



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 1025. Jahrg. XX. 37.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

16. Juni 1909.

Inhalt: Zahlreiche Brut aus einem einzigen Ei. Von Professor KARL SAJÓ. Mit elf Abbildungen. — Neue Flugapparate. Von ANSBERT VORREITER. (Schluss.) — Betrachtungen über Eis und Eisbildung. Von BRUNO SIMMERSBACH, Hütteningenieur. — Von der Wasserversorgung der Stadt New York. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Schutzhüllen für die Röhren von Rauchrohrkesseln. Mit zwei Abbildungen. — *Cascara Sagrada*. — Von der Cochenille. — Das in der deutschen Seeschifffahrt beschäftigte Schiffpersonal. — Bücherschau.

Zahlreiche Brut aus einem einzigen Ei.

Von Professor KARL SAJÓ.
Mit elf Abbildungen.

Wer das Tier- und Pflanzenleben mit allen den zahllosen Erscheinungen forschend beobachtet, gelangt oft fast zu der Meinung, dass es auf dem Gebiete des organischen Lebens gar keine Unmöglichkeiten gibt, oder, anders ausgedrückt, dass die Lebewesen die Fähigkeit besitzen, scheinbar schier Unmögliches zu verwirklichen. Es ist Tatsache, dass in der Biologie das Aufstellen von sog. „Gesetzen“ besonders grosse Vorsicht erfordert. Und selbst bei der grössten Bedachtsamkeit kommt es vor, dass später das Gesetz, dessen allgemeine Gültigkeit kein nüchterner Menschenverstand zu bezweifeln vermochte, durch unglaublich klingende, aber vollkommen begründete, neuere Berichte gestürzt wird.

Es erschien ja z. B. lange Zeit klar und unzweifelhaft, dass aus einer weiblichen Eizelle, mit oder ohne Zutreten der männlichen Samenzelle, nur je ein Individuum entsteht. Man

fühlte sich berechtigt, schon die Eizelle selbst als ein Individuum zu betrachten, das sich erst nach gehöriger Entwicklung, keineswegs vor dem Auskommen des jungen Wesens aus dem Ei, zu vermehren vermochte. In den letzten Jahren hat es sich aber herausgestellt, dass in einem einzigen weiblichen Ei nicht etwa zwei oder vier, sondern hundert und mehr Embryonen entstehen und sich in der Folge zu vollkommenen Individuen entwickeln können.

Ich vermute, dass, wenn es unter den Lesern Geflügelzüchter gibt, einige ausrufen werden: „Das ist ja eine grossartige Entdeckung! Wenn das überhaupt möglich ist, so könnte man ja vielleicht auch unter den Hühnern durch zielbewusstes Züchten Rassen schaffen, bei denen jedes Ei etwa ein Dutzend winzige Küchlein liefern würde. Welche paradiesische Aussicht: ein einziges Huhn würde uns während eines Brütens 150 oder gar 200 Küchlein erbrüten!“ Ich bedaure, dass ich diese und ähnliche Hoffnungen vernichten muss. Unter den höheren Wirbeltieren kommt das vorläufig noch nicht

vor. Andererseits muss ich erwähnen, dass die Vielkeimigkeit des Eies oder — wie die Biologen den Vorgang nennen — die Polyembryonie durchaus nicht nur bei niedrig gestellten Lebewesen, sondern auch bei den vollkommensten und den höchsten Rang behauptenden Vertretern der Gliederfüßer, nämlich bei den Insekten, vorkommt. Die Insekten sind ja eben als diejenige Tierklasse bekannt, bei der die vielfältigsten Verhältnisse vorkommen und deren Lebensweise beinahe alle Möglichkeiten verwirklicht, die man sich in bezug auf Tiere überhaupt vorzustellen vermag.

Im vorigen Jahre habe ich in dieser Zeitschrift*) über eine Verbindungsbrücke zwischen Käfern und Immen gesprochen und damals die Vermutung laut werden lassen, dass die Zehrwespen (*Chalcididae*) und die Proktotrupiden die Urformen der Immen sein dürften. Gerade im Kreise dieser Familien findet man die mannigfaltigsten und im wahren Sinne des Wortes abenteuerlichsten Formen: ein Zeichen, dass bei ihnen noch keine abgeschlossenen Formtypen zur Oberherrschaft gelangt sind. Und meine Vermutung wird merkwürdigerweise auch dadurch gestützt, dass es gerade gewisse Proktotrupiden und Chalcidier sind, die uns auch die wunderbare Erscheinung der Vielkeimigkeit des Eies darbieten, woraus zu schliessen ist, dass in früheren Zeiträumen dieser Vorgang häufiger gewesen sein dürfte als heute. Eine ähnliche Erscheinung ist durch S. F. Harmer in einer viel primitiveren Tiergruppe, nämlich unter den Moostierchen (*Bryozoa*), und zwar in der Gattung *Lichenopora*, gefunden worden.

Um diesen fremdartigen Vorgang den Lesern vorzuführen, benutze ich das Werk und die herrlichen Bilder von Paul Marchal**).

Am eingehendsten befasste er sich mit der winzigen Zehrwespe: *Agenaspis* (= *Encyrtus*) *fuscicollis* Dalm., die in den Raupen der Gespinstmotten — Gattung *Hyponomeuta* — schmarotzt. Diese Raupen sind wohl allen Gartenbesitzern bekannt, denn sie leben gesellschaftlich in grossen Nestern, die sie aus einem Gewebe herstellen, das an Spinnengewebe erinnert. An Apfelbäumen, auch auf der Traubekirsche, am Schlehdorn, an Pflaumenbäumen, am massenhaftesten aber auf den Pfaffenkäppchensträuchern (*Evonymus*) richten sie durch ihren Frass mitunter sehr grossen Schaden an. Die Raupen sind rötlichgelb mit schwarzen Flecken. Die Motten, die aus diesen Räupchen entstehen, haben schneeweisse Vorderflügel, mit zahlreichen schwarzen Punkten besetzt. Die Hinterflügel

sind grau. Wir kennen in Mitteleuropa (bis zum Adriatischen Meer hinab) zehn Arten dieser Mottengattung, von welchen man *Hyponomeuta cognatellus* Hb. (auf Pfaffenkäppchen), *malinellus* Z. (auf Apfelbäumen), *padellus* L. (auf Schlehdorn, Weissdorn usw.) und *mahalebella* Gn., die letztere, mehr südliche Art besonders auf *Cerasus Mahaleb*, häufiger begegnet.

Die Motten dieser Arten sind übrigens einander sehr ähnlich, und es gehört schon Fachkenntnis dazu, um sie voneinander zu unterscheiden.

In den Räupchen der Gespinstmotten schmarotzt also — samt anderen parasitischen Insekten — auch die winzige Zehrwespe *Agenaspis fuscicollis*. Trotz ihrer Kleinheit kennt man diese Zehrwespe seit beinahe 90 Jahren, denn Dalman beschrieb sie schon 1820, ohne jedoch von ihrer Lebensweise etwas zu wissen. Vierzehn Jahre später beschrieb sie Bouché unter dem Namen *Pteromalus cyanocephalus*. Er züchtete sie schon aus *Hyponomeuta*-Raupen und sagte, dass sie gesellschaftlich (nicht selten bis hundert Stück in einer Raupe) lebt. Später hat Bugnion noch auf einen anderen Umstand hingewiesen, nämlich auf den, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aus je einer Raupe entweder nur männliche oder nur weibliche Zehrwespen hervorkommen, und nur in etwa einem Drittel der Fälle findet man bei je einer Raupe beide Geschlechter des Parasiten. Diese wichtige Tatsache schon war auffallend und hat ohne Zweifel bedeutend dazu beigetragen, die Vermehrung besonders dieser Art für eingehende mikroskopische Untersuchungen auszuwählen.

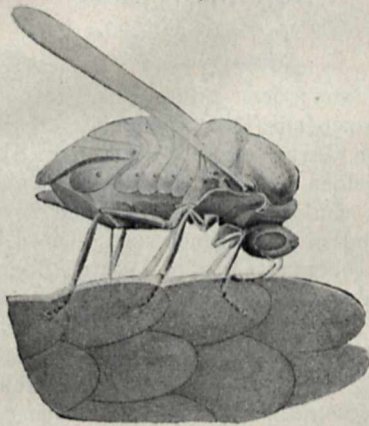
Es war aber noch ein anderer Umstand, der dem Naturforscher zu denken gab. Die Gespinstmotten haben nämlich jährlich nur eine Generation. Die Eier werden im August abgelegt; aus diesen kriechen die Räupchen schon im Herbst aus, kommen jedoch aus der Schutzdecke, mit der die ganze Eierlage bedeckt ist, nicht hervor. Sie bleiben also, ohne zu fressen, vom August bis Frühjahr im Eierhaufen versteckt. Da sie nichts fressen, wachsen sie auch nicht. Dieses mehrmonatige vollkommene Fasten während einer warmen Jahreszeit ist übrigens bei den Insekten nicht eben selten. Unverständlich wurde aber die Sache dadurch, dass die schmarotzende Zehrwespe ebenfalls jährlich nur eine Generation hat und immer nur in den Gespinstmotten (*Hyponomeuta*) lebt. Da diese winzigen Schmarotzer schon im Juli zu erscheinen beginnen, um alsbald zu verschwinden, und da sie im Frühjahr nicht vorkommen, so müssen sie ihre Eier unbedingt schon im August ablegen. Da stösst man aber auf eine sehr merkwürdige Frage. Wie ist es denn überhaupt denkbar, dass in die soeben aus den bei-

*) Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 705.

***) Paul Marchal: *La polyembryonie spécifique ou germinogonie*. In *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*. 1904 (4). Vol II.

nahe mikroskopisch kleinen Eiern gekommenen Räupchen, die mit freiem Auge ebenfalls kaum zu unterscheiden sind, je etwa hundert Schmarotzereier eingelegt würden,

Abb. 410.



Agenaspis fuscicollis, die Eier von Gespinstmotten anbohrend.

und zwar so, dass dabei die Raupe lebensfähig bleibt und im folgenden Jahre gut weiter wächst? Denn oben wurde ja schon erwähnt, dass eine solche Raupe bis hundert Schmarotzelerlarven beherbergen kann und dabei vollwuchsig werden muss, denn sonst würden auch die Parasiten zugrunde gehen, die ihre Vollwuchsigkeit gleichzeitig mit der Raupe erreichen.

Da hiess es also Beobachtungen im Zwinger anstellen. P. Marchal unternahm diese Arbeit und beschaffte einerseits junge Zehrwespen, andererseits frische Eierlege der Motte und sperrte sie zusammen in einen Glasbehälter. Was er aber dort sah, klärte die Sache nicht auf, sondern machte sie erst recht geheimnisvoll. Die kleinen Wespen gingen nämlich ans Brutgeschäft, ohne das Auskriechen der Mottenraupen zu erwarten. Mit ihren Fühlern beschnupperten und betasteten sie die Eier auf die ihnen eigene nervös-unruhige Weise und bohrten dieselben an, natürlich um ihre eigenen Eier in jene zu legen. Hier haben wir nun ein noch verbluffenderes Rätsel! Denn wenn es schon undenkbar ist, dass ein mit freiem Auge kaum sichtbares Räupchen bis hundert Schmarotzereier aufnehmen und dabei lebensfähig überwintern könnte, so ist es natürlich ebenso unglaublich, dass ein Mottenei eine so monströse, hundertfache Belastung ertragen könnte, und zwar so, dass aus ihm noch eine normale Raupe zu entstehen imstande wäre.

Das Verwirrende bei dieser Sache wird man am besten empfinden, wenn man die Zehrwespe beim Eierlegen betrachtet. Abb. 410 zeigt uns diesen Moment. Man sieht dort — stark vergrössert — einen Teil des Motteneigeleges. Die einzelnen Eier sind länglich und beinahe so

übereinander gelagert wie Dachziegel. Obenauf steht eine weibliche *Agenaspis fuscicollis*, ebenfalls riesig vergrössert. Aus der hinteren Hälfte der Bauchseite ragt die feine Legeröhre abwärts und hat sich schon in ein Mottenei eingebohrt. Hundert Eier des Schmarotzertieres sind eine solche Menge, dass sie etwa die Hälfte des Innenraumes seines Hinterleibes einnehmen. Man sieht, dass diese Menge von Schmarotzereiern das Mottenei beinahe füllen würde. Wie könnte darin noch ein Raupenembryo zustande kommen?

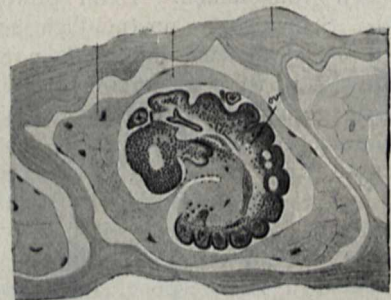
In der Folge gaben die Versuche und Beobachtungen auf alle diese Fragen Antwort, allerdings aber auf eine ganz unerwartete Weise.

Zunächst untersuchte Marchal eine Anzahl der angestochenen Motteneier. Anfangs wollte sich aber in keinem derselben ein Parasitenei finden lassen. Die Untersuchung mochte freilich auf das Auffinden einer grossen Menge von Parasiteneiern gerichtet gewesen sein, und solche Mengen zeigten sich nicht.

Endlich gelang es ihm, dem *corpus delicti* auf die Spur zu kommen. Als nämlich in den Motteneiern schon ziemlich entwickelte Raupenembryonen vorhanden waren, fand der Forscher im Durchschnitte eines derselben das Gesuchte, aber nicht etwa 80 bis 100, nicht einmal ein Dutzend Eier, sondern nur ein einziges.

Betrachtet man Abb. 411, so wird man einen Begriff von der Schwierigkeit des Auffindens gewinnen. In der Mitte des Bildes sieht man das Innere des Motteneies und darin den einwärts gekrümmten Embryo des Raupchens. Dieser Embryo ist dem allgemeinen Aussehen nach den Embryonen anderer, auch höherer, Tiere, sogar dem der Wirbeltiere ähnlich. Im Ruckenteile bemerkt man ein kleines, blasenartiges Gebilde (*ov*), das drei winzige Körner enthält; dieses Gebilde ist das Ei der schma-

Abb. 411.



Embryo der Gespinstmottenraupe; bei *ov* das Ei von *Agenaspis*.

rotzenden Zehrwespe. Jeder mann wird einsehen, dass es schwierig sein muss, dieses Ei zu finden. Vorher muss das Untersuchungsobjekt gehärtet, ferner mit Farbstoffen getränkt werden. Dann sind überaus feine Schnitte daraus herzustellen

und diese Schnitte unter dem Mikroskop zu untersuchen. Erst bei 160-facher Vergrößerung erscheint das Parastenei so, dass man darin die kleinen Körner unterscheiden kann.

In der Folge fand Marchal je ein Schmarotzerei in mehreren Motteneiern, und zwar immer im Körper des Embryos eingeschlossen. Das ist nun deshalb auffallend, weil die Zehrwespe das Mottenei ansticht, wenn der Embryo darin kaum anfängt sich zu bilden, und weil das Innere des Eies beinahe ganz aus plasmatischem, saftigem Stoffe besteht. Es ist nicht wohl denkbar, dass die Zehrwespe ihr Ei so einführen könnte, dass dieses immer sicher in die Gewebe der sich bildenden Raupe eingeschlossen würde. Auch selbsttätig vermag sich das Ei diese Lage nicht zu sichern, weil ihm die Fähigkeit der freiwilligen Bewegung fehlt. Man ist also berechtigt anzunehmen, dass es sich hier um Zufall handle.

Diejenigen Schmarotzereier, die im Mottenei zufällig an jener Stelle schwimmen, wo sich der Keim des Rüpchens bildet, werden von den sich bildenden Geweben eingeschlossen; die übrigen dagegen, die keine so günstige Lage haben, gehen zugrunde.

Diese Annahme entspricht den tatsächlichen Verhältnissen vollkommen. Denn obwohl die zwerghaften Schmarotzer unermüdlich sind im Anbohren der Motteneier und oft kein einziges unbehelligt lassen, ist doch immer nur eine verhältnismässig geringe Zahl der Raupen mit diesen Schmarotzern behaftet. Sicher geht also der grösste Teil der Zehrwespen Eier zugrunde, und nur ein geringer Prozentsatz erreicht sein Ziel.

Da einerseits in je einem Raupenembryo meistens nur ein Zehrwespen Ei vorkommt, andererseits aber in den erwachsenen angesteckten Raupen sich immer viele (auch hundert und mehr) Schmarotzereier entwickeln, konnte man schon auf Grund der obigen Beobachtungen als unbedingt sicher feststellen, dass aus einem Ei von *Agenaspis fuscicollis* zahlreiche Larven dieser Chalcidierart entstehen müssen. Die weiteren Untersuchungen versprochen also Erschei-

nungen, die in solcher Form vorher im ganzen Tierleben noch nicht beobachtet worden waren.

(Schluss folgt.) [11368a]

Neue Flugapparate.

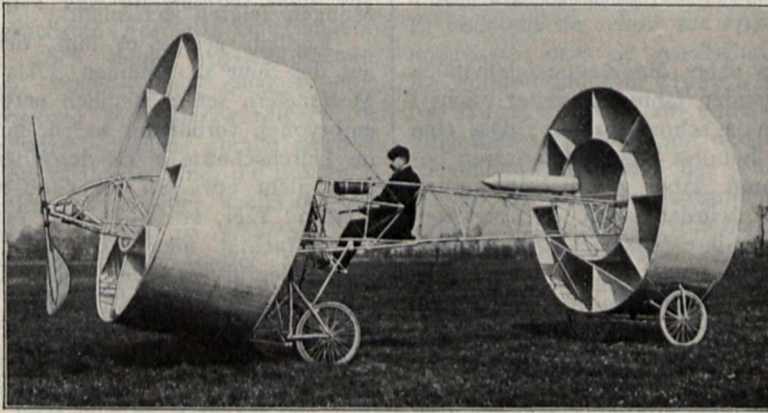
VON ANSBERT VORREITER.

(Schluss von Seite 569.)

Eine von den bisherigen Drachenfliegern ganz abweichende Konstruktion ist der Drachenflieger von Giraudan in Villefranche (Abb. 412). Bei demselben bestehen die Tragflächen aus zwei Systemen von radialen Flächen, die zwischen je zwei Zylindern angeordnet sind. Diese Zylinder bestehen ebenfalls aus mit Stoff überzogenen Rohrgerippen. Das vordere Flächensystem ist drehbar und kann vom Führer mittels eines langen Hebels in einen beliebigen Einfallswinkel gestellt werden; dieser

Hebel wird mit den Füßen bedient. Ein sehr langer Handhebel erlaubt die Verstellung des vorderen Flächensystems um eine vertikale Achse, um dadurch die Seitensteuerung zu bewirken. Besondere Steuer zur Erhaltung der Seitensta-

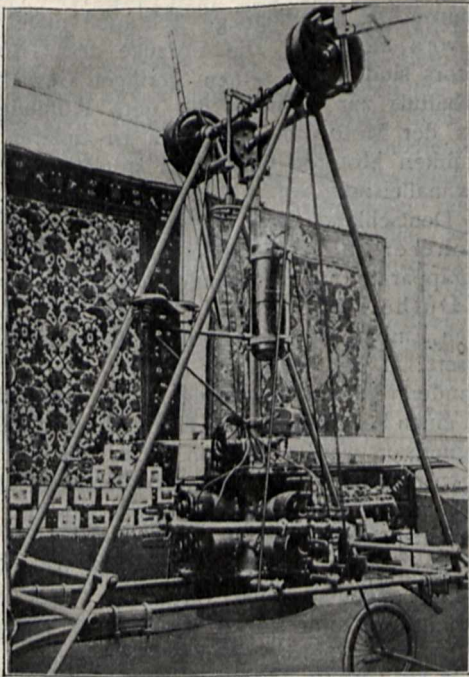
Abb. 412.



Drachenflieger von Giraudan.

bilität sind nicht vorhanden, diese wird allein dadurch gesichert, dass der Schwerpunkt unter dem Widerstandszentrum liegt. Daher liegt die Achse bzw. der Mittelpunkt der beiden Flächensysteme an der Oberkante des Körpers, der den Motor mit Schraube und den Sitz des Führers trägt. Der Motor hat acht V-förmig angeordnete Zylinder und treibt die zweiflügelige Schraube mittels Zahnräder im Übersetzungsverhältnis 1:2 an. Das Anlaufgestell hat vier Räder, von denen die vorderen um vertikale Zapfen schwingbar sind. Auffallend ist, dass die Tragflächen keine Krümmung haben, doch können sie sich unter dem Druck der Luft ausbauchen. Der Vorteil der Konstruktion gegenüber den Biplanen und Monoplanen ist die geringe Ausdehnung in der Breite, dagegen ist als Nachteil anzunehmen, dass dieser Flugapparat bei gleichem Tragvermögen ein grösseres Gewicht hat. Immerhin ist dieser Drachenflieger eine bemerkenswerte Konstruktion, und da die ersten Versuche nicht schlecht ausgefallen sind, kann man

Abb. 413.



Gestell mit Motor des Schwingenfliegers von de la Hault.

der Fortführung derselben mit Interesse entgegensehen.

Von neuen Monoplanen hört man jetzt in Frankreich weniger. Einen solchen Drachenflieger von etwas merkwürdiger Form hat Stoeckel in Paris konstruiert. Dieser Flugapparat ist ein Übergang zu den Biplanen, da sich in der Mitte noch eine schmale, lange Tragfläche befindet. Die Tragflächen sind in der Breite gekrümmt und ausserdem V-förmig nach oben gerichtet. Diese Stellung lässt sich verändern, bzw. eine Tragfläche kann mehr als die andere gehoben und gesenkt werden, wodurch der Erfinder die Seitenstabilität erhalten will. Der Vierzylindermotor leistet ca. 16 PS und treibt zwei vorn gelagerte Schrauben mittels eines Riemens an, der auf einer Seite gekreuzt ist.

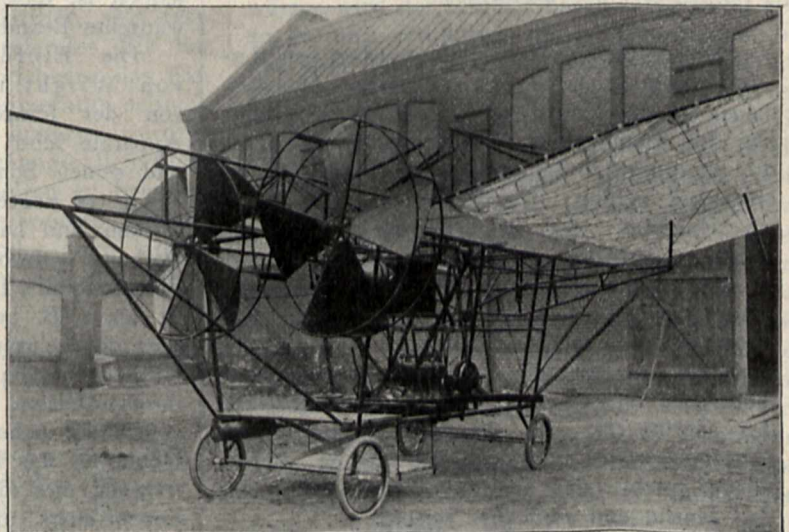
Ein von Weiss in London konstruierter Monoplan erinnert in seinem Bau an den alten Monoplan *Avion* von Ader. Wie bei diesem ist der Körper sehr kurz gebaut, und es sind zum Antrieb zwei Schrauben vorhanden. Diese sind jedoch hinter den Tragflächen gelagert und

werden, wie bei Wright, mittels Ketten angetrieben, von denen zwecks Umkehrung der Drehrichtung die rechte Kette gekreuzt ist. Das aus Bambus gefertigte Gerüst ruht mittels gebogener Blattfedern auf den vier Anlaufzählern. Die Seitenstabilität wird durch hinter den Tragflächen angebrachte bewegliche Flächen erhalten.

Ein Schwingenflieger wurde von de la Hault in Brüssel konstruiert (Abb. 413). Bei demselben werden die zwei Schwingen durch einen Schleppkurbelmechanismus in hin- und hergehende Bewegung versetzt, und zwar machen die Schwingen auf ihren Drehzapfen gleichzeitig eine schiebende Bewegung. Die Drehzapfen sind an beiden Enden einer Achse befestigt, die sich mittels Spindel und Handrad drehen lässt, wodurch die Stellung der Achse und damit die Richtung der Schwingungen verändert werden kann. Zum Auffliegen werden die Zapfen horizontal gestellt, so dass die Schwingen nach unten arbeiten; zur horizontalen Fortbewegung wird die Achse mit den Zapfen der Schwingen geneigt eingestellt, so dass die Schwingen von oben vorn nach unten hinten arbeiten. Der Mechanismus dieses Schwingenfliegers und der Achtzylindermotor desselben sind zwar sehr interessant, es sind jedoch noch keine Flüge gelungen.

Einen Schwingenflieger baute auch Ruthenberg in Grunewald bei Berlin (Abb. 414). Bei diesem werden ähnlich wie beim bereits früher beschriebenen Schwingenflieger von Collomb und von Wallin mittels Schubstangen zwei Schwingen auf und ab bewegt. Die Kurbelzapfen, an welchen die Stangen angreifen, sind an einem Schneckenrad befestigt, welches durch die auf der Motorwelle befindliche Schnecke im Verhältnis 1:10 angetrieben wird. Derselbe

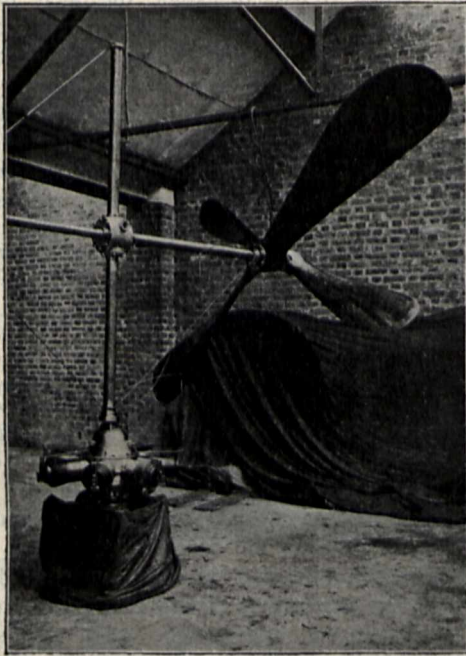
Abb. 414.



Schwingenflieger von Ruthenberg.

Motor treibt mittels Riemen zwei hinten am Gestell gelagerte Treibschrauben an, die sich in entgegengesetztem Sinne drehen. Der Flugapparat hat wie ein Drachenflieger ein Anlaufgestell mit vier Rädern. Um die ersten Versuche ungefährlich zu machen, wurde über dem Flugapparat ein mit Wasserstoff gefüllter kleiner Ballon befestigt, der den grössten Teil des Gewichtes trägt. Diese ersten Versuche befriedigten ebensowenig wie die Versuche mit anderen Schwingenfliegern. Die nächste Zukunft im dynamischen Fluge gehört ohne Zweifel dem Drachenflieger, und zwar zunächst dem Biplan.

Abb. 415.



Gnome-Motor mit Schrauben für den Hydro-Aeroplan von Ravaud.

Der kombinierte Hydro-Aeroplan von Ravaud (Abb. 415) hat sich als einziger Drachenflieger an dem Preisfliegen in Monaco beteiligt. Die drei Systeme von Tragflächen können durch drei Handhebel in den jeweilig günstigsten Winkel eingestellt werden. Die Steuerung erfolgt durch ein Handrad. Da der Gnome-Motor mit seinen rotierenden Zylindern vertikal montiert ist, hofft der Konstrukteur durch die gyroskopische Wirkung die Schwingungen des Flugapparates zu verhindern bzw. eine automatische Stabilität zu erhalten. Dieser Drachenflieger fliegt vom Wasser auf, zu diesem Zwecke ist das Gerüst für die Tragflächen auf einem Schwimmkörper montiert. Es gelang diesem Flieger nicht, den vorgeschriebenen Flug bis Cap Martin und zurück zu leisten.

Der Gnome-Motor findet jetzt auch an dem neuen Biplan von Henri Farman Ver-

wendung. Hierbei wird der Motor, an dessen Gehäuse die zweiflügelige Schraube angebracht ist, vorn montiert. Die Vorzüge des Gnome-Motors sind neben seinem geringen Gewicht im Verhältnis zur Leistung die gute Kühlung, so dass der Motor im Gegensatz zu anderen luftgekühlten Motoren tatsächlich stundenlang seine Maximalleistung von 50 PS geben kann. Auch in Deutschland wird jetzt durch Ingenieur Bucherer in Köln-Lindenthal ein Motor für Flugapparate mit rotierenden Zylindern gebaut.

Dutheil & Chalmers haben ihren Motor durch Einbau einer magnetischen Kupplung verbessert. Diese Kupplung besteht aus zwei ineinandergreifenden Eisenringen, die durch die in den einen Ring eingelegten Kupferdrahtwindungen magnetisiert werden können. Um mit einer geringen magnetischen Kraft auszukommen, ist der Durchmesser der Eisenringe gross gewählt. Der Gewichtersparnis wegen sind die Ringe nach Art der Räder von Fahrrädern mit den Naben durch Tangentspeichen verbunden. Bei einem Gewicht von nur 10 kg kann diese Kupplung bei ca. 1200 Touren 50 PS übertragen.

Neben der Firma Vivinus in Brüssel fabriziert jetzt auch die bekannte Automobilfabrik Métallurgique Motore für Flugapparate. Der Motor hat vier Zylinder mit Wasserkühlung. Ein- und Auslassventile sind zwangsläufig gesteuert. Die Auspuffventile sind über den Saugventilen angeordnet. Das Abstellen des Motors erfolgt wie beim Motor von Wright dadurch, dass ein Sperrgestänge die Auslassventile offen hält. Dies hat nämlich den Vorteil, dass beim Gleitfluge mit abgestelltem Motor die Schrauben sich leichter durch den Luftdruck drehen können und dadurch die Fluggeschwindigkeit nicht so stark verzögern. Für diesen Zweck würde die Anordnung einer Kupplung noch besser sein, jedoch ist das Gewicht einer solchen keine gewünschte Beigabe.

Die Einführung der Drachenflieger von Wright macht Fortschritte. Die ersten von der französischen Gesellschaft gebauten Apparate sind bereits von Wilbur Wright und seinen Schülern in Benutzung genommen. Wrights erste Schüler sind auch flügge geworden und haben sich bereits um Preise beworben. Obwohl beim System Wright die Steuerung des Flugapparates an sich schwieriger ist als z. B. beim System Voisin, ist andererseits die Lehrmethode von Wright weniger gefährlich für die Schüler, weil sie so lange mit ihrem Meister fliegen, bis sie die Steuerung vollständig beherrschen. Zum Lernen wird der Hebel für das Höhensteuer doppelt angeordnet, während dies für den Hebel zur Bedienung des Seitensteuers und zum Verwinden der Tragflächen nicht notwendig ist, da dieser zwischen den beiden Sitzen angebracht ist. Während

aber Meister Wright diesen Hebel mit der rechten Hand bedient und den Hebel für das Höhensteuer mit der linken, ist dies bei seinen Schülern umgekehrt. Da man erst dann einen Flugapparat sicher steuern kann, wenn die Lenkbewegungen Gefühlssache geworden sind, wie etwa beim Zweiradfahren das Gleichgewicht erhalten, werden die Schüler die gewöhnliche Anordnung der Steuerhebel beibehalten müssen. Die von diesen angelernten Aviatiker werden die Hebel wieder wie Wright bedienen. Durch die beendete Ausbildung seiner drei ersten Schüler, Graf Lambert, Tissandier und Hauptmann Gerardville, und schliesslich durch den Besuch des Königs von Spanien fand der Aufenthalt der Gebrüder Wright in Pau einen schönen Abschluss. Zuletzt besuchte noch eine Kommission des französischen Parlaments Wright in Pau, da in Frankreich bereits die Gesetzgebung sich mit der Aviatik befasst. Auch in Rom hatte Wright einen vollen Erfolg; er konnte auch für Italien die Patente verkaufen, ebenso für Deutschland. Eine von der Motorluftschiff-Studien-Gesellschaft gegründete besondere Gesellschaft, an deren Spitze die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin steht, hat die Patente Wrights für Deutschland erworben.

Im September will Wilbur Wright nach Berlin kommen, um hier seinen Drachenflieger öffentlich vorzuführen.

[11 342 b]

Betrachtungen über Eis und Eisbildung.*)

VON BRUNO SIMMERSBACH, Hütteningenieur.

Der feste Aggregatzustand des Wassers führt die Bezeichnungen Eis und Schnee; beide unterscheiden sich nur durch die Dichtigkeit der Aneinanderlagerung der fest gewordenen Wasserteilchen. Auch Graupeln und Hagel sind nichts anderes als Eiskörner, also festgewordenes Wasser. Schmelzendes Eis hat die Temperatur von 0°C , und bevor das Eis, welches kälter ist als diese Temperatur, schmelzen kann, muss es auf 0°C erwärmt werden. Indessen reicht diese Wärmemenge allein nicht aus, um das Eis zum Schmelzen zu bringen, sondern es gehört noch eine weitere Wärmemenge, die Schmelzwärme oder auch latente Schmelzwärme genannt, dazu, um die Arbeit

der Änderung des Aggregatzustandes, der Überführung von dem festen in den flüssigen Zustand zu leisten. Diese so geleistete Arbeit kann man sich gewissermassen in dem geschmolzenen Wasser aufgespeichert denken. Wenn man zum Zwecke genauer thermo-physikalischer Untersuchungen diejenige Wärmemenge, durch welche die Temperatur von 1 g Wasser um 1°C erhöht wird, als kleine Kalorie bezeichnet, so ergibt sich nach Versuchen von Buff (Poggendorffs *Annalen* CXLI, 17), dass die Schmelzwärme für 1 kg Eis genau 80025 kleine Kalorien beträgt. Dieselbe Wärmemenge wird natürlich wieder frei, wenn 1 kg Wasser von 0°C gefriert.

Eis ist, wie bekannt, ein Kristallisationsprodukt des Wassers, und zwar kristallisiert es nach dem hexagonalen System, wobei das Verhältnis der Hauptachse zu den Nebenachsen 1:1,4 ist.

Schnee sowohl wie auch Eis lassen sich bei 0°C durch starken Druck in eine feste, in gewissem Masse plastische Masse verwandeln. Dieser Vorgang, der besonders bei der Gletscherbildung von hoher Bedeutung ist, heisst die Regelation des Eises. In Winkelmanns grossem *Handbuch der Physik* wird über diesen Vorgang folgende Erklärung gegeben. Danach beruht das Phänomen der Regelation des Eises auf dem Umstand, dass Eis durch Erhöhung des Druckes flüssig wird und beim Vermindern desselben wieder erstarrt. Es wird dieser Vorgang am einfachsten demonstriert, indem man ein Stück Eis mit einer Drahtschlinge umgibt, die durch ein Gewicht beschwert ist. Bei dem so von dem Drahte ausgeübten Druck schmilzt das unter ihm befindliche Eis und gestattet als Wasser dem Drahte den Durchtritt. Die dabei von dem geschmolzenen Eis gebundene Schmelzwärme wird der unmittelbaren Umgebung entzogen und erniedrigt deren Temperatur, bis das über den Draht getretene und vom Druck befreite Wasser, hierdurch zum Gefrieren veranlasst, die Schmelzwärme wieder freigibt. So hat dann zu Ende des Versuchs der Draht schliesslich das Eisstück durchgeschnitten, aber das Eis ist sogleich oberhalb des Drahtes wieder zusammengefroren. — Durch Pressen in starre Formen kann man ebenfalls den Eisstücken jede beliebige Gestalt erteilen. — Das leichte Gleiten der Schlittschuhe über die Eislauffläche ist ebenfalls der Schmelzung des Eises durch den Druck beizumessen, ebenso die weitere Erscheinung, dass der Schnee sich in der Nähe von 0°C geräuschlos zusammendrücken lässt, während er bei tieferen Temperaturen dies nicht tut, sondern unter dem Fusse „knirscht“. In der Nähe von 0°C schmelzen nämlich die sich berührenden Ober-

*) Benutzte Literatur:

- Winkelmann, *Handbuch der Physik*, Bd. 3. 1906.
 H. Blücher, *Das Wasser*. 1900.
 Müller-Pouillet, *Lehrbuch der Physik*, Bd. 3, Buch 4. 1907.
 Poggendorffs *Annalen*, Bd. 103 u. 105. 1858.
 Günther, *Handbuch der Geophysik*. 1899.
 G. Wiedemann, *Annalen*, Bd. 42. 1891.
 Mousson, *Die Gletscher der Jetztzeit*. 1854.
 F. Kohlrausch, *Lehrbuch der prakt. Physik*. 1905.

flächen der einzelnen Schnee- oder Eispartikelchen unter Druck und gleiten aneinander vorbei, während bei tieferer Temperatur der Druck zum Schmelzen nicht ausreicht, so dass die Schneeteilchen völlig fest bleiben und sich aneinander reiben, wobei der Ton des „Knirschens“ hervorgebracht wird.

Die Bildung der Gletscher in den Bergen und die des Inlandeises in den Polarländern lässt sich ebenso erklären. Von den sich hier bedeutend anhäufenden Schneemassen erfolgt allmählich durch den Druck der oberen Schichten eine Schmelzung der unteren Schneelagen. Dieses Schmelzen bedingt dann erstens das Fließen der Gletscher und zweitens das Kompaktwerden der Schneemassen, verbunden mit ihrer Verwandlung in Eis, indem es in den Zwischenräumen der Schneekristalle auf niederen Druck gelangt und dort wieder fest wird.

Als eine höchst beachtenswerte Folgerung aus der mechanischen Wärmetheorie ergibt sich eine Abhängigkeit des Schmelzpunktes von dem äusseren Druck, eine Abhängigkeit, wie man sie zunächst nur für den Kondensationspunkt von Dämpfen kannte. Dieser Abhängigkeit zufolge ändert sich für kleine Variationen der Schmelz- oder Erstarrungspunkt dem Drucke proportional, und zwar in dem einen oder dem anderen Sinne, je nachdem der flüssige Körper beim Erstarren sich zusammenzieht oder ausdehnt. Hat nämlich der betreffende Körper in festem Zustande ein kleineres Volumen als im flüssigen Zustand, so steigt der Erstarrungspunkt, während er umgekehrt sinkt. Da nun Wasser in festem Zustande als Eis ein grösseres Volumen einnimmt, so wird bei höherem Druck eine Verflüssigung wieder eintreten. Um diese Frage des Flüssigbleibens von Wasser unter hinlänglich hohem Druck augenfällig zu beantworten, selbst bei sehr tiefen Temperaturen, hat Mousson am 27. Februar 1858 einen historisch interessanten Versuch angestellt. Ein prismatisch geformtes und durchbohrtes Stahlstück verschloss er an dem einen Ende der Bohrung mit einer Schraube. Dann füllte er die Bohrung mit ausgekochtem Wasser und senkte in dieses einen Kupferstift, der auf die als Boden dienende Verschlusschraube hinabsank und während der kalten Februarnacht in das untere Ende des massiven Eiszylinders, zu welchem das Wasser erstarrte, einfrohr. Am nächsten Morgen wurde das Eis an der Oberfläche sorgfältig geglättet und dann dieses konisch auslaufende Ende der Bohrung mit einem Kupferkegel und einer starken Verschlusschraube mit grosser Kraft hermetisch abgeschlossen. Darauf kehrte Mousson den ganzen Apparat um, so dass nun der Kupferstift sich oben in der nachts zuvor gefrorenen

Schicht dichten glasigen Eises befand. blieb das Eis fest, so musste beim Öffnen der jetzt unten befindlichen, als Verschluss dienenden Überwurfschraube und nach Entfernen des Kupferkegels erst ein Eiszylinder und nachher der als Index dienende Kupferstift erscheinen. Entstand aber bei dem vorzunehmenden Druckversuch Wasser, dann musste sich der Kupferstiftindex nach unten hin senken und somit beim Öffnen zuerst erscheinen. Zur Vermeidung jeglicher Erwärmung und Schmelzung infolge der Arbeit selbst stellte man das Stahlprisma in eine Kältemischung aus Schnee und Salz, deren Temperatur sich von -21°C nur bis auf -18°C änderte. Damit bei dem auszuübenden Druck alle Erwärmung nach menschlichem Ermessen vermieden werde, drehte man die obere Schraube mittels eines recht kräftigen Hebels nur alle 5 bis 8 Minuten und um nie mehr als $\frac{1}{8}$ Umdrehung. Bei diesem Verfahren waren, wie Mousson in seiner Schilderung des Experiments (Poggendorffs *Annalen der Physik und Chemie*, Bd. 15, Jahrg. 1858) anführt, 4 Stunden nötig, um die Mutter $2\frac{1}{2}$ Windungen oder, da die Windung 3,644 mm Höhe hatte, um 9,11 mm vorwärts zu bewegen. Nach diesem Druckverfahren wurde das Prisma schräg gelegt, und, immer in der vollen Kälte von etwa -20°C , die untere Schlusschraube und der kleine Kupferkonus wurden gelöst. Sofort trat der Indexstift heraus, und an seiner Seite bildete sich augenblicklich Eis. Erst nach dem Indexstift folgte dann ein dichter Eiszylinder, der sich also erst im Augenblicke des Öffnens gebildet haben konnte, denn sonst wäre der Indexstift nicht nach unten gesunken. Nach Beendigung des Versuchs und völliger Entleerung des Hohlraums im Stahlprisma bestimmte Mousson die zu einer kleinen Bewegung des Kupferkegels nötige Kraft, wenn dieser Kegel einen durch eine Hebelvorrichtung erzeugten Gegendruck von 408,8 kg zu überwinden hatte. Als Mittel aus drei Versuchen ergab sich, dass die Bewegung des Kegels allein 44,2 kg und mit obigem Gegendruck 46,2 kg Kraft am Hebel erforderte. Danach erhöhen 408,8 kg Gegendruck die Kraft am Hebel um 2 kg; auf 1 kg Kraftvermehrung am Hebel geht ein Gegendruck von 204,4 kg an den Kupferkegel. Die Kompression war durch die regelmässigen Stufen der Arbeit am Hebel bis auf 69,75 kg gesteigert worden, und diejenige für den Kegel allein betrug nach obigem Mittelergbnis 44,2 kg. Das Vorhandensein des Eises — dessen Kompression ja der Versuch zu bewirken hatte — erbrachte somit eine Kraftvermehrung von $69,75\text{ kg} - 44,2\text{ kg} = 25,55\text{ kg}$,

entsprechend einem Gegendruck von $(25,55 \times 204,4 =) 5222,42$ kg. Dieser Druck wirkte gegen die Endfläche des Kupferkegels von 39,815 qmm Querschnitt, auf jeden Quadratmillimeter also 131,161 kg. Da nun eine Atmosphäre auf 1 qmm gleich 0,010333 kg ist, so betrug der Druck $131,161 : 0,01033 = 13070$ Atmosphären. Bei diesem hohen Drucke also blieb das Wasser trotz der sehr niedrigen Temperatur völlig flüssig, um im Momente der Druckentlastung sofort sich auszudehnen und zu gefrieren.

Der Grund für die Ausdehnung des Wassers beim Erstarren ist nach vielfachen Untersuchungen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf eine Änderung seines Molekularzustandes zurückzuführen. Die Kleinheit des Ausdehnungskoeffizienten des flüssigen Wassers gegenüber allen anderen Flüssigkeiten und seine Vorzeichenänderung in der Nähe des Erstarrungspunktes sind jedenfalls dahin zu deuten, dass sich Wasser unter Volumenvermehrung polymerisiert. Die grosse Schmelzwärme des Wassers ist jedenfalls auch zum Teil als Polymerisationswärme aufzufassen. Über diese Volumenveränderungen des Wassers hat A. Hess neuerdings (*Berichte d. dtsh. phys. Gesellschaft 1905*) eingehende Versuche angestellt. Die Polymerisation des Wassers nimmt übrigens mit steigender Temperatur ab. Die Eisbildung ist ein Vorgang des Wachstums, dessen Grundbedingungen sich ganz genau verfolgen lassen und somit auch angegeben werden können. Die Theorie dieses Wachstums ist ein Problem der Theorie der Wärmeleitung, und man kann daher die allgemeinen Tatsachen der Wärmeleitung nicht übergehen, wenn man die Bildung von Eis erklären will.

Die Wärme kann sich auf zweierlei Weise ausbreiten, durch Wärmeleitung und durch Wärmestrahlung. Wenn man einen warmen Körper mit einem kalten in direkte, unmittelbare Berührung bringt, so geht Wärme aus dem ersteren in den letzteren über, und man nennt sie die während dieser Bewegung „geleitete Wärme“. Diese geleitete Wärme ist nun wirkliche Wärme und bleibt es auch während ihrer Bewegung. Anders verhält es sich dahingegen mit der Wärmestrahlung. Wenn man einen warmen und einen kalten Körper durch einen dritten Körper von gewisser Beschaffenheit, z. B. durch eine Luftschicht, oder aber auch durch einen leeren Raum voneinander trennt, so verliert der heisse Körper an Wärme und der kalte gewinnt solche, wie durch Versuche vielfach bewiesen ist. Aus dieser Tatsache folgt, wie in Müller-Pouillet's *Lehrbuch der Physik* (10. Aufl. 1907, Bd. 3, Buch 4) ausgeführt wird, dass diese

Art der Fortbewegung der Wärme, die durch den leeren Raum hindurch möglich ist, wo es doch keine Moleküle gibt, auch keine Molekularbewegung sein kann, also auch nichts mit „Wärme“ zu tun hat, da Wärme im Sinne der kinetischen Theorie ja eben in einer Molekularbewegung beruht. Also, anders ausgedrückt, die sogenannte strahlende Wärme ist gar keine Wärme, sondern eine aus Wärme entstandene und auch wieder in Wärme umwandelbare Bewegung des Äthers, somit eine Erscheinung des Lichtes, der Optik. Bei der Eisbildung kommt somit nur die geleitete Wärme in Betracht. Man unterscheidet nun äusseres und inneres Wärmeleitungsvermögen. Ersteres kommt bei der Eisbildung wohl kaum in messbarem Masse, jedenfalls nur unendlich gering in Betracht, daher fällt es hier völlig fort.

(Fortsetzung folgt.) [11353 a]

Von der Wasserversorgung der Stadt New York.

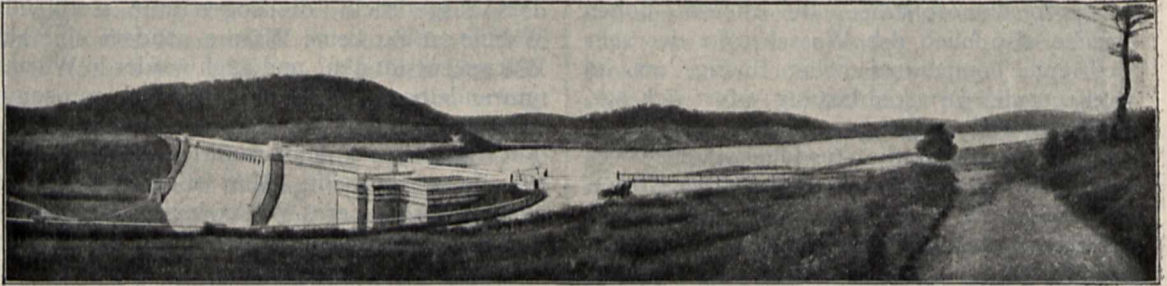
Mit fünf Abbildungen.

Im Jahre 1842, als New York etwa 350000 Einwohner zählte, wurde seine erste Wasserversorgungsanlage grossen Stiles dem Betriebe übergeben. Man hatte den Crotonfluss, nicht weit von seiner Mündung in den Hudson, durch einen 15 m hohen Damm gestaut und damit einen Teil des Crotonales in ein seeartiges Wasserbecken verwandelt; dessen Wasser wurde durch ein den Harlem-River bei Highbridge kreuzendes Aquädukt von 38 englische Meilen Länge, 2,5 m Höhe und 2,25 m Weite den im Zentralpark, in der Nähe der 5. Avenue, gelegenen Reservoirs zugeführt, von wo es, nach der Filterung, in das Verteilungsnetz gelangte. Bei dem raschen Anwachsen der New-Yorker Bevölkerung genügte aber diese Anlage schon sehr bald nicht mehr den gesteigerten Bedürfnissen, denen man dadurch Rechnung zu tragen suchte, dass man im Crotonbezirk nach und nach noch eine Reihe kleinerer Talsperren errichtete, deren Wasser dem grossen Staubecken zugeführt wurde. Der steigende Wasserbedarf der Stadt hätte sich wohl noch für eine Reihe von Jahren auf diese Weise decken lassen, nach einiger Zeit reichte aber das Aquädukt zur Fortleitung der in der Stadt gebrauchten Wassermassen nicht mehr aus, so dass man im Jahre 1883 mit dem Bau einer zweiten, grösseren Wasserleitung beginnen musste. Diese aus Ziegeln gemauerte Leitung von 4 m Höhe und 4 m Weite war im Jahre 1890 vollendet. Sie konnte, mit der alten Leitung zusammen, der Stadt New York mehr Wasser zuführen als in den verschiedenen Staubecken des Crotonbezirkes gesammelt wurde. Eine weitere Anzahl von kleine-

ren Talsperren wurde gebaut, aber schon bald sah man sich wieder in die Notwendigkeit versetzt, weitere grössere Wassermengen zu beschaffen, und man entschloss sich, unterhalb des

dem *Scientific American* entnommen sind, geben ein Bild von den gewaltigen Abmessungen dieses Bauwerkes. Der in der Abb. 417 links sichtbare Überlauf, welcher zwischen dem einen fel-

Abb. 416.



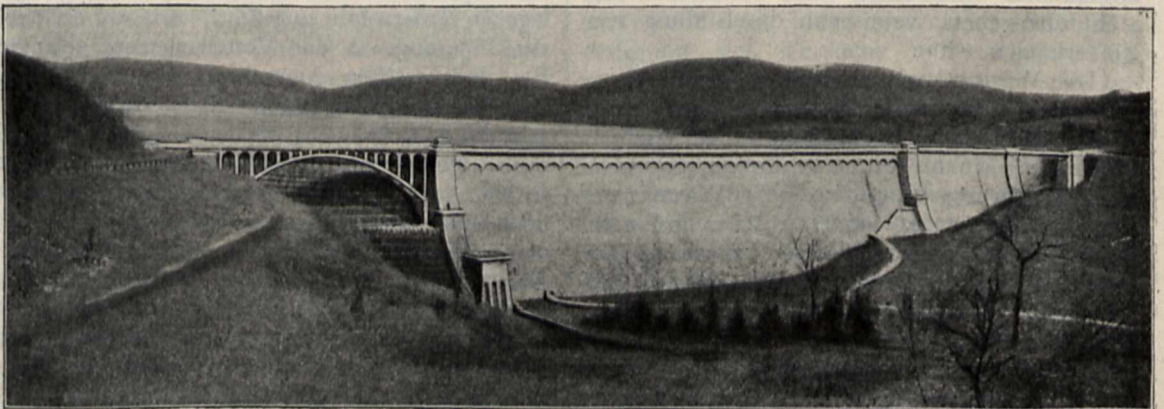
Croton-Damm und -Reservoir von der Südseite aus gesehen.

alten Crotondammes noch einmal das Flusstal durch eine viel höhere, gewaltige Mauer zu sperren und dadurch das alte Staubecken um ein erhebliches zu erweitern, gleichzeitig seinen Wasserspiegel höher zu legen und damit sein Fassungsvermögen beträchtlich zu vergrössern. Im Jahre 1892 begannen die umfangreichen Arbeiten, und im Januar 1905 konnte die neue Sperrmauer geschlossen und mit der Füllung des neuen Beckens begonnen werden.

Diese neue Crotonalsperre ist eine der grössten, die bisher errichtet wurden. Die 720 m lange Sperrmauer hat eine Dicke von 66 m an der auf felsigem Boden ruhenden Sohle, und ihre

sigen Ufer des Flusses und dem Ende der Sperrmauer angeordnet ist, wird durch eine eiserne Bogenbrücke von 60 m Spannweite überbrückt, welche die über die ganze Länge der Mauer führende Fahrstrasse aufnimmt. Das überlaufende Wasser wird durch einen Kanal dem alten Flussbett zugeführt. Von dem in der Nähe des Überlaufs angeordneten Schleussenhaus aus werden die Schleussen bedient, welche die drei Überlaufrohre von je 1,2 m Durchmesser absperrn, die während des Baues der Sperrmauer für den Abfluss des Wassers sorgten, jetzt, nach der Vollendung der Anlage, aber nur dann geöffnet werden, wenn zwecks Reinigung und Be-

Abb. 417.



Der Croton-Damm vom unteren Flussbett aus gesehen.

90 m über der Sohle liegende Krone ist 5,5 m breit. Die tiefsten Fundamente reichen 40 m unter das Flussbett, und die Krone liegt durchweg 50,5 m über diesem. Im Staubecken steht das Wasser an der Mauer 48 m hoch. Die Abb. 416 und 417, die ebenso wie die folgenden

sichtigung das Wasser aus dem Staubecken abgelaassen werden soll. Wenn das Wasser an der neuen Sperrmauer seinen höchsten Stand erreicht hat, dann ist der im Jahre 1843 errichtete, weiter flussaufwärts gelegene, ältere Staudamm 10 m hoch überflutet, woraus sich ungefähr

ergibt, wie durch die neue Sperrmauer das Fassungsvermögen des Staubeckens — von der vergrößerten Oberfläche ganz abgesehen — erhöht worden ist.

Zum Bau der ganzen Sperrmauer sind nicht weniger als 650000 cbm Mauerwerk verwendet worden, meist aus der Nähe herbeigeschaffte Felstrümmer — manche bis zu 5 t Gewicht —, die in Zementbeton verlegt wurden. Ausser dem Bau der eigentlichen Sperrmauer waren aber noch weitere umfangreiche Arbeiten zu bewältigen: Verlegung und Neubau von Strassen und Chausseen, Errichtung von mehreren eisernen Brücken von 40 bis 130 m Spannweite, Befestigungen der Ufer des Beckens usw., so dass die mehrjährige Bauzeit wohl erklärlich erscheint.

Während des Baues der neuen Sperrmauer wurden in der Umgebung noch mehrere kleinere Talsperren angelegt bzw. in Angriff genommen, welche ihr Wasser alle dem grossen Becken zuführen, u. a. die Sperre am Crossflusse und die nicht weit vom nördlichen Zipfel des grossen Beckens liegende Sperre bei den Crotonfällen, welche letztere erst in diesem Jahre vollendet wird. Ganz in der Nähe der Stadt New York, im Jeromepark, ist auch ein neues grosses Verteilungsreservoir im Bau, dessen eine Hälfte, die auf Felsboden ganz in Beton errichtet wurde, schon im Betrieb ist, während die andere Hälfte ihrer Vollendung entgegengeht.

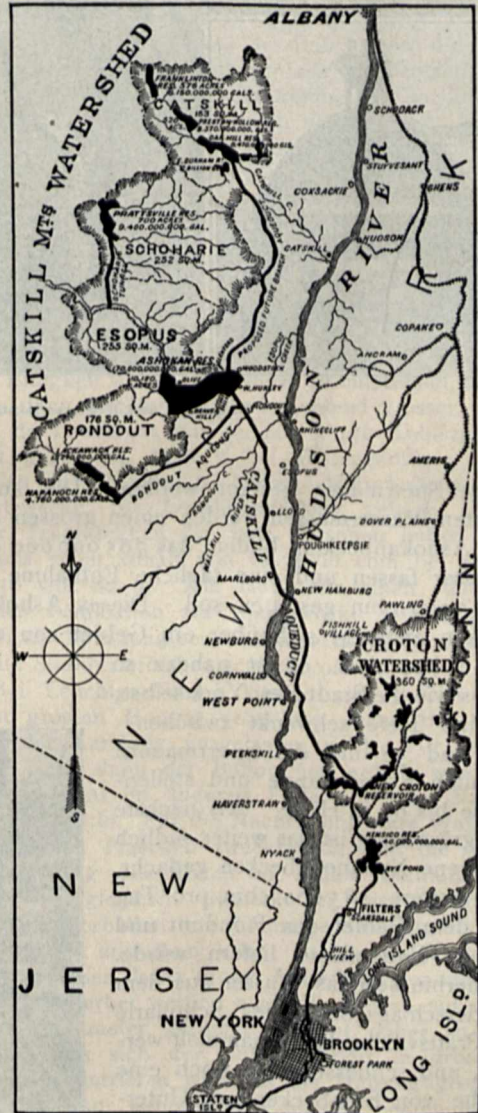
Trotz aller dieser Riesenarbeiten sieht die Stadtverwaltung von New York aber schon wieder den Zeitpunkt in bedrohliche Nähe gerückt, an dem die Wasserversorgungsanlagen nicht mehr ausreichen werden. Der Crotonfluss, dessen ganzes Niederschlagsgebiet nunmehr sein Wasser in das grosse Staubecken abgeben muss, bringt nämlich, nach dem Durchschnitt der letzten 40 Jahre, täglich 1810000 cbm Wasser; der Wasserverbrauch New Yorks beträgt aber heute schon fast 1500000 cbm pro Tag, und da das Fassungsvermögen der beiden vorhandenen Aquädukte zusammen nur 1710000 cbm beträgt, so ist unschwer vorauszusehen, dass schon sehr bald die Crotonanlagen nicht mehr ausreichen werden.

Bei der Suche nach neuen Wasserquellen sah sich nun die Stadtverwaltung gezwungen, in die Ferne zu schweifen, denn das naheliegende Gute, alle in nicht zu grosser Entfernung von der Stadt in Betracht kommenden Wasservorkommen liegen im Territorium anderer Staaten, deren Gesetze eine Ableitung des Wassers nicht gestatten. Im Bezirk der Catskill-Mountains — vgl. die Kartenskizze Abb. 418 — hat man schliesslich, etwa 160 km von der Stadt entfernt, die neue Wasserquelle New Yorks gefunden, und hier werden in den nächsten Jahren Talsperren- und Staubeckenanlagen entstehen, die ihresgleichen in der Welt nicht haben dürften,

gegen welche selbst die gewaltigen Wasserversorgungsanlagen am Crotonflusse weit zurückstehen müssen. Die Abb. 418 ermöglicht einen ungefähren Überblick über die geplanten Anlagen und einen Vergleich mit denen im Crotonbezirk.

Die unleugbar grossen Nachteile der weiten Entfernung der Catskill-Mountains werden in

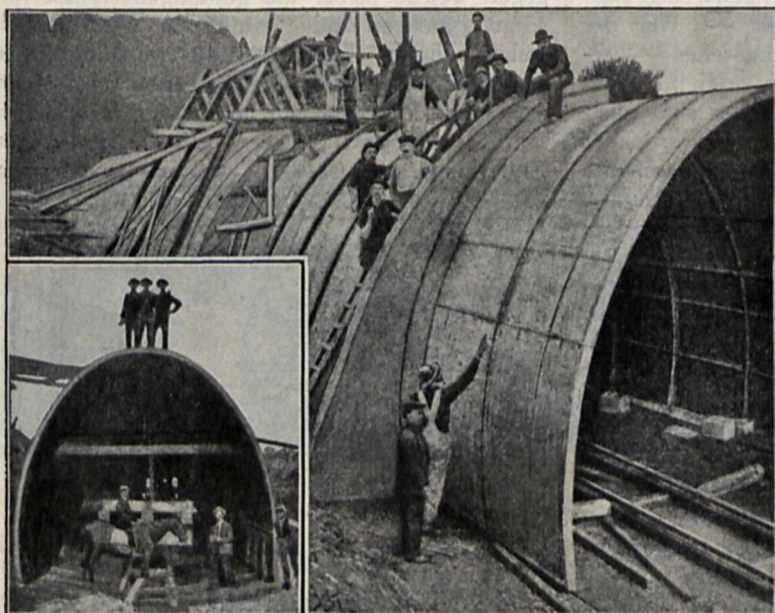
Abb. 418.



Übersichtskarte der Wasserversorgungsanlagen für New York.

etwas dadurch wett gemacht, dass das dort in einfach unerschöpflicher Menge vorhandene Wasser von sehr guter Qualität ist und dass eine Verunreinigung der Staubecken in der fast gar nicht bewohnten Gegend weit weniger zu fürchten ist als in näher bei New York gelegenen und stärker bevölkerten Bezirken. Wie Abb. 418 erkennen lässt, sind vier örtlich weit getrennte grosse Staubecken geplant. Zunächst soll der Esopus-Creek durch eine 67 m hohe und 1720 m

Abb. 419.



Bau der Catskill-Wasserleitung.

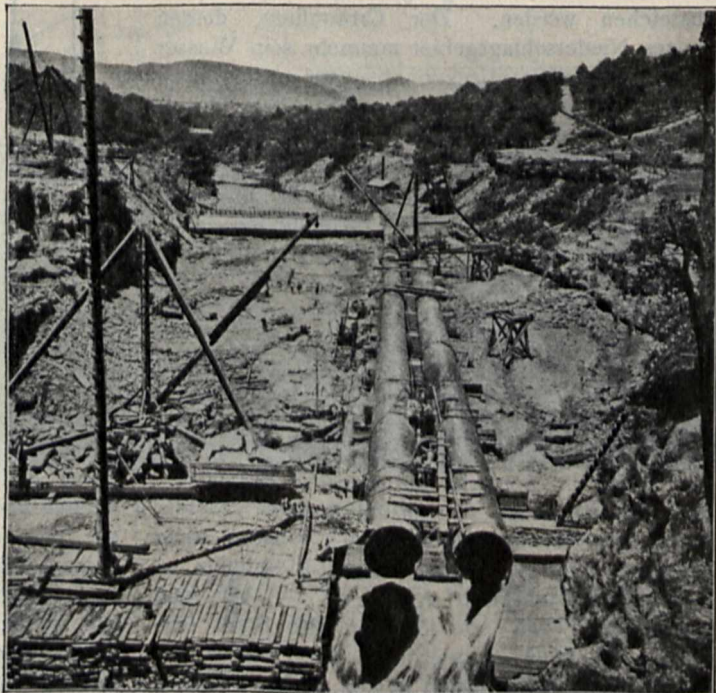
lange Sperrmauer gestaut werden. Die aufgestauten Wassermassen werden einen grossen See, das Ashokanbecken, bilden, das 765 000 000 cbm Wasser fassen und eine tägliche Entnahme von 1 125 000 cbm gestatten soll. Dieses Ashokanbecken erstreckt sich über ein Gebiet von etwa 5700 ha, d. h. es ist nahezu so gross wie die Stadt New York selbst; seine Tiefe schwankt zwischen 15 und 58 m, die Sperrmauern erhalten 7 km Länge und stellenweise bis 67 m Höhe. Als nächste Vergrösserung ist das weiter südlich gelegene Napanochbecken gedacht, das weitere 585 000 cbm pro Tag aus dem Gebiet des Rondout und seiner Nebenflüsse liefern würde. Fernerhin soll das Wasser aus dem Niederschlagsgebiet des Schoharie im Prattsvillebecken gesammelt werden, und schliesslich ist noch eine Reihe von Staubecken am Unterlauf des Catskill-Creek geplant.

Die Verbindung unter den einzelnen Becken wird durch grosse Aquäduktanlagen hergestellt werden. Von den Catskillbecken soll das Wasser durch eine besondere Leitung dem grossen Ashokanbecken zugeführt werden, das Wasser des Prattsvillebeckens wird durch einen grossen Tunnel in den Esopus-Creek geleitet, der es ebenfalls dem Ashokanbecken zuführt, und

nur das Wasser des Napanochbeckens wird direkt in den grossen Aquädukt gelangen, welcher das Ashokanbecken mit New York bzw. den Verteilungsbecken und Filteranlagen verbinden soll. Diese Wasserleitung wird eine Länge von 90 englischen Meilen bei 5,2 m Weite und Höhe erhalten; sie wird teils als über der Erde liegender geschlossener Tunnel aus Eisenbeton — vgl. Abb. 419 —, teils in der Weise hergestellt, dass das Erdreich in der erforderlichen Tiefe und Weite ausgehoben und der so gebildete Graben ausgemauert und durch Betongewölbe abgedeckt wird. Vom Südende des Ashokanbeckens aus wird dieser Aquädukt zunächst bis zum Hudson geführt, den er zwischen Cornwall und West Point

erreichen soll. An dieser Stelle liegt die Wasserleitung etwa 120 m über dem Flusse. Durch einen senkrechten Schacht von 330 m Tiefe soll das Wasser dann dem 210 m unter dem Wasserspiegel den Hudson unterfahrenden Tunnel zugeführt werden, der am anderen Ufer wieder in

Abb. 420.



Fundierungsarbeiten an der Ashokan-Talsperre.

einen senkrechten Schacht mündet, in welchem das Wasser wieder aufsteigt. Von diesem Schacht aus wird die Wasserleitung, dem Laufe des Hudson folgend, bis in die Nähe des Crotonbeckens geführt, mit dem sie Verbindung erhalten soll. Von hier aus geht die Leitung südlich bis zum Kensico-Reservoir, welches erweitert werden und als grosses Vorratsbecken dienen soll, gross genug, um auf mehrere Tage die Wasserversorgung New Yorks zu sichern, wenn Störungen an den weiter nördlich gelegenen Anlagen auftreten sollten. In der Nähe des Kensico-Reservoirs sind eine grosse Filteranlage bei Scarsdale und ein weiteres Vorratsbecken bei Hillview geplant. Der weitere Verlauf der Wasserleitung nach Brooklyn, dem Reservoir in Forest Park und nach Staten Island ergibt sich aus der Kartenskizze Abb. 418.

Nach der in etwa vier Jahren zu erwartenden Vollendung des ganzen Catskillprojektes, dessen Kosten auf 161 000 000 Dollars veranschlagt sind, wird Gross-New York insgesamt 4860 000 cbm Wasser täglich zur Verfügung haben, 1710 000 cbm aus dem Crotonbecken und 3150 000 cbm aus den Catskillanlagen, eine Wassermenge, die selbst für ein so grosses, rasch wachsendes Gemeinwesen wie New York auf viele Jahrzehnte hinaus ausreichen dürfte. Zum Schutze der Wasserversorgungsanlagen gegen Beschädigungen und Verunreinigung wird die Stadt New York dann allerdings nicht weniger als 1500 Polizeibeamte beschäftigen müssen.

Mit dem Bau der Ashokantalsperre ist schon begonnen worden; Abb. 420 veranschaulicht die Fundierungsarbeiten für die Sperrmauer. Während des Baues wird das Wasser des Esopus-Creek durch zwei eiserne Rohre von je 2,5 m Weite abgeführt.

O. B. [11296]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Luftschiffahrt, über deren Fortschritte wir die Leser des *Prometheus* regelmässig unterrichtet haben, ist bei der regen Weiterarbeit aller Beteiligten im Begriff, sich zu einem beachtenswerten vielseitigen Verkehrsmittel auszubilden. Ausser für militärische Zwecke sind schon beim heutigen Stand der Luftschifftechnik die Motorballons zu Sportzwecken geeignet, und zweifellos wird das Fahren mit Motorballons dem Automobilsport bald erheblichen Abbruch tun. Viele Nachteile des Automobilsports, wie der Staub, schlechte Wege, Schikanen der Organe der Aufsichtsbehörde, die sog. Autofallen, kommen für die Luftschiffahrt nicht in Betracht. Pannen aber, wenn auch nicht Pneumatikpannen, wird es beim Luftschiff auch geben. Billiger als der Automobilsport wird das Fahren in Motorballons keinesfalls, denn wenn auch infolge Fehlens des Wechselgetriebes, Differentialwerks und der Räder mit Pneumatiks die Reparaturen an diesen Teilen fortfallen, so bleiben doch noch die gleichen

Kosten für Brennstoff und Öl und Reparaturen an den Motoren übrig; statt der Pneumatiks haben wir die Instandhaltung der Ballonhülle, und als neue, beim Automobil nicht vorhandene Ausgabe kommen die Kosten für das Füllgas hinzu. Letztere spielen die grösste Rolle, und gerade diese Kosten werden den Ballonsport sehr verteuern, und noch mehr als der Autosport wird der Luftschiffsport ein Vorrecht der Reichen sein.

Abgesehen von den Kosten am Motorballon selbst kommen noch der Bau und die Instandhaltung der „Hangars“ genannten Ballonschuppen in Betracht. Wegen der Grösse der Ballons sind dies gewaltige Hallen, die deshalb nur weit vom Zentrum der Stadt entfernt gebaut werden können, wo die Grundstückspreise oder Mieten noch nicht so hohe sind. Für kleine Motorballons allerdings, wie sie z. B. Santos-Dumont mehrfach gebaut hat, ist es möglich, den Hangar auf dem Dach eines grösseren Wohnhauses zu bauen, aber hier würde wieder die Füllung schwieriger sein. Eine eigene Anstalt zur Wasserstoffgaserzeugung kommt bei den heutigen Methoden der Gaserzeugung nicht in Betracht. Es bleibt also nur die Füllung mit in Stahlflaschen komprimiertem Wasserstoffgas oder mit Leuchtgas. Der Billigkeit wegen ist letzteres zu empfehlen, doch muss dann die Ballonhülle bedeutend grösser werden, da Leuchtgas nur ca. 600 g pro Kubikmeter trägt gegen ca. 1100 g bei Wasserstoffgas. Es werden in Frankreich bereits Motorballons für Sportzwecke für Leuchtgasfüllung gebaut. Mit einer Tragfähigkeit für zwei Personen haben die Ballons einen Inhalt von ca. 1000 cbm bei einer Länge von 36 m. Die Halle für einen solchen kleinen Autoballon für Sportzwecke müsste also schon ca. 38 m lang sein und mindestens 10 m breit, da die Stabilitätsflächen seitlich vorstehen.

Bei Leuchtgasfüllung könnte man jedoch auf einen grossen Hangar verzichten, wenn das Gas nach der Landung ausgelassen wird. Vor jeder Fahrt muss dann der Ballon neu gefüllt werden, während man im anderen Falle nur eine Nachfüllung braucht. Für die Nachfüllung wäre Wasserstoffgas aus Flaschen zweckmässig, um die Verschlechterung des alten, im Ballon befindlichen Gases auszugleichen. Bemerkte sei, dass ein solcher kleiner Motorballon nur für einige Stunden Benzin und Ballast mitführen kann; zu grossen Tourenfahrten müssen daher grosse Luftschiffe genommen werden. Hierbei werden auch die Kosten auf den Personenkilometer geringer. Es ist daher zu erwarten, dass sich der Luftschiffsport in grossen Klubs konzentrieren wird, da die Haltung grosser Luftschiffe nur wenigen sehr reichen Leuten möglich sein wird.

Ausser für den Sport ist die Anwendung des Motorballons auch für Reisezwecke ins Auge zu fassen. Viele Unannehmlichkeiten der Reise in der Eisenbahn oder im Schiff fallen fort. Noch mehr als im Auto wird die Reise selbst zum Genuss. Da aber das Luftschiff noch abhängiger von Wind und Wetter ist als das Seeschiff, kann es sich weniger um Geschäftsreisen handeln, die eben zur bestimmten Zeit ausgeführt werden müssen, sondern mehr um Vergnügungsreisen. Im Luftschiff wird man gewissermassen gleichzeitig die Reize einer Autofahrt — ohne deren Nachteile — und

die einer Bergtour geniessen, ohne jede persönliche Anstrengung. Namentlich für Reisen nach berühmten Erholungsorten wird sich das Luftschiff bald einbürgern. Der Anfang ist bereits in Frankreich gemacht; dort wurde vor kurzem unter dem Namen Compagnie Générale Aéronautique eine Gesellschaft gegründet, die regelmässige Touristenausflüge mit Luftschiffen veranstalten will. Die Gründer dieser Gesellschaft sind Surcouf und Kapferer, die Erbauer und Konstrukteure der bekannten Motorballons *Ville de Paris*, *Clément Bayard* und *République*. Deutsch de la Meurthe und Clément sind die Kapitalisten. Die ersten zwei Luftschiffe sind bereits im Bau, und die Gründer hoffen, noch dieses Jahr den Betrieb aufnehmen zu können. Es sollen von Paris Touren nach Monaco und den benachbarten Luxus-Kurorten, ferner nach Pau an den Pyrenäen, später nach den Inseln des Mittelmeeres und schliesslich nach Algier und Ägypten unternommen werden. Auch in Deutschland ist eine derartige Gründung im Gange, und zwar sollen mit Luftschiffen, System Zeppelin, Fahrten nach der Schweiz und nach den grossen Städten Süddeutschlands eingerichtet werden. Diese Reisen können unmöglich billiger sein als Eisenbahnfahrten erster Klasse. Aber da eine solche Luftreise Annehmlichkeiten und Reize bietet wie kein anderes Verkehrsmittel, ist bei dem allgemeinen Enthusiasmus für die Luftschiffahrt eine Rentabilität dieser Luftschifflinien zu erwarten. Zu bemerken ist noch, dass sich die Einrichtung von Luftschifflinien nur für grosse Entfernungen empfiehlt, weil man nicht oft landen kann, denn jede Landung ist mit Verlusten an Gas und Ballast verknüpft, den Lebenselementen des Ballons. Ein Nachteil der Reisen im Luftschiff wird sein, dass der Reisende kein grosses Gepäck mitnehmen kann, er müsste es denn im Verhältnis des Gewichts so teuer bezahlen wie seine eigene Fahrt. An den Transport von Waren im Luftschiff ist also vorderhand nicht zu denken, der Tonnenkilometer müsste ca. 3 M. kosten.

Ein weiteres Feld der Anwendung der Luftschiffahrt ist die wissenschaftliche Forschung. Der gewöhnliche Freiballon spielt ja schon in der Meteorologie eine grosse Rolle, auch zu Forschungsreisen wollte man ihn schon benutzen. Allen bekannt ist die Expedition von Andrée zur Aufsuchung des Nordpols, ferner der gleiche Versuch Wellmanns mit einem grossen Motorballon von Spitzbergen aus. Zwar ist dieser erste Versuch der Anwendung eines Luftschiffes zu Entdeckungsreisen gescheitert, aber nur deshalb, weil Wellmann die Schwierigkeiten unterschätzt hatte, einen Motorballon in den unwirtlichen Gegenden des Nordens zusammzusetzen. Wären nicht nur die einzelnen Bestandteile, wie es geschehen ist, in Paris gebaut, sondern das ganze Luftschiff dort montiert und ausprobiert worden, der Versuch wäre wahrscheinlich gelungen. Wellmann will den Versuch jetzt wiederholen und hat sein Luftschiff *Amerika* diesmal besser vorbereitet.

Hieran schliesst sich die Verwendung der Luftschiffe zu Rettungszwecken, z. B. um im Gebirge Verstiegene oder Verirrte zu suchen, ferner zur Rettung bei Überschwemmungen, ebenso zur Rettung der Personen und der Post von gestrandeten Schiffen. Im

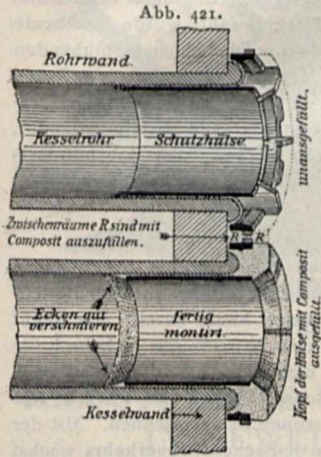
Kriege könnten auch die Motorballons beim Aufsuchen der Verwundeten in schwierigem Gelände gute Dienste leisten, wenn die Luftschiffe nicht für die im Kriege wichtigeren Zwecke der Aufklärung oder des Angriffs gebraucht werden. Für die Rettung aus Seenot besteht leider der Mangel, dass die Motorballons bei stürmischem Wetter nicht auslaufen können. Nach dem Sturm wird vom Luftschiff aus ein gestrandetes Schiff, Rettungsboot usw. leichter auffindbar sein, da infolge der Erhebung von mehreren 100 m über dem Meere ein weites Gebiet übersehen werden kann.

Schliesslich bleibt noch die Verwendungsmöglichkeit der Motorballons zur Übermittlung von Nachrichten in unwegsamen Ländern oder bei besonderen Anlässen, wie während einer Belagerung. In dieser Hinsicht hat ja schon der Freiballon während der Belagerung von Paris sehr gute Dienste geleistet für die Expedition der Post aus der belagerten Stadt; hinein konnten jedoch auf demselben Wege keine Postsachen befördert werden, was mit Motorballons aber möglich ist. Der Einwand, dass diese Luftfahrzeuge durch besondere Geschosse vernichtet werden können, ist nicht ganz stichhaltig, denn bei Nacht ist ein Motorballon fast gar nicht zu sehen. Bei der Fahrt des Motorballons *Ville de Paris* von Sarrouville nach der Festung Verdun, die in einer Vollmondnacht erfolgte, verloren die dem Luftschiff folgenden Automobile dieses vollständig aus dem Gesichtskreis, obwohl es nicht in der Absicht der Luftschiffer lag, sich den Automobilen zu entziehen, im Gegenteil, die Luftschiffer wollten diese Begleitung, denn die Automobile sollten Hilfe leisten, falls das Luftschiff zu einer vorzeitigen Landung gezwungen würde. Die Luftschiffer jedoch konnten die Automobile stets beobachten. Auch mit Scheinwerfern konnte man bei mehr als 1000 m Entfernung das Luftschiff nicht mehr finden.

Zur Übermittlung von Nachrichten, z. B. der Expressbriefe im Verkehr und der Befehle im Kriege, können auch die dynamischen Flugapparate gebraucht werden, und sie sind sogar vorzuziehen, einmal, weil ihre Geschwindigkeit grösser ist, und zweitens, weil die Betriebskosten weit geringer, Bedienung und Instandhaltung weniger umständlich sind. Für militärische Zwecke kommt noch wesentlich in Betracht, dass wegen der grösseren Geschwindigkeit und des weit kleineren Ziels ein Vernichten des Luftfahrzeuges durch den Feind noch schwieriger ist als bei Motorballons. Die empfindliche Ballonhülle ist nicht vorhanden, es besteht fast keine Feuersgefahr, und man hat wenig leicht verletzbar Teile am Mechanismus. Nur wenn der Führer oder ein subtiler Teil des Motors getroffen würde, wäre die vorzeitige Landung erzwungen. Schon heute ist der Drachenflieger der Gebrüder Wright für diese Zwecke verwendbar, und dieser Flugapparat lässt sich noch sehr verbessern. Neben den Motorballons wird also der Drachenflieger schon in nächster Zukunft als Luftfahrzeug für militärische und Sportzwecke sich einführen, und die Nation, die in ihrer Luftflotte den Vorsprung hat, hat auch die Vormachtstellung. Das Meer trennt die Weltteile, die Luft verbindet sie. Wer Herr der Luft ist, wird Herr der Welt.

NOTIZEN.

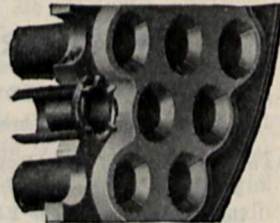
Schutzhülsen für die Röhren von Rauchrohrkesseln. (Mit zwei Abbildungen.) In sehr vielen Dampfkesselbetrieben gibt das Undichtwerden der Rohre von Rauchrohrkesseln Veranlassung zu unaufhörlichen, mit Betriebsstörungen und grossen Kosten verbundenen Reparaturarbeiten. Die Rohre der Rauchrohrkessel, kombinierten Flammrohr- und Rauchrohrkessel, Fairbairnkessel, Lokomobilkessel, Schiffskessel usw.



werden bekanntlich in den Kesselstirnwänden durch Einwalzen befestigt, und gerade an diesen Einwalzstellen treten Undichtigkeiten nur zu leicht auf. Das erklärt sich daraus,

dass diese Stellen, an denen die dünnwandigen Rohre in den um das fünf- bis siebenfache stärkeren Stirnwänden (nach Abb. 421) befestigt sind, von den Flammen direkt getroffen werden, also recht hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Während aber die dünnwandigen Rohre an den Stellen, an denen sie vom Wasser umspült sind, die ihnen durch Flammen und Heizgase zugeführte Wärme leicht an das Wasser abgeben, können sie das an den Einwalzstellen, an denen sie vom Material der Stirnwand umgeben sind, nicht in dem wünschenswerten Masse. Die Folge davon sind Wärmestauungen und Temperaturspannungen an den Einwalzstellen, Rohr und Stirnwand erleiden infolge ihrer stark verschiedenen Wandstärke verschieden starke Ausdehnungen und Zusammenziehungen durch die Wärme, das Rohr lockert sich in der Wand, „es fängt an zu arbeiten“, wie der Ausdruck des Dampfkesselpraktikers lautet, und die Undichtigkeit ist fertig. Diese kann nur durch erneutes Einwalzen bzw. Nachwalzen der Rohre beseitigt werden. Einmal wird aber durch dieses Nachwalzen, wobei immer der Kessel ausser Betrieb gesetzt werden muss, die Ursache des Übels nicht beseitigt, so dass bald wieder Undichtigkeiten auftreten, dann aber leiden die Rohrenden auch durch öfteres Nachwalzen derart, dass sie bald erneuert werden müssen. Die von der Firma Gustav Schlick in Dresden hergestellten Schutzhülsen für Rauchrohre

Abb. 422.



(Abb. 421) suchen nun die Ursache des Undichtwerdens der Einwalzstellen dadurch zu beseitigen, dass sie diese Stellen möglichst gegen die direkte Einwirkung der Flammen und Heizgase schützen, so dass grössere Temperaturschwankungen an diesen Stellen vermieden werden und die dennoch auftretenden Spannungen zwischen Rohr und Stirnwand sich allmählich ausgleichen können, ohne zu einer Lockerung des Rohres zu führen.

Die durch D. R. P. geschützten Schutzhülsen, die sich in zahlreichen Kesselbetrieben schon bestens bewährt haben, bestehen aus hitzebeständigem Tiegelstahl. Ihr rohrförmiger Ansatz, dessen Durchmesser um einige Millimeter kleiner ist als der Rohrdurchmesser, wird aussen mit einer dünnen Schicht von feuerfestem Mörtel bestrichen und dann in das Rohr eingeschoben, bis der Kopf der Hülse auf der Stirnwand aufsitzt. Dann wird der sich zwischen dem Stutzenende und der inneren Fläche des Rohres bildende Winkel mit feuerfestem Mörtel ausgeschmiert, und alle an und zwischen den Hülsenköpfen befindlichen Hohlräume werden ebenfalls mit diesem Mörtel ausgefüllt, so dass eine glatte Fläche gebildet wird, wie Abb. 422 veranschaulicht. Nach dem Trocknen des Mörtels kann der Kessel wieder in Betrieb genommen werden. Flammen und Heizgase kommen dann nicht mehr direkt mit den Rohrenden und den diese aufnehmenden Teilen der Stirnwand in Berührung und können ihre verderbliche Wirkung an dieser empfindlichen Stelle nicht mehr ausüben: das Lecken der Rohre hört auf. Der geringe Preis dieser Schutzhülsen kommt gegenüber den durch undichte Einwalzstellen entstehenden Reparaturkosten — ganz abgesehen von den Betriebsstörungen — gar nicht in Betracht.

O. [11263]

Cascara Sagrada. Allenthalben wächst in Deutschland auf feuchtem und moorigem Boden, in Gebüsch und Wäldern der Faulbaum (*Rhamnus frangula L.*). Sein Holz gibt eine zur Schiesspulverfabrikation sehr geeignete Kohle, und aus diesem Grunde ist der Strauch in früheren Zeiten sogar in grossem Umfang angebaut worden. Die bittere, unangenehm schmeckende Rinde liefert ein sehr wirksames Abführmittel. Von der Faulbaumrinde, *Cortex Frangulae*, wurden früher beträchtliche Mengen nach Amerika ausgeführt, da dort die Pflanze nicht vorkommt. Vor einigen Jahrzehnten hat man aber ermittelt, dass auch die Rinde zweier in Nordamerika heimischer Rhamnusarten, *Rhamnus Purshiana DC.* und *Rhamnus californica Eschsch.*, die gleiche Wirkung besitzt. Seitdem beziehen wir, und zwar, wie von verschiedenen Seiten betont wird, in höchst überflüssiger Weise diese Droge für teures Geld aus den Vereinigten Staaten unter dem Namen Sagradarine, *Cascara Sagrada.*

Rhamnus Purshiana, die wichtigere der beiden amerikanischen Arten, findet sich, wie das *Bulletin of Miscellaneous Information* (Nr. 10, 1908) der Royal Botanic Gardens in Kew mitteilt, an dem pazifischen Abhang der Vereinigten Staaten von Nordkalifornien nordwärts bis Oregon und Washington, vereinzelt auch in den Staaten Idaho und Montana. Vielerorts entwickelt sich die Pflanze zu einem Baum von 6 bis 12 m Höhe mit einem Stammdurchmesser von 30 cm und darüber, an anderen Stellen bildet sie nur 3 bis 3,60 m hohe Büsche. Der durchschnittliche Ertrag eines Baumes an Rinde wird zu etwa 10 englische Pfund angegeben. Alljährlich werden etwa 50 Wagenladungen oder 1 000 000 Pfd. Rinde aus den Staaten Washington und Oregon nach dem Osten versandt. Um diese Menge zu erhalten, müssen also jährlich gegen 100 000 Bäume gefällt werden. Der Wert der Ernte kann im Durchschnitt auf 100 000 Doll. pro Jahr veranschlagt werden. Der Preis der Rinde schwankte in den letzten Jahren zwischen 26 sh und 50 sh pro Zentner (oder 0,52 bis 1,00 M. pro kg).

Nach den aus Amerika einlaufenden Mitteilungen scheint den Bäumen in ihrer Heimat eine baldige Aus-

rottung zu drohen. Man empfiehlt daher gegenwärtig, die Pflanze im westlichen Irland und in Schottland einzuführen. Wie die im Arboretum zu Kew gesammelten Erfahrungen zeigen, wäre ein solches Vorgehen nicht aussichtslos. In Kew wachsen z. Zt. mehrere Exemplare von *Rhamnus Purshiana*, die aus Samen gezogen worden sind, welche der bekannte Pflanzenzüchter Luther Burbank Ende des Jahres 1891 gesandt hatte. Der grösste dieser Bäume ist heute 6,30 m hoch, der Durchmesser der Krone beträgt 5,40 m, der Umfang des Stammes 60 cm. Die Bäume blühen im Mai, die Früchte reifen im August; doch ist der Fruchtansatz unregelmässig und spärlich. Die Bäume haben sich in Kew als völlig winterhart erwiesen. Sie haben sämtlich ungeschützt und ohne Schaden zu nehmen sehr strenge Fröste überstanden. Um zu prüfen, ob die Rinde der in England wachsenden Bäume die gleiche Zusammensetzung und Wirkung hat wie das amerikanische Produkt, wurde eines der in Kew gezogenen Exemplare gefällt und die Rinde einem Londoner Laboratorium zur Untersuchung übergeben. Die Rinde wurde zu Tabletten verarbeitet, und die ärztliche Prüfung ergab, dass das englische Produkt dem amerikanischen in seiner Wirkung durchaus ebenbürtig ist.

[11364]

* * *

Von der Cochenille. Als im Anfange des 16. Jahrhunderts die Spanier Mittelamerika eroberten, fanden sie bei den Eingeborenen einen schönen bläulich-roten Farbstoff, mit welchem man Gewebe, Waffen und Gebrauchsgegenstände aller Art färbte, die Cochenille. Dieses Farbmateriale, dessen färbendes Prinzip dem bei den Persern und Indern und auch in Europa schon lange in Gebrauch gewesenen Coccus-Farbstoff nahe verwandt ist, stammt von der Cochenilleschildlaus, *coccus cacti*, die auf den Blättern verschiedener *Opuntia*-Arten lebt und sich unter günstigen Bedingungen rasch vermehrt. Die Spanier hielten zuerst die Cochenille für die Frucht oder den Samen einer Pflanze, und es hat lange gedauert, ehe man erkannte, dass man es mit einem Insekt zu tun habe. Der neue Farbstoff fand in Europa sehr schnell Aufnahme, so dass sich die Spanier veranlasst sahen, der Züchtung der Cochenille ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, mit dem Erfolge, dass schon gegen das Ende des 16. Jahrhunderts grosse Mengen Cochenille besonders von Mexiko nach Spanien eingeführt werden konnten. So weit ging die Sorge der Spanier für das wertvolle Insekt, dass sie die Ausfuhr lebender Exemplare unter Todesstrafe verboten. Das konnte indessen auf die Dauer nicht verhindern, dass nach und nach die Cochenillelaus auch auf den Antillen, in Spanien und Italien, auf den Kanarischen Inseln, in Niederländisch-Indien, auf Korsika, in Algier und anderen Ländern mit geeignetem Klima angesiedelt und gezüchtet wurde. Zur Gewinnung des Farbstoffes werden lediglich die grauen oder bläueren weiblichen Tiere verwendet, die etwa 2 mm lang werden und von denen, im getrockneten Zustande, etwa 140000 auf 1 kg gehen. Ein Hektar Kaktus-Land liefert im Jahre etwa 400 kg Cochenilleläuse. Die ausgewachsenen Tiere werden nach der Befruchtung, aber ehe sie die Brut abgesetzt haben, von den Kaktusblättern abgefegt und in Körben gesammelt und durch Wasserdampf, heisses Wasser, auf heissen Eisenplatten oder in einem Wärmefen getötet, dann, wenn nötig, getrocknet und in diesem Zustande in den Handel gebracht. Die Ernte der trächtigen Weibchen gilt als die beste; weitere zweite

und dritte Ernten enthalten auch viel junge unbefruchtete Tiere und gelten als minderwertig. Die Entwicklung der Teerfarben-Industrie hat den Verbrauch von Cochenille stark eingeschränkt; Anilin- und Alizarin-farben haben sie vielfach ersetzt. Nur Persien und die Türkei gebrauchen noch erhebliche Mengen Cochenille für ihre Teppichfabrikation. Das Kilogramm Cochenille, das früher mit etwa 15 Mark bezahlt wurde, ist heute für 3 bis 4 Mark zu haben. Die ehemals blühenden Cochenille-Plantagen in Mexiko, Guatemala, auf den Kanarischen Inseln und in anderen Ländern sind infolge dessen stark zurückgegangen. Die Mittelmeerländer, welche um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts noch Cochenille lieferten, produzieren heute gar keine mehr.

[11340]

* * *

Das in der deutschen Seeschifffahrt beschäftigte Schiffpersonal stellt bei dem Umfang und der Bedeutung der deutschen Reedereien heute bereits eine recht stattliche Zahl dar. Nach dem *Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich* belief sich diese am 1. Januar 1908 insgesamt auf 71853 Personen. Gegen das Vorjahr war ein Zuwachs von 4317 Personen zu verzeichnen. Mit der ständigen Ausdehnung des deutschen Seeverkehrs wächst somit auch die Zahl derjenigen, die auf dem Wasser, im rauen Dienste der Schifffahrt, Brot, Erwerb und Beruf suchen und finden. Die Schiffsbesatzungen gliedern sich zur Hauptsache in das seemännische und das Maschinen-Personal. Zu ersterem zählten 33932, zu letzterem, das fast ausschliesslich auf Dampfern, nur mit einigen 50 Mann auf Seglern — mit Hilfsmaschinen —, beschäftigt wurde, 22779 Mann. Für die Dampfschifffahrt allein überwiegt das Maschinenpersonal mit 22722 Personen, gegenüber 20469 Seeleuten und 14804 Personen für sonstige Dienste (Stewards, Köche usw.) Die letztere Zahl mag manchem überraschend gross erscheinen, sie liegt aber in dem von den Hamburger und Bremer Grossreedereien besonders gepflegten Personenverkehr über den Atlantischen Ozean begründet. In der Gesamtbesatzung standen 13581 Offiziere 58272 Mannschaften gegenüber. Die überwiegende Zahl der Gesamtheit, 63706 Personen, entfällt auf die Nordseereedereien, nur ein Teil, 8147 Mann, auf die Ostseeschifffahrt. Die Ostseereedereien haben längst die Bedeutung verloren, die sie einst besaßen, während die Nordseereedereien immer weiter sich ausdehnen konnten.

K. R. [11365]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Bauer, Dr. Max, Geh. Reg.-Rat, o. Prof. a. d. Univ. Marburg. *Edelsteinkunde*. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben. Für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere usw. 2., neu bearb. Aufl. Mit 21 Tafeln in Farbendruck, Lithographie und Autotypie sowie zahlreichen Abbildungen im Text. 1. Lieferung (64 S. m. 3 Taf.) Lex. 8°. Leipzig 1909, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis 2 M.