



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

WA. OSTWALD.

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

Nr. 1206. Jahrg. XXIV. 10. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

7. Dezember 1912.

Inhalt: Eisen- und Stahlerzeugung. Von CARL OTTO. — Über den Einfluß der meteorologischen Erscheinungen auf den Vogelflug. Von Dr. WILH. R. ECKARDT. Mit vier Abbildungen. (Schluß.) — Seekanäle und ihre Baukosten. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. Mit einer Abbildung. — Die Herstellung gußeiserner Rohre ohne Kern. Von S. FRIEDRICH. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Pflanzliche Betäubungsmittel. — Bücherschau.

Eisen- und Stahlerzeugung.

Von CARL OTTO.

Wohl die älteste Industrie ist die Darstellung des Eisens aus dem Erz, weit älter als die Gewinnung des Kupfers und der Bronze. Den Namen des Erfinders kennen wir nicht. Seit Jahrtausenden ruht der große Wohltäter vergessen im Grabe, das tropische Sonne bestrahlen mag. Nach Indien weisen Gesänge des Rigweda, die Mitteilung des Quintus Curtius über das in Stahl bestehende Huldigungsgeschenk des Königs Poros und alle Berichte über den in Indien nach uralter Vorschrift heute noch erzeugten Stahl, den die Engländer Wootz nennen und der in der Welt als der beste gilt. Eingeborene in Madras bereiten diesen Stahl, indem sie sandiges, sehr reines Magnetisenerz in kleinen aus Lehm und getrocknetem Dünger erbauten Schachtföfen mit Holzkohle zur Reduktion bringen. Das Ofenfeuer fachen sie mit einem Blasebalge aus Ziegenfellen an. Sie gewinnen hämmerbare Luppen von etwa 20 kg,

schmieden diese unter möglicher Abtrennung der Schlacke aus und bringen sie zerstückt mit Spänen der *Cassia auriculata* und trockenen Blättern einer Windenart in Tonzylinder, die durch eingestampften Tonbrei hermetisch verschlossen werden. Etwa 20 solcher Gefäße, von denen jedes ein halbes Kilogramm faßt, werden in einem kleinen Gebläseofen erhitzt, bis sich in jedem Tongefäß ein geschmolzener Stahlklumpen, richtiger ein Gemisch von gekohltem und ungekohltem Eisen, ergibt. Nur 12% des im Erz enthaltenen Eisens gewinnt man, doch entfallen alle Verluste auf die Bereitung und das Ausschmieden der Luppen.

Im Jahre 1870 untersuchte Professor Rammeisberg, dem darum zu tun war, die von Faraday und Stodart unterstützte Vermutung einer Aluminiumbeimischung zu kräften, eine von der Ostindischen Compagnie erworbene, bereits ausgeschmiedete Wootzstange und fand 0,867% Kohlenstoff, 0,136% Silizium, 0,009% Phosphor und 0,002% Schwefel. Henry hatte in einem Falle zuvor

nur 0,044% Silizium gefunden, was mit Analysen neuerer Zeit übereinstimmt. Bei anderen chemischen Untersuchungen haben sich von Phosphor und Schwefel und selbst von Silizium nur Spuren gezeigt. Der Gehalt an Silizium scheint ein beabsichtigter, dem gerade vorliegenden Gebrauchszwecke angepaßter zu sein.

Der Wootz ist ein Stahl, wie solcher Bous-singault als Ideal vorschwebte, der eine seiner Abhandlungen mit den Worten schloß: „Aus sämtlichen von mir angeführten Beobachtungen und Analysen geht eine Tatsache hervor, welche ich besonders hervorheben zu müssen glaube, die Tatsache nämlich, daß die als vorzüglich betrachteten Gußstahlarten wirklich nur Eisen und Kohlenstoff enthalten.“

Wie weit wir uns durch Einführung des Hochofens, nach Aufgeben des alten Verfahrens von diesem Ideal entfernt haben, lassen neuzeitliche Analysen unseres „Roheisen“ genannten Zwischenproduktes erkennen. So hat, wenn man von anderen schädlichen Beimischungen geringerer Bedeutung absieht, an

	Kohlenstoff %	Silizium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %
z. B. Bessemer- roheisen . . .	3,89	1,99	3,76	0,13	0,060
Siegener Puddel- roheisen . . .	4,00	0,10	4,00	0,15	0,050
Luxemburger Thomasroheisen	3,50	1,00	0,60	1,40	0,120
Nach der Raffination bleiben noch beispielsweise					
im Stabeisen . .	0,15	0,10	0,14	0,13	0,040
im Puddelstahl .	0,50	0,10	0,14	0,09	0,002
im Waffenstahl .	0,40	0,25	0,40	0,02	0,020

Darüber hinaus kommt man nur bei Benutzung von schwefelfreier Kohle (Holzkohle) und reinstem Erz, und auch nur dann, wenn man den bisher nicht erwähnten ebenso schlimmen Feind, den Sauerstoff, vernichtet, welcher am Schlusse der Raffination bezweckenden Oxydation notwendig sich einstellt. Die bekannten Desoxydationsmittel, Ferrosilizium und Ferromangan, sind Notbehelfe; sie wirken nur mit Zurücklassung von Silizium und Mangan, wie die obigen Analysen ersehen lassen. Zu beachten ist nämlich, daß alle der Oxydation zugänglichen fremden Stoffe bei genügend hoher Temperatur aus dem Eisen fast vollständig entfernt werden können, wenn man eine stets eintretende, auch das Eisen ergreifende Überoxydation in den Kauf nimmt. Das lehrt besonders die Darstellung des sog. Elektrostahtes. In dem Bestreben, durch Oxydation weitgehend zu raffinieren, hat man dem fast noch mehr zu fürchtenden Feinde, dem Sauerstoffe, Tür und Tor geöffnet.

Man kann den Sauerstoff, sei er in Erzresten vorhanden oder erst beim Puddel-, Bessemer- oder Siemens-Martinprozeß nachträglich in das

Eisen geschafft, nur im Zementierofen entfernen, indem man dünne Stäbe des Metalls zwischen Holzkohlenpulver in feuerfeste Kisten bringt, die eine Woche lang so in Hitze gehalten werden, daß sich innen eine Temperatur von etwa 1000° ergibt. Das ist ein kostspieliger Prozeß, und zwar um so mehr, als der aus der Zementation hervorgehende Stahl (in der Regel wird man Puddelisen einsetzen) zur Entfernung der Schlackeneinschlüsse in Graphittiegeln erst zu Gußstahl umgeschmolzen werden muß. So ergibt sich u. a. der Dannemoragußstahl, dessen Preis das 20fache des Preises guten Martinstahtes beträgt.

Vergleichen wir nun den alten mit dem neuen Prozeß der Edelstahlbereitung, die beide von der Benutzung bester (reinsten) Rohmaterialien ausgehen, so finden wir höchst merkwürdige Übereinstimmung in den Schlußvorgängen. Von Kohlenstoff freies bzw. befreites Eisen wird unter Abschluß von der atmosphärischen Luft bei einer Temperatur von etwa 1000° geglüht, um nicht nur den zur Stahlgewinnung nötigen Kohlenstoff aufzunehmen, sondern auch den ihm anhaftenden Sauerstoff herauszugeben. Dieser verwandelt sich mit dem benutzten Kohlenoxydgas in Kohlendioxyd, eine Reoxydation deshalb ausschließend, weil sich das Kohlendioxyd in den Poren vorhandener Kohle durch Neuaufnahme von Kohlenstoff wieder in einfaches, zu neuem Reduktionsangriffe befähigtes Kohlenoxyd zurückzubilden vermag.

Wir erfahren leider über den bösen Feind, den Sauerstoff, zahlenmäßig sehr wenig, weil die bezüglichen chemischen Analysen schwierig und unzuverlässig sind. Wie beim 8. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Newyork — 4.—13. September 1912 — berichtet wurde, ergab sich in einem besonders lehrreichen Falle nach der üblichen Ledeburschen Methode ein Sauerstoffgehalt von 0,006%, während in Wirklichkeit, wie auch durch Benutzung der neuesten Methode von Walker und Patrick ermittelt wurde, 0,20% im Eisen vorhanden waren.

Die uralte Art, den Stahl unmittelbar aus dem Erz — heute sagen wir: mit Umgehung des Hochofens — darzustellen, hat so große Vorzüge, daß man ihre Wiederbelebung unausgesetzt mit sehr verschiedenen Mitteln erstrebt hat.

Als im Laufe des vorigen Jahrhunderts sich herausstellte, daß feingepochte Erze sich durch Rösten entschwefeln und durch elektromagnetische Aufbereitung vom Phosphor befreien lassen, in vielen Fällen wenigstens, ist eine Reihe kostspieliger Versuche ausgeführt, den alten Prozeß mit den kräftigen Mitteln, welche die Neuzeit an die Hand gibt, der Massenerzeugung dienstbar zu machen. Besonders lehrreich sind die Be-

strebungen von Blair, Wilhelm Siemens, Dupuy und Ireland, welche die Teilung des indischen Verfahrens verwarfen und auf geradem Wege ununterbrochen dem Ziele zusteuerten, leider ohne es erreichen zu können. Es war ihnen bekannt, daß auf 300—400° erhitztes Eisenerz durch Kohlenoxydgas an der Oberfläche mit Leichtigkeit zu metallischem, fast chemisch reinem Eisen reduziert wird und daß diese Reduktion bei 800—900°, die zur Verschlackung geneigten fremden Stoffe unangetastet lassend, in erwünschter Weise schnell genug vorschreitet, dann aber, wenn erst die Hälfte des Erzes in schwammförmiges Eisen verwandelt ist, sich so verlangsamt, daß von weiterer Benutzung Abstand genommen werden muß.

Die genannten Metallurgen waren Männer der Wissenschaft und mit dem Grundsatz der Thermochemie wohl vertraut, daß die bei der Zersetzung eines Körpers absorbierte Wärmemenge genau gleich ist der bei der Bildung desselben Körpers entbundenen Wärmemenge unter der Voraussetzung, daß Anfangs- und Endzustand dieselben sind. Sie wußten, daß, wenn 1 kg Eisen mit Sauerstoff zu Eisenoxyd verbrennt, 1770 Wärmeinheiten frei werden, und daß, wenn die aufgewendete Sauerstoffmenge sich mit Kohlenoxyd zu Kohlendioxyd verbindet, dieser Verbrennungsvorgang zu 1800 Wärmeinheiten führt. Sie schlossen daraus, daß die Vollendung der Reduktion in hinreichend kurzer Zeit erreichbar sei, wenn es gelänge, die Widerstände der in der Umgebung befindlichen heterogenen Stoffe zu beseitigen, was bei dem geringen, offenbar unzulänglichen Wärmeüberschusse von 30 Kalorien durch Heranziehung hoher Temperatur möglich sein müsse. Große Hoffnungen setzte Wilhelm Siemens auf die von ihm und seinem Bruder Friedrich erfundene Gasregenerativfeuerung. Als er aber in seinem oft beschriebenen rotierenden Ofen zerkleinertes, mit Kohlenstaub gemischtes Erz großer Hitze aussetzte, mußte er erfahren, daß auch so wiederum nur die Hälfte in metallisches Eisen zu verwandeln war. Der Rest, bis zu Oxydul reduziert, ging in die reichlich vorhandene, aus Kalk- und anderen Zuschlägen gebildete Schlacke. Seine Schlacken enthielten oft 47% Eisenoxydul, etwa soviel wie im Mittelalter die Stücköfen zurückließen. Wurde der Prozeß im Kleinen mit besonderer Sorgfalt durchgeführt, ergab der wirklich reduzierte Teil des Erzes ein recht gutes, schwefel- und phosphorfrees Eisen, aber bei Anwendung im Großen mischte sich soviel Eisenoxydul dem gewonnenen reinen Eisenschwamm bei, daß das Enderzeugnis fast unbrauchbar wurde.

Dupuy glaubte das Hindernis im schlechten Wärmeleitungsvermögen des Erzes zu finden, verwarf aber die von Siemens vorgenommene

direkte Erhitzung des Erzes und schloß es in dünne Blechbüchsen ein. Das Resultat war dasselbe: viel Schlacke und wenig Eisen, noch dazu schlechtes, welches rotbrüchig war und erst im Siemens-Martinofen weiter verarbeitet werden mußte, wenn es brauchbar sein sollte.

Blair stellte mit Erz und Kohle gefüllte große vertikale Retorten von 8,53 m Höhe und 0,914 m Durchmesser nebeneinander auf, befeuerte sie von außen in einer Ummantelung bis zur Rotglut, und zwar mit Hilfe von Generatorgas, welches er mit Gebläseluft verbrannte, dafür sorgend, daß das entstehende Gichtgas im Kopfe der Retorten mitverbrennen konnte. Er erlangte, doch nur bei langer Gangedauer, eine große Menge von Eisenschwamm, der beim Zurückziehen eines Schiebers in einen unter den Retorten aufgestellten Wasserkasten fiel. Stabeisen ließ sich bei nochmaligem Anwärmen durch Auswalzen nicht herstellen; das schwammige Eisen mußte bei der unvollendeten Reduktion zunächst dem Martinofen übergeben werden.

J. Ireland verbesserte die Blair'schen Öfen durch höhere Ausnutzung des Gichtgases. Wöchentlich konnte er mehr als 200 t Eisenschwamm ausbringen, aber auch nicht oxydulfrei.

(Schluß folgt.) [154]

Über den Einfluß der meteorologischen Erscheinungen auf den Vogelflug.

VON DR. WILH. R. ECKARDT.

Mit vier Abbildungen.

(Schluß).

Dr. Thienemann sagt darüber: „Man muß den 17. Oktober 1908 auf der Vogelzugstraße Kurische Nehrung inmitten der eigenartigen Natur erlebt haben, um seinen vollen Reiz zu verstehen. Über einem strebten zusammengewürfelte Vogelscharen dem Süden zu, und unten auf dem Erdboden befand man sich in einem Gewimmel seltener Jagdvögel, die man sonst nur verhältnismäßig vereinzelt zu sehen gewohnt ist. Jeder aufstehende Vogel gab einen Augenblick freudiger Überraschung, an jedem konnte man Neues beobachten. So etwas vergißt man nicht wieder; man wird es wohl in dem Maße nie wieder erleben.“ Abb. 135 zeigt uns die Luftdruckverteilung vom 18. Oktober 1908, die im Nordosten derjenigen des 17. Oktober fast gänzlich gleicht, über Süd- und Mitteleuropa aber die günstigen meteorologischen Verhältnisse (meist nördliche Winde, weniger bedeckter Himmel als im Nordosten Deutschlands) andeutet, unter denen der Weiterzug der Schnepfen nach Süden vonstatten gehen konnte. Das Kärtchen Abb. 136 zeigt uns die normale Luft-

Wetterkarte des öffentlichen Wetterdienstes.

Jr. Dienststelle **Aachen** (Observatorium) *Sonntag* den 18 Oktober 1908, 8 Uhr morg. No.

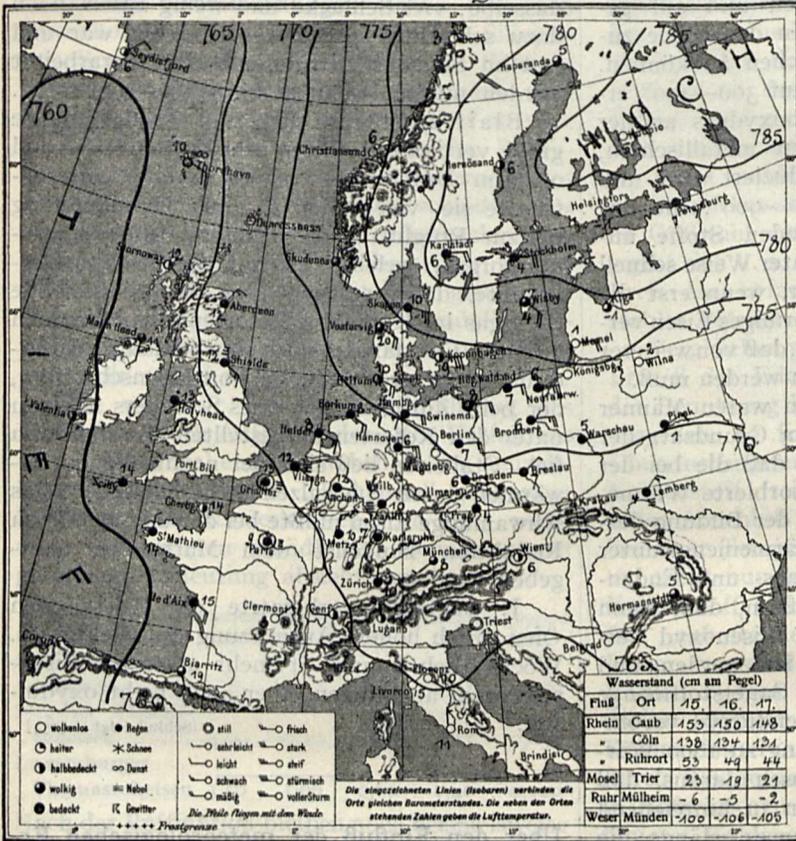


Abb. 135.

druckverteilung und die vorherrschende Windrichtung im September, also zur Hauptzugzeit während des Herbstes über dem Mittelmeergebiet, wo die Zugvögel Afrika aufsuchen.

Alle diese Beobachtungen scheinen aber vor allem das zu zeigen, daß der Vogel auf dem Zuge sehr des fördernden Windes bedarf. Aber damit ist natürlich nicht gesagt, daß bei mäßigem Gegenwind überhaupt kein Vogelzug stattfinden könnte. Das bestätigen die Verhältnisse des Frühjahrs 1912, wo viele Zugvögel außerordentlich spät zurückkehrten, weil besonders im April nördliche und nordöstliche Winde vorherrschten. Immerhin zeigt die Tatsache, daß die den Vogelzug in hohem Maße begünstigenden Südwestwinde schließlich eben doch nicht unbedingt für die Ankunft der Vögel erforderlich sind, wenn diese in ihre nördliche Heimat gelangen wollen.

Daß aber neben den Windverhältnissen auch die Sichtbarkeitsverhältnisse beim Vogelzug eine bedeutende Rolle spielen, ist selbstverständlich. So hat Spill bei stark dunstigem Wetter mit trübem Mondlicht keinen einzigen ziehenden Vogel beobachtet. Auch ist es längst bekannt, daß Nebel die Vögel zwingt, unmittelbar über dem Boden hinzuziehen, ja unter Umständen

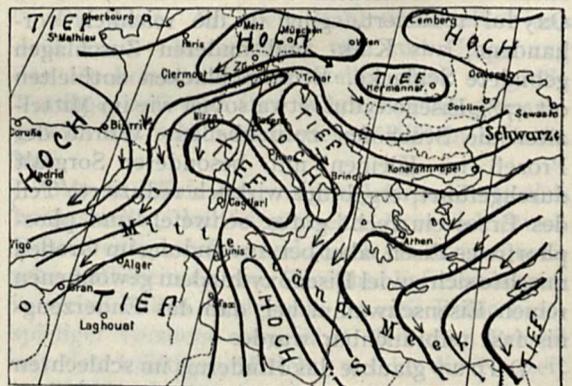
veranlaßt, das Weiterziehen überhaupt aufzugeben.

Wenn auch eine einzelne Wolke von mäßiger Ausdehnung die Vögel nicht zu veranlassen vermag, eine bedeutendere Flughöhe zu verlassen, so ziehen sie bei einer mehr oder weniger zusammenhängenden Wolkendecke stets unter derselben. Mit einem bloßen Richtungsinstinkt scheint es also beim Vogelzug nichts zu sein; der Vogel muß sehen, wohin er fliegt, mindestens, worüber er fliegt.

Wenn wir uns nun auch mit den oben erwähnten Hauptresultaten von Mareks Beobachtungen über die Beziehungen des Luftdruckes zum Vogelzug vollkommen einverstanden erklären können, so ist das, was einige andere Punkte und die weiteren Folgerungen dieses Forschers anlangt, weniger der Fall, vor allem wohl nicht in dem Punkte, daß der Vogelzug in seiner heutigen

Art und Weise lediglich auf einem Instinkt beruhe, dem uralte, während der Eiszeit gesammelte Erfahrungen zugrunde liegen, die sich im Laufe der Jahrtausende den Luftdruckveränderungen und ihren Folgeerscheinungen angepaßt hätten. Das ist wohl bis zu einem gewissen Grade der Fall, aber um eine vollendete Anpassung kann es sich in dieser Hinsicht nicht handeln. Daß dagegen die dem mechanischen Fluge günstigen Winde es sind, welche, falls sie

Abb. 136.



Normale Luftdruckverteilung und vorherrschende Windrichtung im September über dem Mittelmeergebiet.

zur rechten Zeit einsetzen, anregend auf den Vogel einwirken und ihn bestimmen werden, seine Wanderung anzutreten oder fortzusetzen, liegt ohne weiteres auf der Hand. Es erklärt sich nun aus dem Erscheinen nordischer Vögel bei uns, wo oft das Wetter noch sehr schön ist, und aus dem bisweilen gleichzeitigen Verschwinden einheimischer Vögel, oder aber auch aus der Ankunft der Vögel bei gewissen ungünstigen Wetterlagen im Frühjahr, daß die Vögel in beiden Fällen oft als Wetterpropheten angesehen werden, indem sie auf diese Weise das kommende harte Wetter im Herbst und die mildere Frühjahrsluft durch ihr Erscheinen vorher anzudeuten vermöchten. Allein es kommt öfter vor als das Gegenteil, daß das Erscheinen eines nordischen Gastes keine Kälteinvasion zur Folge hat, und daß andererseits nach der Ankunft eines Vogels im Frühjahr bei für die Jahreszeit schon recht hohen Temperaturen ein plötzlicher Witterungsumschlag von winterlichem Charakter auf Tage, ja Wochen hinaus, sein Regiment noch einmal geltend machen kann. So darf uns denn auch das Ergebnis der Untersuchung von Hegefok y*) über „Die Lufttemperatur in Ungarn zur Zeit der Ankunft von 32 Vogelarten“ nicht wundern, demzufolge die Temperatur der Ankunftsperiode von Jahr zu Jahr schwankt und die Ankunft nicht bei demselben Wärmegrad stattfindet. So schwankt z. B. die Temperatur der einzelnen Jahre etwas mehr beim Storch als bei der Schwalbe, und das ist auch ganz natürlich, weil der Storch früher ankommt als diese, und die Temperaturschwankung vom Winter gegen den Sommer hin immer mehr im Abnehmen begriffen ist. Ja, es entspricht nicht einmal einer späteren Ankunft bei diesen zwei Arten eine höhere und einer frühzeitigeren eine niedrigere Temperatur. Diese Beobachtung steht ganz gut im Einklang mit der Tatsache, daß es nicht ein bestimmter Wärmegrad ist, welcher beim Zug einwirkt, sondern das es schnelle Temperaturänderungen, starke Erwärmung oder Erkaltung sind, die den Zug beschleunigen oder verzögern, mit anderen Worten, daß die allgemeine Wetterlage die Zeit des Zuges mitbedingt. Trotzdem stellt sich auf der von Hegefok y*) aufgestellten Tabelle ganz gut ausgesprochen das Ergebnis heraus, daß die zehnjährigen Ankunftsdaten desto geringere Temperaturen aufweisen, je früher ihr Termin ist und desto größere, je später er ist. In längeren Zeiträumen kann dies im Frühling auch gar nicht anders sein! Wärme und Kälte kann wechselhaft in einem und dem andern Jahre im Frühling auftreten, in längeren Zeiträumen aber muß die steigende Wärme klar zum Vorschein

kommen. Zu dem Behufe reichen betreffs der Monate schon 10 Jahre aus, bei den Pentaden aber kommen noch Unregelmäßigkeiten vor, indem eine vorangehende fünftägige Periode wärmer sein kann als eine nachfolgende.

Was nun die Temperaturen in den höheren Luftschichten anlangt, in denen sich der Vogel zur Zugzeit bewegt, so waren am 19. März 1909 die nach den Beobachtungen der Drachenstation Großborstel bei Hamburg gemessenen Temperaturen folgende:

Höhe in Metern	Temperatur	Höhe in Metern	Temperatur
2 m über dem Erdboden	+ 1,7°	2000	— 5,0°
500	+ 0,6°	2500	— 7,3°
1000	— 1,1°	3000	— 9,4°
1500	— 2,3°		

Diese Zahlen zeigen zur Genüge, daß die Zugvögel, im Frühling wenigstens, auf ihren Wanderungen sich fast stets in Luftschichten bewegen, deren Temperatur nicht oder nur wenig über dem Gefrierpunkt liegt.

Es bleibt uns nun noch die Frage zu beantworten: Wie verhalten sich die Zugvögel gegenüber Wetterrückfällen? Wir können nach den bisherigen Ausführungen sagen: bestünde nach der Auffassung Mareks ein Zuginstinkt, dem uralte, vererbte, während der Eiszeit gesammelte Erfahrungen zugrunde liegen, die sich im Laufe der Jahrtausende den Luftdruckveränderungen und ihren Folgeerscheinungen angepaßt hätten, so wäre es das Natürliche, daß die Zugvögel, die, um dem Winter zu entgehen, so weite Reisen nach dem Süden zu unternehmen imstande sind, auch plötzlichen Wetterrückfällen durch einen vorübergehenden Rückzug in die nächstgelegenen, von der Witterung besser bedachten Gebiete zu entgehen wissen sollten. Allein das ist nicht der Fall; höchstens bei solchen Vögeln, die zu früh in ihre im nördlichen Europa liegenden Brutgebiete vorgerückt sind, und zwar besonders bei denen, die in unseren Breiten zu überwintern pflegen, nicht aber im sonnigen Süden; die also in ihren Zuggewohnheiten mehr den Strichvögeln gleichen und sich eben einen gutgedeckten Tisch jederzeit, also auch im Winter, ausfindig zu machen wissen.

So sehen wir denn auch in besonders strengen Wintern, namentlich Nachwintern, wo auch die Wattenwässer an den Küsten und die Seen Norddeutschlands und Schwedens sich mit Eisdecken überziehen, die hochnordischen Vogelarten, die sonst hier zu überwintern pflegen, weiter nach Süden aufbrechen. In einem kalten Zeitraum des Frühjahrs 1872 traten auch die nordischen Schnepfen eine massenhafte Rückwanderung durch Schleswig-Holstein nach Süden an.

*) Vgl. *Meteorolog. Zeitschr.* 1908, Heft 6 und *Zeitschr. Aquila*, XIII, 1906.

Im allgemeinen gilt jedoch die Regel, daß, wenn nach dem Eintreffen der Zugvögel im Frühjahr sich ein plötzlicher Witterungsumschlag einstellt, oder gar ein unversehens strenger Nachwinter noch auf längere Zeit seine Herrschaft antritt, die Vögel nicht wieder nach Süden ziehen, sich vielmehr nur an die für die Erhaltung der einzelnen Arten günstigsten Lokalitäten, wie Ställe, Viehhöfe, Dunghaufen, offene Teiche, Bäche, Flüsse und Wassergräben der nächsten Umgebung zurückziehen. Freilich erliegen auch so noch Tausende von Vögeln dem durch die Kälte verursachten Nahrungsmangel, während sie sich doch durch einen rechtzeitigen Rückflug von einigen Stunden nach dem warmen Süden retten könnten, wo ihnen Nahrung in Hülle und Fülle zu Gebote steht — wenn sie eben einen Instinkt besäßen, der sich im Laufe der Jahrtausende den Luftdruckveränderungen und ihren Folgeerscheinungen angepaßt hätte. Luftdruckverteilung, und Wetterlage überhaupt, sind eben nur dann den Zugvögeln von Vorteil, wenn sie zur rechten Zeit, d. h. unmittelbar zur Zugzeit selbst, das günstige Medium bilden.

[147]

Seekanäle und ihre Baukosten.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

Mit einer Abbildung.

Zwei der großartigsten Bauausführungen der Erde auf dem Gebiete des Verkehrswesens sollen in den nächsten Jahren zu annähernd

gleicher Zeit, voraussichtlich im Jahre 1914, ihrer Vollendung entgegen geführt werden: der Panamakanal und die Erweiterung des Kaiser-Wilhelm-Kanales. In nachstehendem sollen diese Bauwerke und die übrigen, zur Zeit bestehenden oder in der Herstellung befindlichen Anlagen dieser Art in ihren wichtigsten Daten und soweit als möglich auch in bezug auf die Kosten ihrer Errichtung zusammengestellt und kurz erläutert werden.

Die der Seeschifffahrt dienenden Kanäle sind in zwei Gruppen einzuteilen, in die Verbindungskanäle zweier getrennter Meere oder Meeresteile und in die Stichkanäle, deren Zweck es ist, hervorragende Handelsplätze an den unmittelbaren Seeverkehr anzuschließen. Die Wasserstraßen der ersteren Art besitzen meist eine mehr oder weniger große internationale Bedeutung, während denjenigen der zweiten Art mehr eine örtliche solche innewohnt, obgleich auch sie dem Weltverkehre zu dienen bestimmt sind. Die Anzahl der für einen Verkehr neuzeitlicher Seeschiffe in Betracht kommenden künstlichen Wasserstraßen ist nur klein; nach den folgenden beiden Zusammenstellungen können, abgesehen von verschiedenen Durchstichen zur Erzielung leichter Zugänglichkeit von Strommündungen, wie an der Ems und Oder, an der Maas, der Rhone usw., im ganzen nur elf solcher Bauwerke genannt werden, zu denen noch ein in ernstlicher Erwägung stehendes, englisches Projekt hinzutritt.

Von den Verbindungen zweier Meere, vgl. Zusammenstellung I und Abb. 137, ist das große

I. Verbindungen zweier Meere.

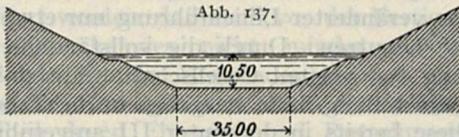
Kanal		Bauzeit		Bau- länge km	Kleinste Sohlen- breite m	Wasser- tiefe m	Tief- ster Ein- schnitt m	Schleusen			Höhe der Schei- tel- haltung m	Boden- förderung		Gesamtkosten bis zur Eröffnung in Mill. Mk.		Bemerkungen	
Name bzw. Ort	Art	Beginn bzw. Ende	Jahre					Anzahl	Art	Länge m		Breite m	Mill.	Art	im Gan- zen		für das km
1. Suezkanal, erste Anlage	offen	1859/69	11	120,0	22,0	8,0	26,0	—	—	—	—	61	Sand	360	3,00	Die Gesamtlänge beträgt 160 km; die Differenz entfällt auf Seen	
desgl. weiterer Ausbau	desgl.	1887	—	120,0	35,0	10,5	28,5	—	—	—	—	50	Sand u. Fels	—	—	Noch im Bau	
2. Kanal von Korinth	desgl.	1882/93	12	6,3	22,0	8,0	86,0	—	—	—	—	12	Fels	55	8,73	—	
3. Kaiser Wilhelm-Kanal, 1. Anl.	Niveau- kanal m. Flut- schleus.	1887/95	8	98,7	22,0	9,0	31,0	2	Zwill- Schl.	150,0	25,0	—	80	Sand u. Schlack Fels u. Erde	156	1,57	zusammen 3,83 Mill. Mark für das km
desgl. Erweiterung		1908	7	98,7	44,0	11,0	33,0	2		330,0	45,0	—	100		223	2,26	
4. Panamakanal I. Abschnitt	offen	1882/89	8	75,0	22,0	8,5	107,0	—	—	—	—	62	Fels u. Erde	960	12,80	Verlorene Ausgabe	
desgl. II. Abschnitt	Schleusen- kanal	1895/1904	10	75,0	25,0	9,0	73,0	8	einf.	—	—			35,0	—	—	—
desgl. III. Abschnitt	desgl.	1906	9	80,0	91,4	13,7	86,0	6	Zwill- Schl.	329,4	33,55			26,0	170	1575	19,70
5. Kap Cod-Kanal U. S. A.	offen	1909	—	16,0	30,5	7,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Noch im Bau
6. Kanal zwischen Firth of Forth und Clyde	Schleusen- kanal	—	—	64,0	30,5	11,0	—	4	Zwill- Schl.	—	—	—	—	—	400	6,25	Projekt. Die Gesamtlänge beträgt 110 km; die Differenz entfällt auf Seen

Werk des Ferdinand de Lesseps, der Suezkanal, in bezug auf seine Geschichte und auf seine Verwirklichung zur Genüge bekannt*). Als erste Ausführung dieser Art hat er einen recht erheblichen Kostenaufwand erfordert, trotz der einfachen Verhältnisse der Baustelle in technischer Beziehung und trotzdem ein Grunderwerb bei diesem Bau in der Wüste nicht in Frage kam. Es mußte jedoch der Hafen von Port Said am Mittelmeer neu geschaffen werden

beitermassen heranzuschaffen — und seine weite Entfernung von allen Bezugsquellen waren von ungünstigem Einfluß auf die Baukosten.

Das dauernde Wachstum des Verkehres und die stetige Zunahme der Schiffsgröße hat den weiteren Ausbau des Kanales erforderlich gemacht, mit dem bereits im Jahre 1887 begonnen worden ist und der zunächst eine Vertiefung auf 9 m, später eine solche auf 10,50 m und eine Verbreiterung der Sohle des Kanalbettes von 22 auf 35 m bezweckte, vergl. Abb. 137. Dieser Ausbau nähert sich gegenwärtig seinem Abschluß, während die weiterhin ins Auge gefaßte Vergrößerung der Sohlenbreite bis auf 65 m, wodurch der Kanal zwei voneinander unabhängige Fahrten erhalten würde — heute kreuzen die Schiffe zwar auch nicht nur an den reichlich vorgesehenen Ausweichstellen, sondern auch auf freier, gerader Strecke; es muß jedoch eines derselben dabei am Ufer an den überall vorhandenen Haltepfählen festmachen — zunächst in unbestimmte Ferne verschoben zu sein scheint, da die Kanalgesellschaft diese gewaltige Arbeit anscheinend nur gegen eine entsprechende Verlängerung des im Jahre 1908 ablaufenden Konzessionsvertrages auszuführen geneigt ist. Die durch seine geographische Lage als „Tor nach dem Osten“ bedingte, überragende weltwirtschaftliche Bedeutung des Suezkanales allen anderen derartigen Wasserstraßen gegenüber bedarf keiner besonderen Betonung.

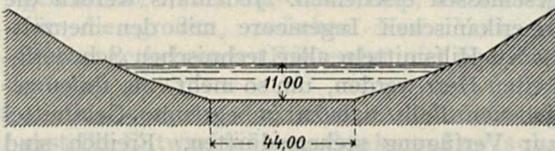
Der zeitlich zweite Seekanal, derjenige durch den Isthmus von Korinth, an welcher Stelle schon im Altertum eine Schleifbahn für die kleinen Schiffe jener Zeit, der Diolkos, bestanden hat und wo später von Nero ein Kanalbau in Angriff genommen, aber wieder aufgegeben worden ist, hat abgesehen von der Anlage von Panama die höchsten kilometrischen Baukosten verursacht. Es wird dies erklärlich durch den schwer zu bewältigenden Boden, der zum größten Teile aus festem Fels besteht; auch waren die Vorarbeiten ungenügend, die Unternehmer gerieten in Zahlungsschwierigkeiten, die Arbeiten erlitten Unterbrechungen und schließlich gelang es nur mit Mühe die zur Fortführung derselben nötigen Mittel gegen hohe Zinsen zu beschaffen. Dennoch muß der von dem ungarischen General Stefan Türri projektierte Durchbruch durch ein so gewaltiges Felsmassiv von 86 m Höhe für jene Zeit als eine äußerst schwierige und bewundernswerte Leistung der Technik anerkannt werden, wenn auch der fertigen Wasserstraße, die übrigens keine Ausweichen besitzt und daher immer nur von einem Seeschiff zur Zeit, und zwar in etwa einer Stunde, befahren werden kann, heute entgegen den Erwartungen ihrer Urheber nur für die griechische Schifffahrt selbst ein Wert zugesprochen werden kann.



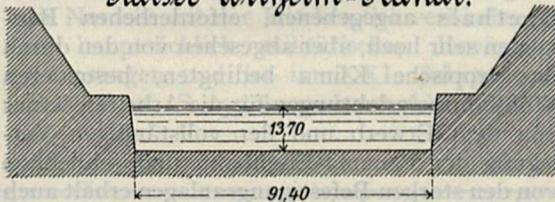
Suezkanal.



Kanal von Korinth.



Kaiser Wilhelm-Kanal.



Panamakanal.

Querschnitte von Seekanälen.

und es fehlten zu seiner Zeit die zur Förderung so gewaltiger Erdmassen geeigneten Maschinen, die erst neu konstruiert werden mußten, weil für sie das Bedürfnis mit der neuen Riesenaufgabe überhaupt erst geboren worden war. Während bald nach Beginn der Arbeiten bis zu 20 000 Fellahs mit Spaten und Karre auf der Strecke beschäftigt worden sind, waren schließlich gegen Ende des Baues 10 000 Dampferkräfte in den verschiedenen Arbeitsmaschinen, wie Trocken- und Naßbagger und Fördervorrichtungen, tätig. Auch die Abgelegtheit des Ortes von aller Kultur — vor der Herstellung des Süßwasserkanals vom Nil her waren täglich allein 1600 Kamele unterwegs, um das erforderliche Trinkwasser für die Ar-

*) Vgl. Prometheus XX. Jahrg., S. 733 u. f.

Die erste Anlage des heimischen, vom Reiche erbauten Kaiser-Wilhelm-Kanals, der zwischen der Elbmündung und der Ostsee einen kultivierten, bebauten Landstrich mit zahlreichen Straßen und Eisenbahnen durchzieht, ist für die anschlagsmäßigen, im Hinblick auf die übrigen Anlagen dieser Art sehr niedrigen Kosten durchgeführt worden und auch für die jetzt im Bau befindliche Erweiterung wird dies vorausgesetzt*). Diese letztere ist zur Zeit schon weit fortgeschritten; die neuen Schleusenanlagen, deren Abmessungen noch von keinem derartigen Bauwerke erreicht worden sind**), gehen an der Ostsee ihrer Vollendung entgegen, diejenigen an der Elbe befinden sich im Bau, von den neuen Hochbrücken, die in eigenartiger, den gegebenen Ausführungsverhältnissen angepaßter Tragwerkskonstruktion errichtet werden, ist die Straßenbrücke bei Holtenau bereits fertiggestellt worden, während die beiden anderen Eisenbahnbrücken, von denen diejenige bei Rendsburg an ihren Untergurten eine Schwebefähre für den Straßenverkehr tragen wird, in Angriff genommen wurden, und die Erdarbeiten schreiten auf der ganzen Strecke programmäßig fort. Die wirtschaftliche Entwicklung des Kanals hat sich im allgemeinen befriedigend gestaltet***), seine in der Hauptsache auf militärischem Gebiete liegende Bedeutung ist bekannt.

Die Baugeschichte des Panamakanals läßt sich in drei Abschnitte gliedern. Der traurige Zusammenbruch der von Lesseps begründeten, den ersten Abschnitt darstellenden *Société internationale*, der durch unzureichende Vorarbeiten und Vorbereitungen, durch Mißwirtschaft und Unterschleife und schließlich durch die Unmöglichkeit der Beschaffung weiterer Mittel zur Fortführung der Arbeiten verursacht worden war, und der dem französischen Volke mehr als eine Milliarde Frank gekostet hat, ist noch in guter Erinnerung. Den zweiten Abschnitt bildet die zur Rettung der Konzession und des bis dahin Geschaffenen gegründete *Compagnie nouvelle*, deren Aufgabe in der Hauptsache darin bestand, die Arbeiten unter Zugrundelegung eines mit den geringsten Mitteln ausführbaren Schleusenkanal-Entwurfes langsam fortzuführen, zugleich eine lange Fristgabe für die Fertigstellung und eine Konzessionsverlängerung zu erwirken und endlich auf Grund einer solchen eine neue, kapitalkräftige Baugesellschaft zu bilden. Dieser letzteren Aufgabe wurde sie enthoben, da die Vereinigten Staaten von Nordamerika nach Aufgabe des

früher von ihnen unterstützten Nicaragua-Kanalprojektes und nachdem inzwischen die „unabhängige“ Republik Panama sich von Columbiens gelöst hatte, die Kompanie mit all ihren Besitzrechten, Bauten und Betriebsmaterialien einschl. der Panama-Eisenbahn im Jahre 1904 für 40 Mill. Dollar übernahm. Die genannten beiden französischen Gesellschaften haben für die aufgewendeten großen Mittel nur verhältnismäßig wenig geleistet und von dem beschafften Erdaushub konnten die Amerikaner infolge veränderter Linienführung nur etwa die Hälfte benutzen. Durch die vollständige Abfindung der zweiten Gesellschaft erübrigt sich eine Einstellung ihrer Ausgaben in die Tabelle, da diese bereits in der unter III aufgeführten Summe enthalten sind.

Im gegenwärtigen dritten Abschnitt dieses größten Kanalunternehmens aller Zeiten ist nun die Vollendung desselben mit unbedingter Sicherheit zu erwarten, wenn auch der Fortgang der Arbeiten schon mehrfach von umfangreichen, durch die ungeheuren Regenfälle jener Gegenden bedingten Erdrutschungen gestört worden ist und selbst Erdbebengefahren nicht ganz ausgeschlossen erscheinen. Jedenfalls werden die amerikanischen Ingenieure mit den neuzeitlichen Hilfsmitteln aller technischen Schwierigkeiten Herr werden, um so mehr, als ihnen gegebenen Falls nahezu unbegrenzte Geldmittel zur Verfügung stehen dürften. Freilich sind die von dem Leiter der Bauarbeiten, dem Oberst Goethals angegebenen, erforderlichen Baukosten sehr hoch, aber abgesehen von den durch das tropische Klima bedingten, besonderen Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter, ferner von dem Erwerb und der vollständigen Verlegung der Panama-Eisenbahn und schließlich von den starken Befestigungsanlagen erhält auch der Kanal selbst außergewöhnliche Abmessungen, vgl. Abb. 137. Die Mehrlänge gegenüber den früheren Projekten erklärt sich aus der besonders am Atlantischen Ozean veränderten und verbesserten Linienführung, und die gewaltigen Querschnittsmaße ergeben sich aus der Durchführung der durch den bekannten Stausee des Rio Chagres *) auf etwa 30 km Länge geschaffenen bequemen, zweischiffigen Wasserstraße über die gesamte Strecke.

Auch der Panamakanal wird im Weltverkehre eine hervorragende Bedeutung erlangen, besonders in dem durch Dampfschiffe vermittelten Gütertausch zwischen Europa sowie der Ostküste des nördlichen Amerikas mit der Westküste dieses Erdteiles und mit Australien. Diejenige des Suezkanales wird er freilich kaum jemals erreichen. Dafür aber besitzt die Schiff-

*) Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 57 u. f. und S. 479.

**) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 351.

***) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 240.

*) Über den Staudamm bei Gatun vgl. *Prometheus* XII. Jahrg., S. 130.

fahrtsstraße über die mittelamerikanische Landenge wieder für die Vereinigten Staaten einen außerordentlich großen strategischen Wert, aus welchem Grunde diese auch ihre Ausführung in die Hand genommen haben. Es ist an dieser Stelle nicht der Ort auf die verschiedentlich geäußerten Bedenken gegen die Unhaltbarkeit und gegen den wirtschaftlichen Wert dieses künstlichen Wasserweges einzugehen; es sei hier nur auf die stetig ansteigende Entwicklung des Welthandels hingewiesen und es mag noch erwähnt werden, daß auch vor der Fertigstellung des Suezkanales nicht minder anscheinend schwerwiegende Einwendungen laut wurden, die die Unmöglichkeit der Offenhaltung desselben gegen Flugsand und Rutschungen, die Schwierigkeit der Schifffahrt im Roten Meere, diejenige der Erhaltung der Befahrbarkeit des mittelmeerseitigen Einganges usw. betonten, und doch sind all diese trüben Vorhersagungen durch den Erfolg auf das Glänzendste widerlegt worden.

Der ebenfalls noch im Bau befindliche, südlich von Boston gelegene Kap Cod-Kanal besitzt nur eine örtliche Bedeutung und soll die gefährliche Fahrt um dieses Kap, insbesondere für die großen, zwischen New York und Boston verkehrenden Küstendampfer überflüssig machen.

Der von der britischen Admiralität aufgestellte Entwurf für einen Seekanal zwischen Firth of Forth und Clydemündung, der die Nordsee mit der Irischen See verbinden soll, ist hauptsächlich militärischen Erwägungen entsprungen und ist im XXI. Jahrgang des *Prometheus*, S. 95 kurz beschrieben worden;

über seine etwaige Verwirklichung sind nähere Nachrichten bislang nicht bekannt geworden.

Auf die Stichkanäle soll hier nur kurz eingegangen werden, da die in der Zusammenstellung II wiedergegebenen, erhältlichen Angaben über dieselben diese Wasserwege meist ausreichend erläutern.

Der Nordseekanal von Yumiden nach Amsterdam ist die älteste dieser Anlagen und wurde erbaut zur Beseitigung des Verkehrsstillstandes bzw. -rückganges dieses alten Handelsplatzes, dessen Wasserverbindungen im Anfange der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts den Anforderungen der Seeschifffahrt nicht mehr zu genügen vermochten. Die wachsende Größe der Schiffe hat auch hier bald einen Erweiterungsbau erforderlich gemacht.

Der Petersburger Seekanal, der Moskoi- oder Pautiloff-Kanal verbindet, zum größten Teile geradlinig verlaufend, das Fahrwasser von Kronstadt mit dem früher lange Zeit vernachlässigten Hafen von St. Petersburg über die seichte Nawa-Bucht und ist im oberen Teile auf 9 km Länge von Molen eingefafßt, die in 210 m Abstand voneinander verlaufen, während der übrige Teil mittelst Baken und Leuchfeuer bezeichnet ist. Durch diesen Kanal ist die Stadt Petersburg wieder der neuzeitlichen Seeschifffahrt zugänglich geworden, die vor seiner Erbauung in Kronstadt enden mußte.

Der Manchester-Schiffskanal, der dem gewerbereichen Städtekomplex Manchester-Salford einen unmittelbaren Anschluß an den Seeverkehr zu schaffen bestimmt war, gewinnt bei Liverpool die natürliche Seewasserstraße der Mersey-Mündung. Dieser von Leader-Wil-

II. Stichkanäle.

Kanal		Bauzeit		Bau- länge km	Kleinste		Tief- ster Ein- schnitt m	Schleusen				Höhe der Schei- tel- haltung m	Boden- förderung		Gesamtkos- ten bis zur Eröffnung in Mill. Mk.		Bemerkungen
Name bzw. Ort	Art	Beginn bzw. Ende	Jahre		Soh- len- breite m	Was- ser- tiefe m		Anzahl	Art	Länge m	Breite m		Mill.	Art	im Gan- zen	für das km	
1. Nordseekanal nach Amster- dam, 1. Anl. desgl. Erweite- rung	Niveaui- kanal mit Flut- schleuse	1865/76	12	24,0	25,0	7,7	25,0	1	einf.	120,0	18,0	—	—	Sand und Schlick	69	2,88	—
		1896 vollendet	—	24,0	27,0	10,0	28,0	1	desgl.	237,5	25,0	—	—		—	—	—
2. Petersburger Seekanal	offen	1874	ca. 20	26,0	84,0	6,7 jetzt 8,5	—	—	—	—	—	12	desgl.	—	—	—	—
3. Manchester- Schiffskanal	Schleusen- kanal	1888/94	7	57,0	36,6	7,9	20,0	5	dreif.	152,4	18,3	18,5	41	Erde u. Fels	250	4,39	—
4. Königsberger Seekanal	offen	1890/1901	12	28,0	30,0	6,5	—	—	—	—	—	8	Sand u. Schlick	12	0,43	Die Gesamtlänge beträgt 33 km, die Differenz entfällt auf eine tiefe Haf- strecke	
5. Seekanal von Brügge.	Niveaui- kanal mit Flutschl.	1896/1907	12	12,5	22,0	8,0	13,0	1	einf.	260,0	20,0	—	7	desgl.	44	3,52	—
6. Seekanal von Gent	desgl.	1890/1911	22	32,8	25 bis 50	8,8	—	1	dreif.	—	—	—	—	desgl.	—	—	—

liams erbaute Kanal hat sehr bedeutende, außerordentliche Nebenausgaben erfordert, so allein 64 Mill. Mark für den Ankauf des alten Bridgewater-Kanals, die in der Zusammenstellung jedoch nicht berücksichtigt sind. Er hat bis jetzt nicht diejenige Verkehrsentwicklung erlangt, die bei seiner Gründung erhofft wurde.

Der Königsberger Seekanal zieht sich am Nordufer des Frischen Haffs von der Pregel-mündung bis zum Pillauer Seetief hin und wird an der Haffseite von einer Mole einfachster Konstruktion begleitet. Mit dieser von Preußen erbauten Wasserstraße ist, ähnlich wie Petersburg, so auch Königsberg an den direkten Seeverkehr angeschlossen worden.

Der Seekanal von Brügge ist im XIX. Jahrgang dieser Zeitschrift, S. 679 u. f., eingehend beschrieben worden. In den verhältnis-

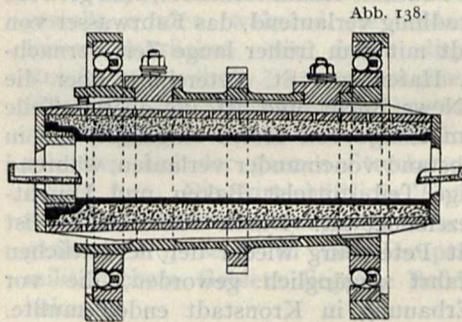


Abb. 138.

Formapparat im Schnitt.

mäßig hohen Kosten sind die beiderseitigen Hafenanlagen eingeschlossen, von denen diejenige in Zeebrügge besonders schwierige Bauwerke nötig machte. Mit dem Kanal hat die alte, im Mittelalter blühende Handelsstadt Brügge wieder einen den Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Seeschiffahrtsweg nach dem Meere erhalten.

Auch der Seekanal von Gent ist zu dem gleichen Zwecke, wie der vorgenannte erbaut worden, jedoch war es hier nur nötig, den alten nach Terneuzen an der Schelde führenden Schiffahrtskanal zu begradigen, zu vertiefen und in Gent selbst mit modernen Hafenanlagen zu versehen.

Die schon vielfach erörterten Pläne zur Schaffung derartiger Anlagen für eine unmittelbare Seeverbindung von Rom, Paris, Brüssel usw. können hier übergangen werden, da an ihre Verwirklichung zurzeit wohl kaum zu denken ist.

Die Herstellung gußeiserner Rohre ohne Kern.

Von S. FRIEDRICH.

Mit drei Abbildungen.

Die Herstellungskosten gußeiserner Rohre werden durch die Anwendung von Kernen aus getrocknetem Formsand wesentlich vermehrt.

Diese Kerne dienen zur Herstellung des Rohrinne und entsprechen natürlich der ganzen Länge des anzufertigenden Rohres. Leichter würde man schon davonkommen, wenn man bei der Form sog. Grün sand verwenden würde, da dieser keiner vorherigen Trocknung in Öfen bedarf; der Gießer nennt dies grün oder naß gießen.

Leider aber besitzt dieser Sand für viele Zwecke nicht genügende Widerstandskraft, er wird daher nur bei Anfertigung kleinerer oder mittelgroßer Gußstücke Verwendung finden. Die sorgfältig geglättete Form dieses Materials kann auch beim Gießen leicht beschädigt werden, was zur Folge hat, daß das Gußstück in weniger guter Beschaffenheit aus der Form hervorgeht.

Es ist daher für viele Zwecke notwendig, Form und Kern aus Formsand, aus Masse,

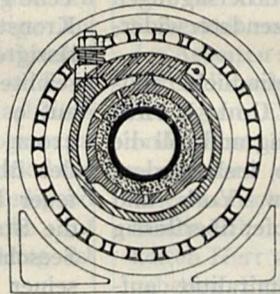
herzustellen, der vor dem Guß in Öfen sehr sorgfältig getrocknet werden muß. Es liegt auf der Hand, daß diese Herstellungsweise, abgesehen von den Anschaffungskosten der Trockeneinrichtungen, sehr umständlich ist und einen großen Aufwand an Zeit und viel Handarbeit erfordert. Würde man diese umständliche Methode vereinfachen können, so würden auch die Werkstätt-

beanspruchen. Es sind daher schon vielfach Versuche nach dieser Richtung hin unternommen worden, doch ohne großen praktischen Erfolg.

Neuerdings hat der Schwede Hermann Molinder in Söderhamn eine Methode angewendet, gußeiserne Rohre ohne Hilfe von Kernen in einer Güte herzustellen, die einen dauernden Erfolg erhoffen läßt. Und da die Anwendung gußeiserner Rohre außerordentlich vielseitig ist, so steht zu erwarten, daß diese neue Methode weiter durchgearbeitet und zu einem Hilfsmittel werden wird, welches eine Verbilligung in der Herstellungsweise gußeiserner Rohre herbeiführt.

Die Herstellung solcher Rohre geschieht kurz in einem mit Formsand glatt ausgestrichenen, eisernen Rohr, welches in einem Gestell in schnelle Umdrehungen versetzt wird, wobei das flüssig eingegossene Metall infolge der Zentrifugalkraft sich gleichmäßig gegen die Wandung des Formsandes legt und nach kurzer Zeit erhärtet.

Die Konstruktion des ganzen Formapparates ist folgende (Abb. 138 und 139): In zwei Lagerböcken, deren Entfernung voneinander der ungefähren Länge des zu gießenden Rohres entspricht, ist eine gußeiserne Trommel gelagert, die in ihrer ganzen Länge ein wenig konisch verläuft und sich in den beiden als Kugellager



[94]

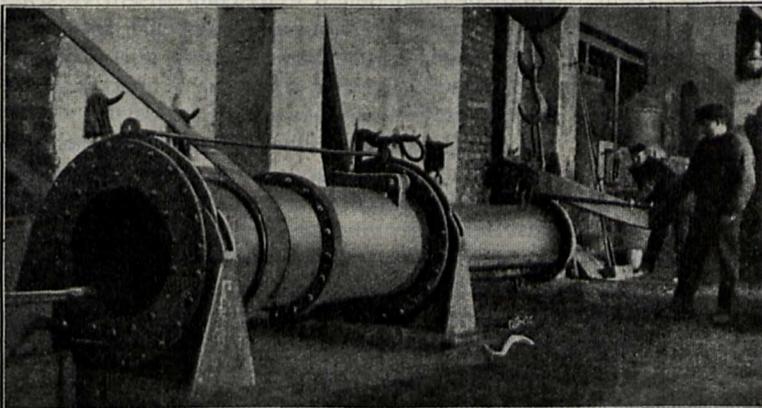
ausgebildeten Lagerböcken drehen kann. Ein um die Trommel gelegter, eiserner Ring dient als Riemenscheibe und vermittelt durch eine Transmission die drehende Bewegung der Trommel und weiterhin des ganzen Formapparates.

In diese Trommel wird nun die eigentliche Form, der Formkasten, eingeschoben. Er besteht aus einem weiteren, gußeisernen Rohr, das der Länge des zu gießenden Rohres entspricht und ebenso wie die Trommel ein wenig konisch ausgeführt ist, einerseits, um an seinem weiteren Ende genügend Platz für die Herstellung von Muffen oder Flanschen zu haben, andererseits aber auch, um ein leichtes Ein- und Ausschleiben zu gestatten; fernerhin erleichtert vor allen Dingen diese Rohrverjüngung die Entfernung des fertigen Gußstückes, wie wir weiter unten sehen werden.

Drei der Länge nach verlaufende, angegosene Rippen geben dem Formkasten die nötige Steifigkeit gegen Durchbiegen und gestatten die Auflage in der Trommel an nur drei Stellen. Die Wandung ist mit ca. 10 mm großen Öffnungen versehen (auf jeden qcm etwa 1 Loch), die den Zweck verfolgen, den beim Gießen sich bildenden Gasen Abzug nach dem zwischen Formkasten und Trommel liegenden Zwischenraum und weiterhin nach außen zu gewähren.

An jedem Ende, nahe den Lagerböcken, befindet sich in einem entsprechenden Schlitz der Trommel ein scharnierartig befestigtes Gußstück, dessen innere Form der Rundung der Trommel entspricht und außen mit einer Feder belastet ist. Diese Gußstücke haben die Aufgabe, den eingeschobenen Formkasten in seiner Lage festzuhalten, während die Federn bei der Ausdehnung des Formkastens infolge Erhitzung durch das flüssige Gießmaterial ein Festsetzen desselben in der Trommel und auch ein Sprengen des ganzen Gießapparates verhindern. Nach Lösen der Spiralfedern läßt der Druck der Gußstücke auf die Formröhre nach, und letztere kann dann mühelos herausgezogen werden.

Abb. 139.



Einführen des Formkastens.

Vor dem Gießen wird die Formröhre mit Grünsand bekleidet; ebenso können, durch Anwendung von Modellen, Rippen, Muffen, Flansche u. dgl. eingeformt werden. Die beiden Enden des Formkastens werden durch ringförmige Deckel verschlossen; die Ausschnitte derselben dienen zur Einführung von Rinnen für das flüssige Metall, das

von beiden Seiten gleichzeitig eingegossen wird.

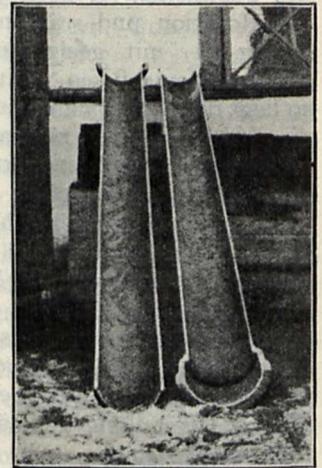
Während des Gießens nun wird die Form so schnell gedreht, daß die dabei sich entwickelnde Zentrifugalkraft in der Lage ist, das flüssige Material gegen den Formsand zu drücken. Eine gute Zentrierung der Formröhre ist für die Beschaffenheit der fertigen Rohre unerlässlich.

Es ist festgestellt worden, daß der Druck, den das flüssige Eisen gegen den Formsand ausübt, leicht von dem Grünsand aufgenommen werden kann, und daß bei Anwendung guten, feuerbeständigen Sandes die Rohre ebenso glatt aus der Form kommen wie bei Verwendung getrockneter Formen. Es liegt somit gerade hierin eine Erleichterung und eine Verbilligung des Verfahrens.

Die Herstellung gußeiserner Rohre — Ein- und Ausschleiben der Formröhre und Gießen — nach diesem Zentrifugalverfahren nimmt nach der Zeitschrift *The Engineer* 8—10 Minuten in Anspruch, wobei zu erwähnen ist, daß der Formkasten bereits 5 Minuten nach dem Guß aus der Trommel herausgezogen werden kann. Vertikal aufgehängt, mit dem weiten Ende nach unten, hat er sich nach etwa 30 Minuten von der Hitze des glühenden Materials so weit ausgedehnt, daß der Sand und das fertige Gußstück herausfällt. Erleichtert wird, wie bereits eingangs erwähnt, das Loslösen von der Wandung der Formröhre durch deren konische Form.

Tritt während des Gießens Schlacke oder Sand in die Form, so scheiden sich diese von dem flüssigen Eisen infolge ihrer geringeren spez. Gewichte aus und wandern nach der inneren Oberfläche

Abb. 140.



Aufgeschnittenes Gußrohr.

des gußeisernen Rohres, von wo sie während der Rotation und während das Material noch flüssig ist, mit geeigneten Werkzeugen entfernt werden müssen. Wird dieses unterlassen, so liegt die Gefahr nahe, daß diese Fremdkörper die Innenwandung zerkratzen. Dieser Punkt ist demnach beachtenswert für die Herstellung guter und glatter Rohre.

Vor dem Guß muß sich der Gießer natürlich darüber klar sein, wieviel Eisenmaterial er für ein bestimmtes Rohr nötig hat. Soll eine größere Anzahl Rohre derselben Abmessungen angefertigt werden, so wird das flüssige Material des ersten Löffels genau gewogen und der Löffel mit einem Zeichen versehen, bis zu welchem er für die Herstellung der nächsten Rohre aufgefüllt werden muß.

Es ist festgestellt, daß das flüssige Eisen, wenn es in größeren Mengen dem Schmelzofen entnommen wird, sehr viel Graphit enthält. Die Anwesenheit dieses Stoffes bewirkt einen leicht brüchigen Guß beim gewöhnlichen Gießverfahren. Nach dem Zentrifugalverfahren jedoch scheidet sich der Graphit infolge seines geringen spezifischen Gewichtes während der schnellen Rotation der Formröhre aus und erscheint im Innern des Rohres, während das ganze Rohr noch flüssig ist, als ein rotwarmer Staub, der ebenfalls wie Schlacke und Sand leicht aus dem Rohrrinnern entfernt werden kann.

Es geht daraus hervor, daß die nach diesem Zentrifugalverfahren hergestellten Rohre von homogener Beschaffenheit sind und demzufolge auch eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen. Zahlreiche Versuche haben dies bestätigt. Nach dem *Engineer* wurden u. a. vier Rohre von je 3 m Länge, 200 mm Durchmesser und 10 mm Wandstärke einem Wasserdruck von 50 Atm. ausgesetzt, ohne daß sie leckten oder schwitzten, während gußeiserne Rohre, die nach dem gewöhnlichen Verfahren hergestellt worden sind, bereits bei einem Druck von 20—30 Atm. zu lecken oder zu perlen anfangen. Sehr häufig tritt diese Erscheinung schon bei geringerem Druck auf.

Versuche über das Vorhandensein von Graphit in den einzelnen Lagen der nach dem Zentrifugalverfahren hergestellten Rohre haben ergeben, daß die Menge an Graphit von außen nach innen zunimmt. Die innerste Lage enthält jedoch weniger als die darunter liegende Schicht. Man führt diese Erscheinung darauf zurück, daß die Innenhaut des Rohres einen Augenblick früher erhärtet als die darunter liegenden Schichten, welche im flüssigen Zustande noch eine Ansammlung von Graphit ermöglichen.

[168]

RUNDSCHAU.

Menschen- und Tierleichen können unter günstigen äußeren Verhältnissen an trockener, heißer Luft oder in porösem, trockenem Boden, wie ihn der Wüstensand bietet, vor Verwesung bewahrt werden und in ihrer Form erhalten bleiben; so entstehen die natürlichen Mumien, unter denen die im Sande der Sahara entstandenen auch als weiße Mumien bezeichnet werden. Ähnliche physikalische Verhältnisse wie die Sahara bieten auch die regenlosen Wüsten von Mexiko und Peru, und so wird es begreiflich, daß die Ureinwohner dieser Länder die Leichname an der Luft oder in sehr porösem Erdreich trocknen ließen; in welchem Umfange das geschehen ist, beweist das von Reiß und Stübel aufgefundene große Totenfeld von Ancon in Peru. In verschiedenen Gegenden Australiens wurden die Leichname einfach an der Sonne gedörrt und dann in hohlen Bäumen beigesetzt, so in Viktorialand und in Nordaustralien; im Gebiet der Torresstraße werden sie durch bloßes Räuchern mumifiziert. Ein ausgedehntes Gebiet, in welchem eine natürliche Mumifizierung der Toten noch üblich ist, findet sich auch im südlichen Stillen Ozean auf Neuseeland, Hawai, Tahiti, Mangarewa und den Marquesas, wo man den Körper nach Entfernung der Eingeweide mit Öl einzureiben pflegt, um ihn dann an der Sonne trocknen zu lassen. Auf Neuseeland beschränkte sich die Mumifikation nur auf den Kopf, und ebenso wie die Maori von Neuseeland verstehen es auch die Jivaro und Mandruku in Südamerika, die Marquesaner und andere Völker, die Häupter ihrer Feinde zu haltbaren Trophäen zu machen.

Diese mehr oder weniger natürliche Mumifikation der Toten bei primitiven Völkern ist die Grundlage für die Einbalsamierung der Leichname zwecks Herstellung künstlicher Mumien, wie sie mit fortschreitender Kultur bei den alten Ägyptern, in Vorderasien und bei den alten Peruanern üblich war. Auch die alten Guanachen auf den Kanarischen Inseln verstanden sich auf die Einbalsamierung; ihre in Ziegenfelle eingenähten Mumien sind gut erhalten. Birmanische Priester üben die Kunst des Einbalsamierens noch heute.

Die Herstellung der Mumien ist auch bei den alten Ägyptern zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden gehandhabt worden. Die Mumien aus der Zeit von 500—1000 vor Menes, die heute rund 6000 Jahre alt sind, wurden noch ohne weitere Prozedur einfach im Sande vergraben; das Einbalsamierungsverfahren hat sich erst später und ganz allmählich ausgebildet. Trotzdem ist die Mumifikation der Gewebe bei diesen Urmumien nicht minder vollständig als bei den Mumien späterer Zeit, und sie sind durch-

weg sehr gut erhalten. Das Einbalsamierungsverfahren hatte offenbar seine höchste Ausbildung zur Dynastenzzeit erreicht, doch ist uns über die Präparationsmethode der Mumien außer den dürftigen Berichten des Herodot und Diodor nichts bekannt. Danach allerdings wäre das Verfahren ziemlich einfach gewesen: Mittels eines hakenförmigen Instrumentes wurde durch die Nase das Gehirn entfernt; dann wurde mittels Steinmessers durch einen Seiteneinschnitt die Bauchhöhle geöffnet, um die Eingeweide aus Brust- und Bauchhöhle zu entfernen. Hierauf wurde die Leiche 70 Tage lang in eine Lösung von „Nitrum“ gelegt und nach Beendigung des Nitrubades mit Palmwein und aromatischen Ölen gewaschen, worauf die Bauchhöhle mit Harzen und anderen fäulniswidrigen und aromatischen Spezereien ausgefüllt wurde. Hierauf mußte der Leichnam wieder 70 Tage an der Luft trocknen und wurde dann in die oft bis 400 m langen Nissusbinden gewickelt und eingesargt — die Mumie war zur Beisetzung fertig.

Die nach diesem Verfahren präparierten Menschenleichen sind heute nach 2000—4000 Jahren so gut erhalten, daß z. B. an der Mumie des Ramses II. die Gesichtszüge noch ihr charakteristisches Gepräge und eine so unverkennbare Ähnlichkeit mit den Bildsäulen dieses Herrschers zeigten, daß Zweifel über die Identität dieser Mumie ausgeschlossen sind. Selbst die Zersetzung der Fleischteile der ägyptischen Mumien ist keineswegs so vollständig, wie man früher angenommen hat. Der Gerichtschemiker W. A. Schmidt an der Government School of Medicine in Kairo hat den Nachweis zu erbringen vermocht, daß sich selbst in 5000—6000 Jahre alten Mumien heute noch Reste von Fleischbestandteilen in chemisch erkennbarer Form, feste und flüchtige Fettsäuren, intaktes Fett und echtes, ungespaltenes Eiweiß vorfinden, und zwar sowohl in der Haut wie in der verschrumpften Muskulatur, im Herzen, in den Venen, in der Lunge und Milz. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den sog. Koptenmumien aus dem 5. Jahrhundert nachchristlicher Zeit, bei denen die Eingeweide nicht entfernt sind, und die sich trotzdem durchweg in einem ausgezeichneten Zustande befinden. Da aber an diesen jüngsten Mumien ebensowenig wie an den Urmumien die Einbalsamierungskünste der Dynastenzzeit zur Anwendung gekommen sind, so können dieselben auch die Mumifikation wenigstens nicht allein und auch nicht vorwiegend bewirkt haben. Auch wurde die kostspielige Einbalsamierung mit teuren Spezereien durchaus nicht bei allen Mumien geübt, ohne daß damit die Haltbarkeit beeinträchtigt worden wäre.

Zweifelhaft war bisher, was unter dem „Nitrubade“ zu verstehen sei; man hat das „Nitrum“ oder „Natrum“ für Salpeter und auch

wieder für die in Ägypten als natürliches Salz vorkommende Soda gehalten. Schmidt (*Zeitschrift f. Allgemeine Physiologie*, 1907) hat aber nicht einmal Spuren davon im Mumiengewebe nachweisen können; würde das Nitrubad aber aus Soda bestanden haben, so müßte das Gewebe der Mumien sicher so viel davon aufgenommen haben, daß es heute alkalisch reagierte; es reagiert aber durchweg sauer. Wohl aber wurden in allen Mumien seit der Dynastenzzeit große Mengen Kochsalz aufgefunden, das Innere der Mumien war manchmal ganz mit Salzkristallen überdeckt. Das meiste Kochsalz enthielten die Koptenmumien, stellenweise 8,5%, also mehr als das Zehnfache des natürlichen Salzgehaltes des menschlichen Körpers. Das „Nitrum“ des Herodot ist somit offenbar Kochsalz gewesen, in welchem die Leichname 70 Tage gebadet und dann an der Luft getrocknet wurden. In einem Lande mit dem trockenen Klima Ägyptens genügte das Zusammenwirken der beiden Faktoren, um die Leichname vor Verwesung zu schützen und die Mumifikation der Fleischteile herbeizuführen; ohne die Mitwirkung der außerordentlichen Trockenheit des Landes aber, die ein fast plötzliches Ausdörren der Leichname bewirkte, hätte auch das 70tägige Kochsalzbad die Mumifizierung nicht ermöglicht, was auch daraus hervorgeht, daß die Urmumien ohne das Kochsalzbad nur durch die klimatischen Faktoren entstanden sind. Die Verwendung der Spezereien hat sehr wenig Bedeutung für die Mumienbildung, wohl aber die Umhüllung der getrockneten Leichen mit den langen Nissusbinden, die vorher noch mit Harz oder mit Pech bestrichen waren und so den Körper gegen Feuchtigkeit schützten. Somit stellt sich das Einbalsamierungsverfahren der alten Ägypter als recht einfach dar und weicht wenig von den Verhältnissen der natürlichen Mumienbildung in den tropischen Klimaten ab. Die Erhaltung der Mumien wurde dann durch die günstigen Verhältnisse der Grabkammern gewährleistet.

Fast hat es den Anschein, als ob die trockene, nicht bewegte und mäßig kühle Luft selbst in den gemäßigten Klimaten eine Mumifikation bewirkte, wenigstens deuten die bezüglichen Erscheinungen im Kloster auf dem Großen St. Gotthard sowie des Bleikellers im Dom zu Bremen darauf hin. Der Bremer Bleikeller in einem Seitenschiff des Domes besitzt die Eigenschaft, Menschen- und Tierleichen unversehrt zu erhalten, wie die acht an Ort und Stelle mumifizierten Menschenleichname beweisen, die hier in offenen Särgen liegen, und zwar der älteste Leichnam etwa seit 400 Jahren, der jüngste seit etwa 100 Jahren. Die Körper sind vollständig ausgetrocknet. Tierleichen, die von Zeit zu Zeit im Bleikeller aufgehängt werden, beweisen, daß die mumifizierende Eigenschaft desselben unge-

schwächt fortbesteht, während andere Keller desselben Domes angeblich diese Eigenschaft nicht besitzen und nie besessen haben. Die Konservierungsfähigkeit des Raumes liegt anscheinend in der absoluten Trockenheit der unbewegten Luft des Raumes, obwohl damit schwerlich das Rätselhafte der Erscheinung ganz gelöst ist.

Ähnliche Eigenschaften wie der Bremer Bleikeller besitzen angeblich auch verschiedene Kirchengrüfte der Mark Brandenburg, so die Kirche von Groß Glienicke hinter Sacrow, die Grabkammern der Berliner Marienkirche, die Gruft auf Kampehl und — die berühmteste märkische Mumiengruft — die Kirche zu Buch. — Die Leiche Wallensteins hat noch zwei Jahre im Kloster zu Mies bei Pilsen gestanden, ohne zu verwesen. — Auch im Dorfe Achim bei Bremen, im Kloster auf dem Venusberge bei Bonn, in Hapsal in Kurland und in Kiew sollen sich Keller mit Mumiengrüften befinden. — In der St. Godehardkirche zu Hildesheim befindet sich neben dem Josefsaltar ein bereits seit Jahrhunderten dort hängender gewaltiger getrockneter Seefisch, eine sog. Meersau (*Squalus galeus*), die schon aus der Zeit des Kaisers Karl V. stammt. Auf demselben Wege sind die Eulen mumifiziert, d. h. vollständig ausgedörnt, welche bäuerlicher Unverstand zuweilen über die Scheunentore zu nageln pflegt. Auch auf Heuböden und in hohlen Bäumen werden hin und wieder die unverwesten, völlig ausgetrockneten und wohl erhaltenen Leichname verunglückter Menschen und Tiere gefunden, für deren Erhaltung keinerlei lokale Ursachen bestehen, als trockene, von Temperaturschwankungen nicht oder nur wenig betroffene Luft.

So wird der Vorgang der Mumifikation nicht nur des Wunderbaren und Rätselhaften, sondern auch des Merkwürdigen und Besonderen entkleidet, und die rätselhaften Einbalsamierungskünste der alten Ägypter und anderen Kulturvölker des Altertums erscheinen als ganz unwesentliche und nebensächliche Zutaten bei der Präparation der Leichname der vornehmen Stände.

N. Schiller-Tietz. [150]

NOTIZEN.

Pflanzliche Betäubungsmittel. Seitdem der Mensch, sei es durch Verwundungen oder Krankheiten, Schmerzen zu erleiden hat, sucht er sich durch das Einnehmen gewisser die Empfindung herabsetzender Pflanzensäfte von diesem unangenehmen Gefühl zu befreien. So erkannte der Mensch schon früh die betäubende Wirkung des milchigen Mohnsaftes und die einschläfernde Wirkung der Mohnkörner, die er etwa zu seiner Sättigung aß. Deshalb finden wir diese letzteren bereits in der Hinterlassenschaft der vorgeschichtlichen Pfahlbaubewohner, und die sie bergenden Fruchtkapseln waren die sinnbildlichen Beigaben des altgriechischen

Schlafgottes Morpheus. Wir wissen, daß schon lange vor dem Auftreten des berühmtesten Arztes des Altertums, Hippokrates, der Opion, d. h. Saft genannte eingetrocknete Milchsäfte des Schlafmohns (*Papaver somniferum*) — das, was dann die Römer, und nach ihnen wir Opium nannten — als Schlaftrank und als Linderungsmittel bei Schmerzen diente. Der ausgezeichnete, im dritten vorchristlichen Jahrhundert lebende griechische Arzt Theophrastos nennt ihn Mekonion und gibt uns die ersten Nachrichten über seine Gewinnung, sowie auch über seine schon damals gebräuchliche Verfälschung. Bereits vor dem Beginne der christlichen Zeitrechnung wußten die Griechen und die aus ihrem Volkstume hervorgegangenen hervorragenden Ärzte Roms, daß man das Opium am ausgiebigsten durch Einschnitte in die noch unreifen grünen Kapseln des Schlafmohns gewinnen kann, und daß Kleinasien die beste Art desselben hervorbringt.

Nach dem Untergange der Römerherrschaft übermittelten die arabischen Ärzte dem Abendlande den Gebrauch der Droge, die sie mit einem persischen Worte als Theriak bezeichneten, ein Name, der hierfür das ganze Mittelalter hindurch gebräuchlich war. Der wichtigste und auch medizinisch vorzugsweise in Betracht kommende Bestandteil des Opiums ist das nach dem griechischen Schlafgott Morpheus von dem deutschen Apotheker S e r t ü r n e r bezeichnete Morphin, das dieser im Jahre 1805 als erste Pflanzenbase rein darstellte. Außer diesem, das im kleinasiatischen Opium am reichsten, nämlich bis zu 15% enthalten ist, finden wir darin die von S e r t ü r n e r im Jahre 1806 entdeckte Mekonsäure, an welche das Morphin gebunden ist, zu 3—4%, dann das besonders beim ostindischen Opium sehr stark vertretene Narkotin, ferner das Codein, Thebain, Narcein, Papaverin usw., im ganzen etwa 16 mehr oder weniger giftige Stoffe. Doch ist unter allen das Morphin weitaus das wichtigste, so daß man im allgemeinen die Wirkungen des Opiums mit denjenigen des Morphiums als identisch betrachten kann.

Die Urheimat des Schlafmohns ist Westasien, speziell Persien, von wo aus diese einjährige Pflanze mit hübschen weißen bis violetten Blüten überall verbreitet und eine beliebte Zierde der Gärten wurde. Bei der Opiumgewinnung verfährt man in Kleinasien in folgender Weise: Die Aussaat wird nach den Herbstregenfällen vorgenommen und in drei Perioden von November bis März ausgeführt, um den Wechselfällen des mit Trockenheit kämpfenden Klimas zu begegnen und die Arbeitskräfte während eines längeren Zeitraums auszunützen. Auf dem gut gedüngten Boden wächst die Pflanze rasch; bald nach dem Verblühen werden die grünen Fruchtkapseln in den Nachmittagsstunden mit einem Messer, dessen Klinge bis auf die Spitze mit Bindfaden umwickelt ist, mit einem senkrecht zur Längsachse verlaufenden oder mehreren kleineren wagrechten Schnitten angeritzt. Der dann reichlich austretende giftige Milchsäfte erhärtet ziemlich rasch an der Luft und wird durch Sauerstoffaufnahme gelbrot bis braun. Am folgenden Tage streicht man ihn vorsichtig ab und sammelt ihn auf einem Mohnblatt; von da wird er wieder abgekratzt und zu Kuchen von etwa 600 g geknetet, die man in der Folge stark austrocknen läßt, damit sie nicht beim Transporte gären oder faulen. Die Hauptexporthäfen dieses sogenannten türkischen Opiums sind Konstantinopel und Smyrna.

Die großartigste Opiumgewinnung findet jedoch in Ostindien statt; allein in Bengalen sind über eine Million Bauern damit beschäftigt. Man schneidet dort mit einem mehrklingigen Instrument 3—5 parallele Schnitte in die unreifen Samenkapseln, wobei man sich sehr sorgfältig vor dem Durchschneiden hütet. Hier ballt man das Produkt zu 2 kg schweren Kugeln, welche mit Mohnblättern umhüllt werden. Noch vor wenigen Jahren nahm die englische Regierung durch Verkauf des für sie selbst privilegierten Opiums jährlich nicht weniger als eine viertel Milliarde Mark ein, von der über die Hälfte Reingewinn war. Fast diese ganze ungeheure Menge Opium wurde nach China eingeführt, das zwar auch selbst sehr viel davon erzeugt, aber nicht genügend für seinen gewaltigen Bedarf. Nach der Mitte des 17. Jahrhunderts wurde nämlich das Opiumrauchen dort Sitte und hat sich in zunehmendem Maße trotz aller Gegenmaßregeln bis heute erhalten. Schon im Jahre 1796 verbot die chinesische Regierung, welche die unheilvolle, entnervende Wirkung dieser Unsitte sehr wohl erkannte, da Opiumrauchens im Reiche und 1820 auch die Einfuhr des Stoffes. Hiervon wurde die englisch-ostindische Handelskompagnie vorzugsweise getroffen, die nun, um den äußerst gewinnbringenden Handel nicht zu verlieren, einen lebhaften Schmuggelhandel organisierte.

Die dadurch bedingten fortwährenden Reibereien zwischen China und England führten endlich im Jahre 1842 den berüchtigten Opiumkrieg herbei, durch dessen für England siegreiche Beendigung China schließlich gezwungen wurde, sein Gebiet der Einfuhr des Opiums offiziell zu öffnen. Dadurch fand der Opiumgenuß den breitesten Eingang in das chinesische Volk, so daß sich schließlich die Regierung auffraffte und den Genuß dieses Betäubungsmittels ganz verbot. Während das Opium in Persien gegessen wird, wird es in China geraucht, indem man es präpariert und mit verschiedenen Zusätzen versehen zu kleinen Kügelchen formt und dann in winzigen Pfeifenköpfen vermittels einer glühenden Kohle verdampfen läßt, wobei man hastig den Rauch einatmet. In den letzteren gehen die narkotischen Stoffe über, die sehr rasch einen tiefen Schlaf hervorrufen, der von angenehmen Traumbildern begleitet ist. Das nach einigen Stunden erfolgende Erwachen ist von Übelkeit, Kopfdruck und allgemeiner Mißstimmung begleitet, die man am besten durch erneutes Rauchen von Opium beseitigt. Diese unheilvolle Leidenschaft, welche die Nerven zerrüttet, die Verdauung stört und allmählich die Gesundheit vollkommen vernichtet, hat durch die Chineseneinwanderung neuerdings auch in Californien und von da in den großen Städten Nordamerikas und teilweise Europas Eingang gefunden, wo ihr in gewissen Lasterhöhlen im geheimen gefrönt wird.

Aber noch viel schlimmer als das Opiumrauchen wirkt das in den Kulturzentren der alten und neuen Welt leider so verbreitete Einspritzen von wässriger Morphiumpulverlösung unter die Haut, von wo es sehr rasch in die Blutbahn aufgenommen wird und so fast augenblicklich und sehr viel stärker eine Betäubung hervorruft. Anlaß zu dieser Morphiumpulverlösung haben ursprünglich die Ärzte gegeben, die sich dieser Lösung als eines geradezu unfehlbaren Mittels gegen Schmerzen aller Art bedienten. Litt nun ein Mensch längere Zeit an solchen oder an Schlaflosigkeit und hatte er dagegen vom Arzte Morphiumpulver verschrieben erhalten, so ge-

wöhnte er sich bald so sehr an das Mittel, daß er schließlich nicht mehr ohne dasselbe zu existieren vermochte. Da aber die Dosen infolge von Gewöhnung sehr bald gesteigert werden müssen, so tritt eine zunehmende Zerrüttung der Gesundheit ein, welche vorzeitigen Tod nach sich zieht. Ein Abgehen von diesem Genußmittel ist für Morphiumpulver-süchtige geradezu unmöglich, und plötzlicher Entzug in Anstalten hat rasches Sinken aller Körperkräfte und wohl gar den Tod zur Folge. Es entstehen dabei dieselben Erscheinungen wie bei einer akuten Opiumvergiftung. Aber auch ein allmählicher Entzug ist für die Betreffenden äußerst qualvoll und bedarf der strengsten Anstaltsbehandlung, um überhaupt durchgeführt werden zu können. Es ist daher ärztlicherseits die größte Vorsicht und Zurückhaltung am Platze, damit möglichst wenig Gelegenheit zur Erwerbung dieses Lasters geboten werde.

Neben dem Opium und den aus ihm gewonnenen Stoffen hat neuerdings Südamerika der Kulturwelt ein für die Medizin äußerst wertvolles den Schmerz beseitigendes Mittel geliefert. Es ist das das Kokain, eine aus den Blättern der Kokapflanze gewonnene Pflanzenbase, die besonders von Augen- und Halsärzten zur Unempfindlichmachung der Schleimhaut dient. Die diesen Stoff liefernde Pflanze ist eine mit den Leingewächsen nahe verwandte Rotholzart (*Erythroxylon Coca*), die besonders in Bolivien in milden, feuchten Bergwäldern wächst und neuerdings daselbst angepflanzt wird, da jetzt der jährliche Bedarf an Kokablättern über 30 Millionen kg gestiegen ist.

Von der medizinisch also höchst umfangreich verwandten Kokapflanze erhielten die Spanier bald nach der Entdeckung Amerikas durch den Genuesen Christophoro Colombi — genannt Kolumbus — Nachricht, indem sie ums Jahr 1499 erfuhren, daß die Indianer die Blätter der Pflanze mit einem Zusatz von Asche oder Kalk kauten. Durch die offenbar darin befindlichen, das Nervensystem anregenden Stoffe wurden die koka kauenenden Indianer befähigt, selbst sehr große Strapazen bei den beschwerlichen Gängen über das hohe Gebirge der Anden zu ertragen. Die europäischen Ärzte wurden auf diese Droge erst aufmerksam gemacht, als die österreichische Weltumseglung der „Novarra“ ansehnliche Mengen der Blätter nach Europa brachte. Aus ihnen stellte man das Kokain dar, welches bald in seiner Eigenschaft, auf den Schleimhäuten eine örtliche Gefühlslosigkeit zu erzeugen, erkannt wurde.

Jetzt ist dieses Heilmittel ein sehr wertvoller Bestandteil des Arzneischatzes der Ärzte der gesamten Kulturwelt, der nicht mehr entbehrt werden könnte. Aber leider haben sich seiner wiederum durch Vermittlung der Ärzte vielfach auch die Laien bemächtigt, um sich daran wie am Morphiumpulver zu erlaben. Man hat es zunächst als Ersatzmittel des Morphiumpulvers bei den Entziehungskurven verwandt, bis man schließlich merkte, daß man den Teufel mit dem Belzebub ausgetrieben hatte. Die Kokainsucht ist wenigstens so schlimm als die Morphiumpulver-sucht und womöglich noch schwerer auszutreiben als diese. Auch hier bedient man sich wässriger Lösungen, die man sich unter die Haut spritzt.

Das Krankheitsbild des chronischen Kokainismus hat große Ähnlichkeit mit dem Morphinismus, unterscheidet sich aber von ihm durch die Erweiterung der

Pupillen, Sehstörungen aller Art und krankhafte Hautempfindungen, wobei man das Gefühl hat, als ob Würmer, Schlangen, Käfer, Mäuse unter der Haut kröchen. Diese Merkmale der chronischen Kokainvergiftung sind auch dann zu erkennen, wenn gleichzeitig dem Morphin gefrönt wird. Die Willenskraft leidet noch mehr als bei jenem und die ebenfalls nur in geschlossenen Anstalten durchzuführende Entziehung gestaltet sich noch schwieriger als beim Morphinismus.

Von weiteren narkotischen Pflanzengiften kämen noch Alkohol und Tabak in Frage; doch sollen sie uns hier nicht weiter beschäftigen. Dr. L. R. [97]

BÜCHERSCHAU.

Die Wunder der Natur. Schilderungen der interessantesten Naturschöpfungen- und -erscheinungen in Einzeldarstellungen. Band I. (440 S. IV mit ca. 1500 Abbildungen und 130 farbigen Tafeln.) Berlin—Leipzig 1912, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Vollständig in drei Bänden. Preis pro Band in Orig.-Prachteinband 16 M.

Der vorliegende erste Band der „Wunder der Natur“ ist ein Prachtwerk im besten Sinne des Wortes, das die Erwartungen für die beiden anderen Bände auf das höchste spannen muß. Der Berichterstatter kann sich nicht erinnern, je in einem Buche eine derartige Fülle wissenschaftlich wertvoller, lehrreicher, ästhetisch erfreulicher und technisch vollkommener Abbildungen vereint gesehen zu haben. Unter den Farbentafeln und unter den Makro- wie Mikrophotogrammen finden sich wahre Wunderwerke der Reproduktionstechnik.

So ist es beispielsweise dem Künstler und der Reproduktion endlich vollkommen gelungen, die bekannten eigenartigen optischen Effekte der Elektro-Vakuumtechnik (Geißlerische Röhren, Spitzenentladung usw.) wirksam zu veranschaulichen. Selbst der diesen Lichterscheinungen eigentümliche Flimmereffekt tritt beim Betrachten der prächtigen Tafeln auf.

Wer die künstlerischen und reproduktionstechnischen Schwierigkeiten der Wiedergabe von Vakuumlichteffekten beurteilen kann, den wird es nach den obigen Mitteilungen nicht wundernehmen, daß auch die zahlreichen anderen farbigen Tafeln aus allen Gebieten der Naturbeschreibung größtenteils gleichfalls Meisterstücke der Wiedergabe sind. Man scheint geradezu darauf ausgegangen zu sein, wegen ihrer technischen Schwierigkeiten bisher noch unbewältigte Probleme der graphischen Wiedergabe zu lösen. So findet sich neben der Fülle vorzüglicher Farbentafeln aus dem Pflanzen- und dem Tierreiche eine glaubhaftige farbige Wiedergabe einer Fata Morgana. Eine andere Farbentafel vermag das Meeresleuchten zu schildern. Wieder eine andere die Welt der optischen Reize eines Eisberges nahezubringen. Das Düstere des Sandsturmes in der Wüste wird ebenso gemeistert, wie der lichte Ausblick vom Freiballon auf die von Gebirgskuppen durchbrochene Wolkendecke oder wie das Leben der Bewohner der Tiefsee.

Gleiche Wunderwerke sind die Textabbildungen und Schwarz-Weiß-Blätter, deren vorzüglicher Wiedergabe wegen man sich gern mit dem Blenden des satinierten Papiers abfindet. Insbesondere Mikrophotogramme finden sich da von ganz seltener Schönheit und Eindringlichkeit.

Um diesen Riesenstrauß von Abbildungen rankt

sich ein mannigfaltiger Text. Er ist mannigfaltig nach seinem Inhalte und nach seinen Verfassern, denn für jedes Einzelgebiet in dem großen Reiche der Naturwissenschaften wußte der Verlag einen oder mehrere wertvolle Autoren zu gewinnen. Die Mitarbeiterliste besteht aus Namen von Weltklang, wie Bölsche, Haeckel, Mieth, Marshall, Flammarrion, Maxwell usf. Mannigfaltig ist endlich auch die Art und Weise, in der die Autoren ihrem Stoff das Interesse und leichte Verständnis der Allgemeinheit abzugewinnen wissen. Denn um ein Volksbuch im besten Sinne des Wortes handelt es sich. Die „Wunder der Natur“ sind ein Werk, das einem jeden, dem greisen Wissenschaftler, wie dem jungen Arbeiter — dem einsamen Junggesellen, wie der blondlockigen Runde des winterabendlichen Familientisches Werte und Freude auf Jahre hinaus zu geben vermag.

Trotz der in berechtigter Zuversicht auf weite Verbreitung gewaltigen Auflagenhöhe von 25 000 ist es schwer verständlich, wie ein derartiger Sammelband von illustrativen und textlichen Prachtstücken zu einem Ladenpreise von 16 M. hergestellt werden kann. Möchte der niedrige Preis Veranlassung dazu sein, daß die schönen „Wunder der Natur“ recht viele Weihnachtstische schmücken.

Eine Anregung noch für die weiteren Bände: Im ersten Bande ist zuweilen bei einer Abbildung nicht ohne weiteres zu ersehen, ob es sich um eine Photographie nach der Natur, um eine künstlerische Wiedergabe der Natur oder um eine künstliche Rekonstruktion handelt. Da das Werk seine Leser mit wissenschaftlicher Zuverlässigkeit beraten will, wäre es erfreulich, daß solche Zweifel durch entsprechende Anmerkungen bei jeder Abbildung ausgeschlossen würden.

Wa. O. [190]

* * *

Joly. Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1913. Zwanzigste Auflage. (Ca. 1600 S., zahlreiche Abbildungen.) K. F. Köhler, Leipzig 1912. Preis geb. 8 M.

Ein technisches Auskunftsbuch, das Preise und Bezugsquellen nennt und trotzdem unzugänglich für bezahlte Reklame jeder Art ist, darf als Ratgeber Vertrauen beanspruchen. Daß das vorliegende Werk nach 19 erfolgreichen Auflagen im heutigen Reklametrubel diesen Standpunkt beizubehalten vermochte, beweist, daß die Benutzer des Werkes ihr Vertrauen nicht getäuscht gefunden haben.

Da der „Joly“ als Ergänzung der „Hütte“ schon längst auf dem Arbeitstische des Ingenieurs den ihm gebührenden Platz gefunden hat, bedarf es nicht besonderer Lobpreisung seiner guten Eigenschaften.

Aufgefallen ist dem Berichterstatter bei der Durchsicht eine bedauerliche Anzahl von Druckfehlern. Von kleinen Ausstellungen seien genannt: Gasolin für Luftgasapparate ist längst nicht mehr zu einem Preise von 35—50 M. pro % kg erhältlich. Blaugas, das vielfach sehr brauchbar ist, findet sich nicht erwähnt. Bei den Automobilen sind u. a. gerade die leichten Wagen der ersten Steuerklasse, welche für viele Zwecke am wirtschaftlichsten arbeiten, unberücksichtigt geblieben. Selbstredend können aber solche kleine, bei einem derartigen Werke fast unvermeidlichen Anstände nie und nimmer dem Werte des Nachschlagebuches Abtrag tun. So sei denn der Joly, der wohlfeil eine Fülle zuverlässigen Materials bietet, auch in seiner neuen schmucken Auflage bestens empfohlen. Wa. O. [189]

BEIBLATT ZUM P R O M E T H E U S

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26.

Nr. 1206. Jahrg. XXIV. 10. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

7. Dezember 1912.

Technische Mitteilungen.

Hygiene.

Die Rauchfrage. Auf der 82. Jahresversammlung der *British Association for the Advancement of Science* in Dundee wies der Vorsitzende der Ingenieurabteilung, Professor B a r r , sachgemäß darauf hin, daß die Rauchfrage eigentlich sehr einfacher Natur sei: Der Verbrennungsprozeß selber schädigt niemanden. Nur seine unsachgemäße, d. h. unökonomische Ausführung habe die bekannten Schädigungen der Allgemeinheit im Gefolge. Sofern man nur die Pflicht erfülle, mit dem beschränkten und deshalb so unendlich wertvollen Vorrate an Brennstoffen sparsam umzugehen, löse sich die Rauchfrage von selbst. R. [171]

Neue Apparate.

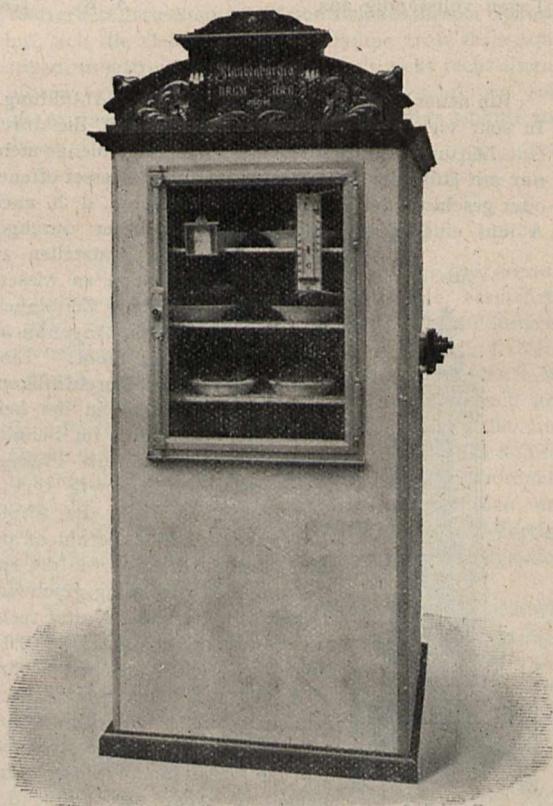
Ein elektrischer Keimschrank. (Mit einer Abbildung.) Schon lange hat sich in landwirtschaftlichen und verwandten Betrieben, namentlich in Samenhändlerkreisen, das Bedürfnis nach einem Apparat fühlbar gemacht, mit dessen Hilfe sich möglichst schnell und sicher die Keimfähigkeit von Sämereien aller Art nachweisen läßt.

Nun ist es jetzt nach jahrelangen Versuchen gelungen, einen Keimschrank zu konstruieren, der allen Anforderungen der Praxis entspricht.

Der neue elektrische Keimschrank „Blankenburgia“ hat, wie die Abbildung erkennen läßt, ungefähr Größe und Form eines normalen Geldschrankes. Die Wände des Schrankes bestehen aus gepreßten und imprägnierten Korkplatten, also einem schlecht leitenden Material. Das Gehäuse ist auf einer Grundplatte aus Eichenholz aufmontiert, wobei die Wandungen an ihren zusammenstoßenden Eckkanten von winkelförmigen Profileisen zusammengehalten werden. Da gutes Keimen eine absolut gleichmäßige Wärme erfordert, so konnte als Heizkörper für den Tag und Nacht tätigen Apparat nur die Elektrizität in Betracht kommen. Im unteren Teile des Schrankes ist darum eine elektrische Heizvorrichtung angeordnet, durch welche die erforderliche gleichmäßige Wärme im Innern des Schrankes erzeugt wird. Die Regulierung der Wärme erfolgt durch einfaches Ein- bzw. Ausschalten einiger der sechs Glühbirnen, welche den Heizapparat darstellen. Die durch die Wandungen des Schrankes geführten Leitungsdrähte können vermittels geeigneter Kontakte an jede elektrische Stromleitung oder Krafterzeugungsquelle angeschlossen werden. Der obere Teil des Gehäuses

ist mit einer luftdicht schließenden Tür versehen. Mit Rücksicht auf die sich ständig im Innern des Schrankes entwickelnden Dämpfe wurde als Material für den Rahmen der Tür und des darin befindlichen Fensters Metall gewählt, das keiner Veränderung seiner Form

Abb. 44.



Neuer elektrischer Keimschrank.

unterworfen ist. Durch die eigenartige Konstruktion des mit drei Falzen versehenen patentierten Fensters wird ein durchaus hermetischer Verschuß gewährleistet.

Der zu keimende Samen wird auf mit Sand gefüllte Schalen aufgebracht, welche mit kleinen Kanälen versehen sind, durch die Wasser zum Befeuchten des in die Gefäße eingebrachten Sandes eingefüllt werden kann. Diese Einrichtung ermöglicht die gleich-

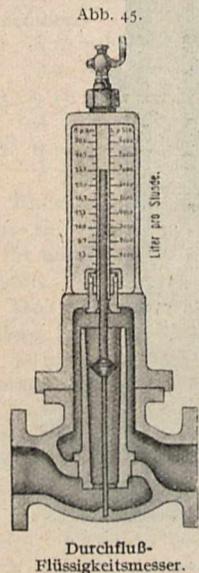
mäßige Anfeuchtung der in den Gefäßen befindlichen Erde von unten nach oben und schließt ein Verkeimen des Samens völlig aus. Nach oben hin sind die Schalen durch eine Glasglocke abgedeckt, die mit Luftlöchern versehen ist. Die Schalen stehen auf gelochten Böden, welche in Führungen im Innern des Schrankes in beliebigem Abstände voneinander eingestellt werden können. Die aus dem unteren Teile des Gehäuses aufsteigende Wärme kann sich so, indem sie ungehindert durch die Durchbrechungen der Böden hindurchtritt, gleichmäßig über den ganzen Raum ausbreiten, so daß auch sämtliche Gefäße völlig gleichmäßig von der Wärme beeinflusst werden. Zur genauen Kontrolle des im Innern des Keimschrankes vorhandenen Feuchtigkeitsgrades, sowie der Temperatur sind ein Hygrometer bzw. ein Maximum- und Minimumthermometer vorgesehen. Etwaiger Überschuß an feuchter Luft hat Abzug durch regulierbare Scheiben im oberen Teile des Gehäuses.

Dieser aus praktischen Erfahrungen eines Fachmannes heraus konstruierte Keimschrank hat sich für alle forst- und landwirtschaftlichen Sämereien bestens bewährt. Die meisten Samen, u. a. Zuckerrübenkerne, keimen in diesem Schranke innerhalb zwei bis drei Tagen vollständig aus. A. R. [115]

* * *

Ein neuer Flüssigkeitsmesser. (Mit einer Abbildung.) In sehr vielen Fällen ist es wünschenswert, die durch eine Leitung hindurchfließende Flüssigkeitsmenge nicht nur mit Hilfe der bekannten Flüssigkeitsmesser offener oder geschlossener Bauart zu kontrollieren, d. h. nach Ablauf einer gewissen Zeit das in dieser durchge-

flossene Quantum feststellen zu können, sondern auch zu wissen, welche Menge, auf die Zeiteinheit bezogen, in jedem Augenblicke durch die Leitung fließt. Eine solche jederzeitige Durchflußkontrolle ermöglicht der in der beistehenden Abbildung im Schnitt dargestellte Durchfluß-Flüssigkeitsmesser von Ludwig Grefe in Lüdenscheid. Wie die Abbildung erkennen läßt, beruht er auf dem gleichen Prinzip, wie die zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Luft und Gasen recht gut bewährten Rotamesser*). In einem schwach konischen Rohre wird ein auf einer senkrechten Stange geführter Metallkegel von der von unten nach oben strömenden, zu messenden Flüssigkeitsmenge je nach der Größe der Durchströmungsgeschwindigkeit



und, solange eine Änderung in der Strömungsgeschwindigkeit nicht eintritt, in dieser Lage gleichsam schwimmend erhalten. Der Kegelschwimmer trägt oben eine Anzeigestange, die auf einer in einem Glasgehäuse untergebrachten, empirisch ermittelten Skala die jeweilige Höhenlage des Kegels und damit die jeweilige Durchflußmenge erkennen läßt. In der Ab-

bildung gibt die Skala auf der rechten Seite die Durchflußmenge in Litern in der Stunde, auf der linken, weil der Apparat zur Kontrolle der einem Dampfkessel zugeführten Speisewassermenge bestimmt ist, die der jeweils zufließenden Wassermenge entsprechende Dampfleistung des Kessels in Kilogramm auf den Quadratmeter Heizfläche und die Stunde bezogen. Außer im Dampfkesselbetriebe dürfte der Apparat zur Kontrolle des Kühlwassers bei Kondensationsanlagen, Gasmaschinen und Kompressoren, für Berieselungs- und Wasserreinigungsanlagen und besonders zum Mischen zweier Flüssigkeiten vorteilhafte Verwendung finden. — Sein Wert würde zweifellos erheblich gewinnen, wenn es gelänge, ihn mit einer Registrier- vorrichtung zu verbinden. Bst. [84]

Verschiedenes.

Wie reinigt man unsauberen Sand und Kies? (Mit einer Abbildung.) Sollen Sand und Kies als Zuschlagstoffe zu Beton verwendet werden und zeigen lehmige, tonige oder andere unreine Beimengungen, so ist es nötig, sie zu waschen. Für unreinen Kies hat man mit Erfolg Maschinen benutzt, welche das Material nach dem Gegenstromprinzip reinigen. Zum Waschen unreiner kiesiger Sande dagegen empfiehlt es sich, die Rohstoffe erst mittels Gegenstroms und darnach noch in einem Trog mit sich ständig erneuerndem Wasser zu behandeln.

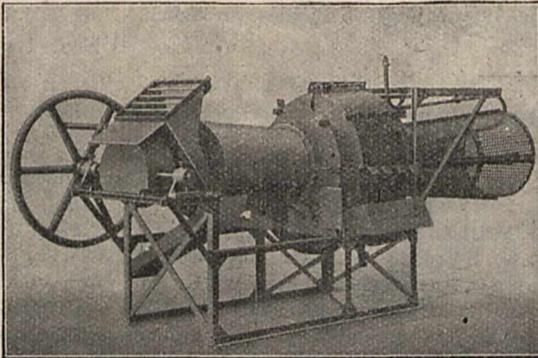
Eine Kieswaschmaschine, bei welcher das Gegenstromprinzip zur Anwendung kommt, besteht in der Hauptsache aus einem wasserdicht genieteten, konischen Zylinder, in dem eine mit Durchbrechungen versehene Transportschnecke eingebaut ist. Die Trommel wird in Umdrehungen versetzt und erhält ihren Antrieb durch Kegelräder, die unter der Trommel gelagert sind und hier die Laufrollen, auf denen die Trommel ruht, direkt antreiben. Bei größeren Ausführungen ist der Kegelraderantrieb oberhalb der Trommel angeordnet und vermittelt die Rotation durch einen Zahnkranz, in den die Kegelräder eingreifen. An das eine Ende der Trommel wird ein Einschüttkasten angebaut, der ein Stück in die Trommel hineinragt und es ermöglicht, daß das eingefüllte Material von der Transportschnecke erfaßt wird. An das andere Ende des Zylinders ist eine Sortiertrommel angeietet, in welcher der gewaschene Kies in die gewünschten Korngrößen getrennt und dabei wieder aus der Maschine herausbefördert wird. Durch den Sortierzylinder hindurch wird auch das Wasserzuführungsrohr bis kurz in den Waschzylinder hineingeleitet. Das Wasser muß mit einem Druck von $\frac{1}{2}$ —2 Atmosphäre in die Trommel gespritzt werden, um das Rohmaterial mit genügender Kraft durchspülen zu können. Wo kein Anschluß an eine Wasserleitung, durch die die Wasserzuführung am besten geregelt wird, möglich ist, hilft man sich, indem man das Wasser in einen mehrere Meter über die Maschine angebrachten Behälter pumpt und es aus diesem in das Zuführungsrohr leitet. Die ganze Maschine soll etwas schräg gelagert sein, damit das oben einströmende Wasser gut abfließen kann. Kieswaschmaschinen in der beschriebenen Konstruktion können nur Kraftantrieb erhalten, der die Maschinen nicht mehr als 70 Touren pro Minute an der Antriebscheibe und 7—8 Touren an der Trommel bewegen soll. Bei normalen Ausführungen solcher Ma-

*) Vgl. Prometheus XXI. Jahrgang, Beilage S. 169.

schinen wird das Material gewöhnlich in 3 Korngrößen sortiert. Zwei Sorten Kies sieben sich durch den Sortierzylinder und die dritte Sorte Material ergibt der nicht durch die Siebe fallende Überschlag. Je nach dem Grad der Unreinheit des Kieses wird die Länge des Waschzylinders zu bemessen sein. Die Maschinenfabrik Dr. Gaspary & Co., Markranstädt liefert solche Maschinen für Leistungen von 25—50 cbm und mehr pro Tag, die eine Antriebskraft von 7—9 PS beanspruchen.

Eine neue Konstruktion der genannten Firma zum Reinigen speziell von kiesigen Sanden ist die nachstehend beschriebene Maschine, bei welcher das Waschen

Abb. 46.



Kieswaschmaschine

im Gegenstrom kombiniert wurde mit dem Reinigen im Trog mit ständig zulaufendem Wasser. Das Waschen auf letztere Weise hat sich besonders für feinere Sande als recht vorteilhaft erwiesen. Auf einem schmiedeeisernen Untergestell ist zunächst wieder ein wasserdicht genietetes, hier etwas konisch gehaltenes Zylinder mit innen eingebauter, durchbrochener Transportschnecke angeordnet. Inmitten dieses Zylinders ist eine Welle gelagert, welche an der einen Seite durch Kegelräder mit der eigentlichen Antriebswelle in Verbindung gebracht ist. Auf der entgegengesetzten Seite läuft die Waschtrommel auf zwei Laufrollen. An dieser Seite des Zylinders wurde eine Sortiertrommel angehängt, welche in ihrem unteren Teil in einem mit Wasser gefüllten Trog rotiert. Hier sibt sich der feine Sand aus dem durch den Gegenstrom gewaschenen Material aus und gelangt in das Wasser des Troges. Außen an der Sortiertrommel angehängte Aufrührer und Mitnehmer bewegen das Material tüchtig in ständig zu- und ablaufendem Trogwasser und heben einen Teil desselben von Zeit zu Zeit heraus. Die Mitnehmer sind gelocht, damit nicht unnötig viel Wasser zugleich mit dem Sande aus dem Trog herausgebracht wird. Das gröbere, kiesige Material gelangt in einen Sortierzylinder, welcher sich an den im Trog rotierenden Teil anschließt. Verschiedene Lochungen der Trommel trennen dieses Material in zwei Korngrößen, während die größten Teile als Überschlag vorn an der Maschine herausfallen. Durch den Siebzylinder wird auch das Rohr für den Gegenstrom bis kurz in die Waschtrommel hinein zugeführt. Der Einschüttrichter, der vorteilhaft mit einem Gitter aus Eisenstäben versehen ist, um die ganz großen Steine zurückzuhalten, befindet sich an der entgegengesetzten Seite. Hier ist noch eine Rinne angeordnet, damit das aus der Waschtrommel austretende Wasser seitlich abgeführt wird. Auch bei

dieser Waschkonstruktion muß der Gegenstrom mit einem Druck von mindestens 2 Atm. einströmen. Die Maschine kann für nicht zu hohe Tagesleistungen bequem von einem Mann mit der Hand bewegt werden. Für große Leistungen ist Maschinenantrieb erforderlich. Es genügt für eine Tagesleistung von 25 cbm eine Kraft von 2 PS. Die gut durchdachte Konstruktion dürfte die Gewähr für eine sorgfältige Reinigung unsauberen, kiesigen Sandes bei hoher Produktion bieten.

Dr. G. [212]

Grubenlampen-Preisausschreiben. Nach einer Angabe der Tagespresse hat der Verein für die bergbaulichen Interessen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund einen Preis von 25 000 Mk. für eine mit einem zuverlässigen Wetteranzeiger versehene elektrische Grubenlampe ausgesetzt.

Man baut bekanntlich elektrische Grubenlampen jetzt erheblich besser, als die alten Davy'schen Benzinlampen ihre Dienste erfüllen konnten. Während aber die Benzinlampen durch eine Aureole bzw. durch ihr Verlöschen gefährliche Änderungen in der Beschaffenheit der sie umgebenden Luft zuverlässig anzeigen, läßt die elektrische Grubenlampe keinerlei Rückschluß auf die Wetterbeschaffenheit zu. Wesentlich aus diesem Grunde hat sich die elektrische Grubenlampe trotz ihrer sonstigen unbestreitbaren Vorzüge noch nicht recht einzuführen vermocht. Durch das Preisausschreiben soll die Aufmerksamkeit der Technik besonders lebhaft auf diesen Umstand gerichtet werden.

R. [179]

BÜCHERSCHAU.

Oberländer (Rehfus-Oberländer). *Die Dressur und Führung des Gebrauchshundes.* Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage mit vielen Abbildungen. Dreißigstes bis vierzigstes Tausend. Verlag J. Neumann, Neudamm 1912. Ladenpreis: gebunden 6 M.

Der Berichtstatter erhebt keinen Anspruch auf den Besitz von „Hundeverständnis“, sondern ist nur Hundebesitzer und Hundeliebhaber. Mit diesem Selbstbekenntnis, „daß er nämlich von Hunden gar nichts versteht“, möchte der Berichtstatter beginnen, um eine anscheinend stets zu befürchtende derartige Charakterisierung durch den Verfasser des vorliegenden Buches vorwegzunehmen.

Man möchte dem offenbar außerordentlich erfahrenen und in seinen sachlichen Angaben so unendlich sorgfältigen Verfasser von Herzen gern etwa darin zustimmen, daß zum Umgang mit Hunden Diplomatie gehört, und daß jeder Mensch den Hund hat, den er verdient. Aber sollte man mit seinen Lesern und Mitmenschen nicht auch ein wenig diplomatisch umgehen? Ist derartige Polemik in einem Lehrbuch wirklich notwendig? Der Verfasser, der so sorgfältig darauf hält, seinen Hunden während der Dressur das Selbstvertrauen nicht zu nehmen, verstößt im Umgang mit seinen anderen Schülern, den angehenden überlegenen Hundefreunden und -dresseuren aufs ärgste gegen den gleichen Grundsatz. Er durchflücht den Lehrstoff mit bösen Ausfällen gegen den und jenen, der „von Hunden gar nichts versteht“, so daß der Schüler von einem so „bissigen“ Gebiete abgeschreckt, nie und nimmer aber „diplomatisch“ seine Freude am Stoff gesteigert wird.

Der Berichterstatter kann nicht beurteilen, ob der Verfasser mit seinen Ausfällen gegen Diebstahl seines geistigen Eigentums, gegen kenntnisloses Prahlen auf dem Gebiete der Kynologie usw. im Rechte ist. Angesichts der analogen Verhältnisse auf vielen Gebieten, insbesondere solchen, wo Vereinsleben und Sport eine Rolle spielen, ist dies aber durchaus wahrscheinlich. Man soll aber doch in solchen Fällen um der Sache willen nicht an dem guten Willen der anderen, eben die Sache zu fördern, zweifeln und deshalb zwischen sachlicher Förderung der Angelegenheit und persönlichen Streitereien jederzeit streng unterscheiden. Ein Lehrbuch aber, das nur der Sache dienen soll, bleibe frei (allenfalls mit Ausnahme der Vorrede) von aller die Sache nicht fördernder Polemik.

Das Bedauern über diese unerquicklich polemische Beschaffenheit des Buches ist um so größer, als sein

sachlicher Inhalt, wie angedeutet, in jedem einzelnen Punkte einleuchtet. Tatsächlich beweisen denn auch die zahlreichen von und nach Oberländer erzielten Erfolge, sowie die 30 000 verkauften Exemplare der bisherigen Auflagen des vorliegenden Buches die Zweckmäßigkeit seiner „altfränkischen“ Methoden.

Eine ketzerische Frage noch: Kann man nicht für die verballhornisierten englischen Ausdrücke, wie „daun“ (= down) usw., allmählich auch deutsche Worte einführen?

Auch würde es den wertvollen Teilen der altfränkischen Beschaffenheit des Buches wohl keinen Abtrag tun, wenn die teils etwas stark altfränkischen Holzschnitte entsprechend dem Fortschritte der Reproduktionstechnik modernisiert würden. Im übrigen ist die Ausstattung des Bandes vorzüglich.

Wa. O. [191]

Neues vom Büchermarkt.

Dahms, Dr. P., in Zoppot a. d. Ostsee, *Über das Vorkommen der Sumpfschildkröte in Westpreußen*. (3. Mitteilung.) Danzig, Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H.

Feldhaus, Franz Maria, *Deutsche Techniker und Ingenieure*. Jos. Köselche Buchhandlung, Verlag, Kempten und München 1912. (214 S.) Preis Mk. 1,—

Messerschmitt, Prof. Dr. J. B., *Physik der Gestirne*. Mit 4 farbigen und 9 schwarzen Tafeln und 21 Zeichnungen im Text. Bücher der Naturwissenschaft, herausgegeben von Prof. Dr. Siegmund Günther. 13. Band. Leipzig, Druck und Verlag von Philipp Reclam jun. (195 S.) Preis Mk. 1,—. In Leder- oder Pergamentband Mk. 1,75.

Ostwald, W., *Die Energie*. Verlag von Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1912. (167 S.) Preis geb. Mk. 4,40. [105]

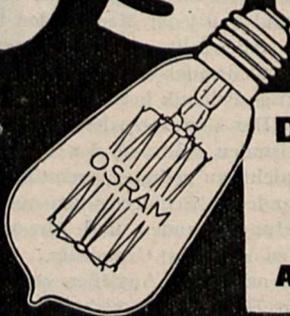
Blücher, H., Ingenieur. *Moderne Technik*. Die wichtigsten Gebiete der Maschinentechnik und Verkehrstechnik allgemeinverständlich dargestellt und erläutert durch zerlegbare Modelle. Unter Mitarbeit

von Regierungsbaumeister B. Albrecht, Ingenieur H. Hagmann, Regierungsbaumeister C. Klug, Ingenieur M. Prüssing, Dipl.-Ing. P. Reiniger, Postrat E. Schweve, Prof. Dr. W. Strecker, Admiraltätsrat G. Wislicenus, Regierungsrat Dr. A. Witt. Mit 1391 Abbild. und 15 zerlegbaren Modellen. Textband und Modellatlas. Leipzig und Wien 1912. Bibliographisches Institut. Preis geb. Mk. 40,—.

Dengler, Dr. Alfred, Königl. Oberförster, *Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mittel-Deutschland*. II. Die Horizontalverbreitung der Fichte (*Picea excelsa* Lk.). III. Die Horizontalverbreitung der Weißtanne (*Abies pectinata* DC.). Mit 2 Karten und mehreren Tabellen. (131 S.) Neudamm 1912. Verlag von J. Neumann. Preis geh. Mk. 5,—; geb. Mk. 5,50.

Ewerding, Georg, Ingenieur, Dozent in Berlin. *Lehrbuch der Graphostatik*. Mit 350 Fig. 2. Auflage. (196 S.) Stuttgart und Berlin 1912. Verlag Fr. Grub. Preis geh. Mk. 4,40; geb. Mk. 5,—. [156]

OSRAM



Der gezogene Leuchtdraht
der Osram-Draht-Lampe ist
unzerbrechlich!

70% Stromersparnis

Auergesellschaft, Berlin O 17