

PROMETHEUS

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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 590.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 18. 1901.

Flug eines ungefesselten Hargrave-Drachens.

Von Professor Dr. W. KÖPPEN.
(Schluss von Seite 262.)

Durch Marvins Vorgehen mit der Anbringung des Meteorographen im Innern des Hargrave-Drachens haben wir gelernt, dass eine Last an dieser Stelle die Bewegungen des Drachens nicht ungünstig beeinflusst und dass diese Last hier vor jeder Beschädigung vortrefflich bewahrt ist. Daraus ergibt sich, dass dies auch der gegebene Ort für einen menschlichen Insassen ist, nicht aber die sehr gefährliche Aufhängung unterhalb des Drachens. Damit beim Landen nicht nur der Insasse, sondern auch der Drache selbst unbeschädigt bleibe, kann man den Stoss, wie bei Samuelsons Flugmodell, durch vier gespreizte, an elastischen Gurten befestigte Beine aufnehmen. Auch kann man den Fahrer in den Stand setzen, die Fallschirmfläche durch Ausfüllung des Raumes zwischen den Zellen im Bedarfsfalle zu vergrössern. Es lässt sich leicht eine Vorrichtung angeben, die beide Zwecke vereinigt und den Ausblick des Fahrers nicht behindert, doch sind solche Einzelheiten besser der weiteren Entwicklung der Sache zu überlassen, da wir überreich an Constructionen von Flugmaschinen sind, die fein erdosen sind, aber den einzigen Uebelstand haben, dass sie nicht fliegen

können. Auch die hier vorgeschlagene kann dieses nicht, insofern sie mit Ausnahme der einen erwähnten Combination nicht oder nur vorübergehend Höhe gewinnen kann. Sie will auch nichts weiter sein als ein Uebungsapparat, an dem endlich ohne grosse Kosten und ohne erhebliche Gefahr die Manöver studirt und erlernt werden können, durch die der Flug einer solchen Construction nach dem Willen des Menschen beeinflusst werden kann. Um die Flugzeit zu verlängern und die Gefahr des Unbekannten noch weiter zu verringern, kann man zuerst an Stelle des oberen Drachens einen Ballon nehmen, der einen Theil der Last trägt, wie dies schon von Platte vorgeschlagen worden ist, und die Versuche nicht bei zu starkem Winde machen. Weiterhin aber ist auch die Ausprobirung leichter Motoren auf diesem Wege möglich. Zu allererst kann für einen Theil des Fluges ein fallendes Gewicht, das eine Luftschraube treibt, als einfachster Motor dienen; hat das Gewicht den Boden erreicht, so schneidet der Fahrer die Schnur ab. Gelingt es auf diese Weise, in der Curve des Barographen auch nur eine Stufe oder Zacke durch schräge Aufwärtsbewegung zu bilden, so ist schon viel gewonnen und der Weg für weitere Erfolge geöffnet. Dass ein vom Drachen herabhängendes Gewicht den Flug des gefesselten Drachens nicht stört, hat die Erfahrung auf dem

Blue Hill gezeigt, wo der Meteorograph häufig am hinteren Rande der Vorderzelle des Drachens an einem langen Draht aufgehängt wird. Beim freien Fluge muss es sich erst zeigen, wie die Trägheit dieses Gewichtes gegenüber den Ungleichheiten in der Luftströmung auf dessen Flug einwirkt.

Die Grössenverhältnisse eines Hargrave-Drachens, der einen Mann tragen kann, ergeben sich aus folgender Betrachtung. Fallschirmen zum Tragen einer Person von mittlerem Gewicht (70 kg) pflegt man einen Durchmesser von 7 bis 12 m, also eine Fläche von 38 bis 113 qm zu geben. Auf der Versammlung der russischen Naturforscher in Kiew 1898 wurde, wer es wünschte, mittelst zweier Hargrave-Drachen von 60 und 40, zusammen 100 qm, vom Boden emporgehoben. Baden-Powell dagegen verwendet zum Heben eines Mannes vier oder fünf seiner Levitor-Drachen von je 120 Quadratfuss, also nur 52 oder 65 qm im ganzen (vergl. *Aeronautical Journal* 1899). Es genügen also etwa 100 qm Tragfläche sicher sowohl zum Heben eines Mannes mittelst Drachenwirkung als zum nachfolgenden Herabschweben. Diese Fläche wird man zweckmässig so vertheilen, dass etwa 70 qm auf den Hauptdrachen, 23 qm auf den oberen Drachen und 7 qm auf einen diesen anhebenden Pilot-Drachen kommen. Oder, wenn man die beiden letzteren durch einen Ballon ersetzen will, so hätte dieser zuerst 5 bis 6 m Durchmesser zu erhalten, und später könnte man es, als Vorübung für den reinen Drachenbetrieb, mit der Verbindung eines kleineren Ballons und eines Ober-Drachens von 12 oder 15 qm versuchen.

Der Hauptdrache hätte hiernach die effiziente Fläche des Marvin-Drachens zu erhalten, dessen Flüge am 1. September und 8. November v. J. den Anlass zu diesem Aufsätze gegeben haben. Da man für den freien Flug die beiden Zellen des Drachens wohl gleich machen und beide mit drei Flächen versehen wird, so wird, wenn man die Form des Marvin-Drachens beibehalten will, jede seiner Dimensionen nur zu verdreifachen sein; das giebt ein Gestell von je 6 m Länge und Breite und $2\frac{1}{2}$ m Höhe. Als Halteleine für das ganze Drachengespann genügt ein Stahldraht von dem sechzehnfachen Querschnitt des für den Marvin-Drachen benutzten, also von $\frac{1}{2} \times 16 = 8$ qmm bezw. von 3,2 mm Durchmesser, oder ein dem entsprechendes Kabel. Ebenso stark hätte das Ankertau zu sein, wenn man die Mitnahme eines Ankers für nothwendig hält. Als Verbindungsleine zwischen dem Hauptdrachen und dem Ober-Drachen wird, der leichteren Behandlung wegen, Hanfschnur von 5—6 mm Durchmesser zu nehmen sein.

Bedenken kann das Fallenlassen eines 1—2 km langen Kabels beim Loslösen des Drachens erregen. Allein erstens kann man leicht das Kabel

durch einige weitere Drachen daran so weit tragen, dass man bei schnellem Einhieven es von der Erde frei halten kann. Denn da bei den oben angegebenen Dimensionen das Kabel in mässigem Winde auf ein Drittel seiner Zugfestigkeit beansprucht wird, sein Abreissen aber bei dieser Anordnung keine extremen Gefahren mit sich bringen würde, so kann man ihm ohne Sorge noch eine Drachenfläche von 20 oder 30 qm anvertrauen. Zweitens wird man für diese Versuche doch überhaupt eine ziemlich menschenleere Gegend auswählen und kann in der betreffenden Richtung Wachen ausstellen. In der Stadt freilich wird Einem der zur Erde gefallene Draht durch unverständige Helfer sofort zum grössten Theil unbrauchbar gemacht und kann er auch Gefahren für den Verkehr, besonders durch Berühren der Leitungen elektrischer Bahnen, herbeiführen.

Es ist bekannt, dass Hargrave den nach ihm benannten Drachen im Verlaufe seiner anhaltenden Studien zu einer Flugmaschine erfunden hat, und es kann Allen, die auf diesem Felde arbeiten, dringend gerathen werden, seinem Beispiele zu folgen und das Gebahren, insbesondere die Stabilität, ihrer Constructionen zu prüfen, indem sie diese zuerst als Drachen probiren. Nur solche Gestelle, die sich bei richtiger Fesselung als Drachen stabil erweisen und befriedigen, geben Aussicht dafür, dass sie auch bei freiem Fluge die nöthige automatische Stabilität zeigen werden. Hätte man diese Vorsicht stets angewandt, so würde der Tod Pilchers und vielleicht auch der Lilienthals vermieden worden sein. Denn ihre Gestelle sehen nicht danach aus, dass sie als Drachen dauernde Stabilität geben würden. Dasjenige von Lilienthal ist erst lange nach seinem Tode von Fitzgerald (*Aeronautical Journal* 1898) so probirt worden, und wahrscheinlich nur unter günstigen Windverhältnissen. Pilcher hatte die Kühnheit, sich selbst auf seinem Gestell als Drachen heben zu lassen, das dann durch sein Umschlagen bewies, dass es für einen Drachen nicht die geeignete Form besass. Chanute, Graf Carelli, auch Kress haben ihre Constructionen zwar als Drachen versucht, aber nur wenige Male, und die Erfahrung zeigt, dass erst sehr viele und lange Aufstiege unter verschiedenen Umständen genügende Auskunft über die Eigenschaften einer neuen Drachenform geben können. Biegsame Gestelle z. B. sind bei schwachem Winde gut, bei starkem unbrauchbar. Nach abwärts concave Flächen sind nur mit grosser Vorsicht zu verwenden, da sie, wie Versuche mit Papiermodellen sehr leicht zeigen, Neigung zum Umschlagen haben in die stabilere Stellung mit der convexen Seite abwärts. Dies ist auch sehr begreiflich. Denn die Stabilität, mit der plane oder abwärts convexe Flächen beim Fall

in die horizontale oder schwach geneigte Lage zurückzukehren streben, beruht ja darauf, dass bei stärkerer Neigung sofort der Druckmittelpunkt sich nach dem unteren resp. vorderen Rande zu verlegt, wodurch die Fläche zurückgekippt wird; bei abwärts concaven Flächen aber wird dieses Bestreben paralytisch und sogar ins Gegentheil verwandelt dadurch, dass der untere Theil steiler, der obere horizontaler wird, der Druckmittelpunkt also, bei starker Concavität, nach oben und hinten verlegt und die Fläche umgeworfen wird. Diese Gefahr ist beim freien Fluge grösser, als beim Drachen, bei dem solche Flächen bekanntlich auf dem Blue-Hill mit gutem Erfolg verwendet werden. Bei Lilienthals Versuchen hat nur die Grösse seines horizontalen Steuers und seine allmählich erworbene Geschicklichkeit die Katastrophe so lange verhindert. Man muss aber verlangen, dass die Stabilität des Apparats automatisch gesichert sei und das verständige Eingreifen des Menschen nur die Richtung und Schnelligkeit des Fluges bestimme. Was würde man von einem Boote sagen, das nur durch kunstvolles Balanciren seiner Insassen vor dem Umschlagen im Seegang bewahrt werden könnte? Chanutes Doppelflügel hat diese automatische Stabilität erhalten, ausser durch das Steuer durch die sehr tiefe Lage des Fahrers, die aber andere Uebelstände mit sich bringen dürfte, nämlich starkes Pendeln und unangenehmes Landen.

Wir müssen aber von jeder Flugmaschine nicht nur fordern, dass sie als Drachen automatische Stabilität zeigt, sondern auch, dass ihre Flächen genügend gross und so gebaut sind, dass die Maschine auch ohne Motor, also ohne andere Horizontalbewegung relativ zum Wind, als der Fall mit excentrischer Belastung mit sich bringt, so langsam fällt, dass sie ihren Insassen heil zur Erde befördert, mag sie auch selbst ein paar Stäbe brechen. Diese Forderungen sind rigoros, denn auch ein Hargrave-Drache ist bei starkem Winde nicht vollkommen stabil; man weiss aber zur Genüge, dass es viel leichter ist, Stabilität zu erreichen bei geringer, als bei grosser relativer Bewegung zur Luft, dass ein Drache also, der bei einem Winde von 20 m p. Sec. stabil ist, bei einer Fahrt von 10 m p. Sec. durch die Luft übergenug Stabilität besitzt; und es ist selbstverständlich, dass eine sich selbst überlassene Flugmaschine leicht in zufällig sehr ungünstiger Stellung die Erde berühren kann. Aber beide Forderungen sind erfüllbar, wie eben die Hargrave-Drachen zeigen, also müssen sie auch gestellt werden. Eine aviatische Flugmaschine, die nicht anders landen kann, als mit grosser Geschwindigkeit relativ zur Erde, ist im Princip verfehlt.

Die Eingangs wiedergegebenen Aufzeichnungen des Meteorographen sind die ersten veröffentlichten, die während eines freien Fluges gewonnen sind.

In Verbindung mit der längeren Uebung mit gefesselten Hargrave-Drachen rufen sie in mir das Gefühl hervor, dass bei einem Fluge dieser Art weniger Gefahr sei, als bei demjenigen eines Luftballons, und dass dazu ungleich weniger Muth gehört, als Pilâtre de Rozier beim ersten Besteigen des Luftballons bewies, von Garnerins Kühnheit beim ersten Absturz mit dem Fallschirm ganz zu schweigen.

Die Lage eines Menschen im Inneren eines Kastendrachen von richtiger Form und Grösse wird sich, glaube ich, weniger gefährlich erweisen, als diejenige im Korbe eines Luftballons, vorausgesetzt, dass er im Stande ist, seine Verbindung mit der Erde willkürlich aufzugeben und dass ein zum Landen günstiges Terrain gegeben sei. Sie wird auch bei starkem Winde wahrscheinlich weniger unangenehm sein, als diejenige im Korbe eines Fesselballons, weil der Drache stabiler ist; doch das könnte mit unserem Barograph-Seismograph leicht festgestellt werden. Bewährt es sich, so dürfte mit der Zeit der Kastendrache den Fesselballon verdrängen. Gemeinsam ist beiden, dass im Momente der Loslösung die Erschütterungen vorüber sind und ein ruhiger Flug eintritt, beim Fesselballon zunächst aufwärts, beim Drachen sofort abwärts. Jedem, der sich mit Papierdrachen vergnügt hat, ist ja auch bekannt, dass man einen Drachen von mangelhafter Stabilität, der in starkem Winde „schiessen“ will, sofort zum Stehen bekommt, wenn man den Winddruck auf ihn durch rasches Nachlassen von Leine oder durch einige Schritte Mitlaufens auf ihn zu verringert. Das am 1. September erfolgte Umkippen des Drachens kann also nicht wohl geschehen, wenn er einen intelligenten Insassen hat, denn dieser wird, wenn die Schwankungen eine gefährliche Grösse erreichen, den Drachen loslösen. Auf die Ruhe der späteren Fahrt hat es übrigens keinen Einfluss, ob der Drache auf der Bauch- oder auf der Rücken- seite liegt, da oben und unten in ihm ganz gleich sind.

Ich kann diesen Aufsatz nicht besser schliessen, als indem ich mich den zuversichtlichen Worten anschliesse, die Hargrave am 5. Juli 1895 vor der R. Soc. of N. S. W. gesprochen hat:

„The cellular kite is the germ that has been modified and developed, and in all probability it will prove to be the permanent type of the supporting surfaces of flying machines. A single experiment will show anyone that absolute stability and certainty of action may be relied on; and that the careful adjustment and balancing of single planes and affairs with a diedral angle is wasted labour.“ Und weiter, nach Beschreibung eines Versuchs der Hebung eines Menschen mit vier übereinander gekoppelten Drachen dieser Form, freilich ohne Loslösung von der Leine, heisst es zum Schluss: „that a safe means of

making an ascent with a flying machine, of trying the same without any risk of accident, and descending, is now at the service of any experimenter who wishes to use it.“ [7466]

Schichausche Torpedoboote.

Der ehemalige französische Marineminister und ständiger Referent für die Marinevorlagen in der Kammer, Ed. Lockroy, hat im Spätsommer 1900 auf einer Studienreise durch die deutschen Schiffswerften auch die Werften der Firma F. Schichau in Elbing und Danzig besucht und im *Temps* darüber einen Reisebericht veröffentlicht, in dem er sich eingehend über die Schichauschen Torpedoboote ausspricht. Er hatte in Elbing Gelegenheit, fertige Torpedoboote für Deutschland, Italien und Russland zu sehen, die unter sich nicht unerhebliche Verschiedenheiten aufweisen und die, nach Lockroy's Ausspruch, in ihren Formen so wenig den französischen als den englischen Torpedobooten gleichen, aber den Eindruck der Stärke und gleichzeitig einer ausserordentlichen Beweglichkeit machen. Es darf nicht Wunder nehmen, dass diese Aeusserung zu einem lebhaften Meinungs-austausch in Fachkreisen Veranlassung gab, der natürlich auf ein Urtheil darüber hinauslief, welche Art von Torpedobooten die beste sei. Es darf jedoch nicht überraschen, dass eine Einigung der Meinungen nicht erzielt worden ist und auch nicht erzielt werden kann, weil die Bedingungen, die das Torpedoboot dem Eigenthümer erfüllen soll, nicht überall dieselben sind und dass aus diesem Grunde auch die Einrichtungen dieser Fahrzeuge verschieden sein müssen.

Die den Torpedobooten der verschiedenen Flotten gestellten Aufgaben lassen sich keineswegs summarisch zusammenfassen, sie haben sich vielmehr aus den in den Marinen geltenden besonderen Anschauungen und localen Verhältnissen entwickelt, die nicht aller Orten dieselben sein können. Schon die Namen, die diesen Fahrzeugen in den verschiedenen Marinen gegeben sind, deuten auf eine solche Verschiedenheit hin. Während wir in der deutschen Marine Torpedoboote und Torpedo-Divisionsboote haben, kennt man anderwärts Hochsee- und Küsten-Torpedoboote, Torpedobootzerstörer (Torpedo Boat Destroyers), Contre-Torpilleurs u. s. w., und verbindet mit solcher Bezeichnung Begriffe für die Verwendung dieser Fahrzeuge, denen gewisse Einrichtungen derselben entsprechen sollen. Im übrigen ist der Gedanke, die Torpedoboote durch besondere Fahrzeuge, die ihnen an Fahrgeschwindigkeit und Artillerie überlegen sind, bekämpfen zu lassen, fast so alt, wie die Torpedoboote selbst. So entstanden die Torpedojäger, Torpedokreuzer

und seit 1893 die Torpedobootzerstörer, denen die deutschen Divisionsboote und neueren Torpedoboote nach Grösse und Maschinenkraft entsprechen.

Es ist in dieser Zeitschrift schon früher der Entwicklungsgang der Torpedoboote geschildert worden, der bei kleinen, winzigen Fahrzeugen von 12 bis 20 t beginnt. Man erblickte in deren Kleinheit ein schätzbares Schutzmittel für ihre gefahrvollen Angriffe auf feindliche Schiffe, aber die diesen Mikroben mangelnde Seefähigkeit war Ursache, ihre Grösse nach und nach fortdauernd bis zur Gegenwart so zu steigern, dass sie heute schon bei 350 t, bei der Grösse derjenigen Fahrzeuge angelangt sind, die nach früherer Ansicht vermöge ihrer überlegenen Seefähigkeit und Geschwindigkeit ihre Verfolger und Zerstörer sein sollten. Die deutsche Marine besitzt nur zwei Schiffe, die beiden kleinen Kreuzer *Meteor* und *Komet*, die zu dem Zwecke, Torpedobootzerstörer zu sein, in den Jahren 1888 und 1890 auf der Germaniawerft und im Vulcan auf Stapel gelegt wurden. Sie haben 960 t Wasserverdrängung und erreichen mit ihren Maschinen von 4500 PS 19 Knoten Geschwindigkeit, entsprachen aber nicht den Erwartungen, so dass man diesen Schiffstyp nicht weiter entwickelt hat. Heute wird in der deutschen Marine, wie auch anderwärts, kein Unterschied mehr zwischen Torpedobooten und Torpedobootzerstörern gemacht, denn die erheblich grössere Fahrgeschwindigkeit der im letzten Jahrzehnt gebauten Linienschiffe zwang dazu, auch den Torpedobooten eine jenen erheblich überlegene Geschwindigkeit zu geben, von der ihre Erfolge im Kriege in erster Linie abhängen. Eine solche Geschwindigkeitssteigerung machte aber auch ein Hinaufgehen in der Grösse nothwendig. In diesem Sinne sind die neuen deutschen Torpedoboote in fortschreitender Entwicklung aus den Schichauschen Divisionsbooten hervorgegangen, die sich in jeder Beziehung und allen Verhältnissen, auch im Sturm auf hoher See vortrefflich bewährt haben.

Die Unterschiede der von Lockroy bei Schichau gesehenen Torpedoboote für Deutschland, Italien und Russland sind aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich:

	Deutsch-land	Italien	Russland
Länge m	61	60	61
Breite m	7	6,5	7
Wasserverdrängung t	350	280	350
Maschinenkraft . . PS	5400	6000	6000
Geschütze	3—5 cm, mehrere 3,7 cm	1—7 cm, 5—5 cm	1—7 cm, 5—4 cm
Geschwindigkeit . . Sm	27	30	29
Torpedo-Ausstossrohre	3—45 cm	2—35 cm	3—45 cm
Kohlenvorrath	100,5	75	95

Die deutschen und russischen Torpedoboote gehen demnach in ihrer Wasserverdrängung noch über die im Jahre 1899 von England in Bau gegebenen 30 Knoten-Torpedobootzerstörer, die nur 300 t haben, hinauf, nur die italienischen Boote bleiben dahinter zurück. Bei letzteren ist offenbar auf eine möglichst grosse Fahrgeschwindigkeit das Hauptgewicht gelegt worden, zu welchem Zweck sie vier von Schichau verbesserte Kessel des Systems Thornycroft und Maschinen besitzen, die 6000 PS entwickeln und die dem ersten fertig gewordenen Boot dieser Art, dem *Lampo*, bei der Probefahrt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 32 Knoten gaben, während vertragsmässig nur 30 Knoten verlangt waren. Dabei ist jedoch der Kohlenvorrath verhältnissmässig gering, so dass diese Boote eine dementsprechend kurze Dampfstrecke haben, die jedoch dem Verwendungszwecke der Boote genügen mag. Die ganze italienische Küste ist in Torpedobootsbezirke getheilt, denen schon im Frieden eine Anzahl Torpedoboote zum Zwecke der Küstenbewachung zugetheilt sind, für die ein mit Hafen-, Werkstatts- und Befestigungsanlagen, sowie mit Signal- und Telegrapheneinrichtungen versehener Stationsort in jedem Bezirk hergerichtet ist. Hauptzweck dieser Torpedoboote ist demnach der Aufklärungs- und Nachrichtendienst innerhalb des ihnen zugewiesenen Bezirks. Diesen Verhältnissen scheint die grosse Fahrgeschwindigkeit mit geringem Kohlenvorrath, wie auch die verhältnissmässig starke Geschützausrüstung, jedoch mit geringem Munitionsvorrath, angepasst zu sein. Munition und Kohlen können in dem schnell zu erreichenden Stationsort ergänzt werden. Dagegen ist die Torpedoarmirung des Bootes nur schwach, was darauf schliessen lässt, dass man auf den Gebrauch dieser Waffe in Italien einen geringeren Werth legt, als es in anderen Marinen geschieht. Offenbar sollen die Boote befähigt sein, bei ihren Aufklärungsfahrten mit ihrer Artillerie gegen verfolgende Kreuzer sich zu vertheidigen, auch nöthigenfalls von ihrem Rammstevengebrauch zu machen.

Im Gegensatz dazu wird in der deutschen Marine der Torpedo-Angriff noch immer als die eigentliche Aufgabe der Torpedoboote, auch der neuen, angesehen, zu welchem Zwecke sie mit drei Torpedo-Ausstossrohren von 45 cm Kaliber ausgerüstet sind. Da sie die Schlachtschiffe auf hoher See aufsuchen sollen, so bedürfen sie der besten See-Eigenschaften und einer grossen Beweglichkeit, weil der letzteren der Sporn nicht dienlich sein würde, so ist derselbe fortgeblieben, zumal die Boote zum Gebrauch desselben wenig Gelegenheit haben werden; zum Anrennen von Torpedobooten sind sie auch mit ihrem geraden Bug befähigt. Aus ähnlichen Erwägungen ist auch ihre Artillerie erheblich schwächer als die der italienischen, aber zur Bekämpfung feindlicher

Torpedoboote vollkommen ausreichend, selbst zur Vertheidigung gegen verfolgende Kreuzer noch wirksam genug. Die Verwendung im Aufklärungsdienst wird in der deutschen Marine nicht als eine Aufgabe für Torpedoboote erachtet, weil deren Gesichtskreis zu klein für diesen Zweck ist; aber so lange der Mangel an Kreuzern in unserer Flotte fortbesteht, wird man gezwungen sein, aus der Noth eine Tugend zu machen und die grossen Torpedoboote aushilfsweise doch in diesem Dienste verwenden müssen, wozu sie bei ihren guten See-Eigenschaften, grossem Kohlenvorrath und nur drei Schichauschen Thornycroft-Kesseln wohl geeignet sind.

Die russischen Torpedoboote halten die Mitte zwischen den deutschen und italienischen, weshalb ihnen Manche, auch Lockroy, vor beiden den Vorzug geben. Man bevorzugt in Frankreich eine starke Artillerie für Torpedoboote, die auf der unglücklichen *Franée* von 314 t und 5700 PS aus einer 6,5 cm- und sechs 4,7 cm-Kanonen bestand; aber die hohe Aufstellung dieser Geschütze überlastete das Schiff mit hoch liegendem Gewicht und verminderte damit seine Stabilität, in Folge dessen es beim Anstoss durch den *Brenans* kenterte und sank. Man ist in deutschen Fachkreisen der Ansicht, dass ein Schichauboot bei der gleichen Collision nicht gesunken wäre.

Auch das Verhalten der 24 der B-Flotte bei den letztjährigen grossen Uebungen der englischen Flotte zugetheilten Torpedobootzerstörer war so wenig befriedigend, dass ein englisches Fachblatt sagte, die Torpedobootzerstörer hätten besser gethan, im Hafen zu bleiben, weil sie in See sich selber mehr Schaden zufügten als dem Feinde.

Damit scheint das Verhalten des von Thornycroft für den Preis von 2407000 Mark der deutschen Marine gelieferten Divisionsbootes *D10* von 355 t im Einklang zu stehen. Nachdem dasselbe wegen ungenügender Leistungen bei den Probefahrten drei Monate lang zum Umbau in Kiel auf der Werft lag, musste es vor kurzem aus dem Verbands der II. Torpedobootsflotte ausscheiden, um abermals auf der Kaiserlichen Werft zu Kiel umfangreichen Wiederherstellungsarbeiten unterzogen zu werden. In England hatte man dieses Boot unter dem ausdrucksvollen Namen *The Angler* auf Stapel gelegt, weil es, nach englischer Ansicht, Aufträge herbeiziehen und ein Modell für die deutsche Marine und die deutschen Schiffbauer werden sollte. Das Gegentheil ist eingetroffen. Die überlegenen Leistungen des deutschen Schiffbaues haben diesem vermehrte Aufträge zugeführt.

Ein Beweis für die ausgezeichneten See-Eigenschaften der Schichauboote ist die Reise der vier für die chinesische Regierung in Elbing gebauten Torpedobootzerstörer von 280 t, von

denen der *Hai Jing* bei der Einnahme der Taku-forts am 17. Juli 1900 durch den deutschen Kreuzer *Illis* erobert wurde, nach China. Die vier Boote liefen die 3550 Seemeilen (6575 km) lange Strecke von Port Said nach Colombo unter eigenem Dampf und ohne Begleitschiff in einer Fahrt, ohne Aden anzulaufen, und hatten bei ihrer Ankunft in Colombo noch einen ansehnlichen Kohlevorrath an Bord. *Hai Jing* gehört jetzt zum deutschen Geschwader in Ostasien.

C. STAINER. [7526]

Termiten-Landschaften.

Mit einer Abbildung.

Wenn man im Sudan reist, gelangt man nicht selten in offene Ebenen, die mit Scharen

die darunter liegende Erdsäule vor dem Weggewaschenwerden durch Regen, so dass die so vor Abspülung gesicherten Erdmassen als hohe Pfeiler stehen bleiben, die auf ihrem Gipfel den schützenden Stein tragen, bis eines Tages der Träger durch die Einflüsse der Witterung so verdünnt wird, dass er den Steinblock fallen lässt und nun bald gänzlich der Vernichtung anheimfällt.

Bei den Gletschertischen ist der Entstehungsvorgang ähnlich, nur dass hier der Eisblock, welcher auf die Gletscherfläche fällt, dieselbe in dem von ihm beschatteten Bezirk vor der Wirkung der Sonnenstrahlen schützt, welche die freie Oberfläche rings umher abschmelzen, so dass man überall Rinnen mit rieselndem Wasser bemerkt. Dadurch wachsen die Stein-

Abb. 208.



Landschaft mit Termitenbauten bei Farana am oberen Niger.
(Nach *La Nature*.)

von Riesenpilzen bevölkert erscheinen, erzählt Leutnant A. Bacot in *La Nature* und veranschaulicht diese Scenerie durch eine Abbildung, die wir hier wiedergeben. Kommt man näher und untersucht diese Pilze genauer, so erkennt man alsbald, dass es sich um alte verlassene und verwitterte Termitenbaue handelt, die ursprünglich eine kegelförmige Form besessen haben. Wie aus diesen Kegeln die Pilzformen entstanden sind, erkennt man leicht, wenn man sich einiger analoger Erscheinungen erinnert, wie der Erdpyramiden bei Bozen, von denen der *Prometheus* im VII. Jahrg., S. 399, eine Abbildung brachte, und der sogenannten Gletschertische. Bei den Erdpyramiden schützen Steinblöcke, die auf lockerem, abschüssigen Terrain zerstreut sind,

blöcke auf ihren säulenförmigen Eisstielen gleichsam wie Hutpilze aus dem abschmelzenden Gletscher empor, bis der Eissfuss von der warmen Sommerluft immer dünner zernagt wird und endlich zerbricht, wobei der Steinblock herunterpurzelt und eine Strecke tiefer eine neue Tischbildung hervorruft. Auch in grösserem Maasse treten solche Erscheinungen ein, wenn schwerer verwitterbare Gesteinsmassen in einer gewissen Ausdehnung die unter ihnen liegenden Schichten vor der Wirkung der atmosphärischen Niederschläge in einem Gebiete schützen, welches sonst der Erosion in stärkerem Maasse zugänglich ist. Es bleiben dann isolirte Pfeiler, Kegel und Plateauwände inmitten einer Tieflandschaft stehen, welche die Höhe der ehemaligen, grösstentheils weg-

gewaschenen Hochebene bezeugen und deshalb auch wohl Zeugen (*Témoins*) genannt werden. Solche Zeugen sind die isolirten Stumpfkegel des Elbthals gegen die böhmische Grenze hin, von denen der Königstein und der Lilienstein am bekanntesten sind, die Mesas oder Tische in den „schlechten Ländern“ (*bad lands*) Nordamerikas und viele andere.

Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen! Auch die pilzförmigen Termitenbau-Ruinen der Congo-länder (Abb. 208) haben einen ähnlichen Ursprung. Diese geselligen Gradflügler fertigen ihre Nestbauten bekanntlich aus den zwischen ihren Kiefern zermalmten organischen Stoffen, wie Holz, Laub, auch zum Theil aus Thon, den sie mittelst ihres Speichels noch plastischer und nachher luftbeständiger machen. Für die Deckschichten haben sie eine Art Firniss in Bereitschaft, welche dieselben wie ein Theerdach wasserdicht und gänzlich

Dachziegel. Es dürfte dies der einzige Nutzen sein, den Tropenbewohner jemals von diesen im höchsten Grade lästigen Insekten, welche Wohnungen, Nahrungs- und Bekleidungs-vorräthe zerstören, gehabt haben. E. K. [7445]

Die Kunst des Beobachtens und die Täuschung der Sinne.

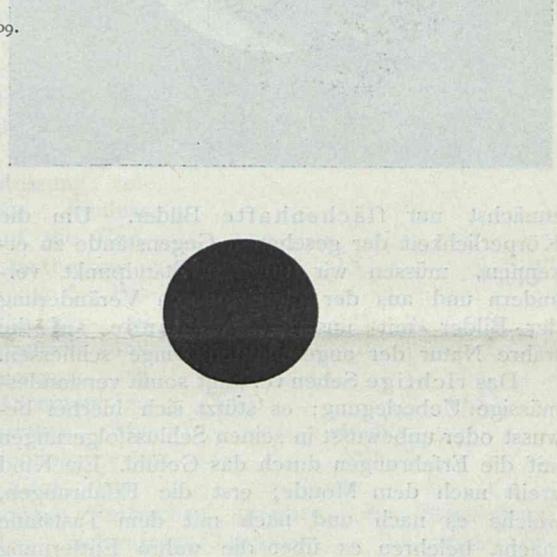
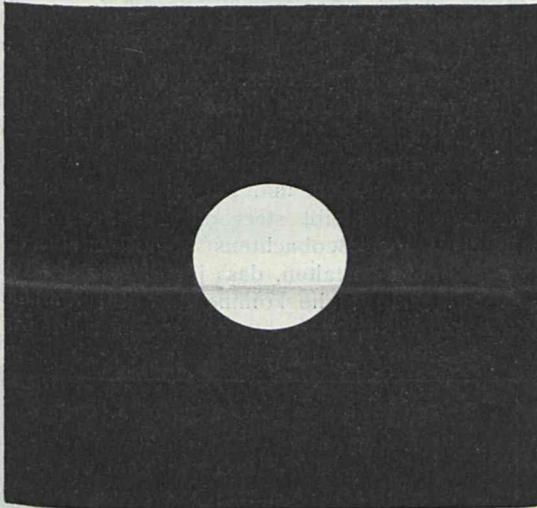
Von Professor Dr. C. KOPPE.

Mit neunzehn Abbildungen.

„Es giebt keine Kunst, die so schwierig ist wie die Kunst der Beobachtung.“ Liebig.

Die Kenntniss der Aussenwelt, sowie der in der Natur sich gesetzmässig abspielenden Vorgänge wird uns vermittelt durch die sinnlichen Wahrnehmungen, durch wiederholte Beobachtungen und durch vergleichende Messungen. Auf ihnen

Abb. 209.



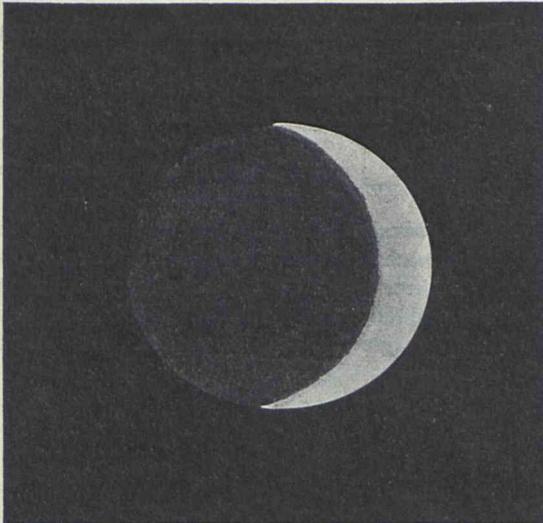
undurchlässig machen, so dass der Regen nicht eindringen kann, während die Seitenwände porös bleiben, um der Luft den Zutritt zu lassen. Wenn nun solche Nester alt und verlassen sind, verwittern zunächst die seitlichen Oberflächen, während der Mittelpfeiler durch sein undurchlässiges Dach geschützt wird und in verdünnter Gestalt länger Widerstand leistet. So lautet die sehr wahrscheinlich klingende Erklärung Bacots. Es darf aber darüber nicht verschwiegen werden, dass es auch Termiten giebt, welche ihre Nester von vornherein mit überhängenden Schutzdächern versehen.

Wie dem auch sei, die domförmigen Kuppeldecken der nebenstehend abgebildeten Termiten-nester sind jedenfalls sehr wetterbeständig und wasserdicht, weshalb sich die Eingeborenen der Congoländer häufig derselben bedienen, um die Einfriedigungsmauern ihrer Gehöfte damit zu bedecken. Sie dienen dabei gewissermassen als

beruht die Grundlage unserer gesammten Vorstellung- und Ideen-Welt. Gefühl, Gesicht und Gehör sind es vornehmlich, die beim Beobachten in Thätigkeit treten. Dieselben sind nicht gleichwerthig in Hinsicht auf die „Sicherheit“ der Wahrnehmung, abgesehen davon, dass ihre „Tragweite“ eine sehr verschiedene ist. Am unmittelbarsten und zugleich am überzeugendsten wirkt der Tastsinn. Ihm verdanken wir die directe Kenntniss der Körperlichkeit der Dinge, und das Gefühl allein giebt uns die überzeugende Gewissheit von dem thatsächlichen Vorhandensein der Körperwelt. Auge und Ohr lassen sich weit leichter durch Täuschungen beeinflussen, wie solches schon der Sprachgebrauch im allgemeinen andeutet, denn wir sagen: „Ich kann es nicht fassen, nicht begreifen“ u. s. w., um etwas recht Unverständliches, Unklares zu bezeichnen, gleichsam als ob durch die Möglichkeit einer unmittelbaren

Berührung jede Schwierigkeit der richtigen Auffassung sich beseitigen liesse. Hingegen muss man jedes Ding von zwei Seiten betrachten, um es richtig zu beurtheilen, denn das Auge giebt

Abb. 210.



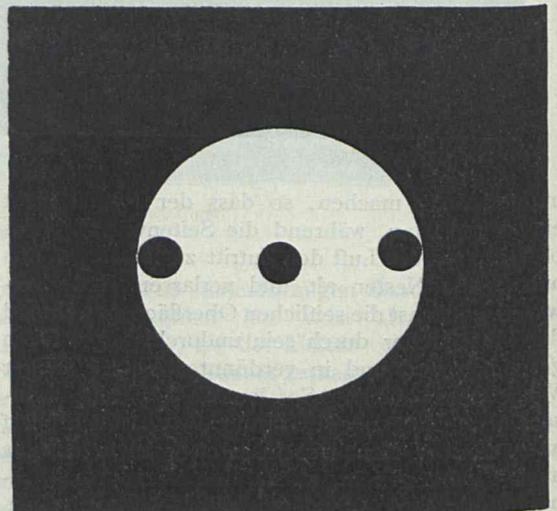
zunächst nur flächenhafte Bilder. Um die Körperlichkeit der gesehenen Gegenstände zu erkennen, müssen wir unseren Standpunkt verändern und aus der gleichzeitigen Veränderung der Bilder mit unserem Verstande auf die wahre Natur der angeschauten Dinge schliessen.

Das richtige Sehen verlangt somit verstandesmäßige Ueberlegung; es stützt sich hierbei bewusst oder unbewusst in seinen Schlussfolgerungen auf die Erfahrungen durch das Gefühl. Ein Kind greift nach dem Monde; erst die Erfahrungen, welche es nach und nach mit dem Tastsinne macht, belehren es über die wahre Entfernung der Dinge in der körperlichen Welt. Es entstehen daher auch viele Täuschungen und Trugschlüsse aus Mangel an Erfahrung im weitesten Sinne des Wortes. So tritt z. B. ganz allgemein bei Bewohnern des Flachlandes, wenn sie zum ersten Male die Alpen besuchen, eine Täuschung in Bezug auf die wahre Höhe und Entfernung der Berge ein, die aber um so mehr verschwindet, je häufiger die Erfahrung die ersten Eindrücke zu berichtigen Gelegenheit findet.

Weit mehr noch als das Auge ist das Ohr auf Erfahrung und auf verstandesgemässe Schlussfolgerungen angewiesen, denn für sich allein würde uns das Gehör von der Welt gar keine Vorstellung geben können. Auch ist die mögliche Verschärfung des Gehörs durch künstliche Mittel, Instrumente, Apparate u. s. w. dem Grade nach gar nicht zu vergleichen mit dem, was Fernrohr und Mikroskop für das Auge, Wage und Fühlhebel für den Tastsinn zu bieten vermögen. Immerhin kann auch das Ohr sehr wichtige Beob-

achtungen vermitteln, z. B. bei ärztlichen Untersuchungen der Lunge, des Herzens u. s. w., bei astronomischen und metronomischen Zeitbeobachtungen nach den Schlägen des Pendels u. dergl., ganz abgesehen von Sprache und Musik. Die Tragweite des Gehörs reicht weiter als die des Gefühls, aber nur das Auge dringt bis in die fernen Himmelsregionen und lehrt die Welt im Grossen wie im Kleinen erkennen. Das Gesicht bildet daher auch den vornehmlichsten Sinn zum Beobachten, tausendfach verschärft durch Fernrohr und Mikroskop. Letztere sind die vollkommensten „Werkzeuge“ des Beobachters. Ist nun schon das Sehen mit blossem Auge mancherlei Täuschungen unterworfen, von denen sich, wie wir sehen werden, auch der geübte Beobachter nur sehr schwer vollständig frei machen kann, so gilt dies in noch höherem Grade von den Beobachtungen und Messungen mit Instrumenten. Dabei ist ferner zu berücksichtigen, dass auch die feinsten Instrumente immer nur „Hilfsmittel“ sind, die in der Hand des „Forschers“ sehr werthvolle Resultate liefern können, dass aber andererseits trotz aller Fortschritte der Mechanik und Optik niemals durch diese allein eine Summe noch so scharfer Beobachtungen zur Wissenschaft wird. Mit den besten Instrumenten kann sehr unwissenschaftlich beobachtet werden und umgekehrt. Der Beobachter selbst bleibt stets das Bedingende. Die „Kunst“ des Beobachtens aber besteht darin, dieses so zu gestalten, dass jeweils ein der Wahrheit möglichst nahe kommendes Resultat erzielt

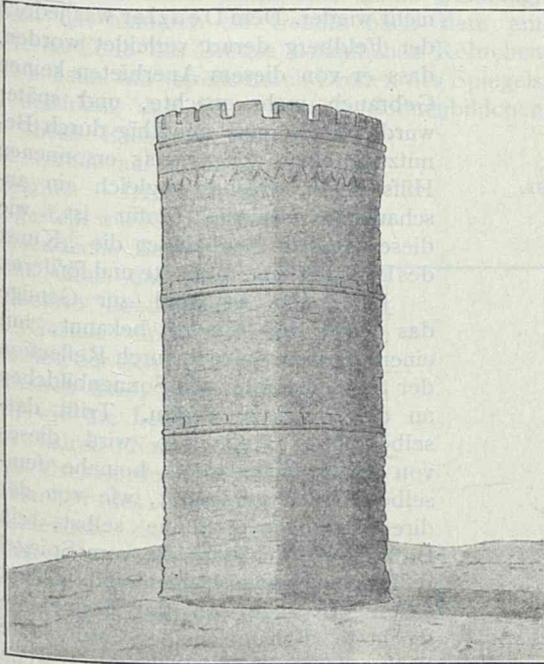
Abb. 211.



wird; dies hält um so schwerer, je mehr man sich der Grenze des Wahrnehmbaren nähert, weil dann die Möglichkeit einer Täuschung aus subjectiven Gründen am grössten ist. Gerade diese subjectiven Täuschungen, d. h. solche, die im Beobachter selbst ihren Grund haben,

sind es vornehmlich, die in der mannigfachsten Weise und Gestalt unsere Wahrnehmungen beeinflussen. Täuschungen, deren Ursachen ausserhalb des Beobachters liegen, z. B. im Bau der

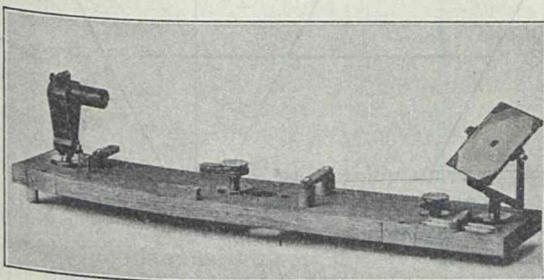
Abb. 212.



Instrumente, in der Unvollkommenheit der bild-erzeugenden Gläser, in der nicht absoluten Genauigkeit der Theilungen und Maassstäbe, in der Natur des Lichtes u. s. w. wird ein „geschickter“ Beobachter weit leichter erkennen und unschädlich machen können. Hierfür zunächst ein Beispiel.

Eine bekannte optische Täuschung ist die, dass bei gleicher Grösse helle Gegenstände grösser erscheinen als dunkle, wegen einer „übergreifenden“ Wirkung des Lichtes, der sogenannten „Irra-

Abb. 213.



diation“, die sich auch beim Photographiren geltend macht. So scheint in Abbildung 209 der helle Kreis auf dunklem Grunde grösser zu sein als der dunkle Kreis auf hellem Grunde, trotzdem beide genau gleiche Durchmesser haben. Während des Neumondes scheint die von der Sonne be-

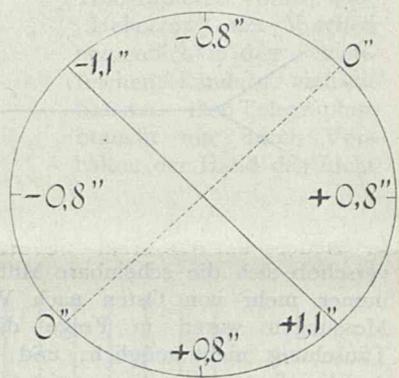
schienene helle Mondsichel einer grösseren Kreisfläche anzugehören (Abb. 210) als die übrige Mondscheibe, die nur durch von der Erde reflectirtes Sonnenlicht schwach erleuchtet ist. Beim Vorübergange eines Planeten vor der Sonnenscheibe sind die Berührungsmomente des Ein- und Austrittes (Abb. 211) nur schwer genau zu erkennen, weil sich kurz vor der wirklichen Ränderberührung zwischen der kleinen dunklen Scheibe des Planeten und dem Rande der hellen Sonnenscheibe eine scheinbare Verbindung bildet, der sogenannte „schwarze Tropfen“, der frühere Beobachtungen, namentlich der für die Astronomie so wichtigen Venus-Vorübergänge, in ihrer Genauigkeit wesentlich beeinträchtigte. Da man diese optische Täuschung nicht beseitigen kann, so machte man dieselbe für die Beobachtung der letzten Venus-Vorübergänge — in den Jahren 1874 und 1882 — unschädlicher dadurch, dass man vorher künstlich den ganzen Vorgang in seiner äusseren Erscheinung nachahmte, um durch

Messung seinen Einfluss auf die Contactbestimmung der Beobachter zu ermitteln und hiernach in Rechnung zu bringen. Abbildung 211 zeigt, aus

einiger Entfernung gesehen, die Erscheinung des „schwarzen Tropfens“. Bei den vorstehend erwähnten Nachahmungen eines Vorüberganges bewegt sich die kleine schwarze Planetenscheibe vor der hellen Sonnenscheibe vorüber in ganz analoger Weise, wie der Vorübergang im Fernrohre bei der Beobachtung selbst gesehen wird.

Sehr störend und die Genauigkeit der Beobachtungen wesentlich beeinträchtigend macht sich die Wirkung der Irradiation ferner geltend bei den Triangulationsarbeiten für Erd- und Landesvermessungen. Die auf den Dreieckspunkten errichteten Signale sollen bei der Winkelmessung genau in ihrer Mitte anvisirt werden. Ist aber z. B. ein Signalthurm einseitig von der Sonne beschienen (Abb. 212), so erscheint der hell beleuchtete Theil desselben dem Beobachter breiter, als er in Wirklichkeit ist, und die Thurmmitte verschiebt sich in Folge dessen scheinbar mehr nach der hellen Seite des Thurmes zu. Je nach dem Stande der Sonne wird daher der Beobachter abweichende Resultate

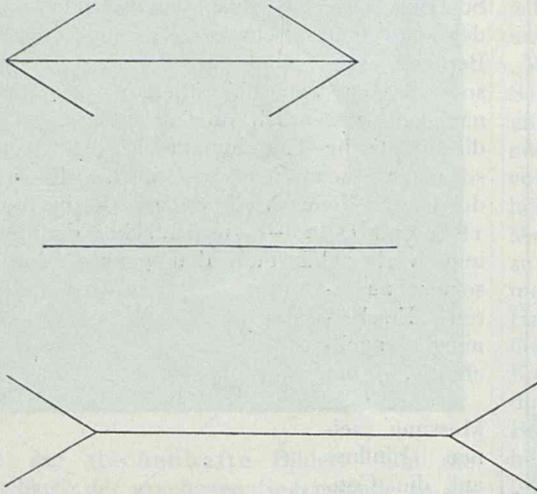
Abb. 214.



erhalten. Dies bemerkte unter Anderen auch der schweizerische Ingenieur Denzler, als er vom Rigi aus den Aussichtsturm auf dem Feldberge im Schwarzwalde anvisirte. Im Laufe des Tages

107 Gulden süddeutscher Währung bezahlen musste. Nachdem dies geschehen, liessen sie dem Ingenieur Denzler mittheilen, wenn er fernerhin noch beobachten müsse, so dürfe er dem Thurme einen schwarzen Mantel anziehen, aber anstreichen dürfe er ihn nicht wieder. Dem Denzler war jedoch der Feldberg derart verleidet worden, dass er von diesem Anerbieten keinen Gebrauch mehr machte, und später wurde dieses ganz unnöthig durch Benutzung eines von Gauss ersonnenen Hilfsmittels, welches zugleich ein anschauliches Beispiel dafür ist, wie dieser geniale Beobachter die „Kunst des Beobachtens“ auffasste und förderte.

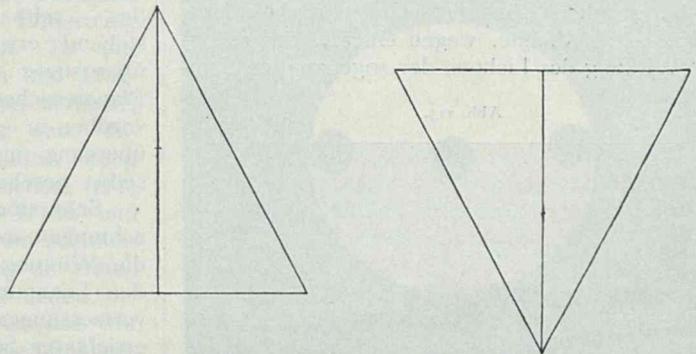
Abb. 215.



verschob sich die scheinbare Mitte des Thurmes immer mehr von Osten nach Westen; genaue Messungen waren in Folge dieser optischen Täuschung nicht möglich, und um dieselbe zu beseitigen, reiste Denzler kurz entschlossen auf den Feldberg und liess den ganzen Thurm mit Theerfarbe von oben bis unten schwarz anstreichen. Das nahmen aber die Badenser sehr übel, denn der Thurm war zum Andenken an die Vermählung ihres Grossherzogs mit der Tochter Kaiser Wilhelms I. aus freiwilligen Beiträgen der umliegenden Gemeinden errichtet worden. Sie meldeten die Uebelthat nach Karlsruhe. Diplomatische Verhandlungen wurden eingeleitet. Der schweizerische Bundesrath beeilte sich, zu erklären, die Verunzierung des Thurmes sei nicht in böswilliger Absicht erfolgt, sondern nur im Uebereifer für die Wissenschaft; er sei bereit, die Reinigungskosten zu tragen. In Folge dessen zogen die Anwohner des Feldberges zu ihrem Thurme hinauf, wuschen und bürsteten denselben wieder sauber, wofür die Schweiz

Jedermann ist wohl zur Genüge das Spiel der Kinder bekannt, mit einem kleinen Spiegel durch Reflection der Sonnenstrahlen ein Sonnenbildchen an die Wand zu werfen. Trifft dasselbe unser Auge, so wird dieses von seiner Helligkeit in beinahe demselben Grade geblendet, wie von der direct gesehenen Sonne selbst, ein Beweis, wie lichtstark die vom Spiegel reflectirten Sonnenstrahlen sind. Daher sehen wir auch von der Sonne beleuchtete Fensterscheiben auf weite Entfernungen hell erglänzen, wenn die von ihnen reflectirten Strahlen gerade unser Auge treffen. Unzählige haben diese Wahrnehmung gemacht, bevor Gauss auf den Gedanken kam, einen Apparat zu

Abb. 216.



construiren, der gestattet, dem von einem Spiegel reflectirten Sonnenlichte eine bestimmte Richtung zu geben, um dasselbe zur Sichtbarmachung entfernter Stationen zu benutzen. Die ganze Vorrichtung, „Heliotrop“ genannt, besteht in einfachster Gestalt aus dem auf einem

länglichen Unterlagsbrettchen drehbar befestigten kleinen Spiegel (Abb. 213), von der Grösse einer Handfläche, und der Visirvorrichtung zum Einstellen und zum Reflectiren der Sonnenstrahlen in einer bestimmten Richtung. Der Spiegel hat hierzu in seiner Mitte eine kleine Oeffnung, durch die hindurch ein Gehilfe nach dem am anderen Ende des Brettes befindlichen Röhrchen sehen kann, um jeweils durch Drehen des Spiegels zu bewirken, dass das reflectirte Sonnenbildchen in diese Richtung fällt, die vorher auf einen bestimmten Dreieckspunkt eingestellt wurde. Der dort befindliche Beobachter sieht dann das ihm zu reflectirte Sonnenbildchen in Gestalt eines hellen Sternes, der sich sehr scharf anvisiren lässt, ganz ähnlich wie die hellen Sterne am klaren Nachthimmel. Das Drehen des Spiegels, Einstellen des Apparates, Abblenden des Lichtes, wenn es zu grell wird, u. s. w. ist ohne Schwierigkeit von jedem Gehilfen zu erlernen.

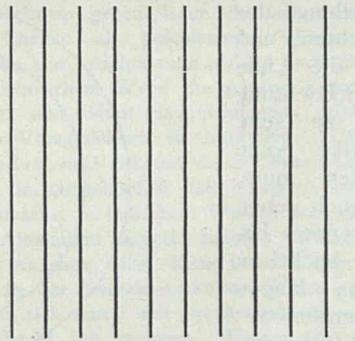
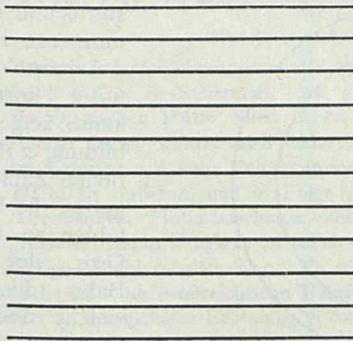
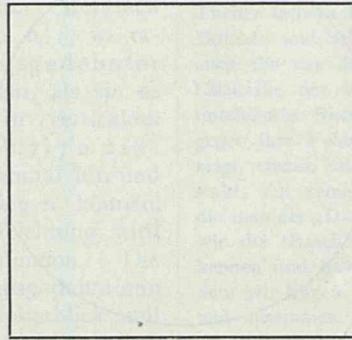
Genauigkeit festgelegt werden müssen, ganz ohne Ausnahme angewandt wird.

Man vorgegenwärtige sich nur das aus weiter Ferne gesehene unbestimmte Bild eines mehrere Meter dicken Thurmes, sowie dem gegenüber das sternartig scharfe Sonnenbildchen eines nur einige Centimeter breiten kleinen Spiegels, und man wird den Werth des Heliotropen für die Erhöhung der Genauigkeit geodätischer Winkel-

messung leicht begreifen. Das Heliotropenlicht ist unter günstigen Umständen auf Entfernungen bis zu einigen hundert Kilometern sichtbar, und wichtige Anschlussmessungen über weite Meere hinweg — z. B. zwischen Europa und Afrika — würden ohne dasselbe nicht ausführbar gewesen sein.

Auch zum optischen Telegraphiren wird der „Heliotrop“ mit Vortheil namentlich in den sonnenreichen Ländern vielfach benutzt. Der Telegraphist braucht nur durch Vorhalten der Hand das Licht

Abb. 217.



So viel entfernte Signale gleichzeitig sichtbar gemacht werden sollen, ebenso viel Heliotropen und Gehilfen zu ihrer Bedienung sind naturgemäss erforderlich. Man macht von diesem Hilfsmittel nur dann Gebrauch, wenn es sich um sehr genaue Messungen bei grosser Entfernung der anzuvisirenden Signale handelt. In allen solchen Fällen aber leistet diese Gauss'sche Erfindung so vorzügliche Dienste, dass dieselbe bei den grundlegenden Erd- und Landmessungsarbeiten, bei denen zunächst weitmaschige Dreiecksnetze über grosse Gebiete ausgespannt und mit aller

auf kürzere oder längere Zeit zu verdunkeln, um das Morsesche Telegraphenalphabet auf solche Weise optisch nachzuahmen. Im Kriege Englands mit Transvaal sind vielfach telegraphische Verständigungen in dieser oder ähnlicher Weise vermittelt worden.

So weit die Wirkungen der Irradiation, die sehr mannigfaltige Täuschungen, unter anderen auch bei Werken der bildenden Kunst hervorrufen kann. Dieselbe liegt ausserhalb des Beobachters, analog den durch Refractions- und Spiegelungs-Erscheinungen in der Atmosphäre

hervorgerufenen „Trugbildern“, falschen Reflexbildern der Objective, Fehlern im Bau, der Theilung, Berichtigung u. s. w. der Instrumente und dergleichen. Aufgabe des Beobachters ist es, alle diese Fehlerursachen richtig zu erkennen und bei seinen jeweiligen Messungen thunlichst unschädlich zu machen.

Eine andere Art optischer Täuschungen liegt im Bau des Auges begründet. Betrachtet man z. B. in aufrechter Kopfhaltung eine in Augenhöhe befindliche, horizontale, gerade Linie, neigt den Kopf vorn über und behält die Linie im Auge, indem man dieses aufwärts bewegt, so scheint die Linie nicht mehr gerade, sondern nach aufwärts gekrümmt zu sein. Neigt man hingegen den Kopf hinten über und senkt die Augen abwärts, so erscheint die Linie nach unten durchgebogen. Eine analoge scheinbare Krümmung erleidet eine verticale gerade Linie, wenn wir dieselbe aus einer nach rechts oder nach links gedrehten Stellung des Kopfes betrachten, und zwar scheint die Linie immer nach der Richtung durchgebogen zu sein, in welcher das Auge gedreht werden muss, um dieselbe noch sehen zu können. Diese Erscheinung ist leicht zu beobachten an langen geraden Gesimslinien, Kanten von Häusern, grossen Fabrikschornsteinen u. s. w. oder auch an aufgespannten Schnüren und dergleichen. Sie be-

wirkt, dass man nur mit einem Auge sehend, aus einem seitwärts liegenden Punkte keine „Senkrechte“ auf eine gerade Linie fallen kann, sondern immer im Sinne der Drehung des Auges etwas abweicht. Hierdurch wird auch erklärlich, warum es bei Beobachtungen im Fernrohre nicht gleichgültig ist, mit welcher Kopfhaltung man in dasselbe hineinsieht, um die Messungen auszuführen. In den zu Messungszwecken eingerichteten Fernröhren sind feine horizontale und verticale Fäden ausgespannt, die auf ein Object scharf eingestellt

werden müssen oder an denen man Stern-Antritte beobachtet. Im letzteren Falle handelt es sich darum, sehr scharf den Zeitpunkt zu erfassen, in welchem der Stern bei seiner scheinbaren Bewegung im Fernrohre genau hinter dem feinen Ocularfaden sich befindet. Je nach der Haltung des Kopfes wird dieser Zeitpunkt etwas anders vom Beobachter beurtheilt, eine physiologische

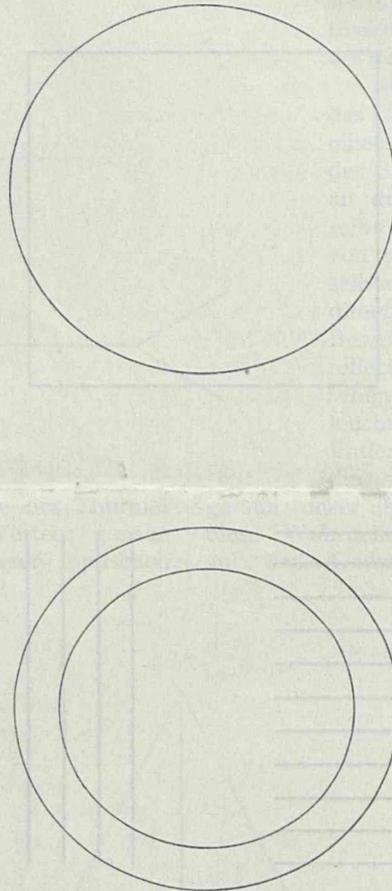
Erscheinung und Fehlerquelle, die sich in ihrer Wirkung mit anderen Ursachen analoger Natur vermischt. In dem angeführten Beispiele ist auch die Richtung der scheinbaren Sternbewegung auf den beobachteten Antrittsmoment nicht ohne Einfluss. Der Polarstern beschreibt in Folge der Achsendrehung der Erde einen kleinen Kreis um den Himmelspol im Laufe von 24 Stunden. Nach je 12 Stunden wird die Richtung seiner scheinbaren Bewegung die entgegengesetzte, d. h. eine um 180° verschiedene sein. Welchen Einfluss dies auf eine mit Hilfe des Polarsterns und seiner Antrittsmomente vorgenommene

Azimuth-Bestimmung unter Umständen haben kann, zeigen die in Abbildung 214 eingeschriebenen Zahlen. Dieselben geben die Beobachtungsfehler an für diejenigen Orte der scheinbaren Bahn des Polarsterns, welche den betreffenden Stellen des kleinen Kreises entsprechen.

Meist sind die schliesslich resultirenden Beobachtungsfehler das End-

ergebniss einer grösseren Anzahl von Fehlerursachen, die im einzelnen schwer aus einander gehalten werden können, weil sie vielfach auf Trugschlüssen einer ganz unbewusst sich geltend machenden Verstandesthätigkeit beruhen. Beispiele eines solchen sind bei den verschiedenartigsten Beobachtungen besonders zahlreich. So scheinen gleich lange gerade Linien ungleiche Länge zu haben (Abb. 215), wenn man dieselben mit entgegengesetzt gerichteten Ansatzstücken versieht, weil das Auge beim Hin-

Abb. 218.



gleiten über die Linien zum Schätzen ihrer Länge in den entgegengesetzt gerichteten Ansatzlinien Hindernisse seiner freien Bewegung, bei gleichgerichteten hingegen in diesen eine Weiterleitung findet. — Zieht man in einem Dreiecke die Mittellinie und halbt dieselbe massstäblich, so scheint aus dem gleichen Grunde der Halbirungspunkt immer von der Ecke weniger weit entfernt zu sein, als von der ihr gegenüberliegenden Seite (Abb. 216). — Bei diesen Beispielen lag das Hinderniss für die freie Bewegung des Auges am Ende der betreffenden Linie, weshalb dieselbe verkürzt erscheint; liegt das Hinderniss innerhalb der Linie selbst, so dass das Auge zu ihrem Durchlaufen längere Zeit gebraucht als ohne dasselbe, so tritt die entgegengesetzte Täuschung ein. Mehrfach getheilte Linien, Kreise, Quadrate u. s. w. erscheinen in Folge der Theilungen ausgedehnter in der betreffenden Richtung zu sein, als sie es in Wirklichkeit sind, und zwar in verticalem Sinne mehr als in horizontalem (Abb. 217 u. 218), weil wir unsere Augen leichter horizontal hin und her als vertical auf und ab bewegen können. Bei der Bewegung in verticaler Richtung wird daher das Hemmniss stärker empfunden. Die einmalige Theilung eines etwas ausgedehnten Objectes erschwert nicht dessen Ueberblick und Grössenschätzung, sondern erleichtert ihn eher, weshalb obige Täuschung nur bei mehrfacher Theilung auftritt.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vor kurzem konnten wir berichten, dass die Wiener Firma Gebr. Böhler & Co. in Steiermark fast gleichzeitig mit einer amerikanischen Hütte einen neuen Stahl in den Handel gebracht hätte, welcher sich dadurch auszeichnet, dass er ein Erhitzen auf hohe Temperaturen verträgt, ohne seine Härte zu verlieren, und in Folge dessen befähigt ist, auf Drehbänken, Hobelmaschinen und dergleichen mit viel grösserer Geschwindigkeit zu arbeiten, als dies mit dem bisherigen Stahl möglich war. Es scheint, dass die amerikanische und die österreichische Fabrik unabhängig von einander zu der gleichen Erfindung gekommen sind, jedenfalls haben sie sich sofort mit einander geeinigt, und es wird sowohl Böhler-Stahl nach Amerika exportirt, wie der amerikanische Taylor-White-Stahl nach Europa. Auch über die Art und Weise, wie dieses merkwürdige neue Material hergestellt wird, ist jetzt Näheres bekannt geworden. Ueber das amerikanische Erzeugniss hat Professor Reuleaux vor kurzem auf Grund der englischen Patentschrift in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses kurz berichtet und auch die Firma Gebr. Böhler & Co. macht aus ihrem Verfahren kein Geschäftsgeheimniss mehr. Es stellt sich heraus, dass wir es hier mit einem in eigenthümlicher Weise behandelten Wolfram- oder Molybdänstahl zu thun haben.

Seit etwa fünf oder sechs Jahren hat man begonnen, dem fabrikmässig hergestellten Stahl geringe Mengen von anderen Metallen, insbesondere von Wolfram, Chrom oder Molybdän zuzusetzen. Dass dies in sehr ausgedehnter Weise geschieht, ergibt sich aus dem gewaltigen Verbrauch

und der grossen Nachfrage, welche in letzter Zeit für die Erze der genannten Metalle eingetreten sind. Namentlich Molybdän und Wolfram haben keine andere umfangreiche neue Anwendungsweise gefunden, es ist daher anzunehmen, dass die Hauptmenge der in den Handel kommenden Erze dieser Metalle zur Darstellung der Metalle selbst für die Zwecke der Stahlindustrie dient.

Wenn auch, wie sich aus Vorstehendem ergibt, die Fabrikation von Molybdän- und Wolframstahl eine Erfindung der Neuzeit ist, so ist doch merkwürdigerweise die dieser Erfindung zu Grunde liegende Idee wohl an hundert Jahre alt. Es ist nicht uninteressant, bei dieser Gelegenheit auf die Geschichte derartiger, dem Stahl zur Verbesserung seiner Eigenschaften gemachten Zusätze kurz einzugehen.

Seit Jahrhunderten schon kennt man in Europa den Wootz, jenen ausgezeichneten Stahl, welcher in gewissen Theilen Indiens hergestellt und zur Anfertigung von Messern, Dolchen und Schwertern benutzt wird. Weltberühmt sind auch die aus diesem Stahl hergestellten Wurfringe oder Chakrahs der kriegerischen Sikhs, welche dieselben mit unfehlbarer Sicherheit und auf weite Entfernungen hin gegen ihre Feinde zu schleudern pflegten. Dieser Wootz zeigt, ebenso wie der nicht minder berühmte Damascenerstahl, auf seiner Oberfläche eigenthümliche Zeichnungen, die man als „Damast“ zu bezeichnen pflegt. Aber während wir die Ursache des orientalischen Damastes ganz genau kennen und denselben ebenfalls herzustellen verstehen, indem wir Lagen verschiedenen Stahles zusammenschweissen und zusammen ausschmieden, ist der Damast des Wootz ein sogenannter natürlicher Damast, der sich schon in den kleinen Stahlkönigen zeigt, welche bei der Herstellung dieses Tiegelstahls nach dem Niederschmelzen desselben erhalten werden. Der Damast bleibt bei allen weiteren Verarbeitungen des Stahls erhalten und beruht, wie man jetzt weiss, auf einer Krystallisationserscheinung.

Nachdem gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts die Chemie als geschlossene Wissenschaft begründet worden war, dachte man alsbald auch daran, womöglich auf chemischem Wege die genaue Zusammensetzung des Wootz und damit das Geheimniss seiner Eigenart und seiner Vorzüglichkeit zu ergründen. Kein Geringerer als Faraday warf sich auf diese Untersuchungen, welche er 1819 in Gemeinschaft mit Stodart begann. Nachdem sie zunächst in indischem Wootz einen Gehalt an Silicium und Aluminium entdeckt hatten, mussten sie später allerdings einsehen, dass diese Bestandtheile doch kaum die Ursache der Besonderheiten des Wootz sein konnten. Sie warfen sich daher auf synthetische Versuche, indem sie Tiegelstahl mit geringen Mengen anderer Metalle versetzten. Wenn dabei auch ihr Hauptzweck, die Natur des Wootz aufzuklären — diese Frage ist bis auf den heutigen Tag noch nicht gelöst —, nicht erreichten, so hatten ihre Arbeiten doch den Erfolg, dass sie im Silber ein vortreffliches Stahlverbesserungsmittel auffanden, von welchem 0,5 Procent genügen, um einem Stahl hohe Vortrefflichkeit zu ertheilen. Die Fabrikation des Silberstahls wurde von der Sheffielder Stahlindustrie aufgenommen. Feine Stahlwaaren, z. B. Rasirmesser, wurden aus Silberstahl hergestellt, welcher allmählich eine grosse Berühmtheit erlangte, so dass es eigentlich zu verwundern ist, dass dieses wohlherprobte Fabrikat seit einiger Zeit aus dem Handel verschwunden zu sein scheint.

Auch in Deutschland wurden Versuche über den Zusatz anderer Metalle zu Stahl schon frühzeitig gemacht. Von diesen sind die von Hassenfratz und von Karsten angestellten am bekanntesten geworden. Hassenfratz

scheint der Erste gewesen zu sein, welcher Chrom und Wolfram als Zusätze zu Stahl (1815) untersuchte. Er giebt ausdrücklich an, dass durch sie der Stahl wesentlich härter gemacht würde.

Studien auf diesem Gebiete sind ausserordentlich schwierig und in ihren Resultaten nicht immer sicher, weil bekanntlich der Stahl seine wichtigsten Eigenschaften nicht nur durch seine chemische Zusammensetzung, sondern auch durch die Art und Weise seiner Bearbeitung und insbesondere durch die bei dieser zur Anwendung kommenden Temperaturen erhält. Dass auf diesem Gebiete wir noch durchaus nicht am Ende unserer Erfahrungen angelangt sind, das wird durch den Böhler- und den Taylor-White-Stahl in überraschender Weise bewiesen.

Von dem Wootz ist es bekannt, dass er mit besonderer Vorsicht bearbeitet werden muss, weil er fast noch leichter als jede andere Stahlsorte „verbrennt“, d. h. durch Ueberhitzung seine guten Eigenschaften vollständig verliert und dann schlechter wird als gewöhnliches Eisen. Auch die modernen synthetisch hergestellten Molybdän- und Wolframstahle verbrennen sehr leicht und die Temperatur, bei welcher diese moleculare Umwandlung stattfindet, ist auf pyrometrischem Wege von Taylor und White sehr genau festgestellt worden; sie liegt zwischen 843 und 927° C. Hier ist es nun, wo die neue Erfindung einsetzt. Taylor und White sowohl wie Böhler haben gefunden, dass, wenn man Wolfram- oder Molybdänstahl noch über die soeben angegebene Verbrennungstemperatur hinaus erhitzt, dass dann denselben neue Eigenschaften zu Theil werden und zwar diejenigen des neuen Werkzeugstahls. Die Erhitzung muss aber nahezu auf die Temperatur gesteigert werden, bei welcher der Stahl so mürbe wird, dass er bei der Berührung mit dem Schüreisen zerfällt. Offenbar ist dies der Punkt, bei welchem die Moleculen des festen Stahls sich zerlegen, um in die wesentlich kleineren des geschmolzenen Stahles überzugehen. Die Temperatur, auf welche der Wolfram- oder Molybdänstahl erhitzt werden muss, um die neuen Eigenschaften zu erlangen, liegt zwischen 960 und 1000°, gelegentlich geht man sogar bis nahe an 1100° heran.

Die neuen Eigenschaften, welche der Stahl durch diese verhältnissmässig einfache Behandlung erhält, sind im höchsten Grade werthvoll, die Erfahrung hat gezeigt, dass man den aus Böhler- oder Taylor-White-Stahl gefertigten Werkzeugen die doppelte bis zwei und ein halbfache Schneidgeschwindigkeit im Vergleich zu bestem gewöhnlichen Gussstahl geben kann. Die Werkzeuge können dabei unter Umständen rothglühend werden, ohne ihre Härte und Schärfe einzubüssen. Sicherlich wird dieser Stahl sich auch bei anderen Verwendungen als gerade der zur Anfertigung von Werkzeugen als verschieden von dem gewöhnlichen Stahl erweisen; die Tragweite dieser überraschenden Erfindung ist somit einstweilen noch gar nicht abzusehen.

Vielleicht führt auch dieser neue glänzende Beweis für den innigen Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Bearbeitungsweise des Stahls dazu, dass die alten und seit einiger Zeit eingeschlafenen Probleme der Stahlindustrie, die Wootz- und Silberstahlfrage und manche andere, wieder aufleben und im Lichte neuerer Arbeitsmethoden eine erneute Durchforschung erfahren. Ihre endgültige Lösung wäre nicht nur interessant, sondern gewiss auch von grosser technischer Bedeutung.

WITT. [7528a]

* * *

Die Spiralform der Nebelflecke. Als Lord Rosse vor einem halben Jahrhundert mit seinem mächtigen Spiegel-

teleskop Leviathan in Parsonstown (Irland) den Sternhimmel durchmusterte, erkannte er trotz des selten klaren Himmels seiner Heimat, dass zahlreichen Nebeln eine Spiralform zukomme, die seine Vorgänger nicht beobachtet hatten und viele Nachfolger, denen nicht gleich starke Instrumente zu Gebote standen, anzweifeln. In der That kann man an diesen zarten Gebilden Manches erkennen, was nur in unserer Auffassung steckt, und die Zeichnungen älterer Astronomen sind weit davon entfernt, als absolut sichere Documente für das damalige Aussehen dieser Himmelskörper gelten zu können. Hier konnte erst die Himmelsphotographie Abhilfe schaffen; aber es zeigten dann in der That die Aufnahmen von Isaak Roberts und E. S. Holden, dass zahlreichen Nebeln eine zweifellose Spiralform zukommt. Der im September 1900 im Alter von 43 Jahren verstorbene Director der Lick-Sternwarte, James Edward Keeler, setzte diesen Beobachtungszweig seines Vorgängers (Holden) mit besonderem Erfolge fort und sah besonders darauf, alle schon von früheren Beobachtern als spiralförmig bezeichneten Nebel mit Hilfe des vortrefflichen Crossley-Teleskopes dieser Sternwarte sorgsam neu aufzunehmen. Es stellte sich dabei nun hauptsächlich heraus, dass nicht nur die meisten der von Rosse aufgenommenen Nebel, sondern überhaupt die Mehrzahl der grossen, isolirt stehenden Nebel Spiralform besitzen. Ausserdem zeigte sich, dass in der Umgebung grösserer Nebel sich meist eine bisher unerwartete Anzahl kleiner Nebel oder Nebelsterne befinden, die erst nach mehrstündiger Exposition der Platten Eindrücke hervorrufen. So wurden bei der Aufnahme eines Andromeda- und eines Pegasus-Nebels nicht weniger als 31 bzw. 20 neue, bisher unbeschriebene Nebel auf der Platte sichtbar. Die Himmelsphotographie zeigte demnach, dass viel zahlreichere Nebel, als wir sie mit dem bewaffneten Auge wahrnehmen können, am Himmel vorhanden sind, und Keeler glaubte aus seinen Feststellungen schliessen zu dürfen, dass im Durchschnitt auf jeden Quadratgrad des Himmels drei Nebel, d. h. im ganzen etwa 120 000 Nebel oder die zehnfache Menge der bisher bekannten zu rechnen seien. [7448]

* * *

Salamanderbäume. In Afrika und Südamerika hat man seit langer Zeit einige Bäume bewundert, die bei Steppen- und Waldbränden von den Flammen verschont werden und bei Beginn der feuchten Jahreszeit neu ergrünen. Die *Rhopala obovata*, eine Proteacee Columbiens, von der wir im *Prometheus* (Jahrgang VII, S. 527) berichtet haben, ist ein solcher feuersicherer Baum, der die Steppenbrände überdauert, und in Afrika kennt man deren verschiedene. Aber es war bisher kaum bekannt, dass Italien und das mittägige Frankreich, sowie andere südeuropäische Länder seit bald vierzig Jahren einen australischen Baum beherbergen, der sich ähnlich verhält, den schnell wachsenden Blaugummibaum (*Eucalyptus globulus*). Dieser Baum wurde bekanntlich in den Sumpfgenden bei Rom und in Toscana angepflanzt, weil man sagte, dass seine aromatischen Ausdünstungen das Fieber vertreiben sollten. In Wahrheit nutzt er mehr durch sein grosses Wasserbedürfniss und trägt zur Trockenlegung von Sumpfstrecken bei durch die bedeutenden Wassermengen, die er emporhebt und verdunstet. An diesem Baum, der in vielen europäischen Gegenden bereits ansehnliche Haine bildet, da er sehr schnell wächst, hatten die Leute nun bald bemerkt, dass seine abgehauenen Zweige sich zur Kaminfeuerung und zum Feueranmachen überhaupt sehr schlecht eignen, da sie sehr schwer anbrennen, während man bei dem starken

Gehalt des Laubes an ätherischem Oel das Gegentheil vermuthen sollte. Natürlich brennen die Reiser schliesslich, aber es dauert lange, bis sie Feuer fangen.

Der Botaniker Charles Naudin, welcher zu Antibes in der Nähe solcher *Eucalyptus*-Wälder wohnte, hatte wiederholt auf diese Widerstandsfähigkeit des Baumes gegen Feuer aufmerksam gemacht und vorgeschlagen, man solle die durch Waldbrände stark heimgesuchten Nadelholzwaldungen Südfrankreichs durch Streifen dazwischengeplanter *Eucalyptus*-Bäume abgrenzen, um dem Weitergreifen des Feuers Einhalt zu thun. Aber der berühmte Botaniker starb vor einigen Jahren, ohne dass ein Versuch in dieser Richtung gemacht worden wäre. Vor kurzem hat nun der Zufall diesen Versuch nachgeholt, bei Gelegenheit eines Waldbrandes auf der Insel Porquerolles, einer der Hyères. Wie der daselbst wohnhafte Agricultur-Professor Léon de Roussen berichtet, war dort nach der Mittelmeerküste hin, in einem Nadelholzwalde, der in seinem Inneren drei *Eucalyptus*-Bestände einschloss, ein grosser Waldbrand ausgebrochen. Alle Nadelholzbäume waren bis zum Boden verbrannt und verkohlt, so dass sie einen traurigen Anblick boten. Die Eucalypten dagegen waren trotz ihrer versengten Blätter, verkohlten und hier und da durch die Hitze zersprengten Rinde unverbrannt und aufrecht geblieben, so dass L. de Roussen rieht, sie nicht zu fällen, und damit Recht behielt. Denn im folgenden Frühjahr trieben diese Salamanderbäume reichliche und kräftige Sprossen, so dass inmitten der leergebrannten öden Stätte sich eine üppige grüne Waldoase erhob, welche den ihr damals zugefügten Schaden bald überwunden haben wird.

Der Beobachter wiederholt daher eindringlichst Naudins Rath, die Wälder des Südens mit breiten Eucalypten-Streifen zu durchziehen, wo diese irgend fortgehen wollen. und so den Nadelwald in Compartimente zu zerlegen, die gewissermaassen durch Feuermauern geschieden würden. Allerdings kommt der Blaugummibaum nur auf wasserreichem, sumpfigem Boden fort, aber es lässt sich erwarten, dass andere, auf trockenem Boden gedeihende *Eucalyptus*-Arten ein ähnliches, schwer feuerfangendes Holz besitzen werden, so dass in dieser Richtung Versuche angestellt werden müssten.

E. K. [7453]

* * *

Thüringer Meteoriten. Der Fall von Meteoriten hat auf die Menschheit von jeher einen bedeutsamen Eindruck ausgeübt: so haben die Chinesen seit 2600 Jahren in ihren Chroniken jedes Meteoritenfalles gedacht, und von den Griechen wird uns über Steinfälle vor 3000 Jahren berichtet. Manchen dieser Steine wurde sogar eine göttliche Verehrung zu Theil: so im Alterthume dem Ancile des Numa Pompilius. Die Kaaba in Mekka wird noch heute alljährlich von den muhamedanischen Pilgern geküsst. Ja selbst in der Christenheit hat der Fall von Meteoriten Veranlassung zum Bau von Gotteshäusern gegeben. So war es, wie Professor Luedecke in der *Leopoldina* ausführt, wohl bei einem Meteor, das im Mittelalter in der Stadt Halle die Höhe des Saale-Ufers traf, dort aber abprallte und wieder zum Himmel flog, um weit draussen in der sumpfigen Saalebene niederzufallen. Der Aberglaube deutete die eigenartige Himmelserscheinung als eine goldene Egge, und man errichtete an der denkwürdigen Stelle ein Kloster.

Ausser diesem etwas sagenhaften Steinfalle kennt man gegenwärtig vier thüringer Meteoriten; von diesen sind die von Klein-Wenden, Politz und Meuselbach Steine, und einer, nämlich der von Tabarz, ist ein Eisen. Der jüngste

Stein fiel am 19. Mai 1897, Abends $\frac{3}{4}$ 8 Uhr, bei Meuselbach unter starkem Donner, dem ein periodisches Rollen folgte. Beim Niederfallen schlug er ein 20 cm tiefes Loch in die Ackererde. Sein Gewicht betrug etwa 870 g. Der Meteorit von Klein-Wenden im Kreise Nordhausen fiel am 16. September 1843, Nachmittags $\frac{3}{4}$ 5 Uhr. Dabei war ein starker Knall vernehmbar, dem nach zwei Secunden ein Gesause und zuletzt ein Geprassel folgte. 13 cm tief schlug die Masse in die Erde ein. Dort war der Stein noch so heiss, dass, als eine bald herbeikommende Feldarbeiterin darauf spuckte, der Speichel sofort ohne Zischen verdampfte. Das Gewicht des Meteoriten betrug $3\frac{1}{4}$ kg. Fast genau das gleiche Gewicht, nämlich 3,285 kg, hatte der dritte thüringer Stein, der am 13. October 1819, Morgens gegen 7 Uhr, bei Politz in der Nähe von Gera fiel. Die den Fall begleitende Detonation war so stark, dass sie acht Stunden im Umkreise gehört wurde. Der Stein bohrte ein Loch von 20 cm Tiefe und 50 cm Weite. Die Erde war ringsum wallförmig aufgeworfen, ein Beweis, dass der Stein noch mehrere drehende Bewegungen ausgeführt hatte. Der Tabarzer Meteorit endlich besteht aus 92,76 Procent Eisen, 5,69 Nickel, 0,79 Cobalt und 0,862 Phosphor. Er fiel am 18. October 1854. Ueber sein Gewicht ist nichts Näheres mehr zu ermitteln.

n. [7495]

* * *

Blüthen bewohnende Spinnen. (Mit einer Abbildung.)

Was von Insekten fliegt, das dient in erster Linie den Spinnen zur Beute. Eine grosse Anzahl der Spinnenthiere baut daher, um jener flüchtigen Nährtiere habhaft zu werden, geeignete Fangnetze. Anderen ist eine solche Spinnfähigkeit versagt. Unter ihnen führen gewisse Krabbspinnen ein echtes Wegelagererleben.

Sie wählen die Kelche der Wiesenblumen zum Aufenthaltsort und warten, bis ein honiglusternes Insekt ins Innere der Blüthe eingedrungen ist, um alsdann sogleich das ahnungslose Opfer zu packen und auszusaugen. Recht hübsch lässt sich dies beobachten an den Blüthen der Herbstzeitlose, die ja zumeist in kleinen Gruppen beisammen stehen. Fast zu jeder solchen Gruppe gehört eine Krabbspinne. Jedoch gilt es bei der Suche nach diesen Thieren die Augen zu öffnen, da die Spinnen bei der Annäherung des Beobachters sich gewöhnlich auf den Erdboden zurückziehen. Bei der Untersuchung der einzelnen Blüthen findet man häufig die ausgesogenen Chitinskelette der erlegten Insekten. Hin und wieder glückt es sogar, den Ueberfall des Honigsuchers durch die Spinne zu beobachten. Unsere Abbildung 219 stellt diesen Augenblick nach der Natur gezeichnet dar.

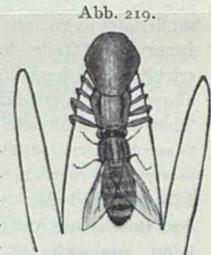


Abb. 219.
Krabbspinne auf einem Blüthenzipfel der Herbstzeitlose sitzend und eine Fliege aussaugend.

Dr. W. Sch. [7369]

* * *

Eine Chrysanthemum-Trauerform wurde im December 1900 der Königlichen Gartenbau-Gesellschaft in London vorgeführt. Sie war in den Gärten von Mr. Austen, Ditting Court, Maidstone, durch Kreuzung zweier Spielarten erhalten worden, und nicht weniger als 11 Abkömmlinge dieser Kreuzung besaßen gleichmässig diese geotropische Wendung der Zweige, die wie die Aeste der Traueresche vom Stamme herabhängen. Wunderbarerweise besinnen

sich die Zweige aber, sobald sie anfangen, Blumenknospen an ihrer Spitze zu treiben, auf ihr rechtmässiges heliotropisches Wachstum; die Blumenspitze wendet wieder um und strebt nach oben, woraus schöne kronleuchterartige Ampelformen zu erwarten sind. (*The Nature.*) [7511]

* * *

Photographien bei Venuslicht. Dem Director des Smith-Observatoriums zu Geneva (New York), William R. Brooks, ist es geglückt, bei den Strahlen des Venuslichtes unter Ausschluss jedes anderen Lichtes photographische Aufnahmen zu machen. In der dunkelsten Nachtstunde, lange vor Eintritt der Morgendämmerung, wurde durch eine Oeffnung der Kuppel des Observatoriums den Strahlen der unlängst aufgegangenen Venus Eintritt gewährt. Die actinische Wirkung des Venuslichtes erwies sich viel stärker, als man erwartet hatte, und die erhaltenen Aufnahmen waren merkwürdig klar und kräftig. Die Versuche werden fortgesetzt. (*Scientific American.*) [7506]

* * *

Die Ornamente des Peridineenpanzers. Die Peridineen sind mikroskopische Algen des Wassers, die durch einen zierlichen Cellulosepanzer ausgezeichnet sind. Diese Hülle zeigt auf ihrer Aussenseite zahlreiche vorspringende Spitzchen, Zäckchen und Erkerchen. Verdickungen der Zellmembran sind nun im Pflanzenreiche ein ganz triviales Vorkommnis; man denke nur an die Tüpfelbildung oder an die Aussteifung der Gefässe. Indessen sind alle diese Verdickungen an der Innenseite der Zellwand, während sie bei den Peridineen sich auf der Aussenseite befinden. Verstärkungen der Membran können nun ausschliesslich von dem Plasma hervorgebracht werden. Im Innern der Zelle hat das Plasma zu solcher Thätigkeit reichliche Gelegenheit; ausserordentlich schwer aber erklären sich Verdickungen auf der Aussenwand. In der That sind zahlreiche Hypothesen über die Herkunft jener äusseren Ornamentirung am Peridineenpanzer aufgestellt worden. Kürzlich erst hat Schütt die relativ einfache Lösung entdeckt: nach ihm ist die Peridineenmembran von Poren durchsetzt, durch die das Plasma hinausfliessen kann, um sich auf der Aussenwand des Panzers auszubreiten. Hier kann es dann die Bildung der oben erwähnten Ornamente veranlassen. Dr. W. Sch. [7490]

BÜCHERSCHAU.

Dr. med. Willy Sachs. *Die Kohlenoxyd-Vergiftung in ihrer klinischen, hygienischen und gerichtsarztlichen Bedeutung.* Monographisch dargestellt. Mit einer Spectraltafel. gr. 8°. (IX, 237 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 4 M.

Die hier angezeigte Monographie der Kohlenoxyd-Vergiftung stützt ihre Existenzberechtigung auf die grosse Verbreitung des Kohlenoxyds im häuslichen und gewerblichen Leben und auf die dadurch bedingte Häufigkeit der Gefahr solcher Vergiftungen. Da das Leuchtgas sowohl wie alle Brenngase, dieselben mögen nun geflissentlich zu Feuerungszwecken erzeugt sein oder als intermediäre Producte bei der Verbrennung festen Brennmaterials entstehen, Kohlenoxydgas enthalten, so ist offenbar die Möglichkeit einer Vergiftung jedes Mal dann gegeben, wenn derartige Gase sich der Atmosphäre beimengen können. Aus diesem Grunde finden auch in jeder grösseren Stadt fast alljährlich solche Ver-

giftungen statt und es ist von Nutzen, wenn die Symptome derselben, die anzuwendenden Hilfsmittel und die Methoden des Nachweises möglichst allgemein bekannt werden. Die Litteratur über den Gegenstand ist ungemein ausgedehnt und zerstreut, es ist daher mit Dank zu begrüssen, dass der Verfasser es unternommen hat, alles Wichtige daraus zusammenzustellen und übersichtlich vorzuführen. Das kleine Werk wird seinen Wirkungskreis in der Industrie sowohl wie in den Kreisen der Mediciner und Juristen zu suchen haben und zweifellos manchen Nutzen stiften.

S. [7500]

* * *

Taschenbuch der deutschen und der fremden Kriegsflootten. Mit teilweiser Benützung amtlichen Materials. II. Jahrg. 1901. Herausgegeben von Kapitänleutnant a. D. B. Weyer. 8°. (273 S.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 2,40 M.

Die Titeleränderung des Taschenbuchs, das sich im ersten Jahrgang „Taschenbuch der deutschen Kriegsflotte“ nannte, ist dadurch gerechtfertigt, dass auch die fremden Kriegsflootten in Wort und Bild eingehend zur Darstellung gekommen sind. Durch diese dankenswerthe Erweiterung ist das Buch ein vollwerthiger Ersatz für den österreichischen „Marine-Almanach“ geworden, auf den wir bisher angewiesen waren. Von diesem Almanach unterscheidet sich Weyers Taschenbuch jedoch vorthellhaft für uns Deutsche durch seinen wesentlich reicheren Inhalt, dessen geschickter Zusammenstellung es zu danken ist, dass der Umfang des Buches die bequeme Handlichkeit nicht eingebüsst hat. Die Inhaltserweiterung ist jedoch nicht bei den Schiffslisten und Schiffsskizzen der fremden Flotten stehen geblieben, auch die Marine-Artillerie der Seestaaten mit Maass-, Gewichts- und ballistischen Angaben ist hinzugekommen; ferner sind hinzugekommen die neuen Capitel: das Flottengesetz von 1900, die Flottenstationen der Seemächte und ihre Besetzung und die Marinebudgets der Seestaaten. Im Hinblick auf das wachsende Interesse für die Kriegsflotte in Deutschland sei nicht unerwähnt geblieben, dass in besonderen Capiteln die Organisation der deutschen Kriegsmarine, die Marine-Dienstpflicht und der freiwillige Eintritt in die Marine, die Marine-Officierscorps und ihre Ergänzung, die heimischen Gewässer und die deutschen Küsten, sowie Deutschlands Seeinteressen mit Angaben über Seehandel, Rhederei, Hafenanlagen, Schiffbau und Dockbesitz u. s. w. ausführliche Darstellung gefunden haben, so dass dem vortrefflichen Taschenbuch die weiteste Verbreitung zu wünschen ist. J. C. [7524]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Klein, Dr. Hermann J. *Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung* nach dem Standpunkte der astronomischen Wissenschaft am Schlusse des 19. Jahrhunderts. Dritte völlig umgearb. und verm. Aufl. der „Anleitung zur Durchmusterung des Himmels“. Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. gr. 8°. (XIV, 610 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 10 M.

Joly, Hubert. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1901.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 142 in den Text gedruckten Figuren. Achter Jahrgang. 8°. (X, 1054, 198, 53 u. LV S.) Leipzig, K. F. Koehler. Preis geb. 8 M.