

orten denkbar wären. Diese Tatsachen können wohl bei weiteren Untersuchungen über die Verwandtschaft der Gemm-Arten untereinander eine beachtenswerte Grundlage geben. Und wenn wir die Beziehungen der einzelnen Formen untereinander kennen werden, so kommt die andere Frage, wie kommt die Nelkenwurz nach Kärnten? Liegt ihre Heimat in weiter Ferne und welche Wanderungen hat sie durchgemacht? Stiegen die Arten von Tal zu Berg oder umgekehrt? Hat die Eiszeit ihre gegenwärtige Verbreitung beeinflußt, gefördert oder gehemmt?

Die Beantwortung dieser Fragen liegt in der Zukunft. Sie hängt zusammen mit der Erweiterung und Vertiefung der botanischen Kenntnisse im allgemeinen. Eine wirkliche Naturgeschichte der einzelnen Pflanzenformen aus den Urkunden und Quellen der Morphologie, Geographie, Entwicklungsgeschichte, Biologie und Paläonthologie zu schreiben, erscheint gegenwärtig das höchste, erreichbare Ziel der Botanik.

## Zur Frage der Edelmetall-Produktion Oberkärntens im 16. Jahrhunderte.

Von Dr. Richard Canaval.

Wie nach P o s e p n y<sup>1)</sup> die böhmische Masse, bilden auch die Hohen Tauern, die Gebirgsgruppe des Kreuzecks, dann die aus ähnlichen Gesteinen, wie das Kreuzeck bestehenden Teile des Goldecks und des Gebirgszuges zwischen Gitschtal und Gailtal ein Goldfeld. Im 16. Jahrhunderte bestanden in diesem Gebiete zahlreiche Edelmetallbergbaue und in dem kärntnerischen Teile desselben die drei landesfürstlichen Berggerichte: Großkirchheim, Obervellach und Steinfeld, deren Abgrenzung gegeneinander in einer älteren Arbeit<sup>2)</sup> von mir dargestellt worden ist.

Zur Beurteilung der noch wenig bekannten Erzlagerstätten dieses ausgedehnten Feldes wäre die Kenntnis der Metallmengen, welche aus ihnen gewonnen wurden, von großer Wichtigkeit.

<sup>1)</sup> Archiv für praktische Geologie, 2. Bd., Freiberg 1895, S. 420.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. naturhist. Landesmuseum von Kärnten, 25., 1899, S. 100.

Leider fehlen jedoch in dieser Hinsicht, wie ich in einer Studie über das Bergbau-Terrain in den Hohen Tauern<sup>3)</sup> darzulegen versuchte, einwandfreie Unterlagen.

Nicht geringe Schwierigkeiten schaffen schon das „Brandgold“ und „Brandsilber“ der alten Produktionsausweise.

Ich habe die Frage, was hierunter zu verstehen sei, bei Besprechung der Goldvorkommen von Lengholz und Sifflitz<sup>4)</sup> berührt und möchte hier zur Ergänzung dieser Angaben noch Einiges nachtragen.

Die bei dem Treibprozesse erhaltene, noch unreine Gold-Silberlegierung, der „Blickh“, wurde von den Alten feingebrennt und dann nach ihrer Farbe Brandgold oder Brandsilber genannt.

Die Bezeichnung „Brandsilber“ für feingebrenntes Silber gebraucht bereits Erker,<sup>5)</sup> der auch die damals üblichen Methoden des Silberbrennens ausführlich beschreibt.

Durch das Feinbrennen soll reines Silber dargestellt werden, welches, wenn es goldhaltig war, nur noch Gold, aber keine unedlen Metalle mehr enthält. Dieser Grad der Reinheit ist jedoch schwer zu erreichen und hat man sich daher in Schwaz z. B. damit begnügt, das Silber auf „Schwazer Brand“, d. i., derart zu brennen, daß es einen Feingehalt von 15½ Lot per Mark erreichte.<sup>6)</sup>

Eine Legierung gleich dem Brandsilber war dann auch das Brandgold, nur daß hierin weit mehr Gold als Silber vorhanden gewesen ist.

Nach Berthier<sup>7)</sup> reichen schon 20% Silber hin, um die Farbe des Goldes ganz und gar zu ändern und nach Gold-

<sup>3)</sup> Jahrb. d. naturhist. Landesmuseum von Kärnten, 24., 1897, S. 19.

<sup>4)</sup> Carinthia II. 1900, Nr. 5 u. 6.

<sup>5)</sup> Aula subterranea. Frankfurt a. M. 1703, S. 32. Die erste Auflage erschien nach Gmelin: Geschichte der Chemie. 1. Bd., Göttingen 1797, S. 365, zu Prag im Jahre 1574.

<sup>6)</sup> Vgl. R. Canaval, Öst. Ztschft. f. B. u. H. 1905. Nr. 15 Ref.

<sup>7)</sup> Handbuch der metallurgisch-analytischen Chemie. 2. Tl. Leipzig 1836, S. 786.

s ch m i d t<sup>8)</sup>) ist bei einem Gehalte von mehr als 56% Silber ein Goldgehalt nicht mehr wahrnehmbar.

Da nun bereits E r k e r<sup>9)</sup>) bemerkt, daß es nicht gebräuchlich sei, eine Goldsilberlegierung, die in 24 Karat weniger als 12 Karat Gold, d. i. mehr als 50% Silber enthalte, nach ihrem Strich auf dem Probersteine zu beurteilen, muß auch das „Brand Silber“, welches in den Goldrevieren gewonnen wurde, nicht, wie es mehrfach geschah, als Feinsilber, sondern als eine Goldsilberlegierung mit weniger als 50% Gold angesehen werden.

Die Fronhütte zu Obervellach erzeugte, wie ich<sup>10)</sup>) bereits an einem anderen Orte hervorhob, nur „Brand Silber“, und zwar hielt der Brand<sup>11)</sup>) vom 25. Jänner 1576 mit: 46 M., 1 L. in 1 M.: 3 L., 1 Q., d. i. 20·3% Feingold und jener vom 29. April 1591 mit: 22 M., 8 L. in 1 M.: 1 L., 3 Q.,  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{32}$  d. i. 12·3% Feingold.

Nach einem Auszuge aus den Rechnungsabschlüssen des „Lendtner Handels“, den v. K o c h - S t e r n f e l d<sup>12)</sup>) mitteilt und welchen später auch R e i s s a c h e r<sup>13)</sup>) und P o s e p n y<sup>14)</sup>) besprochen, hat ferner der Lendtner Handel in den Jahren 1603 bis 1611 erzeugt: „Washgold“ mit: 825 M., 10 L., 0 Q. Feingold und 168 M., 10 L., 0 Q. Feinsilber, sowie „Schmelzsilber“ mit: 1868 M., 1 L., 3 Q. Feingold und 5662 M., 4 L., 1 Q. Feinsilber. In dem Washgolde waren daher 82·7% und in dem Schmelzsilber: 12·4% Feingold; der Farbe nach wäre dementsprechend ersteres als Brandgold, letzteres aber als Brand Silber zu bezeichnen gewesen.

Da im vorliegenden Falle das Washgold durch Amalgamation, das Schmelzsilber aber durch einen Schmelzprozeß gewonnen wurde, gebraucht R e i s s a c h e r hierfür die Bezeich-

<sup>8)</sup> Fresenius: Zeitschrift für analytische Chemie. 17. S. 142.

<sup>9)</sup> a. a. O. S. 69.

<sup>10)</sup> Carinthia I. 1900. Nr. 6.

<sup>11)</sup> Hinsichtlich der Umrechnung des alten Wiener Markgewichtes vergl. Carinthia II. 1897. Nr. 1.

<sup>12)</sup> Die Tauern. München 1820. S. 270.

<sup>13)</sup> Bruchstücke aus der Geschichte des Salzbergbaues an den Tauern. Salzburg 1860. S. 31.

<sup>14)</sup> Archiv für praktische Geologie. 1. Bd. Wien 1880. S. 192.

nungen: Mühlgold und Hüttensilber, P o s e p n y dagegen: Mühlbullion und Schlichbullion.

Für die Gleichheit der Begriffe Waschgold und Mühlgold bei den alpinen Goldbergbauen sprechen denn auch die Angaben von S c h r o l l<sup>15)</sup>, R u s s e g g e r<sup>16)</sup> und v. M u c h a r<sup>17)</sup>.

Da man nun, wie ich<sup>18)</sup> in einer kleinen Arbeit über die Goldseifen der Lieser angeführt habe, im 16. Jahrhunderte auch bei uns das Seifengold Waschgold genannt hat, läßt sich aus dieser Gleichheit der Schluß ziehen, daß anfänglich bei den Erzbetrieben das Freigold in ähnlicher Weise wie aus den Goldseifen gewonnen wurde. Als dann später die Amalgamation zur Einführung kam, behielt man die Bezeichnung Waschgold für das Edukt des Amalgamationsprozesses bei.

Wann die Amalgamation bei uns Anwendung fand, ist noch fraglich. Zu Steinheide im Thüringer Walde wird das Anquicken nach V o i g t<sup>19)</sup> schon 1506 erwähnt. In Oberkärnten kommt zwar erst zu Ende des 16. Jahrhunderts die Bezeichnung Anquickschlich vor, wahrscheinlich hat man aber auch hier noch in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts mit dem Amalgamieren begonnen.

Sowohl das Freigold, welches durch einen Waschprozeß gewonnen wurde, als auch das Mühlgold waren naturgemäß reicher an Gold, als die Goldsilberlegierung, welche beim Verschmelzen gold- und silberhaltiger Erze fiel. Die Hauptmasse des Brandgoldes ist daher wahrscheinlich durch Umschmelzen von Freigold und Mühlgold erhalten worden.

Neben P l o j e r s Auszug über die Mengen an Brandgold und Brandsilber, welche bei den Berggerichten Großkirchheim und Steinfeld „in Wechsel oder in die Einlösung“ gebracht wurden, liegen nur spärliche Anhaltspunkte zur Beurteilung der früheren Edelmetallproduktion Oberkärntens vor. Wir wissen

<sup>15)</sup> Bergmännisches Journal, Jänner 1789, S. 73, und Beiträge zur Kunst und Wissenschaft der Aufbereitung der Erze, Salzburg 1812.

<sup>16)</sup> Der Aufbereitungsprozeß gold- und silberhaltiger Pocherze im salzburgischen Montanbezirke. Stuttgart 1841. S. 3.

<sup>17)</sup> Das Tal und Warmbad Gastein. Grätz 1834. S. 273.

<sup>18)</sup> Archiv für praktische Geologie. 2. Bd. Freiberg 1895. S. 600.

<sup>19)</sup> Bergmännisches Journal. Monat Julius 1789. S. 696.

zudem auch nicht, in welchem Verhältnisse die Zahlen Plojers zur tatsächlichen Gesamtproduktion der betreffenden Bezirke stehen und besitzen überdies von dem Berggerichtsbezirke Obervellaach, in dem die wichtigen Baue in der Teichl lagen, fast gar keine Erzeugungsnachweise.

Da außerdem weder Brandgold mit Feingold, noch Brandsilber mit Feinsilber identifiziert werden kann, ist auch eine ziffermäßige Feststellung der einstmaligen Edelmetallproduktion Oberkärntens nur schätzungsweise möglich.

Ein ausgezeichnete Fachmann, Hofrat Prof. Höfer,<sup>29)</sup> hat vor mehr als 20 Jahren den Versuch gemacht, auf Grund des ganzen, damals bekannten Materials die Erzeugung Kärntens an Gold und Silber zu ermitteln. Wie weit jedoch die Ergebnisse dieses Versuches infolge der Unvollständigkeit der historischen Dokumente von der Wahrheit entfernt sein können, mögen folgende Bemerkungen lehren:

Nach dem Schichtenbuche der Obervellaacher Fronhütte für das Jahr 1591 sind bei dem „Fronschmelzen“: 29 Mark, 6 Lot göldisch Silber erzeugt worden. Aus einer diesem Buche beiliegenden Inventar-Aufstellung, welche die „Ausgab des Vorrats“ behandelt, geht jedoch hervor, daß 28 Mark, 2 Lot „Fronsilber“ den „Herrn Hof- u. N. Ö. Camer Rätten zu Grätz“ als „Teputatt Silber“ übersandt und daß außerdem 70 Mark, 3 Lot „in di Minz zu Grätz“ verkauft wurden.

Im ganzen sind daher 98 Mark 5 Lot Fronsilber abgesetzt worden, viel mehr also, als die Erzeugung beim Fronschmelzen ausmachte.

Da nun überdies auch die Produktion an Zwischenprodukten nach dem Inventar weit mehr als nach dem Schichtenbuche betrug, muß ein Teil des Fronsilbers aus einer anderen Quelle, als vom „Fronschmelzen“ stammen.

Anklärung geben in dieser Hinsicht zwei dem Schichtenbuche der Fronhütte für das Jahr 1595 beiliegende Vermerke in Verbindung mit gewissen Bestimmungen der Ferdinandischen Bergordnung. Nach dem einen dieser Vermerke ist im Jahre

<sup>29)</sup> Archiv für praktische Geologie. Wien 1880. S. 490.

1595 „lediges Prandtgold . . . zu der Fron geantwortet“, und nach dem anderen: das Ergebnis eines Schwarzkupferschmelzens zwischen der „Fron“ und dem „Herrn“ geteilt worden.

Wurde aber die Frone schon damals, wie später<sup>21)</sup> zum Teile in Metall geleistet, so muß auch ein Teil der Frongefälle in gewerkschaftlichen Hütten verschmolzen worden sein.

Aus der Produktion der Fronhütte allein kann daher kein verlässlicher Schluß über die Größe der ganzen Frone gezogen werden.

Fand ferner eine Teilung des Ergebnisses einer Schmelzreise zwischen der „Fron“ und dem „Herrn“ statt, so spricht dies dafür, daß auch gewerkschaftliche Erze in der Fronhütte zugute gebracht worden sind; dieses Verschmelzen mag entweder im Sinne des Artikels 92 der Ferdinandischen Bergordnung auf Rechnung der Gewerke oder zusammen mit Fronerzen auf gemeinschaftliche Kosten erfolgt sein, wobei dann die entstandenen Zwischenprodukte für sich ausgewiesen wurden.

Da die Umständlichkeit des damaligen Schmelzprozesses eine sorgfältige Einhaltung gewisser, durch die Erfahrung bestimmter Gattierungen verlangte, manche kleinere Gewerke und alle sogenannten „Freigrübler“<sup>22)</sup> endlich keine eigenen Hütten besaßen, sind derartige Einrichtungen, so kompliziert sie auch auf dem ersten Blicke erscheinen mögen, recht wohl begreiflich.

Aus den Schwierigkeiten der Verhüttung ist denn auch zu erklären, daß nach mehreren Angaben des Inventars, die ich<sup>23)</sup> bereits an einem anderen Orte zusammengestellt habe, 1591 Fronerze, und zwar Kiese aus den oberkärntnerischen Berggerichtsbezirken nach Obersteier verführt wurden.

Man könnte nun allerdings dagegen einwenden, es sei dies darum kaum wahrscheinlich, weil die Schwierigkeiten des Transportes damals zu große gewesen wären. Diese Einwendung aber wird nicht nur durch den Umstand widerlegt, daß beim Ver-

<sup>21)</sup> Vergl. Gritzner: Commentar der Ferdinandischen Bergordnung. Wien 1842. S. 23 u. 106.

<sup>22)</sup> Vergl. v. Wolfstrigl-Wolfskron: Die Tiroler Erzbergbaue 1301—1665. Innsbruck 1903. S. 96.

<sup>23)</sup> Carinthia II. 1903. S. 136.

schmelzen der Tiroler Silbererze nach v. Wolfstrigl-Wolfskron<sup>24)</sup> Kärntner Bleierze in Verwendung kamen,<sup>25)</sup> daß die Fuggersehe Hütte in der Fuggerau bei Arnoldstein nach Döbel<sup>26)</sup> ursprünglich als Saigerhütte zur Verarbeitung kupfer- und silberhaltiger Gefälle erbaut worden ist, welche von auswärts dahin gebracht wurden, sondern auch die Vorschrift des Artikels 91 der Ferdinandischen Bergordnung. Dieser Artikel bestimmt ausdrücklich, daß ohne Erlaubnis des Bergmeisters kein Erz aus den niederösterreichischen Landen in andere Länder verführt werden darf; es muß daher ein solches Verführen damals eben nicht all zu selten gewesen sein, weil man sonst kaum gesetzliche Bestimmungen dagegen getroffen hätte.

Da nun 1591 jene Menge an göldischem Silber, welche die außer Land verhütteten Frongefälle enthielten, in den 98 Mark, 5 Loth „Fronsilber“ nicht enthalten sein können, ist das Gesamt- aufbringen an Fronsilber jedenfalls größer gewesen. Wenn wir dasselbe indeß auch nur mit 98 Mark 5 Lot annehmen, so muß doch die Gesamterzeugung an göldischem Silber aus jenen Erzen, welche verfrönt wurden, mindestens zehnmal so groß gewesen sein, d. i. zirka 1000 Mark betragen haben.

Nun sind aber nach Plojer Silbererze mit einem Gehalte von weniger als 1 Lot (göldisch Silber) im Cent. überhaupt fron- fronfrei gewesen und wurden denn auch nach einer vorliegenden Abrechnung vom Jahre 1616 bei dem Dechanter Gold- und Silber- bergbaue in der Teichl nur die Mittelerze und nicht auch die Brüche (Pochgänge) verfrönt; die Gesamterzeugung an göldisch Silber war demnach gewiß noch erheblich größer.

Bei den Edelmetallbergbauen der Hohen Tauern ist in den Jahren 1761 bis 1857 aus den Pochgängen ungefähr gleich viel Schliehgold, wie aus den Scheiderzen gewonnen worden;<sup>27)</sup> die

<sup>24)</sup> Die Tiroler Erzbergbaue 1301—1665. Innsbruck 1903. S. 199.

<sup>25)</sup> Ein aus dem Jahre 1577 stammendes M. S. spricht vom Villacher (Bleiberger) Bleierz.

<sup>26)</sup> Zeitschrift des historischen Vereines für Schwaben und Neuburg. 6. Jahrg. 1879. S. 35.

<sup>27)</sup> Vergl. Jahrb. des naturhist. Landesmuseums von Kärnten. 24. 1897. S. 192.

totale Produktion an göldiseh Silber kann daher 1591 in den Berggerichtsbezirken Großkirchheim, Obervellach und Steinfeld 2000 Mark betragen haben, wogegen sie nach den restaurierten Tabellen Höfers nur 238 Mark 7 Lot ausgemacht haben soll.

Die Gesamtproduktion Oberkärntens wäre ferner nach diesen Tabellen in den Jahren 1606 bis 1609 mit ungefähr 65 Mark Gold und 20 Mark Silber anzunehmen; tatsächlich hat aber, wie ich<sup>28)</sup> bereits an einem anderen Orte angeführt habe, in diesen Jahren Veit Putz zu Ladelnig in der Teichl allein: 23 M., 3 L., 0 Q., 1 D. Gold und 681 M., 5 L., 0 Q., 1 D. Silber erzeugt.

## Kleine Mitteilungen.

Ferdinand Freiherr v. Richthofen †. Einer der Begründer der wissenschaftlichen Erdkunde in ihrem heutigen Sinne ist mit Ferd. v. Richthofens Ableben am 6. Oktober 1905 von dem Schauplatze einer ausgebreiteten Tätigkeit abgetreten. Ein Meister der Sprache, gewandt in der Behandlung allgemeiner wie länderkundlicher Fragen, befähigt, den Kern zu erfassen aus der Fülle einzelner Erscheinungen und außerordentlich umfassend in seinem Wissen, das durch seine weiten Reisen in Ostasien und Nordamerika in ganz besonderem Maße bereichert wurde, erwarb er sich als Forschungsreisender wie als Gelehrter und Lehrer einen Weltruf und wurde als Autorität in erdkundlichen Fragen von Freunden und Gegnern unbestritten anerkannt. Von seinen Reisen heimgeskehrt, erhielt er 1875 die Lehrstelle für Geographie an der Universität zu Bonn, von wo er 1883 nach Leipzig und 1886 nach Berlin berufen wurde. Dort wirkte er als Professor der Geographie an der Universität, wo eine Reihe hervorragender Geographen und Forschungsreisender seine Schüler waren, leitete als Vorsitzender die Berliner Gesellschaft für Erdkunde und setzte durch sein hohes Ansehen manches große Unternehmen ins Werk, wie die Drygalskische Südpolar-Expedition, die Erwerbung des deutschen Pachtgebietes Kiautschou und die 1902 erfolgte Gründung des „Institutes für Meereskunde“ bezeugen. Ferd. v. Richthofens bedeutendste Arbeit ist das Werk „China“, dessen Schlußteil (Südchina) leider nicht erschienen ist, ein Lebenswerk von grundlegender Bedeutung, wie wenig andere in der länderkundlichen Literatur. Durch seinen 1886 erschienenen „Führer für Forschungsreisende“ legte er den Grund zu einer allgemeinen Morphologie der Erdoberfläche. Auch in unseren Alpengegenden hat sich Richthofen als Mitglied der Wiener geologischen Reichsanstalt betätigt und seine geologischen Studien in Südtirol (Umgebung von Predazzo) lieferten ihm den Vorwurf für seine erste bedeutende Arbeit.

<sup>28)</sup> Carinthia II. 1900. Nr. 6.