



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 33.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 33. 1890.

Inhalt: Metalle und Legirungen. IV. Ueber Elektrometallurgie. Von Dr. Nikolaus von Klobukow. — Die Hochwetterarten Europas. Von Dr. W. J. van Bebbler. (Schluss.) — Ein Schiffsveteran. Von G. Richard. Mit zwei Abbild. — Rundschau. — Bücherschau.

Metalle und Legirungen.

IV. Ueber Elektrometallurgie.

Von Dr. Nikolaus von Klobukow.

I. Abschnitt:

Einleitung, Historisches und Allgemeines.

Den Gegenstand der Elektrometallurgie bildet die Beschreibung all' derjenigen Verfahren, bei welchen metallurgische Prozesse unter Zuhilfenahme von elektrischer Energie durchgeführt werden.

Die Elektrometallurgie bildet somit einen Zweig der Metallurgie und behandelt in erster Linie die Gewinnung von Metallen aus Erzen oder sonstigen Verbindungen, sodann aber auch die Metallverarbeitung, sowie einige vorbereitende metallurgische Operationen.

Von den verschiedenen Wirkungen, welche die elektrische Energie hervorbringen kann, sind es namentlich die chemischen (elektrolytischen) und thermischen (Wärme-) Wirkungen, welche bei den zu betrachtenden Processen eine wichtige Rolle spielen, während von den mecha-

nischen, magnetischen und sonstigen Wirkungen des Stromes nur in seltenen Fällen Gebrauch gemacht werden kann. Ferner ist zu bemerken, dass, je nach der Art des elektrometallurgischen Processes, die genannten Aeusserungen der elektrischen Energie sowohl einzeln als auch nebeneinander als wirksame Factoren auftreten können.

Benützen wir z. B. den Flammenbogen zum Schmelzen, Schweissen oder Löthen von Metallen, so haben wir es hier ausschliesslich mit der Benützung der Wärmewirkungen des Stromes zu thun. Benützen wir den galvanischen Strom, um aus einer Metallsalzlösung das betreffende Metall niederzuschlagen, oder auch um ein Metall bezw. eine Metallverbindung in Lösung zu bringen, so haben wir es ausschliesslich mit der Benützung der chemischen (elektrolytischen) Wirkungen des Stromes zu thun. Benützen wir des Weiteren den Flammenbogen zur Zerlegung eines zusammengesetzten festen Körpers (also etwa eines Oxydes) in seine Bestandtheile, so haben wir es sowohl mit einer chemischen, als auch mit einer thermischen Wirkung des Stromes zu thun; bei dieser combinirten Wirkung unterstützen sich die genannten Energiearten gegenseitig und es ist der erzielte Effect ausserdem von ihrem gegenseitigen Verhältniss abhängig. Benützen wir endlich den elektrischen Strom zur Aufbereitung von Erzen durch Trennung der

magnetischen und unmagnetischen Bestandtheile derselben, so haben wir es hier lediglich mit den magnetischen oder Fernwirkungen des Stromes zu thun.

Je nachdem die betreffenden elektrometallurgischen Prozesse unter Anwendung von Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur (sog. „kaltflüssige Elektrolyte“) oder unter Anwendung von geschmolzenen, halbgeschmolzenen, erweichten oder glühenden Körpern (sog. „warmflüssige Elektrolyte“) bei höheren oder hohen Temperaturen durchgeführt werden, spricht man von einer:

- a) „Elektrometallurgie auf nassem Wege“ oder
- b) „Elektrometallurgie auf trockenem Wege“.

Die Verfahren der Elektrometallurgie auf nassem Wege sind als reine elektrolytische Prozesse zu betrachten, bei welchen die etwa auftretenden Wärmewirkungen des Stromes für das Gelingen der Operation nicht nothwendig sind und mitunter sogar einen schädlichen Einfluss üben können.

Um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, bemerken wir gleich an dieser Stelle, dass bei der Besprechung der Verfahren der Elektrometallurgie auf nassem Wege die Methoden der Galvanoplastik und Galvanostegie nicht berücksichtigt werden sollen, und zwar aus dem Grunde, weil sie den Gegenstand einer selbstständigen, kunstgewerblichen Disciplin bilden, die man am zweckmässigsten „Galvanotechnik“ oder auch wohl „Galvanoindustrie“ bezeichnen kann. *)

Von den Verfahren der Elektrometallurgie auf trockenem Wege sind nur diejenigen als reine elektrolytische Prozesse zu betrachten, bei welchen vorher geschmolzene Verbindungen der Elektrolyse unterworfen werden, während bei den übrigen Verfahren dieser Art eine elektrolytische Wirkung, falls sie überhaupt in Betracht kommen kann, immer in Begleitung von anderen Aeusserungen der elektrischen Energie vorkommt.

Auch ist der Umstand festzuhalten, dass die Verfahren der Elektrometallurgie auf trockenem Wege im Allgemeinen complicirter Natur sind und einen grösseren Aufwand an elektrischer Energie erheischen, als die Verfahren der Elektrometallurgie auf nassem Wege.

Dadurch erklärt sich wohl das Bestreben, wo nur möglich, sich der „kaltflüssigen“ Elektrolyse zu bedienen, ein Bestreben, welches übrigens, mit Rücksicht auf weitere in Betracht zu ziehende Momente, nicht immer gerechtfertigt erscheint.

*) Unter „Galvanoplastik“ versteht man bekanntlich die elektrolytische Metallabscheidung zum Zweck der Reproduction eines Objectes; unter „Galvanostegie“ — eine ebensolche Metallabscheidung zum Zweck der Erzeugung eines schützenden oder verzierenden Ueberzuges auf einem fertigen Object.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wollen wir einen Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung der Elektrometallurgie werfen.

Was zunächst die Geschichte der Elektrometallurgie auf nassem Wege anlangt, so war es zuerst Becquerel, welcher im Jahre 1835 die seit Anfang unseres Jahrhunderts bekannt gewordene elektrolytische Fällung von Metallen aus Salzlösungen zum Zweck der Metallgewinnung in grösserem Maassstabe zu verwerthen suchte, während alle bis dahin bekannt gewordenen Methoden der Metallabscheidung durch den Strom rein wissenschaftliche Zwecke verfolgten. So wurde (1803—1805) durch die Arbeiten von Berzelius und Hisinger, Cruikshank, Brugnatelli u. A. die elektrolytische Abscheidung von Gold, Silber, Kupfer, Blei und anderen Metallen bekannt; sodann wurden (1807—1808) durch Davy die Amalgame der Alkalimetalle und durch Berzelius und Pontin die Amalgame von Baryum, Strontium, Calcium und Magnesium dargestellt etc.

Becquerel nun beschrieb mehrere Verfahren zur Gewinnung von Silber, Kupfer und Blei aus ihren Erzen, welche darin bestanden, dass man diese Erze einem sulfatisirenden oder chlorirenden Röstprocess unterzog, das Röstgut auslaugte und die so erhaltenen Metallsalzlösungen der Elektrolyse unterwarf. Gleichzeitig, oder etwas später, waren es Holf und Pioche, welche ähnliche Versuche anstellten; doch geriethen alsbald all' diese Vorschläge in Vergessenheit und begegnen wir erst im Jahre 1847 in den Arbeiten von v. Leuchtenberg einer Methode zur elektrolytischen Raffination von Rohkupfer — somit den ersten Vorschlag zur elektrometallurgischen Reinmetallgewinnung.

Auch diesem wichtigen Vorschlag widerfuhr das Schicksal der vorher erwähnten, bis sich seiner Elkington 1865 annahm, um sich ein darauf bezügliches Verfahren patentiren zu lassen; er errichtete eine für die damaligen Verhältnisse grössere Anlage zur Kupferraffination, welche längere Zeit mit leidlichem Erfolg in Betrieb war und in welcher zum ersten Mal grössere Elektrizitätsquellen (Wilde'sche magnetoelektrische Maschinen) für elektrometallurgische Zwecke Verwendung fanden.

Gleichzeitig machte aber auch Elkington einen Vorschlag zur elektrolytischen Gewinnung von Kupfer aus Lösungen unter Anwendung von Anoden (positiven Elektroden) aus Kupferstein, beschäftigte sich jedoch damit nicht weiter. Das so begründete, jedoch bei Weitem nicht genügend ausgearbeitete Verfahren der elektrometallurgischen Kupferraffination blieb bis zum Jahre 1878 auf die Elkington'sche Anstalt beschränkt; von da ab fand es aber eine sehr rasche Verbreitung und bildet heute die wich-

tigste Operation der Elektrometallurgie auf nassem Wege.

Im Jahre 1877 brachte Copley zum ersten Mal eine Methode der sog. „directen“ elektrolytischen Metallgewinnung aus Erzen in Vorschlag. Er empfiehlt bei der elektrolytischen Gewinnung von Kupfer und anderen Metallen aus Lösungen die directe Verwendung gewisser (oxydischer) Erze der betreffenden Metalle als Anoden, wodurch der Process sich offenbar zu einem denkbar einfachsten gestalten würde, da sämtliche metallurgischen vorbereitenden Operationen in Wegfall kämen.

Damit waren aber auch diejenigen typischen Methoden der Elektrometallurgie auf nassem Wege geschaffen, auf welche sich sämtliche zu diesem Gebiet gehörigen Verfahren zurückführen lassen.

Vom Jahre 1878 an mehrten sich die Vorschläge geradezu in überraschender Weise; gleichzeitig befehligte man sich auch eines genaueren Studiums der in Vorschlag gebrachten Methoden auf mehreren Hüttenwerken und metallurgischen Anstalten, in welcher Hinsicht sich besonders die Werke zu Oker, sowie die Hamburger Affinerie auszeichneten. Auf eine Einzelauführung all dieser Vorschläge müssen wir, wegen Mangel an Raum, an dieser Stelle verzichten und wollen uns deshalb begnügen, sie kurz anzudeuten.

Unter den Methoden zur Kupfergewinnung aus Erzen ist zunächst die von Marchese und Badia (1883), sowie die von Siemens und Halske (1886) angegebene zu nennen; weitere Verfahren wurden von Keith, André, Elmore und Barret u. A. in Vorschlag gebracht. Methoden zur Kupferraffination wurden von Elmore und Barret, Smith, Kumme u. A. vorgeschlagen.

Sehr zahlreich sind die zur Gewinnung von Zink gemachten Vorschläge. Von diesen Methoden, welche bislang noch keinen genügenden praktischen Erfolg zu verzeichnen haben, nennen wir zunächst die von Siemens und Halske (1886) ausgearbeitete, sodann die Vorschläge von Luckow, Lambotte-Doucet, Létrange, Blas und Miest, Hermann, Kiliani, Squire und Currie, Watt, Burghardt etc. Eine Methode zur Raffination und Entsilberung des Zinkschaumes wurde von Rösing (1885) angegeben.

Die Elektrometallurgie des Zinns beschränkt sich fast ausschliesslich auf die Wiedergewinnung dieses Metalls aus Abfällen; darauf bezügliche Vorschläge wurden von Gutensohn, Beatson, Smith, Fenwick u. A. gemacht. Methoden zur Zinnengewinnung aus Erzen wurden von André (1877), sowie neuerdings von Burghardt in Vorschlag gebracht.

Die Gewinnung von Blei aus Erzen wurde

zuerst von Blass und Miest (1882) vorgeschlagen; Versuche hierüber wurden auch von Hampe, Kiliani u. A. angestellt. Methoden zur Bleiraffination wurden von Keith (1882), sowie von Arche und Drasche angegeben.

Besonders zahlreiche Vorschläge hat die Elektrometallurgie von Edelmetallen aufzuweisen. Methoden zur Raffination von Gold und anderen Edelmetallen kamen zuerst in der Hamburger Affinerie (1880) in Anwendung. Zur Gewinnung von Edelmetallen aus Erzen wurden von Scott, Body, Cassel, Noad, Stolp, Atkins etc. verschiedene Methoden vorgeschlagen. Wichtiger erscheinen jedoch die Methoden der sog. „Elektroamalgamation“, das sind solche, bei welchen die Gewinnung der Edelmetalle durch Amalgamation unter Zuhilfenahme der Elektrolyse ausgeführt wird. Unter diesen zuerst von Designolle (1880) vorgeschlagenen Verfahren nennen wir namentlich das von Molloy (1884) angegebene; weitere Vorschläge wurden von Barker, Bonnet, Schanschiff und Marks, Vogelmann, Dahl etc. gemacht.

Endlich seien die von André (1879) zur Gewinnung von Nickel bzw. Cobalt und die von Borchers (1887) zur Gewinnung von Antimon aus Erzen in Vorschlag gebrachten Methoden erwähnt.

Die Gewinnung von Quecksilber aus Erzen wurde bisher, trotz der grossen Vortheile, die von einer solchen Methode zu erwarten wären, noch nicht in Vorschlag gebracht, doch werden zur Zeit auch dahingehende Versuche angestellt.

Einen besonderen Reiz scheint das Ausfindigmachen (oder vielleicht richtiger — das Vorschlagen) von Methoden zur elektrometallurgischen Gewinnung von Aluminium und Magnesium auf nassem Wege gehabt zu haben; dieses aus manchen theoretischen und praktischen Gründen als wenig aussichtsvoll zu bezeichnende Forschungsgebiet wurde von Senet, Braun, Walter, Montgelas, Maiche, Burghardt und Twining, Gerhard, Nahnsen und Pflieger etc. betreten, ohne auch die geringsten Erfolge zu Tage gefördert zu haben. Wenn wir auch diese „Methoden“, von denen die meisten überdies nicht gerade geeignet erscheinen, ihren geistigen Eigenthümern den Ruf zuverlässiger Beobachter einzutragen, hier angeführt haben, so geschah das nur mit Rücksicht auf die Vollständigkeit dieser Besprechung.

Was die Geschichte der Elektrometallurgie auf trockenem Wege anlangt, so führen uns die in dieser Richtung angestellten Versuche bis auf den Anfang der fünfziger Jahre zurück. Zunächst erstreckten sich die einschlägigen Verfahren jedoch nur ausschliesslich auf die Elektrolyse von geschmolzenen Verbindungen, während die übrigen heute bekannten

Methoden der Elektrometallurgie auf trockenem Wege erst in den letzten fünf Jahren ausgearbeitet wurden.

Im Jahre 1852 gelang es zuerst Bunsen, unter Benützung geeignet construirter Apparate, die Metalle Baryum, Strontium, Calcium und Magnesium aus ihren Chloriden herzustellen, welches Verfahren er sodann auf die Elemente Mangan, Bor und Chrom ausdehnte. Im Jahre 1854 gelang es Mathiessen, die Alkalimetalle aus ihren geschmolzenen Chloriden herzustellen. Um dieselbe Zeit machte Bunsen, gleichzeitig aber auch Saint-Claire-Deville, den Vorschlag zur technischen Gewinnung von Aluminium durch Elektrolyse des geschmolzenen Aluminium-Natrium-Chlorides; auch sollen bereits im Jahre 1855 in England Versuche über die Gewinnung von Aluminium aus geschmolzenem Kryolith angestellt worden sein.

Die so begründete elektrolytische Metallgewinnung aus Schmelzen war nun allerdings sehr unvollkommen und hatte bis in die letzte Zeit keine bedeutenden praktischen Erfolge aufzuweisen. Wir begnügen uns auch hier mit einer kurzen Andeutung der zahlreichen in dieser Richtung gemachten Vorschläge.

Von besonderer Wichtigkeit erscheinen die Methoden zur Gewinnung von Aluminium. Die von Bunsen und Saint-Claire-Deville vorgeschlagene Gewinnung aus Aluminium-Natrium-Doppelchlorid wurde im Laufe der Zeit von Bell, Berthaut, Grätzel, Omholt, Bernard, Feldmann, Daniel u. A. weiter ausgebildet, ohne jedoch bislang den gewünschten Erfolg gehabt zu haben. Nicht so ist es mit der Aluminiumgewinnung aus Kryolith (bezw. künstlich hergestellten Aluminium-Alkali-Fluoriden), welche, Dank den rationellen Verfahren von Minet (1888) und Hall (1889), von grösster Wichtigkeit erscheint, während die bis dahin in dieser Richtung von Bell, Gauduin, Boguski, Lossier, Warren, Henderson, Feldmann u. A. angestellten Versuche ohne praktischen Erfolg blieben. Die Aluminiumgewinnung aus anderweitigen leicht schmelzbaren Verbindungen dieses Metalls erscheint ohne praktische Bedeutung, und ist der Erfolg der in dieser Richtung von Lontin, A. Winkler u. A. gemachten Vorschläge zu bezweifeln.

Die von Bunsen vorgeschlagene Gewinnung von Magnesium aus dessen geschmolzenem Chlorid hatte keinen praktischen Erfolg zu verzeichnen. Erst durch die von F. Fischer (1882) vorgeschlagene Elektrolyse einer Schmelze von Magnesium-Kalium-Doppelchlorid, unter Benützung rationell construirter Apparate, wurde eine Methode zur technischen Darstellung des Magnesiums geschaffen, welche von Grätzel (1883) in technischer Hinsicht noch weiter verbessert wurde und bis heute unverändert besteht.

Weniger wichtig erscheinen die neuerdings von Feldmann, Hornung und Kasemeyer gebrachten Vorschläge zur Magnesiumgewinnung aus Chloridverbindungen.

Die technisch weniger wichtige Gewinnung von Erdalkalimetallen geschieht durch Elektrolyse der geschmolzenen Chloride dieser Metalle und wurde zuerst in der Schuchardt'schen chemischen Fabrik in grösserem Maassstabe vorgenommen.

Was endlich die Gewinnung der Alkalimetalle aus Schmelzen anlangt, so hat sich diese, naturgemäss, fast ausschliesslich auf die Elektrolyse der geschmolzenen Chloride dieser Metalle ausgedehnt und wurden dahingehende Vorschläge von: Jabloschkow, Höpfner, Rogers, Lossier, Omholt, F. Fischer, Volkmer, Watt, Grabau, Hornung und Kasemeyer, Beketow u. A. gemacht. Alle diese Methoden haben jedoch bislang keinen nennenswerthen praktischen Erfolg zu verzeichnen gehabt.

(Schluss folgt.)

Die Hochwetterwarten Europas.

Von Dr. W. J. van Beber.

(Schluss.)

In Thüringen wurde auf Anregung von Dr. Assmann und auf Kosten des Herrn Treitschke (1884) eine Beobachtungsstation auf dem Inselsberg in 916 m Seehöhe eingerichtet, welche später mit Registrirapparaten für Luftdruck und Temperatur ausgerüstet wurde. Als Vergleichungsstation dient die 41 km entfernte Station Erfurt (Seehöhe 196 m). Die Beobachtungsergebnisse wurden im „Wetter“ veröffentlicht.

Der höchste Gipfel des Riesengebirges ist die Schnee- oder Riesenkoppe, eine kahle, stumpfe Granitpyramide, dem nördlichen Kamm des Riesengebirges aufgesetzt. Die meteorologische Station ist in der Koppenbaude, südöstlich von der auf dem höchsten Punkte stehenden Kapelle, untergebracht und zwar seit Mai 1889. Ausser der gewöhnlichen Ausrüstung ist an der Station noch ein Barograph aufgestellt. Die Messungen der Windrichtung, sowie der Niederschläge bietet auch hier wegen des starken Rauheifes („Anraums“) ausserordentliche Schwierigkeiten.

Die Resultate der früheren Beobachtungen sind von Galle („Schlesische Klimatologie“) veröffentlicht worden; seit einer Reihe von Jahren werden die Beobachtungen vom preussischen meteorologischen Institute vollständig publicirt. Bei einem mittleren Luftdrucke von 626 mm liegt die durchschnittliche Jahrestemperatur etwas unter dem Gefrierpunkte, also etwa 6—7° niedriger, als in den Niederungen. Die absoluten

Schwankungen der Temperatur dürften etwa 50^o betragen, von etwa 25^o unter bis 25^o über dem Gefrierpunkt. (Nähere Angaben siehe unten.)

Sehr interessant sind die Gewitterbeobachtungen auf der Schneekoppe, welche von Herrn Reimann veröffentlicht sind. Die meisten Gewitter scheinen unterhalb der Koppe vorbeizuziehen. Die dortigen Beobachter sahen nach Reimann vielfach zickzackförmige Blitze, die sich in ihrem Aussehen nicht von gewöhnlichen Blitzen unterschieden, aus tief stehenden Wolken vertical nach oben fahren und in der Luft sich verlieren. Er bemerkt dazu, dass, wenn noch in der Höhe mehr oder weniger ausgedehntes Gewölk sich befand, die Blitze nicht bis zu diesem gelangten. Eigenthümlich sind die Erscheinungen, wenn die Koppe von der Gewitterwolke eingehüllt ist, so dass der aus der Baude in's Freie Tretende sich unmittelbar in der Gewitterwolke befindet. Sein ganzer Körper ist dann im Dunkeln von einem Heiligenschein umgeben, und überall, wohin er nur greift und seine Finger ausstreckt, zucken lautlose Strahlen auf. Zuweilen ist es auch, als ob etwas von der Erde in die Höhe ginge mit einem zischenenden Geräusche, wie es kaltes Wasser, auf eine heisse Platte gegossen, erzeugt; doch ist in diesem Falle bei völliger Dunkelheit nichts sichtbar. Wirklicher Hagel ist auf der Koppe noch nicht beobachtet worden, wohl aber Graupeln von kleinen Eiskörnchen durchmengt.

Eine weitere Höhenstation ist auf dem Glatzer Schneeberge eingerichtet. Die Mittelwerthe einiger meteorologischer Elemente für die Nachbarstationen, einerseits Schneekoppe, Kirche Wang und Eichberg (1881/87), und anderseits für Glatzer Schneeberg und Lichterwalde (1884/87) sind durch die folgende Tabelle veranschaulicht.

	Seehöhe m	Luftdr. mm	Temperatur			Bewöl- kung 0-10	Nieder- schlag cm	Tage mit			
			Jahr	Min.	Max.			Nieder- schlag	Schnee	Nebel	Gewitter
Schneekoppe	1599	626.0	-6.7 ^o	-25 ^o	23 ^o	6.9	132	175	85	263	19
Wang	873	685.0	4.4	-24	29	6.6	102	176	80	92	21
Eichberg	348	730.4	6.8	-28	33	5.8	68	140	47	18	26
Glatzer Schneeberg	1217	657.2	2.5	-23	25	6.6	109	185	112	220	18
Lichterwalde	493	717.0	6.5	-19	30	6.7	70	156	79	48	25

Die höchste Beobachtungsstation Europas, ja (nachdem die Beobachtungen auf dem Pike's Peak eingestellt sind) der ganzen Erde hat Oesterreich in den Hohen Tauern in der Goldberggruppe auf dem hohen Sonnblick in einer Seehöhe von 3100 m, eine ausgesprochene Gipfelstation erster Ordnung, welche durch Fig. 7 veranschaulicht wird. Der eigentliche Schöpfer dieser Hochwarte ist Ignaz Rojacher, weit und breit unter dem Namen „der Kolmnaz“ bekannt, ein Mann, der sich vom Bergknappen zum Pächter und dann zum Besitzer des Rauriser Goldbergwerks — des höchsten

Bergwerks in Europa — emporgearbeitet und in die Bergeinsamkeit die neuesten Errungenschaften der Technik — Drahtseilbahn, Telefon und elektrisches Licht — eingeführt hat. „Ohne seine bewunderungswürdige Thatkraft und Intelligenz wäre der längst gehegte Wunsch der Meteorologen, auf einem der Gipfel des Hauptkammes der Alpen, weit über der Schneelinie, ein freigelegenes Observatorium zu besitzen, vielleicht noch lange unerfüllt geblieben. Durch das Zusammenwirken des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, der Oesterreichischen (und Deutschen) meteorologischen Gesellschaft und verschiedener Körperschaften und Privatpersonen sind die Geldmittel zusammengekommen, welche die besonders günstige Combination der Umstände im Rauriser Hochthal auszunutzen gestatteten, und mit seinen 25 Knappen hat Rojacher die äusserst schwierige Aufgabe, auf der Spitze des Sonnblickes ein festes, dauernd bewohnbares Haus zu errichten, im Laufe des Sommers 1886 glücklich gelöst.“

Im herrlichen Rauriser Thalschlusse, etwa acht Wegstunden von der Haltestelle der Gisela-bahn Kitzloch-Taxenbach, liegt Kolm Saigurn mit den ausgedehnten Werkanlagen für die am Goldberg gewonnenen Erze. Hart daran erheben sich die Felsstufen zum Goldberggletscher. Eine Seilbahn führt auf steil ansteigenden Gerüsten in 11 Minuten zu dem 580 m höher gelegenen Maschinenhause. Der Aufzug besteht hauptsächlich aus einem durch viereckige Holzbalken gebildeten Schienenpaar, auf welchem viereckige Wagen mittelst Rädern laufen; diese werden durch ein herabhängendes Seil gefördert, welches oben beim Aufzugshause über ein riesiges Rad auf- und abgewickelt wird. Während der Auffahrt entrollt sich im Norden über der grünen

Rauris das Panorama der Kalkalpen vom ewigen Schneeberg bis zum Steinernen Meer und den Loferen Steinbergen mit einer Raschheit, wie in einem Luftballon; steigt man noch die kurze Strecke zum Knappenhause empor, so kommt im Süden der Goldberggletscher mit seiner Umrandung, den Gipfeln des Alteck, des Sonnblicks und des Hochnarr, allmählich zur Erscheinung — eine hochalpine Scenerie von überwältigender Schönheit.“ Die Höhenverhältnisse sind nach Breitenöhner („Die meteorologische Gipfelstation Sonnblick“) folgende: Kolm Saigurn 1597, Maschinenhaus 2177, Knappen-

stube 2341, Sonnblick 3103 m. „Der Sonnblick, völlig isolirt und unbeeinflusst von der Umgebung, präsentirt sich im Rauriser Thale als ein gewaltig aufgebautes, steilwandiges Massiv mit einer seltsam gestalteten firstartigen Kuppe. Der gegen Norden scharf zugeschnittene Aufsatz am Scheitel des Sonnblicks hat zwischen den beiderseitigen Abbrüchen eine Kantenlänge von 35 m und geht nach Süd in eine rampenartige Abdachung von 15—20° Neigung über, ist also gewissermaassen ein abgeschrägtes Plateau, welches in mancher Hinsicht schätzbare Vortheile bietet. Diese, von übereinander gestürzten Felsblöcken bedeckte, zur Sommerszeit ganz schneefreie und vermuthlich auch im Winter meistentheils abgefegte Rampe, wo im Schutze der Gesteinstrümmer noch diese und die andere hochalpine Pflanze eine nothdürftige Existenz fristet, läuft in einer Längserstreckung von 70 m zungenförmig zur flachen Wasserscheide zwischen Drau und Donau, dem Fleiss- und Goldbergkees aus. Gegen Nord, zu Füssen das Rauriser Thal und gerade gegenüber im Hintergrunde die Felswüstenei des Steinernen Meers mit den umliegenden Kalkstöcken, stürzt dagegen die Sonnblick-Kuppe in fast senkrechten, wildzerklüfteten, nahezu 3000 Fuss zum eis- und schutt erfüllten Pilatussee ab. Auf dieser unvergleichlich schönen, bevorzugten Höhe mit souveräner Beherrschung der weiten, insbesondere gegen Westen geöffneten Runde, mit unbegrenzter Fernsicht in die hochgethürmte Alpenwelt und im Angesichte der überwältigenden Glocknergruppe ist die meteorologische Gipfelstation eine auserlesene Stätte. Fürwahr, der Sonnblick ist ein majestätischer Thron für die Meteorologie der höheren Atmosphäre.“

Das Observatorium liegt hart an der Kante des Absturzes, nach Westen hin von einem sturm- und wetterfesten, etwa 12 m hohen Thurme begrenzt. In dem ersten Stocke desselben sind die meteorologischen Instrumente aufgestellt: Barometer, Psychrometer, Haarhygrometer, Maximum- und Minimum-Thermometer, Thermo-, Hygro- und Barograph. Oben auf der Plattform befindet sich das Anemometer zur Registrirung der Richtung und Geschwindigkeit des Windes. An den Thurm schliesst sich ein solider Steinbau, die Küche und die Vorrathskammer, an. Die beiden anstossenden Räumlichkeiten sind aus Holz gebaut und zwar auf Kosten des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, die erste Thür führt in das Zimmer des Beobachters und eine weitere Thür in die Gelehrtenstube. Zum Schutze gegen die verderblichen Wirkungen der Hochgewitter, denen der Sonnblick ausgesetzt ist, sind für Thurm und Gebäude Blitzableiter angebracht, von welchen 3 Kabel mit der Erdleitung verbunden sind, die zu dem 2200 m weit entfernten „Blitzsee“ führt.

In der „Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins“ (Band 20, 1889) giebt Prof. Hann einen Ueberblick der Hauptresultate 2 $\frac{1}{2}$ -jähriger Beobachtungen, aus welcher Veröffentlichung wir Einiges wiedergeben wollen.

Die äussersten Kältegrade, welche auf dem Sonnblick zur Beobachtung kamen, sind -32° bis -34° , sie sind zugleich die niedrigsten, welche man auf einem Alpengipfel oder Pass beobachtet hat. Diese niedrigen Temperaturen auf hohen Berggipfeln sind aber dadurch von denjenigen in den Thälern und Niederungen verschieden, dass sie fast stets bei starkem Winde stattfinden, wodurch die physiologische Wirkung der Kälte sehr erheblich vermehrt wird, wogegen in Thälern und Niederungen die grösste Kälte bei ruhiger Witterung einzutreten pflegt; auf den Alpengipfeln bringt der Wind, in den Niederungen die Ausstrahlung die grösste Kälte. Das Charakteristischste für die Wärmeverhältnisse der höchsten Alpenregionen ist die Gleichmässigkeit der Kälte und vor Allem die niedrige Sommerwärme. Im Jahre 1888 erhob sich die Mitteltemperatur keines einzigen Monats über den Gefrierpunkt. Im Winterhalbjahr 1886/87 ging das Thermometer am 7. October unter den Gefrierpunkt und erhob sich erst am 14. Juni 1887 wieder über denselben, blieb also volle 250 Tage unter dem Nullpunkt. Die Dauer der Frostperiode im Jahre 1887/88 betrug 252 Tage. Orte, welche dieselbe Jahrestemperatur haben, wie der Sonnblick, sind: das mittlere Spitzbergen, Obmündung bis Ochotsk, Beringsstrasse, mittlere Hudsonsbai und mittleres Grönland. Während der Sonnblickgipfel die mittlere Januartemperatur, -13° , mit dem mittleren Spitzbergen theilt, giebt es eine mittlere Julitemperatur von $+1^{\circ}$ C., wie sie der Sonnblickgipfel aufweist, auf der ganzen nördlichen Hemisphäre im Meeresniveau nicht. Auf den Hochgipfeln der Alpen wird die Wärmeschwankung innerhalb des Jahres mit wachsender Höhe geringer. So beträgt der Unterschied der Januar- und Julitemperatur: in Zell am See (Seehöhe 750 m) 22° , in Rauris (950 m) $20,8^{\circ}$, in Kolm Saigurn (1620 m) $17,9^{\circ}$, auf der Schmittenhöhe (1960 m) $16,9^{\circ}$ und auf dem Sonnblick nur 14° . Diese Abnahme der jährlichen Wärmeschwankung mit der Erhebung ist auch für noch grössere Höhen als der Sonnblick sehr wahrscheinlich, und so darf man denn schliessen, dass bei einem Alpengipfel von 8890 m Höhe die Temperatur das ganze Jahr hindurch nahezu constant bleiben würde.

Die Wärmeabnahme mit der Höhe beträgt nach Hann im Jahresmittel 0,65 für jede 100 m Erhebung. In der kälteren Tages- und Jahreszeit ist sie etwas geringer, in der wärmeren etwas grösser. Interessant ist die Umkehrung der Temperaturvertheilung mit der Höhe, welche im

Winter bei ruhiger heller Witterung und hohem Barometerstande auf hohen Bergen sehr häufig eintritt. Es herrscht dann in den Niederungen strenge Kälte, während sich die Höhen einer milden Witterung erfreuen.

„Der Bewohner des Sonnblickhauses lebt unter einem Luftdruck, der nur mehr $\frac{2}{3}$ des normalen Barometerstandes am Meeresniveau beträgt und um 200 mm niedriger ist, als jener zu Klagenfurt, Salzburg oder Ischl. Es scheint nicht, dass dies einen erheblichen Einfluss auf

unseren Meeren und abweichend von denen des Continentes ist der niedrige Luftdruck im Winter und der hohe im Sommer für die Höhenstationen der gemässigten und kalten Zone charakteristisch, eine Eigenthümlichkeit, welche durch die Zusammenziehung der Luft durch die Kälte und die Ausdehnung derselben durch die Wärme ihre Erklärung findet, welcher Einfluss mit zunehmender Höhe wachsen muss. Die Bewegungen des Barometers werden in der Höhe durch zwei Wirkungen geregelt, nämlich durch die allge-

Fig. 7.



Das Sonnblick-Observatorium.

seinen Gesundheitszustand hat. Der Beobachter auf dem Pike's Peak athmete eine noch stärker verdünnte Luft, denn der Luftdruck betrug daselbst kaum noch 0,6 des Luftdruckes im Meeresniveau. Die höchsten bewohnten Orte auf den grössten Plateauländern der Erde sind das buddhistische Kloster Hánle in Tibet in 4610 m Höhe, wo der Barometerstand ca. 433 mm beträgt, und das Dorf St. Vincente in Peru in 4580 m Seehöhe, mit einem Barometerstande von ca. 436 mm. Das ist ein ca. 100 mm geringerer Luftdruck, als auf dem Sonnblick, und nur 57 Proc. des normalen Luftdruckes. So anpassungsfähig ist der menschliche Organismus.“

Uebereinstimmend mit den Verhältnissen auf

meinen Druckänderungen, die auch in der Niederung sich bemerkbar machen, und durch die Wärmeänderungen der Luft. Daher darf nicht auffallen, dass das Barometer in der Niederung oft ganz andere Bewegungen zeigt, als in der Höhe, indem schon einer Temperaturänderung der Luftsäule zwischen Sonnblick und Meeresniveau von 1^0 bis 10^0 C. ein Steigen des Barometers auf dem Gipfel um 7,3 mm entspricht, wenn unten das Barometer unverändert bleibt.

Die Dauer des Sonnenscheins in den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten hat für den Touristen ein besonderes Interesse, namentlich in den ersteren. Nach den zweijährigen Beobachtungen hat man im Winter zwischen 11 Uhr

Vormittag und Mittag die grösste Wahrscheinlichkeit, den Sonnblickgipfel frei von Wolken zu finden und also freie Aussicht zu haben, im Frühlinge tritt diese Zeit früher ein, und zwar zwischen 9 und 11 Uhr Vormittags, im Sommer aber noch viel früher, zwischen 7 und 8 Uhr. Die Tageszeit vor 9 Uhr ist die am meisten günstige für eine freie Aussicht, von da ab nimmt die Bewölkung und Nebelbildung um den

sicht die schlechteste, im Gegensatz zu dem relativ so schönen Herbste.

Auf 100 Tage fallen für den Sonnblick durchschnittlich Nebeltage im Winter 28, im Frühjahr 60, im Sommer 72, im Herbste 50 und im Jahre 53, so dass also im Mittel mehr als die Hälfte aller Tage Nebeltage sind. Es sind also im Winter unsere Alpengipfel am häufigsten wolkenfrei, dagegen im Sommer am häufigsten von Wolken verhüllt.

Niederschläge konnten auf dem Sonnblick nicht gemessen werden. An durchschnittlich 140 Tagen (Kremsmünster in derselben Zeit 181) fällt Niederschlag, darunter sind 121 Tage mit Schneefall (Kremsmünster nur 53).

Unter den Winden sind die nördlichen und südlichen bei Weitem vorherrschend. Der Nord-, dann der Süd- und Südwestwind treten häufig als Stürme auf. Häufig, wenn es im Winterhalbjahr auf dem Sonnblickgipfel aus Südwest stürmt, herrscht im Rauriser Thal ein trockener, warmer Fönwind. Interessant ist das Auftreten des Nordfön, wobei hohe Wärme bei starken N.- und NW.-Winden im Malteiner Thal auftreten. Dann herrscht Kälte mit Niederschlag im Pinzgau, auf dem Sonnblick grosse Kälte mit heftigen Nordwinden, während auf der Südseite der Tauren ein trockener und warmer Nordwind weht.

Unter allen Hochstationen der Alpen hat neben dem St. Bernhard die längste Beobachtungsreihe der Hoch-



Das Sântis-Observatorium.

Gipfel rasch zu. Indessen gehen Bewölkungsgrösse und Sonnenschein nicht ganz parallel für Zeiten verschiedener Sonnenhöhen, indem sich naturgemäss die Wolken gegen den Horizont zu verdichten scheinen, so dass die auf- oder untergehende Sonne bei fast reinem Himmel häufig längere Zeit unter den Wolken bleiben kann. Rücksichtlich der Jahreszeiten erfreut sich der Sonnblick im Herbst und Winter einer viel längeren Dauer des Sonnenscheins, als die Niederungen, dagegen ist der Frühling die Zeit des am meisten getrübbten Sonnenscheins; überhaupt ist diese Jahreszeit fast in jeder Hin-

obir in einer Seehöhe von 2047 m, ca. 100 m unter dem eigentlichen Gipfel. Schon seit dem Jahre 1846 wurden auf dem Obir regelmässige Beobachtungen gemacht, zuerst von den Gruben- aufsehern und nachher im Touristenhaus. Im Jahre 1879 wurde die Station mit meteorologischen Instrumenten neu ausgerüstet und erhielt ausserdem noch Registrirapparate für Luftdruck, Wind, Temperatur und Sonnenschein, wurde also Station erster Ordnung. Bis zur Errichtung der Station auf dem Sântisgipfel 1882 war der Obir die höchste Bergstation Europas.

Die Beobachtungen werden in dem Jahr-

buch der Centralanstalt für Meteorologie vollständig veröffentlicht. Auf dem Hochobir ist es durchschnittlich um etwa 7° wärmer, als auf dem Sonnblick, die Wärmeabnahme mit der Höhe beträgt fast übereinstimmend mit derjenigen auf dem Sonnblick durchschnittlich $0,65^{\circ}$ C. Als niedrigste Temperatur wurde 28° beobachtet. Vorwaltende Winde sind die südöstlichen, aus welchem Umstande gefolgert werden dürfte, dass die Station schon in dem Wirkungskreise des italienischen Depressionsgebietes liegt. Die grösste Windgeschwindigkeit tritt durchschnittlich am Morgen zwischen 4 und 5 Uhr ein, während etwas nach Mittag die Windgeschwindigkeit am geringsten ist. Dieser eigenthümlichen Erscheinung, welche alle Berggipfel zeigen, steht in den Niederungen der Continente eine entgegengesetzte tägliche Periode gegenüber: Anschwellen des Windes zur Zeit der grössten Tageswärme und geringere Windgeschwindigkeit in der kälteren Tageszeit.

Von anderen österreichischen Bergstationen von geringerer Höhe nennen wir noch die Schmittenhöhe, den Scharberg und den Gaisberg, auf deren Besprechung wir hier verzichten wollen.

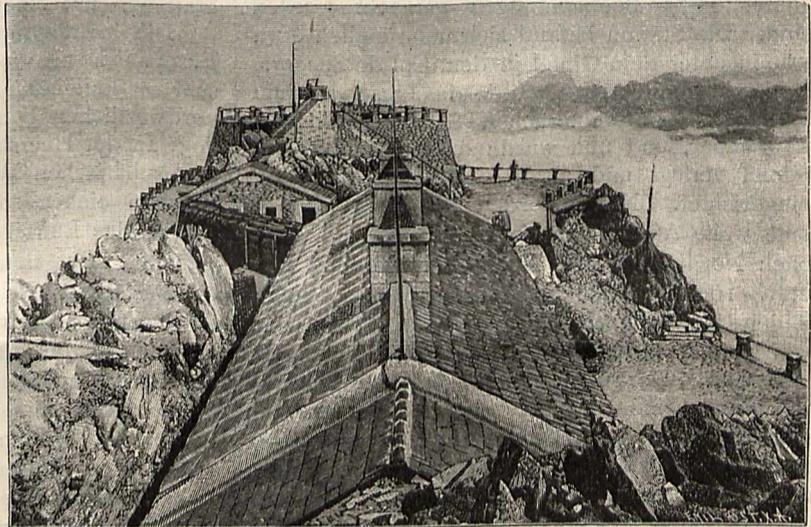
Oesterreich besitzt 23 Stationen mit einer Seehöhe von 1000 bis 1500 m, 7 mit 1500 bis 2000 m und 3 mit über 2000 m Seehöhe.

Seit dem Jahre 1882 bis zur Errichtung der Sonnblickstation waren die Schweizer im Besitz des höchsten Gipfelobservatoriums, nämlich des Säntis (Fig. 8). Die Station war in dem 40 m unter dem Gipfel liegenden Gasthause untergebracht, nur das Anemometer war auf der obersten Spitze auf einer eisernen Signalpyramide aufgestellt. Seit dem Spätsommer des Jahres 1887 erhebt sich auf dem Säntisgipfel ein neues meteorologisches Observatorium. Nach den Berichten Billwiller's enthält das massive Gebäude im Erdgeschoss das Telegraphenbureau und das Arbeitszimmer des Beobachters, sowie Küche und Vorrathskammer, im ersten Stock Wohn- und Schlafzimmer von Beobachter und Abwart, im zweiten Arbeits- und Schlafzimmer für zeitweilig zu besonderen Untersuchungen sich auf der Station aufhaltende Gelehrte, und eine Reservekammer. Vom zweiten Stock führt ein Tunnel zum Anemometerhäuschen, so dass also

dieses zu jeder Zeit und bei jeder Witterung zu erreichen ist, ohne dass man sich in's Freie begeben muss. Das flache Holzcementdach, welches nur wenig über das oberste Plateau des Gipfels hinausragt, eignet sich in vorzüglicher Weise zu Beobachtungen im Freien. Alle Räume mit Ausnahme der Küche, sind gut vertäfelt, die Wände, der Fussboden des Erdgeschosses und die Decke des zweiten Stockes mit Isolir-Teppichen versehen. Wenn das Sonnblickobservatorium vor der Säntisstation auch den Vorzug einer grösseren Höhe hat, so ist bei letzterer die grössere Nähe des Tieflandes ganz besonders zu schätzen.

Aus den fünfjährigen, von Billwiller veröffentlichten Beobachtungsergebnissen (September 1882

Fig. 9.



Das Observatorium auf dem Pic du Midi.

bis August 1887) wollen wir einige wichtigere wiedergeben. Der Luftdruck schwankte zwischen 577 und 541 mm; der Wärmeeinfluss auf die unteren Luftschichten spricht sich in dem ausgeprägten Juli-Maximum ganz deutlich aus. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt -2° , als Extreme wurden beobachtet -23° und 21° . Der Säntisgipfel hat durchschnittlich 8 Tage mit einem Tagesmittel über 10° , 219 Tage unter 0° , 114 unter -5° , 37 unter -10° . Die Bewölkung ist am geringsten im Januar, in der täglichen Periode sind die Vormittagsstunden die am wenigsten bewölkten oder die nebel freiesten. Die südwestlichen und westlichen Winde sind entschieden die vorherrschenden, die nördlichen bis südöstlichen Winde sind am seltensten.

Eine der ältesten Hochstationen der Schweiz ist der grosse St. Bernhard, welche im Hospiz untergebracht ist. Dieselbe hat jedoch ebenso

wie die Stationen auf dem St. Gotthard und im Theodulpass, keine freie Gipfellaage. Frei dagegen liegt die bekannte meteorologische Station Rigi-Kulm, eine Station zweiter Ordnung, deren Instrumente in und bei dem Hotel auf dem Gipfel untergebracht sind. Wegen der ausgezeichneten Lage dieses Observatoriums wäre es dringend wünschenswerth, dass auch diese mit Registrirapparaten ausgerüstet würde, wobei die gleichzeitige Einrichtung einer korrespondirenden Station am Fusse des Rigi zweckmässig wäre.

Die Schweiz hat 20 meteorologische Stationen in einer Höhenlage von 1000—1500 m, 6 Stationen von 1500—2000 und 5 Stationen über 2000 m Seehöhe.

In Frankreich ist die höchste Bergstation der Pic du Midi (Fig. 9), wo seit dem Ende des Jahres 1873 Beobachtungen gemacht worden sind. Die Station befand sich ursprünglich etwa 500 m unter dem Gipfel in dem Col de Secours. Ende des Jahres 1874 wurde das Observatorium infolge eines fürchterlichen Schneesturms unbewohnbar, und nun wurde dasselbe nach dem Gipfel verlegt und als Station erster Ordnung eingerichtet. Nach Norden hin eröffnet sich eine weite Aussicht in eine ausgedehnte Ebene, nach Nordwesten liegt in einer Entfernung von etwa 160 km der Atlantische Ocean, nach Süden hin erheben sich in einer Entfernung von 30 km die nahezu gleichhohen Gipfel der Pyrenäen. Der Gipfel endet in zwei Spitzen, die durch eine Einsattelung mit einander verbunden sind; das Observatorium liegt auf der südlichen, etwa 11 m tiefer gelegenen Spitze. Vergleichungsstationen sind Tarbes, Bagnères und Barèges, welche in geringen Entfernungen und in verschiedener Höhe liegen. Die Beobachtungen auf dem Pic du Midi werden in den Annalen des Bureau central vollständig veröffentlicht.

Ein anderes, fast ebenso altes Observatorium ist dasjenige auf dem Puy de Dôme, einem isolirten Bergkegel in der Vulkanreihe der Auvergne, höher als alle Nachbarkegel. Der Gipfel ist eine etwas unebene Plattform von geringer Ausdehnung. Die auf dem Gipfel befindlichen Gebäulichkeiten bestehen aus einem geräumigen Wohnhause und einem thurmartigen eigentlichen Observatorium, in und bei welchem die Beobachtungsapparate und Registririnstrumente angebracht sind. Der Bau des Observatoriums

hat 300 000 Francs gekostet, für die jährliche Unterhaltung erhielt dasselbe früher 10 000 Fr., gegenwärtig erheblich mehr. Vergleichende Beobachtungen werden in Clermont gemacht. Veröffentlicht werden die Beobachtungen vollständig in den Annalen des Bureau central.

Die untenstehende Tabelle veranschaulicht einige Mittelwerthe für die correspondirenden Stationen Pic du Midi und Tarbes (1882/84), sowie für den Puy de Dôme-Gipfel und Puy de Dôme-Fuss (1880/84).

Eine andere Gipfelstation, ähnlich derjenigen auf Puy de Dôme, Mt. Ventoux, wurde im Jahre 1884 in der Nähe von Avignon errichtet mit der Vergleichungsstation Carpentras. Andere Hochstationen sind der Aignal Servance (1216 m), Briançon (1298 m) und Barcelonnette (1132 m); in Algerien besitzt Frankreich vier Stationen mit einer Seehöhe über 1000 m.

Die interessanteste von allen Gipfelstationen Europas ist trotz ihrer verhältnissmässig nicht sehr bedeutenden Höhe der Ben Nevis im nordwestlichen Schottland. Denn diese Station liegt an der Heerstrasse, auf welcher die grossen atmosphärischen Wirbel mit ihren verderblichen Stürmen einherziehen, weithin, oft bis zu den Alpen, das Luftmeer in gewaltigen Aufruhr versetzend. Der Ben Nevis ist der höchste Berg der britischen Inseln; von allen Seiten haben die Winde freien Zutritt. Etwas niedrigere Gipfel befinden sich in grösserer Entfernung. Am Fusse des Berges auf der Westseite liegt in einer Entfernung von nur 11 km die meteorologische Station Ft. William.

In den Jahren 1881/82 wurden während 4—5 Monaten Beobachtungen durch C. Wragge gemacht, welcher mit seltener Aufopferung jeden Tag vom Meeresufer an den Gipfel bestieg und hier sowie an einigen Stationen am Wege Beobachtungen machte. Das Observatorium wurde im October 1883 eröffnet. An einen sehr massiv gebauten Thurm schliessen sich die Arbeits- und Schlafräume der Beobachter an; in diesen Räumen sind die Beobachtungs- und Registririnstrumente aufgestellt. Nach der Südseite hin befinden sich Schlafzimmer, Küche, Wohnzimmer, Touristenzimmer, Provirträume etc.

Die Beobachtungen werden in dem *Journal of the Scottish meteorological Society* veröffentlicht. Die dreijährigen Beobachtungen auf dem Ben Nevis 1883—86 ergeben als mittlere niedrigste dort beobachtete Temperatur im Jahre

	Seehöhe m	Luftdr.	Temperatur			Regen- höhe cm	Tage mit			Vorh. Wind
			Jahrest.	Min.	Max.		Nieder- schlag	Schnee	Gewitter	
Pic du Midi	2859	539.3	—2.1	—29 ⁰	18 ⁰	166	177	87	17	SW-NW
Tarbes	308	736.3	12.2	—7	36	83	130	6	13	W
Puy de Dôme G.	1467	638.0	3.6	—13	24	140	250	66	37	SW-NW
„ „ F.	388	726.4	10.1	—14	36	62	146	14	38	N-W

— 13° und als höchste 16° (Fort William — 10° und 27°) und als Jahresmittel — 0,9°. Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe beträgt für je 100 m Erhebung 0,68°, ist also eine sehr erhebliche. Die Windrichtung ist bei Weitem nicht so überwiegend SW. und W., wie im südlichen Grossbritannien. Der Ben Nevis ist die regenreichste Station Schottlands und, wenn wir die Seenregionen von Cumberland ausnehmen, die regenreichste in ganz Europa. (Regenhöhe 326 cm.) Zahl der Niederschlagstage im Jahre 269 (Ft. William 200 cm und 247 Tage). Die Dauer des Sonnenscheins ist ausserordentlich gering, selbst im sonnigsten Monat Juli betrug dieselbe bei dem langen Tage dieser Breite nur durchschnittlich 5 Stunden pro Tag und kaum über $\frac{1}{8}$ der möglichen Dauer.

Italien besitzt nach dem *Annuario Meteorologico italiano* (1889) 21 Stationen mit einer Seehöhe von über 1000 m und zwar 1000—1500 m 11, 1500—2000 m 4 und über 2000 m 6 Stationen; indessen scheint es, dass auf mehreren derselben nicht beobachtet wird. Von einer Beschreibung der italienischen Hochstationen möchten wir hier absehen, da ein genügendes Material noch nicht vorliegt. Die italienischen Gipfelstationen sind für die Erforschung der klimatischen Verhältnisse des Mittelmeergebietes von grosser Wichtigkeit.

Für das südliche Russland ist in neuerer Zeit eine Station auf dem Tschatyrdaghgipfel in der Krim (Seehöhe 1519 m) in Anregung gebracht worden, welcher Vorschlag sich in nicht zu ferner Zeit verwirklichen dürfte. [322]

Ein Schiffsveteran.

Von G. Richard.

Mit zwei Abbildungen.

Sic transit gloria mundi. Es beschleicht uns stets ein wehmüthiges Gefühl, wenn wir vernehmen, es sei ein edles Schiff, welches Jahre lang den Stürmen trotzte, den Zillenschlächtern*) in die Hände gefallen. Doppelt wehmüthig aber, wenn das Schicksal einen ruhmgekrönten Kämpen, ein Fahrzeug ereilt, welches dereinst die Kriegsflagge an der Gaffel führte und wiederholt in heisser Schlacht das glorreiche Abzeichen verteidigte.

Mit Trauer vernahmen wir daher die Kunde von dem Verkauf des vielleicht ältesten, noch schwimmenden Linienschiffs, des ehrwürdigen *Renown*. Freilich führte der alte Beherrscher der Meere seit etwa 10 Jahren nur noch ein sehr beschauliches Dasein in den Docks von

*) Darunter versteht man in Norddeutschland jene Gewerbetreibenden, welche alte Flusskähne aufkaufen und ausschlachten.

Wilhelmshaven. Er diente lediglich als Schulschiff und wagte sich nicht mehr in die salzige Fluth hinaus. Auch hatten die Menschen bereits arg an ihm gehaust. Die himmelanstrebenden Masten waren bis auf den unteren Theil ans Land geschafft und vielleicht gar zu Brennholz verarbeitet; die Maschine hatte man herausgenommen und auf das jetzige Artillerie-Schulschiff übergeführt; der Bug, das Oberdeck, die Batterien waren durch allerlei Anbauten entstellt, endlich hatte man das prachtvolle Gallionbild herausgesägt. Trotz alledem machte der *Renown* noch immer einen imponirenden Eindruck. Er erinnerte sehr lebhaft an die leider geschwundenen Zeiten der stolzen Linienschiffe, an jene Zeiten, wo das Segel noch nicht in die Rumpelkammer verwiesen war, und wirkte durch den Gegensatz zu den jetzigen, unheimlichen, poesielosen Panzerungethümen gewaltig.

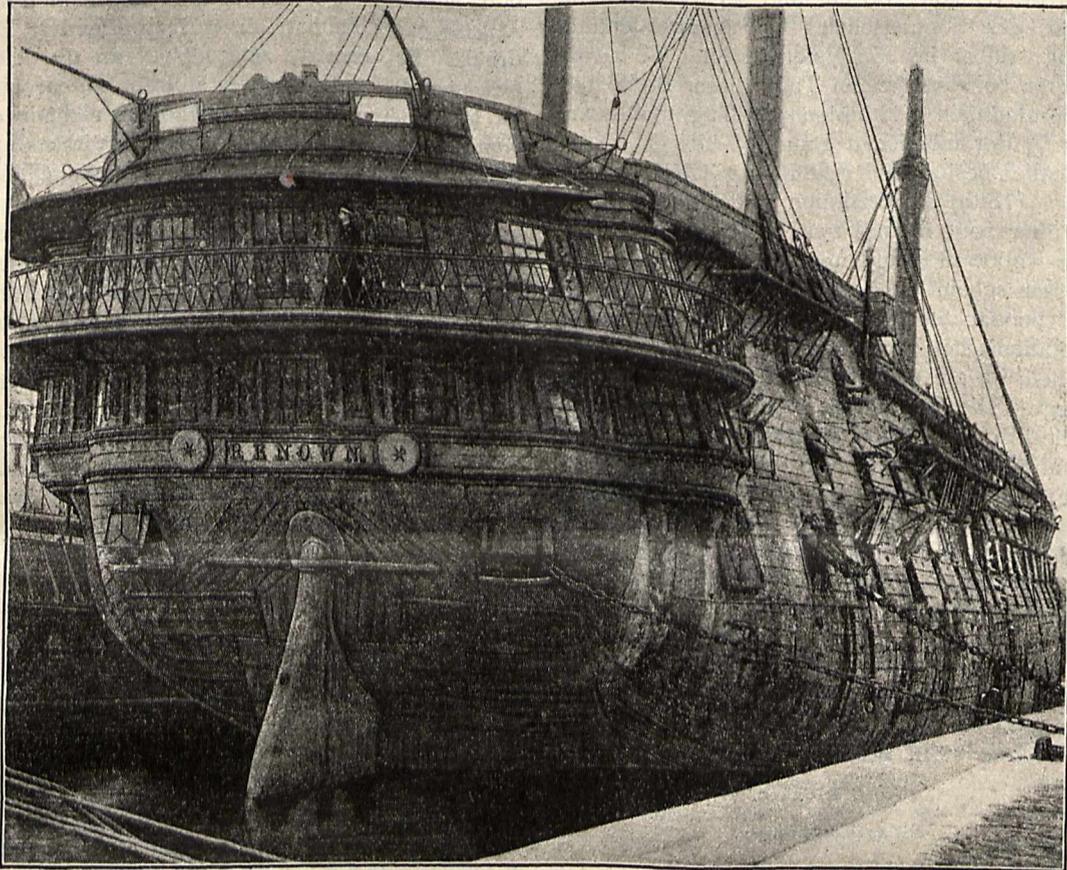
Wir schätzen uns glücklich, Dank der Freundlichkeit des Herrn Kais. Marine-Oberingenieurs Lindemann, unseren Lesern das alte Schiff, bevor es für immer vom Schauplatz abtritt, in Wort und Bild vorführen zu können. Es verdient schon als letzter Ueberrest jener Flotten, welche dereinst das Meer beherrschten, der Nachwelt überliefert zu werden. Die zwei Abbildungen, welche von Fr. Kloppmann auf gütige Veranlassung des ebengenannten Herrn für den *Prometheus* aufgenommen wurden, stellen Heck (Fig. 1) und Gallionbild (Fig. 2) des *Renown* dar. Was zunächst letzteres Bild anbelangt, so wurde über dessen Bedeutung viel hin- und hergestritten. Nach den Einen sollte es den alten Nelson vorstellen; viel wahrscheinlicher ist es indessen, es sei nach einer im British Museum aufbewahrten antiken Büste Julius Cäsar's gearbeitet. Dessen Vorhandensein ist an sich schon ein Beweis von der ruhmreichen Vergangenheit des *Renown*, indem solche Gallionbilder in der englischen Marine nur den siegreich aus der Schlacht heimkehrenden Schiffen verliehen wurden. Es soll für ewige Zeiten auf der Werft in Wilhelmshaven aufbewahrt werden.

Aus der Heckansicht ergiebt sich, dass der *Renown*, wenn er auch wohl hier und da zu den Linienschiffen 2. Classe gezählt wurde, eigentlich zur 1. Classe gehörte, indem er drei übereinander liegende Batterien aufwies, von denen freilich die obere zum Theil offen auf Deck lag. Die übrigen Geschütze dieser Batterie standen unter der sogenannten Campaigne, d. h. jenem erhöhten Theil des Decks, welcher dem Commandanten, sowie den wachhabenden Officieren zum Standort diente. Jetzt liegt infolge der Einführung des Dampfes die Commandobrücke in der Regel in der Mitte des Schiffs, über der Maschine; so lange noch gesegelt wurde, musste dagegen der Befehlshaber seinen Stand am Heck einnehmen, weil er nur

von dort aus den Aufbau der Masten und Segel zu übersehen vermochte. Zur Zeit seines Glanzes führte der *Renown* nicht weniger als hundert Feuerschlünde, meistens des damals für schwer geltenden Calibers. Nicht minder wie in dem Einschrumpfen der Takelung und in der Bepanzerung prägt sich der Unterschied zwischen dem Linienschiff und den Schlachtschiffen der neueren Zeit in der jetzigen Geschützausrüstung

Nelson'sche Admiralschiff in der Schlacht bei Trafalgar, und das vor Kurzem vom Stapel gelaufene englische Panzerschiff *Victoria*. Erstere war damals wohl nahezu das grösste Fahrzeug, obwohl sie nur 3000 Tonnen Wasser verdrängte. Sie war natürlich aus Holz erbaut und besass keine andere Triebkraft als den Wind. Trotzdem brachte sie es bisweilen auf 13 Knoten. Die *Victoria* verdrängt dagegen 12 000 Tonnen

Fig. 1.



Der Renown. Heckansicht.

Nach einer Photographie aufgenommen auf der kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven.

aus. Zur guten alten Zeit führten die Schlachtschiffe bis 120 Geschütze, die fast sämtlich in langen Reihen in gedeckten Batterien aufgestellt waren und durch die auf unserm Bilde sichtbaren Stückpforten schossen. Heutzutage besteht die Armierung aus wenigen Kanonen, die bis 110 Tonnen wiegen und in Panzerthürmen auf Deck untergebracht sind, sowie aus einer Anzahl leichter Schnellfeuergeschütze und schliesslich aus Torpedos, die aus besonderen Röhren meist durch Pressluft geschleudert werden. Den gewaltigen Unterschied zwischen der Vergangenheit und Gegenwart veranschaulichen wohl am besten folgende Zahlen über die berühmte *Victoria*, das

Wasser, besitzt Maschinen von 12 000 Pferdestärken und erzielt 17 Knoten.

In Bezug auf die Geschützausrüstung ist der Unterschied ebenso gross. Die *Victoria* hatte 102 Geschütze an Bord, deren schwerstes nicht einmal drei Tonnen wog, während wir es jetzt, wie gesagt, auf 110 Tonnen-Geschütze gebracht haben. Die stärkste Pulverladung betrug beim Nelson'schen Schiffe 3,6 kg und es wog das schwerste Geschoss 31 kg. Die entsprechenden Zahlen lauten bei der *Victoria* 400 und 815 kg. Die *Victoria* schleuderte mit einem Mal nur 520 kg Eisen aus ihren Geschützen, die *Victoria* dagegen aus den beiden 110 Tonnen-Geschützen

1630 kg; ausserdem einen Hagel der schwersten Geschosse aus ihrem 25 cm-Heckgeschütz und den zwölf 15 cm Geschützen; des Feuers aus den 21 Schnellgeschützen und der Torpedos nicht zu gedenken.

Selbstverständlich haben die jetzigen Kanonen eine viel grössere Tragweite und die Geschosse eine viel höhere Durchschlagskraft. Dem alten Schiffe ganz unbekannt waren die Kampfesmittel: Sporn und Torpedo. Die Mannschaftsrolle der *Victory* wies 850 Mann auf, während sich die *Victoria* mit 550 Mann begnügt, worunter 110 Ingenieure und Heizer.

Jetzt verrichten auf grösseren Panzerfahrzeugen an 50 Hilfsmaschinen alle schweren Arbeiten an Bord, sogar das Steuern; jetzt ist das Schiff in allen Theilen elektrisch beleuchtet und besitzt einen Scheinwerfer, mit dem er das Meer auf weite Entfernungen taghell erleuchten kann. Damals mussten die kräftigen Arme der Matrosen die Anker lichten und die saure Arbeit an den Segeln verrichten; an Bord brannten nur trübe Lichter und es besass der Führer kein Mittel, nach Anbruch der Dunkelheit drohende Gefahren zu erkennen.

Doch genug der Vergleiche. Ein Wort nun über die Geschichte des *Renown*, welcher übrigens schon nicht mehr als der Vertreter des classischen Linienschiffs gelten durfte, indem er eine Maschine an Bord führte. Die Takelung war aber dadurch nicht beeinträchtigt, und es hatte das Schiff die hergebrachten drei senkrechten Masten nebst dem Bugspriet. Die Ueberreste dieser Masten sind auf unserer Abbildung zu sehen.

Die Länge des Schiffes beträgt 74 m, seine Breite 16 m, und sein Raumgehalt 9900 m³. Es ist in Spanten und Beplankung aus Eichenholz, in den Decksbalken meist aus Mahagoni und afrikanischem Eichenholz gebaut.

Wie der Name andeutet, segelte *Renown* ursprünglich unter britischer Flagge. Er ist etwa 40 Jahre alt und war bei Sebastopol wie

bei Karlskrona. Er wurde 1870 in England für 360 000 M. gekauft und war während des Krieges dem Hafen Kiel zugetheilt, kam aber nicht in's Gefecht. Eine Zeit lang spielte der *Renown* die Rolle einer schwimmenden Batterie bei Friedrichsort. 1872 kam er nach Wilhelmshaven und wurde als Artillerie-Schulschiff eingerichtet. Anfangs der achtziger Jahre endlich wurde er für immer ausser Thätigkeit gesetzt und er führte seitdem ein unnützes Dasein.

Schliesslich erlitt den ehrwürdigen *Renown* sein Schicksal. Um Platz in den Docks zu schaffen, entschloss sich das Reichs-Marineamt, wenn auch sicherlich mit Widerstreben, das doch nicht mehr brauchbare Schiff an den Meistbietenden zu verkaufen. Er wurde der Firma Jacobson in Kiel, und zwar offenbar sehr billig, für 71 500 M. zuge schlagen.

Es bestand ursprünglich die Absicht, den *Renown* nach Helgoland zu schleppen und dort als Badehalle zu verwenden. So wäre der alte Kämpfer wenigstens seinem Element nicht entfremdet worden.

Die Sache zerschlug sich aber, und so begannen die Erwerber des Schiffes mit dem Ausschachten, wobei sich neue Schwierigkeiten einstellten und zwar Dank unseren findigen Zollbehörden. Der *Renown* wurde nämlich seinerzeit als Kriegswaffe, also zollfrei, eingeführt. Durch den Abbruch verwandelt es sich aber in Bauholz und Eisen und es fordert das Steueramt den Eingangszoll für die Materialien im Betrage von 50 000 M.

Die Entwicklung dieser Angelegenheit bleibt abzuwarten. [311]

Fig. 2.

Das Gallionbild des *Renown*.

RUNDSCHAU.

Wir haben schon früher einmal (Rundschau Nr. 28 des *Prometheus*) darauf hingewiesen, dass das classische Alterthum wenig Sinn und Verständniss für die Naturwissenschaften hatte und dass nur wenige berühmte Männer jener Zeit von dieser Regel eine Ausnahme

machten. Zu diesen wenigen gehört vor Allem Aristoteles, der sich aber bewusst war, dass er in dieser Richtung eine Ausnahme unter seinen Mitbürgern bilde. So erzählt er uns einmal als Beweis für die von den meisten bestrittene Beachtungswürdigkeit des Handwerks folgende niedliche Anekdote von seinem Freunde und Schüler Heraklid von Pontus: Als diesen eines Tages seine Freunde suchten, fanden sie ihn in der Werkstatt eines Schmiedes und wunderten sich, dass ein so grosser Philosoph seine Zeit damit verbrächte, einem verachteten Handwerker bei der Arbeit zuzusehen. Er aber nöthigte sie hereinzukommen und sagte ihnen, „dass auch hier die Götter lebten“ (*εἶναι γὰρ καὶ ἐν ταῦτα θεοῦς*).

Die Moral dieser kleinen Geschichte ist auch heute noch beherzigenswerth; wir vergessen nur zu leicht, dass das Handwerk in mehr als einem Sinne einen goldenen Boden hat. Dank dem Umstande, dass unsere Erziehung — selbst die sogenannte realistische — hervorgegangen und aufgebaut ist aus dem Studium des klassischen Alterthums, haben die Wenigsten von uns Sinn und Verständniss für das Handwerk. Viele von uns haben nie beobachtet gelernt; mit dem Beobachtungsvermögen fehlt ihnen auch jeder Sinn für die Naturwissenschaften und ihre Anwendung. Bei anderen ist dieser Sinn rege genug, um sie zu ausübenden Naturforschern oder doch zu liebevollen Beobachtern der von den Naturwissenschaften errungenen Erfolge zu machen, die Wenigsten aber gehen so weit, dass sie nach dem Ursprung und der Herstellungsweise der Dinge fragen, welche sie täglich und stündlich umgeben, und doch ist das Handwerk der goldene Boden, aus dem unsere gesammte Technik und mit ihr alle exacten Wissenschaften emporgewachsen sind.

Das einfache und bescheidene Handwerk, wie es sich vom Meister auf den Gesellen vererbt, ist mit seinen tausenden von Kniffen und Kunstfertigkeiten das Erzeugniss Jahrhundert langer, geduldiger Beobachtung. Das Handwerk hat dem Rohmaterial, das die Natur uns in mannigfaltiger Form darbietet, all seine Eigenthümlichkeiten abgelautet und die Kenntnisse erworben, welche uns erst befähigten, dieses gleiche Material der Massenbearbeitung zu unterwerfen, es zum Rohstoffe der Grossindustrie zu machen. Lange, lange, ehe es eine Eisenindustrie gab, haben ehrsame Schmiede zwischen Gusseisen, Schmiedeeisen und Stahl unterschieden, haben verstanden, eins in's andere zu verwandeln, zu härten und anzulassen, zu schweissen und zu löthen, lange, ehe die Chemie uns gelehrt hat, welche Veränderungen mit dem Metall bei diesen Operationen vor sich gehen.

Die Grundlage jeden Theiles der Technologie ist irgend ein Handwerk. Mit dem Studium der Gepflogenheiten dieses Handwerkes müssen wir beginnen, wenn wir Alles verstehen wollen, was sich daraus entwickelt hat.

Daraus ergeben sich interessante Schlussfolgerungen. Zunächst die eine, welche näher zu begründen heutzutage wohl nicht mehr Noth thut: dass nämlich ein Handwerk nichts Verächtliches und die Erlernung oder Ausübung eines solchen keine Degradation ist. Ebenso wichtig, aber weniger allgemein verbreitet und anerkannt ist die Ueberzeugung, dass wir noch lange nicht genug bestrebt sind, die Handwerkergebräuche kennen zu lernen und als Grundlage weiterer wissenschaftlicher Forschung und technischer Ausnutzung zu verzeichnen. Hier ergiebt sich vor Allem eine wichtige und dringende Aufgabe für die Völkerkunde. Man hat richtig erkannt, dass es höchste Zeit ist, die Gebräuche aller Völker zu studiren, weil sich dieselben bei der jetzigen Leichtigkeit des Verkehrs nicht lange mehr in ihrer Eigenart erhalten werden. Dabei aber legt man unsers Erachtens bei Weitem nicht genug Werth darauf, die Handwerker aller Völker bei der Ausübung ihres Berufes zu beobachten. Es bietet sich ein weites Feld für den Thatendurst reisender Anthropologen: Wie Heraklid mögen sie nicht nur in die Tempel eintreten, sondern auch in die Werkstätten, „denn auch hier leben die Götter!“ [485]

Centralasiatische Bahn. Das Project zur Fortführung der grossen asiatischen Ueberlandlinie ist in Petersburg, einer Mittheilung in *Engineering* zufolge, soeben genehmigt, und es sind die Mittel zum Bau der Linie Samarkhand-Taschkent angewiesen worden. Die Linie wird einen Bogen beschreiben, um die bevölkerten Districte von Khodjent zu berühren und sich an die projectirte Ferghana-Linie anzuschliessen, welche für die Ausbeutung der jetzt noch brachliegenden gewaltigen Oelfelder von Turkestan von Wichtigkeit ist. [479]

* * *

Petroleum in Indien. Einem in der *Society of chemical Industry* gehaltenen Vortrage von Boverton Redwood entnehmen wir, dass reiche Petroleumfelder bei Khatan in Beludschistan entdeckt worden sind. Es sind bereits 5 Brunnen erbohrt worden, deren jeder 50 000 Fässer Oel per Jahr liefert. Indien macht rasche Fortschritte in seinem Streben, sich für seinen enormen Petroleumbedarf von den Vereinigten Staaten und von Russland zu emancipiren. [478]

* * *

Elektrische Kraftübertragung. Nach *Lumière électrique* plant man die Anlage eines Elektrizitätswerkes in Paderno an der Adda, welches dem bekannten Ausfluss des Comersees 7—11 000 Pferdestärken entnehmen und in elektrischen Strom verwandeln soll. Der Strom wird, stark gespannt, nach Mailand übertragen und soll die dortigen Elektrizitätswerke ablösen, welche dem Bedarf nicht mehr genügen und der Nachbarschaft lästig fallen. A. [460]

* * *

Ein überraschendes Telegramm ist am 21. April durch das Reuter'sche Bureau in New York versendet worden. Dasselbe stellt die Behauptung auf, dass der Vulcan Popocatepetl in Mexico, wohl der höchste Vulcan der Welt, neueren Messungen zufolge in kurzer Zeit um 3000 Fuss, also 900 m, an Höhe abgenommen habe. Wir sind zwar gewohnt, an Vulkanen mächtige Veränderungen sich rasch vollziehen zu sehen. Dass aber ein solcher Berg um 900 m sinken sollte, ohne das ganze umgebende Land in Mitleidenschaft zu ziehen — wovon Nichts verlautet —, scheint uns nur erklärbar zu sein durch — die Benutzung eines falschen Aneroidbarometers. [481]

* * *

Die Cultur der Cocospalme spielt, wie bekannt, eine wichtige Rolle in allen Tropenländern. Trotzdem dürften die nachstehenden Zahlen durch ihre Bedeutung überraschen: Die Gesamtzahl der zur Zeit in Ausbeutung stehenden Cocospalmen wird auf 280 Millionen geschätzt. In Centralamerika sind 404 700 ha Land der Cocoscultur gewidmet, in Ceylon allein 203 500 ha, im übrigen Indien 195 000 ha. Ceylon allein exportirt alljährlich Erzeugnisse der Cocospalme im Werthe von über 16 Millionen Mark. (*Revue des sciences naturelles*.) [482]

* * *

Die Bergwerke in Bolivia. Einem interessanten Berichte des *Engineering and mining Journal* entnehmen wir die folgenden Angaben: Bolivia producirt jährlich für 40 000 000 bis 48 000 000 M. Silber, nimmt demnach unter allen silbergewinnenden Ländern der Welt die dritte Stelle ein. Die Silberminen liegen sehr hoch, gewöhnlich 4270—4570 m über dem Meeresniveau. Die hauptsächlichsten Silber producirenden Districte in Bolivia — ihrer relativen Wichtigkeit nach geordnet — sind: 1. Huanchaca, 2. Colquechaca, 3. Oruro und 4. Potosi. Im letztgenannten District ist insgesamt

mehr Silber gewonnen worden, als auf irgend einer anderen Stelle der Welt.

Alle heutzutage im Betriebe befindlichen Minen wurden schon von den Spaniern, die meisten derselben sogar bereits von den Incas ausgebeutet, und zwar lange, ehe die Spanier das Land eroberten. Wie gut die Incas den Betrieb der Bergwerke kannten, ergibt sich durch die grossen Mengen von in ihrem Besitz befindlichem Silber, als die Spanier in das Land kamen, sowie durch ihre Arbeiten in den Bergwerken selbst. Der Verfasser des Berichts hat sehr vollkommen ausgeführte, viele Hunderte von Fuss lange Tunnels besucht, welche von den Incas mit Meissel und Messer in den festen Felsen eingetrieben waren. Ferner verstanden die Incas das Verschmelzen des Bleiglanzes und das Abtreiben des Bleies. Auch heutzutage wird der Bleiglanz ausschliesslich von den Indianern in sehr primitiven Oefen verschmolzen. Moderne Oefen können wegen des absoluten Mangels an Brennmaterial (als solches dient ausschliesslich Lamamist und ein harzreiches Moos) bisher nicht verwandt werden. Alle sehr reichen Silbererze werden entweder nach dem Fondo- oder nach dem Tina-Process verarbeitet. Der chemische Vorgang besteht in beiden Processen wesentlich in der Einwirkung von Kupferchlorür auf die Silbererze.

In Bolivia treten mit den Silbererzen merkwürdigerweise fast immer Zinnerze auf. Insbesondere zeigen die Silbererze von Potosi und Oruro einen beträchtlichen Gehalt an Zinn; die eigentlichen Zinnerze (mit 30 und mehr Procent Zinn) enthalten wiederum ziemlich viel Silber beigemengt.

Jetzt beginnt man in Bolivia mit der Ausfuhr reicher Zinnerze; nach Vollendung der durch Bolivia gehenden Eisenbahn dürfte dies Land die Hauptmenge des Zinns auf den Weltmarkt bringen. Infolge der dann gebotenen Möglichkeit, genügend Brennmaterial zu erlangen, wird sich auch der Betrieb vieler Zinn- und Silberbergwerke, die heutzutage brach liegen, wieder rentiren und sich infolgedessen die Production dieser Metalle wesentlich steigern. [486]

BÜCHERSCHAU.

J. Plassmann, *Die neuesten Arbeiten über den Planeten Merkur und ihre Bedeutung für die Weltkunde*. Für das Verständniss weiterer Kreise dargestellt. Freiburg i/B. 1890. Herder'sche Verlagshandlung.

Der Verfasser legt im ersten Theil der sehr interessanten Monographie zunächst die Resultate älterer und neuerer Merkurbeobachtungen dar. Die Beobachtung des Planeten ist durch seine grosse Nähe an der Sonne wesentlich erschwert, und besonders wirkt seine bei Abend stets dem Horizonte benachbarte Stellung wegen der dort vorhandenen Trübung und atmosphärischen Unruhe störend. Die älteren Beobachter — besonders Schröter in Lillenthal — haben daher von seiner physikalischen Beschaffenheit wenig oder garnichts erkannt. Bessel hat aus Schröter's Beobachtungen eine Rotationszeit von 24 Stunden 53 Sekunden abgeleitet, eine Grösse, welche durch ihre auffallende Aehnlichkeit mit der Rotationszeit der Erde verächtlich ist.

In ein anderes Stadium ist die Frage durch Schiaparelli's Beobachtungen getreten. Dieser bekannte Astronom beschloss, den Merkur auch bei Tage in der Nähe der Sonne aufzusuchen, und es gelang ihm so, Details auf der Oberfläche des Planeten zu erkennen. Seine Beobachtungsergebnisse sind:

- 1) Merkur dreht sich während eines Umlaufs um die Sonne auch nur einmal um seine Axe — also in 88 Tagen.
- 2) Die Neigung der Drehungsaxe gegen die Bahn ist nahezu gleich Null.

Der Punkt 1) ist der interessantere, weil nach demselben Merkur sich ähnlich verhält, wie unser Mond,

was aus mechanischen Gründen wegen seiner grossen Sonnennähe an sich wahrscheinlich wird.

Plassmann zieht nun aus diesen wichtigen Beobachtungsergebnissen einige ganz interessante Schlüsse. Erstens leuchtet ein, dass wir von Merkurs Oberfläche nur eine Seite sehen können; denn, wie er auch gegen die Erde liegen möge; nur eine, und zwar immer dieselbe Seite ist beleuchtet. Zweitens ersieht man, dass Merkur klimatisch ganz eigenartige Verhältnisse bieten muss. Die eine Seite hat stets Tag unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen, deren leuchtende und erwärmende Kraft 50mal so gross ist, als auf der Erde; die andere Seite hat stets Nacht, welche nur durch die Sterne — besonders Venus und Erde — erleuchtet wird. Dazwischen befindet sich eine schmale Zone, welche (infolge der Libration) einen 88tägigen Wechsel von Tag und Nacht hat. Hier würde vielleicht etwaiges organisches Leben zu suchen sein.

Auf weitere Folgerungen des Verfassers mag hier nicht näher eingegangen werden, vielmehr sei das kleine Buch zu eigener Lectüre bestens empfohlen. Mi. [494]

* * *

Dr. Max Wildermann, *Jahrbuch der Naturwissenschaften 1889—1890*. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben. Freiburg i/B. 1890. Herder.

Wir können das Erscheinen des fünften Jahrgangs dieses verdienstlichen Sammelwerkes um so freudiger begrüssen, da sein Zweck in naher Beziehung steht zu den Zielen, die auch wir verfolgen: die Errungenschaften der Naturwissenschaften in solcher Weise zu schildern, dass auch derjenige, der nicht selbst als Gelehrter an dem Ausbau der Wissenschaften mitarbeitet, das Gewonnene würdigen und sich daran erfreuen kann.

Die Grenzen, welche das Jahrbuch sich gesteckt hat, sind ziemlich weite, es ist daher eine Ueberfüllung mit Einzelheiten von nicht allgemeinem Interesse nicht zu befürchten, um so weniger, da die Auswahl mit grossem Geschick und vieler Sachkenntniss stattgefunden hat. Die Vertheilung des Stoffes unter den Mitarbeitern hat nach dem naheliegenden Princip der Wissenschaften selbst stattgefunden.

Im 1. Capitel behandelt der Herausgeber die Physik. Es folgt Chemie, von Dr. Klingemann besprochen. Hier ist die anorganische Chemie einlässlicher herangezogen worden, als die organische, welche allerdings der Popularisirung besondere Schwierigkeiten darbietet. In der angewandten Mechanik bespricht Dr. van Muyden die zahlreichen neuen Erfindungen auf diesem Gebiete. In dem von Dr. J. Franz behandelten Capitel über Astronomie haben sogar schon die neuen Untersuchungen über den Doppelstern Algol Aufnahme gefunden. Die Meteorologie ist von Dr. Pernter und Dr. Trabert gemeinsam behandelt worden. Besonders reich an Neuigkeiten ist das von Dr. Zimmermann behandelte Capitel Botanik. Es folgen: Forst- und Landwirthschaft (F. Schuster), Zoologie (Dr. Westhoff), Mineralogie (der Gleiche), Gesundheitspflege (Dr. Schmitz), Anthropologie (Dr. Scheuffgen), Länder- und Völkerkunde (Professor Behr), Handel, Industrie und Verkehr (der Herausgeber), welche alle eine Fülle des Wissenswerthen darbieten. Ganz besonders lobenswerth ist die trotz der grossen Anzahl von Mitarbeitern erzielte Einheitlichkeit der Darstellungsweise, sowie die vortreffliche Ausstattung des Werkes, dem wir denselben schönen Erfolg wünschen, den schon die früheren Bände zu verzeichnen hatten.

Witt. [500]

Druckfehlerberichtigung. In Nr. 32, S. 510, 2. Spalte, Zeile 28 von oben lies: actinischen statt afincischen.

Zuschriften an die Redaktion sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inserat-Agenturen.

ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt
Grössere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calciniröfen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w.
Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.

Serder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Sieben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

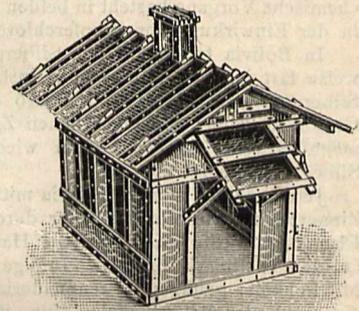
Jahrbuch der Naturwissenschaften.

Fünfter Jahrgang 1889-1890. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Botanik und Zoologie, Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie und Geologie; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Anthropologie und Urgeschichte; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von **Dr. Max Silbermann.** Mit 37 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. (XII u. 596 S.) Mf. 6; in eleg. Original-Einband Mf. 7. Die Einbanddecke 70 Pf.

Die vier ersten Jahrgänge (1885-1889) können nachbezogen werden; Jahrgang I-III zum ermäßigten Preise von à Mf. 3, geb. Mf. 4; der vierte Jahrgang für Mf. 6; geb. Mf. 7.

Plassmann, J., Die neuesten Arbeiten über den Planeten Mercur u. ihre Bedeutung für die Weltkunde. Für das Verständniss weiterer Kreise dargestellt. 8. (IV u. 26 S.) 50 Pf.

Bureau für **Patent-Angelegenheiten**
G. BRANDT
BERLIN S.W. Kochstr. Nr. 4
Technischer Leiter **J. BRANDT**, Civil-Ingenieur
Seit 1873 im Patentfache thätig.



Neues Bauspiel

für Jung und Alt
im Freien wie im Zimmer.
D. R.-Patent.

Einziger Baukasten zum Herstellen fest verbundener Gebäude, baut als Modellbaukasten Bauten bis 1 Meter hoch, Preise 3-16 M., oder als Riesenspielzeug Bauten bis 4 Meter Höhe, Preise 20-100 M. Illustr. Preisliste gratis.

Baukasten-Fabrik.
Berlin, Wallstr. 12. II. Hof.

Emil Wünsche,
Specialgeschäft für
Amateurphotographie.
Dresden, Moritzstr. 20.

Complete Apparate
von Mk. 20 - Mk. 100.
Reich illustr. eleg. Preisl. franco geg. 20 Pf.
Marken die bei Bestell. zurückverg. werden.
K. S. JAHN, X. A.

Beste und billigste
Bezugsquelle
für echt amerikanisches
Membranenblech

durch
Carl Lange,
Berlin SW., Alte Jacobstr. 32.
Preisverzeichniss auf Wunsch gratis.

Glaswaaren

Vereinigte Radeberger Glashütten, Radeberg in Sachsen.
300 Arbeiter.

Gebrüder Klinge
Leder- u. Riemenfabrik
Dresden-
Löbtau.

Treibriemen

Helvetia-
Näh- u. Binde-
riemen etc. etc.

Gekittete Riemen
für elektrischen Betrieb.

Grösste Riemenfabrik Deutschlands.

Gas-Kocher Gas-Plätten, Gas-Bratöfen, Gas-Heizöfen, -Badeöfen,
-Wärmeschränke, -Kaffeeröster, -Kaffeekocher u. dgl.
Central-Werkstatt der Deutschen
Continental-Gas-Gesellschaft zu **Dessau.**

PATENTE für In- und Ausland
besorgen und verwerthen
Berlin SW. II. (Etablirt 1874.) Brydges & Co.
Königgrätzerstrasse 101.

Silberputz,
bestes Putzpulver für alle Metalle,
6 mal prämiirt und in den meisten Apo-
theken eingeführt, empfehlen die
Schlemmwerke in Löbtau in Sachsen.
Muster etc. kosten- und portofrei.