



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Hochschule-
Dörnbergstrasse 7.



N^o 550.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XI. 30. 1900.

Elektrogravüre.

Von JOSEF RIEDER.
Mit zwei Abbildungen.

In Nr. 418, Jahrgang 1897, dieser Zeitschrift wurde über meine Erfindung „Elektrogravüre“ referirt. Ich mache unter diesen Umständen gern von der Erlaubniss Gebrauch, über die Fortschritte dieser Angelegenheit seit dieser Zeit zu berichten.

Wie schon der Name sagt, ist „Elektrogravüre“ ein Verfahren, das die Arbeit des Gravirens mit Hülfe des elektrischen Stromes besorgt.

Die Gravirkunst ist uralte, und ihre Entwicklungsanfänge fallen wohl mit den Culturanfängen des Menschengeschlechtes selbst zusammen. Das Gravirgewerbe als solches, also jener Zweig der menschlichen Erwerbsthätigkeit, der sich mit der Ausübung dieser Kunst befasst, hat sich erst in der neueren Zeit zu einem umfassenden Gewerbebetriebe emporgeschwungen. Während es in früheren Perioden fast die ausschliessliche Thätigkeit des Graveurs war, Gebrauchsgegenständen durch seine Kunst ein gefälliges Aeussere zu verschaffen, also Originalarbeit zu erzeugen, tritt diese Art der Gravirarbeit, wenigstens soweit es sich um die Bearbeitung von Metallen handelt, heute vollkommen in den Hintergrund. Eine Reihe von Ver-

vielfältigungsverfahren, unter denen die Prägekunst das mächtigste geworden ist, haben die Originalarbeit verdrängt und nur die Ciselirkunst, die sich mit der Nacharbeit durch Guss hergestellter Kunsterzeugnisse befasst, konnte ihren Rang behaupten.

Weit entfernt, das Gravirgewerbe zu vernichten, hatte es gerade die Entwicklung der Prägeindustrie mächtig gefördert, denn die Prägekunst braucht zu ihrer Ausübung ein Werkzeug, den Stempel, der in den überwiegenden Fällen von der Hand des Graveurs hergestellt wird. Da an diese Prägewerkzeuge sehr hohe Anforderungen in Bezug auf Haltbarkeit gestellt werden, so ist das vornehmste Material zu deren Herstellung der Stahl und demgemäss diese Arbeit eine schwierige und zeitraubende.

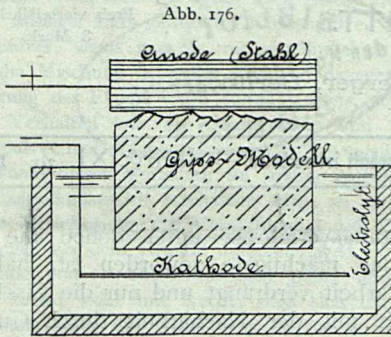
Während sich die Prägeindustrie mächtig entwickelt, ist das Gravirgewerbe im allgemeinen ein Gewerbe der reinen Handarbeit geblieben, das den Wünschen der von ihm abhängigen Prägeindustrie nicht zu folgen vermag, da ihm hierzu die mechanischen Hilfsmittel fehlen. Gewiss hat es nicht an Bestrebungen gefehlt, den Stahlprägestempel zu ersetzen, z. B. durch Guss mit nachfolgendem Ciseliren, durch Galvanoplastik u. s. w., jedoch alle diese Erzeugnisse sind nur Surrogate gegenüber dem aus gewalztem oder geschmiedetem Stahl durch die Hand

des Graveurs aus dem Vollen gearbeiteten Stempel.

Es schien unter diesen Umständen eine dankbare Aufgabe zu sein, für die Gravirkunst ein Hilfsmittel zu schaffen, das dieselbe befähigen würde, vollwerthige Stahlprägestempel auf rationellere Weise herzustellen, als dies heute möglich ist, und es ist mir gelungen, ein geeignetes Verfahren zu diesem Zwecke nicht nur theoretisch zu erfinden, sondern auch so auszuarbeiten, dass die vortheilhafte Anwendbarkeit für die Praxis vollkommen gesichert ist.

Dieses Verfahren, „Elektrogravüre“ genannt, stützt sich auf die Anwendung der elektrochemischen Aetzung. Bringen wir in eine Ammoniumchloridlösung zwei Stahlplatten und verbinden die eine Platte mit dem positiven, die andere mit dem negativen Pole einer geeigneten elektrischen Stromquelle, so wird an der positiven Platte Eisen weggeätzt.

Dieses geht als Eisenverbindung (Eisenchlorid, Eisenchlorur) in Lösung und aus dieser Lösung



wird schliesslich an der negativen Platte wieder Eisen niedergeschlagen. Bedecken wir die Platte an einzelnen Stellen mit einem geeigneten Mittel, z. B. Lack, so wird an diesen Stellen kein Metall weggeätzt, und wir erhalten ein Muster auf der Platte. Diese Art des Aetzens wurde längst angewandt, doch konnten auf diesem Wege nur Flächenmuster, nicht aber plastische Formen, wie Reliefs erzeugt werden. Bei dem Elektrogravüerverfahren wird dagegen die Platte nicht abgedeckt, sondern es ist dafür die Anordnung getroffen, dass jeweils nur jene Stellen mit der Flüssigkeit in Berührung kommen, die zur Aetzung kommen sollen. Dies wurde dadurch möglich, dass ich der zu ätzenden Metallplatte eine reliefirte Flüssigkeitsoberfläche gegenüberstellte. Abbildung 176 wird dieses Princip erläutern.

Wir sehen ein beliebig gestaltetes Gefäss mit Ammoniumchloridlösung als Elektrolyt gefüllt, in welches ein Gipsblock mit dem Abguss des zu ätzenden Reliefs taucht.

Unter diesem Gipsblock in die Flüssigkeit tauchend, denken wir uns eine Drahtspirale als Kathode. Auf der Reliefseite des Gipsblockes

kommt die zu ätzende Stahlplatte zu liegen, und zwar wird diese mit dem positiven Strom verbunden. Sie ist also Anode. Sehen wir uns diese Anordnung genau an, so finden wir, dass, nachdem ja die Poren des Gipses den Elektrolyt angesaugt haben, der Stahloberfläche wirklich eine reliefirte Flüssigkeitsoberfläche entgegensteht. Wir sehen aber anderentheils auch, dass die Gipsoberfläche als ein starrer Körper verhindert, dass durch den Druck der Stahlplatte eine Veränderung der Flüssigkeitsoberfläche eintreten kann, und es werden deshalb Flüssigkeit und Stahloberfläche nur an den höchsten Stellen des Reliefs unter einander in Berührung kommen können.

Lassen wir nun den Strom in der so geschaffenen Vorrichtung circuliren, so tritt der bekannte Vorgang ein, dass an der Stahlplatte als Anode Chlor frei wird. Dieses verbindet sich mit dem Eisen und geht als Chlorverbindung in Lösung. Es wird also an den betroffenen Stellen der Stahlplatte Eisen gelöst und damit die Platte selbst ihres Stützpunktes beraubt. Sie muss also entsprechend der fortschreitenden Lösung nachsinken und es kommen in Folge dessen allmählich immer mehr Punkte der vorher ebenen Fläche mit der unebenen Oberfläche in Contact. Der Process ist beendet, sobald alle Punkte der Plattenoberfläche mit dem Modelle in Berührung gekommen sind.

Die Sache sieht durchaus nicht complicirt aus, und der geehrte Leser wird wohl kaum glaublich finden, dass drei Jahre ununterbrochener Arbeit nöthig waren, ehe das Verfahren so weit durchgebildet war, dass es in die Praxis eintreten konnte. Auch ich hatte mir bei Beginn der Versuche die sich in den Weg stellenden Schwierigkeiten nicht annähernd so gross vorgestellt, als sie es wirklich waren.

Eine Reihe von Schwierigkeiten stellte sich der Ausführung dieses Gedankens in den Weg. Vor allem hatte sich bald gezeigt, dass Stahlplatte und poröses Modell nicht dauernd in Contact bleiben durften, soll ein formgemässes Aetzen ermöglicht werden. Der Process verläuft nämlich ganz anders, als wenn die Platte einfach in den Elektrolyt tauchen würde, da ja die Diffusion in den Poren des Modelles eine viel geringere ist, als bei freier Flüssigkeit. Es würde in Folge dessen an der Oberfläche des Gipsmodelles bald kein Chlor mehr frei werden, das ja allein für die Aetzung in Betracht kommt. Ausserdem enthält der Stahl auch noch Beimengungen, hauptsächlich Kohlenstoff, die nicht gelöst werden und deshalb periodisch auf mechanischem Wege entfernt werden müssen, und endlich ist auch eine Trennung während des Aetzens schon deshalb unerlässlich, da nur auf diese Weise Fortschreiten und Beendigung des Processes überwacht werden können.

Da nun aber Modell und Stahlplatte nach erfolgter Trennung wieder genau in derselben Lage zu einander kommen müssen, musste eine Vorrichtung geschaffen werden, die dies ermöglichte. Zu dieser Schwierigkeit gesellte sich eine zweite, die ebenfalls die Herstellung des Apparates erheblich erschweren sollte. Als Material für die porösen Modelle verwendete ich anfangs ausschliesslich sogenannten Alabastergips, und da diese Modelle vorzeitig abgestumpft wurden, waren zu einer Aetzung mehrere gleiche Modelle nöthig, die nun ebenfalls so in den Apparat gebracht werden mussten, dass sie wieder zu der Aetzung mit dem vorigen Modell passten.

Unter diesen Gesichtspunkten entstanden eine Reihe von kleinen Apparaten, bis endlich der volle Effect erreicht war. Bei allen diesen Anordnungen geschah das Abheben, Reinigen und Wiederauflegen der Stahlplatte mit der Hand. Es war mir aber bald klar, dass diese Arbeit einer vollkommen automatisch arbeitenden Maschine übertragen werden musste, sollte sich das Verfahren für die Praxis vortheilhaft gestalten.

Schon zu Ende des Jahres 1897 begann ich mit der Construction der ersten Maschine, die Anfang 1898 in den Betrieb genommen wurde und mit wechselndem Erfolg etwa drei Monate in Function war, um alsdann ganz zu versagen. Ein definitives Resultat wurde hierbei nicht erreicht.

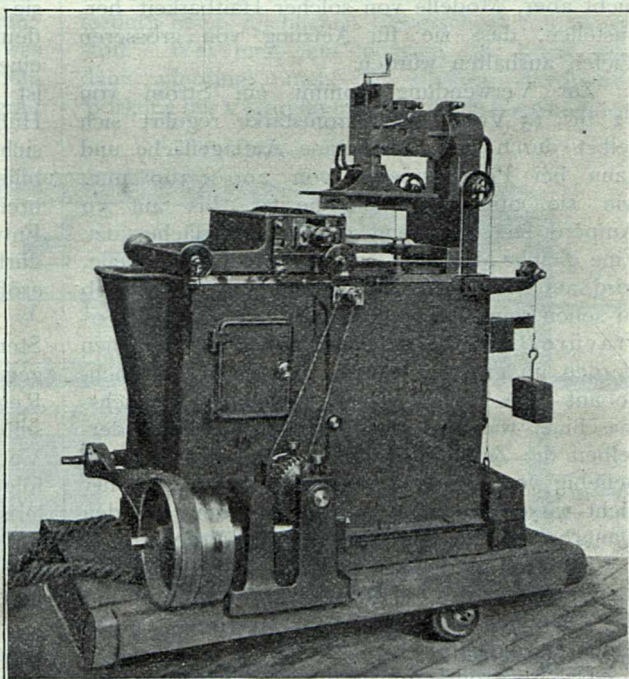
Eine zweite Construction, die sich auf den Erfahrungen mit der ersten aufbaute, konnte Anfang 1899 in Betrieb genommen werden. Noch manche Abänderungen musste sich die Maschine gefallen lassen, bis endlich der erhoffte Erfolg im Mai desselben Jahres errungen war.

Während nun die Versuche auf dieser Maschine fortgesetzt wurden, wurde, um die Erfahrungen zu befestigen, eine neue Type in Bau genommen, die nunmehr jetzt zur vollen Zufriedenheit functionirt und deren Beschreibung in kurzen Zügen ich im Nachfolgenden gebe.

Die in einem Gusseisenrahmen mit zwei Konusschrauben befestigten Gipsmodelle ruhen auf einem vertical beweglichen Tische, welcher seine Bewegung durch einen Excenter erhält. Ueber diesem Metalltische befindet sich die Einspannplatte für das zu ätzende Metallstück. Dieselbe ist in ihrer Gesamthöhe verstellbar. Ausserdem kann sie mittelst einer eigenen Vorrichtung genau parallel zu dem Modell eingestellt werden. Hinter dem Tische befindet sich ein Wagen mit einer rotirenden Bürste, welcher ebenfalls durch Excenter angetrieben, zwischen Modell und Stahlplatte durchgeht, wobei letztere gebürstet wird. Währenddessen erhält die Bürste Wasser

durch eine gelochte Röhre, und wird ausserdem eine Schwammwalze über das Modell geführt, dieses ansäuernd bezw. frischen Elektrolyt auf das Modell gebend und beim Abheben etwa hervorgetretenen Elektrolyt vertheilend. Wie ich schon weiter oben betonte, ist eine solche Vorkehrung nöthig, da der elektrolytische Process in Folge des porösen Zwischenmodelles nicht so verläuft, wie bei freiem Elektrolyt. Während in letzterem Falle das gebildete Eisenchlorid in Lösung geht und an der Kathode Eisen niedergeschlagen wird, so dass also fortwährend wieder Chlor frei und der Elektrolyt erneuert wird, nimmt die Bürste bei dem Elektrogravüreprocess alles Eisenchlorid weg. In Folge

Abb. 177.



Maschine zur Herstellung von Elektrogravüren.

dessen würde der Elektrolyt alkalisch, und muss durch fortwährende Zugabe von Salzsäure die Rückbildung von Ammoniumchlorid auf der Modelloberfläche veranlasst werden. Der Gang der Maschine ist nun folgender:

Mittelst des beweglichen Tisches wird das Modell an die Stahlplatte gelegt, und zwar ist eine Vorkehrung getroffen, dass diese Anlage ohne Stoss und elastisch geschieht. Das Modell bleibt nunmehr etwa 15 Secunden mit der Platte in Berührung, geht dann wieder zurück, worauf die schon beschriebene Reinigungsbewegung erfolgt. Nach Rückgang des Reinigungswagens legt sich das Modell wieder an und es wiederholt sich der ganze Vorgang. Auf das weiche Anlegen des Modelles musste besonderes Augenmerk gerichtet werden. Trotzdem war es nicht

möglich, diese Anlage so zu machen, dass das Modell auch dann geschont ist, wenn beispielsweise eine einzige Spitze zur Anlage kommt. In diesem Falle wird an einer Stelle, die ohnehin nicht oder nur zuletzt zur Anlage kommt, eine Sicherung angebracht, die gleichzeitig mit der Spitze zum Ätzen kommt und den Druck von derselben abhält.

Zu der Maschine gehört eine Vorrichtung zum Giessen der Modelle, auf welcher der Rahmen ebenso eingeschraubt wird, wie auf dem Ätztische, um unter sich und der zu ätzenden Stahlplatte gegenüber vollkommen gleiche Modelle erhalten zu können, denn es war durch geeignete Mischungen präparierter Gipse wohl möglich, die Haltbarkeit der Modelle bedeutend zu verlängern, nicht aber, Modelle von solcher Haltbarkeit herzustellen, dass sie für Ätzung von grösseren Tiefen aushalten würden.

Zur Verwendung kommt ein Strom von 12 bis 15 Volt. Die Stromstärke regulirt sich selbst durch die momentane Auflagefläche und kann bei Plattengrössen von 200×300 mm, wie sie obige Maschine besitzt, bis auf 50 Ampère steigen, wenn die ganze Fläche ätzt. Eine gleiche Maschine, wie die hier beschriebene, wird auf der Pariser Weltausstellung in Betrieb zu sehen sein. Auch die von der Firma Elektrogravüre, G.m.b.H. in Leipzig gebauten Maschinen werden im grossen Ganzen diesem Modell nachgebaut sein. Die schon erwähnte Versuchsmaschine war viel complicirter, weil bei derselben die Zeit der Reinigung und der Ätzung beliebig verstellbar sein musste, da man vorher nicht wissen konnte, welche Perioden für den Dauerbetrieb am günstigsten sein würden.

Es erübrigt noch, auf Einiges über den Zusammenhang des Elektrogravüreverfahrens mit der heutigen Technik des Gravirens etwas näher einzugehen.

Das Elektrogravüreverfahren ist ein Verfahren der Reproduction und erfordert daher das Vorhandensein eines Entwurfes in plastischer Form. Es setzt dies voraus, wenn das Verfahren mit Vortheil angewendet werden soll, dass entweder ein Modell des zu ätzenden Gebildes vorhanden ist oder dass ein solches mit weniger Aufwand menschlicher Arbeitsleistung hergestellt werden kann, als dies die Gravirung in Stahl erfordert. In einer grossen Anzahl von Fällen steht auch heute dem Graveur ein plastisches Modell zur Verfügung, da man sich gern vorher von der Wirkung des Entwurfes überzeugt, ehe man die theure Stahlgravirung macht und auch dem Graveur nicht gern die willkürliche plastische Gestaltung überlässt. In anderen Fällen arbeitet heute der Graveur nach einer Zeichnung und die Ausführung bleibt ihm dann überlassen.

In allen Fällen, in denen das Modell vorhanden ist oder wenn mehrere Platten von

einem Muster geschaffen werden, ist die Ueberlegenheit des Elektrogravüreverfahrens über allen Zweifel erhaben. Aber auch dann, wenn das Modell in Wachs, Gips, Holz oder durch Treibarbeit, Lederschnitt oder dergleichen geschaffen werden kann, werden in den meisten Fällen bedeutende Vortheile erzielt, abgesehen davon, dass die vorherige Beschaffung eines Modelles auch sonstige Vortheile bietet. Vielfach brauchen nur einzelne Theile modellirt zu werden, das Gesamtmodell kann durch Zusammensetzen gewonnen werden, oder es können bereits vorhandene plastische Gebilde mit Verwendung finden. Man wird auch bei theuren Stempeln, gleichviel, ob sie mit der Hand oder elektrograviert waren, einen Abguss nehmen, ehe man sie zum Prägen verwendet, um mit ganz unbedeutenden Kosten im Falle der Beschädigung einen neuen Stempel schaffen zu können. Es ist nach den bei anderen neuen technischen Hilfsmitteln gemachten Erfahrungen voraussichtlich, dass die Prägeindustrie durch Verbilligung der Prägestempel eine weitere Ausbreitung erhält. Aber auch in Bezug auf die Entwicklung des künstlerischen Geschmackes dürfte die Elektrogravüre neue Gesichtspunkte eröffnen.

Nicht nur dass in Folge der Verbilligung der Stempel mehr auf ihre künstlerische Ausführung gegeben werden wird — der Graveur ist in der Regel mehr Handwerker als Künstler und kann selbst dann, wenn ihm ein Künstlermodell als Vorlage gegeben wird, dem Künstler wenig folgen. Soll er aber nach Zeichnung ein künstlerisches Gebilde schaffen, so verbietet ihm schon seine Technik, so weiche Formen zu erzeugen, wie dies z. B. bei der Technik des Wachsmodellirens möglich ist.

Die Elektrogravüre dagegen ermöglicht es, bei Uebertragung auf Stahl die volle künstlerische Eigenart zu wahren.

Es würde zu weit führen, noch näher auf diese Einzelheiten einzugehen, und der Praxis mag es überlassen bleiben, die einzelnen Fragen noch näher zu klären. [7022]

Eisenschmelzöfen.

VON W. ZÜLLER.

(Fortsetzung von S. 452.)

2. Die Flammöfen.

Die zweite Gruppe von Schmelzöfen, die wir unserer Betrachtung zu unterziehen haben, sind die Flammöfen (Abb. 178).

Wie schon der Name andeutet, wird das Schmelzgut der unmittelbaren Wirkung der Flamme ausgesetzt, sei es, dass dieselbe durch Verbrennung eines festen, unverkohnten, langflammigen Stoffes

entsteht oder, wie es sehr oft der Fall ist, durch brennendes Generatorgas.

Der Umstand, dass Heizflamme und Schmelzmaterial nicht durch die Tiegelwandung getrennt sind, macht es erklärlich, dass der Wirkungsgrad dieser Oefen dem der Tiegelöfen überlegen ist. Gleichwohl sind die Wärmeverluste noch ganz bedeutende. Es ist nämlich zu bedenken, dass die Flamme, wenn das zu schmelzende Material, also z. B. Eisen, eine Temperatur von 1200° C. verlangt, mit mindestens dieser Temperatur den Ofen verlassen und in die Esse gelangen muss, da andernfalls wieder eine Abkühlung des geschmolzenen Metalles am Ende des Ofens stattfinden würde.

Natürlich giebt es noch Wege, die abziehenden Gase anderen Zwecken, zum Beispiel der Heizung von Kesseln u. dergl., dienstbar zu machen, was sehr häufig geschieht, doch wird dadurch dem Ofen an und für sich kein höherer Wirkungsgrad ertheilt; man verwendet nur das an anderer Stelle, was der Ofen selbst eigentlich hätte verwenden sollen. Nicht unbeträchtlich erhöht wird dagegen der Wirkungsgrad bei Anwendung der schon erwähnten Gasfeuerung nach dem Siemensschen Regenerationsprincip. Doch lässt sich diese nicht überall verwerten und zwar aus folgenden Gründen:

Der Flammofen dient dem Eisengiessereibetrieb nur in bestimmten Fällen, nämlich dann, wenn es sich darum handelt, entweder sehr grosse Gussstücke herzustellen, wozu also für einen Guss eine sehr grosse Menge Eisen flüssig gehalten werden muss, oder, was besonders in Frage kommt, wenn sehr grosse Stücke einzuschmelzen sind, deren vorherige Zerkleinerung viel Mühe verursachen würde. Denkbar ist auch der Fall, dass in einer Gegend die rohen, zum Betrieb des Flammofens verwendeten Brennstoffe im Vergleich zu Koks sehr billig sind. Schliessen wir den letzten Fall als nicht charakteristisch für den Ofen an sich aus, so können wir sagen, dass die übrigen Bedingungen in Eisengiessereien im Allgemeinen nicht immer, sondern nur zeitweise erfüllt sein werden, wenn gerade der vorliegende Bedarf an Gussstücken besonderer Grösse, oder der Vorrath an Einsatzstücken derselben Art ist schafft. Bei nicht vollständiger Ausnutzung ist aber eine so kostspielige Anlage, wie diejenige einer Gasfeuerung, meistens nicht angebracht, trotz ihrer bedeutenden Vorzüge.

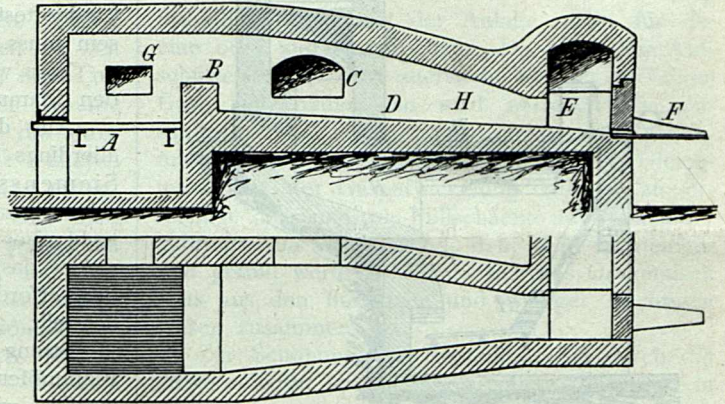
Doch sehen wir uns zunächst erst einmal die constructive Gestaltung des einfachen Flammofens (Abb. 178) etwas näher an.

Der Ofen besteht aus der Feuerung mit dem Rost *A*, dem Herdraum *H* und der Esse *E*.

B ist die Feuerbrücke, die verhindern soll, dass die Flammen ganz unvermittelt auf den Einsatz des Ofens treffen. Die Höhe der Feuerbrücke über der Rostebene kann sehr verschieden gewählt werden. Je höher die Feuerbrücke ist, eine desto grössere Menge Brennstoff kann auf dem Rost aufgeschichtet werden, eine um so kleinere Menge freien Sauerstoffes aber wird dann in die Flamme kommen.

Daraus ergibt sich für höhere Feuerbrücke und Brennstoffsicht eine zwar geringere oxydierende Wirkung der Flamme auf das eingesetzte Eisen, aber zugleich eine geringere Wärmeausnutzung in Folge unvollständiger Verbrennung. Vollkommene Verbrennung nämlich und damit die Erreichung möglichst hoher Hitzegrade erfordern einen reichlichen Ueberschuss von Sauerstoff. Will man jene erzielen, so muss man dann allerdings auch die stärkere oxydierende Wirkung der Verbrennungsgase mit in Kauf nehmen.

Abb. 178.



Flammofen mit Rostfeuerung. Längenschnitt und Grundriss.

Diese wird im Verlauf des Schmelzens dadurch etwas abgeschwächt, dass sich über dem geschmolzenen Metall eine Schicht Schlacke bildet, die gewissermassen das Metall von den Gasen isolirt, doch ist schon bis zum Uebergang in den flüssigen Zustand die Oxydation eine derartige, dass sie bei der Wahl des Einsatzes nicht unberücksichtigt bleiben darf. Vielmehr wählt man die Zusammensetzung entsprechend der zu erwartenden Oxydation beim Schmelzen, über die man sich mit einiger praktischer Erfahrung leicht orientiren kann.

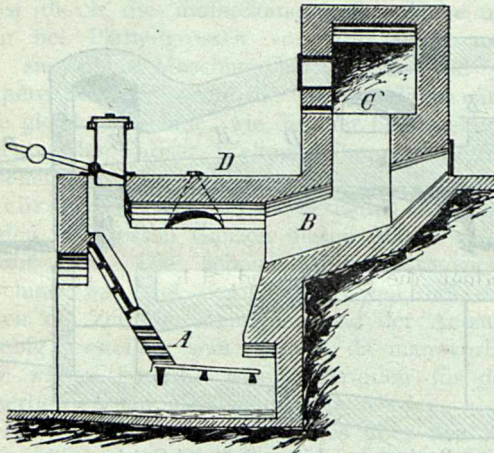
Das Schmelzgut wird auf dem oberen Theile des geneigten Herdes durch die Thür *C* eingesetzt, entweder während der Ofen noch kalt ist, oder im angeheizten Ofen.

Im ersten Fall tritt eine stärkere Oxydation des Eisens ein als im zweiten, indem dasselbe längere Zeit der Einwirkung der Flammen ausgesetzt ist; man hat aber auch dafür die Möglichkeit, das Einsetzen mit grösserer Sorgfalt und rationeller vorzunehmen, als dieses in dem

heissen Ofen geschehen kann. Im zweiten Fall ist andererseits die Wärmeausnutzung eine geringere, da beim Anheizen des leeren Ofens ein beträchtlicher Theil der aufgewendeten Wärme durch die Esse entweicht. Immerhin sprechen auch hier die jedesmal vorliegenden besonderen Bedingungen und Betriebsverhältnisse für die eine oder andere Art des Einsetzens.

Durch die schräg nach abwärts gewölbte Form des Ofens ist in Verbindung mit der abnehmenden Breite des Herdes (Abb. 178) erreicht, dass der lichte Ofenquerschnitt von der Feuerbrücke nach der Esse zu stetig abnimmt. Es ist diese Querschnittsverringering erforderlich, damit eine gleichmässige Temperatur auf dem ganzen Herde erzielt werden kann. Würde nämlich der Querschnitt des Ofens an allen Stellen von gleicher Grösse sein, so würde der der Esse zunächst liegende Theil des Herdes

Abb. 179.



Gaserzeuger für Flammöfen.

eine geringere Temperatur erhalten, da über ihm nur noch der Rest der bis dahin unverbrannten Gase zur Wirkung gelangt, während der grösste Theil seine Hitze schon im ersten Theil des Ofens abgegeben hat.

Durch Verkleinerung des Ofenquerschnitts verringert man aber einerseits die Grösse der ihre Wärme nach aussen abgebenden Fläche, andererseits giebt man den Heizgasen grössere Geschwindigkeit; dadurch erreicht man, dass sie gewissermaassen nicht so viel Zeit haben, um Wärme nach aussen zu verlieren, und zugleich mehr zusammengedrängt sich inniger mit dem Sauerstoff vermischen und verbrennen.

Die grösste Zusammenziehung des Querschnitts findet sich im „Fuchs“, dem Uebergang des Ofens zur Esse. Daher ergibt sich hier noch eine möglichst intensive Verbrennung der Gasreste, die insofern immer noch nutzbringende Wärme abgiebt, als sie dem Ofen durch die Wärmeleitung des Mauerwerkes nach rückwärts

Wärme zuführt, mindestens aber eine Abkühlung von dem Fuchs aus verhindert. Durch die Verengung im Fuchs wird allerdings den Gasen auch ein grösserer Widerstand entgegengesetzt, doch lässt eine genügend hohe Esse keinen ungünstigen Einfluss desselben wahrnehmen.

Die Grösse der Flammöfen hängt wiederum ganz von besonderen Umständen ab.

Ist absolute Gleichmässigkeit der Temperatur im Herdraum vorgeschrieben, so darf die Länge des Ofens ein bestimmtes Maass, etwa 4 m, nicht überschreiten; im anderen Falle, also unter Verzichtleistung auf hohe Gleichmässigkeit der Wärmevertheilung, geht man bis auf die doppelte Länge.

Zuweilen erzeugt auch bei diesen Oefen ein Gebläse Unterwind, wodurch eine grössere Regulirfähigkeit des Zuges ermöglicht wird, als sie durch die Esse bewirkt werden kann.

Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dass das innere Mauerwerk dieses Ofens, wie aller anderen Schmelzöfen aus feuerfestem Material, Chamottesteinen oder Quarzschiefer hergestellt sein muss.

Wir wollen uns an dieser Stelle noch kurz den Flammöfen mit Gasfeuerung zuwenden.

Aus den oben angegebenen Gründen wird allerdings der Flammofen mit Gasfeuerung nach Siemenschem Princip in Eisengiessereien sich selten bezahlt machen und angewendet werden, wohl aber fast ausnahmslos in Stahlgießereien, wo er das hervorragendste Mittel zur Erzeugung der erforderlichen beträchtlichen Temperaturen darstellt.

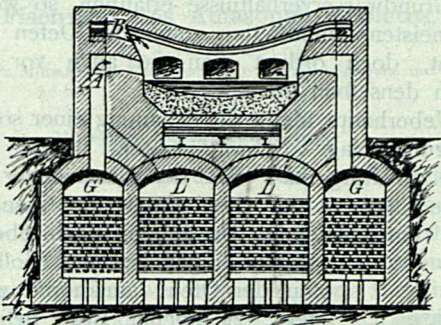
Streng genommen dürfen wir allerdings diese Flammöfen nicht zu den „Schmelzöfen“ rechnen, insofern wir unter dem „Schmelzen“ des Eisens im engeren Sinne nur das Umschmelzen, ohne den Zweck einer chemischen Veränderung verstehen. Die beabsichtigte Aenderung des Metalles in chemischer Beziehung drückt daher dem Ofen den Stempel eines metallurgischen Apparates auf. Doch ist der Uebergang von der einen zur anderen Kategorie hier so nahe liegend, dass wir auch auf die Gasfeuerungen nach dem Siemenschen Princip einen flüchtigen Blick werfen wollen.

Das Princip der Gasfeuerungen lässt sich in wenige Worte zusammenfassen; wir wählen für unsere Betrachtung dabei das am häufigsten verwendete Gas, das sogenannte Generator- oder Luftgas, dessen Einrichtungen auch für Feuerungen mit anderen Gasarten typisch sind.

Es wird zunächst durch unvollständige Verbrennung von Kohle in einem besonderen Generator ein Gas hergestellt, das als brennbaren Bestandtheil vor allem Kohlenoxyd (CO) besitzt. Dieses Gas wird erhitzt und im Ofen mit ebenfalls erhitzter Luft zur Verbrennung gebracht. Die Abgase werden nun durch Räume mit grosser Oberfläche

geführt, an die sie den grössten Theil der ihnen noch inwohnenden Wärme abgeben, um möglichst gekühlt in die Esse zu gelangen. Diese Wärmespeicher sind doppelt vorhanden, zwei für Luft und zwei für Gas. Die Zuleitungen für Gas und Luft sind durch ein Wechselventil derart regulirbar,

Abb. 180.



Siemens' Flammofen. Längenschnitt.

dass sie nach Belieben entweder in das eine oder andere Paar von Heizkammern führen. Daher findet während des Betriebes von Zeit zu Zeit eine Umsteuerung statt, in der Weise, dass Luft und Gas stets durch die angeheizten Räume streichen und von dem Ofen durch die ihrer Wärme beraubten abziehen. Sind die letzteren frisch angeheizt, die ersteren abgekühlt, so erfolgt die Umsteuerung. Man sieht leicht ein, dass durch diese Art des Betriebes die Verluste an Wärme sehr herabgemindert werden, und dass ausserdem bei längerer Dauer des Processes immer höhere Temperaturen erzielt werden können.

Die Einrichtung des Gaserzeugers ist in Abbildung 179 dargestellt.

Auf einem Rost *A*, in der Regel einer Combination von Treppen- und Planrost, geht die Verbrennung von Kohle zu Kohlensäure (CO_2) vor sich. Da nun die Schüttung der Kohle auf dem Rost eine beträchtliche Höhe hat, so kommt die aufsteigende Kohlensäure mit immer frischer Kohle, also Kohlenstoff, in Berührung und es findet eine Rückbildung der Kohlensäure mit Kohle zu Kohlenoxyd statt, nach der Gleichung $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$.

Das Gas gelangt dann durch *B* in den Sammelraum *C*, aus dem es durch entsprechend dimensionirte Kanäle in die Wärmespeicher bezw. in den Ofen strömt.

Je nachdem nun die Höhe der Kohlenschicht im Generator eine grössere oder geringere ist, wird das entstehende Gas kälter oder heisser entweichen. Von aussen kann man durch die in Abbildung 179 mit *D* bezeichneten Schürflöcher, die gewöhnlich mit einem ventilartigen Deckel verschlossen sind, erkennen, ob die Gase heiss oder weniger heiss den Gaserzeuger verlassen. Im ersten Falle wird nämlich derart Kohle aufgeschüttet, dass die obere Schicht noch Rothgluth

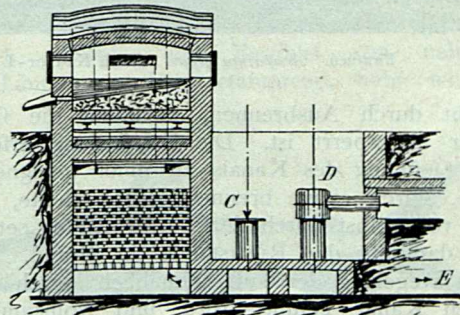
zeigen darf; dann verlassen die Gase heiss den Generator. Im anderen Falle sind sie von niedrigerer Temperatur, wenn bei Erscheinen der Rothgluth immer nachgefüllt wird, so dass durch das Schürloch für gewöhnlich Gluth nicht zu sehen ist.

Man zieht je nach den Umständen die eine oder andere Betriebsart vor. Arbeitet man mit kälteren Gasen, so will man dadurch die Wärmeverluste in den Leitungskanälen vermindern. Die Arbeit des Schürens, die natürlich in jedem Fall vorgenommen werden muss, ist aber bei der stärkeren Brennstoffschicht bei weitem schwieriger. Ausserdem ist bei dem Betrieb mit kalten Gasen die Kohlenoxydbildung eine geringere, weil die oben herrschende Temperatur nicht mehr zur Zersetzung der Kohlensäure in Kohlenoxyd und freien Sauerstoff ausreicht. Diese Zersetzung ($\text{CO}_2 = \text{CO} + \text{O}$) erfordert eine minimale Temperatur von etwa 600°C .

Man wird sich nach dem Gesagten erklären, dass jede der Betriebsarten den Vorzug verdienen kann, wenn die örtlichen Verhältnisse, insonderheit die Art der Anlage selbst für die eine oder andere sprechen. Da nach dem Aufschütten der Kohlen zuerst die leichter flüchtigen Gase sich bilden, so wird natürlich die Zusammensetzung des Gases nicht ganz gleichmässig sein. Man sucht daher möglichste Gleichmässigkeit der Gasentwicklung dadurch zu erreichen, dass man zwei Füllschächte neben einander anbringt, die abwechselnd, d. h. nicht zu gleicher Zeit gefüllt werden, so dass sich das Gasgemisch stets aus den flüchtigen und weniger flüchtigen Gasen zusammensetzt.

Zur Schonung der Roststäbe, die durch die Hitze sehr zu leiden haben, pflegt man, wie in Abbildung 179 angedeutet, den Boden unter dem

Abb. 181.



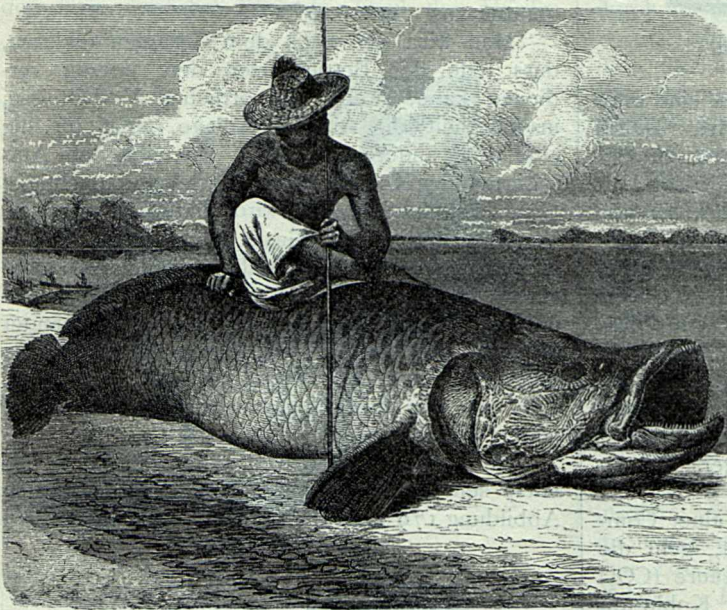
Siemens' Flammofen. Querschnitt.

Roste nach hinten geneigt anzulegen und mit einer Wasserschicht zu bedecken. Durch die Bildung des Wasserdampfes wird eine für die Dauer der Roststäbe günstige Kühlung veranlasst; ausserdem bildet sich im Generator aus Wasserdampf und Kohlenstoff Wasserstoff und Kohlenoxyd nach der Formel $\text{H}_2\text{O} + \text{C} = 2\text{H} + \text{CO}$ und vermehrt auf diese Weise die Kohlenoxydbildung. Der

Luftzug der Feuerung wird gewöhnlich durch eine Esse hervorgebracht; in manchen Fällen, namentlich bei grösseren Anlagen, empfiehlt es sich aber, künstlichen Zug durch ein Gebläse vorzusehen; man macht sich dadurch unabhängig von den atmosphärischen Schwankungen und erzielt eine genauere Beherrschung des Verbrennungsprocesses.

Die Gaskanäle setzen sich im Laufe des Betriebes voll mit den Condensationsproducten, vor allem mit Theer. Daher müssen sie in bestimmten Zeiträumen, deren Länge sich nach der geringeren oder stärkeren Forcirung des Gasverbrauchs, sowie nach den Abkühlungsverhältnissen der Leitung richtet, einer gründlichen Reinigung unterzogen werden. Dieselbe ge-

Abb. 182.

Pirarucú. *Arapaima gigas*. (Nach Keller-Leuzinger.)

schieht durch Ausbrennen, nachdem die Gaszufuhr abgesperrt ist. Die Entzündung erfolgt nach Oeffnung des Kanals an einer geeigneten Stelle, durch einige brennende Holzscheite, oft auch von selbst durch den Luftzutritt; es setzen sich dadurch die Rückstände in Brand, der durch Regelung der Luft allmählich durch den ganzen Kanal geführt wird und vollständige Reinigung desselben bewirkt.

Was die Oefen selbst anbetrifft, so gehören sie im wesentlichen zu den oben beschriebenen Flammöfen; sie sind allerdings für den Stahlgießereibetrieb in sehr mannigfachen Formen ausgeführt, doch gehören diese nicht in den Rahmen unserer Betrachtung.

Wir wollen uns nur die für alle Formen typische Konstruktion (Abb. 180 und 181) etwas ansehen,

Die Wärmespeicher sind Räume, die mit besonderen Steinen derart zugestellt sind, dass sie den durchstreichenden Gasen keinen grossen Widerstand entgegensetzen, wohl aber eine bedeutende Oberfläche bieten, um entweder Hitze aufzunehmen oder abzugeben. Die Lage der Wärmespeicher findet sich verschieden; wenn es die Grundwasserverhältnisse erlauben, so werden sie meistens unmittelbar unter den Oefen angebracht, doch ordnet man sie auch vor oder neben denselben an.

Ueberhaupt bietet die Erbauung einer solchen Feuerungsanlage Schwierigkeiten wegen ihrer Höhe. Naturgemäss hat der Gaserzeuger eine tiefere Lage als der Ofen, damit die Gase dem ihnen innewohnenden Bestreben, nach oben zu steigen, folgen können. Soll sich nun der Ofen, annähernd wenigstens, zu ebener Erde befinden, um eine bequeme Bedienung zu ermöglichen, so muss man mit dem Generator entsprechend tief in die Erde gehen. Erlauben dieses die örtlichen Verhältnisse nicht, so setzt man dann den Ofen in die Höhe, wodurch aber die Kosten und vor allem die Umständlichkeit der Bedienung steigen. Der Betrieb des Ofens erfolgt in der oben angedeuteten Weise. *C* u. *D* sind die Luft- bzw. Gaskanäle. Aus ihnen gelangen die Gase durch die Kammern in den Ofen, die Luft durch *L'*, das Gas durch *G'*, die sie angeheizt verlassen. Die Einströmöffnung des Gases in den Ofen ist *A*, sie liegt unterhalb des Luft-eintritts *B*. Dieses ist darin begründet, dass die Luft vermöge ihrer grösseren Schwere das Bestreben hat, nach unten zu sinken, das Gas

dagegen, als das leichtere, aufzusteigen. In Folge dessen findet bei dieser Anordnung der Einströmöffnungen die denkbar innigste Mischung der Luft- und Gastheilchen statt, also auch die vollkommenste Verbrennung. Die Abgase verlassen nun durch die gegenüberliegenden Oeffnungen den Ofen und gelangen durch die Räume *L* und *G*, an die sie ihre Wärme abgeben, in die Esse. Sind die Kammern *L'* und *G'* soweit abgekühlt, dass sie nicht mehr hinreichend Wärme abgeben können, so werden die Wechselklappen im Luft- und Gaskanal umgeschlagen, wodurch dann der eben beschriebene Process sich in umgekehrter Richtung abspielt, indem jetzt die Wärmespeicher *L* und *G* die Function des Heizens übernehmen und *L'* und *G'* wieder erhitzt werden.

Dass, auf diese Weise betrieben, der Ofen

einen wesentlich höheren Wirkungsgrad besitzt als die Rostflämmöfen, haben wir schon oben gesehen. Uns aber noch auf Details dieses ebenso interessanten wie bewährten Ofens einzulassen, würde uns hier zu weit führen.

(Schluss folgt.)

Die Fischwelt des Amazonas-Gebietes.

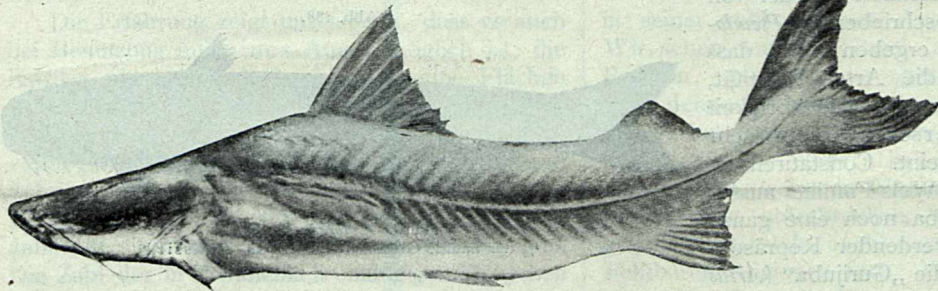
Von Dr. EMIL A. GÖLDI,
Director des Museums für Naturgeschichte und Ethnographie in Pará.

II. Theil.

Mit sechsundzwanzig Abbildungen.

Ich wende mich nunmehr zu einer Umschau nach den auffallenderen und in der einen oder anderen Hinsicht besonders bemerkenswerthen Formen unter der Fischwelt des Amazonas-Gebietes. Gehen wir zunächst vom Gesichtspunkte der Grösse aus, so hatte ich früher schon Gelegenheit, die Thatsache hervorzuheben, dass die amazônischen Fische ihrer grossen Mehr-

Abb. 183.

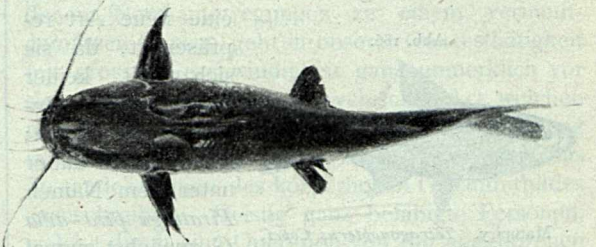


Pirãiba. *Piratinga pirá-aíba* G. Riesenwels des Amazonas.
(Nach der Photographie eines zwei Meter langen Exemplars).

zahl nach Dimensionen aufweisen, die im Vergleich zu europäischen Verhältnissen entschieden über dem Durchschnittsmaasse stehen. Obenan finden wir verschiedene Riesenformen, zu denen wir, abgesehen von Stör und Hausen, vergeblich nach Concurrenten aus den altweltlichen Gewässern suchen würden: in erster Linie den „Pirarucú“ (*Arapaima gigas*), einen der schon oben genannten Repräsentanten aus der Familie der Osteoglossiden. Es soll davon Exemplare bis zu 4 m Länge geben; völlig zuverlässige Angaben über die obere Wachstumsgrenze dieses Fisches kenne ich indessen bislang noch nicht. Was für Prachtstücke mitunter gefangen werden, lehrt ein Blick auf die aus dem Keller-Leuzingerschen Prachtwerke *Vom Amazonas und Madeira* herübergenommene Abbildung 182. Dort sitzt ein oberamazonischer Fischer auf einem frisch erlegten Pirarucú, der bei niedrig gegriffener Schätzung doch reichlich die doppelte Länge des Mannes zeigt. Die grössten Pirarucú-Exemplare jedoch, die ich persönlich auf meinen Reisen zu sehen bekam, überstiegen die Länge von 2 m nicht

wesentlich. Die zuweilen ebenfalls dieselbe Länge erreichende „Pirapéma“ (*Megalops thrissoides*), aus der Sippschaft der Heringsverwandten, können wir bloss im Vorübergehen erwähnen, da sie

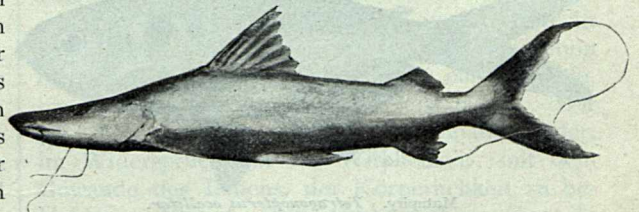
Abb. 184.



Gurijuba. *Arius luniscutis* Cuv. et Val. (Familie der Siluriden).
 $\frac{1}{14}$ der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

keine eigentliche Süsswasserform ist, obwohl sie die Paraenser Küste des Mündungsgebietes mit Vorliebe besucht. Von solchen stattlichen Pirarucús und Pirapémas haben die Schuppen Thalergrösse und entsprechende Dicke und Härte; da ihre Entfernung mit dem Messer Schwierigkeit bereitet, so sieht man dieselbe ganz allgemein mit der Hacke vollziehen, gerade wie das Unkraut auf einem Acker „weggeschorpt“ wird. An dritter Stelle ist die „Pirãiba“ zu erwähnen aus der Abtheilung der nackthütigen Welse, zu welcher auch die Parallelförmigkeit aus den central-brasilianischen Gewässern, der sagenumwobene „Jahú“, gehört. Köpfe von Pirãibas von nahezu 2 m Länge, aus Pará stammend, habe ich in

Abb. 185.



Dourada. *Piratinga Rousseauxii* Cast. (Familie der Siluriden).
 $\frac{1}{10}$ der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

meinem Besitz; dieselben sind gewiss geeignet, eine Vorstellung zu geben von den Respect einflössenden Grössenverhältnissen gewisser amazonischer Siluriden. Von dem verwandten Jahú geht die Mähr um, dass er den Schiffen folge und, wie ein Hai, zufällig über Bord fallende

Leute von der Mannschaft *in toto* verschlinge. Merkwürdigerweise sind gerade diese grössten Riesen bis auf die allerneueste Zeit wissenschaftlich entweder gar nicht oder nur sehr mangelhaft bekannt gewesen. Spezielle Studien haben mich zu dem Resultate geführt, dass z. B. die Piraiäba

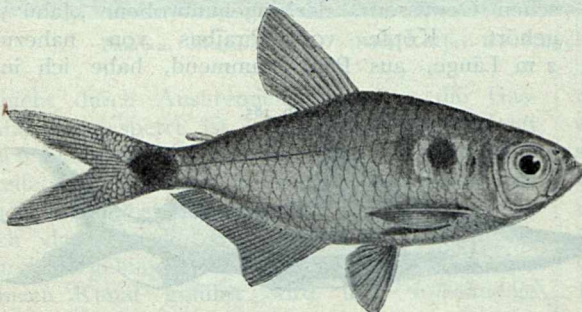
Abb. 186.



Matupiry. *Tetragonopterus Copei*.
1/2 der natürl. Grösse.
(Nach Steindachner.)

wird sie noch genauer beschrieben werden. Für den nahestehenden „Jahú“ hat Dr. H. von Ihering, Director des Museums in Saõ Paulo, den Namen *Paulicea gigantea* L., nov. gen. et nov. spec., vorgeschlagen; ich muss indessen gestehen, dass die Vergleichung eines mir vorliegenden Exemplares eine derartige Aehnlichkeit mit der von Steindachner beschriebenen *Pseudoplatystoma Lutkenii* ergeben hat, dass mir, wenn nicht die Arten-Identität, so doch wenigstens die Zugehörigkeit zum Steindachnerschen Genus sehr wahrscheinlich erscheint. Constatiren wir fernerhin, dass die Wels-Familie ausser der erwähnten Piraiäba noch eine ganze Reihe sehr gross werdender Repräsentanten aufweist, so die „Gurijuba“ (*Arius luniscutis* Cuv. et Val., Abb. 184), den „Bagre“ (*Arius herzbergi* Bleeker), den „Dourada“ (*Piratinga Rousseauxii* Castelnau, Abb. 185), den „Vacú“ (*Doras dorsalis*), die „Sorubim“-Arten (*Plat-*

Abb. 187.



Matupiry. *Tetragonopterus ocellifer*.
2/3 der natürl. Grösse. (Nach Steindachner.)

tystoma spec. diversae), die „Pirarära“ (*Phractocephalus hemiliopterus*) u. s. w.

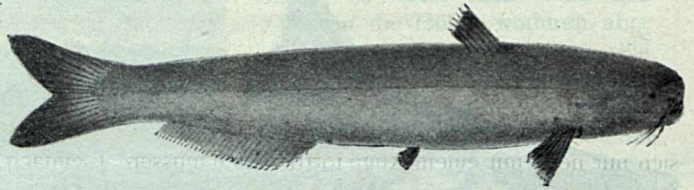
Die Natur gefällt sich in der Schaffung von Gegensätzen. Nachdem wir in der Fischwelt des Amazonas-Gebietes ganze Serien von Riesen gestalten kennen gelernt, sei auch die Thatsache hervorgehoben, dass wir daneben auch winzigen

Zwergen begegnen, die jedenfalls zu den kleinsten der ganzen Classe und des ganzen Erdenrundes zählen. Hierher gehören mehrere Species der dem Volke unter dem Trivialnamen „Matupiry“ bekannten Vertreter des überaus artenreichen Genus *Tetragonopterus* (Abb. 186 und 187), aus der Gruppe der Characiniden; ich habe Arten angetroffen auf einer meiner jüngsten Reisen nach dem Oberlauf des Rio Capim, die kaum einen Zoll lang werden. Der oben erwähnte Contrast wird vollständig bestätigt damit, dass uns gerade auch aus der Wels-Familie in der Gattung *Cetopsis* (Abb. 188) sehr kleine Arten entgegneten, die durch ihre eigenthümlichen Gewohnheiten dem Volke als „Candirús“ wohlbekannt sind; wir werden auf dieselben zurückkommen.

Wenden wir uns jetzt zum Gesichtspunkt der Farben, so berühren wir ein beinahe unerschöpfliches Gebiet, denn die Zahl der in dieser Hinsicht auffälligen Formen in der amazonischen Fischwelt ist Legion. Ich muss mich hier jedoch auf einige wenige Streiflichter beschränken.

Silber-, Gold- und Kupferbronze finden die

Abb. 188.



Candirú. *Cetopsis candirú*.
1/2 der natürl. Grösse. (Nach Spix-Agassiz.)

ausgiebigste Verwendung in der ornamentalen Ausstattung der Hautoberfläche der Amazonas-Fische, und zumal ist der auch so manchen europäischen Fischen zukommende Silberschimmer ein besonders beliebtes technisches Mittel. Sowohl in jeder der oben näher bezeichneten drei Hauptfamilien als in mehreren mehr nebensächlichen giebt es Beispiele, wo der Silberglanz der Epidermis und ihrer Gebilde mehr oder weniger ausschliesslich die Grundfärbung liefert. Exemplarreich ist die Familie der Siluriden in den Genera *Arius* und *Pimelodus*; hervorragend schön ist speciell der „Dourada“ (*Piratinga Rousseauxii* Cast., Abb. 185), dessen portugiesischer Localname auf den hinsichtlich der Färbung bestehenden Unterschied zwischen Rücken- und Bauchseite anspielt. Die Silberbronze ohne andere wesentliche Zeichnungszuthaten kehrt sodann öfters wieder in der Familie der Characiniden (Genera *Piabuca*, *Cynodon*, *Gastropelecus*, *Anacyrtus* u. s. w.), ebenso in der Familie der Clupeiden (*Pellona*, *Megalops*), und wiederum begegnen wir ihr in der Familie der Sciaeniden, indem die täglich auf dem Fischmarkte von Pará stark vertretene „Pescada branca“ (*Sciaena amazonica* Cast.) hierher zu zählen ist.

(Fortsetzung folgt.)

Körperliches Sehen mit einem Auge.

Von Dr. med. H. SINGER, Elberfeld.

Das körperliche oder stereoskopische Sehen, d. h. die Fähigkeit, an den körperlichen Objecten der uns umgebenden Aussenwelt die drei Dimensionen der Höhe, Breite und Tiefe zu gleicher Zeit zu unterscheiden, beruht auf der Thatsache, dass unsere beiden Netzhäute, die ja den Körper von zwei verschiedenen, wenn auch nur wenige Centimeter von einander entfernten Punkten betrachten, in Folge dessen auch zwei verschiedene perspectivische Bilder erhalten. Dieselben werden unmerklich zu einem körperlichen Gesamtbild combinirt, welches unseren gewohnten Erfahrungen entspricht. Zur Construction des Gesamteindruckes eines Körpers nehmen wir dann weiterhin auch alle übrigen Sinnesorgane, sei es auch nur in der Vorstellung, zu Hilfe. Wenn wir z. B. eine Tischglocke mit beiden Augen betrachten, so erkennen wir nicht bloss ihre räumliche Ausdehnung und Farbe, wir fühlen zugleich die Härte, das Gewicht, die Kälte und den Klang der Glocke.

Die Erfahrung zeigt uns jedoch, dass es auch bei Benutzung nur eines Auges möglich ist, die Körper als solche und nicht als reine Flächen zu erkennen. Alle diejenigen Menschen, welche durch irgend ein unglückliches Geschick ihr Sehvermögen auf einer Seite eingebüsst haben und sich nur noch mit einem Auge fortbehelfen müssen, pflegen, was die Fähigkeit des körperlichen Sehens anbetrifft, keinerlei Einschränkung zu erleiden. Die Zahl der in Wirklichkeit einäugigen Menschen erfährt zudem noch aus dem Kreise der anscheinend Gesunden eine stattliche Zunahme: viele Personen pflegen sich unbewusst nur des einen Auges zu bedienen, da das andere Auge aus anatomischen oder functionellen Gründen ungünstiger gestellt ist. Alle diese Personen und auch der mit zwei gesunden Augen Begabte können mit einem Auge bequem stereoskopisch sehen. Betrachtet der Leser dieser Zeilen nach Ausschaltung eines Auges mit der vorgehaltenen Hand einen beliebigen Körper der Umgebung, z. B. ein Haus, so treten ganz plastisch und körperlich der Balcon vor und die Fenster etwas hinter die Front des Hauses. Auch die übrigen Details, wie Rinnen, Vorsprünge u. s. w. gehen dem Auge des Beobachters nicht in ihrer stereoskopischen Deutlichkeit verloren.

Es scheint somit nicht zweier verschiedener Netzhauteneindrücke zu bedürfen, um körperlich sehen zu können. Diese so naheliegende Annahme wäre jedoch falsch. Selbst bei anscheinender Fixation vollführen wir beständig mit dem Auge kleine Bewegungen, ohne sie wahrzunehmen. Auf diese Weise werden nacheinander verschiedene Punkte der Netzhaut, aber immer ein und desselben Auges, von dem

betrachteten Körper erregt oder verschiedene Punkte des Körpers vom Auge betrachtet. Ganz krass und deutlich werden diese Verhältnisse bei dem sogenannten „Herumführen“ des Auges, z. B. wenn wir einen Körper genau mustern oder uns orientiren wollen. Die Combination dieser verschiedenen Netzhauterregungen zu einem vernunftgemässen Ganzen geht in unserer Geistesthätigkeit mit grosser Geschwindigkeit ganz unmerklich vor sich. Dem letzteren, rein psychischen Act, welchen man vielleicht mit der Erfahrung oder Erinnerung in Analogie bringen kann, ist in erster Linie das Zustandekommen des körperlichen Gesamtbildes zuzuschreiben. Geistig ganz befähigte Personen, welche durch eine Operation von der angeborenen Blindheit befreit worden sind, müssen genau so wie jedes neugeborene Kind das körperliche Sehen erst mühsam erlernen.

Unser Vorstellungsvermögen leitet und corrigirt die sinnlichen Wahrnehmungen. Wenn wir z. B. einen Ball, ein Ei oder einen anderen Körper betrachten, so ist es uns selbst bei Benutzung beider Augen aus mechanischen Gründen unmöglich, den Ball oder das Ei in seiner vollkommenen Ausdehnung zu sehen. Wir sehen von der Kugel, auch bei günstigster Position, niemals die gesammte Oberfläche, und dennoch hindert uns dieser Uebelstand nicht, den Ball vollkommen als Kugel vor uns zu sehen. Die Vorstellung lässt den Ball nicht einfach dort, wo er in Wirklichkeit aufhört, sichtbar zu sein, unterbrochen, sondern setzt ihn in gewohnter Gestalt auch nach den übrigen, unsichtbaren Regionen fort. Wir können auch mit nur einem Auge die Körper in unserer Umgebung stereoskopisch erkennen; allerdings pflegt die Feinheit des stereoskopischen Sehens von der Mitbenutzung des anderen Auges abhängig zu sein. Der Leser weiss wohl aus eigener Erfahrung, wie schwer es ist, gerade bei feineren stereoskopischen Aufgaben mit einem Auge auszukommen: das Einfädeln eines Fadens in ein feines Nadelöhr geht bei Ausschaltung eines Auges in der Regel langsamer und fehlerhafter vor sich.

Die Verhältnisse ändern sich, wenn wir nicht einen wirklichen Körper, sondern die Projection desselben auf eine Ebene, z. B. ein Gemälde, eine Photographie u. s. w. vor uns haben. Wir sind bekanntlich im Stande, flächenhafte Bilder, im Widerspruch mit der Wirklichkeit, mit dem Gewande des Lebens, der Körperlichkeit zu bekleiden. Neben den technischen Details der Zeichnung spielt die Illusionskraft des Beobachters eine hervorragende Rolle, und es ist sehr schwer und oft unmöglich zu unterscheiden, ob das körperliche Erkennen nur auf rein psychischen Vorstellungen oder auf sinnlicher Wahrnehmung beruht. Es kommt darauf an, mit welchen Augen man ein Bild ansieht, um die Illusion des Körperlichen zum Entstehen

und zum Verschwinden zu bringen. Die Phantasie ist ein stets unentbehrlicher Hauptfactor; das nüchterne kalte Auge wird nur den realen Eindruck der Fläche empfangen. Kommt ihm dagegen die Phantasie zu Hülfe, so belebt sich auf einmal das Bild. Ein getreuer Abguss der Wirklichkeit wird dem Blick des Beobachters entgegnetreten, und seinem suchenden Auge enthüllt das Bild stets neue Intimitäten.

Ein einziger kurzer Versuch genügt, um den Leser zu überzeugen, dass er auch mit nur einem Auge befähigt ist, von Bildern den Eindruck des Körperlichen zu empfangen. Bei ungünstiger Versuchsanordnung wird dieser Eindruck sogar bei Ausschaltung eines Auges wesentlich verstärkt werden, wie in einem Beispiel*) unten ausgeführt wird.

Immerhin ist man im Stande, durch Beobachtung technischer Grundregeln den Illusionseindruck des Körperlichen mehr oder minder zu verstärken. Ein gutes Bild muss besonders durch die Unterschiede in der Helligkeit der einzelnen Theile, durch Beobachtung der perspectivischen Momente, durch sachgemässe Anordnung der Lineamente und durch die Schraffirung das Erkennen des Körperlichen unterstützen. Daneben sind die Umgebung des Bildes, die Art des Lichteinfalls auf Bild und Beobachter von wesentlichem Einfluss. Zunächst müssen die Unterschiede in der Helligkeit der einzelnen Theile des Bildes an der zum Zeichnen verwandten Ebene so angebracht sein, dass das Licht eigentlich genau so reflectirt werde, wie von den Körpern selbst. In Wirklichkeit ist dies jedoch niemals der Fall. Selbst bei feinsten Präcision der Arbeit ist es technisch ganz unmöglich, das Bild auf ideal glatte Ebenen aufzutragen. Betrachtet man den Untergrund der Zeichnung mit Lupen etc. genau, so findet man stets, dass das Papier oder der Firniss durch zahlreiche unregelmässig gestaltete Höcker und Kämme sich über die Ebene erhebt. Die Folge ist, dass die scheinbar ebene Unterlage, auf welcher das Bild aufgetragen ist, das auf sie auffallende Licht vermöge ihrer Rauigkeit oder des Glanzes unabhängig von dem Bild reflectirt. Je stärker der Reflex der Unterlage hervortritt, desto mehr erleidet das Bild Einbusse an der Illusion des Körperlichen. Dies ist z. B. der Fall, je näher das Auge des Beobachters der Zeichnungsebene kommt, oder wenn das auf das Bild fallende Licht einen bestimmten Winkel mit der Blickrichtung bildet. Nähern wir uns einem gefirnisssten Oelgemälde allzusehr, so wird immer mehr Licht vom Firniss reflectirt; dadurch wird die Illusion des Körperlichen erheblich gestört und die Zeichnung macht einen immer flächenhafteren Eindruck.

*) Es ist dies der von Herrn C. Blacher in Nr. 529 des *Prometheus* angeführte Fall, der mich auch zu diesen Zeilen angeregt hat.

Die Kunsthändler, welche ja häufig genöthigt sind, ein Gemälde aus nächster Nähe mit der Lupe zu betrachten, verstehen es sehr gut, diesem Uebelstand abzuwehren, indem sie ein planes Glas oder eine dünne Wasserschicht über das Gemälde ausbreiten und dadurch die Unebenheiten der Fläche und des Glanzes einigermaassen ausgleichen. Photographien betrachtet man aus demselben Grunde zweckmässig bei durchfallendem Licht.

Ein sehr wichtiges Moment für das Erkennen der Körperlichkeit von Bildern — ganz gleichgültig, ob wir uns eines oder beider Augen bedienen — bieten die Beleuchtungsverhältnisse, unter denen sowohl der Beobachter wie das Gemälde stehen. Der Eindruck der Körperlichkeit wird dann am günstigsten unterstützt, wenn der Standpunkt, d. h. das Auge des Beobachters, vollkommen in Dunkel gehüllt ist, während das Gemälde allein belichtet ist. Doch darf die Beleuchtung des Bildes keine allzu grelle sein, und dürfte dieselbe sich wohl am zweckmässigsten etwas unterhalb der Intensität des diffusen Tageslichts erweisen. Ja, es scheint sogar ein gewisses Halbdunkel die Illusion der körperlichen Vorstellung noch zu verstärken; sehen wir doch oft im verschwommenen Dämmerchein Gestalten aus Zeichnungen hervortreten, die man bei besserer Beleuchtung nicht gesehen hat. Allerdings mag eine etwas lebhaftere Phantasie dem Auge manchen Streich spielen. Das angebliche Erkennen von Gespensterscheinungen wird durch die günstigen Beleuchtungsverhältnisse sehr gefördert. Dazu kommt noch, dass die in Dunkel gehüllte Umgebung der fraglichen Gestalt dem nüchtern prüfenden Auge nicht mehr zum Stützpunkt dienen kann. Bei den sogenannten Dioramen, welche auf Messen vorgeführt werden, sieht man aus einem dunklen Raum auf das helle Bild, dadurch der wunderbare Effect derselben erklärlich.

Eine jede auf das Auge des Beobachters fallende Lichtquelle muss sofort die Illusion des körperlichen Sehens beeinträchtigen. Befindet sich z. B. zur rechten Seite des Beobachters die Lampe, so sieht derselbe mit dem linken Auge allein das Bild bei weitem besser stereoskopisch, weil dieses Auge allein im Dunkeln bleibt. Steht die Lichtquelle dagegen links, so kehren sich die Verhältnisse natürlich um. Unter diesen Verhältnissen sieht man allerdings mit einem Auge besser stereoskopisch, aber nicht aus dem Grunde, dass ein Auge besser befähigt ist zum körperlichen Sehen, sondern weil dieses Auge nicht mehr von seitlichen Lichtquellen in solcher Intensität getroffen und gestört wird. Will man Bilder möglichst günstig stereoskopisch sehen, so muss die Versuchsanordnung derjenigen bei Demonstration von Bildern der *Laterna magica* u. s. w. sich möglichst nähern. In diesem Fall kann das Betrachten mit beiden Augen den gewollten Effect zum mindesten nicht verschlechtern.

Durch viele Aeusserlichkeiten, die scheinbar nichts mit dem Bilde selbst zu thun haben, wie durch den Rahmen des Gemäldes, und überhaupt durch die sichtbare Umgebung des Bildes, werden wir oft immer wieder daran erinnert, dass wir in Wirklichkeit keine Körper vor uns haben; in Folge dessen wird die Illusion der Körperlichkeit darunter leiden. In der Regel pflegt die Naturtreue der Gemälde bei reichhaltiger Ausschmückung des Rahmentheils zu leiden.

Betrachten wir, wie es in Museen häufig geschieht, das Gemälde durch einen auf der Innenseite geschwärtzten Pappcylinder, so gewinnt das bisher flächenhaft erschienene Bild auf einmal greifbare körperliche Form, denn da wir aus einem dunklen Raum durch eine dunkle Röhre auf das allein belichtete Bild sehen, fallen alle störenden Momente, sowie die sichtbare Umgebung des Rahmens fort. Freilich benutzen wir bei den üblichen Pappcylindern nur das eine Auge; dies geschieht jedoch nicht deshalb, weil wir mit dem einen Auge besser körperlich sehen könnten, wie mit beiden zusammen, sondern weil die Röhren aus praktischen Gründen cylindrisch nur für ein Auge passend gewählt sind. Construiert man sich lange, innen geschwärtzte Röhren, welche an dem dem Beobachter zugewandten Ende eine etwa openglasähnliche Ausbuchtung zeigen, so kann man sich mit sehr gutem Effect beider Augen zugleich bedienen. Allerdings ist es schwierig, das Augenende der Röhre so passend für das Gesicht zu gestalten, dass nicht noch von der Seite störendes Licht die Augen und den Anfangstheil der Röhre treffen kann.

Das richtige Betrachten von Bildern, um einen guten körperlichen Effect zu erzielen, ist also von vielen, in ihrem Wesen sehr verschiedenen Momenten ausserordentlich abhängig. Erfüllt der Beobachter alle geforderten Bedingungen bei der Anstellung von solchen Versuchen, dann wird er niemals dem Betrachten mit einem Auge den alleinigen Vorzug geben, es müsste denn das andere Auge in Folge von Anomalien der Refraction und Accommodation oder in Folge Erzeugung von Doppelbildern den Gesamteindruck stören. Die wohlwollende Mutter Natur hat zwar schon einem einzigen Auge das Verständniss für stereoskopisches Sehen verliehen, hat jedoch dem zweiten nicht die Rolle eines Störenfriedes, sondern eines treuen und werthvollen Gehülfen zuertheilt.

[6981]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In meiner letzten Rundschau habe ich, obgleich ich nicht Biologe von Fach bin, die vielumstrittene Frage nach der Vererbung erworbener Eigenthümlichkeiten aufgegriffen und zu zeigen versucht, einerseits, wie diese Frage durchaus nicht zum Gegenstande so heftiger Kämpfe hätte gemacht zu werden brauchen, wenn man von vornherein

den Begriff der erworbenen Eigenthümlichkeit scharf und verständig definirt hätte, andererseits aber habe ich darauf hingewiesen, welche ausserordentliche wirthschaftliche Bedeutung der Frage innewohnt. Für beide Gesichtspunkte lässt sich noch viel interessantes Material zusammentragen.

Je mehr man über diese Frage nachdenkt, desto mehr muss man sich darüber wundern, dass die Rufer in dem mehr erwähnten Streite den wichtigsten Gesichtspunkt, nämlich, dass die erworbene Eigenthümlichkeit constitutioneller Art sein, die Lebensorgane des Organismus beeinflussen müsse, um vererblich zu werden, ausser Acht lassen konnten. Es ist richtig, dass man derartige Aenderungen an den vitalen Organen nicht sehen und erkennen kann, aber giebt es nicht tausend andere Dinge in der Wissenschaft, welche wir bloss mit Hilfe von Schlussfolgerungen aus ihren Wirkungen untersuchen? Hat schon Jemand den elektrischen Strom gesehen? Können wir uns nicht trotz der Unsichtbarkeit des Stromes ein klares Bild über seine Stärke und Spannung aus seinen Wirkungen machen? Und ist denn gerade die biologische Wissenschaft schon so weit, dass sie sagen darf, dass das, was sie nicht sehe, überhaupt nicht existiren könne?

Hätte man sich in dem bewussten Streit darauf beschränkt, zu betonen, dass erworbene constitutionelle Veränderungen erblich werden können, so würde man nicht nur keinen Widerspruch getroffen, sondern vielleicht auch dazu beigetragen haben, die vielen nützlichen Anwendungen zu erleichtern und zu beschleunigen, deren diese Vererblichkeitslehre fähig ist. Und man würde manche Beispiele nicht übersehen haben, welche sich gerade auf diesem Gebiete geradezu aufdrängen. Weshalb hat man Mäusen durch viele Generationen hindurch die Schwänze abgeschnitten, um dann bloss zu dem Schlusse zu kommen, dass vielleicht die Zahl der Generationen noch nicht gross genug war, wenn es Beispiele genug giebt, die beweisen, dass derartige rein äusserliche Veränderungen niemals erblich werden, wenn sie auch durch Jahrhunderte fortgesetzt werden? Schon im Mittelalter war es üblich, langhaarige Hunde gewisser Rassen löwenartig zu scheren, oder anderen Hunderassen Schwanz und Ohren abzuschneiden — hat man je davon gehört, dass in Folge davon löwenartig behaarte oder ohr- und schwanzlose Hunde zu Stande gekommen sind? Oder haben die Schafe aufgehört, Wolle hervorzubringen, dadurch, dass man ihnen dieselbe seit Jahrtausenden systematisch abschneidet?

Andererseits giebt es Beispiele genug, welche zeigen, in welcher Art vererbliche Veränderungen zu Stande kommen, und diese Beispiele sind besonders wichtig, weil wir sie uns zu nutze machen können. Wie dies bei der Zuckerrübe geschehen ist, habe ich bereits gezeigt, aber auch im Thierreich herrscht kein Mangel an eclatanten Beispielen.

Vor etwa dreissig Jahren war es in Paris Mode, langhaarige, schneeweisse Katzen, die sogenannten Angorakatzen, zu halten, welche ihren Namen mit Recht trugen, da sie thatsächlich ursprünglich aus Angora in Kleinasien importirt waren. Da sie sich, ebenso wie andere Katzen, reichlich vermehrten, so war bald ganz Paris von ihnen bevölkert. In jedem Laden konnte man die grossen prächtigen Geschöpfe bewundern und junge Thiere dieser Rasse waren für billigen Preis überall käuflich, so dass sie sich sehr rasch über den ganzen Continent verbreiteten. Aber wie jede Mode, so verschwand auch diese nach einiger Zeit. Was aber ist aus den Tausenden von Angorakatzen geworden, bei denen doch gewiss das Jungekiemen nicht aus der Mode gekommen ist? Nach wie vor findet man in Paris in jedem Laden die bekannten wohlgepflegten Katzen, welche bei

Tage schnurrend und halbschlafend auf dem Ladentische liegen, während sie sich Nachts dem Mäusefang hingeben, aber heute sind es wieder die gewöhnlichen, schwarz und braun getigerten, welche sich am meisten der allgemeinen Gunst erfreuen. Wo sind die weissen Angorakatten mit ihrer zahlreichen Nachkommenschaft hingekommen?

Es ist sonderbar, dass noch kein Biologe diese Frage discutirt zu haben scheint. Die Antwort auf dieselbe er giebt sich aus Beobachtungen an einem anderen Thier, Beobachtungen, welche auf das sorgfältigste angestellt worden sind, weil sie ein grosses wirthschaftliches Interesse darbieten.

Man weiss nämlich heute, dass in der Provinz Angora nicht nur die Katzen weiss und langhaarig sind, sondern auch fast alle anderen Hausthiere, die Hunde, Kaninchen, Rinder und Ziegen. Das Haar dieser letzteren ist ein sehr geschätztes Material, welches mit Sorgfalt alljährlich abgeschoren und in grossen Mengen exportirt wird. Es bildet die weiche, langstapelige, seidenglänzende Textilfaser, welche unter dem Namen Mohair wohlbekannt und sehr beliebt ist. Aus ihr werden allerlei seidenglänzende Gewebe und die als Fellimitationen bekannten Mohairplüsch hergestellt, ferner dienen nicht geringe Mengen zur Verfertigung der Haarperücken, ohne welche heutzutage keine Puppe mehr, und sei dieselbe auch noch so billig, verkäuflich ist. Das Mohair ist keine neue Errungenschaft; schon die Römer bezogen dasselbe aus Kleinasien, hielten es aber für eine besonders schöne Schafwolle, und im Orient ist es von jeher zur Herstellung besonders guter Teppiche verwendet worden. Neu ist nur die grosse Nachfrage nach diesem schönen Material in der europäischen Industrie. Diese bewirkte es, dass bald Kleinasien die erforderlichen Mengen von Mohair nicht mehr liefern konnte, was naturgemäss dazu führte, dass man Mohairziegen auch nach anderen Orten einfuhrte, um dort ihre Zucht zu betreiben, gerade so, wie man Angorakatten als Luxusartikel nach Paris gebracht hatte. Aber während man die Katzen nach ihrer Einführung sich selbst überlassen hatte, sah man sich genöthigt, die Fortpflanzung der kostbaren Ziegen sorgfältig zu überwachen. Dabei zeigte es sich, dass die zweite und dritte Generation kaum bemerkbare Aenderungen aufwies, dass aber in den folgenden allmählich die charakteristischen Merkmale der Mohairziege verschwanden, bis schliesslich trotz aller Sorgfalt in der Reinerhaltung der Rasse wieder ganz gewöhnliche Ziegen zum Vorschein kamen. Offenbar verhält es sich ganz ebenso mit den Pariser Katzen: die heutigen graubraunen Tigerkatten sind die Nachkommen der langhaarigen weissen Angoras der napoleonischen Zeit.

Was ergibt sich nun aus diesen Beobachtungen bezüglich der Vererbungstheorie? Offenbar das, dass die langhaarigen Thiere der Provinz Angora gar keine besonderen Rassen darstellen, wie man früher geglaubt hatte, sondern nur Spielarten unserer gewöhnlichen Hausthiere, welche ihre Entstehung dem Einfluss besonderer klimatischen Verhältnisse verdanken, welche aber doch so tiefgreifend sind, dass sie sich auch in einem veränderten Klima durch eine Reihe von Generationen forterben. Schliesslich aber geht diese Wirkung verloren und es kommt wieder das gewöhnliche Hausthier zu Stande, wie es sich unter dem Einfluss des Klimas des in Betracht kommenden Landes herausgebildet hat.

Dass die Bildung der Angorathiere nicht etwa ein Fütterungsergebniss ist, welches vielleicht durch das Vorkommen bestimmter Kräuter in Kleinasien hervorgebracht wird und verschwindet, wenn die Thiere andere Nahrung erhalten, ergibt sich eigentlich schon aus dem Umstande, dass sowohl bei pflanzen- wie bei fleischfressenden Thieren in Angora die erwähnte Umwandlung eingetreten ist, und ebenso wenig handelt es sich um Albinismus (wie bei den

weissen Kaninchen und Mäusen), da die Angorathiere keine pigmentlosen rothen Augen zeigen. Es ist aber schliesslich sogar der Beweis dafür erbracht worden, dass wenigstens bei den Mohairziegen das Klima allein für die Entstehung und Forterhaltung der Eigenart verantwortlich zu machen ist. Man hat nämlich gefunden, dass es einige wenige Länder giebt, wo die Mohairziege auch bei andauernder Fortzucht nicht in die Hausziege sich zurückverwandelt. Es sind dies gewisse Gegenden in Südafrika und Californien. So kommt es, dass namentlich die Capcolonie im Stande war, den grossen Mehrverbrauch an Mohair zu decken, der sich allmählich im Vergleich zu früheren Zeiten herausgebildet hat.

Ein Seitenstück zu diesen Beobachtungen an Angorathieren bildet die Geschichte der wollfliessigen Schafe, obgleich hier so viele Erscheinungen mit einander verflochten sind, dass es schwieriger ist, sie zu entwirren und für die Betrachtung der Vererbungserscheinungen zu verwerthen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Wollfliessigkeit keine natürliche, sondern eine erworbene Eigenschaft der Schafe ist, denn es giebt kein einziges wildes Schaf, welches wollfliessig ist. Die Fähigkeit, Wolle, d. h. ein markloses, durch besondere Zugfestigkeit ausgezeichnetes Flaumhaar zu erzeugen und dabei die sonst in jedem Thierfell vorkommenden Grannenhaare fast ganz zu verlieren, hat das Schaf erst durch die menschliche Pflege erlangt, die aber verbunden sein muss mit gewissen klimatischen Verhältnissen. So ist es gekommen, dass sich in Europa bloss an einem Orte ein wirklich edles Wollschaf entwickelt hat, nämlich in Spanien. Aber die erworbene Eigenthümlichkeit des spanischen Merinoschafes ist vererblich, in Folge dessen konnten diese Schafe in anderen Ländern, wo sie eingeführt wurden, bei passender Pflege weitergezüchtet werden. Andererseits geht sie verloren, wo die Lebensbedingungen ihrer Erhaltung nicht günstig sind. In jedem Tropenlande verwandelt sich das edelste Wollschaf schon nach wenigen Generationen in ein ganz gewöhnliches granniges Thier. Und wiederum giebt es aussereuropäische Länder, welche der Wollbildung noch günstiger sind, als das Heimatland der Merinos, wo sich daher diese zu noch grösserer Vollkommenheit entwickeln, als in der Heimat, oder wo aus ganz gewöhnlichen Schafen edelwollige Thiere entstehen. Ersteres war der Fall in Argentinien, wo sich das kleine spanische Merino zum Negreté-Riesenschaf ausgewachsen und dabei seine Wolle womöglich noch verbessert hat, letzteres geschah in Australien, dessen herrliche Wollschafe von ziemlich unedlen Vorfahren abstammen, welche aber schon in wenigen Generationen nach ihrer Einführung (aus Indien, wo sie keine Wolle produciren und nur als Fleischthiere gehalten wurden) eine solche Tendenz zur Wollfliessigkeit zeigten, dass die Ansiedler ihre Ausnutzung nach dieser Richtung und Kreuzung mit wirklichen Wollschafen für angezeigt hielten — mit welchem Erfolge, das ist weltbekannt.

Wer sich entschliessen kann, die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenthümlichkeiten nicht bloss als biologischen Zankapfel, sondern ohne jede Rücksicht auf wissenschaftliche Dogmen nachdenklich zu betrachten, wer sich dabei erinnern will, dass der schönste Erfolg einer wissenschaftlichen Errungenschaft in ihrer Verwerthbarkeit besteht, der wird alsbald erkennen, dass gerade auf diesem Gebiete die Grundlagen zu ungeheuren Fortschritten in der Zukunft gegeben sind. Die Weiterentwicklung der gesammten Landwirthschaft, die richtige Ausnutzung der Tropenländer, ja, der andauernde Fortschritt der Menschheit selbst, sie sind alle abhängig von der Erhaltung und

Weitervererbung erworbener guter und von der Ausmerzung erworbener schlechter Eigenschaften. Beim Menschen selbst ist die Cultur, deren er sich nach seinem völligen Heranwachsen erfreut, gewiss nicht bloss das Product seiner Erziehung in den Jahren der Kindheit. Es wäre traurig, wenn wir denken müssten, dass unsere Kinder als junge Wilde auf die Welt kommen, dass die geistige und körperliche Pflege ungezählter Generationen spurlos am Menschengeschlecht vorübergegangen sein sollte. Gewiss bedarf jeder Mensch aufs neue der Erziehung, aber wie das Löwenjunge, welches der Jäger der erschossenen Mutter fortgenommen hat, sich auch im Schafstall zu dem gewaltigen Raubthier auswächst, dessen Eigenart es von seinen Vorfahren ererbt hat, so wird auch der junge Mensch schon bei seiner Geburt eine gewisse Fähigkeit zur Erwerbung derselben geistigen Bildung mitbringen, zu welcher seine Vorfahren allmählich gelangt sind. Nur wenn wir dies voraussetzen, können wir an einen dauernden Fortschritt der menschlichen Civilisation glauben, während wir im anderen Falle annehmen müssten, dass schliesslich die Errungenschaften des Menschengeschlechtes zu zahlreich für die Bewältigung derselben in einem Menschenleben werden und damit der Erwerb neuer ausgeschlossen sein müsste.

WITT. [7069]

Wie kommt das junge Känguruh in die Bruttasche der Mutter? Wohl mancher hat bereits im „Zoologischen Garten“ ein junges Känguruh neugierig über den Rand seiner Wiege hinausschauen sehen; wie aber das ganz klein, unfertig und hülflos geborene Junge da hineingelangt, das scheint bisher nicht direct beobachtet zu sein, sonst hätte wohl der *Zoologist* im letzten Februarheft nicht die ausführliche Darstellung von D. Le Souëf, Assistenten am Zoologischen Garten von Melbourne, aufgenommen. Seine Wahrnehmungen wurden am grauen Känguruh (*Macropus giganteus*) gemacht, dessen Junges noch nicht 4 cm Länge besitzt, wenn es zur Welt kommt. Sein erstes Lager ist das weiche Pelzwerk der Unterseite des langen Schwanzes, welchen die Mutter zwischen die Sprungbeine auf den Boden nach vorn gestreckt hält. Sie ergreift das Junge dann alsbald mit den Lippen und steckt es in den mit beiden Vorderpfoten offen gehaltenen Beutel, woselbst sie es an der Brustwarze befestigt. Die Mundöffnung des Kleinen ist dann allem Anscheine nach nur ein rundes, keinerlei Saugthätigkeit fähiges Loch, und es würde nicht gelingen, das Thier an der Brustwarze zu befestigen, wenn diese nicht hart wie ein Gummipfropfen wäre und bei den ersten Milchstössen, welche die Mutter in seinen Mund entsendet, durch Anschwellung sich in dem Munde des kleinen Thieres befestigte. Es bleibt daran hängen, bis es im Stande ist, die Brustwarze freiwillig zu verlassen und wieder zu ergreifen. Verliert es dieselbe zu früh, so ist es gewöhnlich verloren, denn die Warze hat dann nicht mehr die Starrheit, um der Mutter zu ermöglichen, das Junge daran wieder zu befestigen.

[7055]

Die Temperatur der Oeane. In seiner Präsidialrede vor der Geographischen Section der letzten britischen Naturforscher-Versammlung legte Sir John Murray als Ergebniss der bis zur jüngsten Zeit fortgesetzten Messungen dar, dass von einer Tiefe von 180 m an die Temperatur des Meerwassers beinahe in allen Jahreszeiten unveränderlich bleibt. Es wurde darnach berechnet, dass 92 Procent

des Meerwassers eine Temperatur unter 4,4° C. besitzen. Das meiste Tiefenwasser des Indischen Oceans erreicht noch nicht 1,7° und ebenso verhält sich dasjenige des Atlantischen Oceans im Süden und gewisser Theile des süd-pacifischen Oceans. In den über 3600 m hinausgehenden Tiefen des nordatlantischen und in einem sehr grossen Theile des pacifischen Meeres ist die Temperatur am Boden um einen Grad höher. Die Meerestiefe ist eine finstere Region, in welche keine Sonnenstrahlen hinabdringen; vegetabilisches Leben fehlt fast überall, und die Tiefseefauna wird daher fast nur von dem nach dem Absterben der Oberflächenfauna und -Flora herabsinkenden organischen Stoffe erhalten. Da aber in der Hälfte der oceanischen Oberflächenwasser die Temperatur niemals unter 15,5° sinkt, so erreicht die hinabsinkende Menge des absterbenden Planktons eine hohe Ziffer und vermag in der Tiefe eine ansehnliche Fauna zu speisen. [7048]

* * *

Bekämpfung der Dünenfortschritte am Suez-Kanal.

In einem Vortrage, welchen Vaughan Cornish vor der Geographischen Gesellschaft in London unlängst gehalten hat und der nunmehr im Januarheft des *Geographical Journals* erschienen ist, werden auch die neuen Versuche besprochen, welche die Suezkanal-Gesellschaft gemacht hat, um die treibenden Sandmassen vom Kanale abzuhalten. Baumanpflanzungen schienen in diesen trockenen Gegenden hoffnungslos, bis man darauf verfiel, es mit den Streitkolbenbäumen (*Casuarina*-Arten) der südlichen Halbkugel zu versuchen, die keines Regens bedürfen und ihre Wurzeln so tief in den Sand treiben, bis sie endlich Wasser erreichen. Und ebenso, wie sie unempfindlich gegen Dürre sind, können die Wurzeln auch gelegentlich ein Uebermaass von Feuchtigkeit vertragen, ein wichtiger Umstand für die Anpflanzungen im Westen des Deltas, woselbst gelegentlich mit Ueberschwemmungen zu rechnen ist. Die *Casuarina*-Bäume, die man vor 25 Jahren zu Ismailia als ersten Versuch anpflanzte, sind schnell gewachsen und haben dort eine Höhe von nahezu 60 Fuss erreicht. Die schafthalmartige Belaubung ist bekanntlich wenig dicht, aber die Hauptsache ist, dass die Stämme dieser im Winde melodisch säuselnden lichten Wipfel den Flugsand befestigen und nicht so sehr darunter leiden, wenn sie halb und halb im Sande vergraben werden. Man hofft, mit Hülfe dieser in langen Linien angelegten Pflanzungen den von Westen heranwehenden Sand in einen langen hohen, mit dem Kanal parallel laufenden Wall bannen zu können.

E. K. [7033]

* * *

Schnelles Wachstum einer Pflanze. Viele Gewächse verlängern ihre Triebe ungemein schnell. Der Bambus ist ein Gras, welches man mit geeigneten Beobachtungsapparaten wachsen sehen kann, und Baumtriebe erreichen nach dem Stutzen zuweilen in einem Jahre die Länge von zwei bis drei Metern. Am leichtesten zu beobachten ist das Wachstumsergebniss natürlich ein einjährigen Pflanzen, bei denen man die Wachstumszeit genau kennt, und unter ihnen dürfte, wie C. H. Baker im Bulletin des Botanischen Gartens von Kew mittheilt, eine Amarantacee aus Florida, *Acnida australis*, wohl von wenigen anderen Pflanzen an Schnelligkeit des Wachstums übertroffen werden. Ihre Triebe erreichen häufig eine Länge von 6,70 und selbst von 7,60 m im Laufe eines Sommers.

[7052]

* * *

BÜCHERSCHAU.

Edvard Hjelt. *Aus Jac. Berzelius' und Gustav Magnus' Briefwechsel in den Jahren 1828—1847.* 8^o. (X u. 187 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 4 M.

Unter den glänzenden Forschergestalten aus der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts ist diejenige des grossen schwedischen Chemikers Berzelius eine der anziehendsten und sympathischsten. Nicht nur war er unbestritten der erste und hervorragendste unter den zeitgenössischen Chemikern, sondern er verstand es auch, in seine wissenschaftliche Arbeit so viel von seiner liebenswürdigen und imponirenden Persönlichkeit hineinzutragen, dass beide untrennbar mit einander verbunden sind. Jeder Chemiker seiner Zeit hielt es für das grösste Glück seines Lebens, eine Reise nach Stockholm unternehmen und den grossen Forscher kennen lernen zu können. Da sich das Reisen damals noch nicht in so fliegender Hast vollzog wie heute (wir erfahren aus dem angezeigten Werke z. B., dass Berzelius im Jahre 1830 auf der Rückreise von Hamburg nach Stockholm allein sechs Tage brauchte, um von Malmö bis nach der schwedischen Hauptstadt zu kommen), so waren derartige Besuche stets die Veranlassung zur Entstehung einer herzlichen Freundschaft, welche durch eine gewissenhafte Correspondenz für den ganzen Rest des Lebens fortgesetzt wurde. Denn auch im Briefschreiben war man in jenen Tagen viel gründlicher und ausführlicher als heute in der Zeit des telegraphischen und Postkartenverkehrs. Mit vollem Recht wird heute auf die Veröffentlichung des Briefwechsels hervorragender Männer aus jener Zeit grosser Werth gelegt, und speciell die chemische Litteratur ist in den letzten Jahren durch derartige Publicationen sehr bereichert worden, unter denen Briefe von und an Berzelius die Hauptrolle spielen.

Die fünfzigjährige Gedenkfeier des Todestages von Berzelius, welche im vorigen Jahre in Stockholm stattfand, hat einen grossen Schatz von noch unveröffentlichten Briefen zu Tage gefördert, welche von den verschiedensten Fachgenossen an den grossen schwedischen Forscher gerichtet worden sind. Wenn es dann gelang, aus anderen Quellen die zugehörigen Antworten zu beschaffen, so war sofort das Material zu einem Buche gegeben, welches eines weiten Leserkreises sicher war.

Ein solcher Fall liegt in dem angezeigten Werk vor. Magnus, der als einer der letzten das Glück hatte, eine Zeit lang bei Berzelius als dessen Schüler zu arbeiten und dabei in freundschaftlicher Weise mit dem grossen Meister zu verkehren, blieb ihm auch für den Rest seines Lebens treu und bewies dies durch eine grosse Anzahl von Briefen, welche er in späteren Jahren von Berlin aus an ihn richtete. Herr Professor Hjelt, welcher diese Briefe bei Durchsicht des Berzelius'schen Nachlasses in der Königlich schwedischen Akademie der Wissenschaften entdeckte, fand auch die zugehörigen Antworten im Besitz der Königlich preussischen Akademie, der sie durch die Wittve Magnus überlassen worden waren.

Allen, welche für die Chemie und die Geschichte ihrer Entwicklung sich interessiren, kann das Studium des angezeigten Werkes empfohlen werden. Dasselbe bringt uns in unmittelbare Berührung mit zwei hervorragenden Forschern und liebenswürdigen Menschen, und indem sich in den Briefen sowohl von Magnus wie von Berzelius das Persönliche mit dem Wissenschaftlichen auf das Innigste vermischt, bietet uns dieser Briefwechsel sowohl eine Bereicherung unserer Kenntnisse wie eine anregende Unterhaltung.

WITT. [7068]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Rupe, Dr. Hans. *Die Chemie der natürlichen Farbstoffe.* (Zugleich als fünften Bandes vierte Gruppe von Bolley-Engler's Handbuch der chemischen Technologie.) gr. 8^o. (XII u. 332 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 8 M.

XX. *Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial-Museums für das Jahr 1899.* Mit 19 Abbildungen. 4^o. (48 S.) Danzig.

Mayer, Prof. J. Wilhelm, und Prof. Edmund Czay. *Die praktische Wartung der Dampfkessel und Dampfmaschinen.* Ein Lehrbuch für Dampfkessel- und Dampfmaschinenwärter, sowie für Fabriksbeamte ohne technische Vorbildung. Zweite sehr verm. u. erweiterte Aufl. gr. 8^o. (156 S. m. 203 Abbildgn.) Wien, Karl Graeser & Co. Preis 3,20 M.

Blochmann, Rich. Herm. *Physik.* Gemeinverständlich dargestellt in drei Bänden. Bd. I. Mechanik und Akustik. Mit 87 Abbildgn. (Naturwissenschaftlicher Hausschatz. Eine Sammlung gemeinverständlich dargestellter Werke aus dem Gesamtgebiete der Natur. Bd. I.) gr. 8^o. (XXIII u. 249 S.) Stuttgart, Strecker & Schröder. Preis 5 M.

Foveau de Courmelles, Dr. *L'Électricité et ses Applications.* Avec 42 Figures dans le texte. Illustrations de A. Collomb. (Les Livres d'Or de la Science. Petite Encyclopédie populaire illustrée des Sciences, des Lettres et des Arts. Nr. 19.) 8^o. (185 S.) Paris, Schleicher Frères, Éditeurs, (Librairie C. Reinwald), 15, Rue de Saints-Pères. Preis 1 Franc.

POST.

Hamburg, 15. März 1900.

An die Redaction des Prometheus,
Berlin.

Die Nummer 542 vom 28. Februar 1900 Ihrer geschätzten Wochenschrift brachte auf Seite 352 einen kurzen Artikel über die Balata-Ausfuhr Guayanas, worin u. a. gesagt wird, dieselbe finde fast nur aus den holländischen und englischen Besitzungen Guayanas statt, nicht aus den französischen etc., und überrascht es mich, dass dabei der Ausfuhr dieses Artikels aus Venezuela gar nicht gedacht wird, die doch grösser ist als die aus den sämtlichen übrigen Produktionsländern zusammen genommen. Dieselbe betrug im Jahre 1899 aus dem Hafen von Ciudad Bolivar allein 748 572 kg im Werthe von 2 298 768 Francs, also ungefähr das Fünffache derjenigen von holländisch Guayana.

Obige Angabe ist dem Berichte des deutschen Consuls in Ciudad Bolivar an das Auswärtige Amt, Berlin, entnommen.

Die Gewinnung dieses Productes geschieht in Venezuela durch Fällen der herrlichen Bäume, wobei das schöne Holz fast gänzlich verloren geht; höchstens findet ein sehr kleiner Theil als Brennholz Verwendung. H. S. [7059]