

PROMETHEUS



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 551.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XI. 31. 1900.

Die deutsche Präzisionsmechanik auf der Pariser Weltausstellung 1900.

Obwohl die deutsche Technik bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf dem Gebiete des wissenschaftlichen Instrumentenbaues namhafte Erfolge aufzuweisen gehabt hat (im Fernrohrbau durch Repsold, Merz, Steinheil, in der Optik durch Voigtländer u. s. w.), so hat die eigentliche Präzisionsmechanik in Deutschland doch erst etwa in den letzten dreissig Jahren einen so bedeutenden Aufschwung genommen und so hervorragende Leistungen aufzuweisen, dass sie demselben Industriegebiete Englands und Frankreichs — gegen welche Länder sie zurückgeblieben war — erst jetzt völlig gleichwerthig an die Seite treten kann. Dazu haben nicht allein die erhöhten Anforderungen beigetragen, welche der allgemeine wissenschaftliche Fortschritt stellt und die durch diesen in den gesteigerten Bedürfnissen der physikalischen²⁾ und chemischen Institute, der Sternwarten und der internationalen Erdmessung, der Elektrotechnik u. s. w. zu Tage traten, sondern vornehmlich einige ausserhalb der blossen Technik liegende Factoren. Zunächst hauptsächlich die Begründung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt im Jahre 1887, durch welche der Staat die Hebung der Präzisionsmechanik in

die Hand nahm. Mittelst eines Stabes wissenschaftlich gebildeter Mitarbeiter führt diese Anstalt alljährlich eine Reihe sowohl auf technischem wie rein theoretischem Gebiete sich bewegende physikalische Untersuchungen aus, deren Resultate, gefundene neue Wege, Herstellungsvortheile, wichtige theoretische Ergebnisse u. s. w., der Präzisionsmechanik vielfach zu gute kommen. Ferner prüft dieses Institut die Verlässlichkeit und Leistungsfähigkeit der in der Technik Verwendung findenden physikalischen Instrumente und Messungsvorrichtungen, stellt Beglaubigungen über solche Apparate aus und unterstützt hierdurch die Technik in hervorragender Weise. Es ist deshalb selbstverständlich, dass die physikalisch-technische Reichsanstalt auch auf der deutschen Collectivausstellung für Mechanik und Optik in Paris 1900 repräsentirt sein wird, und zwar durch 42 Objecte, welche einige Arbeitsgebiete der Anstalt veranschaulichen und zum grössten Theile Constructionen der Anstalt selbst sind. Wir heben hervor die Normalstimmgabeln und den Apparat zur Bestimmung derer Schwingungszahlen, die Petroleumäther-Thermometer zum Messen sehr tiefer Temperaturen (bis -170°) und die Niehls'schen Thermometer aus Jenaer Glas zur Bestimmung sehr hoher Temperaturen (bis $+575^{\circ}$), den Gasofen zur Prüfung der Thermolemente, die verschiedenen Apparate zur Messung der

Stärke und Spannung der elektrischen Ströme, der Widerstände und der Arbeitsleistung elektrischer Motoren. Einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die deutsche Präzisionsmechanik hat auch die 1871 erfolgte Einsetzung der Normal-Aichungscommission gehabt, und zwar speciell auf die Entwicklung des metrischen Maass- und Gewichtswesens, indem die deutsche Mechanik hierdurch zur Herstellung feinsten Messwerkzeuge angeregt worden ist. Die Normal-Aichungscommission wird Gelegenheit nehmen, eine Collection solcher Apparate aus ihrem Besitze auszustellen: einen feinen Universalcomparator von Heele und Wanschaff (Berlin) zur Vergleichung von Maassstäben, einen Verticalcomparator zur Messung von Pendellängen, einen Schraubencomparator zur Prüfung der Theilung von Skalen bei Thermometern, Aräometern u. dgl. Ferner feine Wagen von Stückrath (Friedenau), Muster-Alkoholometer und Aräometer für Milch und Bier, Apparate zur Qualitätsbestimmung von Getreide, u. s. w. In derselben Abtheilung werden feine Präzisionswagen von Bunge (Hamburg), Sauter (Ebingen) u. a. ausgestellt sein. Ein weiterer Faktor, welcher der deutschen Präzisionstechnik zu ungeahnten Fortschritten verholfen hat, ist die Verbesserung der Jenaer Glassorten. Die aus den früheren Glasarten hergestellten Thermometer zeigten den Fehler der sogenannten „thermischen Nachwirkung“, nämlich eine Depression je nach der zu messenden Temperatur. Die Erfindung des Borosilicatglases in dem Jenaer Glaswerke beseitigte diese Nachwirkung fast ganz, und ihr ist es hauptsächlich zu danken, dass die Thermometer fehlerlos hergestellt werden können. Die hochgradigen Thermometer, mit welchen man Temperaturen bis 550° und bis zur Rothgluthgrenze auf einige Zehntelgrade genau messen kann, indem das Quecksilber des Thermometers unter einem Drucke von zwanzig Atmosphären gehalten wird, wären ohne das Jenaer Glas unmöglich gewesen. Solche aus diesem Glase hergestellte Normal- und Laboratoriumthermometer bringen C. Richter (Berlin) und die Reichsanstalt in Paris zur Ausstellung. Für die Herstellung der Objective astronomischer Fernrohre hatten die früheren Jenaer Glassorten zwar den Vortheil, dass sie das Auftreten des sogenannten secundären Spectrums der Objective wesentlich verminderten, wegen ihrer geringen Haltbarkeit waren sie aber für Fernrohre weniger geeignet; die neuerdings mit Kieselsäure hergestellten Objective jedoch sind wetterbeständig, heben dabei das secundäre Spectrum nahezu ganz auf und geben in Folge der streng geometrischen Vereinigung der Lichtstrahlen Bilder von sehr grosser Schärfe. Dadurch hat der Fernrohrbau in Deutschland einen ganz bedeutenden Fortschritt zu verzeichnen. Die Firma Zeiss (Jena) hat mehrere Objective dieser

Art, sowohl für photographische wie directe Beobachtungen berechnet, ausgestellt, darunter eines von 550 mm Durchmesser und 10 m Brennweite. Ferner sind die Doppelfernrohre (Erdfernrohre) derselben Firma sehr beachtenswerth. Bei diesen ist durch Anwendung des Porroschen Prismensystems die Rohrlänge des terrestrischen Fernrohrs bedeutend verkürzt und zugleich grosse Lichtstärke und Plastik der Bilder erreicht. Endlich sind von Jena auch die Fortschritte ausgegangen, welche Professor Abbe in der Theorie des Mikroskops erzielt hat und die der Leistungsfähigkeit des deutschen Mikroskopbaues ganz wesentlich vorgearbeitet haben. Alle diese Andeutungen über die Weiterentwicklung der deutschen Optik und Präzisionsmechanik lassen erwarten, dass die deutsche Collectivausstellung in Paris ein glänzendes Bild für den Kenner darbieten wird. Und dass dies wirklich der Fall sein wird, geht schon daraus hervor, dass eine sehr beträchtliche Zahl der ausgestellten Instrumente (abgesehen von der Normal-Aichungscommission und der Physikalisch-technischen Reichsanstalt) Eigenthum der besten wissenschaftlichen Staatsinstitute sind, wie des Geodätischen Institutes, der Internationalen Erdmessung, des Reichsmarineamtes, der Berliner Landwirtschaftlichen Hochschule, der Hamburger Seewarte, des Meteorologischen Institutes und des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam u. s. w. Aus der grossen Fülle der in zehn Abtheilungen gegliederten Ausstellung möchten wir wenigstens die hauptsächlichsten Objecte etwas hervorheben. In der Abtheilung „Astronomie“ bemerken wir: ein sinnreiches Universalmikrometer (Heele, Berlin), welches die hauptsächlich vorkommenden Himmelmessungen mit ein und demselben Messapparat auszuführen gestattet und astronomische Uhren mit Nickelstahl-Compensationspendeln von Riefler (Nesselwang), Müllers Keilphotometer zu Helligkeitsbestimmungen am Himmel (Töpfer, Potsdam). In der Abtheilung „Geodäsie und Nautik“: Rebeurs überaus empfindliches Horizontalpendel, zur Beobachtung von Lothabweichungen, Erdbeben (Bosch, Strassburg), den Pendelapparat für Schwerebestimmungen (Stückrath, Friedenau), das directe und photographische Zenithteleskop zur Ermittlung genauer geographischer Breiten resp. der Polchwankungen (Wanschaff, Berlin), die minutiösen Universalinstrumente für Forschungsreisende (Hildebrand, Freiberg, und Tesdorpf, Stuttgart). In der vierten Abtheilung besonders die magnetischen Instrumente von Bamberg (Friedenau) und die meteorologischen von R. Fuess (Steglitz). In der optischen Abtheilung die Photometer von Schmidt & Haensch (Berlin), die Polarisationsapparate und Saccharimeter derselben Firma, die Mikrotome von Jung (Heidelberg) und Miehe (Hildesheim), die Mikroskope und photographischen Objective von Zeiss (Jena),

Steinheil (München) und Goerz (Friedenau). In der Abtheilung „Elektrische Messinstrumente“ sind die Galvanometer und Dynamometer von Hartmann & Braun (Frankfurt a. M.) und Siemens & Halske (Charlottenburg), unter den „elektromedicinischen, physiologischen und biologischen Apparaten“ die Ausstellungsobjecte von Hirschmann (Berlin) und Petzold (Leipzig) hervorzuheben. Auch zahlreiche chemische und Laboratoriumapparate deutscher Werkstätten, Zeichen- und Recheninstrumente kommen zur Ausstellung. Es mag noch hinzugefügt werden, dass sich die Ausfuhr an Erzeugnissen der deutschen Präcisionsmechanik und Optik in den letzten zehn Jahren fast verdreifacht hat. Gegenwärtig sind in Deutschland 9200 Arbeiter in Werkstätten für physikalische, astronomische, optische und elektrische Instrumente, gegen 1800 in Glasbläsereien (Thermometer u. dgl.) und über 2600 Arbeiter in der optischen Industrie, zusammen 13 600 Arbeiter in fast 800 Betrieben thätig. * [7044]

Eisenschmelzöfen.

Von W. ZÖLLER.

(Schluss von Seite 473.)

Wir wollen uns nunmehr der dritten Ofengattung zuwenden, nämlich den Cupolöfen.

Der Cupolofen ist ein Schachtofen mit verticaler Achse; sein Name stammt aus dem Englischen, wo *cupola furnace*, auf deutsch Kuppelofen, den überwölbten Flammofen bezeichnete; von diesem hat sich der Name ohne einen inneren Zusammenhang auf den Schachtschmelzofen übertragen, den wir heute als Cupolofen bezeichnen.

Wie Abbildung 189 erkennen lässt, besteht der gewöhnliche Cupolofen aus einem glatten Schacht, in den oben (A) abwechselnd Brennstoff und Eisen eingesetzt werden. Das geschmolzene Metall sammelt sich unten an und wird durch die Abstichöffnung *b* an der tiefsten Stelle des Ofens herausgelassen.

Von allen bisher zum Schmelzen benutzten Oefen ist der Cupolofen derjenige, der den höchsten Wirkungsgrad besitzt, bei dem also der grösste Procentsatz des in dem Koks enthaltenen Brennwerthes für den Schmelzprozess wirklich nutzbar gemacht wird.

Wenn auch zur Erhöhung des Wirkungsgrades der Umstand beiträgt, dass in diesem Ofen der Betrieb ein durchaus continuirlicher, und die Menge des zu schmelzenden Eisens nicht, wie bei den bisher besprochenen Oefen, bestimmt begrenzt ist, so muss doch der Hauptgrund für seine vorzüglichen Erfolge in einer anderen Betriebseigenthümlichkeit zu suchen sein.

Während nämlich das Brennmaterial im unteren Theile vor den Formen (d. h. den Einstrom-

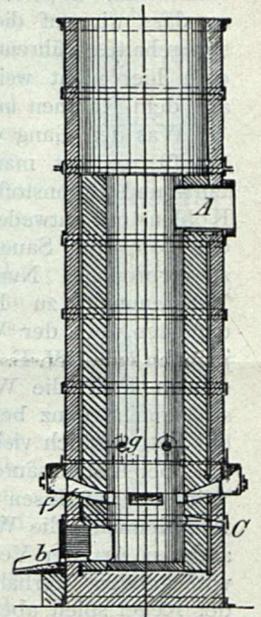
öffnungen der Windleitung) mit der zugeführten Luft zu Kohlenoxyd bezw. Kohlensäure verbrennt und die Verbrennungsgase nach oben steigen, sinkt das zu schmelzende Eisen abwärts, hat also entgegengesetzte Bewegungsrichtung.

Bedenkt man nun, dass eine Wärmeabgabe nur dort möglich ist, wo eine Temperaturdifferenz besteht, so wird der Vortheil dieser Gegenstromrichtung leicht klar. Es werden nämlich den von unten aufsteigenden Gasen immer wieder kältere Schichten entgegenkommen, welche Wärme in Folge ihrer geringeren Temperatur aufnehmen können; daher ist nur nöthig, dass die Höhe des Ofenschachtes bis zur Gichtöffnung eine hinreichende ist, wenn man nahezu vollständige Wärmeabgabe der Gase erzielen will. Nach unseren voraufgehenden Betrachtungen liegt es nicht fern, die nachrückenden oberen Schichten im Ofen als Wärmespeicher aufzufassen, welche die in den Abgasen entweichende Wärme auffangen und in sich selbst mit hinunternehmen in die Schmelzzone, um sie dort zu dem gewünschten Zwecke zu verwerthen. Da aber in diesem Fall der Wärmespeicher zugleich Brenn- und Schmelzmaterial ist, fällt die mehrfache Uebertragung in den Wärmespeicher und aus demselben fort, wie wir sie oben gefunden haben, mithin auch beträchtliche dabei entstehende Verluste. Also darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn der Wirkungsgrad des Cupolofens noch bedeutend den des Siemens' Flammofens übertrifft.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des Cupolofens ist die unmittelbare Berührung zwischen Brennstoff und Eisen. Rohe Brennstoffe sind natürlich nicht verwendbar, da sie in ähnlicher Weise, wie in dem oben beschriebenen Gaserzeuger, reichliche Gasbildung hervorrufen würden, die den Betrieb sehr beeinflussen könnte; auch das Backen der rohen Brennstoffe würde den Gang des Ofens stören. Daher nimmt man als Brennmaterial Koks.

Es sind also, von chemischem Standpunkte betrachtet, Eisen und Kohlenstoff bei hoher Temperatur mit einander in directer Berührung. Bei der grossen Affinität zwischen Eisen und Kohlenstoff findet daher ein Uebergang des letzteren in das Eisen statt, und zwar in um so höherem Maasse, je kohlenstoffärmer das gesetzte Eisen ist. Diese Kohlung ist so stark, dass selbst

Abb. 189.



Einfacher Cupolofen.

schmiedbares Eisen, d. h. solches ohne bzw. mit ganz geringem Kohlenstoffgehalt, nach dem Schmelzen im Cupolofen als stark kohlenstoffhaltiges Eisen erscheint, so dass derselbe überhaupt nur im Stande ist, Roheisen oder Eisen mit grossem Kohlenstoffgehalt zu liefern und demgemäss auch nur zum Schmelzen von Roheisen verwendet wird. Diese Aufnahmefähigkeit des Eisens für Kohlenstoff nimmt natürlich mit dem Sättigungsgrade ab, und da das gewöhnlich zum Schmelzen benutzte Roheisen den für seine Zusammensetzung grösstmöglichen Kohlenstoffgehalt in der Regel schon besitzt, wird in diesem Falle bei der Schmelzung sogar eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes durch Verbrennung stattfinden; im übrigen ist der Kohlenstoffgehalt des Roheisens zugleich eine Function seiner anderen Bestandtheile, insonderheit Silicium und Mangan, so dass wir auf die Veränderung des Kohlenstoffgehaltes während der Schmelzung im Cupolofen hier nicht weiter eingehen könnten, ohne aus dem Rahmen unserer Abhandlung zu treten.

Was den Gang des Cupolofenschmelzens anbetrifft, so hat man es durch Regulirung von Luft- und Brennstoffzuführung in der Hand, den Kohlenstoff entweder zu Kohlenoxyd oder mit der doppelten Sauerstoffmenge zu Kohlensäure zu verbrennen. Nun liefert 1 kg Kohlenstoff bei Verbrennung zu Kohlenoxyd 2473 Wärmeinheiten, bei der Verbrennung zu Kohlensäure jedoch 8080 W.-E. Man sieht daraus, dass in diesem Falle die Wärmeausnutzung des Brennstoffes eine ganz bedeutend bessere wird, somit der Betrieb auch viel ökonomischer. Andererseits übt aber Kohlensäure eine viel stärkere oxydirende Wirkung auf Eisen aus als Kohlenoxyd. Man wird demnach die Wahl zwischen der einen oder anderen Art der Verbrennung aus den jedesmal vorliegenden Verhältnissen treffen müssen. In der Regel spielt aber die Oekonomie des Brennstoffes die Hauptrolle, weshalb man die erste Art vorzieht und der oxydirenden Wirkung durch entsprechende Wahl des Einsatzes entgegentritt.

Rücksichtlich der Art des Betriebes ist auch die Güte des Giesserei-Schmelzkoks zu beurtheilen. Soll z. B. ein Minimum des Brennmaterialverbrauchs erzielt werden, also Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure, so ist von wesentlichem Einfluss darauf eine möglichst dichte Beschaffenheit des Koks. Je dichter nämlich ein Stoff ist, desto weniger Oberfläche besitzt er; deshalb trifft der aus den Formen tretende Wind bei dichtem Koks eine geringere Fläche von Kohlenstoff unter sonst gleichen Verhältnissen als bei porösem Koks. Es werden sich demnach die Kohlenstofftheilchen mit einer grösseren Anzahl von Sauerstofftheilchen verbinden können, so dass statt Kohlenoxyd Kohlensäure entsteht, die den doppelten Betrag von Sauerstoff enthält.

Es ist jedoch noch zu beachten, dass die

zuerst in der Formenzone sich bildende Kohlensäure beim Aufsteigen in Berührung mit immer anderen Koksstücken, also Kohlenstoff, kommt, so dass aus beiden nach dem Vorgange $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ eine Rückbildung in Kohlenoxyd stattfindet. Dieser begegnet man einmal durch die möglichste Beschleunigung des Schmelzens, da dann die kurze Zeit der Berührung kräftigere Einwirkungen ausschliesst, ferner durch Anbringen einer zweiten Düsenreihe über der ersten, damit das noch entstehende Kohlenoxyd wieder durch den einströmenden Sauerstoff zu Kohlensäure verbrannt wird. Nöthig ist diese Rückverbrennung dort, wo der Koksverbrauch möglichst gering ausfallen soll. Da nämlich die Wärmemenge, die bei der Verbindung zweier Stoffe frei, bei ihrer Zerlegung wieder gebunden wird, so ist klar, dass sich in dem Fall, wo die Rückbildung von Kohlensäure in Kohlenoxyd stattfindet, die schliesslich frei gewordene Wärme nur gleich derjenigen ist, die bei der directen Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd entwickelt wird, die also nicht einmal auf ein Drittel der im anderen Fall abgegebenen Wärme sich beläuft.

Den Wind für die Schmelzung liefern Kapselgebläse, vor allem der bekannte Roots blower, oder Ventilatoren, auf die hier einzugehen uns zu weit führen würde. Zuweilen findet auch Absaugen der Verbrennungsgase statt, daher ein Zuströmen des Windes unter dem Druck der Atmosphäre.

Wir wollen nun noch kurz einige besondere Constructionen von Cupolöfen besprechen.

Die einfachste, darum aber nicht schlechteste Form und Ausführung sehen wir in Abbildung 189*).

Der Schacht ist vollständig cylindrisch. In der Schmelzzone liegen die vier Formen mit reichlichem Durchgangsquerschnitt, darüber noch vier engere Düsen zur Verhütung der Kohlenoxydbildung. In *A* werden die Gichten eingesetzt, nach dem Anheizen des Ofens abwechselnd Eisen und Koks. Die Abstichöffnung für das geschmolzene Eisen ist *b*, während diejenige für die specifisch leichtere Schlacke höher liegt, in *C*.

Auf den ersten Blick meint man, einen Hochofen im kleinen vor sich zu haben. Dem ist jedoch nicht so.

Allerdings wurde in der ersten Zeit der Cupolofen lediglich als eine Art Hochofen aufgefasst, zumal dieser für die Erfindung jenes als Vorbild gedient haben wird. Man gab daher anfangs dem Cupolofen genau dieselbe Form und dieselbe Art der Windzuführung. Erst später machte man sich klar, dass im Hochofen ein chemischer Process mit den Erzen, also den

*) Eigentlich ist diese Form des Ofens aus der erst nach dieser zu besprechenden Irelandschen Construction hervorgegangen. Wir stellen sie aber voran, da sie die Hauptbestandtheile in einfachster Form enthält.

Sauerstoffverbindungen des Eisens, vorgenommen werden soll, denen der Sauerstoff durch Einwirkung von Kohlenoxyd bezw. Kohlenstoff entzogen wird, dass dagegen im Cupolofen lediglich das Schmelzen des Eisens unter möglicher Beibehaltung seiner chemischen Beschaffenheit bezweckt wird. Im ersten Falle wird nach dem oben Entwickelten der Wind also durch enge Formen eingeführt werden müssen, um das zur Reduction der Erze nöthige Kohlenoxyd zu erzeugen; im zweiten Falle muss Kohlenäure im Ofen gebildet werden, wie wir gesehen haben, weshalb reichliche Luftzuführung durch weite Formen anzuordnen ist. Erst nach Erkenntniss dieses Principes konnte man einen Cupolofen bauen, der den an einen guten Schmelzofen zu stellenden Anforderungen in jeder Weise entsprach.

Von den verschiedenen Abarten, die sich nun im Laufe der Zeit herausgebildet haben, wollen wir nur einige kurz betrachten, die als typisch aufzufassen sind hinsichtlich ihrer Construction und der derselben zu Grunde liegenden Anschauung von dem Schmelzungs Vorgange.

Wir sehen in Abbildung 190 den Irelandofen. In seiner älteren Gestalt hatte er in der Schmelzzone eine Einschnürung des Schachtes. Die Windleitung umgab in zwei durch Schieber getrennten Rohren an dieser Stelle den Ofen, so dass man beide Formenreihen oder die untere allein blasen lassen konnte, je nachdem es der Gang des Ofens erforderte. Später fiel die Einschnürung als unzweckmässig fort, da sie naturgemäss nur eine Störung im gleichmässigen Niedergange der Gichten verursachte. Man fand durch die Praxis, dass der Ofen durch Beseitigung der Querschnittsverengung in der Schmelzzone entschieden verbessert wurde. So war es wohl das Schicksal der meisten älteren Irelandöfen, dass dasjenige, was die Ofenform anfänglich charakterisirte, im Laufe der Zeit verschwand. Es hielt sich das System der reichlichen Windzuführung durch grosse Querschnitte, dem allein Ireland den Erfolg seines Ofens verdankt, aus den Gründen, die wir oben kennen gelernt haben. Jetzt baut man die Irelandöfen wie in Abbildung 189 dargestellt, die sehr oft auch mit einem Vorherde versehen sind und durch Krigar eingeführt wurden.

Dieser Vorherd wird dort von Nutzen sein, wo es sich darum handelt, grössere Mengen geschmolzenen Eisens anzusammeln, ohne dass durch die immer höher steigende Eisenmenge der Schmelzvorgang beeinflusst wird. Sehr leicht vollzieht sich auch bei dieser Construction die Entleerung des Ofens nach dem Schmelzen. Der Boden ist nämlich zum Herausklappen eingerichtet, nach Art eines Deckels. Daher wird nach dem Schmelzen der Boden einfach umgeklappt, wodurch der Ofen seinen Inhalt herausgiebt.

Bei Ofen ohne abnehmbaren Boden ist diese

Manipulation dagegen sehr schwierig und zeitraubend.

Von Nachtheil kann der Vorherd dadurch sein, dass das Eisen sich in ihm abkühlt, also leicht „matt“ wird, d. h. an Dünnsflüssigkeit verliert. Wo es daher auf diese ankommt, wird man oft den Vorherd trotz seiner Vorzüge nicht anwenden.

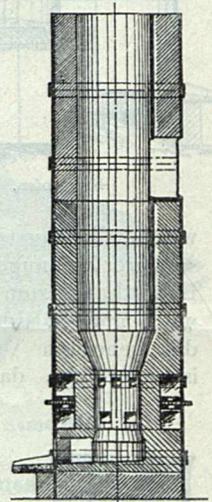
Man hat nun angestrebt, die Construction des Cupolofens zu vervollkommen, und zwar hinsichtlich der Windzuführung. Wir wollen da den Ofen von Gréiner und Erpf nennen, bei dessen Entstehung als Hauptzweck die vollständige Bildung von Kohlenäure, also günstigste Brennstoffausnutzung, ins Auge gefasst war. Dieselbe wird durch fortwährende Wiederverbrennung des durch Rückbildung entstandenen Kohlenoxyds erreicht, und zwar in der Weise, dass in einer um den Ofen laufenden steilen Spirale eine Anzahl Formen von geringem Querschnitt angebracht sind, natürlich ausser den grossen Formen in der Schmelzzone. Die Formen können einzeln, je nach dem Betrieb des Ofens, geöffnet oder geschlossen werden, so dass man sich durch praktische Versuche die günstigste Stellung der Windklappen aussuchen kann.

Einen anderen Weg zur Vervollkommenung des Cupolofens beschrift Krigar. Derselbe betonte das Princip der reichlichen unbehinderten Luftzuführung noch stärker und bewirkte diese durch zwei grosse, überwölbte Oeffnungen (Abb. 191); vermöge des reichlichen Durchgangsquerschnitts erzielte auch er gute Resultate. Später änderte er die Formen derart ab, dass im oberen Theile der bisherigen Oeffnungen je ein grosser, schräg nach abwärts geneigter Schlitz zur Windzuführung diente, während durch die grossen Gewölbe nur eine geringe Menge Wind eintrat. Er erreichte dadurch, dass die Formen sich nicht so sehr mit Schlacke zusetzten und daher das häufige Ausstossen derselben unterbleiben konnte.

In der Abbildung 192 führen wir unseren Lesern noch den Ibrüggerofen vor.

Wie zu ersehen ist, besteht derselbe im wesentlichen aus einem einfachen Schachtofen mit der Düsenanordnung von Ireland und einem, im Gegensatz zu früheren Constructionen, unmittelbar unter demselben angebrachten Sammelraum, der durch zwei Oeffnungen im Boden des Schachtofens mit diesem verbunden ist. Neu und eine Verbesserung ist ferner die Einrichtung, dass

Abb. 190.

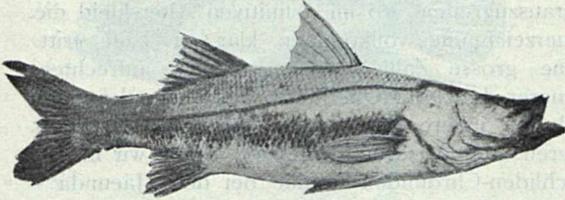


Ireland - Cupolofen in älterer Form.

Minimalwerth aufgetragen und die beide Punkte verbindende schräge Linie giebt in ihrer senkrechten Entfernung von der O-Achse mittlere Werthe.

So bezeichnen die Ordinaten der Linie *a* den Koksverbrauch in Tiegelöfen für 100 kg Eisen; derselbe schwankt zwischen 140 und 100 kg.

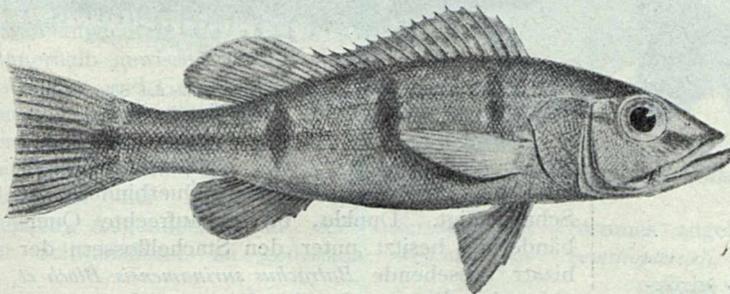
Abb. 194.



Camurim. *Centropomus undecimalis* (Familie der Percoiden).
1/10 der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

Linie *b* giebt den Kohlenverbrauch in Rostflamöfen und ist, um einen Vergleich zu ermöglichen, reducirt auf den Kohlenstoffgehalt des Koks in Linie *c*; ebenso bedeuten die Ordinaten der Linie *d* den Kohlenverbrauch in Flamöfen mit Gasfeuerung, die Ordinaten für *e* sind wiederum reducirt auf den Kohlenstoffgehalt des Koks. Linie *f* zeigt uns den Koksverbrauch im Cupolofen, und die strichpunktirte Linie *g* den oben annähernd ermittelten theoretischen Koksverbrauch*). Wenn man dagegen bedenkt, dass bei dieser Ermittlung die zum Schmelzen der Schlacke erforderliche Wärme ganz ausser Acht gelassen ist, so kann man sich sagen, dass wir mit dem modernen Cupolofen uns dem theoretischen Verbrauch an Brennstoff so genähert haben, dass wir kaum hoffen können, noch bedeutende Fortschritte mit ihm zu machen.

Abb. 195.



Tucunaré. *Cichla ocellaris*, natürl. Grösse. (Nach Stein'dachn'er.)

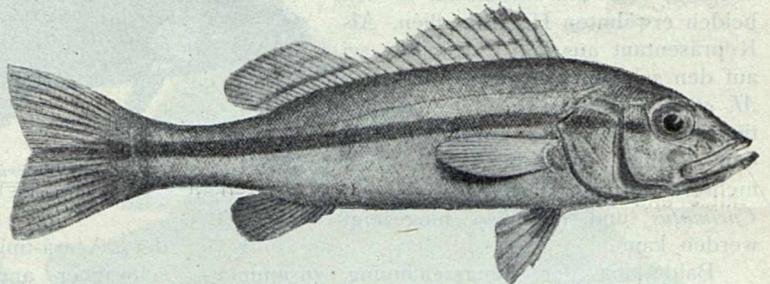
*) Es ist bei letzteren Zahlen allerdings noch zu beachten, dass der Kohlenstoffverbrauch für das Schmelzen im Cupolofen sich noch erhöht um denjenigen, der für den Gebläsebetrieb erforderlich ist. Im allgemeinen erhöht sich dadurch die Zahl um etwa 1 kg Koks = 0,9 kg Kohlenstoff pro 100 kg geschmolzenes Eisen, oft um noch weniger.

Wir wollen noch bemerken, dass der Brennstoffverbrauch des Cupolofens ohne Anheizen gerechnet ist.

Die wagerechten Linien (Abscissen) unseres Diagramms zeigen uns den Wirkungsgrad der einzelnen Oefen. Von *a* bis *a'* für den Tiegelofen, von *c* bis *d* für den Rostflamöfen, von *e* bis *e'* für den Gasflamöfen, von *f* bis *g*, für den Cupolofen.

Natürlich ist der Wirkungsgrad des Ofens immer nur ein Factor von mehreren, mit denen bei der Wahl des einen oder des anderen Systems gerechnet werden muss, freilich einer der wichtigsten. Es ist darum auch das Ziel aller Vervollkommnungen der Schmelzöfen, den Betrieb derselben möglichst wirtschaftlich zu gestalten. Die Entscheidung dafür, ob und in wie weit bei den einzelnen Systemen dieses Ziel erreicht wird, müssen wir der Zukunft überlassen. [6982]

Abb. 196.



Tucunaré-tinga. *Cichla temensis*, natürl. Grösse. (Nach Steindachner.)

Die Fischwelt des Amazonas-Gebietes.

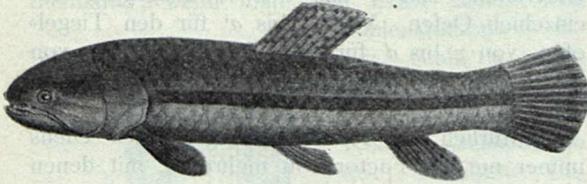
VON DR. EMIL A. GÖLDI,
Director des Museums für Naturgeschichte und Ethnographie in Pará.
(Fortsetzung von S. 474.)

Den ersten Schritt zu einer Complication in der Zeichnung sehen wir anbahnen durch einen bald stärker, bald schwächer markirten dunkel gehaltenen Längsstreif, welcher jederseits so ziemlich mit dem Verlauf der sogenannten „Seitenlinie“ zusammenfällt. Diesen Längsstreif beobachten wir schon bei dem zur Barsch-Familie gehörigen „Camurim“ (*Centropomus undecimalis*, Abb. 194), dann aber in den beiden Familien der Cichliden-Chromiden und Charac-

iniden so wiederholt, dass man hier füglich von zwei Parallelerien reden könnte. Aus der ersteren, der der Chromiden, hätten wir die den Typus der Familie darstellenden Glieder der Gattung *Cichla* anzuführen, indem vorzugsweise bei den jüngeren Individuen dieser „Tucunarés“ (Abb. 195

u. 196) der Längsstreif schön ausgebildet ist; auch in der Gattung *Heros* (s. Abb. 201) ist er zu erkennen. Auf der anderen Seite ist der besagte Längs-

Abb. 197.



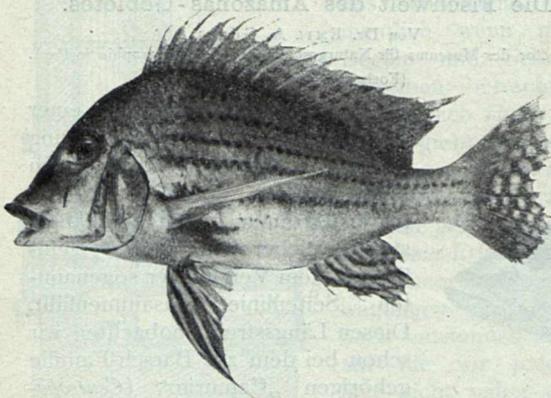
Jejú. *Erythrinus unitaeniatus* Spix. $\frac{1}{3}$ der natürl. Grösse.
(Nach Spix-Agassiz.)

streif in der Characiniden-Familie eine in den Gattungen *Leporinus*, *Tetragonopterus*, *Macrodon*, *Erythrinus* wiederkehrende Erscheinung und beispielsweise im „Jejú“ (*Erythrinus unitaeniatus* Spix, Abb. 197), besonders hübsch veranschaulicht.

Mehrere seitliche Längsstreifen, statt eines einzigen, gelangen in verschiedenen Fällen ebenfalls zur Beobachtung, und zwar wiederum in den beiden erwähnten Hauptfamilien. Als Repräsentant aus den Chromiden sei auf den schönen *Geophagus surinamus* M. et T. (Abb. 198), den „Acará-tinga“, verwiesen, während aus den Reihen der Characiniden auf mehrere Vertreter der Genera *Brycon*, *Curimatus* und *Leporinus* hingewiesen werden kann.

Bald mit der Längszeichnung zusammenwirkend (zumal in den jungen und mittleren

Abb. 198.

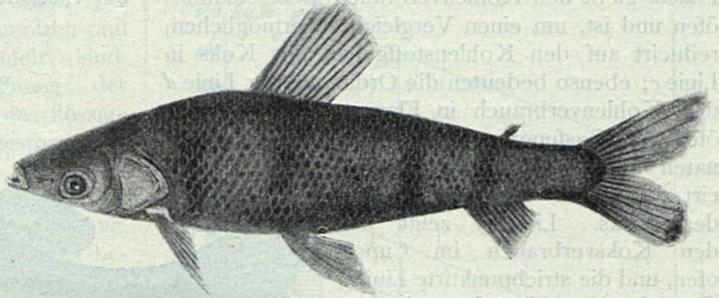


Acará-tinga. *Geophagus surinamus* Müller et Troschel
(Familie der Cichliden-Chromiden).
 $\frac{1}{3}$ der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

Phasen ontogenetischer Entwicklung), bald dieselbe verdrängend und allein das Feld behauptend, sehen wir bei den amazonischen Fischen auch die Querzeichnung eine Rolle spielen. Da in diesen Worten bereits der genetische Zusammen-

hang beider Zeichnungsmodalitäten angedeutet ist, kann es uns nicht überraschen, wenn wir diesen zweiten Modus zur Geltung kommen sehen gerade in denselben zwei Hauptfamilien und sogar innerhalb derselben Genera, die wir hinsichtlich der Längszeichnung als Beispiele herangezogen haben. Der Rahmen dieser Arbeit zwingt mich indessen, bloss ein paar frappante Beispiele herauszugreifen, wo im definitiven Alterskleid die Querzeichnung vollkommen klar zu Tage tritt. Eine grosse Zahl enge gestellter, aufrechter, feinerer dunklerer Querlinien, anscheinend äusserlich die innere Begrenzung der einzelnen Myomeren zum Ausdruck bringend, sehen wir in der Cichliden-Chromiden-Familie bei den „Jacundá“-Arten (*Crenicichla*); aufrechte, aber breite und daher weniger zahlreiche Querbänder zeigen uns

Abb. 199.



Aracú-pintado. *Anostomus (Leporinus) fasciatus* Agassiz, $\frac{1}{2}$ der natürl. Grösse.
(Nach Spix-Agassiz.)

der „Acará-tinga“ (*Geophagus surinamus*) — hier schwächer angedeutet — aus derselben Sippschaft, besonders auffallend aber in der Reihe der Characiniden die *Anostomus*- und *Leporinus*-Arten („Aracús“, Abb. 199). Erwähnenswerth ist, dass unter den aalartigen Gymnotiden *Carapus fasciatus*

Abb. 200.

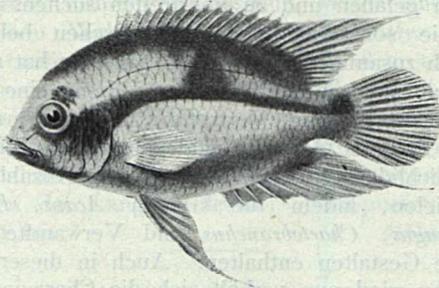


Sorubim. *Platystoma fasciatum* L. (Familie der Siluriden).
 $\frac{1}{10}$ der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

Pallas, der „Sarapó“, eine eigenartige Modalität schief gestellter, dunkler Querbänder zur Schau trägt. Dunkle, breite, aufrechte Querbänderung besitzt unter den Stachelflossern der bizarr aussehende *Batrachus surinamensis* Bloch et Schneider. Bei der Querbänderung treten sodann auch verschiedene Vertreter der Wels-Familie als Concurrenten auf den Schauplatz. Reiner finden wir sie bei den grossen „Sorubim“ (*Platystoma fasciatum* Linné und Verwandte, Abb. 200), sodann bei den kleinen *Arges*-Arten; bei den ersteren kommt eine förmlich getigerte Zeichnung zu Stande durch Gabelung der Quer-

binden und Combination von Binden mit dazwischen liegenden Flecken. Ueberhaupt stossen

Abb. 201.



Acará. *Heros Goeldii* Boulanger
(Familie der Chromiden).

1/2 der natürl. Grösse. (Nach einer Zeichnung.)

wir innerhalb derselben Wels-Familie auf eine reichhaltige und weitgehende Desorganisation des primitiven Verhaltens der Zeichnung; es sind alle successive Phasen der Auflösung in dichte, kräftige Wolken, in lichte, lose Nebel (*Centromochlus*- und *Arges*-Arten), in vereinzelte Flecke und Striche (*Platystomatichthys*), in feine Tüpfel vorhanden (*Ageniosus*- und *Auchenipterus*-Arten), so dass die bunteste Musterkarte entsteht.

As Residuen eines der eben geschilderten Zeichnungs-Arten sind jedenfalls gewisse ornamentale Einzelheiten zu deuten, die innerhalb gewisser Gattungen und Gruppen an gewissen Körperstellen mit Zähigkeit wiederkehren. Vor allem ist hier des dunklen Augenflecks an der Insertionsstelle der Schwanzflosse zu gedenken, welchen wir

Abb. 202.



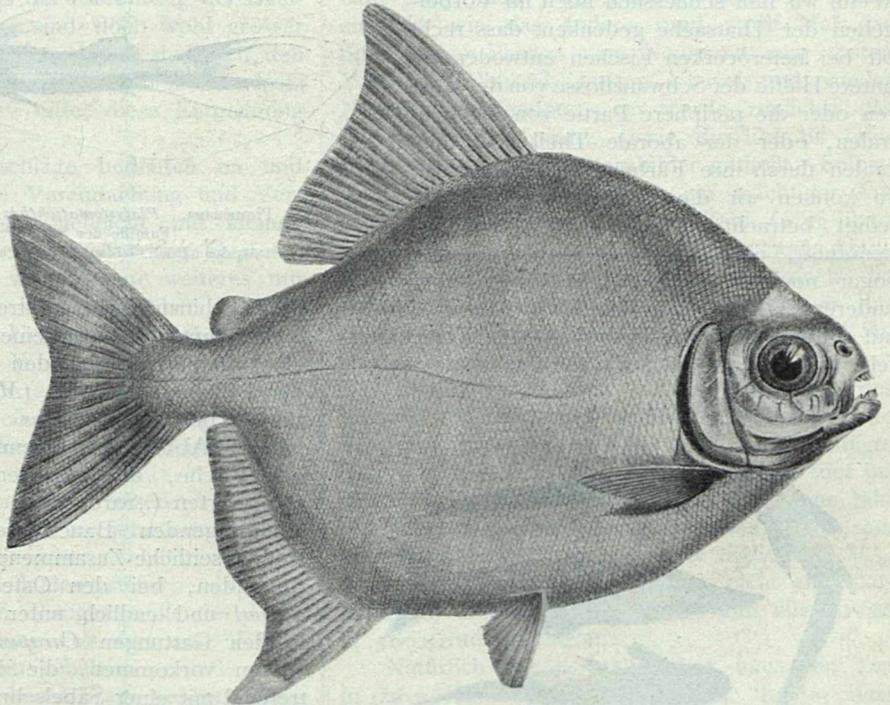
Peixe-agulha. *Belone truncata* L., 1/3 der natürl. Grösse.
(Nach Photographie.)

unter den Chromiden bei mehreren „Acarás“ (*Heros*, Abb. 201, *Petenia*), beim „Apaiary“

(*Hydrogonus ocellatus*) und bei den ausgewachsenen Tucunarés (*Cichla*-Arten) beobachten und den wir sodann unter den Characiniden mit auffallender Häufigkeit bei dem artenreichen Genus *Tetraodon* wiederkehren sehen. Derselbe Fleck ist auch beim langschnauzigen „Pirá-pucú“ (*Xiphostoma Cuvieri Spix*) vorhanden. Derartige Ueberbleibsel stellen wohl auch dar der schwarze runde Fleck in der Flankenmitte beim „Ubarý“ (*Hemiodus notatus*) und das mitunter farbige Auge auf oder dicht hinter dem Kiemendeckel bei einzelnen *Brycon*-, *Cichla*-, *Hydrogonus*- und *Tetraodon*-Arten, bei dem vorgenannten „Apaiary“ (*H. ocellatus*) in brennendem Roth prangend.

Absonderlich gefärbt ist die ökonomisch wichtige „Gurijuba“ (*Arius luniscutis Cuv. et Val.*) unter den Siluriden; sie erscheint in frischem Zustande grellgelb dank einer der ganzen Körperoberfläche aufliegenden Schleimschicht, und nicht weniger auffällig ist die mehr dem Oberlaufe des

Abb. 203.

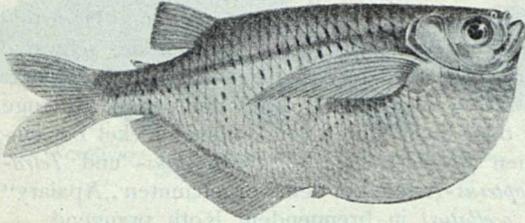


Pacú. *Myletes Knerii*, 3/4 der natürl. Grösse. (Nach Steindachner.)

Stromes angehörige „Pirarára“ (*Phractocephalus hemiliopterus*), die oberseits roth, unterseits gelb gefärbt ist. Die Natur scheint den blutdürstigen Charakter der gefürchteten „Piránhas“ auch äusserlich kennzeichnen zu wollen, indem sie eine der häufigeren Arten, *Serrasalmo piraya Cuv.*, mit einer rünstig blutfarbenen Unterseite ausstattete. Hervorragend schöne und farbenprächtige Fische sind die beiden Osteoglossiden: sowohl beim kleineren, seitlich stark comprimierten

Aruaná (*Osteoglossum bicirrhosum Vandelli*), als bei dem grossen, corpulenten Pirarucú (*Arapaima gigas Gth.*) ist der Hinterrand jeder Schuppe der aboralen Körperhälfte von einem kräftigen rothen Halb-

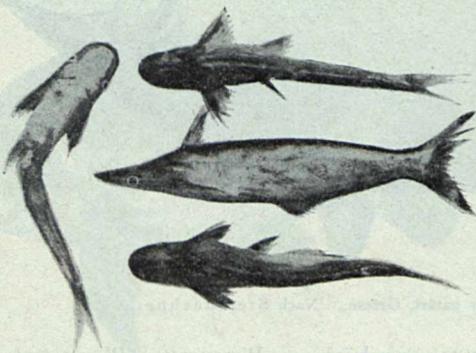
Abb. 204.



Sapopema. *Gasteropelecus sternicla*, natürl. Grösse.
(Nach Steindachner.)

mond eingefasst, der für letztere Art die Veranlassung zum indianischen Volksnamen geworden ist, denn pirá-(u)rucú besagt eben nichts anderes als „Rocou-farbener Fisch“ in Anspielung auf den von *Bixa orellana* gelieferten Farbstoff. Wenn wir nun schliesslich noch im Vorbeigehen der Thatsache gedenken, dass recht oft bei heterocerken Fischen entweder die untere Hälfte der Schwanzflosse von der oberen oder die periphere Partie von der centralen, oder der aborale Theil von dem oralen durch ihre Färbung verschieden ist, so können wir diesen Gegenstand als erledigt betrachten, zwar mit voller Erkenntniss, dass Vieles oder das Meiste sogar noch zu sagen übrig bleibt, aber andererseits auch mit dem Bewusstsein, dass es auf diesem bisher völlig unbebauten Forschungsfelde schwieriger ist, kurz zusammenzufassen, als

Abb. 205.



Manduby. *Ageniosus ucayalensis* Cast.
(Familie der Siluriden).
 $\frac{1}{4}$ der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

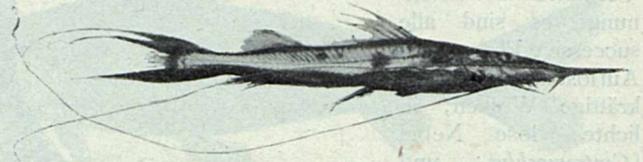
mit epischer Breite in die Discussion von Einzelheiten einzutreten.

Halten wir nun Umschau nach amazonischen Fischen, die durch besondere Seltsamkeit und Eigenart in Form und Gestalt sich hervor- thun. Neben einem Contingent von Gattungen und Arten, die vom gewohnten Fisch-Habitus

keine nennenswerthen Abweichungen zeigen, treffen wir andererseits ganze Gruppen und Familien, die sich in Absonderlichkeit des ganzen Körpers (Abb. 202) oder gewisser Theile desselben gefallen und zu übertreffen suchen.

Die sonst bei vielen Meerfischen beliebte seitlich zusammengepresste Körperform hat unter den amazonischen Süsswasserfischen eine bemerkenswerthe starke Vertretung. Neben *Argyrosoma zomer* L. unter den Carangiden bietet die Familie der Cichliden-Chromiden eine reiche Anzahl von Beispielen, indem die Genera *Acara*, *Heros*, *Geophagus*, *Chaetobranchus* und Verwandte nur solche Gestalten enthalten. Auch in dieser Beziehung wiederum verhält sich die Characinen-Familie parallel, indem auch sie mehrere speciesreiche Gattungen umfasst, wo die bilateral zusammengepresste Körperform die stehende Regel bildet. Es genügt, auf die Genera *Brycon*, *Chalcinus*, *Piabuca*, *Anacyrtus*, *Serrasalmo* und

Abb. 206.



Pirapéuaa. *Platystomatichthys sturio* Kner
(Familie der Siluriden).
 $\frac{1}{4}$ der natürl. Grösse. (Nach Photographie.)

Myletes hinzuweisen. Extrem ausgebildet bis zur Verdünnung nach Art einer Messerschneide oder eines Papierblattes finden wir sie bei einzelnen der beliebten „Pacús“ (*Myletes*, Abb. 203) und zumal bei *Gasteropelecus sternicla* L., „Sapopema“ (Abb. 204), einem kleinen silberglänzenden Fische, der mit den vorgenannten *Chalcinus*-Arten („Sardinhas“, „Arauirys“) den weit vorspringenden Bauch gemeinsam hat. Wir treffen seitliche Zusammenpressung auch bei den Clupeiden, bei den Osteoglossiden (*O. bicirrhosum*) und endlich unter den Gymnotiden, wo in den Gattungen *Carapus* und *Sternarchus* Gestalten vorkommen, die der Volksmund selbst treffend mit einer Säbelschneide vergleicht („Ituyterçado“ = *Carapus fasciatus*).

Das Gegenstück, die dorso-ventrale Abplattung, finden wir, abgesehen von Rochen (*Batoidei*) und Schollen (*Pleuronectidae*), bei denen dieselbe ja bekanntlich die angestammte Körperform darstellt, angebahnt bei nicht wenigen Vertretern der Wels-Familie. Bald beschränkt sie sich vorzugsweise auf den Kopf (*Arius*, *Piratinga*, *Platystoma* u. s. w.), hierin ihre extreme Ausbildung bei den Arten der Gattung *Ageniosus* erreichend (Abb. 205), bald erstreckt sie sich auf den ganzen Leib, merkwürdige Beispiele zumal unter den kleineren Panzerwelsen

der Gattungen *Loricaria* und *Aspredo* hervorbringend.

Recht bizarre Verlängerungen des Oberkiefers, über deren speciellen Zweck und Nutzen jede Erklärung bisher noch aussteht, weisen innerhalb derselben Wels-Familie *Platystomatichthys sturio* (Abb. 206, nicht mit Unrecht mit dem altweltlichen Störe zu vergleichen) und die *Acestra*-Arten auf, und drollig genug sehen auch unter den Characiniden die *Xiphostoma*-Arten aus, denen die einheimische Bevölkerung den bezeichnenden Namen der Langnasenfische, „Pirá-pucú“, beigelegt hat. (Schluss folgt.)

Noch einmal die „Decimale Zeit- und Kreistheilung, ein Culturfortschritt“.

Von Professor Dr. DZIOBEK.

In Nr. 540 des *Prometheus* ist ein sehr anregend geschriebener Artikel mit obiger Ueberschrift von P. Crueger erschienen. Die Bedenken aber, welche besonders der Einführung der Decimalzeit entgegenstehen, sind doch wohl grösser als der Verfasser zugeben will, weshalb ich den Herausgeber unter Berufung auf den Grundsatz „*audiat et altera pars*“ bitte, diese Entgegnung aufzunehmen.

Die dortigen Vorschläge bedeuten an und für sich zweifellos eine Vereinfachung und Verbesserung und würden, vielleicht mit kleinen Abänderungen, sicher zur Ausführung kommen, wenn — ja wenn — wir so ohne weiteres mit dem Alten aufräumen könnten. Aber das Bestehende, seit Urzeiten Ueberlieferte, hat zuweilen eine ausserordentliche Widerstandskraft, und ich fürchte sehr, dass wir auch hier bei etwaigen Bestrebungen nach einer Neuordnung zuletzt doch die Wahrheit des „Weh Dir, dass Du ein Enkel bist“ erkennen würden.

Warum sind denn aber unsere Vorfahren nicht so klug gewesen wie wir jetzt sein wollen? Warum haben sie sich nicht, nachdem der Decimalaufbau unseres Zahlensystems, also ein Culturfortschritt ersten Ranges vollendet, nun auch bei der Eintheilung von Zeit und Winkel und Länge an die Zehn gehalten?

Die Beantwortung dieser Frage gehört sicherlich hierher, weil sie das geschichtliche Recht unserer Stundeneintheilung erweist. Es ist wohl kein Zweifel, dass die Zahl Zehn unseres Zahlensystems nichts Anderes ist als die Anzahl der Finger. Wie heute noch das Kind, so hat früher die Menschheit an den Fingern zählen gelernt. Was war also natürlicher, als bei Zehn aufzuhören und dort eine neue Einheit zu bilden! Und als dann auch diese Einheit nicht mehr ausreichte, nahm man eben wieder das Zehnfache als neue Einheit, das Hundert u. s. w., bis schliesslich das Zahlensystem in seiner ganzen Klarheit und Wahrheit erkannt wurde und zuletzt

in der Schreibweise mit unseren zehn Ziffern, die bekanntlich, wie das Beispiel der römischen Zahlen genugsam beweist (es fehlte das Zeichen für 0), erst viel später geschaffen und in der noch späteren Einführung der Decimalbrüche ihren einfachsten und vollkommensten Ausdruck gefunden hat, an dem nichts mehr verbessert werden kann.

Was gemeinhin auch gezählt wurde, wie Menschen, Thiere, Bäume oder Gebrauchsgegenstände aller Art, nirgends bot sich eine so bequeme, immer gleiche Zahl, wie bei den Fingern, und so ist der Sieg der Zahl Zehn offenbar ein Sieg der Finger, der allerdings erst durch Schaffung höherer Einheiten auf gleicher Grundlage seine eigentliche Culturbedeutung gewonnen hat. Als aber Einzelne anfangen, über das Maass der täglichen Sorge hinaus sich umzusehen, da fand man am Himmel noch andere unveränderliche Zahlen, die ihres hohen Ursprungs wegen zu gefährlichen Concurrenten der Zehn wurden. Gar bald hatte man es abgezählt, dass der Mond ein Jahr wie das andere rund zwölf Mal das Spiel seiner Phasen vom Neumond zum ersten Viertel, Vollmond, letzten Viertel und wieder Neumond vollendete. So wurde zunächst das Jahr in zwölf Monate, sowie die Ekliptik oder Sonnenbahn in zwölf Sternbilder getheilt. Selbstverständlich aber war damit ein mächtiger Antrieb zur Eintheilung nach der Zahl Zwölf überhaupt gegeben, dessen Folgen wir noch heute fast überall erkennen können. Sind doch die Spuren des Eindringens der Zwölf selbst in das gewöhnliche Zählen noch im Dutzend und im Gross zu erkennen.

Aber weiter! Man zählte die Tage des Monats und fand rund dreissig. Folglich hatte das Jahr $12 \cdot 30 = 360$ Tage (zu Anfang genügte das, erst später bemerkte man, dass es fünf bis sechs Tage mehr waren), und da die Sonne Jahr für Jahr (scheinbar) einen grössten Kreis am Himmel beschrieb, so rückte sie täglich um $\frac{1}{360}$ ihrer Bahn vor. War es daher nicht durchaus natürlich, diesen Kreis und mit ihm alle Kreise in 360 Grad zu theilen?

Natürlich war es auch, dass man den Tag in zwei Hälften, Tag und Nacht theilte; dass nun jeder Theil wieder in zwölf und nicht in zehn Stunden getheilt wurde, ist ebenfalls nach diesen Auseinandersetzungen geschichtlich gerechtfertigt. Weniger leicht aber erklärt sich die Unterabtheilung der Stunde in 60 Minuten und der Minute in 60 Sekunden, sowie die entsprechende des Grades in 60 Bogenminuten und der Bogenminute wieder in 60 Bogensekunden. Bisher habe ich in keiner Geschichte der Astronomie oder Mathematik eine Begründung hierfür gefunden, vielleicht liegt hier ein Compromiss zwischen der Zwölf und der Dreissig, also der Zahl der Monate im Jahr und der Tage im

Monat vor, indem man ihr kleinstes gemeinschaftliches Vielfache genommen hat.

Dieser nebensächliche Umstand kann aber die Thatsache, dass in der Theilung von Zeit, Winkel (und bis vor kurzem auch von Länge und Gewicht) die Zwölf einen fast vollständigen Sieg über die Zehn davongetragen hat, nicht aufheben. Beim Zählen die Fingerzahl Zehn, weil hier die Allgemeinheit durchaus betheiligt war, beim Theilen und Messen aber die Thierkreiszahl Zwölf, so wurden im grossen und ganzen die Herrschaftsgebiete beider Einheiten abgegrenzt. Dass diese Dualität ihre Unbequemlichkeiten hat und dass man sie in der Neuzeit wenn möglich vollständig beseitigen möchte, ist an sich durchaus berechtigt. Die Decimaltheilung unseres Zahlensystems wird schwerlich jemals durch eine andere ersetzt werden, weil erstens kein zureichender Grund hierzu vorliegt und zweitens ganz unabsehbare Schwierigkeiten dem entgegenstehen; also bleibt nur die Möglichkeit, das Theilen und Messen mit unserer jetzigen Art des Zählens in Einklang zu bringen.

Ein solcher Sieg der Finger über den Thierkreis auf der ganzen Linie, wie er heute von vielen Seiten angestrebt wird, würde ja später unleugbare Vortheile gewähren. Aber sind andererseits die Opfer, welche er erfordert, für Zeit und Winkel nicht gar zu gross und ist namentlich dieses Ziel überhaupt nach den bisherigen Erfahrungen erreichbar?

Diese Fragen müssen gar wohl ernstlich erwogen werden, denn sie sind nicht unerheblich und nebensächlich, sondern von der grössten Wichtigkeit. Was zunächst die Decimaltheilung der Winkel betrifft, so ist die Allgemeinheit daran verhältnissmässig wenig interessirt, da der Durchschnittsmensch selten genug in die Lage kommt, Winkel zu messen. Wenn daher die Wissenschaft diese Umwandlung für nützlich hält und sie ernstlich anstrebt, werden ihr behördlicherseits kaum Schwierigkeiten bereitet werden.

Sie wird auch schon seit Jahrzehnten gewissenhaft geprüft und angebahnt. So hat man bereits logarithmische Tafeln mit Decimaltheilung berechnet und herausgegeben, durch welche das so lästige Umrechnen der Bruchtheile der Grade in Minuten, oder der Minuten in Secunden erspart wird. Bedenkt man aber, dass nach Einführung der neuen Theilung alle jetzt gebräuchlichen Logarithmentafeln werthlos sein würden, dass die meisten Cataloge und Sammelwerke aus der Astronomie, der Geographie, der Geodäsie, der Mathematik u. s. w. umzurechnen wären, dass die Winkelmessinstrumente, Fernrohre, Theodoliten u. s. w. neu eingetheilt werden müssten, was wieder eine grosse Umwälzung in der Feinmechanik bedeutet, so erscheint ein langsames und umsichtiges Vorgehen, vielleicht auch entschiedener Widerspruch gerechtfertigt.

Uebrigens ist die Decimaltheilung des rechten Winkels bereits vor mehr als hundert Jahren in Frankreich durch die grosse französische Revolution eingeführt worden. Sie findet sich z. B. in der berühmten *Mécanique céleste* von Laplace, wie Schreiber dieser Zeilen einmal gründlich erfahren hat, als er dort angegebene Winkel entnahm, um ihre Werthe mit Bestimmungen aus der Neuzeit zu vergleichen. Da aber die anderen Völker fortfuhren, an der alten überlieferten Winkeltheilung festzuhalten, so sah sich auch Frankreich genöthigt, diese Neuerung wieder aufzugeben.

Aber nun gar eine völlig neue Theilung des Tages? Wer will die ungeheuerlichen Unbequemlichkeiten, die gewaltigen Kosten, die heillose Verwirrung ermassen, durch welche wir uns erst durchringen müssten, ehe die Vortheile an die Reihe kommen. Wie tief sich der Begriff der Stunde in unser Leben, unser Denken, unser Empfinden eingegraben hat, würde erst zu Tage kommen, wenn man sie uns entreissen, durch ein neues Zeitmaass ersetzen wollte. Das lebende Geschlecht würde sie nie vergessen, nie verlieren. Hat sich schon der Thaler und der Groschen, der Fuss und der Zoll noch jetzt, Jahrzehnte nach der Einführung des metrischen Maasses und des neuen Münzsystems im Volksbewusstsein lebendig erhalten, so würde die Stunde erst nach Jahrhunderten wahrhaft verschwinden und der neuen Zeiteinheit, wie immer man sie nennen mag, Platz machen. Dazu kommt, dass im öffentlichen und häuslichen Verkehr, in Verordnungen und Gesetzen, in Schulen und Geschäften tief einschneidende Veränderungen die unausbleibliche Folge wären, von geringeren Umwälzungen, wie z. B. bei der Definition der Beschleunigung der Schwere (jetzt 9,81), bei der Pferdestärke, kurz bei den so überaus zahlreichen Beziehungen des Zeitmaasses zu anderen Maassen ganz zu schweigen. Meiner Meinung nach urtheilt Herr Crueger allzu optimistisch, wenn er meint, dass hier alles so leicht und glatt gehen würde, wie bei Einführung des Meters und des Kilogrammes.

Vielleicht aber sehe ich hier zu schwarz, wie Herr Crueger zu hell. Es giebt aber noch ein anderes Hinderniss, an welchem die Bemühungen um eine neue Zeittheilung scheitern werden. Meines Erachtens wäre es viel werthvoller, wenn alle Culturvölker in ihren Maasseinheiten übereinstimmten, als dass sich diese dem Decimalsystem unterordnen. Gerade von diesem Gesichtspunkte aus ist die Annahme des französischen Meter und Kilogrammes ein ausserordentlicher Fortschritt für uns gewesen, besonders weil es der früheren kleinstaatlichen Zerfahrenheit auf diesem Gebiete im Deutschen Reiche ein Ende gemacht hat.

Bezüglich der Zeit aber sollten wir es als ein grosses Glück ansehen, dass nur eine einzige,

althehrwürdige, wenn auch verbesserungsfähige Eintheilung vorhanden ist. Es wäre kein Fortschritt, sondern ein offener Rückschritt, wenn ein Theil der Menschheit die Stunde aufgeben, der andere sie beibehalten würde. Glaubt man aber wirklich, dass ein einheitliches geschlossenes Vorgehen aller Staaten angesichts der schweren Bedenken erreichbar wäre? Streit und Krieg können doch nicht in Anwendung kommen, um etwaigen Widerstand zu brechen! Und wie sieht es denn bei anderen internationalen Fragen ähnlicher Art aus. Ausser dem Meter und dem Kilogramm giebt es noch viele andere Längen- und Gewichtseinheiten, in jedem Staat andere Münzen, nicht weniger als drei Thermometerskalen, die französische von Réaumur in Deutschland, die deutsche von Fahrenheit in England, die englische von Celsius in Frankreich, gregorianische, julianische, türkische und heidnische Kalender, keine officielle Anerkennung eines Anfangs- oder Nullmeridians, trotzdem man über kurz oder lang sich doch für den von Greenwich wird entscheiden müssen, Zählen der Länge in der Geographie von 0 Grad bis 180 Grad östlich und westlich, dagegen Zählen der Rectascension in der Astronomie von 0 Grad bis 360 Grad nur östlich, und vieles Andere mehr, wo ungleich leichter eine Einigung zu erzielen wäre. Nach diesen Erfahrungen ist eine Annahme der neuen Zeit auf der ganzen Erde in unabsehbare Ferne gerückt.

Mögen daher die Astronomen, welche, wie Herr Crueger mit Recht bemerkt, den grössten Vortheil dabei hätten, für sich in den Sternwarten Decimaluhren anfertigen lassen, um die Umrechnung der Stunden, Minuten und Secunden in Bruchtheile des Tages zu ersparen. Von da werden solche Uhren schon ihren Weg in andere wissenschaftliche Institute, in physikalische Laboratorien, in die Physikalisch-technische Reichsanstalt u. s. w. finden; dann werden sie wohl gelegentlich in Schaufenstern von Uhrmachern oder bei Liebhabern von Neuigkeiten zu sehen sein, so dass die Allgemeinheit erst ganz allmählich an eine etwaige neue Zeitordnung gewöhnt wird. Endlich mag eine nachhaltige Agitation einsetzen, um ihre Vorzüge, die Herr Crueger so vortrefflich geschildert hat, gehörig wirken zu lassen. Ist so diese Frage von den allerkleinsten Anfängen einer Lawine gleich angewachsen, so möge ein internationaler, aber kein Gelehrtencongress, sondern ein Congress der Regierungen tagen und beschliessen, bis endlich, nachdem in Gesetzen und Verordnungen, im Verkehr u. s. w. in aller Stille die Vorarbeiten beendet, die neue Zeit mit einem Schlage in der ganzen Welt angenommen wird.

Gut Ding will Weile haben. Es ist nicht zu erwarten, dass noch dieses Jahrtausend an das grosse Werk herangeht. Jedenfalls haben die

Staaten bezw. die Regierungen angesichts der ausserordentlichen Bedeutung dieses Unternehmens das entscheidende Wort zu sprechen und die Handvoll Astronomen, Geographen, Geodäten Physiker u. s. w. wird sich eben fügen müssen. Solange die Allgemeinheit noch nicht der Ueberzeugung ist, dass „die nur einmaligen Unbequemlichkeiten und Kosten bei der Einführung gegenüber den dauernden Vorzügen nicht ins Gewicht fallen,“ solange wird Jeder von uns nach Stunden und Minuten sein Tagewerk verrichten, bis ihm die Todesstunde schlägt. [7041]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Jedermann weiss, dass das Wasser, welches gewonnen wird, wenn man auf der See gebildete Eisschollen zerschmelzen lässt, nur sehr wenig salzig ist; das Eis der Eisberge liefert sogar vollkommen süsses Wasser, aber dies rührt wohl daher, dass die meisten Eisberge Bruchstücke von Gletschern sind, welche von dem grönländischen Inlandeis herabkommen und daher von Hause aus kein Recht haben, salzig zu sein. Dagegen ist die Verringerung des Salzgehaltes von Eisschollen, welche sich unzweifelhaft durch Gefrieren von Meereswasser gebildet haben, eine sehr bemerkenswerthe Thatsache, welche schon manchem Walfischfänger oder Polarreisenden zu statten gekommen ist. Es lohnt sich wohl der Mühe, diese vollständig gesetzmässige Erscheinung einer genaueren Betrachtung zu unterziehen.

Man kann sagen, dass jede Flüssigkeit bei genügender Abkühlung zum Erstarren gebracht werden kann, gerade so, wie wir heute wissen, dass jedes Gas verflüssigt werden kann. Mit anderen Worten, die heutige Wissenschaft nimmt an, dass jeglicher Körper befähigt ist, in allen drei Aggregatzuständen zu existiren, und zwar entspricht der feste Zustand den niedrigsten Temperaturen, der flüssige mittleren und der gasförmige Zustand hohen. Ausnahmen finden nur dann statt, wenn die Temperaturen, bei welchen der Körper flüssig oder gasförmig werden würde, höher liegen als diejenigen, bei welchen er sich freiwillig zersetzt und in andere Substanzen verwandelt. Beim Wasser ist dies nicht der Fall, wir kennen es daher in allen drei Aggregatzuständen, als Eis, flüssiges Wasser und Dampf. Die Temperatur, bei welcher dieser letztere freiwillig in seine Bestandtheile zerfällt, die sogenannte Dissociationstemperatur des Wassers, liegt weit über dem Siedepunkte desselben, nämlich bei etwa 1200°.

Der Uebergang der einzelnen Aggregatzustände in einander erfolgt bei ganz bestimmten Temperaturen, welche für die meisten Körper und ganz besonders für das Wasser mit grosser Genauigkeit festgestellt sind. Der Siedepunkt der Flüssigkeiten ist bekanntlich in hohem Maasse abhängig vom Druck und daher mit demselben variabel. Dagegen ist der Einfluss des Druckes auf den Erstarrungspunkt der Körper so gering, dass man ihn für gewöhnliche Verhältnisse ganz ausser Acht lassen kann. Aus diesem Grunde ist der Erstarrungspunkt des Wassers einer der schärfsten Fixpunkte für alle Temperaturbestimmungen, man hat ihn mit Recht als Grundlage unserer gesammten Thermometrie angenommen und auf der Thermometerscala mit 0 bezeichnet.

Obleich wir uns nun auf Grund dieser Thatsache gewöhnt haben, den Erstarrungspunkt des Wassers als etwas

unabänderlich Feststehendes zu betrachten, so ist doch auch hier ein gewisser Vorbehalt zu machen. In der That sind die Erstarrungspunkte aller Flüssigkeiten oder, was für die meisten Körper dasselbe ist, die Schmelzpunkte der entsprechenden festen Substanzen nicht ganz unveränderlich. Ihr genaues Zusammenfallen mit einer bestimmten Temperatur ist abhängig von der Voraussetzung, dass der betreffende Körper vollständig rein und frei von anderen Beimengungen ist. Ist dies nicht der Fall, enthält irgend eine Substanz eine Beimengung, so wird der Schmelzpunkt erheblich herabgedrückt. Die Chemie benutzt diese Thatsache schon seit langer Zeit als ein Mittel, um irgendwelche Körper auf den Grad ihrer Reinheit zu prüfen. Substanzen, welche nicht denjenigen Schmelzpunkt zeigen, der ihnen im reinen Zustande zukommt, müssen durch geeignete Methoden so lange gereinigt werden, bis sie bei der richtigen Temperatur schmelzen, und neu entdeckte Körper werden zuerst auf ihren Schmelzpunkt untersucht und dann so lange nach Verfahren behandelt, welche ihre weitere Reinigung erhoffen lassen, bis der immer wieder bestimmte Schmelzpunkt sich unveränderlich zeigt. In neuerer Zeit hat man sogar die Gesetzmässigkeiten erkannt, nach welchen die Erniedrigung des Schmelzpunktes erfolgt, und man hat auf diese Gesetzmässigkeiten eine sehr sinnreiche Methode zur Bestimmung des Moleculargewichtes gegründet.

Kehren wir zurück zum Wasser, so finden wir, dass dasselbe den eben entwickelten Gesetzen genau gehorcht. Während es im reinen Zustande genau bei 0° erstarrt, sinkt sein Erstarrungspunkt mehr und mehr, sobald irgendwelche andere Substanzen in ihm gelöst sind. Das ist nun der Fall beim Seewasser, welches etwa 3 Procent Salz enthält und daher bei 0° noch nicht gefriert. Wenn aber die Temperatur erheblich unter 0° sinkt, so erfolgt schliesslich doch die Eisbildung, welche sich aber bei der grossen Menge des vorhandenen Wassers niemals auf die ganze Menge desselben erstrecken kann. Es wird vielmehr nur ein Theil des vorhandenen Wassers erstarren und der ganze Process spielt sich in Folge dessen in der Weise ab, wie es bei der Krystallisation irgend einer Lösung der Fall ist, d. h. derjenige Körper, der bei der vorhandenen Temperatur das Bestreben hat, feste Form anzunehmen, scheidet sich in Krystallen aus dem auch bei dieser Temperatur noch flüssigen Antheil der Lösung aus. Die Eisbildung im Seewasser ist somit nicht als ein Erstarren dieser Flüssigkeit, sondern als eine Ausscheidung festen Wassers aus einer flüssigen Salzlösung aufzufassen. Diese Auffassung des Processes hat für uns nur deshalb etwas Auffallendes, weil wir gewohnt sind, in den meisten Fällen Wasser als das Lösungsmittel zu betrachten, aus dem sich irgend etwas, was darin gelöst ist, ausscheiden soll, im vorliegenden Fall aber ist das Wasser dasjenige, was sich ausscheidet, und die zurückbleibende Salzlösung das Lösungsmittel.

Halten wir diese Auffassung der Eisbildung im Meereswasser als Krystallisationsprocess fest, so begreifen wir sofort, weshalb das im Meereswasser sich bildende Eis einen nur sehr geringen Salzgehalt aufweist, denn bei jeder Ausscheidung von Krystallen aus einem Lösungsmittel findet ein Bestreben dieser Krystalle nach Ausschliessung aller Fremdkörper statt, und gerade aus diesem Grunde ist die Krystallisation eine der wichtigsten und am meisten verwendeten Methoden zur Reinigung chemischer Verbindungen. In der That sollte das aus Meereswasser sich ausscheidende Eis nicht nur nahezu, sondern vollständig frei von Salz sein; dass es dies nicht ist, beruht auf dem Umstande, dass die meisten Krystalle geringe Mengen der Mutterlauge, aus der sie sich abscheiden, mechanisch einzuschliessen

pflegen. So schliesst auch das aus dem Meereswasser sich ausscheidende Eis etwas flüssiges Salzwasser in sich ein, welches sich natürlich dem Schmelzwasser beimeengt und dieses wieder in geringem Maasse salzig macht. Wenn man aber mit diesem Wasser das Gefrieren wiederholt, so bekommt man schon ein nahezu salzfreies Wasser und schliesslich kann man auf diesem Wege auch die letzten Spuren des Salzgehaltes beseitigen.

Wie vollständig man in dieser Hinsicht zum Ziele kommen kann, ist unter anderem bewiesen worden durch die Versuche, welche von Kohlrausch angestellt worden sind, um vollständig reines Wasser zu erhalten. Dass diese Aufgabe viel schwieriger ist, als man denkt, weiss Jeder, der sich irgend einmal mit chemischen oder physikalischen Versuchen beschäftigt hat. Auch unser Fluss- oder Brunnenwasser ist keineswegs rein, sondern enthält — ganz abgesehen von mechanischen Beimengungen wie Staub und Bakterienkeime — eine so grosse Menge von aufgelösten Verunreinigungen, namentlich von Kalksalzen, dass es selbst für gröbere chemische Arbeiten nicht zu gebrauchen ist. In Laboratorien verwendet man daher ausschliesslich destillirtes Wasser, welches für feinere Arbeiten sogar mit ganz besonderen Vorsichtsmaassregeln hergestellt werden muss. In neuerer Zeit ist nun die Wissenschaft um ein besonders feines Hilfsmittel zur Untersuchung von Wasser auf seine Reinheit bereichert worden. Es ist dies die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers. Mit Hilfe dieser Methode konnte Kohlrausch nachweisen, dass selbst durch eine vielfach wiederholte Destillation des Wassers im luftleeren Raum ein Zustand vollkommener Reinheit nicht erreicht wird, dagegen gelang es ihm, den Reinheitsgrad des Wassers erheblich zu vergrössern, als er dasselbe theilweise gefrieren liess. Das Schmelzwasser des so erhaltenen Eises war erheblich reiner, als der ungefrorene Antheil.

Auf die geschilderten Thatsachen, welche natürlich nicht nur für Salzwasser, sondern für alle wässrigen Lösungen gelten, lassen sich manche nützliche Anwendungen gründen; doch scheint es, dass die Technik bis jetzt eine viel zu geringe Anwendung von denselben gemacht hat. Ausserordentlich häufig sind die Fälle, wo man irgend welche Lösungen concentriren möchte, ohne eine höhere Temperatur auf dieselben einwirken zu lassen. Man hilft sich dann meist durch Eindampfen der Flüssigkeiten im Vacuum, indem man die starke Herabsetzung der Siedetemperatur des Wassers durch Verminderung des Druckes ausnutzt, oder man lässt die betreffenden Flüssigkeiten langsam bei gewöhnlicher Temperatur eindunsten. Von dem Hilfsmittel des Ausfrierens aber macht man sehr selten Gebrauch, obgleich die hohe Entwicklung, welche die Kältetechnik in neuerer Zeit erlangt hat, dazu einladen sollte.

Doch scheint auch auf diesem Gebiete ein Fortschritt sich anzubahnen, wie ein neues Verfahren beweist, welches ganz vor kurzem in Frankreich als Erfindung eines Herrn Descours-Desacres zur Anwendung gekommen ist. Diese Erfindung besteht in der Herstellung eines verbesserten Apfelweins mit Hilfe von Kältemaschinen.

Es ist bekannt, dass der Apfelwein ein ebenso wohl-schmeckendes wie bekömmliches Getränk ist. Wenn er im Vergleich zu Traubenwein etwas dünn erscheint, so liegt dies weniger an dem geringen Gehalt des Apfelsaftes, als vielmehr daran, dass man die Aepfel, welche viel mehr feste Substanz enthalten, als die Weinbeeren, nur dann rationell verarbeiten kann, wenn man das nach der ersten Pressung zurückbleibende Fruchtfleisch nochmals mit Wasser anrührt und zum zweiten Male presst. Auf diese Weise wird der grösste Theil des bei dem Fruchtfleische zurückgebliebenen Saftes auch noch gewonnen; der ver-

dünnte Saft der zweiten Pressung wird dann mit demjenigen der ersten vermischt und beide werden gemeinsam der Gährung unterworfen. Aber der erhaltene Wein ist natürlich wässriger, als wenn er durch Gährung des unverdünnten Apfelmestes erhalten worden wäre. Die Methode aber hat noch einen anderen Nachtheil, welcher in erster Linie den oben genannten französischen Erfinder zur Einführung seines neuen Verfahrens veranlasst hat. Da nämlich die Landwirthe, welche Apfelmost darstellen, gewöhnliches Brunnenwasser zum Ausziehen der Trester benutzen, und da dieses stets in grosser Menge verschiedene Bakterienkeime enthält, so können diese bei ihrer Entwicklung in dem erhaltenen Most die Gährung sehr stark beeinflussen. Nicht mit Unrecht schreibt Herr Descours-Desacres diesem Umstand die grosse Verschiedenheit zu, welche der Apfelwein verschiedener Producenten aufweist. Er will das Wasser ganz aus der Apfelweinbereitung entfernen und schlägt vor, dies dadurch zu erreichen, dass er den gewonnenen Most theilweise zum Frieren bringt. Das dabei ausgeschiedene Eis liefert beim Schmelzen eine äusserst dünne, fast nur aus Wasser bestehende Flüssigkeit, welche nur noch sehr wenig Zucker und Extractivstoffe enthält, und nach dem Vorschlage des genannten Erfinders zum Anrühren und Nachpressen der Trester benutzt werden soll. Derselbe macht dann noch den zweiten Vorschlag, fertigen Apfelwein dadurch zu concentriren und gehaltreicher zu machen, dass man einen Theil des Wassers aus ihm herausfriert. Es ist gelungen, auf diese Weise Apfelwein herzustellen, dessen Gehalt an Alkohol und Extractivstoffen denjenigen der reichsten Südweine noch übertraf.

Man ist gewohnt, den Apfelwein als ein geringwerthiges Getränk zu betrachten, und man wird sich daher sofort fragen, ob ein derartiges Product die Preiserhöhung vertragen kann, welche durch die beschriebene Behandlung mit Nothwendigkeit herbeigeführt werden muss. Man wird ferner bezweifeln können, dass gerade die Apfelweinkellerei, welche doch ein typisches Kleingewerbe ist, sich bereit finden lassen wird, maschinelle Hilfsmittel zu adoptiren, die sich nur im grossen Betriebe bezahlt machen können. Ein zu grosses Gewicht darf man aber auf derartige Bedenken nicht legen, denn erstens ist es nicht einzusehen, weshalb nicht auch der Apfelwein bei genügender Veredelung seiner Darstellungsweise zu einem werthvollen Getränk werden soll, und zweitens ist auch ein Grossbetrieb der Apfelweinbereitung möglich und an einzelnen Orten sogar schon durchgeführt.

Ganz besondere Beachtung aber verdient die beschriebene Erfindung, wenn man sie erweitern und auf die eigentliche Weinbereitung übertragen will. Es ist dies namentlich in Deutschland angezeigt, dessen Weinbau nicht durch die Grösse der Production, sondern vielmehr durch den hohen Werth der erzeugten Weine sich auszeichnet.

Aus diesem Grunde ist die deutsche Weinindustrie vielleicht mehr als irgend eine andere in der Lage, selbst die Einführung kostspieliger neuer Hilfsmittel in Betracht zu ziehen, wenn dieselben nur irgend eine Verbesserung der erzielten Resultate versprechen, und das ist der Fall mit dem Gefrierverfahren. In regenreichen Jahren wird ein dünner, wässriger Most erhalten, dessen Verbesserung man dadurch herbeizuführen gesucht hat, dass man ihm vor der Vergährung Stärkezucker zusetzte. Die schädlichen Wirkungen dieser Methode sind jetzt allgemein anerkannt und wir wollen hoffen, dass sie nicht mehr angewendet

wird. Durch die Gefriermethode könnte man solchen Most concentriren, ohne ihm irgend eine Fremdschubstanz hinzuzufügen. Ebenso wäre es möglich, auf diese Weise auch in normalen Jahren die Ausbeute an Wein zu vergrössern; auch beim Pressen der Trauben bleibt in den Trebern eine ansehnliche Menge von Saft zurück. Heute wird dieselbe in der Weise zu gute gemacht, dass man die mit Wasser angerührten Treber vergären lässt und dann durch Destillation den gebildeten Alkohol gewinnt; es ist dies der sogenannte Tresterbranntwein, und es dürfte fraglich sein, ob die Herstellung desselben einen ebenso guten Gewinn abwirft, wie er sich ergeben würde, wenn man den letzten Rest des Saftes noch als Weinmost aus den Trestern herausholen könnte, namentlich dürfte dies bei den edlen Weinsorten, wie sie im Rheingau gezogen werden, zutreffen. Durch das Gefrierverfahren wäre die Gewinnung auch dieses Antheiles des Mostes möglich, wenn man nämlich das durch Ausfrieren aus dem ersten Antheil gewonnene Wasser zum Anrühren und zweiten Pressen der Trester benutzen würde. Vielleicht liesse sich endlich eine Verfeinerung der Qualität mancher Weine auf Kosten der Menge dadurch herbeiführen, dass man aus normalem Most einen Theil des Wassers durch Ausfrieren entfernt.

Ich muss es selbstverständlich den Weinproducenten vom Fach überlassen, festzustellen, ob und in wie weit diese Vorschläge durchführbar sind. Dass aber das Gefrierverfahren in der Weinbereitung und vielleicht auch noch auf vielen anderen Gebieten nützliche Erfolge zeitigen kann, davon bin ich überzeugt, und wenn ich Weinproducent wäre, so würde ich mir eine Eismaschine bestellen, um im kommenden Herbst mit meinen Versuchen zu beginnen.

WITT. [7070]

* * *

Die Lebensfähigkeit der Rum-Mikroben. Vor drei Jahren entdeckten V. H. Veley und Lilian J. Veley in einer Sendung verdorbenen Rums einen Mikroben, der als die Ursache des Verderbens angesehen wurde.*) Die Genannten weisen jetzt in *Nature* darauf hin, dass sie diesen Mikroben in einem Rum von 70 Procent Spiritusgehalt am Leben gefunden haben und ihn auf Gelatine weiter züchten konnten. Der Fall ist um so erstaunlicher, als sich die Flaschen seit drei Jahren im Besitze der Genannten befanden.

[7058]

* * *

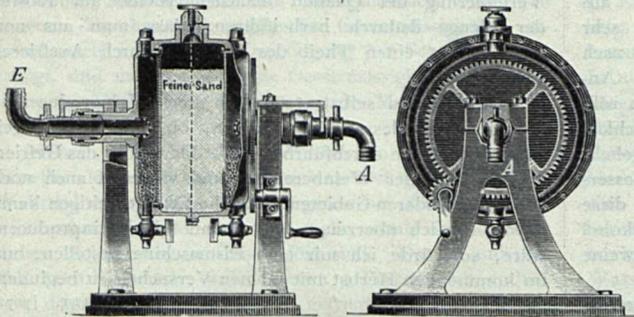
Parthenogenesis und Erbllichkeit. Nach den viel-erörterten Ansichten Weismanns soll die Variation, die Mannigfaltigkeit der Naturwesen bekanntlich eine Folge der geschlechtlichen Vermischung sein. Nun giebt es aber zahlreiche Thiere, die sich, wie z. B. die Blattläuse, in ganzen Reihen auf einander folgender Generationen ungeschlechtlich, durch sogenannte Jungfergeburt (Parthenogenesis) vermehren. Bei den Sprossen solcher Geburten müsste demnach eine Verschiedenheit der Individuen, wenn nicht ganz ausgeschlossen, doch nur in sehr geringem Maassstabe auftreten. E. Warren hat nun, um diese Streitfrage, der eine grosse Wichtigkeit beigelegt wird, zu prüfen, eine Reihe von Messungen an dem grossen Wasserfloh (*Daphnia magna*) und seinen parthenogenetischen Nachkommen vorgenommen und in den *Proceedings of the Royal Society of London* (Nr. 415) veröffentlicht. Er hat 23 Stück dieser Daphniden, die selbst bereits parthenogenetischer Abstammung waren, isolirt und sie selbst, wie zahlreiche ihrer ungeschlechtlich erzeugten Nachkommen

*) Vergl. *Prometheus*, IX. Jahrg., Nr. 419, S. 47.

sowohl in ihrer Mittellinie wie an einzelnen Gliedmassen gemessen, und fand, den Annahmen Weismanns entgegen, eine ziemlich beträchtliche Verschiedenheit der Individuen. Er will diese Versuche an anderen Thieren mit gleicher Vermehrungsweise fortsetzen, um zu Schlüssen auf allgemeinerer Grundlage zu gelangen. [7050]

Ueber die Herkunft der Johannisbeere, die man bisher von dem im Norden Europas, Asiens und Nordamerikas heimischen *Ribes rubrum* ableitete, legte E. D. Janczewsky der Pariser Akademie eine Arbeit vor, in der er nachzuweisen sucht, dass dieses Beerenobst durch Kreuzung mehrerer Arten entstanden sei, und dass offenbar die in Westeuropa heimische Art (*R. domesticum*) mehr Antheil an der Bildung der Gartenformen habe, als *R. rubrum*, von dem man sonst annahm, dass es von den Normannen in Gesellschaft der Stachelbeere aus Schweden

Abb. 207 u. 208.



Das von der Allgemeinen Städtereinigungs-Gesellschaft m. b. H., Wiesbaden, hergestellte Filter „Patent Kröhnke“.

nach Frankreich gebracht worden sei, wofür die altfranzösische Benennung *Grosseillier d'outre mer* als Zeugniß angeführt wurde. Namen haben bei den Herleitungen von Culturpflanzen und Thieren nach Hehns Vorgänge oft eine höchst irreführende Rolle gespielt, und der Linnésche Name *Ribes* hat sogar die Meinung aufgenommen lassen, die in ganz Mittel- und Nordeuropa heimischen *Ribes*-Arten seien uns von den Arabern gebracht worden, weil diese nämlich unter dem Namen *Ribes* ein säuerliches Arzneipräparat verstanden, welches aber aus einer Rhabarberart (*Rheum Ribes*) gewonnen wurde. Es ist nicht einmal sicher, ob davon der Name *Ribes* für die Johannis- und Stachelbeerengattung herzuleiten ist, denn diese Beerenfrüchte heissen auch in den germanischen Sprachen seit alter Zeit ähnlich, im Dänischen, Schwedischen und Norwegischen führt die Johannisbeere die Namen *Rebs* oder *Ribs*, in Deutschland kommen die alten Bezeichnungen Ribisel und Rubitzel (Rothbeere?) vor, Namen, die einheimisch oder eingeführt sein können und nichts für die Herkunft beweisen. E. K. [7053]

Geologische Bedenken gegen die Zweckmässigkeit des Nicaragua-Kanals sind von dem französischen Geologen Marcel Bertrand in der Akademie der Wissenschaften zu Paris zur Sprache gebracht worden. Nach seiner Ansicht soll gerade die für den Kanal angenommene Linie die von Erdbeben und der vulcanischen Thätigkeit Mittelamerikas am meisten bedrohte sein. Aus langjährigen Beobachtungen der vulcanischen Erscheinungen Mittel-

amerikas gehe hervor, dass die vulcanische Thätigkeit auf einer Wanderung von Nord nach Süd begriffen sei, in Folge deren der Bereich des Nicaraguasees immer mehr zum Hauptschauplatz derselben wurde; vielleicht stehe demselben in nicht zu ferner Zeit ein ähnlicher Zusammenbruch bevor, wie er einst im Golf von Fonseca in Honduras stattgefunden habe. Die Annahme, dass die vulcanische Thätigkeit sich mehr nach Süden ziehe, werde dadurch bestätigt, dass die Vulcane in Guatemala erloschen sind, während in Nicaragua neue entstanden. [7043]

Kröhnkes Wasserfilter (Mit zwei Abbildungen.) Es sind zahlreiche Verfahren zur Enteisung des Wassers vorgeschlagen und auch in dieser Zeitschrift besprochen worden. Aus dieser Mannigfaltigkeit wird man schliessen dürfen, dass den einzelnen Verfahren diese oder jene Mängel anhaften, durch welche sie unter gewissen Verhältnissen ihren Zweck mehr oder weniger verfehlen. Das in den Abbildungen 207 und 208 dargestellte Filter „Patent Kröhnke“, das nach Mittheilung des *Centralblattes der Bauverwaltung* von der Allgemeinen Städtereinigungs-Gesellschaft m. b. H. in Wiesbaden hergestellt wird, hat den Zweck, die vom Wasser mitgeführten Sauerstoffverbindungen des Eisens in Flockenform, wie sie bei dem bekannten Rieselverfahren durch Anreicherung mit Sauerstoff entstehen, sowie anderen Beimengungen auf schnelle Weise aus dem Wasser abzuschneiden. Das Filter besteht aus einer Trommel, die um eine hohle Achse drehbar gelagert ist. Innerhalb ist sie durch siebartig gelochte Querwände in mehrere Kammern getheilt, die zum Theil mit Filterstoff (grobem Sand) gefüllt sind. Durch das Rohr *E* steht die Trommel mit dem Rieseler in Verbindung, aus welchem das Wasser zuströmt, das nun durch die Filterschichten der Kammern nach einander hindurchgeht und durch die hohle Achse bei *A* gereinigt abfließt. Dadurch, dass die Kammern nicht völlig mit Filterstoff angefüllt sind, ist es ermöglicht, den letzteren dadurch von dem abgeschiedenen Eisenschlamm u. dergl. zu reinigen, dass man die Trommel mit Hilfe des aussen angebrachten Kurbelgetriebes unter gleichzeitigem Wasserzufluss dreht. r. [7015]

Aetherisirte Blumenknospen. Professor W. Johannsen in Kopenhagen hat in einer bei Fischer in Jena erschienenen Schrift ein für Gärtner bestimmtes Verfahren beschrieben, mittelst eines von ihm erfundenen Apparates die Knospen lebender Pflanzen bequem den Aetherdämpfen auszusetzen, um sie zur schnellen und tüppigen Entfaltung zu bringen. Die jungen Blätter, z. B. des Flieders, an welchem die Versuche hauptsächlich angestellt wurden, werden dabei getödtet, aber die Blumen entwickeln sich in grosser Schnelligkeit. [7054]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Prantl's Lehrbuch der Botanik. Herausgegeben und neu bearbeitet von Dr. Ferdinand Pax, Prof. Mit 414 Figuren in Holzschnitt. 11. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (VIII u. 456 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 4,60 M., geb. 6,10 M.

Sauerstoffverbindungen des Eisens, vorgenommen werden soll, denen der Sauerstoff durch Einwirkung von Kohlenoxyd bezw. Kohlenstoff entzogen wird, dass dagegen im Cupolofen lediglich das Schmelzen des Eisens unter möglicher Beibehaltung seiner chemischen Beschaffenheit bezweckt wird. Im ersten Falle wird nach dem oben Entwickelten der Wind also durch enge Formen eingeführt werden müssen, um das zur Reduction der Erze nöthige Kohlenoxyd zu erzeugen; im zweiten Falle muss Kohlensäure im Ofen gebildet werden, wie wir gesehen haben, weshalb reichliche Luftzuführung durch weite Formen anzuordnen ist. Erst nach Erkenntniss dieses Principes konnte man einen Cupolofen bauen, der den an einen guten Schmelzofen zu stellenden Anforderungen in jeder Weise entsprach.

Von den verschiedenen Abarten, die sich nun im Laufe der Zeit herausgebildet haben, wollen wir nur einige kurz betrachten, die als typisch aufzufassen sind hinsichtlich ihrer Construction und der derselben zu Grunde liegenden Anschauung von dem Schmelzungs Vorgange.

Wir sehen in Abbildung 190 den Irelandofen. In seiner älteren Gestalt hatte er in der Schmelzzone eine Einschnürung des Schachtes. Die Windleitung umgab in zwei durch Schieber getrennten Rohren an dieser Stelle den Ofen, so dass man beide Formenreihen oder die untere allein blasen lassen konnte, je nachdem es der Gang des Ofens erforderte. Später fiel die Einschnürung als unzweckmässig fort, da sie naturgemäss nur eine Störung im gleichmässigen Niedergange der Gichten verursachte. Man fand durch die Praxis, dass der Ofen durch Beseitigung der Querschnittsverengung in der Schmelzzone entschieden verbessert wurde. So war es wohl das Schicksal der meisten älteren Irelandöfen, dass dasjenige, was die Ofenform anfänglich charakterisirte, im Laufe der Zeit verschwand. Es hielt sich das System der reichlichen Windzuführung durch grosse Querschnitte, dem allein Ireland den Erfolg seines Ofens verdankt, aus den Gründen, die wir oben kennen gelernt haben. Jetzt baut man die Irelandöfen wie in Abbildung 189 dargestellt, die sehr oft auch mit einem Vorherde versehen sind und durch Krigar eingeführt wurden.

Dieser Vorherd wird dort von Nutzen sein, wo es sich darum handelt, grössere Mengen geschmolzenen Eisens anzusammeln, ohne dass durch die immer höher steigende Eisenmenge der Schmelzvorgang beeinflusst wird. Sehr leicht vollzieht sich auch bei dieser Construction die Entleerung des Ofens nach dem Schmelzen. Der Boden ist nämlich zum Herausklappen eingerichtet, nach Art eines Deckels. Daher wird nach dem Schmelzen der Boden einfach umgeklappt, wodurch der Ofen seinen Inhalt herausgiebt.

Bei Ofen ohne abnehmbaren Boden ist diese

Manipulation dagegen sehr schwierig und zeitraubend.

Von Nachtheil kann der Vorherd dadurch sein, dass das Eisen sich in ihm abkühlt, also leicht „matt“ wird, d. h. an Dünnflüssigkeit verliert. Wo es daher auf diese ankommt, wird man oft den Vorherd trotz seiner Vorzüge nicht anwenden.

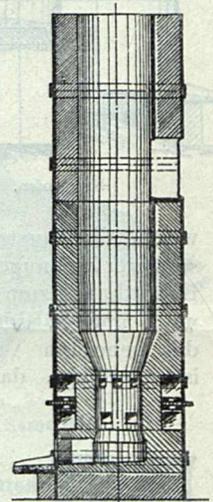
Man hat nun angestrebt, die Construction des Cupolofens zu vervollkommen, und zwar hinsichtlich der Windzuführung. Wir wollen da den Ofen von Gréiner und Erpf nennen, bei dessen Entstehung als Hauptzweck die vollständige Bildung von Kohlensäure, also günstigste Brennstoffausnutzung, ins Auge gefasst war. Dieselbe wird durch fortwährende Wiederverbrennung des durch Rückbildung entstandenen Kohlenoxyds erreicht, und zwar in der Weise, dass in einer um den Ofen laufenden steilen Spirale eine Anzahl Formen von geringem Querschnitt angebracht sind, natürlich ausser den grossen Formen in der Schmelzzone. Die Formen können einzeln, je nach dem Betrieb des Ofens, geöffnet oder geschlossen werden, so dass man sich durch praktische Versuche die günstigste Stellung der Windklappen aussuchen kann.

Einen anderen Weg zur Vervollkommenung des Cupolofens beschrift Krigar. Derselbe betonte das Princip der reichlichen unbehinderten Luftzuführung noch stärker und bewirkte diese durch zwei grosse, überwölbte Oeffnungen (Abb. 191); vermöge des reichlichen Durchgangsquerschnitts erzielte auch er gute Resultate. Später änderte er die Formen derart ab, dass im oberen Theile der bisherigen Oeffnungen je ein grosser, schräg nach abwärts geneigter Schlitz zur Windzuführung diente, während durch die grossen Gewölbe nur eine geringe Menge Wind eintrat. Er erreichte dadurch, dass die Formen sich nicht so sehr mit Schlacke zusetzten und daher das häufige Ausstossen derselben unterbleiben konnte.

In der Abbildung 192 führen wir unseren Lesern noch den Ibrüggerofen vor.

Wie zu ersehen ist, besteht derselbe im wesentlichen aus einem einfachen Schachtofen mit der Düsenanordnung von Ireland und einem, im Gegensatz zu früheren Constructionen, unmittelbar unter demselben angebrachten Sammelraum, der durch zwei Oeffnungen im Boden des Schachtofens mit diesem verbunden ist. Neu und eine Verbesserung ist ferner die Einrichtung, dass

Abb. 190.



Ireland - Cupolofen in älterer Form.