III. Naturgeschichte und Pharmacognosie.

Die Gewinnung der Borsäure, namentlich in Central-Italien.

Mitgetheilt vom Prof. Dr. Henkel in Tübingen.

Eines der interessantesten Erzeugnisse Central-Italiens ist ohne Zweifel die Borsäure, welche in stets steigender Menge im Grossen dort dargestellt wird und theils für sich, theils in Borax umgearbeitet einen wichtigen Exportartikel bildet. Während man noch vor 100 Jahren keine Ahnung von der Existenz dieser Säure in Europa hatte, wird gegenwärtig allein von Livorno aus für mehr als 1 Million Gulden an Werth nach England ausgeführt, um zum grössten Theil in den sogenannten „potteries,“ der Umgebung von Stafford, Newcastle, Burslam etc., zur Glasur der dortigen berühmten Töpferwaaren verwendet zu werden, wovon bekanntlich England jährlich für mehr als 3 Millionen Pfund Sterling erzeugt. Der hohe Aufschwung, den die Gewinnung dieser Säure in Italien gefunden, dürfte gewiss den Versuch rechtfertigen, die Geschichte ihrer Entdeckung in Italien kurz darzulegen.

Der italienische Geologe Giovanni Targioni Tozzetti, besuchte bei einer 1742 durch die Maremmen Toscana's unternommenen Reise die Salzwerke von Volterra und machte von da aus südlich durch Pomarance einen Ausflug nach Monte Cerboli, um sich die sonderbaren Dampfvulkane oder „soffioni“ anzusehen, die so häufig in dortiger Gegend auftraten. Er schildert den Eindruck, den die öde, trostlose Gegend auf ihn machte, wobei er bemerkt, dass derselbe wohl geeignet sei, einen unwissenden und furchtsamen Menschen mit Grauen zu erfüllen, während er als eifriger Natur-

forscher mächtig durch das sich darbietende Phänomen ange-
regt, gerne genauere Untersuchungen angestellt hätte, um
über die Ursache der auffallenden Erscheinung klar zu wer-
den, wenn nicht die heissen Dämpfe ihn in respectvoller Ent-
fernung gehalten hätten. Er bemerkte zugleich, dass die aus-
gestossenen Dämpfe einen deutlichen Geruch nach Schwefel-
wasserstoffgas verbreiteten und dass sich eine Anzahl soge-
nannter „lagoni“ gebildet hatten, Behälter mit einer schmutzig
bläulichen Flüssigkeit gefüllt, welche durch die von unten
eintretenden Dämpfe in fast ununterbrochener kochender Be-
wegung erhalten wurde. Sein Führer bemerkte ihm, dass
nach starken Regengüssen oft diese Lagoni überfliessen und
sich in die am Fusse des Monte Cerboli vorbeifliessende Pos-
sera ergiessen, was in Folge der starken Hitze des Inhalts
jener Behälter auf eine beträchtliche Entfernung hin den Tod
aller in jenem Flusse vorhandenen Fische verursache. To-
zetti musste sich aber begnügen, diese interessanten „soffioni“
gesehen zu haben und konnte nichts thun, den Ursprung der-
selben in irgend einer Weise zu erklären. Erst 1777 fand
Höfer, ein von dem Grossherzog von Toscana angestellter
Chemiker,*) Borsäure bei Monte Rotondo und Castel-
nuovo, welche Thatsache zwei Jahre später von Prof. Mascag-
ni bestätigt wurde. Schon 1808 wurde der Versuch
gemacht, die Borsäure dieser Lagoni zu verwerthen, indem
man Borax daraus fabricirte, und während der napoleonischen
Regierung erhielt Mascagni sogar ein Patent, welches ihn
zu der alleinigen Ausnützung dieser heissen Quellen ermäch-
tigte. Derselbe cedirte aber bald sein Recht einem gewissen
Fossi, dem er auch den Vorschlag machte, Kessel mit der
Lösung der Borsäure über den Dampfkanälen anzubringen
und den ausströmenden Dampf statt des Feuers zur Concen-

*) Hubert Franz Höfer, Director der Grossherzogl. Apotheke
in Florenz, Mitglied der Akad. d. Wiss. zu Siena, geb. den (?)
zu Cöln, gestorben den (?) Verfasste Memor. sopra il sale sedativo
naturale della Toscana, e del borace che con quello si compone, scoperto
da Uberto Fr. Höfer, Firenze 1778. (*Poggendorff's Biogr. litter. Hand-
wörterbuch* 1863. Bd. I. S. 1119.). H. L.

trirung zu verwenden. Fossi gewann allerdings nennenswerthe Mengen Borsäure am Monte Rotondo und stellte auch 1818 in Florenz ein weisses, mit Hülfe von Borax gewonnenes Glas aus. Gazzeri und Brouzet benutzten gleichfalls einen Theil jener Lagoni von 1815—1818 und hatten einen eigenen Ingenieur Ciaschi angestellt, um künstliche Reservoirs anzulegen, in welchen sich die Dämpfe verdichten sollten; derselbe hatte bei einer derartigen Arbeit das Unglück in eine Spalte hinabzustürzen, aus welcher er halb todt und gebrüht herausgezogen wurde und nach mehrtägigen Qualen starb. Trotz aller Anstrengungen gelang es aber jenen beiden Unternehmern nicht, innerhalb $9\frac{1}{2}$ Monaten mehr als etwa $65\frac{1}{2}$ Centner sehr unreiner Borsäure nach Frankreich liefern zu können und die Unternehmung erwies sich als wenig prosperirend, bis 1818 ein Franzose, Lardarell, die Sache in die Hand nahm, als er sich gerade einige Zeit in Italien aufhielt. Einige Jahre hindurch wurden nur geringe Fortschritte gemacht; die Borsäure war wohl leicht abzusetzen, der Gewinn aber nur ein sehr mässiger, weil die Kosten für das Feuerungsmaterial grösstentheils denselben absorbirten, bis endlich Lardarell auf die glückliche Idee kam, die Dämpfe, die aus den soffioni hervortraten, sich statt einer besonderen Feuerung zu Nutzen zu machen. Dieser Process war ein Triumph für jene Zeit, wo man noch nicht gewohnt war, Dampf bei industriellen Unternehmungen zu verwenden; von dieser Zeit an wurden die Boraxwerke mehr und mehr erweitert, der Verbrauch an Borsäure wurde ein viel ausgedehnterer und Lardarell hat sich seit dieser Zeit enorme Summen bei seinem Unternehmen erworben.

Wir wollen hier nicht weiter auf die Gewinnung der Borsäure in jenen Werken eingehen, da die Handbücher der pharmaceutischen und technischen Chemie, wie namentlich Gottlieb und Wagner die Fabrikation im Detail angeben und sogar durch Abbildungen versinnlichen. Wir bemerken nur noch, dass die Darstellung der Borsäure in Italien in sehr fühlbarer Weise auf den Bezug des Tinkals, über welchen wir unten noch einige Worte beifügen wollen, ein-

gewirkt und dessen Import wesentlich geschmälert hat. Zur Zeit als Jervis, dem wir diese Mittheilungen theilweise entnehmen, darüber berichtete,*) besass Conte Lardarell neun getrennte Etablissements, welche sämmtlich wenige Meilen von Castelnovo, einer kleinen Stadt, halbwegs zwischen Volterra und Massa maritima liegen; sie führen die Namen: Lustignano, Lardarello, Lago, Sasso, Monte Rotondo, Serrazzano, San Federigo, San Edoardo und Castelnovo. Ein gewisser Durval ist in Besitz eines Etablissements am See von Monte Rotondo, während sich eine neu gegründete Gesellschaft in Travate bei Volterra niedergelassen hat.

Eigenthümlich ist der Umstand, dass man noch nirgends im Boden der Umgegend jener soffioni bis jetzt Borsäure gefunden hat, ausser an Plätzen, wohin sie durch Sublimation gelangt war. Nach der Theorie von Dumas ist dieselbe wahrscheinlich hervorgegangen aus der Wechsellagerung von Wasserdampf und einer flüchtigen Borverbindung, wie etwa Chlorboron, Schwefelboron, wobei sich im ersten Falle neben Borsäure Salzsäuregas, im letzteren Schwefelwasserstoffgas bildet. Die aus den soffioni aufsteigenden Gase enthalten Kohlensäure (57,30), Stickstoff (34,81), Sauerstoff (6,57) und Schwefelwasserstoff (1,32) zufolge der Analyse von Payen.**)

Was die Productionsmenge der auf Conte Lardarell's Etablissements erzeugten Borsäure betrifft, so giebt Jervis für 1861 mehr als 1800 Tonnen (à etwa 20 Centner) an, während im Jahr 1819 erst 521 Tonnen erzeugt wurden.

Der See am Monte Rotondo, wo sich die Fabrik Durval's befindet, enthält $\frac{1}{500}$ Borsäure in seinem Wasser gelöst; im Jahr 1854 gewann man dort durch Verdunsten

*) Technologist III. 1863.

**) Ein Zusammenhang zwischen den soffioni und vulkanischen Kratern hat eine Bestätigung darin gefunden, dass man in Erdspalten bei Torre del Greco, die nach einer Eruption des Vesuvs 1861 entstanden waren, krystallinische Borsäure entdeckt hat.

des Wassers nur 64 Tonnen Borsäure, doch hat sich jetzt die Production auf etwa 200 Tonnen gesteigert, welche fast alle nach Frankreich exportirt werden, während Lardarell sein Product hauptsächlich nach England absetzt.

Bevor die Gewinnung der Borsäure in Italien zu ihrer jetzigen Ausdehnung gelangt war, wurde der Bedarf an Borax für die verschiedenen technischen Zwecke durch die Zufuhren von rohem Borax oder Tinkal gedeckt, wovon noch 1853 von Calcutta aus etwa 10,800 Ctr. nach England gelangten; damals betrug der Import von Borsäure nach England erst 20,793 Ctr., war aber schon 1859 auf 35,927 Ctr. gestiegen, während der des Tinkal im letztgenannten Jahre nur noch 4136 Ctr. betrug. Dieser Tinkal war den Arabern, besonders Geber, schon im 8. Jahrhundert unter dem Namen „Baurach“ bekannt und findet sich in verschiedenen Districten Tibets, wo er theils gegraben und durch Krystallisation oberflächlich gereinigt, besonders aus der Nachbarschaft von Taschi Lhunpo, etwa 5 Meilen von Hlassa, der Hauptstadt Tibets, ferner vom See Pel-ta aus, in den Handel gelangt. Etwa 100 Meilen von letzterem See soll sich nach den Angaben der Eingebornen ein anderer sehr grosser See befinden, wo sich dicke Krusten von Borax in grossen sechsseitigen Prismen am Rande ausscheiden und ohne grosse Mühe gesammelt werden können. Huc schildert schon in seinen Reisen in der Tartarei die Ebenen von Tsaidam, wo die Tibetaner grosse Mengen von Tinkal sammeln und an ihre einheimischen Goldarbeiter verkaufen oder auf den Rücken von Schafen gepackt über die Berge nach Indien schaffen, welche keines der gewöhnlichen Lastthiere zu überschreiten im Stande ist. Nach Europa gelangt der Tinkal von Ostindien (Calcutta, Bombay, Madras) in doppelten Gunny-Säcken von etwa 2 Maunds (à etwa 82 engl. Pfund); vor dem Verpacken soll man die Krystalle zur Verhütung des Verwitterns mit etwas Oel und geronnener Milch befeuchten und daher die auffallende Fettigkeit beim Anfühlen rohen Tinkals rühren.

Ein weiteres Material für die Gewinnung von Borsäure hat man als borsauen Kalk in der Pampa von Tamarugal in Peru, also in den vor Kurzem durch ein entsetzliches Erdbeben heimgesuchten Gegenden, gefunden. Man trifft dieses borsaurer Salz dort in der weichen Erde in Stücken von Erbsengrösse bis zu 2' Durchmesser und die Umwohner jener Gegend, von ihrer Beschäftigung „borateros“ genannt, sammeln mit leichter Mühe dort grosse Mengen, ohne ein Kapital zu benöthigen, was bei der Ausbeutung der Lager von salpetersaurem Natron in derselben Gegend, namentlich bei Iquique, unumgänglich nöthig ist. Am reinsten findet sich dieser borsaurer Kalk, wovon schon im Jahre gegen 10000 Quintals nach England geliefert und pr. Tonne dort mit 30 Pf. Sterling bezahlt wurden, bei Rinconado, Cabreria, Tronco etc. und der Gehalt an Borsäure beträgt nach Analysen von Bollaert bis zu 42,20 %.

Die Zinngruben der Insel Banka im ostindischen Archipel.

Von Dr. Johannes Müller.

Bei einer aufmerksamen Betrachtung der Schwierigkeiten und Gefahren, welche in verschiedenen Himmelsstrichen mit der Gewinnung der Metalle aus der Erde verbunden sind, ruht der Blick mit einem gewissen Wohlgefallen auf den Orten, wo der Boden Schätze in sich birgt, die mit verhältnissmässig geringer Arbeit erhalten werden. So will ich hier die Aufmerksamkeit auf die Insel Banka lenken, welche in der Nähe von Sumatra und zwar südöstlich liegt, von 230 Quadratmeilen Oberfläche und wegen ihrer geologischen und mineralogischen Beschaffenheit im Besitze der reichsten Minen der Welt sich befindet. Das Zinnerz enthält von 40 — 80 Procent fast chemisch reines Zinn nebst wenigen Sand- und Erdtheilen, welches dort zwischen Felsen von Feldspath und