Geschwindigkeit.

In Wirklichkeit steigt jedoch die Größe des Luftwiderstandes für die gleiche Widerstandsfläche in etwas anderem Verhältnis: bei ganz langsamer Bewegung in einfachem Verhältnis mit der Geschwindigkeit, bei mittleren Geschwindigkeiten mit dem Quadrate der Geschwindigkeit und für größere Geschwindigkeiten in noch stärkerem Maße.

Um zu einer Vorstellung über die Leistungsfähigkeit der Flugorgane zu kommen, stellt Dingler die beobachtete Fallgeschwindigkeit der berechneten gegenüber und gibt durch den Quotienten beider Größen der Leistungsfähigkeit einen zahlenmäßigen Ausdruck. Die theoretischen Fallgeschwindigkeiten wurden aus der Widerstandsgleichung berechnet, die man erhält, wenn man die Größe der mechanischen Arbeit bestimmt, die der Körper durch sein Gewicht zu leisten vermag:

$$w = \zeta \gamma f \frac{v^2}{2g}.$$

In der Gleichung bezeichnet w das Gesamtgewicht des fallenden Körpers, ζ den Erfahrungskoeffizienten für die verschiedenen Flächen (die Erfahrung lehrt z. B., daß ebene Flächen einen geringeren Widerstand leisten als Flächen, die nach unten konkav sind, aber einen größeren als konvexe), γ das Gewicht von einem Liter Luft, f die Projektionsfläche, v die Geschwindigkeit in der Sekunde und g die Fallbeschleunigung. Durch Umformung erhält man:

$$v = \sqrt{\frac{2g \cdot w}{\gamma f \zeta}}$$

und damit die theoretische Geschwindigkeit des fallenden Flugorgans.

Mit diesen und ähnlichen theoretischen Betrachtungen trat Dingler an die Ausführung seiner Versuche heran. Er ließ die Versuchsobjekte auf geebneten, sehr feinen Sand auffallen. Die dort hinterlassenen Spuren gaben bestimmte Anhaltspunkte für die Art und Weise des Auffallens und der zuletzt erfolgten Drehungsbewegungen.

In zahlreichen Fällen wurden die Fallversuche nicht nur mit den natürlichen Objekten, sondern auch mit vergrößerten Modellen aus Papier, Holz, Kork und Siegellack angestellt.

Auf Grund seiner Versuche unterscheidet Dingler vom mechanischen Gesichts-

punkt aus nicht weniger als zwölf Haupttypen pflanzlicher Flugorgane:

1. die staubförmigen Flugorgane (z. B. Pilzsporen),
2. die körnchenförmigen Flugorgane (Samen der Knabenkrautgewächse u. a.),
3. die blasig aufgetriebenen Flugorgane (Früchte der Artischoke),
4. die haarförmigen Flugorgane (Samen von *Pitcairnia umbriata*),
5. die scheibenförmigen Flugorgane (Samen von *Aspidosperma*),
6. die konvex scheibenförmigen Flugorgane (Früchte von *Ptelea trifoliata*, Abb. 486),
7. die fallschirmartigen Flugorgane (Früchte verschiedener Korbblütler, Abb. 494),
8. die flügelwalzenförmigen Flugorgane (Früchte von *Combretum*),
9. die länglich plattenförmigen Flugorgane (Früchte von *Ailanthus*, Abb. 487),
10. die länglich plattenförmigen Flugorgane mit einer belasteten Längskante (Samen von *Bignonia echinata*; vgl. Abb. 491!),
11. die länglich plattenförmigen Flugorgane mit einer belasteten Kurzkante (Früchte der Esche, Abb. 488),

12. die länglich plattenförmigen Flugorgane mit einer schwach belasteten Längskante und einer stark belasteten Kurzkante (Früchte des Ahorn und der Hainbuche, Samen der Tanne und Kiefer, Abb. 489, 490 und 492).

Diesen zwölf Typen der Flugorgane entspricht die biologische Einteilung der Pflanzen, deren Früchte der Verbreitung durch den Wind angepaßt sind, in folgende Gruppen: 1. Staubflieger, 2. Körnchenflieger, 3. Blasenflieger, 4. Haarflieger, 5. Scheibendrehflieger, 6. Napfflieger, 7. Schirmflieger, 8. Walzendrehflieger, 9. Plattendrehflieger, 10. Segelflieger, 11. Schraubendrehflieger, 12. Schraubenflieger.

Von den zwölf Typen sollen nur der Typus der Schirmflieger und der Schraubenflieger etwas eingehender besprochen werden.

Bei den fallschirmartigen Haarkronen der Kompositenfrüchte (Abb. 494) liegt der Schwerpunkt außerhalb der Schirmfläche. Die Stabilität ist infolgedessen eine sehr große. Das trifft namentlich für diejenigen Flugapparate zu, bei denen der Fallschirm von einem besonderen Stiele getragen wird. Aus jeder beliebigen, ursprünglichen Fallstellung drehen die Organe sofort die Frucht nach unten und den Fallschirm nach oben.

Nur in trockener Luft breiten sich die Haare fallschirmartig aus. Bei feuchter Witterung legen sich die einzelnen Haare pinselartig zusammen, und die Federkrone verliert damit ihre Eigenschaft als wirksamer Flugapparat.

Am eingehendsten von allen Flugtypen hat Dingler den Typus der Schraubenflieger stu-

diert. Wie er hervorhebt, stellen die Flugapparate dieser Gruppe Organe dar, die aus dünnen, ebenen Platten von länglichem Umriß bestehen. Der Schwerpunkt ist sowohl in der Längs- als in der Querrichtung bedeutend verschoben. In keiner der drei Körperachsen haben die Organe eine stabile Gleichgewichtslage. Während des Fallens findet eine horizontale Drehung um eine vertikale Achse statt.

Die sehr ungleiche Flächengröße beiderseits der freien Achsen bedingt eine schiefe Lage, wobei die stärkste Neigungsrichtung die Querachse sehr spitzwinklig schneidet. So entstehen bedeutende horizontale Drehkräfte. Die Horizontaldrehung wiederum erzeugt senkrechte Drehkräfte, die in typischen Fällen die günstigste, fast horizontale Flächenlage herbeiführen. Durch gleichzeitige fortgesetzte Schwingungen um die Längsachse wird außerdem eine bedeutende Verlangsamung des Fallens erzielt, indem sich die Organe zeitweilig durch die ihnen innewohnende lebendige Kraft der Drehung relativ in die Höhe schrauben.

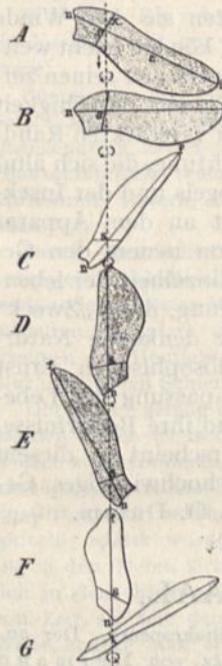
Als Versuchsobjekt eignen sich besonders die Früchte des Ahorns. Dingler wählte als Ausgangsstellung die natürliche Lage, in der die Früchte am Baume hängen. Dann verfolgte er die Bewegungen während des Fallens in der Weise, daß er die Früchte aus verschiedenen Höhen bis zu 1 m in Intervallen von 2 bis 5 cm auf die Sandunterlage fallen ließ, von der bereits oben die Rede war. Hier blieben sie ruhig in der Stellung liegen, in der sie auffielen. Eine Reihe solcher Fallversuche gab schließlich die nötigen Anhaltspunkte für die allmählich zustande gekommene Lage. Abb. 499 zeigt einige der Stellungen während des Fallens wieder.

Um die ersten Stellungenänderungen zu erklären, hat man nur zu berücksichtigen, daß der relativ schwere Same rascher zu fallen bestrebt ist als der leichte Flügel, ebenso der starke Rücken des Flügels rascher als die dünnhäutige Bauchseite. Infolgedessen stellt sich die Frucht in der Weise ein, daß der Same am tiefsten, der Flügelrücken etwas weniger tief und die Bauchseite am höchsten zu liegen kommt. Die Flügelfläche erhält also eine auch in der Querrichtung geneigte Lage zur Senkrechten, so daß der Luftwiderstand eine seitliche, in diesem Falle drehende Komponente liefert. Dadurch entsteht die bekannte rotierende Bewegung, ganz ähnlich wie bei der Windmühle; nur liegt die Drehungsachse bei der Flügel Frucht senkrecht, bei der Windmühle dagegen annähernd wagerecht.

Die Zahl der Umdrehungen ist zu Beginn des Fallens geringer als nachher. Für eine Fallhöhe von 40 cm ergibt sich eine Drehung von 360°, bei 55—57 cm Fallhöhe dagegen schon zweimal, bei 66—67 cm Fallhöhe dreimal so

viel usw. Aus der natürlichen Stellung, in der die Frucht am Baume hängt, ergaben sich folgende Resultate: Bei 6 m Fallhöhe betrug die gesamte Fallzeit 5,4 Sekunden. Das erste Meter wurde in 0,8 Sek., das zweite in 1,1 Sek., das dritte in 0,7 Sek. und das vierte bis sechste Meter in 2,8 Sek. zurückgelegt. Im Mittel benötigte also die Frucht zu 1 m Weg 0,93 Sek.

Abb. 499.



n Nußende, f Ende des Flügels, s Schwerpunkt, c Längsachse, x Querachse. Die Pfeile deuten die Drehung an, die in horizontaler Richtung stattfindet. Die jeweilig dem Beschauer zugekehrten Kanten sind stärker konturiert; die eine Fläche (immer die gleiche) ist etwas schattiert.

A Ausgangsstellung des Falles. Fällt mit der Papierfläche zusammen. B Stellung nach 5 cm Fallhöhe. Die Flügelhälfte der Längsachse und die hintere Hälfte der Querachse fallen hinter die Papierfläche. C Nach 14 cm Fallhöhe. Die Flügelhälfte der Längsachse und die hintere Hälfte der Querachse fallen hinter die Papierfläche. D Nach 20 cm Fallhöhe. Die Nußhälfte der Längsachse und die hintere Hälfte der Querachse fallen hinter die Papierfläche. E Nach 25 cm Fallhöhe. Die Längsachse fällt in die Papierfläche, die vordere Hälfte der Querachse hinter die Papierfläche. F Nach 32 cm Fallhöhe. Die Flügelhälfte der Längsachse und die vordere Hälfte der Querachse fallen hinter die Papierfläche. G Nach 40 cm Fallhöhe. Die Längsachse fällt in die Papierfläche, die hintere Hälfte der Querachse hinter die Papierfläche. Nach Dingler.

Verschiedene Lagen der geflügelten Teilfrucht vom Spitzahorn (*Acer platanoides*) während des Beginnes ihrer Fallbewegung.

Für die letzten 3 m ergibt sich damit eine Fallgeschwindigkeit von $\frac{1}{0,93} = 1,071$ m in der Sekunde. Die theoretische Geschwindigkeit, die der Autor nach der oben entwickelten Formel berechnete, betrug $v = 2391$ mm. Folglich besitzt der Flugapparat der Ahornfrucht eine Leistungsgröße von $\frac{2391}{1071} = 2,232$.

Um wieviel das ganze Organ mit dem Flugapparat langsamer fällt als das Organ, das des Flugapparates beraubt wurde, zeigt folgende Übersicht:

Name der Pflanze	Fallzeit auf 6 m Höhe in Sek.		Größe der Fallverlangsamung
	Ganzes Organ	Organ ohne Flugvorrichtung	
Artichoke . . .	7,8	1,2	6,5 fach
<i>Ptelea trifoliata</i> .	4,4	1,4	3,14 „
Götterbaum . . .	6,8	1,2	5,66 „
<i>Lanonia javanica</i>	15,2	2,4	6,33 „
Esche	2,8	1,4	2,00 „
Spitzahorn . . .	5,6	1,2	4,66 „

Die Leistungen der verschiedenen Flugorgane sind also ganz außerordentliche. Bei gleichem Materialaufwande scheinen unter allen

Apparaten die Haarapparate das meiste zu leisten. Die große Fallverzögerung erklärt sich hier wie bei dem Typus der Staubflieger durch die Luft-hülle, die an den feinen Fortsätzen der Haare adhärirt; sie wirkt wie ein Fallschirm für sich.

Von allen Flugtypen besitzen die Schraubenflieger die größte Verbreitung. Bei näherer Betrachtung findet man, daß die Flügel einen äußerst „zweckmäßigen“ Bau besitzen: sie sind sehr groß, auffallend leicht und trotzdem überaus fest. Infolgedessen bieten sie dem Winde eine große Angriffsfläche dar, können leicht weithin verweht werden und widerstehen seinen zerstörenden Angriffen. Ihre Widerstandsfähigkeit verdanken sie besonders einer verstärkten Randleiste am Rücken, eine Einrichtung, die sich ähnlich auch beim Flügel des Vogels und der Insekten wiederfindet. Nichts ist an dem Apparat überflüssig. Das erweckt von neuem den Gedanken, daß die geringste Einzelheit der lebenden Natur ihre tiefere Bedeutung, ihren „Zweck“ haben müsse. So trägt die denkende Naturbetrachtung zu hohem philosophischen Ernst empor; das Problem der Anpassung der Lebewesen an ihre Umgebung und ihre Bedürfnisse, von dem wir ausgingen, erscheint in diesem Lichte als ein tiefes und wichtiges Geheimnis.

Dr. phil. O. Damm. [642]

SPRECHSAAL.

Naturwissenschaftliches bei Shakespeare. Der anregende und inhaltreiche Aufsatz von Hermann Schelenz in Nr. 1335 und 1336 enthält S. 547 eine Bemerkung, die der Berichtigung bedarf. Es heißt da: „Geschichtlich interessant ist, daß er (Shakespeare) schon von Kartoffeln, allerdings verzuckert gebraucht, und von Pignuts spricht, hinter denen sich aber vielleicht nicht *Arachis hypogaea* verbirgt . . .“ Ich dachte, es wäre längst ausgemacht, daß das potato bei Shakespeare nicht unsere Kartoffel (*Solanum tuberosum*) bedeutet, von der ja zu seiner Zeit die ersten Pflanzen und Knollen nach England kamen, sondern vielmehr die Batate oder „süße Kartoffel“ (*Ipomoea batatas*), die dort viel zu Zuckerwerk verarbeitet wurde, und aus deren Namen ja auch das englische *Potato* entstanden ist. Die von Schelenz ausgesprochene Vermutung, daß Pignuts „vielleicht nicht“ die Früchte der Leguminose *Arachis hypogaea* seien, für die heutzutage vorzugsweise der Name Erdnüsse gebraucht wird, ist richtig. Der Name bezieht sich vielmehr auf die rundlichen Wurzelknollen einer Art der in Europa vorkommenden Umbelliferengattung *Bunium*, nach englischen Angaben auf *Bunium flexuosum* (= *Bunium denudatum* oder *Conopodium denudatum*). In Engler-Prantls „*Natürlichen Pflanzenfamilien*“ Bd. 3, Abt. 8, S. 194 findet sich bei der Gattung *Bunium* die Bemerkung: „Die Knollen einiger Arten sind essbar, wie die von *B. Bulbocastanum* im südwestlichen Deutschland zuweilen als „Erdkastanie“ geröstet oder gebraten zur Speise dient.“ (Vgl. auch Leunis-Frank, *Synopsis der Pflanzenkunde*, Bd. 2, S. 251, wo auch der Name „Erdnuß“

angeführt wird). In einem 1699 erschienenen Werke von John Evelyn heißt es, daß die *pig-nuts* (die er auch *hopper-nuts* und *ger-nuts* nennt) von Bauern roh mit etwas Pfeffer gegessen würden, daß sie aber am besten seien „gekocht wie andere Wurzeln“ (siehe Sidney Beisly, *Shakspeare's Garden*, London 1864, S. 6).

Ich möchte mit diesen Bemerkungen auf den Übelstand hinweisen, daß wieder und wieder deutsche Schriften über Shakespeares naturwissenschaftliche Kenntnisse erscheinen, die der Bedeutung der Wörter nicht genügend nachgehen. Früher nahm sich irgendein naturwissenschaftlicher Shakespearefreund einfach die Schlegel-Tieck'sche (oder eine andere) Übersetzung vor und handelte danach den Gegenstand ab (wie z. B. O. v. Lippmann, *Zeitschr. f. Naturwissenschaften* Bd. 74, 1901, S. 305). Gewisse Verfasser populärer Schriften über die Pflanzen im Volksgebrauche usw. machen es noch heute so. Da verdient es Anerkennung, daß Schelenz seinen Untersuchungen den englischen Text zugrunde gelegt hat. Leider aber scheint er sich mit einem gewöhnlichen Wörterbuch begnügt, vielleicht noch das in dieser Hinsicht unbrauchbare Shakespeare-Lexikon von Schmidt zugezogen zu haben. Hätte er z. B. das große Wörterbuch von Murray benutzt, so würde er über *potatoes* und *pig-nuts* die richtige Auskunft erhalten haben.

Franz Moewes. [686]

Zu dem Aufsatz „**Naturwissenschaftliches bei Shakespeare**“ in Nr. 1335 und 1336 gestatte ich mir, auf meine sehr ausführliche Abhandlung „*Naturwissenschaftliches aus Shakespeare*“ aufmerksam zu machen; sie findet sich in Bd. I meiner „*Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*“ (Leipzig 1906, S. 427—487) abgedruckt und behandelt u. a. auch die wichtigsten Quellen Shakespeares und die angebliche Autorschaft des Bacon von Verulam.

Prof. Dr. Edmund O. von Lippmann. [715]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Über die Erfindertätigkeit bei uns „Barbaren“ und bei den „Kulturnationen“ geben die folgenden Zahlen ein sehr lehrreiches Bild. Von den im Jahre 1912 in Deutschland erteilten Patenten entfielen auf Deutschland 8588, auf das gesamte Ausland 4492, davon

auf die Vereinigten Staaten . . .	1160
Frankreich	675
Österreich-Ungarn	630
Großbritannien	697
Schweiz	382
Belgien	149
Rußland	146
Italien	148

Von den in Österreich im gleichen Jahre erteilten 5650 Patenten entfielen dagegen auf:

Deutschland	2343
Österreich-Ungarn	1800
Vereinigten Staaten	429
Großbritannien	327
Frankreich	240
Schweiz	155

Die in Ungarn erteilten 3789 Patente verteilten sich wie folgt:

Deutschland	1566
Ungarn	1119

Österreich	387
Frankreich	208
England	170
Vereinigte Staaten	161
Italien	71
Rußland	26

Bei den 4810 schweizerischen Patenten waren beteiligt:

Deutschland mit	1727
Frankreich	373
England	232
Vereinigte Staaten	209
Österreich	195
Italien	98

Von den 575 luxemburgischen Patenten des Jahres 1912 waren

Deutsche	337
Französische	80
Belgische	35
Österreichisch-Ungarische	34
Englische	25
Luxemburgische	13

Die Vereinigten Staaten erteilten 1912 rund 4500 Patente an Ausländer, und zwar an:

Deutsche	1558
Engländer	952
Franzosen	369
Österreicher und Ungarn	160
Schweizer	125
Italiener	66
Russen	47
Belgier	46

Nur in Japan liegt das Verhältnis für Deutschland etwas ungünstiger, das von den dort 1912 an Ausländer erteilten Patenten nur 99 erhielt, gegenüber 174 englischen und 153 amerikanischen, während Frankreich nur 38 japanische Patente erwarb.

Für England, Frankreich und Kanada nennt die Quelle*) leider die bezüglichen Zahlen nicht, es darf aber als sicher angesehen werden, daß auch in diesen Ländern die Zahl der an Deutsche erteilten Patente die der an das übrige Ausland erteilten bei weitem übertrifft. Und da wollen wir uns wundern, daß die vereinigten „Kulturnationen“ die deutschen Patente vernichten möchten! Glücklicherweise kann man aber mit dem blossen Neide allein keine Schlachten schlagen, weder da draußen, wo jetzt die Geschütze donnern und neben den deutschen Männern deutsche Wissenschaft und Technik sich gegen eine Welt von Feinden behaupten, noch in der stillen Studierstube des Forschers, im Getriebe der Industrie und auch nicht im Patentamt! W. B. [722]

Altes und Neues über das Heufieber. Sobald alljährlich die Zeit der Gräserblüte und Heumahd beginnt, werden zahlreiche Leute von dem Heufieber, einer durch typische Symptome ausgezeichneten Infektionskrankheit, befallen. Die Erreger dieser idiosynkratischen Krankheit sind in unserem Erdteil die Pollen des Roggens, der Wiesengräser, des Mais und anderer Getreidearten. Besonders an warmen sonnigen Tagen ist die Luft mit Blütenstaub erfüllt, und es werden dann die Pollenkörner durch den Windhauch weithin bis in die Städte geschleudert. Treffen nun noch so geringe Mengen dieser Pollen auf die Nasen- und Augenschleimhäute der einzelnen Individuen, so erfolgt eine

*) Ztschr. f. angew. Chemie 1915 (Aufsatzteil), S. 260.

Auflösung der Pollen dasebst. Durch Resorptionsvorgänge tritt der Giftstoff in den Organismus ein, und es erscheint dann das bekannte Bild des Heufiebers oder Frühsommerkatarrhs.

Die Krankheit zeigt sich in der Schwellung der Schleimhäute und reichlicher wäßriger Ausscheidung der Tränendrüsen. In der Bindehaut des Auges entstehen heftiges Juckgefühl und Brennen, und starke Niesreizungen in der Nase sind auch die Folge. Zuweilen tritt Fieber ein, jedoch gehört dieses nicht zu den regelmäßigen Erscheinungen des Heuschnupfens.

Wie Prof. D u n b a r nachgewiesen hat, kommen für die Infektion nur Pollen bestimmter Pflanzen in Frage:

Zuerst von den Gramineen, wie Weizen, Roggen, Gerste, Mais und Hafer; dann von den Gräsern Schilf, Queckenarten, Zitter- und Ruchgras; von den anderen Pflanzenfamilien seien noch erwähnt Maiglöckchen, Kornblume, Astern, Spinat und verschiedene Distelarten.

Durch chemische Untersuchungen der Pollen ist festgestellt, daß dieselben neben Kohlehydraten, Fett sowie anderen Bestandteilen ungefähr 40% Eiweißstoffe enthalten. Letztere allein wirken toxisch, d. h. sie erzeugen das Heufieber, indem sie sich vollständig im Blut und in den Schleimhäuten des Menschen auflösen.

D u n b a r gelang es zuerst, diese Amylumstäbchen aus den Pollen zu isolieren und mit Kochsalzhaltigem Wasser zu extrahieren. Durch weiteres Behandeln der Auszüge nach einem bestimmten Verfahren erhielt er ein Giftextrakt, welches er in das Blut der Kaninchen spritzte; später wurden auch Pferde damit geimpft. Die in den Tieren sich bildenden Gegengifte sammeln sich in dem Blutwasser oder Serum an und werden von Zeit zu Zeit dem Tiere entnommen. Auf diese Weise konnte man ein Heufieberserum erhalten, das unter dem Namen Pollantin in den Handel kommt.

In neuester Zeit haben Prof. E m m e r i c h und L o e w, wie die *Naturwissenschaften* berichten, einen Erfolg bei den Kranken dadurch erzielt, daß sie ihnen in reichlichem Maße Kalksalze eingaben. Diese Salze, *Calc. lactic.* und *Calc. chlorat.*, haben die Eigenschaft, die Erregbarkeit der Nerven bedeutend herabzusetzen, welche Niesanfalle auslösen. Da auch infolge der Kalkzufuhr die Nahrung besser ausgenutzt wird, was auf eine vermehrte Enzyymbildung zurückzuführen ist, so ist eine Kräftigung und größere Widerstandsfähigkeit des Körpers damit verbunden.

Schließlich sei noch auf eine heuschnupfenähnliche Erscheinung hingewiesen, die in Nordamerika im Herbst auftritt und Herbstkatarrh heißt. Hervorgehoben wird derselbe durch die Pollen von Arten der Gattung *Solidago* und *Ambrosia*. Hierbei sei erwähnt, daß in Europa diese Krankheit nicht bekannt ist, weil bei uns *Solidago* nur in Gärten, kaum aber wild, anzutreffen ist und *Ambrosia* in ganz vereinzelt Fällen zum Blühen kommt. Arthur Schulz. [701]

Äther und Gravitation. Einen neuen Weg zur Lösung des alten Problems vom Grunde der Schwerkraft bemüht sich H. Fricke*) darzulegen: Der Äther besitzt die wesentlichsten Eigenschaften einer Flüssigkeit in vollkommenster Weise. Er ist kontinuierlich und inkompressibel, außerdem besitzt er eine Viskosität, die der Verschiebung benachbarter Schichten einen gewissen Widerstand entgegengesetzt

*) *Weltwissen*, Jahrg. 2, Nr. 38 u. 39.

und daher wirbelartige Bewegungen hervorruft. Jedoch entstehen infolge dieser Reibung stets wieder nur Bewegungen, also keine Wärme. Die in solcher Flüssigkeit entstehenden Wirbel sollen auch die Erscheinungen der Elektronen, Atome und Moleküle erklärlich machen. Auf Grund von Studien am strömenden Wasser sei der Äther eine strömende Flüssigkeit, die infolge der inneren Reibung in gegenläufige, pulsierende Wirbelkugeln zerfallen ist, die mit den Elektronen identisch sind. Die elektrodynamische Weltanschauung läßt sich also auf die hydrodynamische zurückführen, und der atomistische Bau der Materie wie auch die Elastizität der Atome soll sich einfach aus diesem unelastischen Äther ableiten lassen. — Alle Dinge, die wir kennen, unterscheiden sich nun in physikalischer Hinsicht nur durch Gestalt und Richtung der Ätherstromfäden, aus denen sie bestehen. Äther, Energie und Wärme sind der gleiche Begriff, und die gesamte Physik läßt sich aus dieser Äthertheorie in ungemein einfacher Weise deuten, so unter anderem auch die Gravitation. Das System der nach dem Sonnenmittelpunkte hinzielenden Komponenten aller die Sonnenoberfläche jeweils treffenden Stromfäden soll die Gravitation darstellen, während das radial fortgerichtete System dieser Ätherfädenkomponenten die Strahlung sein muß. Gravitation und Strahlung halten sich ungefähr das Gleichgewicht. Die Gravitation ist nicht eine besondere Naturkraft, sondern sie ist aus einer ganz allgemeinen, ungerichteten Urkraft (Ätherstrom) durch Zerlegung nach Koordinatenrichtungen abgeleitet. Fricke bringt dann auch seine Ätherfäden Theorie in seiner Weise in Einklang mit dem Massenanziehungsgesetz, also mit der Newtonschen Massenwirkung, wie er auch astronomische Daten aus ihr ableitet. — Es läßt sich schwer einsehen, daß sich aus solchen oberflächlichen Aneinanderreihungen von Annahmen positive Werte ableiten lassen sollen. P. [696]

Mikro-Elektroanalyse*). Obwohl eine große Zahl wissenschaftlich-technischer Aufgaben erst durch die Mikro-Elektroanalyse in das Gebiet der Lösbarkeit gerückt oder wenigstens durch sie bequemer lösbar wurde als bisher, ist das spezielle Arbeitsgebiet der Mikromethoden doch recht wenig ausgebaut worden. Es stehen dem noch ziemlich viele experimentelle Schwierigkeiten im Wege, die ganz zu überwinden noch nicht gelungen ist. Die Entwicklung der Mikrowägung hat z. B. einen ausschlaggebenden Einfluß. Ferner sind beim Mikroverfahren äußerst reine Zusätze zu verwenden, da es sich eben um Nachweise kleinster Mengen irgendeines Stoffes handelt, so daß durch Zusatz der im Handel erhältlichen Säuren, die alle noch hier in Betracht kommende Metallspuren enthalten, die Methode ganz und gar unsicher wird. Es sind demgemäß die Zusätze vorher einem empfindlichen Reinigungsprozeß zu unterwerfen, was meist durch Destillation in Glasgefäßen geschieht. Auch sind einige im Makroverfahren übliche Methoden, z. B. mit Cyankalium, in der Mikroanalyse nicht mehr verwendbar infolge der da merklich werdenden Einwirkungen auf die Platin-kathoden. Es rücken also mit der neuen Methode neue Faktoren bestimmend in den Vordergrund. Darauf beruhen einerseits die Vorteile des neuen Verfahrens, dann aber auch die Schwierigkeiten, die neu zu überwinden sind. So ist z. B. eine Rührung des Elektro-

lyten einzuführen, die Ausspülung des Elektrolyten, um die Wägung der Elektroden — auf der Mikrowäge — vorzunehmen, beansprucht besondere Sorgfalt, die Elektrodenformen und die Behandlung der Elektroden müssen besonders studiert werden. Und schließlich ist eine entsprechende Apparatur zu konstruieren, mit Hilfe deren die Analyse vorgenommen wird. — Als Beispiel, mit welchen Größen das Verfahren noch arbeitet, wenn es gelungen ist, die Fehlerquellen zu beseitigen, sei angegeben, daß sich ein Gehalt von 5 mg Silber, Kupfer oder Quecksilber im Liter mit einem Fehler von $\frac{1}{2}\%$ hat feststellen lassen. P. [576]

Der Grauwal (*Rhachionectes glaucus*) soll schon als verschollen gegolten haben; denn die einst so ergiebige Jagd im Stillen Ozean, ganz besonders bei Korea, wurde Anfang der 70er Jahre so unlohnend, daß man sie aufgab, und damit hatte ihn auch die Wissenschaft, wie es scheint, aus den Augen verloren. Im Jahre 1910 war der amerikanische Zoologe Roy C. Andrews in Japan mit dem Sammeln von Walskeletten beschäftigt und wurde von der „Oriental Whaling Company“ auf einen Wal aufmerksam gemacht, der oft an der koreanischen Küste gefangen und „Teufelsfisch“ genannt wurde. Es war der für ausgestorbene gehaltene kalifornische Grauwal, der laut einem Bericht von Brühl im Hamburger „Fischerboten“ gegen Mitte Dezember an der Küste von Mittelkorea (nach seiner Wanderung quer durch den Stillen Ozean) erscheint und längs dieser Küste nach den südlich gelegenen Inseln wandert, wo die zumeist trächtigen Weibchen im stillen Wasser zwischen den vielen Inseln kalben. Im April sind die Jungen soweit herangewachsen, daß sie den Eltern auf der weiten Wanderung nordwärts folgen können. Im System bildet der Grauwal gewissermaßen ein Übergangsglied zwischen den sog. Glattwalen (Grönlandswal, Blauwal usw.) und den Furchenwalen. Obwohl bei Korea im Winter noch ganz bedeutende Fänge gemacht werden, bereitet die Erbeutung dennoch allerlei Schwierigkeiten. Vom Walfischfahrer verfolgt, kommt der Grauwal bisweilen ganz behutsam an die Oberfläche, steckt nur eben die Nasenlöcher heraus und bläst so schwach, daß keine Dampfsäule ihn verraten kann. Geräuschlos, wie er gekommen ist, versinkt er wieder, und hat nur ein winziges Stück seines Körpers als Zielscheibe dargeboten. Er wagt sich selbst in die den Walen sonst doch so sehr gefährliche Brandungszone und rollt buchstäblich dahin, als ob er wüßte, daß ihm die Schiffe hierher nicht folgen können; selbst hinter Felsen soll er sich vor seinen Verfolgern verstecken.

Totgesagten soll zwar eine besonders lange Lebensdauer beschieden sein; dennoch ist hier große Gefahr im Verzuge, weil meistens hochträchtige Weibchen erbeutet werden und auch wohl in diesem Falle nur ein einziges Junges geboren wird. Ein gesetzlich geregelter Fang des Grauwales ist dringend geboten, um so mehr, als ihm in einem Delphin, dem sog. Waltöter („killer whale“) ein grimmiger Feind erstanden ist, der sogar herdenweise auf ihn Jagd macht. Der von ihnen in die Enge getriebene „Teufelsfisch“ soll sich auf den Rücken werfen und sich wie gelähmt vor Furcht auf der Meeresoberfläche treiben lassen. Es klingt unglaublich, soll aber durch Augenzeugen vielfach erhärtet worden sein, daß die Waltöter den Grauwal zwingen, das Maul aufzureißen, und ihm die Zunge herausfressen, bevor er noch entkommt; oder aber sie töten ihn, um ihn alsdann vollständig zu verzehren. B. [608]

*) Zeitschrift für Elektrochemie 1915, S. 137.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1346

Jahrgang XXVI. 46

14. VIII. 1915

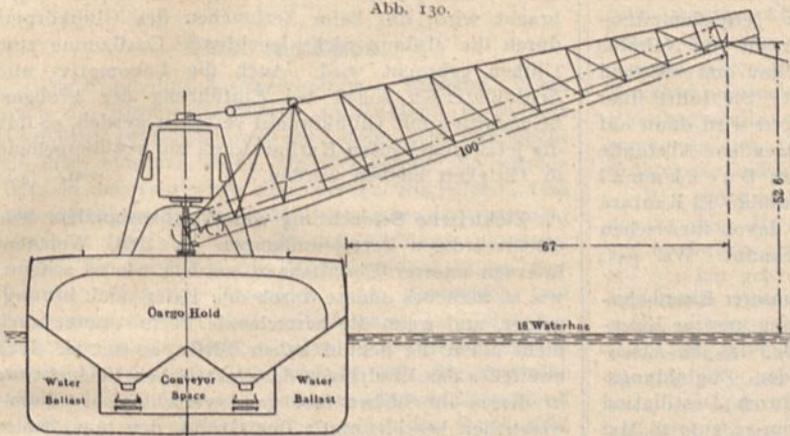
Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Frachtdampfer für Massengüter mit Entladevorrichtung. (Mit zwei Abbildungen.) Die Dampferflotte der amerikanischen Großen Seen *) ist kürzlich um ein

Rinnen mit abgeschrägten Seitenwänden, deren Schrägung dem Böschungswinkel des zu befördernden Materials entspricht. Unter den Ausläufen der so gebildeten Trichter laufen zwei wagerechte Förderbänder, die das aus den Trichtern fallende Gut auf das im Vorder-schiff angeordnete Förderband B bringen. Dieses fördert weiter bis über Deck auf das Förderband C eines schwenkbaren Auslegers von 20,42 m Ausladung, von dem aus das Material auf die am Kai befindlichen Eisenbahnwagen oder Vorratsbehälter abgeworfen wird. Zum Betriebe der Entladungsanlage dienen zwei besondere Dampfmaschinen von je 150 PS, die ebenso wie die dem Schiff eine Geschwindigkeit von 12 Knoten erteilende Betriebsmaschine von 2000 PS im Hinterschiff angeordnet sind. Die im Deck angeordneten 21 Ladeluken dienen lediglich zur Beladung.

Abb. 130.



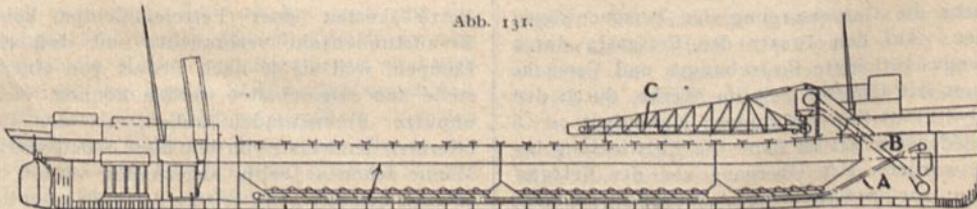
Frachtdampfer „Huron“ mit ausgeschwenktem Förderungskran. Querschnitt.

Schiff vermehrt worden, das durch seine gut durchdachten Entladevorrichtungen besonders bemerkenswert erscheint. Der für den Transport von Massengütern wie Kohle und Erze bestimmte Frachtdampfer „Huron“, ein Schiff von 8000 t Tragfähigkeit**), ist instande, seine gesamte Ladung ohne Hilfe von außen

Eine neue Dampferlinie. Die Kgl. Niederländische Dampfschiffahrtsgesellschaft in Amsterdam beabsichtigt, einen Dienst nach Französisch- und Spanisch-Marokko einzurichten, der, von Amsterdam ausgehend, einen britischen Hafen anlaufen und wohl insbesondere der

—n. [675]

Abb. 131.



Frachtdampfer „Huron“ mit an Deck geschwenktem Förderungskran. Längsschnitt.

selbständig zu löschen, und die durch seine Entladeeinrichtungen erzielbare Zeitersparnis dürfte so bedeutend sein, daß die durch sie bedingte Beschränkung des Laderaumes, die auf den ersten Blick recht erheblich scheint, sehr wohl in den Kauf genommen werden kann. Der Boden der Laderäume besteht aus zwei in der Längsrichtung des Schiffes verlaufenden

britischen Ausfuhr nach Marokko dienen soll. Bei der genannten Dampfschiffahrtsgesellschaft handelt es sich um eine Frachtdampferlinie.

P. S. [683]

Der Bagtschetunnel. Der Durchschlag des Bagtschetunnels durch das Amanusgebirge im Zuge der Bagdadbahn, der in diesen Tagen erfolgt ist, würde zweifellos noch mehr Beachtung gefunden haben, als er schon gefunden hat, wenn dieses Ereignis nicht hinter den täglichen großen Begebenheiten dieser großen Zeit,

*) Vgl. Prometheus XXIII. Jahrg., S. 392.

**) Internat. Marine Engineering, Februar 1915.

die unser Vaterland selbst betroffen, weit zurückstände. Mit dem Durchschlage ist nämlich die große Überlandverbindung Berlin—Kairo sehr in die Nähe gerückt. Gegenüber Konstantinopel bei Haidar-Pascha beginnt bekanntlich die anatolische Eisenbahn, die ihre Fortsetzung in der Bagdadbahn quer durch Kleinasien bis nach Aleppo findet. Hier setzt die syrische Nord-süd-bahn über Hama, Homs, Rayak nach Damaskus an. Bei Damaskus gabelt sich die syrische Bahn. Der östliche Schienenstrang läuft als Hedschasbahn über Derat, Maan nach den muhammedanischen Pilgerstätten Mekka und Medina auf der arabischen Halbinsel. Der westliche führt ebenfalls in südlicher Richtung zunächst nach Muzerib, überschreitet dann den Jordan und soll über Nabusul bis nach Jerusalem fortgeführt werden. Die 94 km lange Strecke dieser Bahn von Asule bis Nabusul wurde unlängst dem Verkehr übergeben. Vier Zweigbahnen der syrischen Bahn unterhalten den Verkehr mit der Ostküste des Mitteländischen Meeres. Es sind dies die Bahnen: Tripolis—Homs, Beirut—Rayal (—Damakus), Haifa—Ramlek und Jaffa—Jerusalem. Von dieser Jerusalemzweigstrecke der Hedschasbahn zweigt unweit von Nabusul die Sinabahn ab, mit deren Bau erst während dieses Krieges begonnen worden ist. Sie führt über Ludd, Ramte zunächst nach Gaza und wird dann auf dem alten Karawanenwege in genügendem Abstände vom Meere bis nach El Kantara am Suezkanal weitergeführt. Die ganze Strecke Nabula—El Kantara beträgt 340 km. Wieviel Kilometer davon inzwischen fertiggestellt worden sind, ist nicht bekannt. Ws. [711]

Steinkohlengas zur Beleuchtung unserer Eisenbahnzüge. Während bisher zur Beleuchtung unserer Eisenbahnwagen Fettgas verwendet wurde, das die Eisenbahnverwaltung in eigenen, bei den Zugbildungsstationen gelegenen Gasanstalten durch Destillation von Gasöl erzeugte, ist in der Nacht vom 25. zum 26. Mai d. J. im Gebiete der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen und der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum ersten Male Steinkohlengas zur Zugbeleuchtung benutzt worden*), und damit dürfte dann nun wohl das Fettgas für die Zugbeleuchtung in Deutschland so ziemlich erledigt sein. Die Fettgasanstalten der Bahnverwaltung sind außer Betrieb gesetzt und ihre Rohrleitungsanlagen sind an die Ortsverteilungsnetze der städtischen Gasanstalten angeschlossen worden, die nunmehr die Gasversorgung der Personenwagen übernehmen. Auf den Ersatz des Fettgases durch Steinkohlengas gerichtete Bestrebungen und Versuche waren schon seit längerer Zeit im Werke, durch den Krieg und die mit ihm verbundene Knappheit an Öl der verschiedensten Art ist dann die Entwicklung beschleunigt worden. Der Übergang von der Fettgasbeleuchtung zur Steinkohlengasbeleuchtung konnte sich sehr rasch — in einer Nacht — und fast unbemerkt vollziehen, weil nur sehr geringe Änderungen an den Beleuchtungsanlagen der Personenwagen vorzunehmen waren, lediglich die Brennmundstücke und die Glühkörper der Lampen sind ausgewechselt worden. Bei den verhältnismäßig wenigen mit Specksteinbrenner versehenen und mit offener Flamme ohne Glühkörper brennenden Lampen der Lokomotiven und Schlußwagenlaternen mußten allerdings Karburatoren ein-

gebaut werden, die durch Zufuhr von Kohlenwasserstoff zum Gas dessen Leuchtkraft in offener Flamme erhöhen. Mit dem Übergang zur Steinkohlengasbeleuchtung erscheint aber die Entwicklung unserer Zugbeleuchtung noch nicht abgeschlossen. Nach dem Abschluß ausgedehnter Versuche, die schon seit längerer Zeit im Gange sind, wird die Eisenbahnverwaltung voraussichtlich zur Preßgasbeleuchtung übergehen. Das Gas, das jetzt unter einem Druck von nur etwa 150 mm Wassersäule den Brennern zufließt, soll dann mit etwa 1500 mm Wassersäule zur Verwendung kommen. Von der Preßgasbeleuchtung erwartet man eine Reihe von Vorteilen gegenüber der bisherigen Beleuchtungsart: einmal wird man mit Hilfe sehr kleiner und daher sehr widerstandsfähiger Glühkörper ein sehr helles Licht bei geringerem Gasverbrauch erzeugen können, dann werden die bisher viel Gas verbrauchenden Zündflammen ganz fortfallen, und eine einfache aber sicher arbeitende Notbeleuchtung kann dadurch geschaffen werden, daß am Boden des Schutzkorbes für den Glühkörper ein kleines Magnesiakörnchen angebracht wird, das beim Zerschlagen des Glühkörpers durch die alsdann nicht leuchtende Gasflamme zum Glühen gebracht wird. Auch die Lokomotiv- und Schlußlaternen sollen bei Einführung der Preßgasbeleuchtung mit Glühkörpern versehen werden, so daß die jetzt eingebauten Karburatoren nur vorübergehend in Tätigkeit bleiben werden.

—n. [690]

Elektrische Beleuchtung von Weichensignalen. Die alterwürdigen Petroleumlampen in den Weichenlaternen unserer Eisenbahnen werden, wie es scheint, wie so manches andere durch den Krieg auch hinweggefegt, und wenn die herrschende Petroleumnot auch nicht allein die Schuld haben dürfte, so hat sie doch zweifellos das Eindringen der elektrischen Beleuchtung in dieses ihr bisher fast ganz verschlossene Gebiet wesentlich beschleunigt. Der Grund, den man früher wohl zugunsten der Petroleumlampen im Bahnbetrieb anführte, daß sie sicherer seien, als die von Stromerzeugung und Stromzuleitung in hohem Maße abhängige elektrische Beleuchtung, bei deren Versagen in einem kleinen Teile unter Umständen umfangreiche Bahnanlagen unbeleuchtet bleiben und mit Sicherheit zu Unfällen führen müßten, dieser Grund traf jedenfalls schon lange nicht mehr zu. Sicher wußte man auch, daß eine elektrische Weichenlaterne nicht die Hälfte der Betriebskosten einer Petroleumlampe bei gleicher Brennstundenzahl verbraucht, und daß elektrische Lampen, weil sie je nach Bedarf von einer Zentrale aus eingeschaltet werden können, viel weniger unnütze Brennstunden haben, als die Petroleumlampen, deren erste von dem diese Arbeit verrichtenden Manne schon so zeitig angezündet werden muß, daß es noch hell ist, wenn er zum Anzünden bei der letzten angekommen ist. Kein Wunder also, daß nun die Petroleumnot dazu geführt hat, daß im Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin in größerem Umfange die Petroleumlampen der Weichenlaternen durch zehnerkerzige Glühlampen ersetzt werden*). Die Lampenspannung beträgt nur 50 Volt, so daß Lampen von geringem Stromverbrauch, großer Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen und langer Lebensdauer verwendet werden können. Je nach den örtlichen Verhältnissen werden die einzelnen Weichenlaternen zu Gruppen ge-

*) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1915, S. 551.

*) Elektrotechn. Zeitschrift 1915, S. 303.

meinsam geschaltet, und die Lampen jeder Gruppe werden durch ein zweiadriges Zink- oder Eisenkabel mit der Unterspannungswicklung eines Kleintransformators verbunden, der wasserdicht eingekapselt ist und in möglichster Nähe der Laternen in den Bahnkörper eingebettet wird. Die Oberspannungswicklung des Transformators steht durch gleiche Kabel mit dem die Lampengruppe bedienenden Stellwerk und dem in dieses hineingeführten Stromverteilungsnetze in Verbindung. Die elektrische Ausrüstung der Weichenlaternen selbst besteht aus einem neben dem Laternenbock angebrachten Kabelanschlußkasten, von dem aus eine Eisenleitung durch ein in der hohlen Laternenachse stehendes Gasrohr zur Lampenfassung führt, die auf den Gasrohr befestigt ist, so daß beim Umstellen der Weiche die Lampe und die Zufuhrleitung nicht an der Drehung der Laterne teilnehmen. Der Stromverbrauch einer solchen Weichenlaterne beträgt einschließlich der Verluste im Transformator und in den Leitungen zwischen Stellwerk und Laterne nur 11 Watt.

F. L. [692]

Stahl und Eisen.

Die Eisen- und Stahlgewinnung in Rußland. Wenn auch die Eisenwerkindustrie in Rußland in keinem Verhältnis zur Ausdehnung des Landes steht, ermöglicht sie doch eine erhebliche Eisenerzeugung. So wurden 1914 in den russischen Eisenwerken 264,13 Mill. Pud Eisen geschmolzen, 18,83 Mill. Pud oder 6,7% weniger als 1913. Im Jahre 1909 gab es in Rußland 171 Eisenwerke, die zum Teil mit Maschinenwerkstätten verbunden sind, 154 Hochöfen, 228 Martinöfen und 48 Bessemerbirnen. Beschäftigt waren im genannten Jahr in diesen Werken über eine viertel Million Arbeiter. Hauptsächlich verteilt sich die russische Eisenindustrie über zwei Gebiete, nämlich Südrußland nördlich vom Schwarzen Meer, sowie den Uralbezirk, wogegen der Eisenwerkbetrieb, den es in Mittelrußland, südlich von Moskau, im nördlichen und nordwestlichen Rußland, sowie in Polen gibt, weniger Bedeutung hat. Vor einigen Jahren gab es auch in Sibirien Hochöfen, die aber jetzt außer Betrieb sind. Im polnischen Bezirk sind fünf Eisenwerke mit zehn Hochöfen vorhanden. Die polnischen Erze bestehen in braunem Hämatit und Spateisenstein mit niedrigem Eisengehalt, und sie werden daher mit den eisenreicheren Erzen aus Südrußland verwendet, die 1000 km weit mit der Bahn herangebracht werden müssen. Die Eisenwerke, die bei Petersburg, Moskau und Riga liegen, sind vielfach mit Martin- und andern Stahlwerken verbunden, aber das Roheisen wird meistens angekauft. Von den Werken, die in der Nähe von Petersburg oder in den Ostseeprovinzen liegen, sind besonders die P u t l o w s c h e n Werke bekannt. Außerdem wären noch die Beckerwerke, Phönix und Newsky zu nennen. Im Gebiet von Moskau, wo das große Andronjewskywerk liegt, kommen Erze nur in geringer Menge vor, auch fehlen Steinkohlen, und der Waldbestand ist ebenfalls nicht sehr reich. Dagegen gibt es große Felder guter Braunkohlen, die zur Herstellung von Roheisen geeignet sind. In den weiter östlich liegenden Gebieten an der Wolga befinden sich die bekannten Stahlwerke bei Tsaritzin und das Sormowowerk. Die ersteren, mit französischem Kapital gegründet, haben acht Martinöfen. Vorteilhaft für beide in bezug auf Verkehrsverbindungen und Frachten ist deren Lage an der Wolga.

Im Ural, wo sich der Bergwerksbezirk über ein mächtiges Gebiet, von Orenburg im Süden bis Bogoslawsk im Norden, erstreckt, liegen etwa 100 Eisenwerke, darunter neben einigen großen, ganz modernen Werken eine bedeutende Menge kleiner Werke, die noch in altmodischer Weise eingerichtet sind. Den Anstoß zur uralischen Eisengewinnung gab Peter der Große, der hierbei Schweden als Vorbild nahm und das erste Eisenwerk im Ural 1700 anlegte. Es ist dies das Newjansky Sawodwerk, das noch besteht. Von den Eisenerzgebieten im Ural ist zu nennen im Norden der „Hohe Berg“, Wysokaja Gora, mit magnetischem Eisenerz von 65% Eisen. Dann weiter gegen Norden der „Gesegnete Berg“, Gora Blagodat, mit gewaltigen Erzmengen, die bis 68% Eisengehalt haben. In beiden Erzbergen ist der Schwefel- und Phosphorgehalt ein geringer. Im südlichen Ural liegt der „Magnitaja Gora“, bedeutende Erzmengen von 59—65% Eisen umfassend. Außer diesen größeren Erzbergen gibt es im Ural etwa 70 mehr oder minder bekannte Magnetitfunde, auch kommen die sogenannten schwarz-braunen Eisenerze, sowie sonstige Arten Eisenerz vor. Feuerungsmaterial liefern überwiegend die Wälder. Diese sind sehr ausgedehnt, aber schlecht oder überhaupt nicht gepflegt. Erwähnt sei noch, daß es im Ural vierzehn staatliche Eisenwerke gibt, wovon die sechs größten eine Gesamtproduktion von über 100 000 Tonnen Roheisen und Stahlwaren haben.

Der südrussische Eisenwerksbezirk ist der größte des Landes. Er erstreckt sich vom Asowschen Meer aus nordwärts etwa 25 km weit, wobei die Breite bis auf 500 km geht. Seine Erze bestehen aus Hämatit mit einem Eisengehalt von 50—70%, während der Schwefel- und Phosphorgehalt sehr gering ist. Die vorhandenen Vorräte berechnet man auf ungefähr 86 Mill. Tonnen und diejenigen auf der Krim auf etwa 450 Mill. Tonnen. Die letzteren Erze enthalten 34—42% Eisen. Von den südrussischen Eisenwerken liegen u. a. elf am Donetz, in der Nähe von Jekaterinoslaw vier und am Asowschen Meer drei Werke.

F. M. [699]

Mikroskopische Stahluntersuchung*). In den letzten Jahren ist durch die Metallographie für die Eisen- und Stahlindustrie eine vollständige Umwandlung in unsere Anschauungen über Stahl und Legierungen gebracht worden, und zwar durch Ausdehnung der mikroskopischen Untersuchungen auf dieses spezielle Gebiet. Während man früher die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der Stähle untersuchte, um die einzelnen Sorten zu charakterisieren und herzustellen, hat man jetzt infolge der metallographischen Untersuchungen zahlreicher deutscher und ausländischer Forscher mit Hilfe des Mikroskopes einen wunderbaren Einblick in den Gefügebau der Stähle gewonnen. Man kann jetzt vielfach den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung aus diesen Gefügeuntersuchungen erklären. Es ist also, allgemeiner gesagt, ein neues Spezifikum für die Beurteilung von Eisen und Stahl zu den alten Charakteristiken hinzugetreten, und demgemäß wird die Beherrschung dieses Gebietes bewußter und sicherer — Für die mikroskopische Untersuchung werden die Stahlproben vollständig eben geschliffen

*) Zeitschrift für angewandte Chemie 1914 (Aufsatzteil), S. 633.

und poliert, bis eine hochglänzende spiegelnde Fläche entsteht. Durch Anätzung mit einer verdünnten Säure wird dann das Gefüge dem Auge meist erst richtig zugänglich gemacht. Vielfach verwendet man auch die Anlauffarben zur Sichtbarmachung, da den einzelnen Gefügebestandteilen verschiedene Oxydierbarkeit und daher verschiedene Farbentwicklung beim Erhitzen zukommt. Der anscheinend so homogene Stahl erweist sich dann als aus sehr ungleichartigen Bestandteilen aufgebaut, eine Eigenschaft, die durch die früheren chemischen und physikalischen Untersuchungen nicht berücksichtigt wurde. Es werden nun für alle die hunderterlei Stahl- und Eisenarten die Gefüge mit ihren vielfältigsten Einschlüssen und Farben genau studiert, an abnormen Stellen werden Schnitte hergestellt zur Untersuchung, um aus etwaiger abnormer Fügung das abnorme Verhalten (z. B. Platzen von Siederöhren) erklären und durch entsprechend abgeleitete Maßregeln in Zukunft vermeiden zu können. Es wird die Strukturänderung durch Härten, starke Beanspruchung (z. B. Lauffläche eines Eisenbahnradreifens), Schweißung usw. festgestellt. Durch Vergleich des Gefüges mit den sonstigen Eigenschaften, wie Dehnbarkeit, Härte, Festigkeit usw., entsteht dann ein äußerst eingehendes organisches Untersuchungs- und Prüfungssystem für Stahl und Eisen. P. [650]

Martinöfen mit Teerheizung hat man, gezwungen durch den infolge des Krieges herrschenden Kohlenmangel, kürzlich auf den Cockerill-Werken in Seraing mit gutem Erfolge versucht. Den an beiden Ofenseiten angeordneten Teerbrennern wurde*) der Teer unter einem Drucke von $1\frac{1}{2}$ Atmosphäre zugeführt und in den Brennern durch Preßluft von 3 Atmosphären Spannung zerstäubt. In dem versuchsweise für Teerfeuerung eingerichteten Ofen für eine Leistung von 12 t wurden innerhalb eines Zeitraumes von nicht ganz einem Vierteljahr in 215 Chargen insgesamt nahezu 2000 t Stahl geschmolzen, wobei einzelne Chargen bis zu 15 t betragen. Der Brennmaterialverbrauch betrug dabei im Durchschnitt 133 kg für die Tonne geschmolzenen Stahles, wenn die zum Anheizen und zum Warmhalten des Ofens in den Betriebspausen verbrannten Teermengen eingerechnet werden; für die reine Schmelzarbeit wurden nur 115 kg Teer auf die Tonne Stahl verbraucht. Die Erfolge mit dem Versuchsofen haben so befriedigt, daß man einen neuen 25 t - Ofen ausschließlich für Teerfeuerung eingerichtet hat. —n. [723]

Verschiedenes.

Von Rumäniens Industrie und Handel. Die rumänische Industrie beschränkt sich in der Hauptsache auf die Verarbeitung gewonnener Rohprodukte und auf die Herstellung billigerer Gebrauchsartikel. Teuere Artikel werden aus dem Auslande bezogen, wie z. B. Maschinen, denn der Mangel an Kohlen und an gelernten Industriearbeitern würde ihre Fabrikation im Inlande zu kostspielig gestalten. Der Kohlenmangel erstreckt sich auf Steinkohle, wohingegen genügend Braunkohlen vorhanden sind.

Die Ausbeute an mineralischen Stoffen in Rumänien ist demgegenüber ziemlich bedeutend. Ferner kommen dem Lande die vielen Petroleumquellen zu-

gute, hauptsächlich in den Gebieten von Prahova, Dimbowitza usw., die $1\frac{1}{2}$ —2 Mill. t im Jahre liefern. Diese Petroleumquellen sind sowohl für die Landesindustrie, als auch für den Export von großer Wichtigkeit.

Neben Getreide und Mehl, was die bedeutendsten Ausfuhrartikel Rumäniens sind, ist dessen Handel mit Petroleum, Holz und Früchten groß. Italien, die Niederlande und Belgien waren bisher die Hauptausfuhrländer. Die Einfuhr Rumäniens erstreckt sich insbesondere, wie schon erwähnt, auf Maschinen, ferner auch auf Textil- und Metallwaren.

Den größten Export hat Rumänien nach Deutschland, worauf 34% entfallen; dann folgen Österreich-Ungarn und England. P. S. [685]

Paraffin als Ersatz für das Glycerin unserer Feldküchen*). Die Feldküchen werden nicht direkt, sondern in einem Glycerinbad geheizt. Da wir von der Zufuhr von Rohfetten und -ölen abgeschnitten sind, aus denen bei der Verseifung Glycerin gewonnen wird, ist letzteres außerordentlich teuer geworden, zumal auch die Sprengstoffe das hergestellte Glycerin fast gänzlich in Anspruch nehmen. Vom chemischen und technischen Standpunkt aus scheint das Paraffin ein günstiger Ersatz zu sein. Es ist billig, und wir gewinnen es aus der Braunkohlenverarbeitung in großen Mengen. Es ist ein vollständig neutraler und indifferenten Körper und verträgt hohe Hitzgrade auch bei Luftabschluß. Es neigt nicht zur Zersetzung bei längerer Verwendung und ist deshalb dem Glycerin überlegen, denn dieses bildet mit der Zeit das Kesselmetall angreifende Stoffe und muß öfters erneuert werden. Paraffin leitet Wärme ebenso schlecht wie Glycerin. Für die Feldküchen sind Paraffinsorten mit niedrigerem Schmelzpunkt vorzuschlagen. P. [724]

Noch ein großes Meteor in Brasilien (s. Prometheus Nr. 1321, Beibl.). Im Munizip Bezerros, Staat Pernambuco, ist nach einer Notiz in der Deutschen Zeitung von Porto Alegre vom 9. April 1915 ein ungeheures Meteor niedergegangen, dessen Gewicht auf 20 Tonnen (20 000 kg) geschätzt wird. Sonach dürfte es den großen Meteorolithen von Bendegó, Staat Bahia, im Landesmuseum zu Rio, der vor etwa 30—40 Jahren gefunden wurde, noch übertreffen. [703]

BÜCHERSCHAU.

Die geographischen Grundlagen der österreichisch-ungarischen Monarchie und ihrer Außenpolitik. Von R. Sieger. Sonderabdruck aus dem XXI. Jahrgang der Geographischen Zeitschrift. B. G. Teubner, Leipzig, Berlin 1915. 54 Seiten. Preis steif geh. 1 M.

Es wird die wirtschaftliche, kulturelle und politische Stellung Österreich-Ungarns an der Hand geographischer Momente erörtert, wobei der Verfasser den weitest auseinandergehenden Anschauungen, die in- und ausländische Geographen diesen Ländern infolge ihrer geographischen Vielseitigkeit entgegenbringen, in objektiver und lesenswerter Weise gerecht zu werden und wissenschaftliche Gesichtspunkte zur Begründung einer einheitlichen Politik der Gesamtmonarchie auszuarbeiten sich bemüht. P. [669]

*) Ztschr. f. angewandte Chemie 1915 (Aufsatzteil), S. 192.

*) Iron Age 13. Mai 1915.