



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 530.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XI. 10. 1899.

### Hohe Geschossgeschwindigkeiten.

Seit Einführung des rauchlosen Pulvers, also etwa seit Anfang der neunziger Jahre, macht ein Wettstreit zwischen den Geschützfabriken Frankreichs und Englands in der Herstellung langer Geschützrohre zur Erzielung grosser Mündungsgeschwindigkeiten der Geschosse in den Fachzeitschriften wie in der Tagespresse viel von sich reden. Im Jahre 1892 theilte die *Revue d'artillerie* mit, dass auf dem Schiessplatz zu Hoc Schiessversuche mit einer Canetschen 80 Kaliber langen 57 mm-Kanone stattgefunden haben, bei denen 1000 m Mündungsgeschwindigkeit erreicht wurden. Bald darauf habe Canet mit einer 10 cm-Kanone 1026 m erzielt, welcher Erfolg begreiflicherweise die Firma Armstrong zur Herstellung einer 15,2 cm-Kanone L/80 veranlasste, mit der sie 1120 m Mündungsgeschwindigkeit erzielt haben soll. Die Geschützfabrik zu Woolwich — irren wir nicht — ging noch darüber hinaus, indem sie durch Anschrauben eines Mündungsstückes ein 15,2 cm-Rohr von 100 Kaliber Länge herstellte, mit dem sie es angeblich zu 1130 m Mündungsgeschwindigkeit brachte, was auch glaubhaft erscheint, da sie statt der sonst gebräuchlichen 45 kg schweren Granaten solche von nur 32 kg verwendete. Auch Armstrong hatte, um zu 1120 m zu gelangen, die Hülfe eines nur 38 kg schweren Geschosses in

Anspruch genommen. Dieses Herabsetzen des Geschossgewichtes auf ein praktisch nicht mehr genügendes Maass, um zu so aussergewöhnlichen Mündungsgeschwindigkeiten zu gelangen, muss den Verdacht erwecken, als ob es sich hier um die Verfolgung von Reclamezwecken handelte. Kein ernsthafter Geschützconstructeur wird sich durch dieses Verfahren zur Nachahmung verleiten lassen. Denn abgesehen von den minderwerthigen ballistischen Leistungen, zu denen man auf diesem Sportswege gelangt, fragt es sich, in welcher Weise man sich die Verwendung von 80 bis 100 Kaliber langen Geschützrohren an Bord von Schiffen — denn anderswo hätten sie überhaupt keinen Zweck — gedacht hat? Schon die heute gebräuchlichen 40 und 45 Kaliber langen Schnellfeuerkanonen strecken ihre Mündung so weit über die Schiffswand hinaus, dass man sie während des Aufenthaltes in Häfen mit lebhaftem Schiffsverkehr hinter die Bordwand zurücknehmen muss, um sie vor Beschädigungen durch vorbeifahrende Schiffe zu schützen.

Was die grosse Mündungsgeschwindigkeit der Geschosse betrifft, so ist sie für Schiffsgeschütze an und für sich durchaus berechtigt, weil die mit ihr verbundene gestrecktere Flugbahn bis zu den mittleren Kampferfernungen einen das Treffen begünstigenden Ausgleich der Fehler in der geschätzten und durch die Fahrt des

Schiffes von Schuss zu Schuss sich ändernden Entfernung bewirkt. Der Gefechtswerth der grossen Mündungsgeschwindigkeit liegt also in der gestreckten Flugbahn des Geschosses; diese wird aber nach dem bekannten Luftwiderstandsgesetz um so mehr und um so schneller sich krümmen, je leichter bei gleichem Kaliber und gleicher Mündungsgeschwindigkeit das Geschoss ist, und damit von ihrem Gefechtswerth entsprechend einbüßen.

Im übrigen setzt die Arbeitsverwerthung des gebräuchlichen Pulvers der Rohrlänge in so fern praktisch eine Grenze, als über diese hinaus der geringe Gewinn an Mündungsgeschwindigkeit, gegenüber den mit den grossen Rohrlängen verbundenen Unzuträglichkeiten, vernünftigerweise nicht mehr als Vortheil gelten kann. Einstweilen wird man 50 Kaliber Länge als die äusserste Grenze betrachten dürfen.

Wir wollen den von den französischen und englischen Geschützfabriken mit langen Geschützrohren angestellten Versuchen aus diesem Grunde nicht weiter folgen, nur noch ins Gedächtniss zurückrufen, dass Mitte 1893 die französische Fachschrift *La Marine française* die Priorität für das Verlängern der Geschützrohre, um dadurch ihre Mündungsgeschwindigkeit zu steigern, für Canet in Anspruch nahm, der bereits 1889 ein 40 Kaliber langes 32 cm-Rohr hergestellt habe. Diese Zeitschrift behauptete damals, die Firma Krupp habe sich bis dahin ablehnend gegen die langen Geschützrohre verhalten, sei jedoch nun auch schon bei der Länge von 40 Kalibern angelangt und werde wahrscheinlich demnächst noch weiter gehen.

Demgegenüber sei festgestellt, dass die Kruppsche Fabrik bereits im Jahre 1879, also 10 Jahre vor Canet, zwei 8,7 cm-Kanonen von 50 Kaliber Länge zu Studienzwecken herstellte und bei Gelegenheit der grossen Schiessversuche am 8. und 9. August 1879 aus diesen Geschützen mit einer normalen 6,8 kg schweren Granate 639,6 m Anfangsgeschwindigkeit erzielte, die damals, unseres Wissens, noch Niemand erreicht hatte. Späterhin, im Jahre 1893, wurden auf dem Kruppschen Schiessplatz in Meppen bei Rohrlängen von 80 bis 100 Kalibern mehrfach Anfangsgeschwindigkeiten von über 1000 m erreicht, die höchste erschossene Anfangsgeschwindigkeit war bei Krupp damals schon 1118 m. Dass die Artillerietechniker der Kruppschen Fabrik frühzeitig mit klarem Blick das vor ihnen liegende Arbeitsfeld überschauten, geht aus dem Schiessbericht Nr. XXXI vom März 1882 hervor, in welchem gesagt wird, dass die Pulververwerthung Rohre von 45 Kaliber Länge erfordere, wenn man aber vorläufig mit 35 Kaliber Länge beginne, so geschehe es nur in Rücksicht darauf, dass die Verwendung längerer Geschütze auf Schiffen so lange noch Schwierigkeiten be-

gegenen werde, bis man deren Einrichtungen den langen Geschützen angepasst habe. —

Seit jener Zeit sind auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika in die Reihe der gern mit grossen Mündungsgeschwindigkeiten concurrirenden Geschützfabriken getreten und bringen sich der in Waffen klirrenden Mitwelt von Zeit zu Zeit durch Ausstreuen von Nachrichten über ihre ausgezeichneten Erfolge in Erinnerung. Man liebt es, ihnen geringere Erfolge anderer namhafter Fabriken an die Seite zu stellen, damit sie auf diesem matten Hintergrunde um so leuchtender erscheinen, und scheut sich dabei nicht, mit der eigenen modernsten Construction ältere Constructionen des Auslandes in Vergleich zu ziehen, unter Umständen sogar falsche Angaben zu bringen. So veröffentlicht *The Engineer* vom 26. Mai 1899 einen Vergleich zu Gunsten eines amerikanischen Rohres, der in folgender Zusammenstellung wiedergegeben wird:

	Neues amerikan. Geschütz	Kruppsche Geschütze				Schneider-Canet- Schnellfeuer- Geschütze		
Kaliber cm	15,2	15	16	21	24	15	15	15
Rohrlänge								
Kaliber	45	50	50	—	—	45	50	60
Geschoss- gewicht kg	—	40	80	108	160	40	40	40
Mündungs- geschwin- digkeit m	914	803	803	860	860	800	840	900

Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass die Kruppschen L/50-Kanonen C/97 folgende Mündungsgeschwindigkeiten haben:

Kaliber . . . . . cm	15	16	21	24
Rohrlänge . . . Kaliber	50	50	50	50
Geschossgewicht . . . kg	41	51	113	170
Mündungsgeschwindigkeit m	930	936	930	940

Die falsche englische Nachricht ist um so auffälliger, als bereits *Scientific American* vom 8. April 1899 mittheilte, dass die Mündungsgeschwindigkeit von 914 m in Amerika von einem 12- oder 12,7 cm-Geschütz L/50 erwartet werde, mit dessen Herstellung man noch beschäftigt sei! Mit Zukunftsgeschützen dieser Art beabsichtige man die im Bau begriffenen Schlachtschiffe der *Maine*-Class zu bewaffnen. Thatsächlich betrage die grösste Mündungsgeschwindigkeit, die bisher mit einer 15,2 cm-Kanone L/40 in Amerika erreicht worden sei, nur 793 m.

Die Vereinigten Staaten kauften bei Ausbruch des Krieges mit Spanien den von Armstrong für die brasilianische Marine gebauten Panzerkreuzer *Amazonas*, den sie in *New Orleans* umtaufte. Er ist mit Armstrongschen 12- und 15,2 cm-Kanonen armirt, denen von englischer Seite eine Ueberlegenheit über die amerikanischen Geschütze zugeschrieben wurde. Um die dem englischen Cordit gleichwerthigen Ladungen amerikanischen rauchlosen Pulvers dieser Geschütze festzustellen, wurde im December

1898 auf dem Schiessplatz zu Indian Head von der amerikanischen Marine ein Schiessversuch mit den vorschriftsmässigen Ladungen englischen Ursprungs und daneben mit amerikanischem Pulver veranstaltet, der folgendes Ergebniss hatte:

	Armstrong-Geschütze der <i>New-Orleans</i>		Amerikan. Geschütze*)	
	15,2	12	12,7	15,2
Kaliber . . . cm	15,2	12	12,7	15,2
Rohrlänge Kal.	50	50	40	40
Ladung:				
Pulversorte . . .	Cordit	am. rchl. Pulver	Cordit	am. rchl. Pulver
Gewicht . . . kg	8,46	11,79	3,85	6,12
Gasdruck				
kg pro qcm	2205	2331	2268	2299
Geschossgewicht				
kg	45,4	45,4	20,4	20,4
Mündungs- geschwindig- keit . . . . . m	770	785	776	794
				831
				793

Diese Versuchsergebnisse gewähren einen interessanten Einblick in die Leistungsverhältnisse des englischen Cordits zum amerikanischen Marinepulver und zeigen, dass die Armstrong-Geschütze den amerikanischen in der That nicht überlegen sind, dass aber auch von diesen zum „Zukunftsgeschütz“ noch ein gut Stück Weges ist.

Die Kruppsche Fabrik hat diesen Weg bereits zurückgelegt, wie die obigen Angaben beweisen.

Es ist für uns im Hinblick auf die gegenwärtig schwebende Flottenfrage wichtig, dies festzustellen, weil die deutschen Kriegsschiffe mit Kruppschen Kanonen bewaffnet sind.

J. CASTNER. [6866]

### Der Schnelldampfer „Oceanic“.

Mit zwei Abbildungen.

Als im Februar 1897 der Schnelldampfer *Oceanic* der White Star-Linie auf der Werft von Harland & Wolff zu Belfast (Irland) auf den Stapel gelegt wurde, bestand die Absicht, in diesem Schiffe einen Recordbrecher — wie man heutzutage die Wettsieger zu nennen beliebt — herzustellen, mit dem kein anderes Schiff den Wettbewerb, sowohl in der Grösse als in der Schnelligkeit, sollte aufnehmen können. Bei einer Länge von 214,6 m über Alles (in der Wasserlinie 207,3 m) sollte der Dampfer 24000 t Wasser verdrängen und Maschinen erhalten, welche die ungeheure Kraft von 45000 PS würden entwickeln können und von denen man erwartete, dass sie dem Schiff 27 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben würden. Mit diesem Schiff sollte vor allen Dingen dem damals noch auf der Werft des „Vulcan“ zu Stettin im Bau befindlichen deutschen Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* der Rang abgelassen werden. Es mag dahingestellt bleiben, ob der bekannte aus-

gezeichnete Erfolg der ersten Ausfahrt des *Kaiser Wilhelm der Grosse* im September 1897 die englischen Pläne herabstimmend beeinflusste oder welche anderen Erwägungen dies bewirkt haben mögen, genug, bevor noch der *Oceanic* vom Stapel lief, wurde die anfänglich beabsichtigte Maschinenleistung auf 25000 PS, also noch unter die des *Kaiser Wilhelm der Grosse*, die bei der geringeren Wasserverdrängung von 20500 t 27100 PS beträgt, herabgesetzt. Aber selbst von dieser verminderten Maschinenkraft erwartete man doch 21 bis 22 Knoten Fahrgeschwindigkeit.

*Oceanic* ist im Januar 1898 vom Stapel gelaufen und dampfte am 26. August 1899 von Belfast nach Liverpool, wo er in das Canada-Dock ging, in welchem unsere Abbildung 84 ihn darstellt. Dieses Dock ist 282 m lang, 28,6 m weit und nimmt 80000 t Wasser auf, welche durch die Pumpen in 1 Stunde 40 Minuten hinausgeschafft werden können. Während die Maschinenleistung des *Oceanic* gegen die erstgeplante um 20000 PS zurückging, hat sich seine Wasserverdrängung um 5000 t auf 29000 t zu Ungunsten der zu erwartenden Fahrgeschwindigkeit vermehrt. Dieser Rückschlag ist auch nicht ausgeblieben, Am 6. September 1899 hat *Oceanic* seine erste Reise von Liverpool nach New York angetreten, traf am 13. September dort ein und hat demnach die Reise mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 18,9 Knoten zurückgelegt, während *Kaiser Wilhelm der Grosse* eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 22,6 Knoten hat, einzelne Tagesleistungen im Durchschnitt sogar über 23 Knoten hinausgingen. *Oceanic* bleibt daher mit seiner Schnelligkeit noch hinter den Cunard-Dampfern *Lucania* und *Campania*, die er mindestens überholen sollte, sowie hinter dem *Fürst Bismarck* der Hamburg-Amerika-Linie nicht unerheblich zurück. Immerhin ist es ein Schiff von zum Theil unübertroffenen Grössenverhältnissen, die noch über die des *Great Eastern* hinausgehen. *Oceanic* ist um 5,8 m länger, bleibt dagegen mit seiner Breite von 20,8 m um 4,3 m und in der Raumentiefe, die 14,9 m beträgt, um 2,6 m hinter dem *Great Eastern* zurück. Diese gewaltigen Maasse, die über unsere gewohnten Vorstellungen hinausgehen, pflegen unserm Verständniss erst dann näher zu kommen, wenn sie mit bekannten Grössen zusammengestellt und veranschaulicht werden, wie es in der Abbildung 85 geschehen ist.

Es wird von Interesse sein, des Stapellaufs des *Great Eastern* im Jahre 1857 auf der Werft von Scott Russel & Brunnel an der Themse unterhalb Londons zu gedenken, weil wir dabei einen Einblick in die technischen Fortschritte im Bau grosser Schiffe gewinnen. Seiner grossen Länge wegen befürchtete man, das 9000 t wiegende Schiff in der gebräuchlichen Weise nicht glatt vom Stapel zu Wasser bringen zu können, und

\*) Erschossen im Juni 1898.

setzte es deshalb quer, so dass es seitwärts, anstatt über Heck, ablaufen musste. Dieser Stapellauf missglückte derart, dass es drei Monate langer angestrengtester Arbeit mit Hülfe grosser hydraulischer Pressen bedurfte, um das Schiff allmählich in die Themse zu schieben. Das Ablaufgewicht des *Great Eastern* betrug nur  $\frac{1}{3}$  des Gewichtes des fertigen Schiffes, *Oceanic* erreichte dagegen auf dem Stapel ein Gewicht von 11000 t, aber vom Durchschneiden der

Haltetaue bis zu dem Augenblick, in dem das Schiff von den Ankerketten in seinem ersten Laufen im Wasser festgehalten wurde, verliefen nur 2 Minuten. Allerdings kosteten die Vorkehrungen für den

Stapellauf auch 400000 Mark. Es war unter anderem eine 158 m lange Gleitbahn aus 40 mm dicken Stahlplatten hergerichtet.

Die Stahlbahn, aus denen der Boden und die Seitenwände des *Oceanic* hergestellt

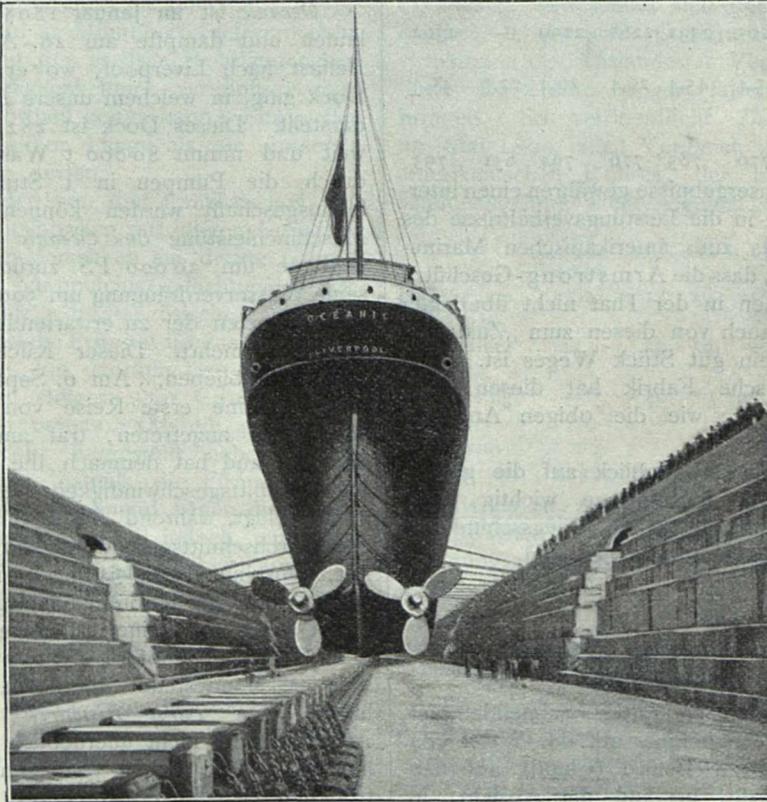
sind, haben 25,4 bis 25,8 mm Dicke, sie sind 1,37 m breit, bis zu 8,5 m lang und 2 bis 3,5 t schwer. In den Rumpf des Schiffes sind 1704000 Nieten verarbeitet. Das Schiff hat, wie alle modernen Schnelldampfer, einen doppelten Boden mit Zelleneintheilung des Zwischenraumes. Die Zellen über dem Kiel sind 1,55 m, unter den Maschinen 2,13 m hoch. Es gehen fünf vollständige Decks durch das ganze Schiff vom Vorder- bis Hintersteven; über dem Oberdeck liegt mittschiffs noch das Promenadendeck und über diesem das Bootsdeck. Die Commandobrücke liegt 22,78 m über dem Kiel oder 12,2 m über Wasser. Der Boden des Schiffes ist mit 76 m langen Rollkielen versehen. Jede der beiden dreiflügligen Schrauben aus Manganbronze von 6,85 m Durchmesser wird durch eine viercylindrige Dampf-

maschine mit dreistufiger Dampfspannung getrieben. Die Schraubenwelle hat 641 mm Durchmesser. Das Ruder hat ein Gewicht von 53 t. Der grosse Saal des Schiffes mit 350 Sitzplätzen ist 24,3 m lang und 19,5 m breit, der Speisesaal hat 148 Sitzplätze.

*Oceanic* bietet Platz für 410 Fahrgäste erster, 300 zweiter und 1000 dritter Classe; seine Besatzung besteht aus 395 Köpfen, so dass das Schiff bei voller Ausnutzung 2105 Personen an Bord hat.

r. [6855]

Abb. 84.



Der Dampfer *Oceanic* der White Star-Linie im Trockendock.

### Die Messungen im Weltall.

Von Professor Dr. O. DZIOBEK.  
(Fortsetzung von Seite 133.)

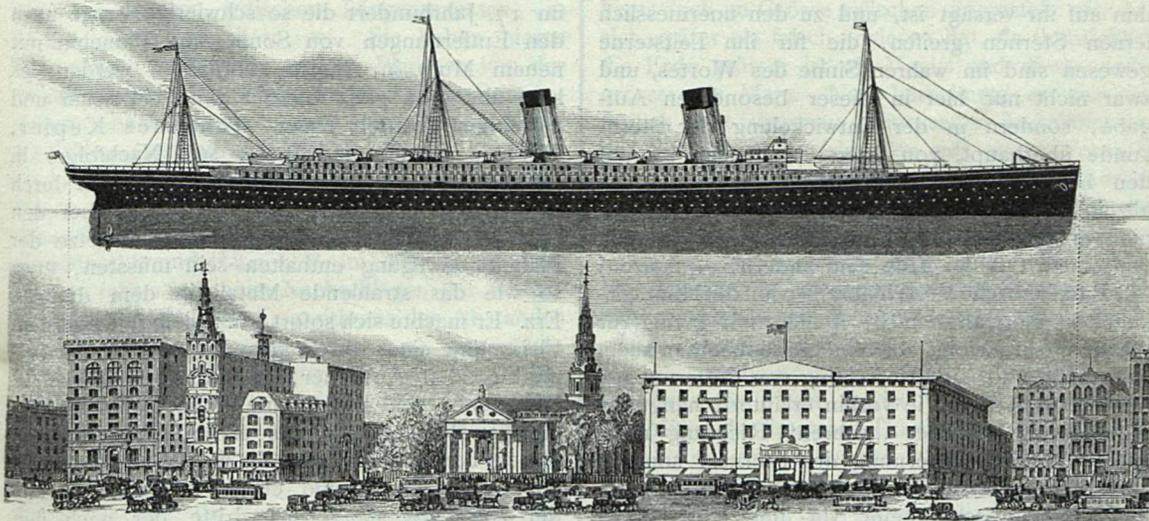
Folgen wir dem Astronomen also in seiner Ueberlegung, die er etwa in folgenden Sätzen mitteilen würde. Die Sterne scheinen auf einer gewaltigen dunkelblauen Fläche zu stehen, die sich wie eine Glocke über unserem Haupte wölbt und ohne Zwang nach unten fortge-

setzt werden kann, bis sie zu einer vollständigen Kugelfläche geworden ist. Dass man daher in alten Zeiten von einem *coelum firmamentum* wie von einer wirklich vorhandenen, körperlichen krystallinen Kugel gesprochen hat, an welcher die Fixsterne festsitzen und in deren Mitte die viel kleinere Erdkugel schwebt, ist um so weniger verwunderlich, als nun die tägliche Drehung, weil sie der Erde nicht zuerkannt werden sollte, nur einmal auf den Himmel, oder besser die Himmelskugel verpflanzt zu werden brauchte. Auch kann die Astronomie den Begriff der Himmelskugel, freilich in einem rein abstracten Sinne, nicht entbehren, indem sie darunter eine mathematisch vollkommene Kugelfläche versteht, deren Mittelpunkt das Auge des Beobachters bildet. Wie

nun der schlichte Laie unbewusst die Sterne auf eine dunkle Wand, das Firmament, projicirt, so benutzt der Astronom hierzu die Himmelskugel, auf deren Grösse es an sich gar nicht ankommt, obschon man sie in der Regel in Rücksicht auf die gewaltigen Entfernungen der Fixsterne als unermesslich gross annimmt. Wenn nun zwei Beobachter, etwa der eine in Berlin, der andere in New York, jeder auf seiner Himmelskugel die gegenseitige Lage der Sterne durch sorgfältigste Messungen bestimmen, wozu man sich bekanntlich der astronomischen Coordinaten, Rectascension und Declination, bedient, und es sich nun herausstellt, dass dieselben Sterne, sofern sie an beiden Orten überhaupt über den Horizont steigen, beide Male genau dieselbe Lage zu einander gehabt haben — dass dem

übrig, als zu schliessen, dass der Abstand der beiden Sternwarten durchaus zu klein im Verhältniss zu den Entfernungen der Sterne ist! Die parallaktische Verschiebung, deren Wirkung eben der unauffindbare Unterschied beider Himmelskugeln sein würde, muss daher unter denjenigen Betrag herabsinken, welcher als Genauigkeitsmaass astronomischer Bestimmungen anzusehen ist. Dasselbe ist aber jetzt erheblich kleiner als 1", ja für die hellsten Fixsterne, deren Orte am Himmel auf den verschiedensten Sternwarten mit der erdenklichsten Sorgfalt bestimmt worden sind, sogar kleiner als 0,1". Einer Parallaxe von 0,1" entspricht aber ein Abstand von 2 Millionen Erdradien = rund 1700 Millionen Meilen. Die Fixsterne müssen hiernach Tausende von Millionen Meilen entfernt sein; dass es sogar

Abb. 85.



Der Dampfer *Oceanic* in seinen Ausdehnungsverhältnissen verglichen mit den Gebäuden auf dem Broadway in New York bei dem City Hall-Park.

so ist, wird durch unzählige Messungen, die freilich nicht *ad hoc*, sondern aus anderen Absichten gemacht wurden, so sicher bewiesen, dass auch nicht der Schatten einer Abweichung bleibt, die auf Verschiedenheit der Beobachtungsorte zurückzuführen wäre —, welchen Schluss werden sie ziehen?

Zwei Photographien derselben Landschaft, aber von verschiedenen Standorten genommen, werden offenbar verschieden ausfallen, und wenn kein Unterschied herausgefunden werden kann, so ist entweder der Abstand der beiden Orte zu klein im Verhältniss zu den Entfernungen der Landschaft, oder die Prüfung ermangelt der Genauigkeit. Da wir nun hier in den beiden Himmelskugeln zwei solche Bilder derselben Landschaft, der Fixsterne nämlich, haben und trotz des Besitzes unvergleichlich scharfer Prüfungsmittel doch keine Abweichung finden, was bleibt

Millionen von Millionen oder Billionen Meilen sind, spielt hier gar keine Rolle, denn die Hauptsache ist das Fehlen auch der kleinsten messbaren Parallaxe.

Diese überall gleiche Himmelskugel, sofern es auf die gegenseitige Lage der Fixsterne ankommt, ist das ausgezeichnetste, ja im Grunde das einzige Mittel zur Vergleichung von Richtungen nach fernen Weltkörpern, wenn sie von verschiedenen Sternwarten genommen werden. Denn da die Richtungen nach demselben Fixsterne für alle Beobachtungsorte übereinstimmen, selbstverständlich unter Ausschluss aller Fehlerquellen, wie besonders der astronomischen Strahlenbrechung, deren Einfluss erst eliminiert werden muss, ehe die Beobachtungen brauchbar werden, so wird die Abweichung von Richtungen nach einem andern Weltkörper, etwa einem Planeten, dem eine messbare Parallaxe

zukommt, sich augenscheinlich in einer für verschiedene Orte verschiedenen Lage auf der Himmelskugel zeigen müssen. Wird daher diese Lage nach einer der zahlreichen astronomischen Methoden, etwa durch Beobachtung von Ort und Zeit der Culmination oder auch durch Messung der Distanzen dieses Weltkörpers von scheinbar nahen Fixsternen auf weit entfernten Sternwarten, bestimmt, so muss hinterher durch Vergleichung die parallaktische Verschiebung herauskommen, und damit die Parallaxe selbst nebst dem Abstand des Planeten von der Erde.

Das Nähere hierüber ist den Astronomen von Fach zu überlassen, uns muss die klare Einsicht in die Möglichkeit genügen. Da Lothrichtung und Horizont, auf welche wir uns sonst bei Vergleichung von Richtungen so gern beziehen, sich von Ort zu Ort ändern, so muss der Astronom eben ausserhalb der Erde suchen, was ihm auf ihr versagt ist, und zu den unermesslich fernen Sternen greifen, die für ihn Leitsterne gewesen sind im wahren Sinne des Wortes, und zwar nicht nur hier in dieser besonderen Aufgabe, sondern in der Entwicklung der Sternkunde überhaupt, von ihren Uranfängen bis auf den heutigen Tag. Wo wäre sie ohne das allzeit dienstbereite Heer der Fixsterne, die mit nie versagender Treue ungezählte Richtungen von einem Ort der Erde zum andern verpflanzen!

Parallaktische Verschiebungen auf der Himmelskugel können aber auch, freilich mit geringerer Aussicht auf Erfolg, von einem Beobachter allein festgestellt und zur Erforschung von Entfernungen benutzt werden. Wie vorhin erläutert, hängt die Abweichung von der „wahren“ Richtung nicht allein von der Entfernung des Sternes, sondern auch von seiner Höhe über dem Horizonte ab. Sie ist am grössten beim Auf- und Untergehen, am kleinsten bei der Culmination und unterliegt einem Tag für Tag sich wiederholenden Wechsel, weshalb man diese Parallaxe auch die tägliche nennt im Gegensatz zur jährlichen, von der später die Rede sein wird. Die stetig dahinziehende Bahn des Weltkörpers am Himmel muss daher täglich wiederkehrende kleine Ausbiegungen oder Schwankungen erfahren, die zwar nur für den Mond gross genug sind, dass sie auf einer guten Zeichnung bemerkt werden würden, die aber auch in anderen Fällen durch sorgfältige Messungen gefunden und vielleicht zur Auswerthung der Parallaxe benutzt werden könnten.

Diese letztere von dem Astronomen Regiomontanus im 15. Jahrhundert ersonnene Methode wurde etwa 100 Jahre später von Tycho Brahe, dem grossen Gegner des Copernicanischen Weltsystems, auf die Kometen angewendet, womit überhaupt der erste wirkliche Fortschritt in dem so lange brach gelegenen Problem der Entfernungen erzielt wurde. Da Tycho trotz der für die damalige Zeit bewundernswerthen Schärfe seiner

Beobachtungen die eben genannten täglichen parallaktischen Schwankungen im Lauf der Kometen nicht finden konnte, so schloss er mit Recht auf eine viel weitere Entfernung, als sie dem Monde zukommt. Damit war die völlige Unhaltbarkeit der allgemeinen Annahme, dass die Kometen der Erde selbst angehörten, unwiderleglich bewiesen, und wenn auch jeder Unbefangene, da er sie wie Sonne, Mond und Sterne täglich auf- und untergehen und von Ost nach West über den Himmel ziehen sah, schon hieraus den gleichen Schluss hätte ziehen können, so müssen wir Tycho doch für diese Untersuchung Dank wissen, weil nun erst die tief eingewurzelte Kometenfurcht zu schwinden begann.

Dann aber kam die Zeit, wo das Fernrohr seinen Siegeslauf in den Sternwarten antrat und zugleich die Messinstrumente und die Messkunst sich zu ungeahnter Höhe entwickelten. So konnte im 17. Jahrhundert die so schwierige Frage nach den Entfernungen von Sonne und Planeten mit neuem Muth in Angriff genommen werden; es kam aber von ganz anderer Seite ein neuer und gewaltiger Antrieb hinzu. Johannes Kepler, Tychos Gehilfe und später sein Nachfolger in Prag, hatte gar bald erkannt, dass in dessen durch 20 Jahre fortgesetzten Aufzeichnungen über den Lauf des Planeten Mars die wahren Gesetze der Planetenbewegung enthalten sein müssten, etwa so wie das strahlende Metall in dem dunklen Erz. Er machte sich sofort ganz allein mit eisernem Fleiss und einer durch keine Misserfolge zu entmuthigenden Ausdauer, die an ihm ebenso zu bewundern sind, wie seine hohe Genialität, an die gewaltige Arbeit, bis er im Jahre 1609 in seinem berühmten Werke *De motibus stellae Martis* die beiden ersten und etwa 11 Jahre später in der *Harmonia mundi* das dritte der nach ihm benannten Gesetze über den Lauf der Planeten verkünden konnte. Diese schönen, heute allgemein bekannten Gesetze vereinfachten aber das Problem der Entfernungen innerhalb unseres Sonnensystems so ausserordentlich, dass tatsächlich nur noch der Maassstab für die Grösse unbekannt blieb. Denn nach dem dritten Keplerschen Gesetz verhalten sich die Quadrate der Umlaufzeiten wie die dritten Potenzen der (mittleren) Entfernungen von der Sonne oder der grossen Achsen ihrer Bahnen. Da aber die Umlaufzeiten durch Jahrtausende fortgesetzte Beobachtungen auf das beste bekannt waren, so ergab sich ohne weiteres das Verhältniss der Bahnachsen. Aber auch die anderen Bahnelemente, also Neigung und Knoten, Excentricität, Länge des Perihels und Epoche waren längst bestimmt oder konnten doch aus der sich häufenden Fülle vortrefflichen Beobachtungsmaterials berechnet werden — ein verdienstvolles Werk, das Kepler selbst ungesäumt in Angriff nahm und das später unter Berücksichtigung der durch die gegenseitigen

Anziehungen der Planeten verursachten sogenannten Störungen fortdauernd von hervorragenden Astronomen gefördert wurde und noch heute auf das eifrigste gefördert wird. Die Früchte dieser mühevollen Arbeiten geniessen wir in den jetzt so zuverlässigen und auf Jahre voraus berechneten Planetentafeln und Ephemeriden, die alle Bewegungen in unserem Sonnensystem darstellen bis eben auf den Maassstab für die Grösse. Alle Entfernungsverhältnisse lagen nun klar und durchsichtig für die Astronomen bereit, und es fehlte nur noch, wie gesagt, der Maassstab, wie leider auch bei vielen sonst vortrefflichen Zeichnungen, nur dass hier kein Vergessen, sondern Unkenntniss die Schuld trug.

Diesem Umstande Rechnung tragend, haben sich die Astronomen für ihre Zwecke eine eigene, die astronomische Längeneinheit geschaffen, zunächst ganz unbekümmert darum, wie gross sie wohl in unseren irdischen Längenmaassen, in Meilen oder Kilometern, sei. Sie haben hierzu die mittlere Entfernung unseres Planeten von der Sonne auserwählt\*), nicht etwa, weil sie im Sonnensystem eine bevorzugte Rolle spielt, sondern rein *pro domo*, genau so, wie sicherlich Bewohner eines andern Planeten auch gethan haben würden. Durch diese astronomische Einheit werden nun alle anderen Entfernungen in unserem Sonnensystem ausgedrückt, und wenn z. B. im *Nautical Almanac* für das Jahr 1897 beim Nachschlagen der Rubrik Venus am 2. Mai der Logarithmus des Abstandes von der Erde = 9,459673 (—10) angegeben wird, woraus die Entfernung selbst aus der Logarithmentafel = 0,28819 folgt, so heisst dies, dass die Venus an diesem Tage (um 12 Uhr Mittags) 0,28819 oder ganz rund  $\frac{3}{10}$  mal so weit von uns entfernt gewesen ist, wie die Sonne.

Es ist klar, dass nun das Problem der Entfernungen in unserem Sonnensystem auf eine einzige Frage zusammengedrängt war, auf die Frage: Wie gross ist die astronomische Einheit, d. h. wie weit ist die Sonne von uns entfernt?\*\*) Oder auch: Wie gross ist die Parallaxe der Sonne? Während Tycho noch an dem alten Aristarch-Hipparchischen Werth festhielt, erkannte doch Kepler aus der vorhin erwähnten gründlichen Durchforschung der Tychoschen Marsbeobachtungen, dass die Sonne (und also auch Mars) viel weiter entfernt sein müsse, weil die von ihm aus dem alten Werth berechnete parallaktische Verschiebung der Marsörter ungleich grösser

wurde, als dass sie mit den Aufzeichnungen Tychos in Einklang gebracht werden konnte. So brachte der herrliche Mann auch diese Frage wieder in Erinnerung, die nun nicht wieder in der Versenkung verschwinden sollte, sondern den Scharfsinn und die Ausdauer der beobachtenden und berechnenden Astronomen bis zur Gegenwart wachgehalten hat. Als erste Anstrengung nach dieser Richtung hin ist der schon erwähnte Versuch Wendelins zu nennen, die Aristarchsche Beobachtung mit besserem Erfolge zu wiederholen; nicht unerwähnt darf aber eine andere hypothetische Bestimmung aus jener Zeit bleiben, die durch eine merkwürdig glückliche Vereinigung einer fehlerhaften Annahme mit ungenauen Messungen zu einem recht günstigen Ergebniss geführt hat. Huygens nämlich, der grosse niederländische Physiker, nahm an, dass die Erde, deren Bahn zwischen derjenigen der Planeten Venus und Mars liegt, auch an Grösse zwischen sie gestellt sei, was sich später als falsch erwiesen hat, da thatsächlich die Erde grösser ist als Venus und diese wieder grösser als Mars. Nun berechnete er aus den freilich erst ungenau gemessenen Durchmessern der Scheiben, die sie dem mit einem Fernrohr bewaffneten Beobachter bieten und die natürlich der grossen Veränderlichkeit der Abstände von der Erde wegen sehr erheblich von einem Maximal- zu einem Minimalwerth schwanken, die beiden Mittelwerthe, um so diejenigen Durchmesser zu erhalten, welche diese beiden Planeten einem Beobachter auf der Sonne bieten würden. Auf Grund seiner Annahme musste nun der Durchmesser der Erde für diesen fingirten Beobachter wieder das Mittel der letzteren Durchmesser sein, und so erhielt er das Doppelte der Sonnenparallaxe. Sein Ergebniss von rund 160 Millionen Kilometern war, wie gesagt, für die damalige Zeit sehr zufriedenstellend, aber nur weil durch seltenen Zufall der Fehler in der Annahme durch die unbefriedigenden Messungen der scheinbaren Durchmesser wieder gut gemacht wurde. Doch die endlich gewonnene Einsicht in die verderbliche Rolle, welche unbewiesene Hypothesen so lange in der Astronomie gespielt hatten, liess mit Recht kein festes Vertrauen in die sonst so fein ersonnene Huygenssche Methode aufkommen.

Eine unmittelbare Bestimmung der Sonnenparallaxe durch genaue Feststellung von Sonnenörtern an zwei sehr weit von einander entfernten Sternwarten erschien damals und ist auch heute noch aussichtslos oder doch so gut wie aussichtslos. Zwar ist ein Winkel von 8,8" (so gross ist die Parallaxe) unter günstigen Verhältnissen heut recht gut messbar, aber gerade bei der Sonne liegen ganz erhebliche Schwierigkeiten vor. Denn erstens müsste das Fernrohr genau auf den Mittelpunkt der Sonnenscheibe eingestellt werden, was gar nicht so einfach ist, und dann fehlen auch die am Himmel benachbarten Fixsterne zum Ver-

\*) Um den „säcularen“ Störungen Rechnung zu tragen, hat man in diese Definition der astronomischen Einheit noch eine sehr kleine Correction aufgenommen, die hier indessen gar keine Rolle spielt.

\*\*) Selbstverständlich vom Mittelpunkt der Erdkugel bis zum Mittelpunkt der Sonnenkugel, und, da der Abstand in Folge der Excentricität der Erdbahn um ein Geringes, etwa  $\frac{1}{60}$ , nach oben und unten schwankt, im „Mittel“.

gleichen, so dass man auf Beobachtungen von Mittagshöhen beschränkt wäre, die ja in der Gegenwart allerdings auch einen hohen Grad von Genauigkeit erreicht haben.

Dieser Schwierigkeiten ungeachtet, würden die Astronomen sicherlich die directe Messung der Sonnenparallaxe wenigstens versucht haben, wenn sich nicht zum Glück ein leichter Umweg dargeboten hätte, der viel besser und sicherer zu dem hohen Ziele führen musste. Da man seit Kepler in den Stand gesetzt war, alle Entfernungen im Sonnensystem, also auch die so sehr veränderlichen Abstände der Planeten von der Erde, jederzeit durch den Abstand der Sonne auszudrücken, so konnte für die parallaktischen Messungen statt der so ungeeigneten Sonnenscheibe irgend ein Planet untergeschoben werden. Von den Planeten wieder standen Mercur, Venus und Mars, die alle drei der Erde zu Zeiten viel näher kommen als die Sonne, zur engeren Wahl. Man nahm aber den Mars, weil Mercur und Venus in der Erdnähe am Himmel zu nahe bei der Sonne stehen und im Fernrohr als schmale Sichel gleich dem Neumond erscheinen. Für den Mars dagegen fällt die Erdnähe mit der Opposition zusammen, also in eine Zeit, wo der Planet in wundervollem rothem Licht erstrahlt und um Mitternacht culminirt. Seine Scheibe zeigt sich dann im Fernrohr voll erleuchtet und doch wieder klein genug, um den Mittelpunkt leicht und genau finden zu können, und sein Abstand von der Erde schrumpft, wenn die Opposition in der Nähe des Perihels der Marsbahn liegt, beinahe auf ein Drittel des Sonnenabstandes zusammen, während umgekehrt die zu bestimmende Parallaxe dreimal so gross ist, als die eigentlich gesuchte Sonnenparallaxe.

So sollte dieser selbe Planet, aus dessen verschlungenen Wegen am Firmament Kepler in einsamer Grösse die Gesetze der Planetenbahnen herausgelesen, auch zur ersten wahrhaft begründeten Bestimmung des Sonnenabstandes dienen. Auf Betreiben Dominique Cassinis, des populärsten französischen Astronomen, wurde im Jahre 1671 eine Expedition unter Richer nach Cayenne geschickt\*), um dort Marsörter aufzunehmen, während Picard und Römer mit den correspondirenden Beobachtungen in Paris beauftragt wurden. Als Richer zurückgekehrt war, machte sich Dominique sofort daran, aus den Abweichungen der Pariser Oerter von den in Cayenne gefundenen die Marsparallaxen zu berechnen. Er fand sie = 25,5" und schloss in Rücksicht auf das Verhältniss des damaligen Abstandes des Planeten zum Sonnenabstand, dass die Sonnenparallaxe = 9,5" sei.

\*) Durch diese Expedition wurde auch zuerst, wenn auch ohne vorangegangene Absicht, festgestellt, dass die Intensität der Schwere sich mit der geographischen Breite ändert.

Cassini versuchte übrigens auch nach dem früher auseinandergesetzten Verfahren die Marsparallaxe durch Messungen in Paris allein zu erhalten, konnte aber nur das Ergebniss im grossen und ganzen bestätigen. Auch andere Versuche mit der Venus, die uns zwar noch näher kommt als Mars, dafür aber in der Erdnähe als schmale Sichel in unmittelbarer Sonnennähe steht, waren nicht geeignet, die erste Bestimmung zu übertrumpfen, die so einstweilen die beste blieb. Sie ergiebt einen Abstand der Sonne von rund 21000 Erdhalbmessern oder 18 Millionen Meilen, also einen Werth, der noch immer um 10 Procent falsch ist; nichtsdestoweniger war ein ungeheurer Fortschritt gemacht worden gegenüber dem alten Aristarch-Hipparchischen Werthe von nur einer Million Meilen.

Wenige Jahre später wurde die Aufmerksamkeit der Astronomen auf diejenige Methode zur Messung der Sonnenparallaxe gelenkt, welche bis auf die neueste Zeit als die vollkommenste von allen gegolten hat. Sie beruht, wie allbekannt, auf der Beobachtung von Durchgängen der Venus durch die Sonne, worunter man das Vorüberziehen der kleinen dunklen Venusscheibe vor der grossen blendenden Sonnenscheibe versteht. Wieder war es Kepler, der zuerst auf diese Durchgänge, die allerdings bis dahin noch niemals gesehen worden waren, aufmerksam machte. Sie können nur zur Zeit der inneren Conjunction eintreffen und würden dann sogar niemals fehlen, wenn nicht die Bahn der Venus (beziehungsweise des Mercur) gegen die Erdbahn etwas geneigt wäre, so dass der Planet meistens etwas nördlich oder südlich an der Sonne vorbeigeht, wie der Mond auch, der auch nicht immer zur Zeit des Neumondes eine Sonnenfinsterniss veranlasst. Aus seinen Planetentafeln prophezeite Kepler einen Venusdurchgang für das Jahr 1631; der Triumph der Bestätigung war ihm aber versagt, denn er starb im Jahre 1630. Der nächste Venusdurchgang von 1639 war ihm in seiner Berechnung entgangen, wurde aber von Horrox in England vorhergesagt und auch wirklich beobachtet. Diese verhältnissmässig seltenen Erscheinungen erregten begreiflicherweise unter den Astronomen grosses Aufsehen, das Interesse an ihnen wurde aber erst allgemein, nachdem Gregory im Jahre 1663, dann aber auch Halley im Jahre 1677, angeregt durch einen am Cap der Guten Hoffnung selbst erlebten Mercurdurchgang, die grosse Wichtigkeit der Venusdurchgänge für die Frage der Sonnenparallaxe eindringlich und überzeugend nachgewiesen hatte.

Diese Wichtigkeit leuchtet ein, wenn man sich vorstellt, dass in Folge der parallaktischen Verschiebungen Sonne und Planet für Beobachter an verschiedenen Orten etwas verschieden stehen und sich somit der Durchgang auch verschieden gestalten wird, sowohl in Ansehung der Augen-

blicke des Eintritts und des Austritts, als auch der Dauer der Erscheinung. Werden diese Zeiten an weit entfernten Sternwarten mit gehöriger Sorgfalt ermittelt, so kann man aus ihren Abweichungen auf die Grösse der parallaktischen Verschiebungen zwischen Sonne und Planet schliessen. Allerdings würde die genaue Auseinandersetzung des Verfahrens sehr umständlich werden, zumal die Erde sich während der stundenlangen Dauer des Durchganges sehr beträchtlich gedreht hat, auch gehört sie mehr in das Gebiet des Fachmannes. Uns mag genügen, dass man hoffen konnte, die Sonnenparallaxe, deren ungefähre Werth ja schon bekannt war, bis auf mindestens  $\frac{1}{2}$  Procent richtig zu erhalten, jedoch nur bei Durchgängen der Venus, da hier die unvermeidlichen Beobachtungsfehler viel weniger ins Gewicht fielen als bei Durchgängen des Mercur.

Dies war freilich sehr bedauerlich, da Mercur sich viel öfter einen Durchgang leistet, und so musste der betagte Halley seine in beweglichen Worten gehaltene Mahnung an die Astronomen des folgenden Jahrhunderts richten, da die nächsten Venusdurchgänge erst auf die Jahre 1761 (schon von Kepler angekündigt) und 1769 fielen. Der erste Durchgang gab, da man erst Erfahrungen sammeln musste und die Umstände nicht so günstig waren, kein befriedigendes Resultat; mit um so grösserer Sorgfalt indessen wurden die Vorbereitungen für den zweiten getroffen, zu dessen Beobachtung sich viele astronomische Expeditionen nach allen Ländern der Welt, wo die Erscheinung gut zu beobachten war, aufmachten. Nachdem die Ergebnisse gesammelt und viele vorläufige Ermittlungen Werthe zwischen  $8,4''$  und  $8,8''$  für die Sonnenparallaxe gegeben hatten, wurde von Encke im Jahre 1824 nach langer mühevoller Arbeit, bei der das gesammte Beobachtungsmaterial mit grösster Sorgfalt gesichtet, geprüft und verwerthet werden musste, der definitive Werth von  $8,59''$ , entsprechend einem Abstand der Sonne von 20 680 000 Meilen, festgestellt, ein Werth, den man nun drei volle Jahrzehnte lang bis auf  $\frac{1}{2}$  Procent für völlig sicher gehalten hat.

Beide bisher genannten Methoden beruhen auf der Unterschiebung eines zur Zeit der Beobachtung näheren Weltkörpers an Stelle der Sonne, trotzdem es sich um deren Parallaxe eigentlich handelt. Daher scheint die Frage berechtigt: Warum nimmt man nicht hierzu den Mond, der uns doch viel, viel näher ist, als irgend ein Planet uns je kommen kann? Darauf ist zu erwidern, dass sich gerade der Mond leider hierzu durchaus nicht eignet, da die Hauptkraft für seine Bahn um die Erde eben die gegenseitige Anziehung zwischen Erde und Mond ist und die Anziehung der Sonne hier zwar auch eine sehr beträchtliche, in Rücksicht auf diese Hauptkraft aber doch nur die zweite Rolle spielt,

weshalb auch das Verhältniss des Mondabstandes zum Sonnenabstand, also auch der beiden Parallaxen, in keiner einfachen Beziehung zu den hervortretendsten Bahnelementen des Mondlaufes steht. Nur in einem ziemlich nebensächlichen Punkte spielt dies Verhältniss mit, worauf wir bald zurückkommen werden.

Der mittlere Mondabstand war indessen auch an und für sich einer genauen Bestimmung werth, die über die alte von Aristarch und Hipparch hinausging, und so plante man auch hier, nachdem die Astronomie endlich aus ihrer unnatürlichen Erstarrung erwacht, rationelle Unternehmungen auf Grund parallaktischer Beobachtungen. Eine der ersten ging von einem reichen Liebhaber der Sternkunde, dem Baron Krosigk aus, der sich in Berlin eine Sternwarte hielt und dort den Mathematiker Wagner beobachten liess. Zur Ermittlung der Mondparallaxe wurde nun ein anderer Beobachter — Kolb — nach dem Cap geschickt, der dort auch Mondörter aufnehmen sollte. Das Ergebnis war aber durchaus ungenügend und werthlos.

Dies lag aber nicht an dem Plane selbst, denn derselbe war durchaus gut, sondern an seiner elenden Ausführung von Seiten des Kolb. Er wurde daher in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von zwei tüchtigen Astronomen wieder aufgenommen, nämlich von Lacaille, der am Cap, und Lalande, der in Berlin beobachtete. Seitdem haben wiederholt correspondirende Beobachtungen zwischen entlegenen Sternwarten, so z. B. in den Jahren 1856—61 zwischen Greenwich und Cap, stattgefunden, und ausserdem ist gerade der Lauf des Mondes am Himmel so gründlich mit dem Fernrohr bis auf die neueste Zeit verfolgt worden, dass ein gewaltiges Material zur Bestimmung seines Abstandes von der Erde vorliegt. Daher kann man wohl den in den jetzigen Handbüchern der Astronomie angegebenen Werth von 384 000 Kilometern oder 60,270 Erdradien als sehr genau ansehen, wengleich nur wenige Fachleute in der Lage sein werden, den sogenannten wahrscheinlichen Fehler dieser Angabe richtig zu beurtheilen.

(Fortsetzung folgt.)

## Rettungsfenster.

Mit zwei Abbildungen.

Vor kurzem überraschte der Ingenieur Scherrer aus Beuel (Rhein) die Welt mit einer Erfindung, die höchst interessant ist und in Augenblicken der Feuersgefahr in bewohnten Häusern von unschätzbarem Nutzen und Werthe sein kann, indem die sogenannten Rettungsfenster den Bewohnern eines in Flammen stehenden Hauses die Möglichkeit geben sollen, sich selbst ins Freie zu retten, wenn die Treppen und andere Nothausgänge durch die Flammen oder den Rauch

unerreichbar sind. Dieses Retten soll in kürzester Zeit und in gefahrloser Weise bewerkstelligt werden.

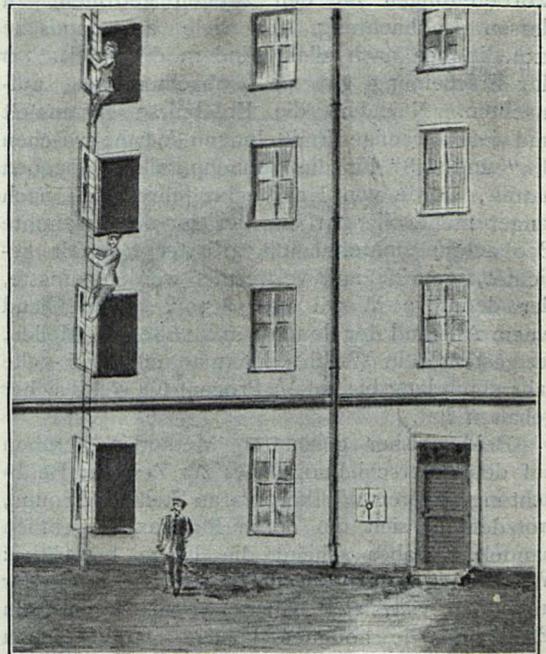
Die Rettungsfenster stellen im Princip nichts Anderes dar, als eine eigenartige Leiter, in welcher die sämtlichen über einander liegenden Fenster vom höchsten Stockwerke ab bis zum Erdboden vermittelst einer durchgehenden, um ihre Längsachse drehbaren Welle mit einander verbunden sind; die Leiter ist benutzbar, sobald die Fenster geöffnet sind. Die Welle ruht, um ihre Drehbarkeit zu erleichtern, unten auf einem Kugellager (Abb. 86). In jedem Stockwerke sind Stellhebel angebracht, durch deren Anziehen die Welle gedreht wird, an der die Fenster hängen, so dass diese sich also bei Drehung der Welle in allen Stockwerken gleich-

zeitig nach aussen öffnen und zwar so weit, dass die geöffneten Fenster senkrecht zur Gebäudeflucht stehen (Abb. 87). Sind die Fenster in dieser Stellung festgestellt, was automatisch vor sich geht, so löst sich, wiederum automatisch, ein bewegliches Leiterstück, welches im Innern jedes Fensters sitzt, aus und gleitet hinab bis zum nächsten Fenster (bzw. vom untersten Stockwerk bis zum Erdboden), wo es sich an ein vorhandenes, feststehendes Leiterstück anreihet. Auf diese Weise wird eine regelrechte Leiter hergestellt, welche durch die um  $90^\circ$  herausgedrehten Fensterrahmen eine feste Stütze erhält und das Auf- und Absteigen von Personen gefahrlos gestattet. Es kann eine grössere Zahl von Personen gleichzeitig die Leiter benutzen, was in so fern von Bedeutung ist, als Leute aus allen Stockwerken gleichzeitig ins Freie eilen können, es also nicht nöthig ist, das Fenster eines bestimmten Stockwerkes zu benutzen. Die Handhabung der Vorrichtung zum Oeffnen der Fenster und zur Herstellung der Leiter ist die denkbar einfachste, so dass jedes Kind sofort den Apparat in Thätigkeit setzen kann: der Griff des oben erwähnten Stellhebels wird herumgeschwenkt, in Folge dessen dreht sich die Welle, die die Fenster öffnet, alles Uebrige vollzieht sich dann selbstthätig; ein elektrisches Glockenzeichen zeigt an, dass Alles zum Benutzen bereit steht. Die Leiter bietet nicht allein den in Feuersgefahr befindlichen Hausbewohnern Gelegenheit, sich ins Freie zu retten, sondern die inzwischen herbeigeeilten Feuerwehrmänner finden sofort eine Leiter, auf der sie ins Innere des brennenden Hauses gelangen können, um hier ihr Rettungswerk zu beginnen. Die Vorzüge einer solchen, der Selbst-

hülfe dargebotenen Vorrichtung liegen auf der Hand und sind jüngst bei einem Regiment in Berlin aufs überzeugendste dargelegt worden. Die vier Stockwerke der betreffenden Kaserne waren zum Versuche mit solchen Rettungsfenstern versehen worden. Die Stellvorrichtung arbeitete vorzüglich, ein Griff an einem der in allen Stockwerken angebrachten Stellhebel setzte die ganze Vorrichtung gleichzeitig in Thätigkeit, auf der nunmehr eine grosse Zahl von Soldaten ihr Kletterwerk vollzogen. Die Construction erwies sich in Allem als einfach, sehr solide und gänzlich gefahrlos.

Wenn man bedenkt, in welcher verzehrenden Angst die Bewohner eines in Flammen stehenden Hauses dem Augenblick entgegenstarren, wo die Feuerwehr mit ihren problematischen Rettungstücken, wie Schlauch, Sprungtuch, Rettungsleiter zur Stelle ist, kann man den Werth bemessen, den eine derartige Vorrichtung besitzt, die man in dem vorgeführten Zustande fast als vollkommen bezeichnen kann. Für hohe Häuser, wie Krankenhäuser, Kasernen, Fabrikgebäude, Hotels und ähnliche Riesenbauten, in denen Hunderte von Menschen zusammen leben und arbeiten müssen, ist sie nachgerade unentbehrlich, namentlich dann, wenn aus anderen Rück-

Abb. 87.



Rettungsfenster des Ingenieurs Scherrer im Gebrauch.

sichten die Treppenanlagen eingeschränkt werden müssen. Nach der Vorführung in Berlin soll ein grosses Hotel sofort eine derartige Einrichtung in Bestellung gegeben haben. Zweifellos wird

sich auch die Militärbehörde mit derselben befassen. Bemerket sei noch, dass die Anlage in keiner Weise auffallend die Hausfront verändert und dass auch der Fensterschluss nach innen nichts zu wünschen übrig lässt. [6808]

### Diesjährige „Seeschlangen“.

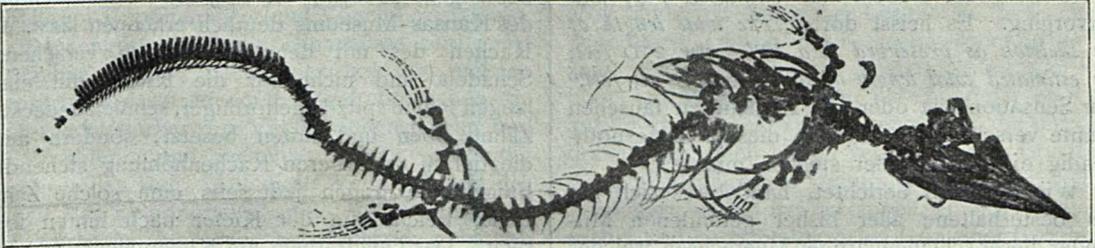
Von CARUS STERNE.

Mit einer Abbildung.

Wie gewöhnlich, sind wir auch in diesem Jahre genügend mit Seeschlangengeschichten beglückt worden, und einige davon waren nicht uninteressant. Zunächst kam im Frühjahr über Australien die Nachricht, dass der Dampfer *Emu* seine Fahrt nach Sydney bei den Suwarow-Inseln unterbrochen habe, um das Gerippe einer dort gestrandeten Seeschlange von 18 m Länge und einem Gewichte von mindestens 60 Tonnen „für die Wissenschaft zu retten“. Der Fall ist sehr bezeichnend für die Art, wie Seeschlangengerüchte

habt haben mögen, so die siebenköpfige Seeschlange des Aldrovandi, die der König von Frankreich 1630 aus der Türkei geschenkt erhielt. Die Seeschlangengemeinde wurde aber für diese neue Halbierung ihrer Hoffnungen bald glänzend entschädigt durch Nachrichten des Dr. Lönnberg, Privatdocenten an der Universität Upsala, denen zufolge im Stor-Sjö bei Oestersund Hunderte von Personen eine Seeschlange wiederholt aus dem Wasser auftauchen sahen, d. h. sie sahen in einer Ausdehnung von ungefähr 9 m eine Reihe von Erhöhungen über dem Wasser erscheinen, die Dr. Lönnberg einem Tiefseewal zuschreiben möchte, den man noch nicht kennt und dessen Rücken mit einer Reihe von Flossen besetzt scheint, welche bisher als die Windungen der Seeschlange angesehen worden wären. Der Kopf sei leider nicht deutlich erkennbar gewesen; man hoffe aber dem bisher unerkannt gebliebenen Tiefseeriesen mit den Hilfsmitteln der Neuzeit bald näher auf die Spur zu kommen.

Abb. 88.



Skelett des *Tylosaurus dyspeler* im Amerikanischen Museum für Naturgeschichte zu New York.

entstehen. Die gefundenen Wirbelknochen ergaben an einander gesetzt unzweifelhaft jene Länge, und der Kopftheil hatte allein eine Länge von 0,90 m. So weit war Alles richtig, aber die Schwierigkeit war, dass sich zwei Schädel auf dem Gerippahaufen fanden. Man machte also eine zweiköpfige Seeschlange daraus, wie ja auch zweiköpfige Landschlangen zuweilen vorkommen, und nahm es dem Zoologen des Australischen Landesmuseums E. Waite sehr übel, dass er aus den Resten zwei Zahnwale aus der Gruppe der Ziphioden von je 9 m Länge herstellte, wie sie in den australischen Meeren sehr häufig vorkommen.

Es war also im wesentlichen dieselbe Geschichte wie mit der aus mehreren fossilen Walen zusammengesetzten, unnatürlich langen fossilen Seeschlange von Alabama (dem *Hydrarchos* des Dr. Koch), welche der König von Preussen erwarb, „weil der Behemoth der Bibel dadurch bezeugt würde“, bis Johannes Müller den Schwindel aufdeckte. Auch unter den alten Abbildungen findet man vielfach mehrköpfige Seeschlangen, die einen ähnlichen Ursprung ge-

Während hier auf die Zukunft getröstet wurde — und zwar mit wenig genug Wahrscheinlichkeit, denn ein „Tiefseewal“, der alle paar Minuten zum Athmen an die Oberfläche kommen müsste, scheint eine fragwürdige Existenz —, war der *Kölnischen Zeitung* zufolge das Gerippe einer veritablen vorweltlichen Seeschlange vom Amerikanischen Museum für Naturgeschichte in New York erworben und bereits aufgestellt worden. Es sollte ein eidechsenartiges Wasserthier sein, mit vier ganz kurzen, dicht am Leibe liegenden, flossenartigen Füßen, welches die Länge von 82 m oder 270 Fuss besass, wahrscheinlich sogar noch etwas länger war, denn statt der erhaltenen 72 Schwanzwirbel seien wahrscheinlich deren 86 vorhanden gewesen. Das war nun schon Etwas, was sich hören liess, denn unsere grössten Wale erreichen nicht 100 Fuss und die riesigsten fossilen Dinosaurier überschreiten nicht 120 Fuss Länge, sie wären also von dem jetzt im Amerikanischen Museum aufgestellten, nahezu vollständigen Gerippe um mehr als das Doppelte geschlagen worden. Da die *Kölnische Zeitung* ihre Seeschlangemär aus

einem angesehenen naturwissenschaftlichen Journal, *Science*, vom 30. Juni cr. entnommen zu haben erklärte, war kein Zweifel möglich, und wohl sämtliche deutschen Zeitungen bis auf die Provinzial- und Kreisblätter hinunter druckten die sensationelle Nachricht nach, manche mit langen Commentaren darüber, dass der Volksmund, der von so langen Creaturen fabelte, doch wieder einmal Recht gehabt habe. Dabei handelte es sich nicht einmal um einen Aprilscherz. Die als Quelle benutzte amerikanische Zeitschrift hatte wirklich den Auszug eines Berichtes von dem Vorsteher der Abtheilung für Paläontologie jenes Museums, dem Professor Henry F. Osborn, über Ankauf und Aufstellung eines prachtvoll erhaltenen Exemplars eines Maassauriers (Mosasauriers) gebracht, welches vor zwei Jahren in den oberen Kreideschichten des Smoky Hill River in Kansas gefunden und sehr glücklich aus dem Gestein herausgearbeitet worden war, und ihm eine Länge von über 270 Fuss gegeben. Aber diese letztere Angabe beruhte auf einem blossen Druckfehler, statt der 270 waren 27,0 Fuss zu lesen, wie aus dem Satze, in welchem der Druckfehler enthalten war, klar hervorging. Es heisst dort: „*The total length of the skeleton as preserved is a little over 270 feet; the estimated total length of the animal is 30 feet.*“ Nur Sensationslust oder die Absicht zu täuschen konnte verschweigen, dass in diesem Satze nothwendig ein Druckfehler stecken musste.

Wie Osborn berichtet, handelt es sich um das besterhaltene aller bisher gefundenen Mitglieder dieser schlangenartigen Meerechsen, welches fast in seiner natürlichen Schwimmstellung mit geschlängeltem Körper in den Schlamm gebettet wurde, so dass (mit Ausnahme einiger hintersten Schwanzwirbel) fast kein Knochen fehlt und, da selbst die Knorpel erhalten sind, zum ersten Male ein vollständiges Bild von der Gerüstbildung dieser Thiere entworfen werden konnte. Obwohl es sich im übrigen bei dem Funde um kein neues Thier handelt, vielmehr eine schon von Cope beschriebene Meerechse (*Tylosaurus dyspeltor* oder *T. prariger*) darin zu erkennen war, ist das Fossil höchst werthvoll, und es verlohnt sich, daran die Organisation dieser Thiere zu erläutern.

Ihren unglücklichen Namen Maassaurier (Mosasaurier) verdankt diese Reptilordnung dem zufälligen Umstande, dass der erste Rest, der Kopf eines solchen Thieres, im Petersberge von Maastricht 1789 gefunden wurde. Man hielt ihn erst für den Schädel eines Krokodils oder Zahnwals, bis Cuvier an dem 1795 bei der Belagerung von Maastricht mit List nach Paris geschleppten Schädel die Aehnlichkeit mit dem einer Warneidechse (*Varanus*) erkannte. In Europa wurden weitere hierher gehörige Thiere nur in beschränkter Zahl aufgefunden, viel zahlreichere und besser erhaltene in den oberen Kreide-

schichten von New Jersey, Wyoming, Kansas, Alabama und Dakota, so dass das von Marsh begründete Museum des Yale College in New Haven schon 1880 die Ueberbleibsel von 1400 Exemplaren, darunter viele sehr vollständig erhaltene, enthielt. Alle gehören den oberen Kreideschichten an, die ältesten scheinen in Neu-Seeland gefunden zu sein, dann folgten die amerikanischen, während die europäischen zeitlich als die jüngsten des noch in der Kreidezeit ausgestorbenen Geschlechtes betrachtet werden.

Die Auffassungen über die Stellung dieser Thiere im Reptilreiche haben grosse Wandlungen durchgemacht, nachdem Cuvier, Owen, Marsh, Cope, Dollo, Boulenger, Baur, Williston, Sternberg, Merriam und Hector ihre Körperbildung an vielen, zu zahlreichen Arten und Gattungen gehörenden Resten studirt hatten. Es sind im allgemeinen grosse, langgestreckte Thiere mit zugespitztem Eidechsenkopf, vier kurzen, an Walfischflossen erinnernden Beinen und einem ungeheuer langen Schwanz, so dass sich Körperlängen von 3 bis 15 m ergeben. Die Haut war mit einem Schuppenkleide, wie bei Eidechsen und Schlangen, bedeckt, wie sich an einem Exemplar des Kansas-Museums deutlich erkennen lässt. Im Rachen des mit dem Scheitelloch versehenen Schädels sind nicht nur die Kiefer mit einer langen Reihe spitz-kegelförmiger, schmelzbedeckter Zähne oben und unten besetzt, sondern auch die tief in der oberen Rachenhöhlung stehenden Flügelbeine tragen jederseits eine solche Zahnreihe, welche die der Kiefer nach hinten fortsetzt. Das Quadratbein am Kiefergelenk, welches vom Gehörgang durchbohrt wird, ist sehr gross, wie auch bei den Schlangen, und an diese erinnert ausserdem die gelenkartige Verbindung der den Schlund umgrenzenden Knochen, welche zusammen mit der dehnbaren Verbindung der Unterkieferäste den Rachen zum Verschlingen grosser Bissen geeignet machte. Cope schloss aus dem Bau des Kau- und Schlingapparates, dass diese Thiere ihre Beute ebensowenig wie die Schlangen zerkaut haben können, sondern unzertheilt hinabgewürgt haben, und er legte der Ordnung deshalb statt des schlecht gewählten Namens der Maassaurier (Mosasaurier), unter welchem sie bis dahin gingen, den passenderen der Riesenschlinger (*Pythonomorpha*) bei. Ob seine von Owen u. A. stark bestrittene Meinung, dass sie die Ahnen der Schlangen gewesen seien, richtig ist, bleibe dahingestellt; Thatsache ist, dass die ältesten in der Alabama-Kreide auftretenden Schlangen See- schlangen waren, unter ihnen die Gattung *Titanophis* mit 10 m langen Arten.

Auch zahlreiche Eigenthümlichkeiten des Körpergerüsts jener Meerechsen erinnern an Schlangen, die ja auch in der heutigen Lebewelt durch unmerkliche Uebergänge mit den Eidechsen verknüpft sind. So die Verbindung der vorn

ausgehöhlten, die Zahl Hundert stets übersteigenden Wirbel unter einander und die unteren Dornfortsätze der Halswirbel, die bei manchen Schlangen als sogenannte Schlundzähne frei in den Schlund hineinragen und gleich den Flügelbeinzähnen des Rachens die Hinabförderung der grossen Bissen unterstützen. Die Hals- und Rückenwirbel tragen einfache cylindrische einköpfige Rippen, die von vorn nach hinten allmählich an Länge zunehmen und in der Lendenregion wieder verschwinden. Die Schwanzwirbel sind in dem hinteren Körpertheile mit höheren Dächern versehen, welche einen wirksamen Ruderschwanz, wie ihn auch die eigentlichen Seeschlangen besitzen, bildeten. An die wohl ausgebildeten Brust- und Beckengürtel hefteten sich sehr verkürzte Arme und Beine, die dicht am Leibe fünffingrige, flossenartige Schaufeln trugen, welche als wirksame Seiteruder die Thätigkeit des Ruderschwanzes unterstützten und den Thieren ohne Zweifel eine schnelle Fortbewegung in ihrem Elemente ermöglichten. Brust- und Beckengürtel sind durchaus reptilisch gebaut, der erstere schliesst sogar ein grosses dreieckiges Brustbein ein, wie es nur bei älteren Reptilfamilien (und Vögeln) vorkommt, der Beckengürtel und die Hinterfüsse sind meist schwächer gebaut, nach einer bei den meisten Wasserfüssern zutreffenden Regel, bei denen die Hinterbeine stärker zum Verschwinden neigen und bei Walthieren und Seekühen nahezu vollständig verschwunden sind. Auf diese Weise erinnert das Skelett der Pythonomorphen in seiner Gesamtheit stark an das eines sehr schlank gebauten Delphins oder Wales, während die Einzelheiten durchaus reptilisch sind.

Ueber die Lebensweise der Pythonomorphen hegt Williston die Meinung, dass sie weniger tiefe Wasser bewohnten als die Plesiosaurier, und hauptsächlich in Seebuchten und Aestuarien florirten, woselbst sie vorwiegend von Fischen lebten. Hinsichtlich der Biegsamkeit und losen Verbindung der Kieferäste und Schlundknochen meint er, dass sie ohne Zweifel im Stande gewesen sind, grosse Bissen zu verschlingen, die grossen Arten möglicherweise Thiere von der Grösse eines zweijährigen Kalbes, dass aber der Bau des Brustgürtels ihnen kaum erlaubt haben dürfte, so grosse Bissen hinabzuwürgen, wie die Boas und die Pythonschlangen. Cope war darin kühner und schloss auf eine Beweglichkeit des Schlundes wie bei einer Schlange oder einem Pelikan, er nahm auch an, dass bei ihnen die Luftröhre, wie bei den Schlangen, bis in den Vordermund gereicht haben müsse, um jede Erstickungsgefahr beim Hinabschlingen grosser Bissen zu beseitigen, und dass daneben, wiederum wie bei den Schlangen, nur Raum für eine lange gablige, in eine Scheide zurückziehbare Zunge vorhanden geblieben sei, in Folge welcher Eigenthümlichkeiten die Pythonomorphen auch

gezischt und gezüngelt haben würden wie die Schlangen.

Williston theilt die Gattungen dieser Thiere in drei Unterabtheilungen: *Mososaurinae*, *Platecarpinae* und *Tylosaurinae*. Zu *Clidastes*, als einer typischen Gattung der ersten Abtheilung, gehörten schlanker gebaute, kürzere Arten mit kräftigen Ruderschwänzen, zahlreichen Zähnen und mittelgrossen Schaufeln, deren Finger weniger Glieder besaßen\*). *Platecarpus*, die typische Form der Platecarpinen, von der 13 Arten aus der oberen Kreide Amerikas bekannt sind, scheint die Herrscher dieser marinen Ungeheuer eingeschlossen zu haben; sie vereinigten Gelenkigkeit und Stärke mit grossen Schaufeln, breiten Schädeln und einem zwar weniger zahlreichen, aber kräftigen Gebiss. Das *Tylosaurus*-Geschlecht, welches sich zwischen beide Gruppen einschleibt, enthielt anscheinend die längsten Formen, mit schlankerem Schädel und schmalen langen Schaufeln, deren Finger vielgliedriger waren als bei den anderen Pythonomorphen.

Das in New York neu aufgestellte, auf einem langen Brett befestigte Exemplar fügt durch seine Vollständigkeit den bisher bekannten Zügen einige neue hinzu. Obwohl der Körper vollständig nur bis zum 78sten Hinterwirbel erhalten ist, muss er weit über 100 Wirbel besessen haben, denn er weist auf: 7 Halswirbel, 10 Rückenwirbel, die mit dem dreieckigen, nach hinten verschmälerten Brustbein durch Knorpelrippen verbunden waren, 12 weitere Rückenwirbel mit freien Rippen, einen Kreuzbeinwirbel und 72 Schwanzwirbel (von einer Gesamtzahl von vermuthlich 86). Der Brustgürtel ist etwas schwächer als bei *Platecarpus* und seinen Verwandten, die noch einen vorderen Fortsatz (*Episternum*) des Brustbeins besaßen; auch sind hier die vorderen Schaufeln ausnahmsweise schwächer als die hinteren, und der fünfte Finger entfernt sich in eigenthümlicher Weise von den übrigen. Der mächtige Ruderschwanz des, wie gesagt, 30 Fuss langen Thieres erscheint wie aufwärts gebogen und dürfte eine sehr breite, senkrechte Schwanzflosse getragen haben. Einige noch von der Matrix umhüllte Knöchelchen versprechen weitere Aufschlüsse über die Organisation dieser Thiere, so dass das grosse Aufsehen, welches dieser Fund gemacht hat, wenigstens in anderer Richtung begründet erscheint. [6775]

## RUNDSCHAU.

Immer neu sich wiederholende Schiffsunfälle, die dadurch hervorgerufen wurden, dass bei Nacht und Nebel Schallsignale, die mit der Sirene oder dem Nebelhorn gegeben wurden, unter besonderen Umständen nicht gehört worden sind, zeigen, dass hier noch unerkannte

\*) Siehe die Abbildung in *Prometheus* V. Jahrg. 1894, S. 796.

Verhältnisse obwalten können. Bekanntlich hatte Tyndall vor einigen Jahrzehnten bei South Foreland Versuche mit Schallsignalen angestellt, welche ergaben, dass den auf dem Gipfel der Klippe abgefeuerten Schüssen alsbald Echos folgten, so dass Tyndall daraus schloss, es könnten bei allen Wettern unsichtbare Wolken vorhanden sein, welche den Schall zurückwürfen, so dass dahinter Zonen entständen, in denen die Schüsse nicht gehört werden könnten. Diese Erklärungen knüpften offenbar an die verbreitete Ansicht von der Entstehung des Donners durch Schallzurückwerfungen von den Wolken an.

In den letzten Jahren hat John M. Bacon eine Reihe von Versuchen mit Platzpatronen angestellt, die mit Schiessbaumwolle gefüllt waren und bei wiederholten Luftballonfahrten in verschiedenen Höhen abgebrannt wurden, aber niemals ein Wolken-Echo weckten. Aus einem Aufsätze, den Bacon in *Knowledge* über seine Versuche veröffentlicht hat, entnehmen wir einige Einzelheiten über diese sehr unerwarteten Ergebnisse. Obwohl die Schüsse unter sehr verschiedenen meteorologischen Bedingungen in Wolkenhöhe gehört wurden, folgte dem Knalle stets eine mehrere Secunden dauernde völlige Stille, bis die Erdoberfläche selbst mit einem donnerartigen Getöse antwortete, welches das Gefährt selbst bei einer Erhebung von einer (engl.) Meile erreichte. Dieses überraschende, sich immer gleich bleibende Ergebniss deutet darauf hin, dass es sich auch beim Donnerrollen wesentlich um irdische Schallzurückwerfungen handeln wird. Wurde eine solche Knallpatrone etwa 150 Fuss über dem Boden in einer ziemlich offenen Landschaft abgefeuert, so hörte ein unten befindlicher Beobachter eine Reihe äusserst kräftiger Echos, die er leicht auf die Baummassen und Baulichkeiten der Umgebung zurückführen konnte. Man muss, wie gesagt, aus dem Schweigen der Wolken schliessen, dass auch beim Donnerschlag irdische Echos die erzeugende Ursache jenes weithin dem ersten Schläge folgenden Getöses sind, welches man als Rollen des Donners bezeichnet.

Eine merkwürdige Folge hatte das Abfeuern der Patronen über einer weiten offenen Gegend, die erst in einiger Entfernung zu einem schroffen Abfall führte, denn es würden dann unerwartete und völlig überraschende Echos von unsichtbaren, in der Tiefe des Thalabfalles liegenden Gehölzen geweckt, deren Schallwellen eigentlich auch dem Ohr nicht geraden Weges zueilen konnten, weil ein beträchtlicher Strich von Bodenerhebung dazwischen lag. In diesem Falle waren offenbar sowohl die dahin gehenden, wie die zurückgeworfenen Schallwellen über den Rücken des Bergzuges, der die Gehölze dem Blicke verbarg, gebeugt oder gebrochen worden. Bacon schliesst daraus, dass die Echos, welche Tyndall vernahm und für Luft- oder Wolken-Echos hielt, weil er keine andern zurückwerfenden Flächen sah, recht wohl von solchen dem Auge verdeckten Objecten kommen konnten. Im übrigen bezweifelt Bacon nicht, dass solche Wolken- oder Nebel-Zurückwerfungen vorkommen können, denn er hat selbst Fälle beobachtet, die sich nicht anders erklären liessen, aber sie waren unvergleichlich seltener, als die irdischen Echos von sichtbaren und unsichtbaren Flächen.

Hinsichtlich der letzteren weist Bacon auf ein anderes, meist falsch erklärtes Schallphänomen hin, auf die Wirkung gewisser sogenannter Flüstergalerien, die man durch oft wiederholte Reflexionen an der gekrümmten Tambourwand der Kuppel, z. B. der St. Pauls-

Kirche in London, erklärt, während es sich vielmehr um ein Hinlaufen der Wellen an der gekrümmten Fläche, eine wohl auch als „Adhäsion“ der Schallwellen bezeichnete Erscheinung zu handeln scheint. Man kann solche Flüstergalerien im Freien aus starkem Packpapier construiren, welches schwerlich die Eigenschaften für mathematisch regelrechte Reflexionen besitzt. Ob es nun eine solche „Adhäsion“ an dem Relief der Erdoberfläche, oder Brechungserscheinungen, denen der Kimmung analog, welche am Horizonte verdeckte Objecte emporheben und sichtbar machen kann, sein mögen, welche das Echo von verborgenen Flächen herleiteten, lässt Bacon vorläufig unerörtert.

Er erhebt ferner Einspruch gegen Tyndalls Meinung von der akustischen Indifferenz des Nebels. „Ich bin in der Lage zu versichern,“ schreibt Bacon, „dass diese Ansicht sehr weit davon entfernt ist, von Praktikern, die auf Seewarten angestellt sind, angenommen zu sein, und dass sie den Feststellungen von Stevenson und anderen hervorragenden Autoritäten stracks zuwiderläuft. Meine eigenen, auf Luftballonfahrten wie auch bei einem mir vom Trinity-House\*) gütigst verstatteten Aufenthalte auf dem Maplin-Leuchthurm, der bei nebligem Wetter mehrere Tage und Nächte währte, gemachten Beobachtungen scheinen darauf zu deuten, dass, wenn auch ruhiges Nebelwetter dem akustischen Signaldienst günstig ist, doch geballte Wolkenhäupter, Stränge und Massen sich hinwäzender Nebel fähig sind, Schallwellen in einer Weise zu theilen und zurückzuwerfen, dass sie die geübtesten Ohren täuschen würden. Die Warnungssignale der Nebelhörner von benachbarten Leuchtschiffen, welche man auf dem Maplin-Leuchthurm vernimmt, werden in einem viel grösseren Maassstabe durch Verhältniss und Beschaffenheit dazwischen wallender Nebel als durch einen lebhaften Wind beeinflusst. Andererseits wurde beobachtet, dass ein Nebelhorn, dessen Hörbarkeit durch einen dazwischen streichenden Nebel beinahe ausgelöscht wurde, mit stärkerer als normaler Intensität wirkte, sobald der Nebel sich hinterwärts verzogen und dort einen Hintergrund gebildet hatte, um die Schallwellen zu sammeln und zurückzuwerfen.“

Bacon glaubt, dass viele von den landläufigen Irrthümern über Schallverbreitung und -Zurückwerfung darauf zurückzuführen sind, dass man zumeist in geschlossenen Räumen experimentirt hat, woselbst sechs zurückwerfende Flächen die Ergebnisse complicirten. In dieser Richtung bedeuten die Ballon-Versuche einen entschiedenen Fortschritt.

ERNST KRAUSE. [6838]

\* \* \*

**Mineralgewinnung auf Madagascar.** In seinem letzten Jahresbericht über Handel und Gewerbe auf Madagascar kommt der britische Viceconsul F. W. Turner auch auf die Mineralgewinnung auf der Insel zu sprechen. Unter den gewonnenen Mineralien wiegt das Gold bei weitem vor. Es wurde vor etwa 14 Jahren zuerst in Imerina gefunden und seitdem bis zur Occupation des Landes durch die Franzosen in bedeutenden Mengen in den Handel gebracht, obwohl die Gesetzgebung der Hova das unberechtigte Goldsuchen bei den Eingeborenen mit langer Gefängnis- und Kettenstrafe abndete und den

\*) Trinity-House beim Tower in London ist der Sitz einer aus der alten Dreieinigkeits-Brüderschaft hervorgegangenen Behörde, die den Wart-, Rettungs- und Sicherheitsdienst an den englischen Seeküsten leitet.

Europäern das Schürfen einfach verbot. Die Hauptausfuhrorte für Gold waren Majunga an der Westküste und Mananjary und Tamatave im Osten. Das über Tamatave exportirte Gold wurde vorzugsweise in der Landeshauptstadt aufgekauft, wo ein zwar geheimer, aber lebhafter Handel mit Goldstaub blühte. Trotz hoher Strafen, die für die Eingebornen auf dem Goldhandel standen, gingen im Durchschnitt monatlich sicher über 57 kg Goldstaub aus der Hauptstadt nach Tamatave zur Ausfuhr. Der gemeinsame Goldexport über Mananjary und Majunga ist wahrscheinlich noch grösser, gar nicht zu reden vom Goldstaube, den die arabisch-indischen Händler über die weniger bekannten Häfen der südwestlichen Küste ausführen. Für eine genaue Bestimmung fehlt es an jeder sicheren Grundlage. Alluvialgold wird in mehr oder weniger abbauwürdigen Mengen fast überall auf Madagascar gefunden, doch ist auf anstehende Goldzer noch nicht ernstlich geschürft. Seiner Zeit waren Goldgräber ins Land gekommen, die auf der Insel ein Dorado zu finden hofften, und die geglückte Occupation der Insel führte einen Strom englisch redender Goldgräber heran; nach 6—8 Monaten aber folgte eine massenhafte Rückwanderung. Die Berggesetzgebung war den Unternehmungen der britischen, australischen, amerikanischen und südafrikanischen Goldgräber nicht günstig und scheuchte in Verbindung mit dem Aufstande, der das Schürfen im Innern unmöglich machte, das fremde Capital und die fremden Arbeitskräfte aus dem Lande. Jetzt dürfte kaum ein Dutzend britischer und amerikanischer Goldsucher auf der Insel sein, und diese stehen im Dienste französischer Gesellschaften. Ein Schürfschein kostet 20 Mark und giebt das Recht, auf Grund einer Mutung die Verleihung eines Grubenfeldes von 2000 ha zu beanspruchen. Jeder kann zehn solcher Grubenfelder fordern, doch müssen sie 25 km unter einander entfernt liegen. Mit der Verleihung erhält der Muter für das Feld das alleinige Bergbaurecht, mit dem jedoch kein Betriebszwang verbunden ist, sondern er behält dieses Recht, ohne einen Betrieb zu eröffnen, so lange, als er jährlich eine Abgabe von 20 Mark entrichtet. Auf diese Weise ist fast halb Madagascar abgesteckt und sind bereits über 575 000 ha fest verliehen und dem freien Wettbewerb entzogen. Dabei ist die Zahl der wirklich in Betrieb befindlichen Gesellschaften im Verhältniss zum verliehenen Areal recht gering. Wird ein Feld in Betrieb genommen, dann wird es in Streifen von 1000 m Länge und 250 m Breite zerlegt, für die an die Behörden eine monatliche Betriebsabgabe von 28 Mark zu entrichten ist. Ein Goldausfuhrzoll existirt nicht, doch muss das Gold nachweislich von einem genehmigten Betriebe stammen. Der Goldhandelschein kostet 35 000 Mark. Ausser Gold sind bereits Eisen, Kupfer, Silber und Blei gefunden. Ausserdem sind Zinnerze nachgewiesen, werden aber noch nicht gewonnen. Auch Diamanten sollen an einigen Stellen vorkommen. Daneben sind bis jetzt unbedeutende Funde von Rubin und Halbedelsteinen, wie Topas, Amethyst u. a., gemacht. Alles in allem darf der Mineralreichthum Madagascars nicht unterschätzt werden. Freilich die Art und Weise, wie die Mineralien ausgebeutet werden sollen, und der französische Protectionismus, der die Franzosen bei der Verleihung und durch sonstige grössere und kleinere Vortheile begünstigt, sind dazu angethan, fremdes Capital und fremden Unternehmungsgeist der Insel fern zu halten. [6824]

Die grossen Erfindungen und wissenschaftlichen Entdeckungen der Menschheit. Auf der diesjährigen (48.) Jahresversammlung der American Association for the Advancement of Science zu Columbus im nord-amerikanischen Bundesstaate Ohio warf der neue Präsident der Gesellschaft, Dr. Edward Orton, Professor der Geologie an der Ohio State University, in seiner Antrittsrede einen Rückblick auf die Entwicklung der wissenschaftlichen Erkenntniss. Dabei kam er, wie wir in einem Berichte in der *Chemiker-Zeitung* (1899, Nr. 78) lesen, auf das Werk von Alfred R. Wallace über die grossen wissenschaftlichen Erfindungen und Entdeckungen von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart zu sprechen. Wallace theilt diese Erfindungen in zwei zeitliche Hauptgruppen, von denen die eine die Erfindungen seit der Urzeit bis zum Ende des 18. Jahrhunderts und die andere die während des 19. Jahrhunderts gemachten umfasst. Unter jenen findet er nur 15, unter diesen aber 24, denen er mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Cultur das Prädicat „erstclassig“ beilegt. Als solche Marksteine auf dem Wege der wissenschaftlichen Erkenntniss in früheren Jahrhunderten führt er auf: Alphabet, arabisches Zahlensystem, Compass, Druckerpresse, Teleskop, Barometer, Thermometer, Differentialrechnung, Gesetz der Schwerkraft, Planetensystem, Kreislauf des Blutes, Berechnung der Geschwindigkeit des Lichtes und die Grundlagen für die Entwicklung der Dampfkraft und der modernen chemischen und elektrischen Wissenschaft. Zu den Entdeckungen und Erfindungen, die den Glanz des sich seinem Ende zuneigenden 19. Jahrhunderts ausmachen, rechnet er: das Gesetz von der Erhaltung der Kraft, die Nebeltheorie, das Spectroskop, die Entdeckung bestimmter Krankheitserscheinungen als Folgen von Keimübertragungen, den Telegraphen, den Phonographen, das Telephon, die Röntgen-Strahlen, das Gesetz der organischen Evolution, das periodische Gesetz der Elemente, die kinetische Gastheorie, Lord Kelvins Kreislauftheorie der Materie, die Entdeckung der Eisperiode in der Geologie, die Lehre vom Ursprung und Alter des Menschengeschlechtes, die Entdeckung der Anaesthetica, Listers antiseptische Wundbehandlung und die Einführung der Eisenbahnen und der Dampfschiffahrt. [6827]

Das Jod im Pflanzenreiche. Bei seinen Nachforschungen nach der Vertheilung des Jods in der Natur, deren hier schon wiederholt, besonders in Nr. 504, gedacht wurde, hat Armand Gautier nun auch die Pflanzen in Betracht gezogen. Zu ihnen gehören ja bekanntlich die Hauptrohstoffe der Jodindustrie, die Tange, die von Gautier, der alle niederen Pflanzen (Thallophyten) nur nach dem Besitze oder dem Mangel von Chlorophyll oder von einem diesem gleichwerthigen Stoffe in Algen und Pilze eintheilt, natürlich zu den Meerwasser-Algen gestellt werden. Ihren Jodgehalt hat er nicht von neuem geprüft, sondern berechnet ihn auf Grund älterer Bestimmungen von Allary (bei *Fucus* 0,012 Procent, bei *Laminaria* 0,007—0,061 Procent) zu im Mittel 0,012 Procent oder zu 12 mg auf 100 g frischer Tangsubstanz, was für getrocknete Tangmasse 60 mg ergibt. Gegenüber diesem für alle Meerwasser-Algen angenommenen Betrage sind die von Gautier in (8) Algen aus anderen Lebensverhältnissen (fliessendem oder stagnirendem Süsswasser, feuchtem Boden, als Gonidien von Flechten) gefundenen Jodmengen sehr gering, indem

sie nur bei *Ulothrix dissecta* auf 2,40 und bei *Protococcus pluvialis* auf 2,06 mg steigen, dagegen bei *Nostoc* auf 0,423 und bei *Rivularia* auf 0,25 mg für 100 g Trockensubstanz sinken; doch war eben Jod überhaupt in allen untersuchten chlorophyllhaltigen Süßwasser-Thallophyten nachzuweisen, und in einer die Schwefelthermen von Bagnères-de-Luchon bewohnenden *Beggiatoa* betrug die Jodmenge sogar 36 mg. Ohne einen besonderen Beweis dafür zu erbringen, erklärt Gautier die mikroskopischen Algen, zumal die des Meerwassers und die als Gonidien in Flechten lebenden (von 2 Flechten, zu deren Untersuchung aber sicherlich deren Gesamtmasse verwandt worden war, hatte die eine zwar 0,298 mg Jod für 100 g Trockensubstanz ergeben, die andere jedoch nur unwägbare Spuren), für bevorzugte Ablagerungsstätten des Jods. Auch bei den 3 auf seine Veranlassung hin von Bourcet untersuchten bekannten Speisepilzen *Agaricus campestris* (Champignon), *Boletus edulis* (Steinpilz) und *Cantharellus cibarius* (Eierpilz) wurde Jod überall nachgewiesen (in 100 g frischer Substanz 0,013—0,023 mg, bezw. 0,0172 und 0,0019 g), Gautier erklärt es jedoch hier für einen nur unwesentlichen Bestandtheil; er meint, dass es in den Pilzen je nach deren Nährboden und Vegetationsverhältnissen zu- oder abnehmen oder selbst verschwinden könne, aber niemals ein unentbehrliches Element für deren Protoplasma darstelle. Dagegen scheinete das Jod in den chlorophyllhaltigen Algen, wenn nicht in den Aufbau des speciellen Chlorophyll-Farbstoffes selbst, so doch mindestens in den seines die Assimilation besorgenden Protoplasmaträgers einzutreten und sich dabelst in einer Zellkernverbindung vorzufinden, die zugleich an Phosphor und an Jod reich sei. Als zufälliger oder überzähliger Bestandtheil finde sich das Jod jedoch nicht nur in Pilzen, sondern auch in einigen höheren Pflanzen (Tabak, Kresse), sowie in Bakterien. Letztere hat Gautier ersichtlich nur deshalb in den Kreis seiner Untersuchungen einbezogen, um ihre Stellung im Pflanzensystem gegenüber Pilzen und Algen zu klären; sie könnten als Algen gelten nach der Art ihrer Entwicklung und Fortpflanzung, als Pilze aber nach ihrer Ernährungsweise und Freiheit von Chlorophyll; wäre nun in ihnen ein erheblicher und constanter Jodgehalt gefunden worden, so hätte Gautier dies als Beleg für ihre Zugehörigkeit zu den (chlorophyllfreien) Algen ausgegeben. Zu den Untersuchungen lieferte das Institut Pasteur ganz erhebliche Mengen von Culturen (13 l, bezw. 3,5 l) zweier viel genannter und noch mehr gefürchteter Bacillen, nämlich des Diphtherie- und des Tetanus-Bacillus, aber nur in letzterem gelang es, und auch das noch nicht einmal ganz sicher und zweifellos, eine wägbare Jodmenge (0,32 mg für 100 g Trockensubstanz) nachzuweisen, während der Diphtherie-Bacillus für vollkommen frei von Jod gelten darf.

(Comptes rendus.) O. L. [6813]

\* \* \*

**Die Abstammung der Bären.** In neuerer Zeit war die Hypothese Gaudry's, wonach unser Bärengeschlecht von dem obermiocänen *Hyaenarctos* und dieser von dem untermiocänen *Amphicyon* abzuleiten sei, ziemlich allgemein angenommen. In einer neuen Nummer der *Palaeontographica*, zeigt Dr. Max Schlosser in München jedoch, dass *Hyaenarctos*, welcher erst im Obermiocän erschien, einer Seitenlinie angehört, die im Pliocän ausstarb. Es traten nach seiner Auffassung schon im Oligocän deutliche Bären auf, deren Abstammungslinie auf *Cynodon* im Obereocän und die nordamerikanische Gattung *Uintacyon* hindeutet, von welcher Wortmann

in einer neuen Arbeit auch die Hunde ableitet, die also mit den Bären gleicher Abkunft wären. [6813]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Schroeder, Dr. Georg von, und Dr. Julius von Schroeder. *Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und chemischen Technologie*. Fortgesetzt von Doc. Dr. August Harpf und Assistent Alfred Schierl. Lieferung 4, enth. Tafel XVI bis XX. (Format jeder Tafel 78 × 106 cm.) Mit Erläuterungen. (gr. 8<sup>o</sup>. 26 S.) Kassel, Th. G. Fisher & Co. Preis der Lieferung roh 10 M., aufgezogen m. Rollen 16 M.
- Meyers Konversations-Lexikon*. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit mehr als 11 600 Abbildungen im Text und auf 1188 Bildertafeln, Karten und Plänen. Neunzehnter Band. Jahres-Supplement 1898—1899. Lex.-8<sup>o</sup>. (1048 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.
- Pfeil, Joachim Graf. *Studien und Beobachtungen aus der Südsee*. Mit beigegebenen Tafeln nach Aquarellen und Zeichnungen des Verfassers und Photographien von Parkinson. Lex.-8<sup>o</sup>. (XIV, 322 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 11 M., geb. 12,50 M.
- Jahrbuch der Erfindungen und Fortschritte auf den Gebieten der Physik, Chemie und chemischen Technologie, der Astronomie und Meteorologie*. Begründet von H. Gretschel und H. Hirzel. Herausgeg. von A. Berberich, Prof. Dr. G. Bornemann und Dr. Otto Müller. Fünfunddreissigster Jahrgang. Mit 19 Holzschnitten i. Text. 8<sup>o</sup>. (IV, 387 S.) Leipzig, Quandt & Händel. Preis 6 M.
- Briefwechsel zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher*. Herausgeg. u. erläutert von G. Haberlandt. Mit Porträts und Nachbildungen zweier Briefe. gr. 8<sup>o</sup>. (V, 184 S.) Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 5 M.
- Potonié, Dr. H., Kgl. Bezirksgeologe. *Eine Landschaft der Steinkohlen-Zeit*. Erläuterung zu der Wandtafel, bearb. u. herausgeg. im Auftr. der Direction der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin. Mit 30 Textabbildgn. u. einer Tafel. gr. 8<sup>o</sup>. (40 S.) Ebenda. Preis mit Wandtafel (170 × 120 cm) auf Leinwand m. Stäben 25 M.
- Waldheim, Max von, Dr. et Mag. pharm. *Pharmaceutisches Lexikon*. Ein Hilfs- und Nachschlagebuch für Apotheker, Aerzte, Chemiker und Naturkennner. (In 20 Liefergn.) 11.—15. Lieferung. Lex.-8<sup>o</sup>. (S. 481—720.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M.
- Das neunzehnte Jahrhundert in Bildnissen*. Mit Beiträgen von Paul Ankel, Paul Bailleu, Franz Bendt, Friedrich Blencke u. s. w. Herausgeg. von Karl Werckmeister. (In 75 Liefergn.) Lieferung 36—40. Fol. (Taf. 281—320 u. Text S. 389—452.) Berlin, Photographische Gesellschaft. Preis der Lieferung 1,50 M.