

Die silberhaltigen Mineralien auf der griechischen Insel Melos.

Von Dr. A. K. Dambergis, Divisions-Chef im Finanzministerium in Athen und Professor der Chemie.

Die Insel Melos in der vielgenannten Kykladen-gruppe ist eine jener Inseln, welche in Bezug auf Bodenbeschaffenheit und Bodengestaltung ein besonderes Interesse in geologischer Beziehung gewährt; denn nicht nur, dass die Resultate vulcanischer Ausbrüche aus längst vergangenen Zeiträumen in verschiedenen Abstufungen beobachtet werden können, gewahren wir noch überdies, dass die vulcanische Thätigkeit auch noch bis heute ununterbrochen fortdauert, und zwar in gewissen Phänomenen. Beweise hiefür sind die vielen, an manchen Stellen der Insel hervorsprudelnden heissen Quellen, das Aufsteigen von Schwefelwasserstoff und Kohlensäuredämpfen, dann das Aufsteigen von heissen Luftsäulen an mehreren Punkten der Insel, an welchen die Bodentemperatur mehr als 60° C beträgt. Aber auch in mineralogischer Hinsicht besitzt die genannte Insel eine besondere Wichtigkeit. Das Vorkommen von Erzen und nutzbaren Gesteinen und deren systematische Gewinnung bringt nicht nur den Bewohnern der Insel selbst, sondern auch dem Staate einen ganz ansehnlichen Nutzen ein.

In erster Linie sind es die Schwefelerze, welche seit 1862 Gegenstand eines sehr lebhaften Bergbaubetriebes geworden sind; sie treten in einer bis 10 m mächtigen Imprägnationszone in einem porösen Trachyte auf und enthalten im Durchschnitte 35% Schwefel; diese Erze werden an Ort und Stelle verschmolzen und geben jährlich 2 000 000 kg Schwefel, welcher fast ausschliesslich in Griechenland bei der Weincultur seine Verwendung findet.

Der griechische Staat betreibt in eigener Regie einen Steinbruch im porösen Trachyte zur Gewinnung von Mühlsteinen, welche einen jährlichen Gewinn von 50 000 Fres abwerfen. — Ebenso betreibt der Staat den Abbau eines sehr grossen Gypsstockes, welcher bei seiner Reinheit eine ausschliessliche Verwendung bei der im Oriente so beliebten Bereitung des Harzweines findet; der Staat gewinnt dabei jährlich ungefähr 8000 Fres.

Die Privatthätigkeit andererseits beschäftigt sich mit der bergmännischen Gewinnung von Manganerzen und beschäftigt dabei ungefähr 400 Arbeiter. Die Erze enthalten von 40 bis 60% Mangan und werden nach verschiedenen Ländern ausgeführt, woselbst sie zu Ferromangan verschmolzen werden. Von diesen Erzen werden jährlich mindestens 2000 bis 3000 t im Werthe von 70 000 bis 100 000 Fres gewonnen.

Das weitaus wichtigste jedoch von allen nutzbaren Vorkommen auf der Insel Melos ist die vor vier Jahren gemachte Entdeckung von silberhaltigen Mineralien und Gesteinen. — Zuerst sind es poröse, sehr zum Zerfallen geneigte trachytische Gesteine, dann sind es Thone und schliesslich dichte und krystallinische Baryte, welche nur eine verhältnissmässig geringe Menge von Blei, dafür aber eine desto grössere Menge von Silber in sehr fein zertheiltem, dem Auge nicht sichtbarem Zustande enthalten; denn während in diesen Mineralien höchstens

10% Blei sich finden, steigt der Gehalt an Silber von 350 g bis nahe 2000 g in der Tonne der erzführenden Masse.

Nach den von mir zu diesem Zwecke im Laboratorium der militärischen Schule zu Piräus abgeführten Analysen hat es sich gezeigt, dass alle diese silberführenden Materialien in vier Kategorien zerfallen, von denen die erste und beziehungsweise die reichste ungefähr 10% Blei enthält mit 900 bis 1000 g Silber; die folgenden drei Kategorien enthalten im Durchschnitte 500 g Silber mit 1% Blei.

Das so geartete Vorkommen von Silber in diesen Mineralen führt uns zu folgender Umwandlungs-Hypothese: Die ursprüngliche Tränkung oder Imprägnation der trachytischen, thonigen und barytischen Gesteine mit dem genannten edlen Metalle erfolgte unstreitig durch metallische Dämpfe, welche aus dem Innern der Erdkruste aufgestiegen, zur Bildung von silberhaltigem Schwefelblei Anlass gegeben haben. Die solchergestalt erfolgten Schwefelverbindungen von Blei und Silber wurden später und höchst wahrscheinlich durch einen sehr langen Zeitraum der Einwirkung von salzsauren Dämpfen ausgesetzt. Diese Dämpfe, das gewöhnliche Product vorausgehender vulcanischer Phänomene, wandelten die Schwefelverbindungen des Bleies und Silbers in Chlorverbindungen um, wozu, wie bekannt, das Schwefelblei sehr geneigt ist, während das Schwefelsilber den Chlor-dämpfen längeren Widerstand leistet.

Nach der auf diese Weise erfolgten Umwandlung der Schwefelverbindungen in Chlormetalle erfolgte später die Auswaschung der letzteren aus den Gesteinen durch Wasser, innerhalb welcher wieder das leichtlösliche Chlorblei fortgeführt wurde; das durch die salzsauren Dämpfe in Chlorsilber umgewandelte Schwefelsilber blieb jedoch ungelöst in den trachytischen, thonigen und barytischen Materialien zurück.

Zur Unterstützung dieser Hypothese, welche das Vorhandensein von Silber in den Gesteinen und dem Baryte der Insel Melos erklären soll, führe ich das Zusammenvorkommen von Schwefelsilber und Chlorsilber in einem und demselben Stücke Gestein oder Baryt an, ferner das Vorkommen von silberhaltigem Bleiglanz in dünnen Schnüren und in schmalen Klüften in eben diesen Gesteinen, welcher Bleiglanz von den salzsauren Dämpfen unangegriffen und demnach auch unverändert zurückgeblieben ist.

Versuche zur lohnenden Extraction des Silbers aus diesen trachytischen, thonigen und barytischen Materialien wurden bereits vielfach von der französischen Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb am Laurion abgeführt und zeigten hiefür den nassen Weg als den kürzesten und zuverlässigsten.

Zuerst erfolgt das Rösten der silberhaltigen Materialien in pulverförmigem Zustande in Flammöfen mit Kochsalz, um die in den Erzen zurückgebliebenen

Reste von Schwefelsilber in Chlorsilber überzuführen. Das Röstgut wird weiters einer heissen concentrirten, wässerigen Lösung von Kochsalz übergeben. Aus dieser Lösung wird nun das Silber durch Schwefelnatrium ausgefällt, wobei sich das Silber als Schwefelsilber niederschlägt. Die übrigen noch in der Lösung zurückbleibenden Schwefelmetall-Verbindungen werden, nachdem das Silber entfernt ist, mit Leichtigkeit nach bekannten Methoden gefällt und abgeschieden. — Ebenso erfolgt die Reduction des Silbers aus seiner Verbindung mit Schwefel ohne besondere Schwierigkeiten.

Nach den bisher in kleinen Quantitäten mit diesen silberhaltigen Materialien abgeführten Versuchen gewährt diese Methode ein Ausbringen von 60% des durch die Analyse nachgewiesenen durchschnittlichen Silbergehaltes von 300 g aus einer Tonne des Rohmaterials, von 70%, wenn das Material hievon 400 bis 700 g enthält, und

85%, wenn im Rohmaterial pro Tonne 1000 g Silber vorhanden sind.

Die erfolgreichen Versuche haben den Anlass zu einer sehr lebhaften Durchschürfung der Insel Melos nach allen Richtungen gegeben, welche meist von günstigen Erfolgen begleitet waren. Das Vorhandensein dieser silberhaltigen Mineralien wurde sowohl im westlichen, wie im östlichen Theile der Insel, vornehmlich aber in den Punkten *hagia Triada*, *Marabilia* und *Apollonia* nachgewiesen; nach einer oberflächlichen Schätzung zu urtheilen, dürfte die bis jetzt bekannte Menge mehrere Millionen Tonnen betragen. Daraus geht mit Gewissheit das Vorhandensein von colossalen Mengen von Silber hervor, deren berg- und hüttenmännische Gewinnung nicht bloss den Unternehmern selbst, sondern auch den Bewohnern der Insel, und schliesslich auch noch dem Staatsschatze enorme Einnahmen verschaffen werden. A. G.

Notizen für das Hüttenlaboratorium.

II. ¹⁾

Von Otto Vogel.

VII. Bestimmung von Aluminium in Ferroaluminium und Aluminiumstahl²⁾ nach A. Ziegler.

Ferroaluminium, das im wesentlichen aus Eisen, Aluminium, Mangan, Silicium und Kohlenstoff besteht und unter Garantie des Gehaltes an Aluminium verkauft wird, kann ganz ähnlich dem Ferrochrom (vgl. III, Seite 153) analysirt werden. In der Regel wird 10% Ferroaluminium verwendet, von welchem $\frac{1}{2}$ bis 1 g der fein gepulverten und gesiebten Substanz genügt. Man gibt diese Menge in einen, etwa zur Hälfte mit reinem, zuvor geschmolzenem und gepulvertem Natriumbisulfat gefüllten Platintiegel und erhitzt, wobei man nach 1 Stunde schwachen Schmelzens stärkere Hitze gibt. Das Metall wird bald gelöst (mit Ausnahme der entstandenen Kieselsäure). Die Schmelze wird nach dem Erkalten in siedendem Wasser gelöst, die Kieselsäure nach dem Filtriren und Auswaschen mit 1% Salzsäure bestimmt und mittelst Flusssäure und Schwefelsäure auf ihre Reinheit geprüft. Ein hiebei verbleibender wesentlicher Rückstand wäre nochmals mit saurem Natriumbisulfat aufzuschliessen, in Wasser zu lösen und der Hauptmenge zuzufügen. Die Schmelzlösung wird, am besten nach Reinhardt mittelst unterphosphorigsaurem Natron (10 cm^3 einer Lösung von $1 \text{ Na H}_2 \text{ P}_2 \text{ O}_2 \cdot 2 \text{ H}_2 \text{ O}$) desoxydirt (den Endpunkt der Reaction zeigt Rhodankalium an), durch aufgeschlämmtes Zinkoxyd in geringem Ueberschusse die Thonerde gefällt, filtrirt und diese Operation nach Lösen der ersten Fällung in Salzsäure wiederholt. Das die Thonerde enthaltende Zinkoxyd wird nun in Salzsäure gelöst und daraus das Aluminiumhydroxyd mittelst Ammoniak doppelt gefällt. Die Thonerde, welche manchmal noch wesentliche Mengen Zinkoxyd, bezw. Eisenoxyd enthält, wird nach dem Glühen durch anhaltendes

Schmelzen mit Natriumcarbonat von den Verunreinigungen befreit. Um den grössten Theil des Aluminiumoxydes zu reinigen, fällt man dasselbe aus der alkalischen Schmelzlösung zweckmässig durch Einleiten von Kohlensäure, muss aber nach dem Filtriren ausserdem, nach Ansäuern mit Salzsäure, mit Ammoniak fällen. Die Niederschläge werden auf den Filtern in Salzsäure gelöst und die vereinigte Aluminiumchloridlösung, wenn sie keine Kieselsäure mehr enthält, mittelst Ammoniak und Chlorammonium endgiltig niedergeschlagen. Hiebei kann die Chlorammonium enthaltende Lösung, wenn sie einige Zeit erhitzt ist, durch Zersetzung des Ammonsalzes noch stark nach Ammoniak riechen, jedoch selbst bereits sauer sein. Verfasser versetzt deshalb die ganze Lösung vor dem Fällen mit einigen Tropfen reiner filtrirter Lackmuspflanzlösung und kocht, unbekümmert um den Geruch, so lange in der Porzellanschale, bis das rein blau gefärbte Aluminiumhydroxyd eben beginnt, einen violetten Stich zu bekommen. Hiedurch vermeidet man, dass vom Niederschlage weder durch überschüssiges Ammoniak, noch durch sich bildende Salzsäure etwas wieder gelöst werde, und erzielt somit vollständige Fällung. Man verdünnt dann mit heissem Wasser, lässt absitzen, decantirt noch mehrmals und filtrirt.

Aluminiumstahl kann in derselben Weise analysirt werden, nur muss man 5 bis 10 g in Arbeit nehmen. Da sich ferner Stahlbohrspäne in der Schmelze mit Natriumbisulfat nicht leicht zersetzen, so kann man den Stahl auch in Salzsäure lösen, die Kieselsäure durch Eindampfen zur Trockne abscheiden, mit verdünnter Salzsäure aufnehmen und das Filtrat dann weiter behandeln, wie für die Schmelzlösung angegeben ist.

Im Aluminiumstahl ist das Aluminium häufig nicht mehr nachzuweisen³⁾, selbst wenn der Stahl, nach dem

¹⁾ Vgl. diese Zeitschrift, Nr. 13, Seite 152 bis 154 des I. J.

²⁾ Vgl. Nr. 13, Seite 152.

³⁾ Vgl. diese Zeitschrift, 1888, Nr. 51, Seite 676.