



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 314.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 2. 1895.

## Alte und neue Paradiesvögel.

Von CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 10.)

Ueber die blosse naive Freude an der Schönheit der Naturdinge ist unsere Zeit hinaus; sie möchte überall den Grund der Dinge sehen. Die Paradiesvögel haben daher Veranlassung zu mancherlei philosophischen und ästhetischen Erörterungen gegeben, und in der That äussert sich kaum bei irgend einer anderen Vogelgruppe der thierische Schönheitssinn so auffällig, wie bei ihnen. Dem entspricht ihr Aeusseres, dem eine Mannigfaltigkeit von Zieraten zukommt, die ebensowenig irgend eine praktische oder lebenswichtige Bedeutung erkennen lassen, wie die Falten, Besatzstücke, Schleppen u. s. w. der Damenkleider. Alles scheint nur gemacht, um das Auge zu vergnügen. Beschränkt sich bei einem Thiere die Verschönerung auf mehr oder weniger glänzende Färbung der bestimmten Zwecken dienenden Hautgebilde, oder der Federn des Körpers, Schwanzes und der Flügel, oder auf eine Verlängerung der Schwanzfedern, also auf ein Mehr in der Ausschmückung der allgemein vorhandenen Organe, so finden wir das nicht so überraschend, als wenn, wie bei den Paradiesvögeln, besondere, nur dem Schmuck gewidmete Anhängsel, oft ziemlich vergänglicher

Art, auftreten, die uns als ein beträchtlicher physiologischer Aufwand und Luxus erscheinen; wir werden hier förmlich herausgefordert, den Fragen über Verschwendung, Eitelkeit und Putzsucht der Natur näher zu treten.

Die ungeheuerlichen Federbüsche, Nebenflügel, Kragen, Kämme, Hörner, Kronen und Schleifen der Paradiesvögel hinterlassen wohl in jedem Beschauer mehr oder weniger stark den Eindruck des schönen Ueberflusses, und schon Wallace fand sich durch ihre Betrachtung im besonderen dazu aufgefordert, dem Schönheitsräthsel in der Natur nachzusinnen. Es kommt dazu, dass wir dabei deutlichen und jungen Neubildungen gegenüberstehen, was sich dadurch kundgiebt, dass alle diese accessorischen Gebilde nicht nur den Weibchen, sondern auch den jungen Männchen völlig abgehen und zum Theil (wie die Hirschgeweihe) eine Reihe von Jahren erfordern, bevor sie ihre volle Ausbildung erreichen. Dies wurde im besonderen von Rosenberg und Wallace bei der Entwicklung des altbekannten grossen Paradiesvogels festgestellt. Die jungen Männchen dieser Art sind ganz eben solche, einfach kaffeebraun, an der Brust etwas heller gefärbte Vögel, wie die Weibchen zeitlebens bleiben; sie besitzen weder eine Andeutung der grossen Seitenbüschel, noch die beiden langen mittleren Schwanzborsten, noch eine



einzig grüne oder gelbe Feder am Kopfe. Mit der ersten Mauser erscheinen aber grüne und gelbe Federn an Kehle und Kopf, und zugleich wachsen die beiden mittleren Schwanzfedern über die andern hinaus, ohne sich indessen merklich von ihnen zu unterscheiden, denn sie sind immer noch, wie die übrigen, auf beiden Seiten bebartet. Erst später werden sie zu den langen, kahlen, halbmeterlangen Schäften, die weit aus den andern Schwanzfedern herausragen und bei manchen Arten Federpaletten tragen, die wie langgestielte Blätter aussehen, bei der in Rede stehenden und den näher verwandten Arten dagegen kahl werden. Aber auch selbst wenn diese Schwanzborsten bereits ausgewachsen sind, ist noch keine Spur von den grossen Büscheln langer, schlaffer, orangegelb bis weiss gefärbter Federn vorhanden, die unter den Flügeln hervorstechen und den Hauptschmuck des Vogels ausmachen. Erst nach der dritten Mauser (nach Wallace im vierten Lebensjahre) wird die volle Pracht des Federschmucks erreicht, und es geht daraus hervor, wie doppelt nöthig die von der deutschen Regierung eingeführte Schonzeit gerade für diese Thiere ist, die erst in ihrem vierten Jahre den von der grausamen europäischen Mode begehrten Federschmuck liefern.

Aus dieser langsamen Entwicklung scheint nun unter Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes, nach welchem die persönliche Entwicklung eine abgekürzte Wiederholung der Stammesentwicklung ist, hervorzugehen, dass diese Seitenbüschel der Männchen eine noch spätere Erwerbung sind, als die Schwanzborsten und die übrigen Zieraten. Auch bei den Hühnervögeln, bei denen die Weibchen den Männchen gleichfalls oft an Schönheit sehr bedeutend nachstehen — wie das ja beinahe als allgemeines Gesetz im Thierreiche gilt —, gleichen die jungen Männchen den Weibchen, aber man bemerkt hier nicht die lange Verzögerung der Entwicklung des männlichen Schmuckes wie bei den Paradiesvögeln, der sich eben hier besonders deutlich als langsam gesteigerte Erwerbung der Männchen zu erkennen giebt. Entsprechend dieser langsamen Entwicklung dauert er übrigens auch länger als gewöhnlich. „Man glaubte lange Zeit,“ sagt Wallace, „dass der schöne Federschmuck nur für eine kurze Zeit während der Brunstperiode vorhanden sei, aber meine eigenen Erfahrungen, wie auch meine Beobachtung von Vögeln einer verwandten Art, welche ich mit nach Hause brachte und welche zwei Jahre hier zu Lande (in England) gelebt haben, beweisen, dass das vollständige Gefieder während des ganzen Jahres erhalten bleibt, mit Ausnahme einer kurzen Zeit der Mauser, wie bei den meisten andern Vögeln.“

Die durch die langsame Entwicklungsweise

des Federschmucks bei den Paradiesvögeln stark unterstützte Erklärung Darwins für die Entstehung des männlichen Schmuckes der Thiere sagt nun bekanntlich, dass er von dem wählenden Auge der Weibchen zu der Vollendung geführt worden sei, die auch das menschliche Auge entzückt, und zwar dadurch, dass die Weibchen die durch allmähliche Abänderung schöner gewordenen Männchen, welche diese Vorzüge in ihren Liebesspielen vor ihnen entfalten, bei der Paarung seit je her vor den minder schönen Männchen bevorzugt hätten. Eine leicht und nicht bloss bei den Vögeln, sondern z. B. auch bei gewissen Prachtskorpionen zu beobachtende Thatsache ist nun, dass die Männchen solcher besonders schönen Arten nicht müde werden, ihre Vorzüge bei lang ausgedehnten Liebesspielen und Tänzen zu entfalten, wie wir dies ja auch bei unsern Pfauhähnen sehen, die immer von neuem den augenbesetzten Schweif vor dem Weibchen ausbreiten. Die männlichen Paradiesvögel versammeln sich in grösseren Mengen zu solchen Schaustellungen auf kahlen Gipfeln rings umwaldeter Berge, oder in offenen Wipfeln locker stehender Bäume, und vergessen bei ihren Vorführungen, die offenbar nicht wenig zur Befriedigung ihrer eigenen Eitelkeit beitragen, während alle ihre Gedanken darauf gerichtet sind, den Weibchen zu gefallen, ihrer sonstigen Vorsicht so weit, dass sie Gesicht und Gehör verloren zu haben scheinen und von den Eingebornen, die sich auf solchen „Tanzbäumen“ unter Schutzdächern aus Laub bergen, mit stumpfen Pfeilen herabgeschossen werden können (Abb. 9). Andere Arten fängt man auf ihren Spielplätzen in Schlingen und auf andere Weise.

Der englische Naturforscher Bennet hat das Betragen eines gefangenen Paradiesvogels eingehend geschildert und gezeigt, wie er fast nur seiner Eitelkeit zu leben schien. „Er blickte“, sagt er, „schelmisch und herausfordernd um sich und bewegte sich tänzelnd, wenn sich ein Besucher seinem Käfig näherte; denn er ist entschieden gefallsüchtig und scheint bewundert werden zu wollen. Auf seinem Gefieder duldete er nicht den geringsten Schmutz, badete täglich zweimal und breitete oft Flügel und Schwanz aus in der Absicht, das Prachtkleid zu überschauen . . . .“ Aus der weiteren Schilderung geht hervor, dass er jeden Augenblick, den ihm Fress- und Schlafbedürfniss liessen, auf seine Toilette verwandte und sich ganz wie ein eitler Geck oder eine gefallsüchtige Dame benahm. Sein von einem Chinesen gemaltes Bild begrüsst er mit krächzenden Lauten und Schnabelklappen und liebte es, sich in einem Spiegel zu betrachten, mit dem man ihn von Sprosse zu Sprosse seines Käfigs, aber nicht bis auf den Boden locken konnte. Den Boden scheinen einzelne Arten, der alten Sage entsprechend,



welche sie nur todt herabkommen lässt, wirklich zu meiden, und zwar, wie Bennet meint, aus dem für sie charakteristischen Grunde, dass sie fürchten, ihr Gefieder zu beschmutzen.

Wenn aber die Eitelkeit in dem Geistesleben der Paradiesvögel wirklich eine so grosse Rolle spielt, wie diese Beobachtungen zu ergeben scheinen, so würde dies der Darwinschen Erklärung einen bedeutenden Vorschub leisten, denn es ist dann kein Zweifel, dass dieser Schönheitssinn auch von den Weibchen getheilt und bei ihrer Männchenwahl bethätigt werden wird. Sie selbst konnten freilich an der

durch ihre Bevorzugung gesteigerten Schönheit nicht theilnehmen, weil ihr der jungen Brut und somit der Art nothwendiges Leben dadurch bedroht wäre, und daher blieben sie, wie bei so vielen Thierarten, unscheinbar, während alle Schönheit auf die Männchen sich häufte, deren von dem auffallenden Aussehen begünstigter früher Untergang für die Erhaltung der Art minder bedrohlich ist, wie das Böckeschiesen der Jäger lehrt. Dass die Schönheit gefährlich werden kann, tritt nirgends auffallender zu Tage, wie gerade bei den Paradiesvögeln, von denen jährlich Tausende zu Putzzwecken getödtet werden, aber noch mehr werden lauernnden Raubthieren bei ihren Liebesspielen zum Opfer fallen, während die unscheinbaren Weibchen sicher brüten und im Verborgenen bleiben, ohne sich durch lebhaftes Farben und ausgedehnte Federbildungen zu verathen.

Obwohl dieser Gedankengang den That-sachen zu entsprechen und eine verständliche Erklärung für das schwierige Problem der einseitigen Verschönerung der Männchen zu liefern scheint, haben sich zahlreiche Naturforscher, und Wallace an ihrer Spitze, dagegen ausgesprochen, dass die Schönheit durch sogenannte geschlechtliche Zuchtwahl, wie Darwin diesen Process nennt, hervorgebracht oder gesteigert worden

sei. Die meisten dieser Gegner behaupten, dass die Schönheit der Männchen gleichsam eine natürliche Mitgift der betreffenden Arten sei und dass die geringere Ausgabe der Männchen an Körpersäften und an Aufopferung für die Brut sie befähige, diesen Ueberschuss an Körperkraft auf schöne Farben und Schmuckgebilde zu verwenden, während die Weibchen alle ihre Kraft der Erhaltung der Gattung widmen müssten. An dem innigen Zusammenhang der Schönheitsentwicklung mit dem Fortpflanzungsprocess ist natürlich nicht zu zweifeln, denn

einerseits wissen wir, dass alle Thiere den höchsten Glanz ihrer Erscheinung zur Paarungszeit entwickeln und viele ein besonderes „Hochzeitskleid“ anlegen, und andererseits ist allgemein bekannt, dass weibliche Vögel, denen durch Krankheit oder andere Ursachen die Eierstöcke verkümmern, alsbald die Zieraten der Männchen entwickeln; aber diese Wechselbeziehungen zwischen Geschlechtsgeschäften und Schönheit weisen im Gegentheil darauf zurück, dass die Steigerung der letzteren mit den Werbungen in einem engen Zusammenhange stehen muss.

Noch weiter als Wallace und seine Anhänger ging der italienische Reisende und Naturforscher O. Beccari, welcher

ums Jahr 1875 die Paradiesvögel in ihrer Heimat beobachtete und mehrere neue Arten derselben entdeckte, in der Erklärung ihrer eigenthümlichen Schönheit. Er meinte, sie seien von Natur schönheitsstrunkene Thiere und der blosse dringende Wunsch, schön zu sein, hätte sie auch schön gemacht. „Ist es ein Zufall,“ fragte er, „der die *Paradisaea apoda* am Morgen beim Aufgang der Sonne und abends beim Untergang auf die höchsten Wipfel des Waldes führt, von wo sie diese Phänomene in ihrer ganzen Herrlichkeit geniessen kann? . . . Man möchte fast sagen, sie seien in die Sonne verliebt. Die in jenen romantischen Stunden sichtbaren Tinten des Horizonts sind ihr schönes Ideal, und wenn

Abb. 9.



Jagd der Papuas auf den grossen Paradiesvogel. (Nach Wallace.)



auch sonderbar, so ist es doch Thatsache, dass alle Farben dieser Vögel dieselben sind, die von ihnen in jenen Augenblicken beobachtet werden, und zwar in den von ihnen bewohnten Ländern und in der Saison, in der sie allein das schöne Hochzeitskleid tragen...“ (In anderen Gegenden, wo die Farben des Sonnen-Auf- und -Untergangs andere sind, sollen auch die Paradiesvögel andere Farben darbieten.) „Wie schön wäre es, wie würde ich den Weibchen gefallen, wenn ich mich mit den herrlichen Tinten, die ich aus meinen luftigen Regionen bewundere, schmücken könnte!“ lässt dieser verdiente Naturforscher einen noch in den düsteren Farben seiner Verwandten einherfliegenden Paradiesvogel ausrufen, und siehe da, die Natur erfüllte seinen Wunsch, sein Gefieder schmückte sich allmählich mit den Farben der Tropen-Dämmerung.

Wir dürfen uns nicht wundern, dass die märchenhafte Erscheinung dieses und anderer Paradiesvogelarten bei Beobachtern mit lebhafter Phantasie solche völlig ernst gemeinte Träume zeitigen konnte, auch ist es nicht etwa zu bezweifeln, dass die goldgelb und purpurn gefärbten Paradiesvögel verschiedener Gegenden thatsächlich die Stunden des Sonnen-Auf- und -Unterganges benutzen, um ihre Farben auf Baum- und Berggipfeln in das für sie denkbar günstigste Licht zu setzen. Wir finden eine solche Ausnutzung natürlicher Bedingungen noch bei vielen ähnlichen Vorgängen, so z. B. darin, dass viele Schmetterlinge einen gewissen Farbenschmelz und -Schiller darbieten, wenn sie von vorn gesehen werden (also umgekehrt wie in der falschen Aufstellungsart in den Sammlungskästen), und daher bedacht sind, sich dem Weibchen immer von vorn, im Entgegenfluge zu zeigen, um sich in ihrer vortheilhaftesten Erscheinung vorzuführen.

Beccari konnte zu seinen phantastischen Schlüssen um so leichter verführt werden, als er zuerst eine sehr anziehende Art der sogenannten Laubenvögel beobachtet hat, welche viele Ornithologen als zu den Paradiesvögeln gehörig oder als deren nächste Verwandte betrachten, obwohl sie meist von unansehnlicher Erscheinung sind. Beccaris Gärtnervogel (*Amblyornis inornata*), von dem ich hier reden will, bekundet einen hoch entwickelten Schönheitssinn darin, dass er vor der Hochzeitslaube, die er gleich den andern Laubenvögeln am Boden erbaut, um darin mit seinem Weibchen die Flitterwochen zu verleben, die also nichts mit dem Neste gemein hat, welches anderwärts erbaut wird, einen besonderen, mit Moos bedeckten „Garten“ anlegt, den er mit frisch gepflückten Blumen, farbigen Beeren und Federn verziert. Da diese Paradiesvogelvettern, wie gesagt, an ihrem Körper sehr unscheinbar gefärbt sind, so äussert sich ihr Schönheitssinn in dieser auffallenden Form, ähnlich wie

auch den gleichfalls zur Vетterschaft gerechneten Elstern, Dohlen und Raben eine in vielen Sagen und Erzählungen eine Rolle spielende Vorliebe für glitzernde Dinge, Goldsachen u. dergl. nachgesagt wird, die so weit gehen soll, dass sie glühende Kohlen von einer Feuerstelle wegtragen.

Ist nun aber ein in ihrer Gewandung unausgesprochen bleibender Schönheitssinn den Lauben-, Gärtner- und Krähenvögeln nicht abzusprechen, so liegt darin eher ein Argument gegen, als für den Beccarischen Schluss, dass die blosse Freude an der Schönheit, der Wunsch schön zu sein, auch genüge, um schön zu werden. Denn der Gärtnervogel, der schimmernde Blumen und Früchte herbeiträgt, um das Lusthaus seiner jungen Liebe damit zu schmücken, die Dohle, welche goldene Ringe und vielleicht gar glühende Kohlen in ihr Nest trägt, sind dadurch nicht selber schön geworden, und es muss offenbar eine natürliche Anlage, schimmernde Federn zu erzeugen, dazukommen, um die Farben- und Glanzfreude am eigenen Leibe befriedigen zu können. Eine Steigerung der so hervortretenden Schönheiten kann aber nicht leicht anders gedacht werden, als durch Begünstigung der ihnen am schönsten dünkenden Männchen von Seiten der mit gleicher Schmuckfreude begabten, wenn auch gleich den Gärtnervögeln und Raben unscheinbaren Weibchen. Der schöne Gesang vieler männlichen Vögel fällt in dieselbe Klasse der Wettbewerbsmittel vor den Weibchen, und hierbei kann ein unmittelbares Bestreben der Leistungsverbesserung, ein Bemühen, sich als der preiswürdigste Sänger geltend zu machen und den Preis, wie bei den mittelalterlichen Sängerkriegen von Seiten der schönen Frauen, zu erlangen, nicht verkannt werden.

Andere äussere Verhältnisse werden häufig mitwirken, um gewisse Vorzüge, wie z. B. lebhaftere Farben, zu steigern, denn mitunter kann selbst das Schutzbedürfniss nach dieser Richtung thätig sein. „Sollte“, fragt Beccari, „der Königs-Paradiesvogel (*Cicinnurus*) nur aus reinem Zufall genau von der Farbe der Blüten des *Costus* sein, mit dessen Samen er sich ernährt?“ Dass hier ein blosser Zufall obwalte, ist um so weniger wahrscheinlich, weil wir mancherlei rothe Sonnenvögel, Papageien u. s. w. kennen, die sich mit Vorliebe auf über und über mit gleichfarbigen Blüten bedeckten Bäumen aufhalten, theils weil sie dort Nahrung finden, theils aber auch, weil sie dort weniger leicht von Raubvögeln erspäht werden können. Da der Blumenstaub oder die Frucht solcher Bäume die Nahrung der betreffenden Vögel bilden, so liegt die Annahme nahe, dass die Gleichheit ihres Gefieders mit der vorherrschenden Färbung ihrer Nahrungsbäume einfach eine Folge der natürlichen Zuchtwahl sei, weil die



weniger rothen Genossen leichter von ihren Feinden in den Wipfeln entdeckt und ausgerottet wurden. Es sind ja Tausende von höheren und niederen Thierarten bekannt, welche die Farben ihrer gewöhnlichen Umgebung und oft sogar Formen und Zeichnungen darbieten, welche dieselbe wiedergeben.

Dass die Erklärung der Körperschönheit durchgeschlechtliche Zuchtwahl gewisse Schwierigkeiten darbietet, soll hier durchaus nicht in Abrede gestellt werden, man muss aber die Gerechtigkeit üben, zuzugeben, dass keine der von Wallace, Reichenau, Beccari u. A. aufgestellten Ersatztheorien auch nur im geringsten dazu angethan ist, sie zu ersetzen und überflüssig zu machen. Das genauere Studium der Paradiesvögel im Naturzustande und in den reichen Sammlungen von Dresden und Paris wird vielleicht am meisten dazu beitragen können, diese wichtige

Frage der Naturerklärung zur Entscheidung zu bringen, denn hier treffen wir Arten, die einen lebhaften Farbensinn ver-rathen, ohne ihn am eigenen Gefieder befriedigen zu können. Die Grundbedingung, welche Darwin für seine Erklärung braucht, der ästhetische Sinn, ist also hier vor der Wirkung vorhanden, wie er ja auch bei den Weibchen der Gesangeskünstler unter den Vögeln vorausgesetzt werden muss, wenn man nicht in den Fehler des alten Anthropocentrismus zurückverfallen will, zu glauben, die Nachtigall erfülle nur für den Menschen die Frühlingsnacht mit ihrem sehnuchsvollen Gesange und nicht, um das eigene Weibchen damit zu erfreuen. [4169]

### Moderne Handfernrohre.

Von Dr. ADOLF MIETHE.

(Fortsetzung von Seite 6.)

Eine andere Methode, den Abstand zwischen Objectiv und Ocular zu vermindern, und zwar beim terrestrischen Fernrohr, ist die von dem Physiker Porro gefundene und später in Ver-

gessenheit gerathene mit Hülfe von zwei rechtwinkligen Prismen. Wenn wir zwei rechtwinklige Prismen in den Gang der Strahlen einschalten, so können wir es bei richtiger Orientirung derselben stets dahin bringen, dass sie das Bild, welches vom Objectiv geliefert wird, umkehren. Unsere Abbildung 10 zeigt eine derartige Anordnung. Es sind dort zwei rechtwinklige Prismen mit den Hälften ihrer Hypotenusenflächen so zusammengekittet, dass ein einziger Glaskörper entsteht, innerhalb dessen ein bei  $a^I$  eintretender Lichtstrahl durch totale Reflexion an den Flächen  $I$ ,  $II$ ,  $III$  und  $IV$  bei  $a^{IV}$  wieder austritt, wobei alle Richtungen im Bilde um  $180^\circ$  gedreht sind.

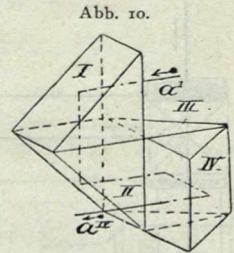
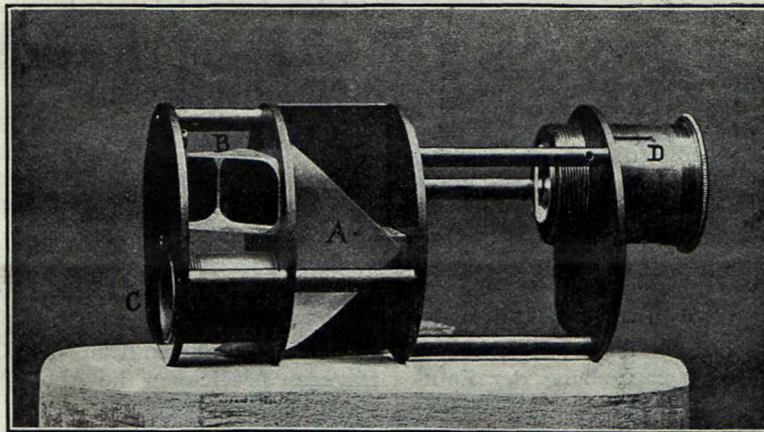


Abb. 10.



Voigtlaendersches Prismenfernrohr vom Jahre 1866.

A und B Prismen; C Objectiv; D Ocular.

Wenn wir also vor  $a^I$  ein Objectiv anbringen und in passender Entfernung hinter  $a^{IV}$  ein gewöhnliches astronomisches Ocular, so erhalten wir ein Fernrohr mit aufrechtem Bilde, wobei als ersteraugenfälliger Vortheil der gewonnen wird,

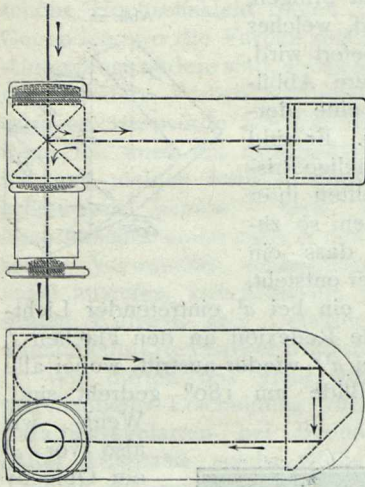
dass durch den Umkehrmechanismus nicht wie beim terrestrischen Ocular die Gesamtlänge des Fernrohrs vergrößert, sondern vielmehr verkürzt wird.

Es ist nun möglich, diese Prismen in sehr verschiedener Weise anzuordnen, und thatsächlich ist dies bereits vor mehr als 30 Jahren geschehen. So zeigt unsere vorstehende Abbildung 11 ein Fernrohr Porroscher Anordnung, welches von Voigtlaender & Sohn in den 60er Jahren hergestellt worden ist, und zwar nach Angaben des Professors Pohl in Wien. C ist dabei das Objectiv, A und B die getrennten Umkehrungsprismen, D das Ocular. In jener Zeit hat sich besonders Hofmann in Paris durch die Herstellung derartiger Prismenfernrohre bekannt gemacht, unter denen eins besonders unsere Aufmerksamkeit verdient, weil es eine eigenthümliche Anordnung der Porroschen Prismencombination darbietet und die



Länge des Fernrohrs ausserordentlich verkürzt. Es ist dies das sogenannte Reiterfernrohr Hofmanns (s. nachstehende Abb. 12), welches

Abb. 12.



aus drei rechtwinkligen Prismen, einem Objectiv und einem Ocular zusammengesetzt ist, und bei welchem der ganze Strahlengang in eine zur optischen Achse senkrecht stehende Röhre verlegt ist, so dass sich das Ocular direct neben dem Objectiv befindet, während am

unteren Ende der Röhre ein doppelt reflectirendes rechtwinkliges Prisma angeordnet ist, durch dessen Heben und Senken mittelst einer Mikrometerschraube zu gleicher Zeit die Scharfeinstellung des Fernrohrs erfolgt. Derartige Fernrohre, deren Leistungen übrigens vorzüglich sind, existiren noch vielfach in verschiedenen physikalischen Sammlungen und im Besitze von Privatpersonen.

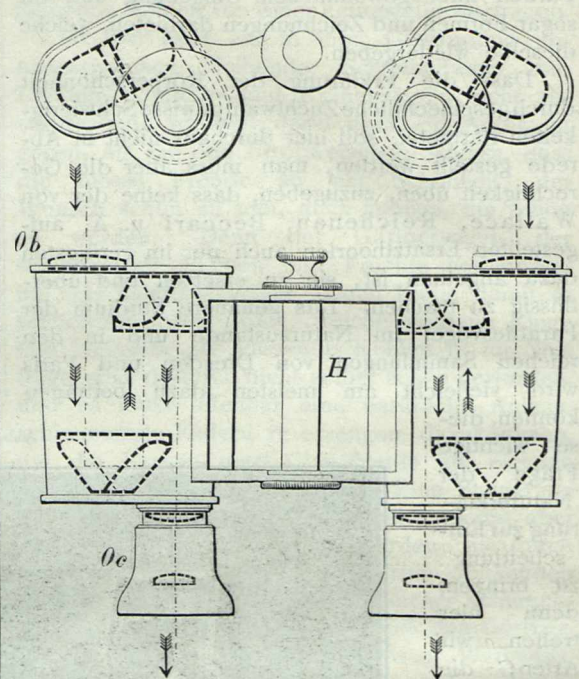
Bei den Porroschen Prismen wird nun neben der Verkürzung des Fernrohrs noch stets und nothwendiger Weise etwas Anderes erreicht, nämlich eine Verschiebung der Fernrohrachsen. Wir hatten bereits vorher bei der Erwähnung des Rhomboederfernrohrs Galileischer Construction auf die Wichtigkeit dieses Umstandes aufmerksam gemacht. Wenn wir daher zwei Porrosche Fernrohre zu einem Doppelfernrohr verbinden, so werden wir stets die Seitenverschiebung der optischen Achsen der beiden Fernrohre dazu benutzen können, den stereoskopischen

Effect zu erhöhen, indem wir die Richtung dieser Seitenverschiebung in die Richtung der die beiden Augen verbindenden Linie legen.

Es ist das grosse Verdienst der Firma Carl Zeiss in Jena, die in den Porroschen Prismencombinationen liegenden Vortheile für die Doppelfernrohre richtig erkannt zu haben und in überraschender Weise die technischen Schwierigkeiten,

welche mit der Construction derartiger Prismen-Doppelfernrohre verbunden sind, überwunden zu haben. Unsere nachstehenden Abbildungen

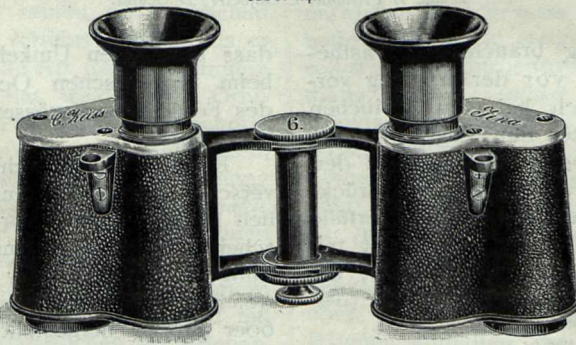
Abb. 13.



geben zwei Typen Zeiss'scher Doppelfernrohre mit Prismen, und zwar die Abbildungen 13 und 14 zunächst den einen Typus im Quer- und Durchschnitt und in der Gesamtansicht. Dagegen bezeichnen die Abbildungen 15 bis 17 einen weiteren hochinteressanten Typus, das sogenannte Relieffernrohr, ebenfalls im Durchschnitt

und in zwei verschiedenen Stellungen. Der Durchschnitt Abbildung 13 giebt ein anschauliches Bild des Strahlenganges in einem der Zeiss'schen Doppelfernrohre des ersten Typus. Bei Ob sind die Objective angebracht, die in ein weites, nach unten zu etwas konisch verlaufendes Körperrohr von eigenthümlicher Form gefasst sind. Dieses

Abb. 14.

Feldstecher von 6facher Vergrößerung ( $\frac{1}{2}$  natürl. Grösse).

Körperrohr enthält die beiden rechtwinkligen Prismen in der von uns anfangs gekennzeichneten gekreuzten Stellung. Die punktirten Linien geben den Gang der Strahlen an, während bei Oc die Oculare angeordnet sind, deren Entfernung von einander durch ein in dem Zwischenstücke angeordnetes Scharnier H

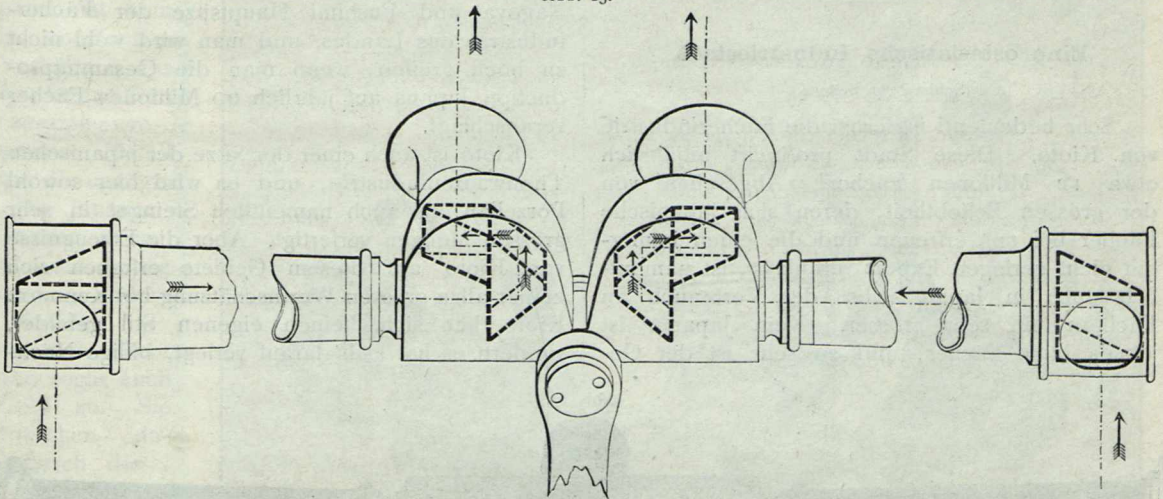


dem Beobachter angepasst werden kann. Man sieht, wie in dieser interessanten Construction die Entfernung zwischen Objectiv und Ocular

äusserst genaue Parallelstellung dieser Strahlenachsen erzielt und erhalten werden muss.

Mit dem zweiten Typus der Zeisschen

Abb. 15.



von dem Lichtstrahl dreimal durchlaufen wird, so dass ein äusserst compactes, verhältnissmässig kurzes Instrument entsteht, welches alle Vortheile des terrestrischen Fernrohrs mit denen der Galilei-Construction verbindet. Selbstverständlich ist zu den Prismen, welche verhältnissmässig grosse Glasbrocken darstellen, ein möglichst durchsichtiges Material gewählt worden, um die immerhin ziemlich starke Absorption innerhalb dieser Glaskörper auf ein thunlichstes Minimum zu beschränken. Diese Absorption ist trotzdem immer noch nicht ganz geringfügig, so dass hier vielleicht durch Vereinfachung der Prismenkörper, speciell durch Verringerung des Weges, welchen der Lichtstrahl innerhalb derselben zu durchlaufen hat, manches geschehen könnte. Es sind auch bereits Versuche nach diesen Richtungen gemacht worden, und zwar sowohl durch den Verfasser, als auch durch die Firma Zeiss, unabhängig von einander, welche zur Auffindung einer anderen Prismenconstruction geführt haben, die unter Benutzung eines verkitteten Glaskörpers eine Umkehrung des Bildes gestattet, wobei allerdings die geforderte Genauigkeit der Form dieses Körpers und die Schwierigkeit seiner Herstellung so gross sind, dass zunächst auf eine praktische Anwendung wohl von allen Seiten verzichtet wird.

Es ist selbstverständlich, dass die Justirung derartiger Prismenfernrohre eine äusserst schwierige Operation ist, zumal aus dem Grunde, weil die Augen gegen eine kleine Differenz in der Lage der beiden ihnen zugeführten Strahlenbündel äusserst empfindlich sind und daher im Interesse der Ruhe der Bildauffassung eine

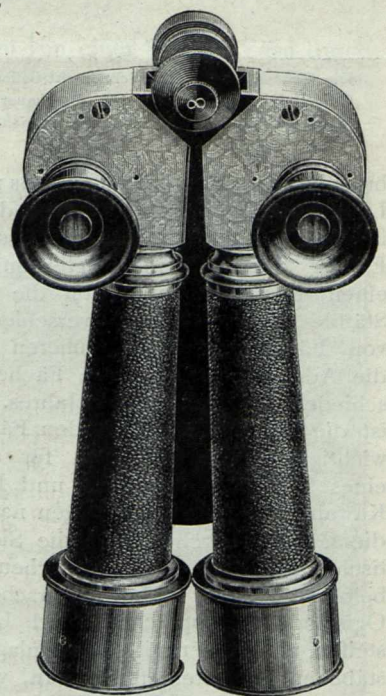
Prismenfernrohre (Abb. 15 bis 17) haben die Hersteller bezweckt, durch eine passende Anordnung der umkehrenden Glaskörper die Augenbasis ausserordentlich zu

vergrössern und so sogenannte Relieffernrohre zu bauen, so genannt, weil mit Hülfe derselben das Relief sehr entfernter Körper sehr gesteigert wird. Abbildung 15 giebt den Durchchnitt und veranschaulicht den Gang der Lichtstrahlen, während die Abbildungen 16 und 17 Ansichten des

Relieffernrohrs in zwei verschiedenen Stellungen

geben. Diese Relieffernrohre bilden in der That eine höchst bedeutungsvolle Anwendung der Porroschen Prismencombination, in so fern, als sie das als höchst

Abb. 16.



Relieffernrohr von 8facher Vergrösserung, zusammengeklappt ( $\frac{1}{2}$  nat. Grösse).



interessanter physikalischer Apparat bekannte Helmholtzsche Telestereoskop zu einem in der Praxis brauchbaren und speciell für die militärische Erkundung äusserst wichtigen Instrumente gestaltet haben.

(Schluss folgt.)

### Eine ostasiatische Industriestadt.

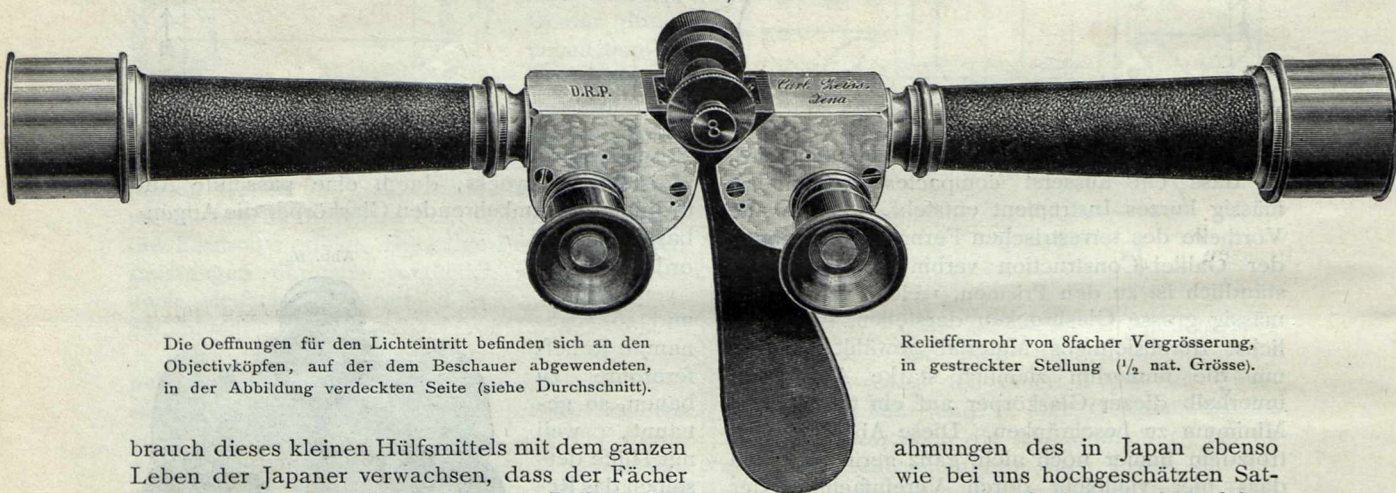
(Schluss von Seite 4.)

Sehr bedeutend ist ferner die Fächerindustrie von Kioto. Diese Stadt producirt alljährlich etwa 12 Millionen Fächer! Abgesehen von der grossen Beliebtheit, deren sich japanische Fächer bei uns erfreuen und die einen immerhin nicht geringen Export veranlasst, ist namentlich auch in Japan selbst der Verbrauch an Fächern ein sehr grosser. Kein Japaner ist jemals ohne Fächer, und so sehr ist der Ge-

schiedenen Theile von Fächern beschäftigt, während fertige Fabrikate an der offenen Vorderseite des Hauses zur Schau gestellt sind. Ausser Kioto sind auch noch die beiden andern Hauptstädte des Landes, Tokio und Osaka, sowie Nagoya und Fushimi Hauptsitze der Fächerindustrie des Landes, und man wird wohl nicht zu hoch greifen, wenn man die Gesamtproduction Japans auf jährlich 60 Millionen Fächer veranschlagt.

Kioto ist auch einer der Sitze der japanischen Thonwarenindustrie, und es wird hier sowohl Porzellan als auch namentlich Steingut in sehr grossen Mengen verfertigt. Aber die Erzeugnisse von Kioto auf diesem Gebiete erfreuen sich keiner allzu grossen Werthschätzung bei Kennern. Kioto hat sich keinen eigenen Stil gebildet, sondern es hat sich darauf verlegt, billige Nach-

Abb. 17.



Die Oeffnungen für den Lichteintritt befinden sich an den Objectivköpfen, auf der dem Beschauer abgewendeten, in der Abbildung verdeckten Seite (siehe Durchschnitt).

Relief Fernrohr von 8facher Vergrösserung, in gestreckter Stellung ( $\frac{1}{2}$  nat. Grösse).

brauch dieses kleinen Hilfsmittels mit dem ganzen Leben der Japaner verwachsen, dass der Fächer in ihrem Ceremoniell eine grosse Rolle spielt. Es ist durchaus nicht gleichgültig, was für einen Fächer man trägt, die verschiedenen Stände bedienen sich verschiedener Formen von Fächern und in früheren Zeiten hatten die Adeligen verschiedene Fächer für die verschiedenen Monate des Jahres. Noch heute ist die Wahl eines passenden Fächers eine der wichtigsten Vorbereitungen für die Abstattung eines förmlichen Besuches, und Ehrenfächer — Kawahoris — sind und waren namentlich früher die Gaben, durch welche die Sieger bei athletischen Spielen oder poetischen Wettkämpfen belohnt wurden. Man unterscheidet zwischen Ogis oder Klappfächern und Uchiwas, jenen steifen, aus Papier mit einer Einlage von Bambusstäbchen hergestellten Fächern, welche sich bei uns rasch grosse Beliebtheit erworben haben.

Die Fächerindustrie ist eine Hausindustrie, welche in kleinen Werkstätten betrieben wird. Eine solche Werkstätte ist in unserer Abbildung 18 sehr hübsch dargestellt. Man sieht die Arbeiter und Arbeiterinnen mit der Anfertigung der ver-

ahmungen des in Japan ebenso wie bei uns hochgeschätzten Satsuma anzufertigen, mit welchen namentlich der europäische Markt überschwemmt wird. Doch stammen auch einige hochgeschätzte Arten japanischer Thonwaren, wie z. B. das mit schwarzer Glasur versehene Raku, sowie das mit Gold auf rothem Grunde verzierte Yairaku, aus Kioto.

Besonders geschickt sind die Bewohner von Kioto in der Anfertigung der Cloisonnéwaaren, jener entzückenden Producte asiatischen Fleisses, bei denen die Zeichnung aus verschiedenfarbigen Emailen zusammengesetzt wird, welche durch feine Metallstreifchen daran verhindert werden, in einander zu fliessen. Daher auch der deutsche Name „Zellenschmelz“. Das Cloisonné wird von den Japanern sowohl auf Kupfer, als auch auf Porzellan ausgeführt. Während bei Kupfercloisonnés die trennenden Metallstreifchen auf die Unterlage aufgelöthet werden, ist die Art und Weise der Befestigung derselben auf Porzellangefässen bis jetzt ein Geheimniss der Japaner geblieben.

Das Kupfercloisonné bringt uns zu einer



andern Kunstfertigkeit, welche in Kioto eifrig betrieben wird, es ist das die Giesserei von Kunstgegenständen aus Bronze. Die Bronze der Japaner ist kein in constantem Verhältniss aus Kupfer und Zinn zusammengesetztes Metall wie die unsrige.

Die Japaner setzen ihren Bronzen häufig noch andere

Metalle, namentlich Silber und sogar auch Gold zu. Sie erreichen da-

durch die äusserst mannigfaltigen Färbungen ihrer Legirungen, derentwegen die japanischen Bronzen so sehr geschätzt sind.

Sehr oft werden verschiedene Metalllegirungen zusammen verarbeitet, um auf diese Weise polychrome Effecte zu erzielen. Ganz besondere Kunstfertigkeit besitzen die Japaner auch im Niello, derjenigen Art von Metallarbeit, bei welcher Decorationen aus einem Metall in die vertiefte Gravirung eines andern eingehämmert und dann weiter bearbeitet werden.

Die Werkstätte eines Bronze-giessers ist in unserer Abbildung 19 dargestellt. Im Vordergrund sehen wir zwei Arbeiter mit der Anfertigung der Thonformen beschäftigt, in

welchen die Japaner ihre Kunstgüsse anzufertigen pflegen, rechts von ihnen entfernt ein anderer

Abb. 18.



Die Fächerfabrikation in Japan.

Arbeiter die Form von einer fertigen Vase durch Zerschlagen derselben mit dem Hammer. Im Hintergrunde sehen wir den in voller Gluth be-

Abb. 19.



Die Werkstätte eines Bronze-giessers in Kioto.



findlichen Schmelzofen. Den nöthigen Gebläsewind erzeugen zwei halbwüchsige Schlingel durch Bewegung des Blasebalges. Die gedankenlose Art, in der diese Werkgenossen ihrer Pflicht genügen, ist von dem Künstler in wahrhaft köstlicher Weise wiedergegeben. Und ebenso wahr ist der Eifer geschildert, mit welchem ein geschickter Arbeiter durch Behandlung mit Säuren die Giesshaut von den fertigen Gegenständen entfernt. Der alte Herr endlich, welcher ganz links auf unserm Bilde den fertigen Producten durch Ciselirung die letzte Weihe giebt, dürfte der Besitzer der Werkstätte sein.

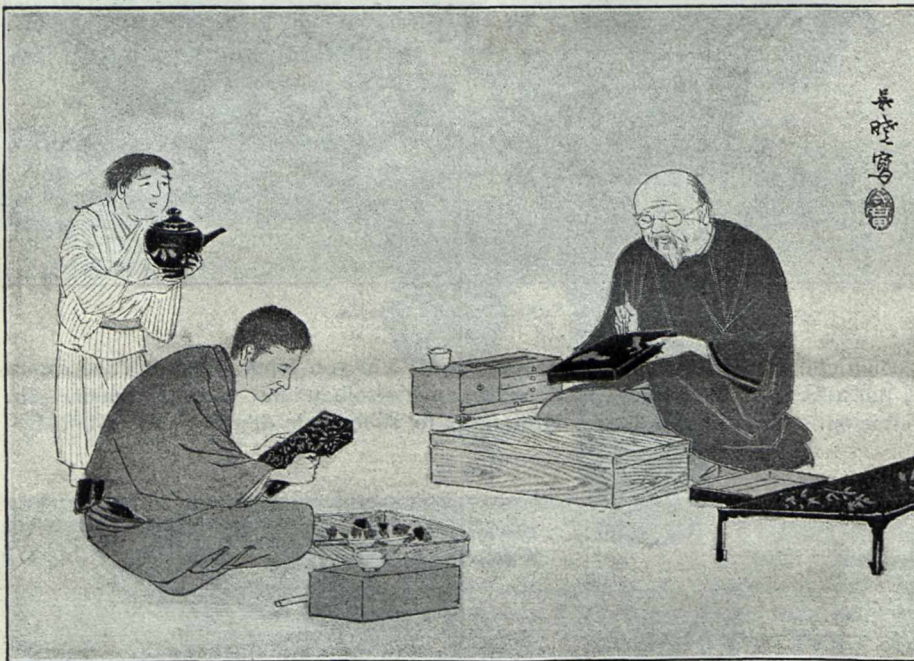
Nicht unbedeutend ist auch die Lackindustrie von Kioto. Der Lack selbst wird im Norden

Tempel San-ju-san-gen-do, welcher im Jahre 1266 unserer Zeitrechnung von dem Kaiser Ka-ma-yama erbaut und 1662 von dem Shogun Tokugawa Iyetsuna bedeutend erweitert und verschönert wurde. Dieser Tempel enthält 33333 Bildsäulen der Göttin Kwannon. Von diesen sind 1000 nicht weniger als 5 Fuss hoch. Sie umgeben die in der Mitte aufgestellte Riesenstatue der Göttin und ihrer 28 Diener. Die übrigen Bildsäulen sind klein und gehen bis zu Miniaturen herab. Alle diese Statuen sind in altem Goldlack gearbeitet, und obgleich sie nun schon seit Jahrhunderten den Gegenstand der Verehrung der Gläubigen bilden, sind sie doch noch so frisch und glänzend, als wären sie erst

seit kurzem aus der Werkstatt des Künstlers hervorgegangen.

Wiemansieht, ist Kioto einer der Hauptsitze aller Zweige der japanischen Kunstindustrie. Dass eine solche Industrie, deren Studium auf uns Europäer wie eine Offenbarung gewirkt und unseren eignen Geschmack ganz neu befruchtet hat, nicht zur Blüthe hätte gelangen können, wenn nicht Kioto gleichzeitig auch eine Pflegestätte der heimischen Kunst

Abb. 20.



Die Lackwaarenfabrikation in Japan.

des Landes durch Anbohren und Anzapfen der zu diesem Zwecke gezogenen Urushibäume gewonnen. Der ausfliessende Saft ist zunächst weiss, erhärtet aber an der Luft zu dem bekannten unerreichbar schönen, je nach seiner Qualität hellbraun bis schwarz gefärbten japanischen Lack. Die nach dem Erhärten geschliffene und polirte Oberfläche wird dann mit den verschiedensten Decorationen versehen, ja sie kann sogar durch Schnitzen mit dem Messer verziert werden. Unsere Abbildung 20 zeigt einen alten Lackwaarenfabrikanten mit seinen beiden Gehülfen in voller Arbeit.

Kioto besitzt eines der merkwürdigsten alten Denkmäler, welches zugleich glänzendes Zeugnis ablegt für die Dauerhaftigkeit der Producte seiner Lackindustrie. Es ist dies der berühmte

wäre, bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung. Von Kosena-Kanaoka, der um das Jahr 880 am kaiserlichen Hofe zu Kioto lebte und der erste Maler Japans gewesen sein soll, bis auf unsere Tage haben die hervorragendsten Maler Japans Kioto zu ihrem Wohnsitz erkoren, und eine ganze Reihe von Malerschulen ist hier begründet worden. Von diesen ist die um 1770 von Okyo begründete sogenannte naturalistische Schule für uns die wichtigste, weil sie in ihrer naiven und doch unendlich treuen Auffassung des täglichen Lebens und der uns umgebenden Natur in hohem Grade anregend auch auf unsere Kunst und unser Kunstgewerbe gewirkt hat. Der grösste Meister dieser Schule, Hokusai, der „japanische Raphael“, lebte von 1760 bis 1849 in Kioto.



Japanische Künstler zeichnen mit einer geradezu fabelhaften Sicherheit, und zwar nie mit Bleistift oder Kohle, sondern stets mit Pinsel und Tusche auf Löschpapier. An ein Corrigiren eines einmal gemachten Striches ist nicht zu denken. Der Künstler stützt nie die Hand auf, und nur bei sehr schwierigen Stellen bringt er die linke Hand unter das Gelenk der rechten. Die Art und Weise, wie Künstler in Japan arbeiten, ist äusserst charakteristisch in unserer Abbildung 21 dargestellt.

Junge Künstler in Japan pflegen, ehe sie sich niederlassen und nach Beendigung ihrer Lehrzeit bei irgend einem anerkannten Meister, während einiger Jahre das Land zu durchziehen, um in Skizzen Anregung für ihr späteres Schaffenzugewinnen. Da in Japan die Kunst viel enger mit dem Leben verwachsen ist als bei uns und da kaum ein Gegenstand für den häuslichen Gebrauch angefertigt wird, dem nicht in irgend einer Weise künstlerischer Schmuck verliehen würde, so braucht der fertige Künstler um sein tägliches Brot nicht besorgt zu sein, er findet in den vielen Industriellen willige Abnehmer für seine Erzeugnisse.

Ehe wir diese Skizze abschliessen, sei Eins noch hervorgehoben. Wenn man die Geschichte der japanischen Industrie studirt, so findet man, dass fast alle Gewerbe Japans ihren Ursprung auf Korea zurückführen. Dieses Land hat offenbar den Vermittler zwischen China und Japan gespielt und ist der Sitz einer viel älteren Cultur, als Japan sie besitzt. Und doch wie kindlich unbeholfen sind heute noch die Erzeugnisse Koreas! Es bedurfte eben der ganzen Thatkraft, Lebenslust und geistigen Frische, wie sie das japanische Volk sein eigen nennt, um die empfangene Anregung zu so hoher Blüthe zu entwickeln, wie sie uns in Japan entgegentritt.

S. [4182]

### Zur modernen Entwicklung der oceanischen Schifffahrt.

Welche Grössenverhältnisse im Maximum die dem heutigen Seeverkehr dienenden Fahrzeuge erreichen, davon hat man, zumal im Binnenlande, nur selten eine richtige Vorstellung. Die seit den siebziger Jahren bisher ununterbrochene Zunahme der Grösse oder Ladefähigkeit sowohl der Dampfer wie der Segler ist eine für die Geographie des Welthandels und auch für volkswirtschaftliche Betrachtungen sehr beachtenswerthe Erscheinung. Wenn man auch vielleicht, wie z. B. Schreiber Dieses an der Unterelbe, tagtäglich eine ganze Reihe tief beladener grosser

Abb. 21.



Japanischer Künstler bei der Arbeit.

Dampfer und Segelschiffe nach Hamburg hinauf gehen sieht, so bekommt man, falls man nicht zahlenmässig vorgeht, doch noch nicht den vollen Begriff von den geradezu ungeheuren Quantitäten Fracht, die darin befördert werden.

Die Schiffe werden immer grösser gebaut, und ein Ende in dieser Beziehung ist vorläufig noch gar nicht abzusehen. Es gilt dies, wie gesagt, nicht bloss von den Dampfern, sondern auch von den Seglern. Die Statistik ergibt zum Beispiel, dass die deutsche Handelsflotte im Jahre 1873 nur 33, 1883 aber 150 und 1893 mehr als 250 Segelschiffe von über 1000 Registertonnen besass. (Die Registertonne ist das gebräuchlichste Raummaass bei Schiffen und = 100 engl. Cubikfuss = 2,83 cbm.) Sehr viele Segelschiffe haben mehr als 2000 Register-



tonnen Netto-Raumgehalt, d. h. für Ladung bestimmten Raum, und damit eine Ladefähigkeit von über 64 000 Centner. Man kann nämlich rechnen, dass jede nutzbare Registertonne Raumgehalt 32 Centner Schwergut aufnimmt. Ein Eisenbahn-Güterwagen von durchschnittlicher Grösse ladet aber nur 200 Centner, diese Schiffe also mehr als das Dreihundertfache.

Die deutsche Flotte besitzt jetzt das grösste Segelschiff der Welt und wird in vielleicht einem Jahre wohl auch den grössten Dampfer der Welt unter seiner Flagge sehen. Die wohlbekannte Rhederei F. Laeisz in Hamburg, deren durchweg vorzügliche Segelschiffe durch ihre ungemein schnellen Reisen um das Cap Horn nach den chilenischen Salpeterhäfen weit und breit unter den Seefahrern aller Nationen als *flying line* berühmt sind, hat in diesem Sommer ein fünfmastiges stählernes Schiff auf einer Werft an der Weser bauen lassen, welches jetzt unter dem Namen *Potosi* auf seiner ersten Reise nach Iquique begriffen ist. Dieses Schiff hat einen Raumgehalt von 4026 Registertonnen oder 11 394 cbm brutto und 3854 Registertonnen oder 10 907 cbm netto, was eine Ladefähigkeit von über 123 000 Centner bei einem Tiefgang von 8 m ergibt; es wird also, wenn es mit Salpeter voll beladen nach Hamburg kommt, eine Last bringen, zu deren Fortschaffung 615 Güterwagen oder 20 Eisenbahnzüge von je 31 Wagen nöthig sind.

Auch der grösste Dampfer wird auf der Elbe beheimatet sein. Die „Hamburg-Amerika-Linie“ hat in den letzten Wochen, aus mehreren wohl zwingenden Gründen leider in England, ein Dampfschiff in Bau gegeben, welches alles bisher Dagewesene in den Schatten stellen wird. Es soll über 240 000 Centner, sagen wir eine Viertelmillion Centner, Last tragen und dürfte demgemäss einen nutzbaren Raumgehalt von etwa 22 000 cbm haben; es wird ein Eigengewicht von 400 000 Centnern besitzen und soll dem Waarenaustausch zwischen Hamburg und New York dienen. Man sieht, wir sind wieder bei den Dimensionen des *Great Eastern* u. s. w. angelangt; die Situation ist aber heute derart, dass diese Schiffe nicht mehr Experimente sind, sondern ein ganz natürliches Ergebniss der Entwicklung des Weltverkehrs, wie er sich in den letzten zwei Jahrzehnten herausgebildet hat. Jetzt können nur noch grosse Frachtdampfer kaufmännisch lohnen, da die Frachtsätze unerhöht niedrige geworden sind. „Die Masse muss es bringen“, auch hier, wie so vielfach auf anderen Gebieten; denn es ist klar, dass die Unkosten eines grossen Schiffes bei weitem nicht in dem Maasse steigen wie seine Grösse. Eine sehr bedauerliche Folge dabei ist, dass die Existenzbedingungen der seefahrenden Klassen sich dabei fortwährend ungemein ver-

schlechtern, wenigstens für die Mehrzahl der ihnen Angehörigen. Auch ein solches Riesenschiff wird nur einen Capitän und drei bis vier Officiere haben, während früher, als das gleiche Quantum Ladegut von drei bis vier Schiffen befördert wurde, auch entsprechend mehr Leute ihr Brot dabei verdienten. Es ist dies, nebenbei bemerkt, ein Punkt, der von Jedem sehr in das Auge gefasst werden sollte, der daran denkt, „zur See zu gehen“. Nur das Maschinenpersonal wächst begreiflicher Weise ziemlich stetig.

Lediglich die grossen Actiengesellschaften oder ganz ungewöhnlich kapitalkräftige Firmen vermögen die Schiffskolosse der heutigen Zeit bauen zu lassen; der kleine Rheder und die Familien, die Antheile an Schiffen haben und darin ihr Geld anlegen, werden in absehbarer Zeit ganz aufgehen im Betrieb des Grosscapitals. Auch dies ist vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus gewiss kein Vortheil, aber es ist nicht zu ändern. Die Frage ist nur die, wie weit man auf diesem Wege noch gehen kann.

Um auf den grössten Dampfer der Welt und damit das grösste Schiff überhaupt noch einmal zu kommen, so wird derselbe natürlich zwei Maschinen und Doppelschrauben erhalten; die Maschinen sollen hochmodern mit vierfacher Expansion sein. Ausser der angegebenen ungeheuren Ladung soll der Dampfer im Zwischendeck 1500 Passagiere und in Kajüten 200 Passagiere befördern können.

Wie rasch die Zunahme der durchschnittlichen Schiffsgrösse in den letzten Jahren gewesen ist, das mag auch eine in der nautischen Zeitschrift *Hansa* (Nr. 34) kürzlich angestellte Berechnung zeigen. Wenn nämlich die Schiffsgrösse in dem Maasse wie bisher fortschritte oder fortschreiten könnte, so würde im Jahre 1975 das grösste Schiff die Kleinigkeit von 2 500 000 Centnern (!) zu tragen haben.

SCH. [4181]

## RUNDSCHAU.

Mit einer Abbildung.

Nachdruck  
verboten.

Der Saturn ist, vom ersten Tage seiner genaueren Beobachtung mit Fernrohren an bis heute, sowohl der geheimnissreichste wie anziehendste Beobachtungsgegenstand aus dem Planetenreich geblieben. Seine auffallende Gestalt schliesst ein Geheimniss ein, welches die Forscher anregen wird, bis es endlich gelöst ist, und dann vielleicht erst recht. Galilei glaubte seinen Augen nicht trauen zu dürfen, als dieser Planet, völlig unähnlich den anderen, im Fernglase nicht als runde Scheibe erschien, sondern dreileibig, „wie ein alter Herr mit zwei Dienern rechts und links, die nicht von seiner Seite wichen, als ob sie ihn beim Wandeln unterstützen müssten“. Und dann, nach einer Reihe von Jahren, waren die so oft deutlich wahrgenommenen „Henkel der Scheibe“ plötzlich spurlos verschwunden, der Planet sah aus wie die andern, bis ihm allmählich die Schwingen wieder



wuchsen. Christian Huyghens, seit dessen Tode am 8. Juli dieses Jahres 200 Jahre verfloßen waren, deutete bekanntlich diese auffällige Erscheinungsform des Planeten zuerst auf einen denselben in seiner Aequatorebene umgebenden Ring, welcher sich im Laufe des Planeten um die Sonne immer parallel bleibt, und uns deshalb in manchen Jahren seine Breitseite, in andern seine Kante zukehrt, und demgemäss zu Zeiten wie ein breiter Heiligenschein den Planetenkörper umfängt, dann immer schmaler wird, sich zu einer feinen Linie zusammenzieht und endlich verschwindet, bis er ebenso allmählich wieder anwächst.

Zusammengenommen mit Saturns acht Monden, von denen Huyghens den ersten entdeckt hatte, wurde diese wunderbare Himmelserscheinung zum doppelt anziehenden Object, nachdem Kant und Laplace die Bildung der Planeten- und Mondsysteme aus linsenförmigen rotirenden Nebelmassen erläutert hatten, von denen sich äquatoriale Ringe oder Wirbel von Zeit zu Zeit abgesondert haben müßten, um sich später zu Trabanten zusammenzuziehen, die den Hauptkörper in verschiedenen Entfernungen umkreisen. Man konnte somit im Anblicke des Saturn in dem Gedanken

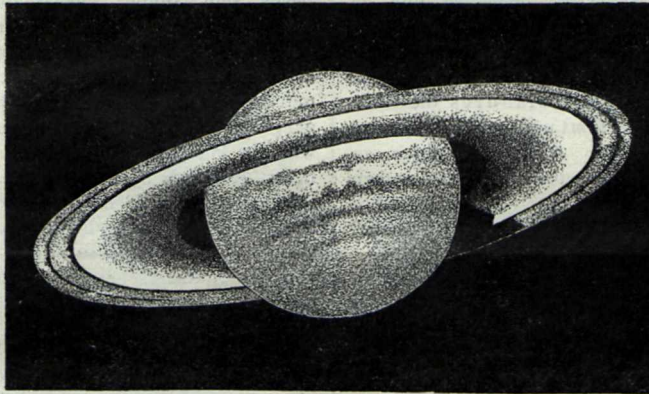
schwelgen, das Schauspiel eines Weltschöpfungsvorgangs zu genießen. Dies wurde um so einleuchtender, als man mit den verbesserten Instrumenten immer deutlicher erkannte, dass der Ring kein zusammenhängendes Ganzes bildet, welches in einiger Entfernung den Planeten umkreist, sondern in mehrere, durch dunkle Spalten getrennte Zonen zerfällt, die an einer Stelle eine schon 1665 von den Gebrüdern Ball erkannte Trennungsspalte von 380 Meilen Weite zwischen sich lassen.

Die physikalische Beschaffenheit dieses frei schwebenden Ringsystems und seine Beständigkeit der Anziehungskraft der Monde gegenüber blieb den Astronomen ein volles Räthsel. An eine feste Masse, wie sie der unmittelbare Anblick darzubieten scheint, konnte nicht wohl gedacht werden, und Laplace half sich ihrer Beständigkeit gegenüber mit der Annahme, dass der Ring aus vielen concentrischen Ringen zusammengesetzt zu denken sei, eine Anschauung, die aber ebenfalls Niemanden befriedigen konnte. Die amerikanischen Astronomen und namentlich Peirce vertraten eine Zeit lang die Ansicht, dass man die Ringe vielleicht aus flüssiger Substanz bestehend sich vorstellen könnte, wogegen Professor Deichmüller in Bonn mit Recht geltend machte, dass flüssige Stoffe kaum in der Umgebung eines Planeten denkbar seien, welcher etwa nur den hundertsten Theil derjenigen Sonnenwärme empfangt, die der Erde zufließt, in deren Atmosphäre gleichwohl der Wasserdampf der höheren Schichten bereits gefriert. Auch zeigte Deichmüller, dass aus Karl Struves Beobachtungen des innersten Saturnmondes auf eine viel geringere

Masse des Ringes geschlossen werden müsse, als man sie ihm bisher zugestanden hatte. Diese Masse war früher von den Astronomen auf  $\frac{1}{118}$  (Bessel) der Saturnkugel geschätzt worden; Struve nahm sie bereits als bedeutend kleiner ( $\frac{1}{315}$ ) an, während Deichmüller ihr nur noch  $\frac{1}{26200}$  derselben zugestehen will. Da die Ringfläche eine sehr ausgedehnte ist, so kann danach das System nur einen sehr geringen Durchmesser besitzen, nämlich bei Annahme einer gleichmässigen Vertheilung der Masse nicht eine Dicke von 2—300 km, auch kaum eine solche von 50 km, wie man später annehmen wollte, sondern vielleicht nur eine solche von 1 km. Damit würde die Thatsache, dass der Ring in den allerstärksten Fernrohren vollständig verschwindet, sobald er uns seine Kante zukehrt — wie er zuletzt noch Ende October 1891 im Riesenspectrograph der Lick-Sternwarte vollkommen verschwand —, am besten übereinstimmen.

Alle diese Feststellungen führen immer bestimmter darauf hin, dass der Ring (oder die vielen nahezu in einer Ebene kreisenden Ringe, welche das System zusammensetzen) nur aus getrennten festen Theilen bestehen könne, aus Staub- oder Meteor-massen, die in einem dünnen, aber sehr ausgedehnten Gürtel concentrischer Ringe um den Aequator des Planeten kreisen. Schon seit einer Reihe von Jahren hatten der englische Physiker Clerk Maxwell (1856) und Hirn in Colmar diese Deutung aufgestellt, welche neuerdings durch eingehende Studien auf der Lick-Sternwarte zu einem hohen Grade

Abb. 22.



Der Saturn.

der Wahrscheinlichkeit erhoben werden konnte. Dort beobachtete Professor Barnard einen Saturnmond, während er den Schatten des Ringes durchlief. Während der Schatten des inneren Ringes auf den Mond fiel, erlitt sein Licht nur eine geringe Schwächung; dieser innere Ring, der dunkler erscheint, lässt mithin noch Sonnenlicht durch, seine Theilchen müssen weiter von einander entfernt stehen als diejenigen des heller erscheinenden äusseren Ringes, dessen Schatten den Mond völlig zum Verschwinden brachte. Gleichzeitig konnte aber Professor Keeler auf derselben Sternwarte durch spectroscopische Untersuchungen der äussern und innern Ringtheile feststellen, dass im übrigen ein anderer Unterschied zwischen denselben nicht besteht, als derjenige der grösseren Dichte im äusseren Umfange (weshalb sie dort mehr Sonnenlicht zurückwerfen und heller erscheinen) und einer langsameren Bewegung ebendasselbst, von der sogleich die Rede sein soll.

Die spectroscopische Untersuchung bietet bekanntlich durch die Verschiebung der Fraunhoferschen Linien nach der einen oder anderen Seite des Spectrums ein Mittel, die Bewegungsrichtung der Lichtquelle, ob sie auf uns zu gerichtet ist oder sich entfernt, zu erkennen, und es lässt sich daraus sogar die Geschwindigkeit dieser



Bewegung nach Kilometern berechnen. Dieser neue Beobachtungsweg, der uns bereits mit den verschiedenen Schnelligkeiten bekannt gemacht hat, in denen sich die einzelnen Fixsterne auf unser Sonnensystem zu bewegen oder sich von ihm entfernen, gab nun auch ein Mittel an die Hand, zu prüfen, ob sich die Ringe mit gleichmässiger Geschwindigkeit, wie eine zusammenhängende Masse, um den Centalkörper bewegen oder nicht. Im April 1895 beobachtete nun Keeler, dass der innere Ringrand sich in der Secunde um ca. 5 km schneller bewegt, als der äussere, wie dies aus der Verschiebung der Spectrallinien folgt, während natürlich umgekehrt eine langsamere Bewegung des inneren Randes als des äusseren sich verrathen müsste, wenn die Ringe eine fest verbundene rotirende Masse darstellten. Es folgt nun also daraus die Richtigkeit der Maxwellschen Annahme, dass die Ringe aus losen Stofftheilchen, gleichsam aus unendlich vielen kleinen Monden bestehen. Ihre Bewegung muss demnach den Keplerschen Gesetzen folgen, und thatsächlich wurde die Geschwindigkeit der Mitte des Saturnringes zu ca. 18 km gefunden, während sie nach der Rechnung 18,78 km betragen sollte. Gleichzeitig wurde auch die Rotationsgeschwindigkeit des Planeten selbst durch die Verschiebung der Linien an den Endpunkten seines Aequators gemessen und zu 10,3 km gefunden, ziemlich genau der Rechnung aus Rotationszeit und Durchmesser folgend, welche 10,29 ergibt. Wenige Wochen später als der amerikanische Astronom hatte auch (Mai 1895) Deslandres dieselben Messungen in Frankreich ausgeführt und ziemlich übereinstimmende Ergebnisse erhalten. Seine Messungen an photographischen Aufnahmen des Saturnspectrums ergaben nach einstündiger Exposition der Platte folgende Werthe:

	Abstand vom Centrum	Geschwindigkeit	
		gemessen	berechnet
Rand der Scheibe	1	9,38 km	10,30 km
Innerer Ring	1,5	20,10 „	21,00 „
Äusserer Ring	2,2	15,40 „	17,14 „

Uebrigens glaubt Deslandres, trotz dieses mit den Keelerschen Feststellungen ziemlich gut übereinstimmenden Messungsergebnisses, doch der Folgerung, dass die Ringe aus gesonderten Theilen bestehen müssen, weil sie sich am inneren Rande schneller bewegen als am äusseren, nicht folgen zu müssen und hält vielmehr fortgesetzte Beobachtungen an grösseren Instrumenten und Messungen an grösseren Bildern für nöthig, um die Schlüsse zu sichern. Immerhin kann man schon jetzt sagen, dass die Auffassung des Saturnringes als eines Meteorwolkenringes von ungeheurer Ausdehnung in äquatorialer Richtung, bei auffälliger Schmalheit, und sein Zerfall in zahlreiche mit nach aussen abnehmender Schnelligkeit umlaufende Meteorringe eine grosse Wahrscheinlichkeit gewonnen hat. ERNST KRAUSE. [4132]

\* \* \*

**Die Brutpflege des Kuckucks.** Am Schlusse einer längeren Arbeit über die noch viele Dunkelheiten darbietende Brutpflege des Kuckucks stellt Herr Xavier Raspail folgende grösstentheils neue Ergebnisse seiner Beobachtungen zusammen:

- 1) Die Bebrütungsdauer des Kuckuckseis beträgt  $11\frac{1}{2}$  Tage und zeigt demnach nichts Anormales.
- 2) Die Erziehung des jungen Kuckucks an Ort und Stelle, wobei durch dessen zunehmende Grösse und Schwere das Nest sehr schnell verunstaltet und abgeplattet wird, dauert 19 Tage.

3) Die Gegenwart des Kuckuckseis im Neste der Sperlingsvögel, deren Eier kleiner sind, führt zu einer Verzögerung im Auskommen der letzteren, so dass das Kuckucksei unter Eiern mit gleicher Bebrütungsdauer immer zuerst auskommt. Dieser Aufschub ist dem kleineren Umfange der anderen Eier zuzuschreiben.

4) Entgegen den bisherigen Annahmen ist der junge Kuckuck nicht der Mörder seiner Brutgeschwister, denn er ist während der ersten 24 Stunden nach seinem Ausschlüpfen noch so schwach, dass er kaum im Grunde des Nestes einige Bewegungen ausführen kann, ohne das Gleichgewicht zu verlieren. Es ist vielmehr das Kuckucksweibchen, welches, weit entfernt, sich gleichgültig gegen das Schicksal des abgelegten Eies zu verhalten, aufmerksam den Brütevorgang überwacht und sogleich hinzueilt, um die legitimen Eier zu entfernen, sobald das seinige ausgeschlüpft ist.

5) Das Kuckucksweibchen lässt also die legitimen Eier nicht auskommen, und aus diesem Grunde kann es ihm gleich sein, ob es sein Ei zu frischen oder bereits bebrüteten Eiern gelegt hat. Sobald es bemerkt, dass die Kleinen mit den ersten Anstrengungen zu ihrer Befreiung beginnen, zerschlägt es die Eier mit einem Hieb seines mächtigen Schnabels, aber es entfernt sie nicht, bevor sein Junges ausgeschlüpft ist. Wenn einige Naturforscher Nester beobachten konnten, in denen sich der junge Kuckuck mit den Jungen seiner Adoptiveltern zusammen befand, so muss in diesen Fällen die Kuckucksmutter vor dem Ausschlüpfen ihres Eies zu Grunde gegangen sein. Das Kuckucksweibchen ist also, ebenso wie die Weibchen der andern Vögel, mit dem mütterlichen Instinkte begabt, nur die Fähigkeit zu brüten ist ihm versagt. Was die Ursache dieser Anomalie anbelangt, so scheint es, als wolle die Natur ihr Geheimniss vorläufig noch bewahren, denn thatsächlich sind bisher von den Naturforschern keine annehmbaren Erklärungen geliefert worden. (*Revue scientifique.*) E. K. [4175]

\* \* \*

**Das sogenannte Wetterleuchten,** d. h. ein Blitzzen ohne Donnern, hat bisher noch wenig genauere Untersuchungen erfahren, da man sich begnügte, es als ein fernes Gewitter aufzufassen, bei welchem nur das Licht der Entladungen, nicht aber der Schall der Explosionen und das Echo, welches das Rollen des Donners erzeugt, zu uns dringt. Herr Wilhelm Meinardus zeigt aber in der *Meteorologischen Zeitschrift* Bd. XII (1895), dass die Sache nicht so einfach liegt, dass vielmehr eine akustische Anomalie, eine besondere Beschaffenheit der Luft, wie sie häufig bei den Nebelsignalen der Leuchthürme festgestellt ist, zu Grunde liegen muss, da die Hörbarkeit des Donners in der Regel 15 km nicht übersteigt. Es folgt dies daraus, dass beim Herannahen eines Gewitters noch kein Donner gehört wird, selbst wenn der Himmel von den grellsten Blitzen erleuchtet wird, und dass, wenn nach dem Blitze 40 bis 50 Sekunden verstreichen, ohne dass Donner hörbar wird, überhaupt keiner mehr zu erwarten ist. Es ist nun aus den Untersuchungen Mohns und Anderer über die Hörbarkeit der Nebelsignale bekannt, dass, wenn das Brechungsvermögen der verschiedenen über einander liegenden Luftschichten stark von einander abweicht, ein in der Höhe erregter Schall selbst bei kleinen Entfernungen nicht zur Erdoberfläche gelangt, sondern total nach oben reflectirt wird. Das tritt nun nach Meinardus sehr leicht bei den Blitzdetonationen in den Wolken ein, weil die Dichtkeits- und Wärmeverschiedenheiten



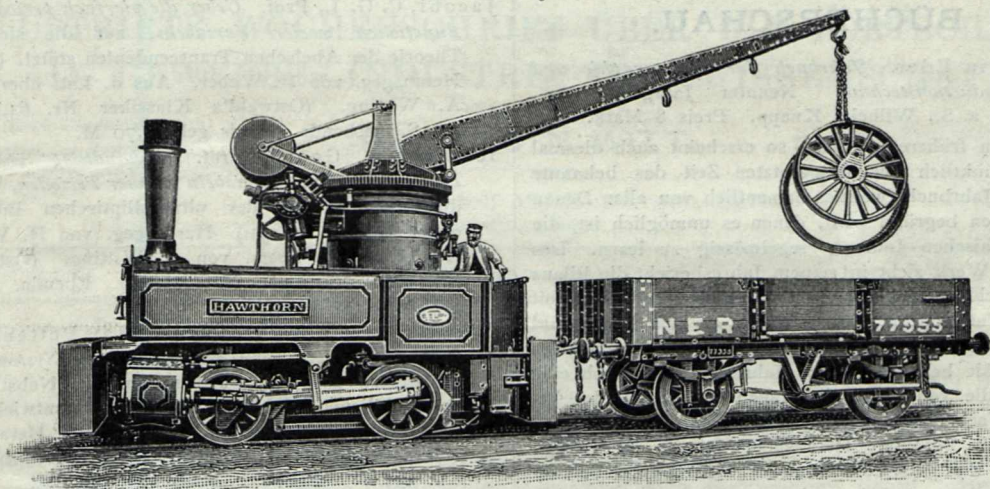
der Luftschichten bei Gewittern sehr bedeutend sind, und die Hörweite der Gewitter sinkt darum leicht bis auf 12 oder 8 km herab, während die Blitze immer noch stark, namentlich des Abends oder Nachts, herüberleuchten. Man spricht dann nicht von fernen Nachtgewittern, sondern es heisst: „Das Wetter kühlt sich ab.“ Je höher der Beobachter sich über der Erdoberfläche befindet, desto grösser wird die Schallweite; sie kann auf das Doppelte steigen, wenn der Beobachter sich mit der Schallquelle in gleicher Höhe befindet. Von diesem „subjectiven Wetterleuchten“, welches wohl den häufigeren Fall darstellt, muss aber ein durch stille elektrische Entladungen hervorgebrachtes objectives Wetterleuchten unterschieden werden.

[4129]

\* \* \*

**Locomotive mit Hebekran.** (Mit einer Abbildung.) Die Firma Hawthorn, Leslie & Co. in Newcastle, bekannt durch ihre hervorragenden Leistungen im Bau

Abb. 23.



Locomotive mit Hebekran.

von Schiffsmaschinen, sowohl für grosse Kriegsschiffe als Oceanschnelldampfer, hat sich für ihren Werkstattbetrieb einen fahrbaren Kran gebaut, der zugleich Locomotive ist, wie unsere Abbildung zeigt. Der Kran steht mit einer Scheibe, die an ihrem Rande einen Zahnkranz trägt, drehbar auf dem Dampfdom, der mantelartig den Cylinder umschliesst, in welchem der Drehzapfen des Krans sein Lager hat. In diesem Drehzapfen bewegt sich ein Stempel, der durch ein Gelenk mit dem hinteren Ende des Kranbalkens verbunden ist, auf und nieder. Indem er durch den Dampf gehoben und gesenkt wird, senkt er den Kran zum Erfassen der zu hebenden Last und erhebt ihn mit dieser wieder, wenn er heruntergeht. Der Kranbalken dreht sich hierbei um eine wagerechte Welle, die in der Abbildung über dem Führerstand liegt. Zum Schwenken des Krans dient eine kleine dreicylindrige Dampfmaschine unterhalb des Gegengewichtes in der Abbildung. Sie setzt ein Schneckentrieb in Drehung, welches in den Zahnkranz der Drehscheibe eingreift. Der Kranbalken hat eine Länge von 6,1 m und drei in verschiedenen Abständen vom Drehpunkte angebrachte Tragehaken. Der nächste, mit 3,6 m Abstand, ist für 4, der mittlere auf 4,9 m für 3 und der

Tragehaken am Ende für 2 t Last. Es leuchtet ein, dass ein solcher Locomotivkran für einen grossen Werkstattbetrieb ebenso nützlich ist, wie bequem für das Verladen von Lasten in Eisenbahnwagen oder Schiffe.

A. [4065]

\* \* \*

### Innige Verbindung von Thonwaaren mit Metallen.

Porzellan und Steingut einerseits und Metalle andererseits sind in ihren Eigenschaften so heterogen, dass man von vornherein kaum darauf rechnen kann, dieselben zu einem einheitlichen Ganzen zu verbinden. So hat man sich denn auch Jahrhunderte lang darauf beschränkt, Metalltheile, welche mit Thonwaaren in Verbindung gebracht werden sollten, durch Spangen oder Schrauben an denselben zu befestigen. Immerhin aber ist es schon seit langer Zeit bekannt, dass einzelne, namentlich edle Metalle, wie Gold und Platin, sich an glasiertes Porzellan anschmelzen lassen. Namentlich Gold lässt sich in so dicker Schicht an Porzellan anschmelzen, dass dieselbe nachträglich

gravirt werden kann, eine sehr kostspielige Decorationsmethode, welche aber von einzelnen Porzellanfabriken, wie z. B. Meissen, in ausgedehntem Maasse geübt wird. Zur dauernden Befestigung grösserer Stücke unedlen Metalles, z. B. bronzener Henkel an Vasen, war bis vor kurzem ein brauchbares Verfahren nicht bekannt. In neuerer Zeit hat man begonnen, dünne Goldhäutchen, die auf Porzellan aufgeschmolzen sind, galvanoplastisch mit Kupfer zu überziehen und dies so lange fortzusetzen, bis die Kupferschicht dicht genug war, um dieselbe entweder zu graviren und zu ciseliren oder um andere grössere Metallstücke an dieselbe anzulöthen. Man hat auch auf diese Weise Vasen ganz mit Kupfer überzogen und ihnen so das Aussehen metallener Vasen gegeben. Immerhin aber ist dies alles nur möglich unter Mithilfe der Galvanoplastik, welche wir als eine Errungenschaft der neuesten Zeit zu betrachten pflegen.

Unter diesen Umständen erscheint es höchst merkwürdig, dass vereinzelt Vasen aus China zu uns gelangt sind, welche ihrer Form und Decoration nach recht alt sein müssen und anscheinend aus Bronze bestehen, obgleich sie auffallend leicht sind. An defecten Stücken dieser Art hat man dann constatiren können, dass die-



selben aus ordinärem Thon bestehen, welcher mit einer ganz dünnen Kupferschicht überzogen ist. In welcher Weise ist diese Kupferschicht auf dem Thon befestigt? Das ist wieder eins der Räthsel, wie sie uns China und Japan mitunter zu rathen aufgeben. Sollte auch die Galvanoplastik eine den Chinesen längst bekannte und in neuerer Zeit wieder vergessene Technik gewesen sein? Das ist doch kaum anzunehmen. Oder ist vielleicht der Thon mit einem Zusatz von Eisenfeilspänen in reducirendem Feuer gebrannt worden? So vorbereitete Vasen könnten allenfalls, wenn man sie nachträglich in ein Bad von Kupfersalzen stellte, ein Kupferhäutchen auf ihrer Oberfläche niederschlagen. Oder besitzen die Chinesen vielleicht ein Verfahren, um aus flüchtigen Kupferverbindungen im Ofen metallisches Kupfer auf Thonwaaren niederzuschlagen? Eine Aufklärung dieser Fragen durch Leute, welche an Ort und Stelle Nachforschungen anstellen können, wäre sehr erwünscht.

WITT. [4183.]

## BÜCHERSCHAU.

Jos. Maria Eder. *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik*. Neunter Jahrgang 1895. Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 Mark.

Wie in früheren Jahren, so erscheint auch diesmal wieder pünktlich zur festgesetzten Zeit das bekannte Edersche Jahrbuch, welches namentlich von allen Denen mit Freuden begrüßt wird, denen es unmöglich ist, die photographischen Journale regelmässig zu lesen. Das Edersche Werk zieht in seinem Jahresbericht die Bilanz der Fortschritte des verflossenen Jahres, und zwar mit solchem Verständniss, dass dadurch ein sehr klares Bild des wirklich Erreichten zu Stande kommt. Ausserdem aber enthält bekanntlich das Jahrbuch stets noch eine reiche Fülle von Originalbeiträgen aus der Feder bekannter Fachmänner. Wenn uns nicht Alles täuscht, so hat der berühmte Herausgeber unsere im vorigen Jahre an ihn gerichtete freundliche Mahnung, bei der Auswahl dieser Beiträge eine etwas strengere Kritik walten zu lassen, in wohlwollende Erwägung gezogen — wenigstens scheint uns das diesjährige Bändchen weit reicher an wirklich fesselnden Beiträgen zu sein als das vorige. Ja, wir haben sogar so viele Mittheilungen von hervorragendem Interesse gefunden, dass wir es uns versagen müssen, einzelne derselben hier besonders namhaft zu machen.

Der Bilderschmuck des Werkes ist, wie immer, so auch in diesem Jahre sehr reich, wenn er auch nicht ganz das erreicht, was einzelne frühere Jahrgänge aufzuweisen hatten.

Einer besonderen Empfehlung bedarf das Edersche Jahrbuch nicht. Es gehört schon lange zu den Werken, welche sich wohl Jeder anschafft, der sich für die Photographie interessirt.

WITT. [4185]

\* \* \*

Rudolf Kleinpaul. *Das Mittelalter*. Zweiter Band. Leipzig, Schmidt & Günther. Preis 10 Mark.

Den ersten Band dieses Werkes haben wir bereits, und zwar sehr anerkennend, besprochen. Der jetzt vorliegende zweite Band bringt weitere Mittheilungen über die Sitten und Gebräuche Mitteleuropas in vergangenen Jahrhunderten. Wie der erste Band, so ist auch dieser durch sehr zahlreiche Facsimiles aus alten Werken

illustriert, die ihren besonderen Werth durch die ausführlichen erklärenden Unterschriften erhalten, welche der Verfasser ihnen beigegeben hat. So gern wir auch in einer alten Chronik zu blättern pflegen, welche uns gelegentlich einmal in die Hände fällt, so sind doch frühere Jahrhunderte schon so sehr unserm Verständniss entrückt, dass es des erfahrenen Führers bedarf, wenn wir verstehen sollen, was wir sehen. Wir haben auch diesen Band des trefflichen Werkes mit grossem Interesse gelesen und können dasselbe unseren Lesern bestens empfehlen.

S. [4184]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Oersted, Hans Christian, und Thomas Johann Seebeck. *Zur Entdeckung des Elektromagnetismus*. Abhandlungen. (1820—1821.) Herausgeg. von A. J. v. Oettingen. Mit 30 Textfig. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 63.) 8°. (83 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 1,40 M.
- Jacobi, C. G. J., Prof. *Ueber die vierfach periodischen Functionen zweier Variabeln*, auf die sich die Theorie der Abelschen Transcendenten stützt. (1834.) Herausgeg. von H. Weber. Aus d. Lat. übers. von A. Witting. (Ostwald's Klassiker Nr. 64.) 8°. (40 S.) Ebenda. Preis geb. 0,70 M.
- Rosenhain, Georg, Prof. *Abhandlung über die Functionen zweier Variabeln mit vier Perioden*, welche die Inversen sind der ultra-elliptischen Integrale erster Klasse. (1851.) Herausgeg. von H. Weber. Aus d. Franz. übers. von A. Witting. (Ostwald's Klassiker Nr. 65.) 8°. (94 S.) Ebenda. Preis geb. 1,50 M.
- Doebereiner, J. W. (1829), und Max Pettenkofer (1850). *Die Anfänge des natürlichen Systems der chemischen Elemente*. Abhandlungen. Nebst einer geschichtlichen Uebersicht der Weiterentwicklung der Lehre von den Triaden der Elemente. Herausgeg. von Lothar Meyer. (Ostwald's Klassiker Nr. 66.) 8°. (34 S.) Ebenda. Preis geb. 0,60 M.
- Müller-Pouillet's *Lehrbuch der Physik und Meteorologie*. Neunte umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. Dr. Leop. Pfundler, unt. Mitwirkg. des Prof. Dr. Otto Lummer. In drei Bänden. Mit gegen 2000 Holzschn., Tafeln, z. Theil in Farbendruck. Zweiter Band. Erste Abtheilung. Zweite Lieferung. gr. 8°. (S. 293—608.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 4,50 M.
- Höffler, Friedrich. *Untersuchungen über die Existenz der objectiven Aberration*. Inaugural-Dissertation, zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Zürich vorgelegt. Begutachtet von den Herren Prof. Dr. A. Wolfer und Prof. Dr. A. Kleiner. 4°. (III, 49 S. m. 1 Taf.) Zürich, Friedrich Schulthess.
- Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien*. Gesamtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirthschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. (In 160 Heften.) Heft 2. (S. 41—80 m. 1 Taf.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 0,50 M.
- Rettig, W., Oberbaurath a. D. *Neue Schulbank*. gr. 8°. (62 S. m. 29 Fig.) Leipzig, Leipziger Lehrmittel-Anstalt von Dr. Oscar Schneider. Preis 1,50 M.