



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
 Dörnbergstrasse 7.

N^o 606.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 34. 1901.

Ueber die Aenderung des Aggregatzustandes von Eisen im Schmelzofen.

Von W. ZÖLLER.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Es soll in der nachfolgenden kurzen Betrachtung auf eine Erscheinung aufmerksam gemacht werden, die wohl in jedem Giessereibetriebe, hauptsächlich demjenigen, der sich des Cupolofens zum Schmelzen bedient, bei dem Uebergang des Eisens aus dem festen in den flüssigen Zustand eintritt, deren Beobachtung aber trotzdem nicht immer möglich ist, so dass die Thatsache selbst nicht als allgemein bekannt angesehen werden darf.

Die Veranlassung zu den nachstehenden Erwägungen ergab sich gelegentlich einer Betriebsstörung in einer grösseren Eisengiesserei. In dieser dient zum Einschmelzen des Roheisens, zu dem noch ein geringer Theil von Eisenbruchstücken kommt, ein Cupolofen von der Construction, wie sie Abbildung 432 darstellt. Die Höhe des Ofens von der Herdsohle bis zur Einwurfoffnung beträgt 3,5 m. Ein Roots-Blower liefert den zur Schmelzung nöthigen Wind mit einem Druck gleich dem einer Quecksilbersäule von 55 mm Höhe. Dieses Gebläse erlitt nun nach etwa sechsständigem Schmelzbetriebe einen Defect, der einen weiteren Gang ausschloss, so

dass wegen Ausfalles der Winderzeugung auch das Schmelzen eingestellt werden musste. Zu diesem Zweck war es erforderlich, den Ofen, der zur Zeit der Betriebsstörung bis oben hin mit abwechselnden Gichten von Eisen und Koks angefüllt war, sofort gänzlich auszuräumen, da andernfalls, nach dem Erstarren der Massen, die Entfernung derselben aus dem Ofen höchst schwierig, wenn nicht ganz unmöglich gewesen sein würde.

Es ist nun klar, dass in dem Cupolofen, der unten Eisen in flüssigem Zustande enthält, in seinem oberen Theile aber ganz frisch gesetzte kalte Gichten, sich auch eine Zone befinden muss, in der das Eisen einen Uebergangszustand aus dem festen in den flüssigen Zustand aufweist, also theilweise noch ersterem angehört, theilweise aber schon geschmolzen und herabgeträufelt ist.

Da nun interessante Schlüsse von dem Aussehen der dieser Zone angehörenden Stücke auf den Verlauf des Schmelzprocesses nicht ganz ausgeschlossen waren, wurde bei der Räumung des Ofens darauf Bedacht genommen, wenigstens einige von ihnen unverletzt zu erhalten.

Eine Anzahl der auf diese Weise gewonnenen Exemplare sind in den Abbildungen 433 bis 437a dargestellt.

Schon auf den ersten Blick fällt bei allen

ohne Unterschied der wohl nicht erwartete Umstand auf, dass sie ausgeprägte Hohlkörper geworden sind.

Wir wollen uns dieselben zunächst etwas genauer ansehen.

Abbildungen 433 und 434 zeigen uns zwei Ansichten einer Roheisen-massel, die jener Schmelzzone entstammt und recht deutlich den Vorgang des Hohlwerdens demonstirt. An der oberen Seite in Abbildung 433 ist das Stück von seinem festen Theile getrennt, um die Höhlung besser erkennen zu lassen. Von aussen war dieselbe nur durch eine kleine Oeffnung angedeutet, die in Abbildung 433 an der linken Seite sichtbar ist. Wie aus Abbildung 434 entnommen werden kann, theilt sich die Höhlung in zwei Kanäle, deren Bildung hervorgerufen ist durch das Einwärtsbiegen der schwächeren oberen Wand einerseits in Verbindung mit dem Stehenbleiben eines Steges in der Mitte der Massel andererseits. Die Erklärung

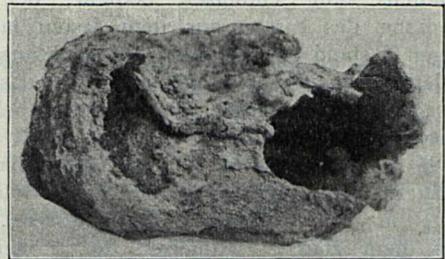
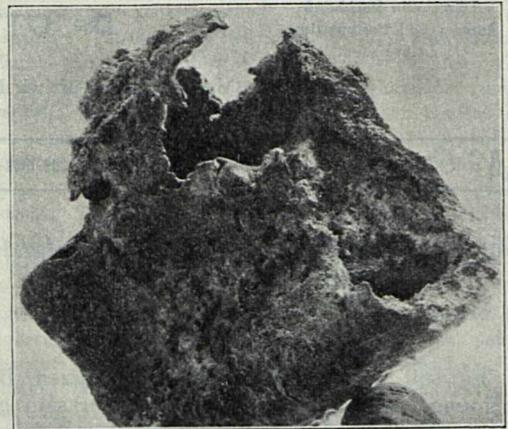
dieser Erscheinung wollen wir weiter unten versuchen, dagegen jetzt gleich uns den Stücken Abbildung 435 zuwenden. Aus diesen können wir ersehen, dass nicht nur bei frisch gesetztem Roheisen die erwähnte Formveränderung im Verlauf des Schmelzens vor sich geht, sondern auch bei schon einmal vergossenem Eisen, wie es hier in der Gestalt von zwei ringförmigen Bruchstücken in den Ofen gesetzt wurde. Die Hohlräume dieser beiden Stücke sind ganz besonders charakteristisch; sie dringen tief in das Innere des Körpers ein und sind von einer verhältnissmässig dünnen Wandung umgeben. Diese letztere Bemerkung machen wir auch an den in Abbildung 436 wiedergegebenen Wandungstheilen eines Roheisenstückes, die ebenfalls im Verhältniss zur Stärke des ganzen Körpers, bez. des Hohlraumes, den sie umschlossen hatten, von ganz minimaler Wandstärke sind. Ein weiteres Stück war noch das in Abbildung 437a dargestellte cylindrische Eisenbruchstück; dasselbe wies an seiner Oberfläche nur eine sehr geringe Oeffnung von etwa 5 mm Durchmesser auf; es zeigte sich jedoch beim Hineinführen mit einem Draht, dass eine den ganzen unteren Theil einnehmende Höhlung in dem Körper entstanden war.

Aus den hier abgebildeten sowie den übrigen noch vorgefundenen Stücken ergab sich dem-

nach ganz unleugbar das Vorhandensein ausgeprägter Hohlräume bei den der Schmelzzone entnommenen Stücken.

Bei der Untersuchung dieser Erscheinung könnte man nun zunächst zu der Annahme gelangen, dass diese Hohlräume nicht den begonnenen Schmelzprozess im Ofen zur Entstehungsursache hätten, sondern lediglich durch ihn sichtbar gemacht wären, indem ja sehr oft Roheisen sowohl, wie Gussstücke Blasen und Höhlungen besitzen. Demgegenüber lässt sich jedoch einwenden, dass die Höhlungen im Roheisen sich meistens schon beim Zerschlagen der ganzen Massel in kleinere Stücke zeigen, indem natürlich der geringste Querschnitt des Eisens dem Schläge am wenigsten widersteht; wenn aber das Stück mit der offenen Höhlung am Ende in den Ofen gelangt, kann sich ein so geschlossener Hohlraum, wie der der Versuchsstücke, ohne besondere Ursache schlechterdings nicht bilden. Ferner ist

Abb. 433 u. 434.



Stücke einer Roheisenmassel nach unterbrochenem Schmelzprocess.

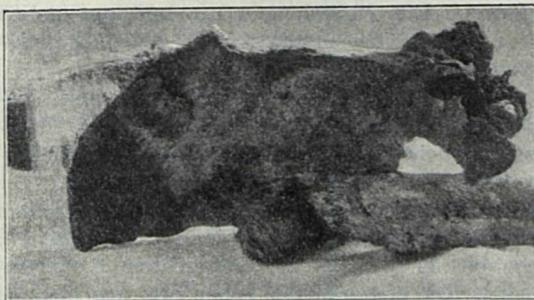
der Umstand beachtenswerth, dass gerade die abgebildeten Theile zum zweiten Male eingeschmolzenen Gusseisens, die ebenfalls Höhlungen aufweisen, in dem beregten Betriebe sehr viel vorkommen, aber nie einen Hohlraum aufweisen.

Zudem wäre es ein recht merkwürdiger Zufall gewesen, wenn gerade diejenigen Stücke, die im Uebergangsstadium dem Ofen entnommen wurden, besonders zahlreich mit Höhlungen ausgestattet gewesen wären.

Es bleibt somit nur noch die Annahme übrig, dass die Bildung der Hohlräume beim schmelzenden Eisen nicht auf die versuchte Weise ihre Erklärung finde, vielmehr in dem eigentlichen Schmelzvorgange ihre natürliche Begründung habe. Freilich erscheint es auf den ersten Blick nicht wahrscheinlich, dass das Eisen, dem doch von aussen die Hitze zugeführt wird, zuerst im Innern in flüssigen Zustand übergehe.

Es wurden daher einige Versuchsstücke hergestellt, um zu constatiren, dass dieses eigenthümliche Verhalten des Eisens nicht zufällig hervorgetreten war, sondern ganz willkürlich unter den im Schmelzofen herrschenden oder ähnlichen

Abb. 435.



Ringförmige Eisenbruchstücke nach unterbrochenem Schmelzprocess.

Verhältnissen, so oft man wollte, zur Erscheinung gebracht und beobachtet werden konnte.

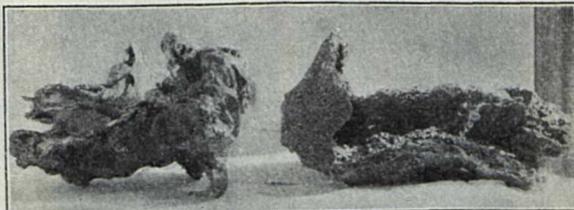
Wenn man den Schmelzvorgang des Eisens im Cupolofen durch ein Glas betrachtet, wie es an den Windformen, d. h. den Einführungsöffnungen für die eingeblasene Luft, angeordnet ist, so findet man zunächst die längst bekannte Thatsache bestätigt, dass Gusseisen, also Eisen von hohem Kohlenstoffgehalt, sehr schnell aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand übergeht, d. h. ohne vorher einen teigigen Zustand angenommen zu haben.

Da man jedoch in das Innere des Ofens gerade an den Stellen sieht, an denen der Wind unmittelbar eintritt, so zeigt sich auch sehr deutlich, wie von dem Eisen die Tropfen sich ablösen und gewissermaassen einen Moment im Winde flattern, ehe sie zu Boden trüpfeln; es demonstrirt sich dadurch die mechanische Einwirkung des Windstromes auf den Eisentropfen. Unter dieser Vorstellung, sowie bei Beachtung der Thatsache, dass der Wind unvorgewärmt, also kühlend, in den Ofen gelangt, könnte man dazu neigen, die Bildung der Hohlräume durch die mechanische, sowie abkühlende Wirkung des

Windes zu erklären, indem dieser der Oberfläche des Eisens, die er umspült, Wärme entzieht und sie vor dem Schmelzen schützt.

Jedoch verbietet einerseits der Mangel eines

Abb. 436.



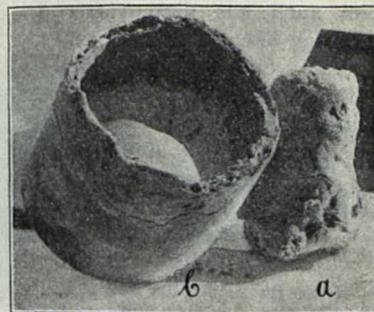
Eine bei begonnenem Schmelzen noch fest gebliebene äussere Form der Roheisenmassel.

teigigen Uebergangszustandes die Annahme einer rein mechanischen Beeinflussung des schmelzenden Eisens durch den Luftstrom; andererseits wird auch die andere Annahme, es seien die Hohlräume durch Abkühlung der Oberfläche des schmelzenden Eisens im Windstrom entstanden, in den folgenden Versuchen nicht bestätigt.

Zunächst sei auf die in den Abbildungen 438 und 439 dargestellten Eisenkörper aufmerksam gemacht. Dieselben sind im Cupolofen zum Schmelzen gebracht und zwar so, dass die Stücke in dem unteren Theile zwischen Koksfüllung lagen, dabei aber das Einblasen von Wind unterlassen wurde. Es war das schmelzende Eisen demnach lediglich dem natürlichen Zuge des Ofens ausgesetzt, durch den schon eine merkliche Abkühlung der Schmelzstücke weniger anzunehmen war. In der Schwierigkeit, den richtigen Zeitpunkt für das Herausnehmen der Stücke aus dem Ofen zu finden, liegt es begründet, dass die beiden Masseln noch nicht so in ausgeprägte

Hohlkörperformen übergegangen sind, als die vorher gefundenen. Zudem liess es sich auch nicht vermeiden, dass beim Entfernen aus dem Ofen die vorstehenden, besonders charakteristischen Ränder zerstört wurden.

Abb. 437.



a Hohlgeschmolzenes Brucheisestück.
b Windform aus dem Cupolofen.

Gleichwohl zeigen beide Abbildungen noch deutlich genug, wie der Kern der Massel gewissermaassen herausgeschmolzen, die Wandung dagegen stehen geblieben ist. Diese Erscheinung ist gleichmässig bei beiden Stücken zu beobachten, sowohl in Abbildung 438, die eine gewöhnliche Roheisen-

massel darstellt, wie bei dem in Abbildung 439 wiedergegebenen Stück, das vor dem Schmelzen erst von seiner Gushaut befreit wurde, um den Einfluss derselben und der auf ihr haftenden

Abb. 438.



Eine ohne künstlichen Zug im Cupolofen geschmolzene Massel mit Gushaut.

Abb. 439.



Eine ohne künstlichen Zug im Cupolofen geschmolzene Massel mit abgehobelter Gusrinde.

sandigen Bestandtheile auszuschliessen. Diese äussere Gushaut besteht aus sogenanntem abgeschrecktem Eisen, d. h. die äussere Schicht ist wegen der unmittelbaren Berührung mit der kalten Form nach dem Guss schneller abgekühlt, wie der Kern. Da nun beim raschen Abkühlen von Eisen dem Kohlenstoff, wenn man so sagen darf, die genügende Zeit fehlt, sich als Graphit auszuschcheiden, so enthält das auf diese Weise „abgeschreckte“ Eisen den Kohlenstoff mehr in gebundener Form, als der Kern, d. h. in Legirung mit dem Eisen, während der Graphit nur mechanisch mit dem Eisen gemengt ist. Nun erniedrigt aber, wie festgestellt ist, Kohlenstoff in gebundener Form die Schmelztemperatur des Eisens, so dass man auch aus diesem Grunde erwarten sollte, dass die leichter schmelzbare Kruste eher verschwinden sollte, als der schwerer schmelzbare Kern. Die Stücke Abbildungen 438 und 439, wie später noch zwei andere, zeigen aber deutlich, dass das Vorhandensein der abgeschreckten Schicht keinen Einfluss hat, indem dieselbe bei dem einen fehlt, beide aber gleiche Formbildung nach dem Beginn des Schmelzens zeigen.

Nach alledem müssen wir eine andere Ursache des Hohlwerdens annehmen, als die bisher ins Auge gefasste.

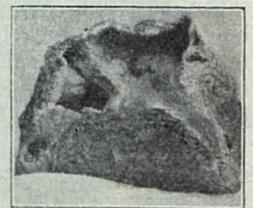
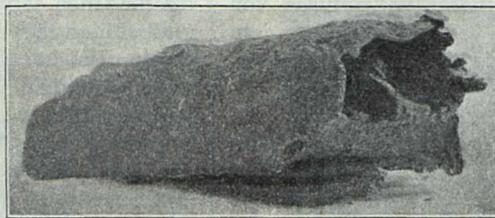
Wir wollen daher, um dieser nahe zu kommen, zunächst noch einige andere Versuchsstücke betrachten, die unter etwas geänderten Bedingungen hergestellt sind.

Es wurden nach einander zwei Roheisenmasseln, zuerst eine gewöhnliche, dann eine solche, von der ringsum 1 cm Eisen herunter gehobelt war, in einen offenen Schmelztiegel gehängt und mit Koksstücken umgeben. Der Tiegel stand nach dem Vorgange des einfachen Tiegelschmelzprocesses in einem mit Koks gefüllten Ofen. Es war durch diese Anordnung erreicht, dass die Lage des Eisenstückes zum Koks analog der im Cupolofen sein musste, dass dagegen das Hinzutreten unvorgewärmter Luft ausgeschlossen war. Abgesehen nämlich von den durch die poröse Tiegelwand etwa eindringenden sehr heissen Verbrennungsgasen erfolgte in diesem Falle der Luftzutritt von oben in den Tiegel. Dabei wärmte sich aber die kalte Luft an den glühenden Koksstücken hinreichend vor, ehe sie an das untere Ende gelangte, an dem naturgemäss die Schmelzung begann.

Die auf diese Weise erhaltenen Stücke sind in den Abbildungen 440 bis 444 wiedergegeben. Die Abbildungen 440 und 441 geben die Ansichten der ersten roh in den Tiegel gebrachten Massel.

Es ist aus beiden Abbildungen mit hinreichender Deutlichkeit die Tendenz des Hohlwerdens beim Schmelzen ausgesprochen; wiederum sind die Oberflächen stehen geblieben, der Kern herausgeflossen. Weit charakteristischer noch sind die Abbildungen 442 bis 444 der zweiten, gehobelt in den Tiegel gebrachten Roheisenmassel. Die ersten beiden geben zwei verschiedene Ansichten des Stückes nach dem Schmelzen. Leider konnte beim Herausnehmen ein Abbrechen der in Abbildung 442 neben der Massel sichtbaren Wandtheile der entstandenen Höhlung nicht verhütet werden; es ist aber auch so hinlänglich klar, dass die äusseren Theile das Bestreben haben, länger fest zu bleiben, als die inneren. In Abbildung 444 ist ein Stück dargestellt,

Abb. 440 u. 441.



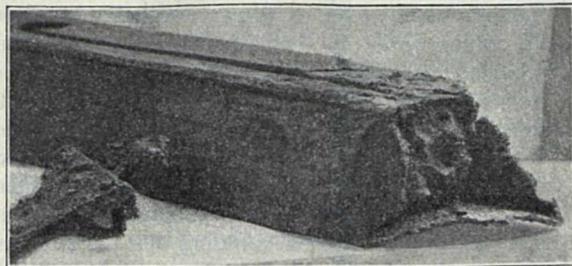
Zwei im Tiegel hängend geschmolzene Roheisenmasseln.

das sich von dem oberen Theil losgelöst hatte und sich auf dem Tiegelboden vorfand. Dasselbe hat die Grösse einer starken Faust und zeigt, wie das Bild erkennen lässt, nur einige ganz kleine Oeffnungen. Bei genauerer Untersuchung stellt sich jedoch heraus, dass das ganze Stück eigentlich nur aus einem Hohlkörper von einer etwa 2 bis

3 mm starken Wandung besteht. Es ist vollständig ohne jeden weiteren Inhalt.

Da nun durch die Versuche hinlänglich festgestellt zu sein scheint, dass mechanische oder

Abb. 442 u. 443.



Zwei im Tiegel hängend geschmolzene, gehobelte Roheisenmasseln. Links daneben abgebrochene Ränder des entstandenen Hohlraumes.



abkühlende Wirkung des Luftzuges nicht Bedingung für die Bildung des Hohlraumes sein kann, wollen wir uns einmal den Schmelzvorgang von einer etwas anderen Seite vergegenwärtigen.

Sowohl beim Schmelzen im Cupolofen mit gewöhnlichem Betrieb, als im Ofen ohne künstlichen Zug, wie auch im Tiegel bei der besprochenen Anordnung, hat der Sauerstoff der Luft ungehindert Zutritt zum hochoverhitzten Eisen. Bedingung dafür ist, dass das Eisen nicht an der ganzen Oberfläche von Koks eingeschlossen, vielmehr wie es thatsächlich im Ofen der Fall ist, zwischen Koks und Eisenstücken eingeklemmt an vielen Stellen von einem Luftzwischenraum umgeben ist.

Wenn nun Eisen im glühenden Zustande mit Sauerstoff in Berührung kommt, so bildet sich Glühoxydoxydul. Die Bildung desselben wird an der ganzen Oberfläche vor sich gehen, soweit der Sauerstoff Zutritt zum Eisen hat. Die Folge davon ist also die Trennung des eigentlichen Eisenkernes von der Luft durch eine mehr oder weniger starke Oxydschicht. Die Oxydschicht aber, an und für sich schon nur in hohen Temperaturgraden schmelzbar, wirkt nun ihrerseits oxydirend auf den Kohlenstoff des Eisens, soweit er nicht als Graphit ausgeschieden ist. In Folge dessen wird nun unter der Oxydschicht eine mehr oder weniger starke Schicht entstehen, die ärmer ist an gebundenem Kohlenstoff, als die Hauptmasse im Inneren des Eisens.

Der Umstand, dass der graphitische Kohlenstoff von dieser oxydirenden Beeinflussung nicht betroffen wird, ist nun ohne Bedeutung für die Höhe der Schmelztemperatur des Eisens, da der Graphit, selbst unschmelzbar und mit dem Eisen nur mechanisch gemengt, sich erst beim Schmelzen desselben der Verbindung, die er als selbstständiger Körper mit dem Eisen hat, entzieht. Dagegen erniedrigt im allgemeinen ein Gehalt an fremden Bestandtheilen, die mit dem Eisen

legirt sind, die Schmelztemperatur des Eisens: das ist auch besonders von dem gebundenen Kohlenstoffe zu sagen. Umgekehrt können wir daraus schliessen, dass, wenn nach dem oben

beschriebenen Vorgang durch den oxydirenden Einfluss der Glüh-Oxydoxydulschicht den äusseren Schichten des Eisens ein Theil ihres gebundenen Kohlenstoffs entzogen wird, dass die dadurch entstandene kohlenstoffärmere Schicht eine höhere Schmelztemperatur wird erfordern müssen. Sie

wird aber die Wärme auch in das Innere des Stückes leiten und dort wird schon die niedrigere Temperatur genügen, um den Uebergang in den flüssigen Aggregatzustand zu veranlassen. Tritt dieser Moment ein, so wird sich das flüssige Eisen nun, falls nicht schon durch die Lage des Stückes bedingt ein Ausweg vorhanden sein sollte, einen Weg bahnen, um aus dem Inneren herauszudringen, und zwar wird unter sonst gleichen Verhältnissen dieses meistens entsprechend der Wirkung der Schwerkraft nach unten geschehen. Es wird dabei natürlich noch in Frage kommen, an welchen Stellen eine directe Berührung zwischen Eisen und Koks (Kohlenstoff) stattfindet. An diesen wird nämlich die Oxydation nicht eintreten bez. das Oxyd nachträglich wieder reducirt werden und das Eisen von aussen schmelzen, bis wiederum der Sauerstoff hinzutreten kann und in der beschriebenen Weise seinen Einfluss ausübt. Daher wird die

Abb. 444.



Ein von Abbildung 442 abgeschmolzenes, über faustgrosses, gänzlich hohles Stück.

Abb. 445.



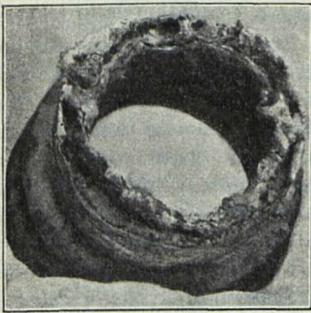
Randstück eines beim Schmelzen entstandenen Hohlraumes.

jedesmal resultirende Form des Stückes im Uebergangsstadium stets eine Function der unmittelbaren Nachbarschaft von Koks, Eisen und Luft im Ofen und deren Wirkungen sein.

Bei einer solchen Auffassung des Schmelzprocesses werden auch die in unseren Abbildungen wiedergegebenen Formen der theilweise

geschmolzenen Stücke nicht mehr unwahrscheinlich, sondern durchaus begründet erscheinen. Betrachten wir daraufhin noch einmal das Stück Abbildung 433 (schräge Seitenansicht) und Abbildung 434 (etwa Querschnitt). An dem oberen Theile (Abb. 433) ist das Stück von dem noch fest gebliebenen getrennt. Es hat in der in Abbildung 433 wiedergegebenen Stellung im Ofen gelegen, so zwar, dass schon der obere Theil von Koks- oder Eisenstücken festgeklemmt war und es unten sich gegen ein ebensolches stützte. Die heissen Gase, besonders Kohlensäure und freier Sauerstoff umspülten nun das Stück an der Oberfläche, die in Abbildung 433 dem Beschauer zugewandt, in Abbildung 434 oben ist, und erzeugten hier die Schicht von Oxydoxydul, diese wiederum die kohlenstoffärmere Eisenschicht. Auf der nach oben gewandten Seite (in Abb. 434 der unteren) konnten die Gase natürlich nicht die gleich starke Wirkung

Abb. 446.



Windform (Düse) für den Cupolofen; im Betriebe heruntergeschmolzen mit Bildung von Hohlräumen.

ausüben, vielmehr erstreckte sich dieselbe noch etwas über die Tangente des Luftstromes an den Umfang, so dass schon durch die Wärmewirkung allein das Stehenbleiben des Steges auf der Rückseite erklärlich ist. Nun begann im Kerntheile der Uebergang in den flüssigen Zustand und das Herausfließen

unten an den Stützpunkten oder in der Nähe derselben, wo die Oxydation nicht in dem gleichen Maasse eingetreten war. Die schwerer schmelzbare untere Wandung dehnte sich unter der Wirkung der Hitze aus und zwar nach innen. In diesem Zeitpunkte wurde aber der Schmelzprocess plötzlich unterbrochen, so dass nunmehr die hier abgebildete Gestalt der Massel resultirte.

Wir könnten uns nun in ähnlicher Weise das Entstehen auch der übrigen Körperformen begreiflich machen, wollen jedoch darüber hinweggehen und uns zwei Stücke ansehen, welche die Abbildungen 437b und 446 darstellen. Dieselben zeigen uns zwei Düsen, durch welche Wind in den Cupolofen geblasen wird. Mit der Zeit schmelzen diese ebenso wie das Futter des Ofens herunter und nehmen dabei die in den genannten Abbildungen zu ersiehende Oberflächengestaltung an. Es bleiben also die äusseren und inneren Wandungstheile als ganz schwache Kanten stehen, zwischen denen sich oft tiefe Risse und Höhlungen in das Eisen hineinziehen. Das Stehen-

bleiben der inneren Kruste findet hier seine Erklärung einmal ebenfalls in der Oxydoxydulbildung, die allerdings nicht beträchtlich auftritt, da die Temperatur innerhalb der Formen nicht allzu hoch ist, dann auch in der abkühlenden Wirkung, die der kalte Wind der Düse im Inneren bietet. Es ist ferner anzunehmen, dass das Mauerwerk, in dem die Form steckt, hinreichend Wärme ableitet, so dass auch das Stehenbleiben der äusseren Kruste sich erklärt. Zwischen diesen beiden Krusten wird einmal die Temperatur des Ofens am meisten wirken und am frühesten das Schmelzen vor sich gehen. Vielleicht wird auch vor der Mündung der Form in Folge der saugenden Wirkung des Luftstromes eine gewisse Luftverdünnung bez. ein Mangel an Luftwechsel eintreten, so dass die Oxydation der Querschnittsfläche der Düse nicht eintritt und auch auf diese Weise leichteres Schmelzen begründet wäre.

Nach den Ergebnissen unserer Betrachtung muss es nunmehr natürlich erscheinen, dass die der Schmelzzone entnommenen Stücke nichts Ungewöhnliches sein können, dass sich vielmehr derartige Formen in jedem Ofen, dessen sich die Technik zum Einschmelzen des Eisens bedient, besonders allerdings in dem Cupolofen finden. Freilich hat man selten Gelegenheit, vielleicht noch seltener Zeit und Neigung, dieselben zu beobachten. Daher ist es verständlich, wenn die Thatsache der Erscheinung sehr wenig den ausübenden Praktikern bekannt ist.

Irgend welcher praktische Nutzen aus der Erkenntniss des Vorganges ist wohl kaum zu ziehen, da die mechanischen Wirkungen im Gange des Ofens eine willkürlich gewählte, bestimmte Stellung oder Lage der zu schmelzenden Stücke gänzlich ausschliessen.

Jedenfalls muss der Umstand, dass das Eisen von Innen herauserschmilzt, gewissermaassen unter dem Schutze einer Oxydschicht, als günstig bezeichnet werden hinsichtlich der Erreichung eines Schmelzens mit möglichst geringem Abbrand. Es ist nämlich anzunehmen, dass die schnell durch den Luftstrom nach unten fallenden Eisentropfen schwerlich stark oxydirt werden, unten aber sind sie durch die Schlackendecke ebenfalls hinreichend geschützt. Daraus ergibt sich, dass hauptsächlich die Ziffer des Abbrandes der Grösse und Stärke der sich beim Schmelzen bildenden und nicht mehr reducirten Oxydschicht entspricht. Daher wird die Menge des verbrannten Eisens eine um so geringere sein, je schneller das Schmelzen vor sich geht, d. h. je kürzere Zeit das Eisen dem oxydirenden Luftstrom ausgesetzt war, da dann die Stärke der Oxydschicht eine möglichst geringe ist. Die Grösse des Abbrandes wird dann ferner abhängen von dem Verhältniss zwischen Oberfläche und Inhalt der zu schmelzenden Stücke. Sind

sehr viel kleine Stücke vorhanden, so wird der Abbrand bedeutender, da dann die Oberfläche der Körper, die der Oxydation ausgesetzt ist, im Vergleich mit dem Inhalt recht gross sein wird. Das ist längst auch durch die Praxis bestätigt. Allerdings darf man eine gewisse Grösse der zu setzenden Stücke ebenfalls nicht überschreiten, um den Gang des Ofens, d. h. das erforderliche gleichmässige Hinuntergleiten der Gichten, nicht zu beeinträchtigen. Selbstverständlich ist aber die Grösse des Abbrandes auch abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Ofengase, in dem eine reichlichere Kohlen säurebildung auch stärkere Oxydation unter sonst gleichen Verhältnissen ergeben wird. [7694]

Drei Tabellen

zur Bestimmung des gregorianischen Osterdatums und der davon abhängigen Festzeiten für jedes beliebige Jahr des zwanzigsten Jahrhunderts.

VON OSKAR HAACK.

Dass das Osterfest nicht, wie z. B. das Weihnachtsfest, an ein bestimmtes Datum gebunden erscheint, sondern bald früher, bald später im Jahre eintritt und eben dadurch auch das Eintreten anderer beweglicher Feste beeinflusst, ist bekannt. Seit der Kirchenversammlung zu Nicäa bereits feiert die Christenheit als Gedächtnisstag der Auferstehung des Herrn den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond im Frühlinge, wobei ein für alle Mal der 21. März als erster Frühlingstag gilt. Tritt nun bereits am 21. März der Vollmond ein und fällt dieses Datum zufällig auf einen Sonnabend, so ist schon der nächstfolgende Tag der Ostersonntag; d. h. Ostern fällt frühestens auf den 22. März. War dagegen der Vollmond kurz zuvor, nämlich am 20. März, eingetreten, so erneuert er sich erst wieder am 18. April, und wenn dieser Tag zufällig ein Sonntag ist, fällt Ostern eine volle Woche später auf den 25. desselben Monats. Das Osterdatum schwankt also zwischen den Grenzen des 22. März und 25. April.

Wollen wir den Eintritt des Osterfestes für eine bestimmte Jahresreihe tabellarisch festlegen, so müssen wir die Hilfsmittel zur Registrierung natürlich der Kalenderwissenschaft entnehmen.

Zu diesem Zwecke wird es erforderlich sein, einen kurzen Einblick in die in Betracht kommenden Verhältnisse zu gewinnen.

Die christliche Jahrrechnung rührt bekanntlich von einem Mönche Dionysius Exiguus her, der im 6. Jahrhundert gelebt hat. Das erste Jahr der dionysianischen Aera — welches mit dem 1. Januar beginnt, der auf Christi Geburtsjahr gefolgt ist — wurde von dem Urheber der

christlichen Zeitrechnung zum 10. Jahre im 28-jährigen Sonnenzirkel, zum 2. im 19-jährigen Mondzirkel und zum 4. im 15-jährigen Indiktionszirkel angesetzt. Man findet also die Nummer eines christlichen Jahres innerhalb dieser drei Zeitkreise, indem man der Reihe nach 9, 1, 3 zur Jahreszahl addirt und die Summen in derselben Ordnung durch 28, 19 und 15 dividirt, um den bei der Division verbleibenden Rest zu ermitteln; dieser Rest giebt die Stelle des Jahres im laufenden Zyklus an.

Der Indiktionszirkel, auch Zirkel der römischen Zinszahl genannt, ist für die Bestimmung des Osterdatums belanglos. Dagegen sind die beiden anderen Kennzeichen des Jahres, die Sonnenzirkelzahl und die Mondzirkelzahl oder goldene Zahl, für den vorliegenden Zweck von Wichtigkeit.

Unter Sonnenzirkel versteht man eine wiederkehrende Reihe von 28 Jahren, nach deren Ablauf die nämlichen Monatsdaten wieder auf die nämlichen Wochentage fallen. Um die Sonnenzirkelzahl eines gegebenen Jahres zu finden, zählt man, wie oben bereits angedeutet, zur Jahreszahl die Zahl 9 hinzu und berechnet von der erhaltenen Summe den 28er Rest; z. B. $1901 + 9 = 1910$; $28 \text{ in } 1910 = 68$, Rest 6; also ist 6 die Sonnenzirkelzahl des Jahres 1901.

Der 19 Jahre umfassende Mondzirkel bezeichnet eine periodisch wiederkehrende Reihe von Jahren, nach deren Ablauf dieselben Mondphasen wieder auf dieselben Tage im Jahre fallen. Die Mondzirkelzahl berechnet man, indem man zur Jahreszahl die Zahl 1 addirt und von der erhaltenen Summe den 19er Rest bildet; z. B. $1901 + 1 = 1902$; $19 \text{ in } 1902 = 100$, Rest 2; mithin hat 1901 die goldene Zahl 2.

Ausser diesen für die Osterbestimmung wichtigen chronologischen Kennzahlen muss man, um unsere Tabellen zu verstehen, die Einrichtung des Sonntagsbuchstabens kennen. Es ist eine alte Erfindung der Kalendermacher, die 7 Tage der ersten Jahreswoche durch die 7 ersten Buchstaben des Alphabets zu bezeichnen, so dass der 1. Januar auf den Wochentag A, der 2. Januar auf den Wochentag B u. s. w., der 7. Januar auf den Wochentag G fallend angenommen wird. Indem sich dieser Buchstabencyklus beständig wiederholt, erhält jeder Tag des Jahres durch den auf ihn entfallenden Buchstaben eine bestimmte Signatur. Im Gemeinjahre gilt z. B. für den ersten Tag der Monate Januar und October die Signatur A, für den 1. Mai die Signatur B, für den 1. August C, für den 1. Februar, 1. März und 1. November die Signatur D, für den 1. Juni E, für den 1. September und 1. December F, für den 1. April und 1. Juli die Signatur G.

Welcher Wochentag sich im Einzeljahre hinter diesen Signaturen verbirgt, wird sofort klar, sobald man weiss, welches unter den sieben der Buchstabe ist, der den Sonntag kennzeichnet. Wer

Tabelle I.

Zur Auffindung des Sonntagsbuchstabens.

Sonnen- zirkelzahl	Sonntags- buchstabe	Sonnen- zirkelzahl	Sonntags- buchstabe	Sonnen- zirkelzahl	Sonntags- buchstabe	Sonnen- zirkelzahl	Sonntags- buchstabe
1	E(F)	8	D	15	B	22	G
2	D	9	B(C)	16	A	23	F
3	C	10	A	17	F(G)	24	E
4	B	11	G	18	E	25	C(D)
5	G(A)	12	F	19	D	26	B
6	F	13	D(E)	20	C	27	A
7	E	14	C	21	A(B)	28 od. 0	G

z. B. für das Jahr 1901 seinen Kalender befragt, findet F als Sonntagsbuchstaben angegeben. Da F der 6. Buchstabe ist, fällt 1901 der 6. Januar auf einen Sonntag, und daraus ergibt sich weiter, dass der 7. Januar auf einen Montag, der 8. und somit auch der 1. Januar auf einen Dienstag fällt, d. h. in dem betrachteten Jahre ist A die Signatur des Dienstags, B die des Mittwochs u. s. w.

Für die Osterbestimmung ist, da das Auferstehungsfest immer auf einen Sonntag fällt, nur der Sonntagsbuchstabe als solcher von Bedeutung; Ostern kann stets nur auf solche Tage im Jahre fallen, auf welche die Signatur des Sonntagsbuchstabens zutrifft.

Zur Auffindung des Sonntagsbuchstabens für jedes beliebige Jahr des 20. Jahrhunderts dient die erste unserer drei Tabellen. Ueber die Einrichtung der Tabelle I ist zu bemerken, dass sich

rechts neben jeder Sonnentzirkelzahl der zugehörige Sonntagsbuchstabe verzeichnet findet. Im Schaltjahre, für welchen Fall 2 Sonntagsbuchstaben angegeben sind, gilt für die Zeit nach dem Schalttage der alphabetisch frühere von beiden, daher fällt der eingeklammerte für unseren Zweck ganz fort.

Hat man z. B., wie oben geschehen, für das Jahr 1901 die Sonnentzirkelzahl 6 berechnet, so ergibt ein Blick auf Tabelle I den zugehörigen Sonntagsbuchstaben F.

Mit Hilfe des so gefundenen Sonntagsbuchstabens und der zuvor berechneten goldenen Zahl, lässt sich nunmehr das Datum des Ostersonntags unmittelbar bestimmen.

Diesem Zwecke soll Tabelle II dienen. Ihre Einrichtung entspricht derjenigen der bekannten Einmaleins-Tafeln. Für eine gegebene goldene Zahl und einen gegebenen Sonntagsbuchstaben gilt dasjenige Datum als Osterdatum, welches gleichzeitig der Horizontalreihe der goldenen Zahl und der Vertikalspalte des Sonntagsbuchstabens angehört, d. h. an der Kreuzungsstelle beider Richtungen sich vorfindet. Im Jahre 1901, welches durch die goldene Zahl 2 und den Sonntagsbuchstaben F charakterisiert ist, fällt Ostern laut Tabelle II auf den 7. April.

Um durch weitere Beispiele die Anwendung beider Tabellen zu erläutern, wollen wir damit beginnen, uns eine Ostertafel anzulegen. Dieselbe soll zunächst 12 Jahre umfassen. Die Angaben der nebenstehenden Zusammenstellung wolle der geneigte Leser auf Grund des Tabellenmaterials selber nachprüfen.

Tabelle II.

Zur Auffindung des Osterdatums.

Goldene Zahl	Sonntagsbuchstabe						
	A	B	C	D	E	F	G
1	16. April	17. April	18. April	19. April	20. April	21. April	15. April
2	9. „	10. „	4. „	5. „	6. „	7. „	8. „
3	26. März	27. März	28. März	29. März	30. März	24. März	25. März
4	16. April	17. April	18. April	12. April	13. April	14. April	15. April
5	2. „	3. „	4. „	5. „	6. „	7. „	1. „
6	23. „	24. „	25. „	19. „	20. „	21. „	22. „
7	9. „	10. „	11. „	12. „	13. „	14. „	15. „
8	2. „	3. „	4. „	29. März	30. März	31. März	1. „
9	23. „	17. „	18. „	19. April	20. April	21. April	22. „
10	9. „	10. „	11. „	12. „	6. „	7. „	8. „
11	26. März	27. März	28. März	29. März	30. März	31. März	1. „
12	16. April	17. April	18. April	19. April	20. April	14. April	15. „
13	9. „	3. „	4. „	5. „	6. „	7. „	8. „
14	26. März	27. März	28. März	29. März	23. März	24. März	25. März
15	16. April	17. April	11. April	12. April	13. April	14. April	15. April
16	2. „	3. „	4. „	5. „	6. „	31. März	1. „
17	23. „	24. „	18. „	19. „	20. „	21. April	22. „
18	9. „	10. „	11. „	12. „	13. „	14. „	8. „
19 od. 0	2. „	3. „	28. März	29. März	30. März	31. März	1. „

Entwurf einer Ostertafel.

Jahr	Sonnenzirkelzahl	Sonntagsbuchstabe	Goldene Zahl	Osterdatum
1901	6	F	2	7. April
1902	7	E	3	30. März
1903	8	D	4	12. April
1904	9	B(C)	5	3. April
1905	10	A	6	23. April
1906	11	G	7	15. April
1907	12	F	8	31. März
1908	13	D(E)	9	19. April
1909	14	C	10	11. April
1910	15	B	11	27. März
1911	16	A	12	16. April
1912	17	F(G)	13	7. April

Der aufmerksame Leser bemerkt, dass die Berechnung der cyklischen Zahlen, sobald einmal der richtige Anfang gemacht worden, ein Leichtes ist. Man hat eben nur nöthig, gleichzeitig mit dem Fortrücken der Jahreszahl um 1 auch die Sonnenzirkel- und Mondzirkelzahl je um 1 fortzürücken zu lassen, wobei allerdings zu beachten ist, dass man nach Schluss des Zirkels in der Zählung nicht fortfahren darf, sondern von neuem mit der Zahl 1 zu beginnen hat.

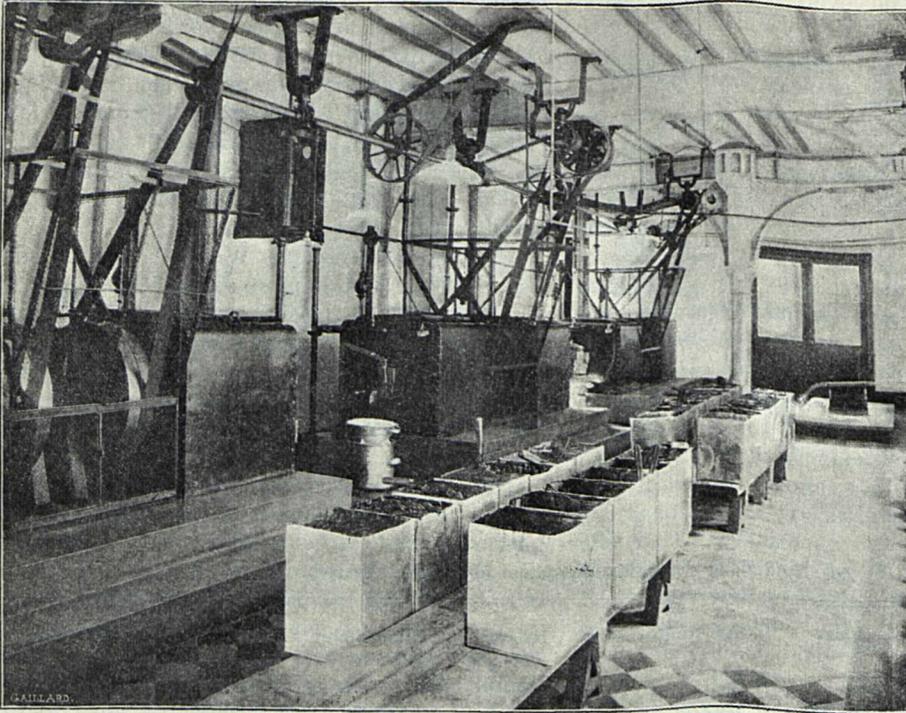
Ist auf die erörterte Weise das Datum des Ostersonntags bestimmt, so ermöglicht Tabelle III die Auffindung der wichtigsten davon abhängigen Festzeiten des christlichen Kirchenjahres, von denen aus sich sodann auch die Berechnung der übrigen, auf der Tabelle nicht angegebenen, unschwer bewerkstelligen lässt. Die Einrichtung der Tabelle III ist so getroffen, dass neben den

Tabelle III.

Zur Auffindung der vom Osterdatum abhängigen Festzeiten.

Ostern	Septuagesima		Aschermittwoch		Rogate	Himmelfahrt	Pfingsten	Trinitatis
Gemein- oder Schaltjahr	Gemein- jahr	Schalt- jahr	Gemein- jahr	Schalt- jahr	Gemein- oder Schaltjahr			
22. März	18. Januar	19.	4. Februar	5.	26. April	30. April	10. Mai	17. Mai
23. "	19. "	20.	5. "	6.	27. "	1. Mai	11. "	18. "
24. "	20. "	21.	6. "	7.	28. "	2. "	12. "	19. "
25. "	21. "	22.	7. "	8.	29. "	3. "	13. "	20. "
26. "	22. "	23.	8. "	9.	30. "	4. "	14. "	21. "
27. "	23. "	24.	9. "	10.	1. Mai	5. "	15. "	22. "
28. "	24. "	25.	10. "	11.	2. "	6. "	16. "	23. "
29. "	25. "	26.	11. "	12.	3. "	7. "	17. "	24. "
30. "	26. "	27.	12. "	13.	4. "	8. "	18. "	25. "
31. "	27. "	28.	13. "	14.	5. "	9. "	19. "	26. "
1. April	28. "	29.	14. "	15.	6. "	10. "	20. "	27. "
2. "	29. "	30.	15. "	16.	7. "	11. "	21. "	28. "
3. "	30. "	31.	16. "	17.	8. "	12. "	22. "	29. "
4. "	31. Jan. 1. Febr.		17. "	18.	9. "	13. "	23. "	30. "
5. "	1. Februar	2.	18. "	19.	10. "	14. "	24. "	31. "
6. "	2. "	3.	19. "	20.	11. "	15. "	25. "	1. Juni
7. "	3. "	4.	20. "	21.	12. "	16. "	26. "	2. "
8. "	4. "	5.	21. "	22.	13. "	17. "	27. "	3. "
9. "	5. "	6.	22. "	23.	14. "	18. "	28. "	4. "
10. "	6. "	7.	23. "	24.	15. "	19. "	29. "	5. "
11. "	7. "	8.	24. "	25.	16. "	20. "	30. "	6. "
12. "	8. "	9.	25. "	26.	17. "	21. "	31. "	7. "
13. "	9. "	10.	26. "	27.	18. "	22. "	1. Juni	8. "
14. "	10. "	11.	27. "	28.	19. "	23. "	2. "	9. "
15. "	11. "	12.	28. "	29.	20. "	24. "	3. "	10. "
16. "	12. "	13.	1. März		21. "	25. "	4. "	11. "
17. "	13. "	14.	2. "		22. "	26. "	5. "	12. "
18. "	14. "	15.	3. "		23. "	27. "	6. "	13. "
19. "	15. "	16.	4. "		24. "	28. "	7. "	14. "
20. "	16. "	17.	5. "		25. "	29. "	8. "	15. "
21. "	17. "	18.	6. "		26. "	30. "	9. "	16. "
22. "	18. "	19.	7. "		27. "	31. "	10. "	17. "
23. "	19. "	20.	8. "		28. "	1. Juni	11. "	18. "
24. "	20. "	21.	9. "		29. "	2. "	12. "	19. "
25. "	21. "	22.	10. "		30. "	3. "	13. "	20. "

Abb. 447.



Apparate zum Flüssigmachen des Fleischextractes in Antwerpen.

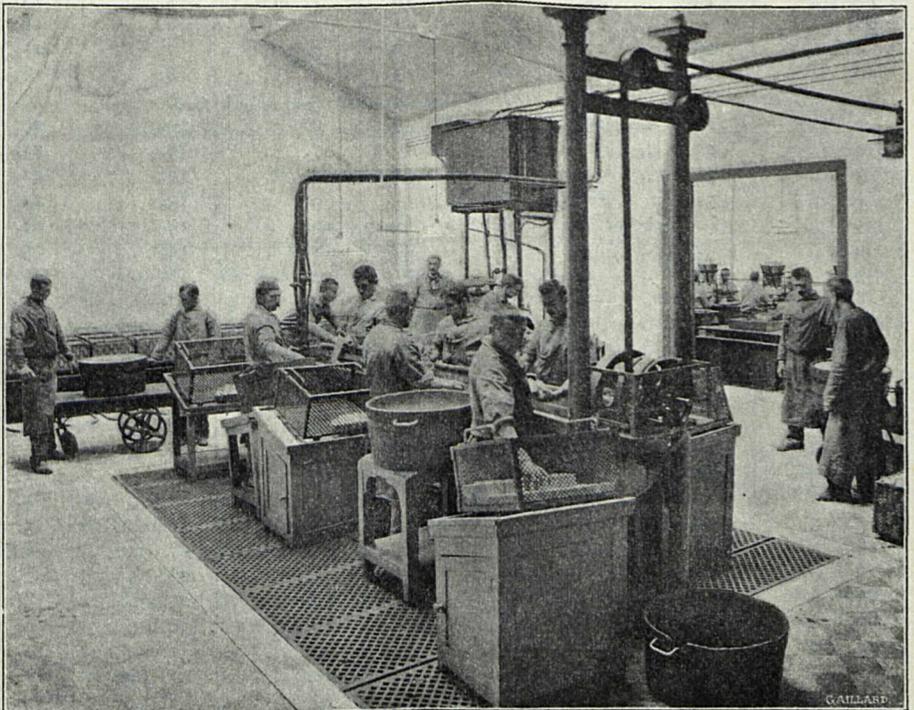
einzelnen Osterdaten von der frühesten bis zur spätesten Ostergrenze das entsprechende Datum für den Sonntag

Septuagesima, den Aschermittwoch, den Sonntag Rogate, für den Himmelfahrtstag, den Pfingstsonntag und endlich den Sonntag Trinitatis verzeichnet steht. Die Januar- und Februardaten unserer Tabelle haben, wie man unter der Spalte

des Septuagesima-Sonntags und des Aschermittwochs bemerkt, ein Paralleldatum, welches für das Schaltjahr gilt; bei den übrigen ist es einerlei, ob es sich um ein Gemeinjahr oder ein Schaltjahr handelt.

die Anwendung der drei Tabellen erläutert. Nun sei es uns gestattet, an das in denselben ent-

Abb 448.



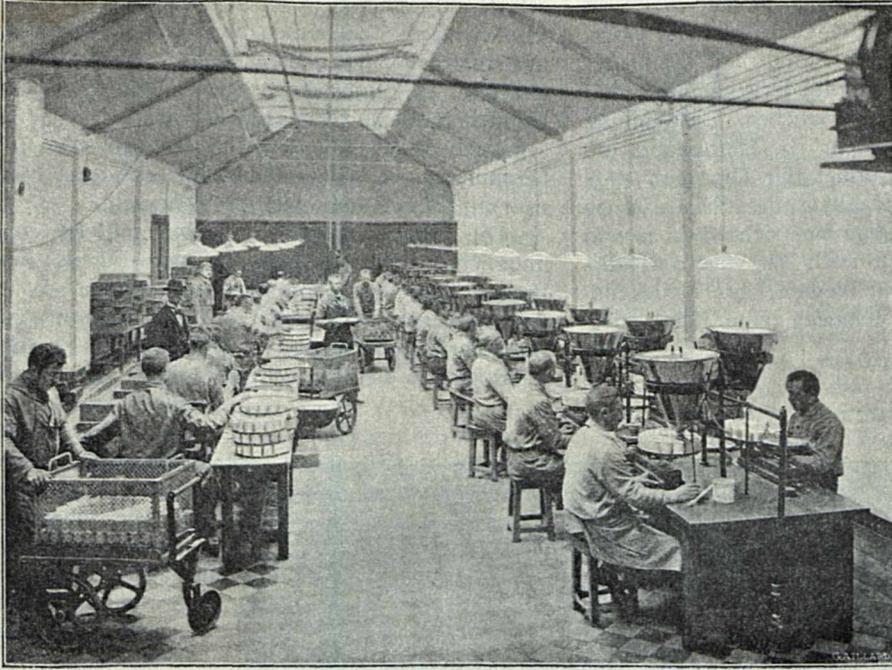
Waschen der Töpfe für Fleischextract in Antwerpen.

Im Jahre 1901 z. B., dessen Osterdatum der 7. April ist, fällt laut Tabelle III der Sonntag Septuagesima auf den 3. Februar, der Aschermittwoch auf den 20. Februar u. s. w. Betrachten wir dagegen das Schaltjahr 1904, für welches wir als Osterdatum den 3. April gefunden haben, so gilt als Monatstag des Septuagesima-Sonntags nicht der 30., sondern der 31. Januar, und ebenso fällt der Aschermittwoch statt auf den 16., auf den 17. Februar.

Im Vorstehen-

den haben wir

Abb. 449.



Abfüllen und Wiegen des Fleischextracts. Verkorken der Töpfe.

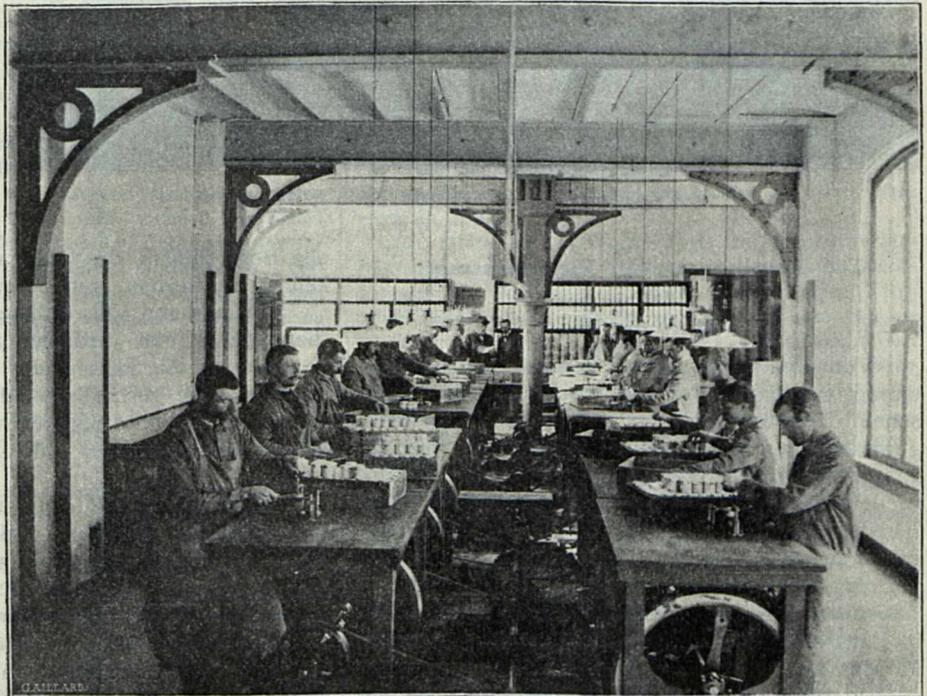
haltene chronologische Material noch einige Erörterungen zu knüpfen. Betrachten wir zunächst die Grenzdaten des Osterfestes, so findet sich der 22. März auf Tabelle II überhaupt nicht verzeichnet; es kommt also der

Fall frühesten Eintritts des Osterfestes im XX. Jahrhundert gar nicht vor. Dagegen finden wir das Datum des 25. April unter den Charakteren 6 und C angegeben, die (wovon der Leser sich unter Benutzung der hier gegebenen Anleitung überzeugen wolle) auf das Jahr 1943 zutreffen; in diesem Jahre fällt Ostern demnach auf den spätestmöglichen Termin.

Giebt man der Annahme Raum, dass das Todespassah Jesu in das Jahr 33 unserer

auf ihr Osterdatum zu untersuchen, dürfte ihm für seine Mühe die Bestätigung werden, dass für die genannten 3 Jahre jenes Urdatum des Oster-sonntags zutrifft.

Abb. 450.

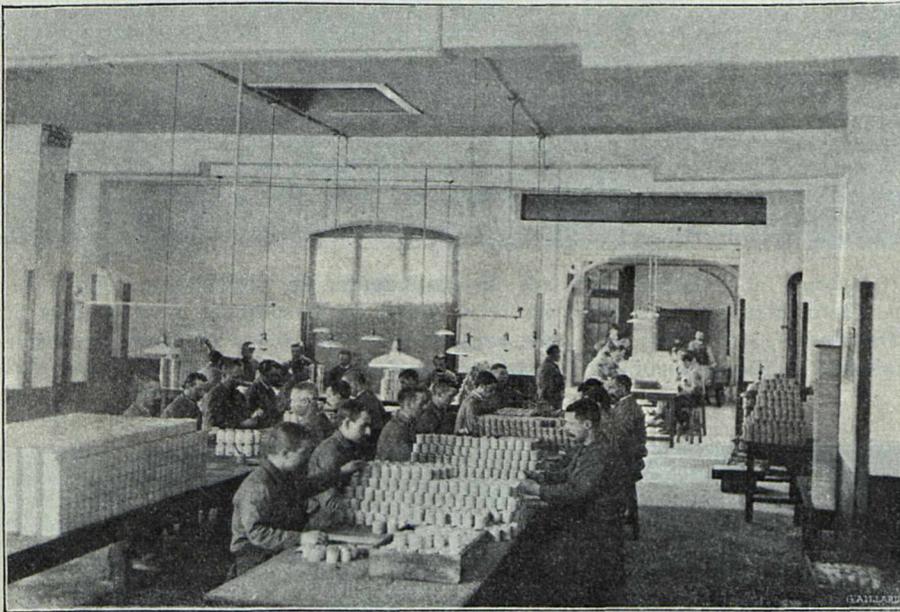


Verkapseln der Töpfe in Antwerpen.

Zeitrechnung fällt, so lässt sich mit Hilfe des jüdischen Kalenders der Tag der Kreuzigung, als der 14. des Monats Nisan, auf Freitag den 3. April und somit der Auf-erstehungstag auf Sonntag, den 5. April berechnen. Voraussetzlich der Richtigkeit obiger Annahme wäre also der 5. April das Urdatum des Oster-tages. Dieses Datum findet sich auf Tabelle II unter dem Sonntagsbuchstaben D mehrmals verzeichnet. Falls der geeignete Leser nun noch Geduld hat, die Jahre 1931, 1942 und 1953

Zum Schlusse noch ein Wort über die Giltigkeit unserer Tabellen. Tabelle III hat, wie leicht einzusehen, unbedingte Geltung für alle Jahrhunderte. Die Tabellen I und II, auf die Ostercombinationen des 20. Jahrhunderts gemünzt, sind beispielsweise zur nachträglichen Bestimmung eines Osterdatums aus dem 19. Jahrhundert untauglich. Wohl aber bringt der Umstand, dass im Jahre 2000 der Schalttag des Säcularjahres nicht ausfällt, die Folge mit sich, dass unsere beiden ersten Tabellen auch für das 21. Jahrhundert noch brauchbar bleiben; ihre Giltigkeitsdauer erstreckt sich demnach vom Jahre 1900 bis zum Jahre 2099. [7697]

Abb. 451.



Das Etiquettiren der Fleischextractbüchsen in Antwerpen.

Die Fabrikation von Fleischextract.

Von P. M. GREMPE.

(Schluss von S. 524.)

Von dem in der Fabrik hergestellten Fleischextract werden Proben genommen, die im chemischen Laboratorium des Etablissements einer gewissenhaften Untersuchung unterworfen werden. Erst wenn diese Untersuchungen vollkommen zufriedenstellende Resultate gezeitigt haben und Reinheit, Aroma, Consistenz u. s. w. des Extractes nichts zu wünschen übrig lassen, erfolgt die Verpackung in grosse Blechdosen zu 50 kg und die Expedition an das Generaldepot für den Vertrieb in Europa nach Antwerpen. Aber erst nachdem in München nochmals das Fleischextract einer eingehenden wissenschaftlichen Untersuchung unterworfen und dort festgestellt worden ist,

dass das Product den von Professor Liebig selbst aufgestellten Normen tadellos entspricht, wird es in die bekannten Steinguttöpfe verpackt, mit Korken und Staniolkapsel verschlossen, etikettirt, in Papier eingeschlagen und so in den Handel gebracht (Abb. 447 bis 751).

Nach diesem bewährten Verfahren werden zur Gewinnung von einem Pfund Fleischextract etwa vierzig Pfund Ochsenfleisch gebraucht.

Die Fleischrückstände werden mittelst continuirlicher Transporteure in der Fabrik den Pressen zugeführt; von hier aus werden sie in die Trockenapparate der Trockenräume gebracht. Nunmehr gelangen die so getrockneten Fleischrückstände in die Lagerschuppen neben der Mühle,

dann in diese selbst, wo sie zu einem hellbraunen Pulver vermahlen werden, das, wie schon erwähnt, als sehr geschätztes Viehfutter Verwendung findet.

Das von der Bouillon abgeschöpfte Fett wird auf gereinigtes Speisefett verarbeitet, das in Chile und an den Küsten des Stillen Oceans sehr beliebt ist und grossen Absatz findet.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass hier — wie überall in rationell geleiteten industriellen Grossbetrieben — der Grundsatz herrscht:

alle Bestandtheile des Rohmaterials nach Möglichkeit zu verwerthen und auszunutzen.

Von anderen Verwerthungen gewisser Fleischtheile der Thiere verdienen noch hervorgehoben zu werden: die Herstellung der in Dosen conservirten, sehr geschätzten Rinderzungen, die Gewinnung der Ochsenschwanzsuppe und die Fabrikation des bekannten Büchsenfleisches „Corned beef“.

Damit wären die eigentlichen Aufgaben der Fleischextractfabrikation und der im Interesse grösserer Rentabilität damit verbundenen Nebenbetriebe erschöpft. Und dennoch verdient unbedingt eine Verwerthung gewisser Abfälle hervorgehoben zu werden, die ungemein interessant ist und die dem Geschäftsgeist und Scharfsinn ihrer Urheber alle Ehre macht. Da natürlich die reichlichen Abwässer eines solchen, mit grösster

Reinlichkeit betriebenen Etablissements Fetttheile und andere Stoffe enthalten, so nehmen die Fische die Gelegenheit wahr, an der Stelle, wo der Abzugskanal der Fabrik in die kleine Bucht des vorbeifliessenden Stromes mündet, ihre Nahrung zu suchen. Es wird nun täglich ein grosser Fischzug veranstaltet, und die reiche Beute gelangt zur Aussiedung durch Dampf. Das auf diese Weise gewonnene Oel dient zur Herstellung von Gas, das in umfangreicher Weise zu Beleuchtungszwecken Verwendung findet.

Auf diese Weise wird also aus dem Ueberflusse Südamerikas an Fleisch ein Product von höchster Concentration hergestellt, für dessen Einführung in die Ernährung der Culturvölker und in die Krankenpflege Justus von Liebig, der Schöpfer der wissenschaftlichen Ernährungslehre, mehrere Jahrzehnte hindurch eifrig gekämpft hat. Das in der eben auseinandergesetzten Art erzeugte Fleischextract ist ein Product, das, in Form von Suppen, in Saucen, Gemüsen u. s. w. genossen, durch die in ihm enthaltenen Stoffe anregend und fördernd auf die Verdauung des Menschen wirkt.

[7558]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es war im Hause eines alten Freundes, den ich längere Zeit nicht gesehen hatte. Wir sassen im kleinen Kreise beim Abendessen und hatten uns viel zu erzählen. Im lebhaften Strome floss die Unterhaltung dahin und Frage und Antwort flog über den Tisch, der nur durch eine Hängelampe erleuchtet war. Ihr helles Licht spielte auf dem weissen Tafeltuch, auf dem Silber und Krystall des Esstisches, während das ganze übrige Zimmer in tiefem Schatten lag.

Soeben war der Fisch herungereicht worden und ich hatte meine Gabel zur Hand genommen, um meinen Antheil zu verzehren, als eine seltsame Erscheinung meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Die Gabel warf ihren Schatten auf das weisse Tischtuch, aber was für einen Schatten! Nicht nur ihren rechtmässigen, tief-schwarzen Schlagschatten, wie ihn jede wohlgezogene Gabel werfen soll, sondern ausserdem noch zwei andere, einen schön rothen und einen glänzend grünen! Indem diese drei Schatten sich neben einander auf das weisse Tischtuch legten, sah das Ganze aus, wie das Bild eines Diffractionsgitters oder eines Jolyschen Rasters — die Zinken der Gabel erschienen als eine Reihe paralleler, farbiger Linien.

Was war das? Die Zeiten des seligen Peter Schlehmil, in denen es unheimliche Leute gab, die sich durch Kauf oder Gewalt Schatten aneigneten, die ihnen gar nicht gehörten, sind doch längst vorbei, auch kenne ich meinen alten Freund zu gut, als dass ich ihn hätte in dem Verdacht haben können, ein solcher Schattensammler zu sein. Und doch — wie kann eine einzige Lampe drei Schatten werfen und noch dazu farbige?

Es musste eine subjective Täuschung sein! Ich werde alt und meine Augen sind nicht mehr so gut, wie sie es einst waren. Vielleicht waren diese sonderbaren

Schatten in eine Linie zu stellen mit dem Flimmern, welches feine Schrift mitunter vor unseren Augen erzeugt. Aber nein — meine ausgespreizte Hand ist zu gross, als dass ich ihren Schatten mit einer feinen Schrift vergleichen könnte und auch sie zeigt dieselbe Erscheinung — drei Schatten, einen schwarzen, einen carminrothen und einen grünen.

Die Unterhaltung stockt. Ich werde nach dem Grunde meiner plötzlichen Nachdenklichkeit gefragt und ich kann ihn nicht verschweigen. Und nun sehen auch die Anderen alle die sonderbare Erscheinung. Von einer subjectiven Täuschung kann nicht mehr die Rede sein. Es unterliegt keinem Zweifel: Nur in der Mitte des Tisches ist die Schattenbildung eine normale, am Rande werfen alle Gegenstände drei verschieden gefärbte Schatten, die sich, je nach der Entfernung des Gegenstandes von dem Tischtuch, mehr oder weniger über einander legen. Und doch ist ganz zweifellos nur eine einzige Lichtquelle vorhanden, die klar und ruhig brennende Hängelampe über dem Tische. Es war zu sonderbar.

Wir wissen, dass grelles Licht, welches auf seinem Wege in einen dunklen Raum durch einen undurchsichtigen Körper aufgehalten wird, eine Beugung erfährt. Ein Theil des Lichtes wird aus seiner Bahn abgelenkt, wie durch ein Prisma und fluthet in Regionen des dunklen Raumes, welche auf geradlinigen Bahnen von der Lichtquelle kein Licht erhalten dürften. Verschiedenfarbiges Licht wird dabei verschieden stark aus seiner Bahn abgelenkt. So kommen durch ein System feiner Striche, welche mit einem Diamanten auf einer Spiegelplatte gezogen sind, die Gitterspectren zu Stande, glänzende Farbenerscheinungen, welche in der Spectralanalyse ihre wichtige Anwendung gefunden haben. Auf der Beugung des Lichtes beruht auch die vollständig correcte Forderung der modernen Malerei, dass dunkle Objecte, welche sich scharf von hell beleuchteten Flächen abheben, keine scharfen Conturen haben dürfen, wie das auf älteren Bildern mitunter der Fall ist, sondern etwas verwischte. Die älteren Maler malten mit ihrem Verstande und setzten da kein Licht hin, wo sie sich nicht denken konnten, dass welches existire. Der moderne Maler bemüht sich genau so zu malen, wie er mit seinem Auge die Dinge sieht und die Physik giebt ihm Recht und zeigt, weshalb auch da noch ein Schimmer von Licht war, wo man nach dem Gesetz der geradlinigen Fortpflanzung des Lichtes gar keines hätte erwarten dürfen.

Ich fühlte mich versucht, auch die sonderbare Erscheinung der farbigen Schatten an der Tafel meiner Freunde auf Beugung des Lichtes zurückzuführen. Der grüne Schatten war vielleicht gar nicht so grün, wie er aussah, sondern mehr blauviolett. Wie leicht täuscht man sich in der Beurtheilung von Färbungen! Dann waren der rothe und der blaue Schatten die beiden Enden eines Beugungsspectrums und die dazwischenliegenden anderen Spectralfarben wurden von dem schwarzen Schlagschatten zugedeckt, so dass man sie nicht sehen konnte. Wie sonderbar, dass ich nicht früher schon auf ähnliche Erscheinungen aufmerksam geworden war! Wenn meine Erklärung richtig war, dann sollte doch eigentlich jeder Schlagschatten von solchen farbigen Schatten begleitet sein.

Es war wirklich merkwürdig, dass es möglich ist, mit den Zinken einer Gabel oder mit den ausgestreckten Fingern einer Hand ein Beugungsspectrum hervorzubringen. Da macht sich doch Professor Rowland eigentlich viel zu viel Mühe, wenn er sich monatelang damit abquält, mit den feinsten Diamantspitzen seine mikroskopisch feinen Gitter zu zeichnen. Ich musste mich geirrt haben, eine

Beugungserscheinung konnte hier unmöglich vorliegen. Es musste noch eine andere Erklärung dafür geben, dass eine einzige Gasflamme drei Schatten — einen rothen, einen schwarzen und einen grünen — hervorzubringen im Stande war.

Und in der That fand sich eine solche Erklärung. Aber sie ist nicht allgemein, sondern passt nur für den Tisch meines Freundes, wie auch die dreifachen, roth-schwarz-grünen Schatten nicht allgemein, sondern nur an seinem Tische vorkommen.

Dies aber ist des Räthsels Lösung: Mein Freund gehört zu den Leuten, welche sich verhältnissmässig lange gegen das Gasglühlicht gesträubt haben, weil ihnen der kalte Ton desselben unsympathisch war. Als er es dann doch, dem Zuge der Zeit nachgebend, bei sich einführte, versuchte er, eine wärmere Beleuchtung dadurch herbeizuführen, dass er kleine Lichtschirme aus mattirtem Rubinglas auf den unteren Theil des Glühlichtbrenners stülpte. Ein solcher schmückt auch die Hängelampe, welche über dem Esstisch brennt. Ueber dem Brenner aber befindet sich die übliche grosse Milchglaskuppel. Von der so hergerichteten Lampe fällt nun ein einheitlicher Kegel von schwach rosa getöntem weissem Licht auf die Mitte des Tisches. Nach dem Rande hin aber strahlt die Lampe zweierlei Licht aus, nämlich das directe, durch den mattirten Rubinglasrichter stark gedämpfte Licht des Glühkörpers und das weisse Licht, welches von der Milchglaskuppel reflectirt wird. Das Gemisch beider bringt den normalen schwarzen Schlagschatten hervor. Da aber das directe rothe und das von der Kuppel reflectirte weisse Licht von etwas gegen einander verschobenen Ursprungsorten auf den Rand des Tisches gelangen, so bringt jedes für sich auch noch einen Schatten hervor, welche an etwas verschiedenen Stellen auf dem Tischtuche liegen und daher den gemeinsamen Schlagschatten flankiren. Der Schatten des weissen Reflexlichtes wird nun von dem rothen Licht etwas aufgehellt und erscheint daher roth, der Schatten des rothen Glühkörperlichtes dagegen wird von dem weissen Licht aufgehellt, erscheint daher, mit dem benachbarten, durch das Gemisch beider Lichtarten erleuchteten weissen Tischtuch verglichen, grün. Der Umstand, dass das durch den Schirm gedämpfte Directlicht und das ungedämpfte Reflexlicht von annähernd gleicher Intensität sind, giebt der ganzen Erscheinung ihre Intensität und ihre Farbenpracht. Wären beide Lichtquellen, wie es meistens der Fall sein wird, von verschiedener Stärke, so würde einer der Nebenschatten im Vergleich zum andern so blass sein, dass der Farbencontrast zwischen beiden fast unmerklich sein würde.

Das ist die Geschichte eines persönlichen Erlebnisses, welches sich so, wie es mir begegnet ist, gewiss nur selten wiederholen wird. Willkürlich wird man die geschilderten Verhältnisse leicht wieder hervorbringen können. Aber wer hat dazu in unserer vielgeschäftigen Zeit Lust und Musse? Vielleicht ein Lehrer der Physik, der in meiner Erzählung die Elemente für einen neuen Vorlesungsversuch findet und die Combination auch noch auf die anderen Complementärfarben überträgt, oder der devote Hofmarschall eines Duodezfürsten, der auf solche Weise die Landesfarben (welche aber aus Schwarz und zwei Complementärfarben bestehen müssen) auf die landesväterliche Tafel zaubert.

Aber es wäre schlimm, wenn man aus einer naturwissenschaftlichen Beobachtung und wäre sie auch noch so sehr durch das Zusammentreffen rein localer Verhältnisse bedingt, keine Schlussfolgerungen von allgemeiner Anwendbarkeit ziehen könnte. So geben denn auch die

bunten Schatten am Esstische meines Freundes zu allerlei Betrachtungen willkommene Veranlassung.

Selten hat die Welt, die sich berufen glaubt, die Erscheinungen in der Kunst zu kritisiren, ohne in ihr Wesen einzudringen, mehr gespöttelt und gelacht, als zu der Zeit, als bei den Malern der blaue Schnee modern wurde. Damals strotzten die Ausstellungen von Winterlandschaften, auf welchen die auf der weissen Schneedecke liegenden Schlagschatten der Bäume und Gebäude in glänzendem Blau und Violett erstrahlten. Vielen dieser Bilder sah man es freilich an, dass sie nur gemalt waren, weil der Künstler das Vergnügen haben wollte, blaue Schatten zu malen und dadurch das Publicum zu entsetzen. Aber die guten Bilder dieser Art waren wahr und bildeten einen ähnlichen Fortschritt in der richtigen Beobachtung der Natur, wie die verschwommenen Conturen dunkler, gegen einen hellen Hintergrund sich abhebender Objecte. Wenn man nämlich eine verschneite Landschaft bei Abendlicht betrachtet, so erkennt man, dass annähernd dieselben Verhältnisse obwalten, wie ich sie am Esstische meines Freundes erlebte: Das orange Licht der tiefstehenden Sonne und die von dem klaren, kalten Winterhimmel ausströmende weisse Beleuchtung erzeugen dann ein Doppellicht, welches von etwas verschiedenen Punkten auf die Schneefläche fällt. Die von der Sonne erzeugten Schlagschatten werden durch das Himmelslicht aufgehellt und müssen dann durch Contrastwirkung gegen die orange-weisse Schneefläche, blau aussehen. Ist es noch früher am Tage, so dass das Sonnenlicht noch mehr gelb ist, so werden die Schlagschatten violett sein. Sie sind es auch. Ich habe es oft genug gesehen und wenn der Winter nicht vorbei wäre, so würde ich meinen Lesern sagen: Geht hin und seht es selbst.

Statt dessen kann ich sie einladen, mir in den ergrünenden Wald zu folgen und sich davon zu überzeugen, welch eine Fülle von tiefrothen Schatten sie dort finden werden.

Es ist eine Fabel, die durch das Uebermass unserer Beschäftigung mit schwarz-weißen Bildwerken, mit Holzschnitten, Lithographien, Kupferstichen, Aetzungen und monochromen Photographien entstanden ist, dass die Schatten schwarz sind. Das „Noir absolu“ einiger französischen Physiker ist ebenso sehr eine imaginäre Grösse, wie das absolute Weiss. Schatten ist Lichtmangel und wie in jedem Licht eine oder die andere Spectralfarbe vorwaltet, so empfinden wir in dem von diesem Lichte geworfenen Schatten gerade den Mangel dieser Farbe am stärksten, der Schatten hat daher die complementäre Farbe. Wer aus einem roth-erleuchteten Raume ins Dunkle tritt, den umfängt smaragdene Nacht und der alte Homer erweist sich als ein feiner Beobachter der Natur, wenn er, der sein Lied in der goldigen Sonnengluth Griechenlands sang, von der „purpurnen“, d. h. dunkelblauen Finsterniss spricht. WITT. [7709]

* * *

Leuchtendes Aeskulin. Wie Radziszewski schon vor einer Reihe von Jahren beobachtet hatte, werden zahlreiche organische Verbindungen durch Berührung mit Kaliumalkoholat leuchtend, und der genannte Chemiker glaubte darin eine Erklärung der Lichtentbindung phosphorescirender Thiere zu finden. Obwohl Raphaël Dubois diese Ansicht nicht theilt, hat er jene Versuche fortgesetzt, und zahlreiche früher nicht geprüfte organische Verbindungen aufgefunden, die unter dieser Einwirkung in der Wärme oder Kälte Licht entbinden. Keiner der von ihm geprüften Stoffe gab aber stärkere Phosphorescenz als das Aeskulin, das in seinen Lösungen lebhaft blau schillernde Glykosid der Rinde unserer Rosskastanie. Mit Kalium-

alkoholat versetzt, liefert das Aeskulin eine ebenso starke Phosphorescenz wie der Schleim der Dattelmuschel, welcher den Mund der Italiener, die sie roh verzehren, im Dunkeln feurig erscheinen lässt, aber während das Leuchten der Dattelmuschel durch Alkohol sofort ausgelöscht und erst durch Wasser wieder belebt wird, löscht die Verdünnung mit Wasser das Leuchten des Aeskulins mit Kaliumalkoholat sofort aus. (*Comptes rendus.*) [7690]

* * *

Die Platane und ihre Schädlichkeiten. Nach alter Erfahrung hat die Nachbarschaft der Platane bei Wohnhäusern und in Parks ihre Unannehmlichkeiten, welche die Anpflanzungen des schönen, von den Griechen vergötterten Baumes verleiden können. Im Frühsommer, wenn sich die jungen Blätter entwickelt haben, löst sich der dichte Filz, welcher Knospen und Blätter bedeckte, ab und bringt, von der Luft fortgeführt, Reizungen der Athmungsorgane hervor, über die oft Klage erhoben wird. Gärtner, welche die Bäume auszuästen haben, müssen diese Arbeit früh am Morgen verrichten, wenn Thau und Nachtfeuchtigkeit die feinen Härchen verhindern, zu brechen und sich der Athmungsluft beizumischen. Eine später im Herbst beobachtete ähnliche, von den Platanen ausgehende Reizung der Schleimhäute und selbst der Oberhaut schrieb man wohl einem harzartigen Reizpulver zu, das die Früchte bedeckt, aber Stéphan Artault beobachtete auch an Gärtnern, die im Herbst und Winter mit den Platanen zu thun haben, ein starkes Jucken am Halse und an den Armen, die er einer in Scharen auf der Platane lebenden rothen Milbe (*Tetranychus telarius var. russeolus Koch*) zuschreibt, welche den Sommer auf den Blättern und den Winter unter der Rinde zubringt, aber auch leicht auf Menschen übergeht. [7633]

* * *

Das Alter der Salpetersäure-Fabrikation. Eine Mittheilung von Oscar Gutmann in der Londoner Abtheilung der Society of Chemical Industry über die Anfänge der Fabrikation von Schwefelsäure und Salpetersäure belehrt uns, dass Salpetersäure schon vor 2000 Jahren fabricirt wurde. Sie diente den alten Aegyptern, um Muster auf der Wickelung der Mumien herzustellen. — Im Jahre 1771 kosteten 1000 kg Salpetersäure noch rund 3808 Mark und 1000 kg Schwefelsäure 714 Mark. [7703]

* * *

Entwicklung unbefruchteter Eier durch fremde Reize. Die anfangs stark bestrittene Beobachtung Loeb's, dass sich Seeigel-Eier in mit Chlormagnesium versetztem Seewasser ohne Befruchtung bis zu gewissen Larvenstadien entwickeln*), ist später von Morgan ebenfalls bei Seeigeln, von Giard bei Seesternen, von Bataillon bei Fischen und Amphibien beobachtet worden. Die Entwicklung der Eier von Süßwasserfischen und Fröschen erfolgte, wenn Bataillon dem Wasser, welches die Eier enthielt, einen Procent Seesalz oder zehn Procent Zucker, oder auch das Blutwasser (Serum) von Säugethieren hinzufügte. Geht schon aus der Verschiedenheit der zu dem gleichen Ziele führenden Mittel hervor, dass es nicht ein bestimmter chemischer Stoff ist, welcher, wie Loeb anfangs glaubte, die Entwicklung anregt, so glaubt man nunmehr, da es sich meist um wasserentziehende Reize handelt, einen osmotischen Einfluss als treibende Ursache annehmen zu

müssen. Uebrigens führten diese künstlichen Entwicklungsreize bisher niemals zu einer vollendeten parthenogenetischen Entwicklung, denn wenn sich auch die Zelltheilungen, wie im befruchteten Ei vollzogen und Larven entstanden, (z. B. Pluteus-Larven bei Seeigeln, eine Trochosphärenlarve bei Chätoptern, deren Eier Loeb durch Chlorkalium- und Chlornatrium-Zusatz zur Entwicklung anregte), so gingen die Larven doch später zu Grunde, ohne das vollkommene Thier zu ergeben und ihre Entwicklung damit zum Ziele zu führen. E. K. [7681]

* * *

Der atlantische Palowurm. Der vielgeschilderte Palowurm (*Lycidice viridis*) des Pacificischen Meeres, dessen massenhaftes Erscheinen beim Eintritt des letzten Mondviertels im October oder November, oder in beiden Nächten auf den Fidjchi-Inseln und auf Samoa Veranlassung zu besonderen Freudenfesten giebt, hat einen Collegen bei den Tortugas-Inseln gefunden, den sein Entdecker Goldsborough Meyer den atlantischen Palowurm nennt. Wie bei seinem pacifischen Gegenstück knüpft sich auch die Erscheinung dieses Wurmes (*Staurocephalus gregarius*) an eine bestimmte Mondphase, und er tritt nur einmal im Jahre massenhaft auf, während er sich die ganze übrige Zeit in den Korallen- und Nulliporenbanken des Ufers verbirgt. Zur gegebenen Zeit erscheinen dann die ersten Exemplare des Wurmes gegen 4 Uhr morgens an der Meeresoberfläche und vermehren sich von da an rapide. Kurze Zeit nach dem Erscheinen zeigen sich die hinteren Abschnitte des Wurmkörpers, welche die Fortpflanzungselemente (Eier und Samenkörper) enthalten, von heftigen Convulsionen heimgesucht; sie bersten auf und entleeren dieselben, aber um 9 Uhr Vormittags ist Alles vorüber: die Würmer, wie die befruchteten Eier sind wieder in die Tiefe gesunken. Ein Unterschied zwischen dem schon seit den Tagen des Rumphius der Wissenschaft bekannt gewordenen pacifischen und dem atlantischen Palowurme besteht darin, dass dort der Kopf mit dem Vordertheile des Wurmes in den Korallenstöcken sitzen bleibt und nur die losgelösten hinteren Abschnitte des Körpers an die Oberfläche entlässt, während hier die ganzen Wurmkörper in die Höhe steigen. Der Einfluss des Mondstandes ist hier ebenso deutlich und unerklärt wie dort. E. K. [7678]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.

Jahrhundert, Das neunzehnte, in Bildnissen. Mit Beiträgen von Paul Ankel, Paul Bailleu, Franz Bendt, Oscar Beschoner u. s. w. Herausgeg. von Karl Werckmeister. (In 75 Liefergn.) Lieferung 66—72. Fol. (S. 777—872 u. Taf. 521—576.) Berlin, Photographische Gesellschaft. Preis der Lieferung 1,50 M.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern. Lieferung 4. (S. 21—24 Tafel 13—16.) Prag, B. Koči. Preis der Lieferung 4,50 M.

Berlin und seine Arbeit. Amtlicher Bericht der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896, zugleich eine Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer gewerblichen Ent-

*) Vergl. *Prometheus*, XI. Jahrgang S. 814.

wicklung. Herausgegeben vom Arbeits-Ausschuss: Fritz Kühnemann, B. Felisch, L. M. Goldberger. Neue Ausgabe mit dem Finanzbericht. Mit einem Plan der Ausstellung und 357 Abbildungen nach Original-Zeichnungen von Otto Eckmann, Otto Günther-Naumburg, Wilhelm Kuhnert, W. Weimar und nach photogr. Aufnahmen. gr. 4°. (XI, 891 S.) Berlin, Dietrich Reimer. Herabgesetzter Preis geb. 6 M.

Zoologisches Adressbuch. Namen und Adressen der lebenden Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopalaeontologen sowie der künstlerischen und technischen Hilfskräfte. Teil II, enthaltend die seit September 1895 eingetretenen Veränderungen (Todesfälle, Ergänzungen, Adressenänderungen). Herausgegeben im Auftrage der Deutschen Zoologischen Gesellschaft von R. Friedländer & Sohn. gr. 8°. (VIII, 517 S.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. Preis 6 M.

Nippold, Friedrich. *Kollegiales Sendschreiben an Ernst Hückel.* Mit der Antrittsrede in Jena am 1. Mai 1884: Die naturwissenschaftliche Methode in ihrer Anwendung auf die Religionsgeschichte. gr. 8°. (58 S.) Berlin, C. A. Schwetschke & Sohn. Preis 1,20 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Als Abonnent des *Prometheus* erlaube ich mir, Sie auf eine Naturerscheinung aufmerksam zu machen, welche zu beobachten ich Gelegenheit hatte.

Am Nachmittage des 29. April waren in unserer Umgegend bei mittelstarkem Ostwinde zahlreiche Gewitter niedergegangen, von denen wir, wie dies bei Ostwind bei uns die Regel ist, nur den Regen erhielten.

Auch am Abend hatten wir noch Ostwind und in der Meinung, es trotzdem mit einem aufsteigenden Gewitter zu thun zu haben, beobachtete ich, kurze Zeit nach 11 Uhr Abends, von einem nach Osten gelegenen, freien Blick über den ganzen Osthimmel von Norden nach Süden durchgehenden Fenster aus, eine bei rasch ansteigender Windstärke, also mit Ostwind von Osten her schnell heraufziehende, tiefdunkle Wolkenbank, die sich mit ihrem Erheben über den scheinbaren Horizont gleichzeitig nach Süden und Norden schnell ausdehnte, so dass die ganze linke (östliche) Hälfte des Himmels schliesslich tiefdunkel bezogen war, während der freie Westhimmel nur ab und zu von einzelnen, schnell vor dem Winde ziehenden Wolkenfetzen durchzogen, der Ausbreitung des Mondlichtes, welches scharfe Schatten warf, kein Hinderniss bereitete, denn der Mond stand der dunklen Wolkenbank gegenüber.

So eigenartig die durch diese Gegensätze geschaffene Beleuchtung der ganzen Gegend auch war — es war 11 Uhr 10 Minuten Abends —, so überaus interessant wurde das Schauspiel, welches sich mir 5 Minuten später darbot.

Die gleichmässig tiefdunkle, von Osten aufsteigende Wolkenschicht hatte fast den Zenith erreicht, der Wind war noch heftiger geworden, es fiel feiner Sprühregen. Da bemerkte ich in einer von meinem Standpunkte aus genau östlichen Richtung einen sich unmittelbar aus dem scheinbaren Horizont erhebenden, bogenförmigen, nach links (Norden) gerichteten, weisslichen Lichtstreifen, den ich anfänglich für ein vom Monde beschienenes Wolkengebild hielt. Bald aber wurde ich eines Besseren belehrt.

Der anfänglich nicht hohe und schmale Streifen verbreiterte sich zusehends und dehnte sich zugleich bogen-

förmig nach links (Norden) immer mehr aus, wo er den scheinbaren Horizont wieder erreichte, so dass sich schliesslich auf der Höhe der Erscheinung ein im Ostpunkte des Horizonts beginnender, an seiner höchsten Erhebung etwa 30° hoher, im nördlichen Horizont wieder endender Lichtbogen, genau von der Form des Regenbogens bei hochstehender Sonne, am Osthimmel zeigte. Der ganze innerhalb der Peripherie dieses Kreissegmentes liegende, vorher tiefdunkle Himmel strahlte in einem weisslichen, dem Nordlichte ähnlichen Glanze, welcher sich nach der scharf begrenzten Peripherie mehr und mehr vertiefte und hier am intensivsten war.

In diesem, etwa vollmondbreiten, peripherischen Theile waren nun, klar und deutlich erkennbar, durch Interferenz bedingte Farbenercheinungen zu beobachten, von denen ich Roth, Gelb und Grün sicher wahrnehmen konnte.

Alles, was ausserhalb dieses Lichtbogens befindlich war, auch der Horizont, soweit er nicht in das leuchtende Segment mit einbezogen war, zeigte sich tiefdunkel und contrastirte dadurch auffallend gegen den scharf begrenzten, leuchtenden, fast halbkreisförmigen Raum. Ungefähr 10° weiter, dem östlichen Ende des leuchtenden Segments vorgelagert, den Rand desselben begleitend, aber nicht den Scheitel desselben erreichend, verlief ein schmaler weisslicher Streifen, genau nach Art eines Nebenregenbogens, der aber keine Farbenercheinungen zeigte.

Der ganze, in seinen Details soeben genau geschilderte Vorgang spielte sich in 10 Minuten ab und wurde durch den nun stromweise herabkommenden Regen beendet.

Ich habe für diese interessante Erscheinung keine andere Bezeichnung als die eines „Mondregenbogens“, wobei mir aber, was doch bei einem echten Regenbogen nicht vorkommt, das Leuchten des innerhalb der Peripherie gelegenen Theils des Kreissegmentes unerklärt bleibt. Die Bedingungen für das Zustandekommen des geschilderten Vorganges waren aber, nach dem Vorhergehenden, die denkbar günstigsten.

Indem ich diese Mittheilung, falls Sie dieselbe zu einer Besprechung im *Prometheus* für geeignet halten sollten, zur freien Disposition stelle, zeichne ich

hochachtungsvoll

F. Schwartz, städt. Thierarzt.

Flatow (Westpreussen), den 30. April 1901. [7699]

* * *

An den Herausgeber des Prometheus.

Die Mittheilung in der Rundschau der Nr. 603 des *Prometheus*, dass die gemeine Brennnessel unter Umständen eine gute Futterpflanze ist — was allerdings nicht allgemein bekannt zu sein scheint —, findet ihre Bestätigung durch die Thatsache, dass hier im Hennegau (Belgien) von den ärmeren Bauern die Brennnessel überall fleissig gesammelt wird. Um sie für das Vieh geniessbar zu machen, wartet man aber das Verwelken nicht ab, sondern erreicht dasselbe, indem man die Brennnessel in einem Kessel mit Wasser kocht. Diese Kessel zum Kochen des Viehfutters sind besonders zu diesem Zwecke construirt und hier ganz allgemein im Gebrauch. Sie sind aus Gusseisen und bilden mit einer ebenfalls aus Gusseisen bestehenden Umhüllung und dem darin angebrachten Roste einen vollständigen Herd, der überall aufgestellt werden kann und meistens im Freien Verwendung findet. [7698]

Brugelette, den 3. Mai 1901.

H. Z.