© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Oesterreichische Phosphatforschung.

Von Bergrat Dr. Gustav Götzinger, Chef-Geologen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, Korrespondenten der Bundeshöhlenkommission.

(Vortrag, gehalten beim XIV. Internationalen Geologenkongress Madrid, Mai 1926.)

Es ist mir eine hohe Ehre über die österreichische Phosphatforschung zu berichten, welche der Initiative und Förderung des Bundesministeriums für Landwirtschaft (Ackerbauministerium) zu danken ist. Es erschienen mir diese Forschungen deshalb mitteilenswert, weil es sich um Untersuchungen handelt, welche, besonders zur Zeit der Organisation derselben, ganz ohne Vorbild standen und auch deshalb, weil nun verschiedene Probleme ins Rollen gebracht wurden, die sowohl in Österreich als auch anderwärts einer weiteren Vertiefung wert sind.

Ich habe über Wunsch des Kongresses für Österreich eine Zusammenstellung der noch nicht abgebauten Phosphate Österreichs in einem eingehenden Bericht[1]) geliefert, und möchte daher hier neben Skizzierung der Organisation der Phosphatforschung vor allem über die Untersuchungen in den kürzlich zum Abbau gelangten Lagerstätten berichten.

Noch im Kriege organisierte das Ackerbauministerium (Zisleithanien) zur Hebung der landwirtschaftlichen Produktion die Beschaffung heimischen Kunst- und Naturdüngers und vor allem phosphorsäurehaltigen Düngers, da die heimische Thomasmehlerzeugung nicht hinreichte und zur Superphosphaterzeugung die Rohphosphate fehlten. Außer Untersuchungen der Phosphoritlager (Galizien und später Vorarlberg) wurde schon 1917 ein sehr umfangreiches Beobachtungsmaterial über die phosphathaltenden Höhlenlehme und Höhlenerden (Höhlenphosphate) zustandegebracht. Dr. Rudolf Willner gebührt in erster Linie das Verdienst, erkannt zu haben, daß die Lehme in den Höhlen

[1]) Es erscheint auch abgedruckt in den Mitteil. d. Geogr. Ges. 1926, Bd. 69, S. 126—156, (dort auch die einschlägige Literatur.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

zumeist phosphorsäurehältig sind. Es sind dies die Phosphaterden, welche mit dem stickstoffhaltigen Guano in der Bezeichnung Höhlendünger zusammengefaßt werden und im Gegensatz zum tauben Höhlenlehm stehen. Allerdings sind die Grenzen durchaus keine scharfen, wie die späteren Untersuchungen zeigten, da die meisten Höhlenlehme P_2O_5, wenn auch in Spuren, enthalten. Von den zahlreichen Höhlen des damaligen Galizien, des mährischen Karstes, der Südalpen, des Karstes und auch der nunmehrigen österreichischen Alpen wurden durch Willner schon damals große Mengen von Höhlenphosphaten ermittelt (43 Höhlen). Infolge Aufteilung der alten Monarchie kamen die außerhalb des heutigen Österreich gemachten Forschungen den Sukzessionsstaaten zugute, obgleich die Phosphatfrage eingehender später nur vom Tschechoslowakischen Staate weiter verfolgt wurde. Gleichzeitig mit den österreichischen Bestrebungen liefen, nebenbei bemerkt, Forschungen Ungarns, dank den Bemühungen einiger ungarischer Geologen, vor allem Horusitzky's. Ich selbst hatte schon 1917 Gelegenheit, die heute Rumänien gehörige Csoklovinahöhle eingehend zu untersuchen.

In dem nunmehr kleiner gewordenen Österreich wurde, wiederum unter der Leitung von Willner, die Phosphatforschung [2]) systematisch und vorbildgebend ausgebaut. Durch das Phosphatgesetz wurden die Phosphate Staatsmonopol. Die aus Männern der Wissenschaft und Praxis zusammengesetzte, unter der Leitung des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft stehende Höhlenkommission führte großzügig und raschestens die grundlegenden Erhebungen hinsichtlich Erforschung und Aufschliessung durch.[3]). Mit der intensiven Tätigkeit der staatlichen Höhlenkommission und ihrer Korrespondenten wetteiferten die Untersuchungen der betreffenden Landesregierungen und der höhlenkundlichen Vereine Österreichs in der Zusammentragung des Materials. Die von der Bundeshöhlenkommission ausgearbeitete Instruktion für den Forschungs- und Aufschlußdienst gab außerordentlich wichtige Hinweise für diese Arbeiten. Die Ergebnisse der Befahrung der zirka 1500 Höhlen Österreichs sind in dem

[2]) Auf andere Ergebnisse der zum erstenmal in Oesterreich klar formulierten Höhlenwirtschaftspolitik kann hier nicht eingegangen werden.

[3]) Zahlreiche einschlägige Arbeiten sind in den Jahrgängen der »Berichte der staatlichen (Bundes-) Höhlenkommission« bezw. im Speläologischen Jahrbuch (Wien) enthalten.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Höhlenkataster des Ministeriums vereinigt. Die höhlenkundlichen Fragen fanden später eine Arbeitsstätte in der Gründung des ersten speläologischen Institutes, unter Leitung von Professor Dr. G. Kyrle. Große speläologische Entdeckungen wurden gemacht, Riesenhöhlen und Rieseneishöhlen im Dachstein und Tennengebirge u. a. entdeckt. Von großem Wert für alle geologischen Forschungen war es, daß zumeist die eingehendste Höhlenkartierung mit den Entdeckungen Schritt hielt. Teißl, Wolf, Saar, Reisner, Czörnig, R. Oedl u. a. behandelten systematisch die Methoden der Höhlenkartierung.

Höhlenphosphate in größerer Haltigkeit und größerer Menge wurden festgestellt und teilweise abgebaut in folgenden Höhlen: Peggauer Höhle (teilweise), Badlhöhle (teilweise), Drachenhöhle (fast ganz), in Steiermark; Lettenmayerhöhle (teilweise) in Oberösterreich und Tischoferhöhle[4]) in Tirol. Von kleineren Höhlen Niederösterreichs ist die durch Mühlhofer erforschte Merkensteinerhöhle zu nennen.

Noch nicht abgebaut sind die Phosphaterden u. a. in der Repolusthöhle (gegenüber der Badlhöhle), Arzberghöhle bei Wildalpen, im Bärenloch im Hartlesgraben im Ennstal (besonders hochwertiges Material, 240 Tonnen P_2O_5) und im Bärenhorst und in den Gamslöchern im Untersberg bei Salzburg (72+7 Tonnen P_2O_5). Dazu kommt als jüngste Entdeckung von M. Müllner das Nixloch bei Frankenfels in Niederösterreich (160 Tonnen P_2O_5). Außerdem wurden in zahlreichen Höhlen Phosphaterden von geringerer Haltigkeit, zum Teil in großer Menge ermittelt.

Die Analysierung der zahlreichen Lehm- und Erdproben besorgten die landwirtschaftlich-chemische Versuchanstalt und die staatlichen Höhlenlaboratorien von Peggau und Mixnitz.

Die erste Höhle, deren Phosphaterden noch im Kriege abgebaut wurden, war die Gr. Peggauerhöhle in der Peggauer Wand, welche aus dem Silurkalk des Grazer Paläozoikums besteht. Hier liegen zirka 50 Höhlen, von welchen die mit IV bezeichnete teilweise ausgebeutet wurde (60 Waggons zu 6% P_2O_5).

Die reichste Phosphatlagerstätte ist die Drachenhöhle bei Mixnitz im Murtal, von wo bei einer durchschnittlichen Haltigkeit von 13,5% P_2O_5 (in grubenfeuchtem Zustand), bezogen

[4]) Ueber letztere besitzen wir von früher die musterhafte Darstellung von Schlosser, Birkner und Obermaier. (Abh. der bayr. Akad. der Wiss. 1910.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

auf Trockensubstanz bei 20% P_2O_5, rund 3000 Waggons, im ganzen 2500 Tonnen P_2O_5 der Landwirtschaft zugute kamen. In dem aus Devonkorallenkalk aufgebauten Rötelstein liegt in einer Seehöhe von 950 Metern das Portal der Drachenhöhle. Sie zieht von hier einen halben Kilometer lang in den Berg. Es handelt sich nach meinen Untersuchungen um eine untermiozäne Flußhöhle, die infolge Senkung der Erosionsbasis eine Trockenhöhle wurde. Hydrische Erosionsformen sind meist noch deutlich vorhanden. Drei Verstürze (Deckeneinbrüche) gingen nieder, davon ist der rückwärtige der älteste (jungtertiär). In den dadurch erzeugten Becken, besonders zwischen dem ersten und zweiten Versturz, sind die Phosphaterden in einer Mächtigkeit bis zu neun Metern zusammengeschwemmt. Die Zusammenschwemmung erfolgte aber nicht durch die seinerzeitigen Höhlengewässer, sondern durch spätere diluviale und postdiluviale Sickerwässer, welche sich gelegentlich vor dem ersten Versturz anstauten und vorübergehend Seebildungen verursachten.

Die Oberfläche der Phosphaterde ist wellig, offenbar von späteren Zusammensitzungen. Die Phosphaterdeablagerung verstopft mehrere Seitengänge, welche bei späterer Ausräumung freigelegt worden sind. In den Probegruben und beim Abbau selbst wurden die geologischen Profile der Phosphaterden jeweils genau festgelegt. Es war von größter Bedeutung in betriebstechnischer Hinsicht wie auch für die Beobachtung und Bergung aller wissenschaftlicher, besonders paläontologischer und prähistorischer Funde, daß die Betriebsleitung des Abbaues dem Geologen Dr. Josef Schadler anvertraut war, der jede Einzelheit mit größter Sorgsamkeit verfolgte. In der Ablagerung selbst wurde oben mehr eine braune locker mulmige Masse, tiefer eine graue, mehr tonige Phosphaterde nachgewiesen. In der Phosphaterde liegen überall verstreut Knochen, insbesondere von *Ursus spelaeus*, stellenweise in einer förmlichen Knochenbreccie. Beim Abelgang lagen zahlreiche Höhlenbärschädel verkeilt nebeneinander. Sonst waren zwei Schwemmschichten von Knochen vorhanden, welche auf eine längere Strecke verfolgt werden konnten. Im Ganzen wurden beim Abbau der Höhle 230.000 kg Knochen festgestellt, wovon von Professor O. Abel und seinen Mitarbeitern 5000 kg wissenschaftlich bearbeitet sind. Auf die sehr reichen paläontologischen und paläobiologischen Ergebnisse von Abel und seinen Schülern kann hier nicht eingegangen werden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Nur das eine sei kurz angedeutet, daß an Stelle der Rekonstruktion des (am Mammutschädel äsenden) Höhlenbären, wie sie im Jardin des Plantes in Paris sich findet und an Stelle der Rekonstruktion des Höhlenbären von Kuhnert A b e l nun auf Grund des Mixnitzer Materials eine neue Rekonstruktion setzte; sie unterscheidet sich besonders durch die kurze Schnauze und hohe Stirn, welche die erwachsenen Höhlenbären hatten, sodaß mehr ein mopsähnliches Aussehen sich ergibt. Der Höhlenbär besiedelte besonders im Winter diese Höhle, rieb sein Fell an Felsvorsprüngen, wobei diese ganz glatt geschliffen wurden. Solcher Bärenschliffe hat man mehrere in der Drachenhöhle gefunden.

Die Knochen, Kadaver und Exkremente des Höhlenbären gaben mit ähnlichen Ablagerungen der Beutetiere, Kleinsäuger, aber auch zusammen mit dem Guano von fossilen und rezenten Fledermäusen [5]) den Ursprung der P_2O_5 in der Lagerstätte. Die gesamte Menge an P_2O_5 in der Drachenhöhle, wie in anderen Höhlen (zum Beispiel Lettenmayerhöhle) kann nicht allein von dem Höhlenbären abgeleitet werden. Denn man kann die Besiedlungsdichte durch Höhlenbären nicht so riesig annehmen; A b e l schätzt sie maximal mit 50.000 Individuen selbst während eines längeren geologischen Abschnittes des Diluviums, sodaß damit nur ein Teil der P_2O_5 gedeckt ist und der Rest der P_2O_5 jedenfalls aus Guano von Fledermäusen, u. zw. von fossilen, stammt, sodaß für die Ablagerung wohl mit Recht der Ausdruck C h i r o p t e r i t gewählt wurde.

Die also animalische P_2O_5 wurde und wird durch die diffundierenden Wässer durch die Ablagerungen geführt. Die Knochen werden teilweise gelöst, die Phosphorsäure wieder abgesetzt. Die Anreicherungen mit P_2O_5 sind dabei verschieden. Es entstehen bald Typen mit ganz gleichmäßiger Verteilung der P_2O_5, wie in der Drachenhöhle (13,5% mit durchschnittlich 30% H_2O), teils solche mit ganz unregelmäßiger Verteilung, z. B. in der Badlhöhle.

Die chemisch-geologischen und chemischen Untersuchungen der Höhlenphosphate haben u. a. S c h a d l e r, D a f e r t, H ö f i n g e r und E n t r e s ausgeführt. Die Phosphorsäure ist ans Kalzium gebunden; es sind vorwiegend Kalziumphosphate, während Aluminium- und Eisenphosphate zurücktreten und mehr

[5]) Eine geringere Rolle spielt der Vogelguano.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

die tieferen Schichten auszeichnen. Die Phosphaterde besteht in der Drachenhöhle aus 60 bis 70% Phosphat, der Rest sind Karbonate, Ton, Eisen und organische Substanzen. Es scheint eine Beziehung zwischen Farbe und Verteilung der P_2O_5 zu bestehen. Das braune Material ist phosphorsäurereicher als das graue. Dunkle oder schwarze Linsen in den oberen nassen Schichten sind auf organische Substanzen zurückzuführen. In der Drachen-, wie Peggauer- und Badl-Höhle haben sie einen bedeutenden gleichbleibenden Stickstoffgehalt von 3 bis 5%.

Dafert, Höfinger und Entres untersuchten, in welcher Form die P_2O_5 in der Phosphaterde auftritt. Nach dem Verhalten in verschiedenen Lösungsmitteln ist der Betrag der wasserlöslichen P_2O_5 ein außerordentlich geringer, nur wenige Zehntel Prozent der gesamten P_2O_5; bei weitem überwiegt die zitronensäurelösliche P_2O_5, also das Biphosphat, mit 60 bis 90% der Gesamt-P_2O_5. Der Gehalt an zitratlöslicher P_2O_5 ist in den oberen Schichten viel geringer und kommt diese Form der P_2O_5, das Triphosphat, zumeist gegen die tieferen Lagen der Ablagerung zur Entwicklung. Ein ganz übereinstimmendes Verhalten von Mono-, Bi- und Tri-Phosphat zeigten die Untersuchungen in der Peggauer- und Badl-Höhle.

Bemerkenswert sind die Wechselbeziehungen zwischen Phosphatablagerung und dem umgebenden Kalkstein. In die Phosphaterde eingebettete Kalksteine sind weiß, mehlig, erdig zersetzt und bestehen aus einem kolloidalen Phosphat. Dabei bildet sich im Innern das rote Triposphat (Kollophan), am Saum das weißlich gelbe Biphosphat (Brushit). Im Bereich der Phosphatablagerung sind die Höhlenwände des Kalkes von gelblichem und braunem Phosphat überzogen, es bildet förmliche Phosphatkrusten von wenigen Zentimetern Mächtigkeit, die sich durch einen höheren P_2O_5-Gehalt auszeichnen (bis 26%). Ihre Auffindung in Höhlen, deren Phosphaterden schon ausgewaschen sind, beweist die frühere mächtigere Ablagerung der Phosphaterden.

Gemäß der vorwiegenden Entwicklung des zitronensäurelöslichen Bi-Phosphates war für die praktische Verwendung als Phosphatdüngemittel eine Aufschließung nicht nötig. Die im Laboratorium durch Entres ausgeführten Neubauer'schen Vegetationsversuche lehrten, daß der Anteil der wurzellöslichen P_2O_5 nur etwas geringer ist als beim Superphosphat. In der

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Wirkung kann die Höhlenphosphatdüngung der des Thomasmehles zumindest gleichgestellt werden. Wichtig war die Feststellung, daß die Form und Löslichkeit der P_2O_5 die gleiche bleibt, ob das Material trocken oder grubenfeucht ist; die Düngewirkung ist wohl die gleiche, aber die Streufähigkeit ist natürlich außerordentlich bei nassem Material herabgemindert. Der Wassergehalt wechselt außerordentlich bei den Höhlenphosphaten, je nach den Niederschlägen und auch nach Tropfzonen in den Höhlen (5 bis 10%). Er ist größer bei den mulmigen braunen Lagen als bei den tonigen, meist grauen Schichten. Er steht in Beziehung zur Wasseraufnahmefähigkeit der Schichten. Eine maschinelle Trocknung wurde nur teilweise versucht. Von Vorteil wäre zur Herstellung von hochwertigem Material nach der groben Siebung zur Entfernung der Knochen und Steine die feinste Siebung gewesen, da sich herausgestellt hat, daß in der Phosphaterde gerade die feinsten schlemmbaren Teilchen von 0.2 bis 0.02 mm Größe vorzugsweise mit P_2O_5 angereichert sind.

Da der Preis nach den Gewichtsprozenten P_2O_5 bestimmt war, mußte beim Abbau hier wie anderwärts eine fortwährende Kontrolle der Haltigkeit an P_2O_5 stattfinden und die Höhlenlaboratorien Peggau und Mixnitz besorgten laufend diese Agenden.

Da in den drei zum Abbau gelangten Höhlen (Drachen-, Peggauer- und Badl-Höhle) festgestellt wurde, daß die Zitronensäurelöslichkeit der Phosphaterden im Verhältnis zur Gesamt-P_2O_5 eine gleichhohe ist, gleichgültig ob ein hoch- oder minderhaltendes Phosphat vorliegt, so muß man auch weniger haltendem Material in anderen Höhlen eine praktische Bedeutung zusprechen. Die durch das Ministerium angeregten Düngungsversuche zeitigten sehr befriedigende Erfolge hinsichtlich der Ertragsteigerung der Körnerfrüchte und insbesondere auf Wiesen. Die Wirkung wird zu vollen Entwicklung gebracht durch gleichzeitige Stickstoff- und Kalidüngung. Es war bei der Aktion des Ministeriums von besonderem Wert, daß die Höhlenphosphate rasch und billig, billiger als die anderen phosphorsäurehaltigen Düngemittel, der Landwirtschaft zugeführt wurden und raschen Absatz fanden.

Hinsichtlich des Alters der Phosphatlagerstätte der Drachenhöhle nur wenige Worte. Die unter der Phosphaterde liegenden tauben Sande und Schotter sind wohl noch tertiäre Umschwemmungsprodukte. Die Phosphaterde selbst enthält nur

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

diluviale Tierreste. Die Phosphatlösungen haben daher erst im Diluvium die Erden infiltriertt, ein Prozeß, der heute noch andauert. Kyrle gelang der Nachweis der Existenz des Mousterien-Menschen durch eine Feuerstelle mit altpaläolithischen Steinartefakten und Kohlenstücken nahe einer Sickerwasserquelle in 3000 m Entfernung vom Höhleneingang. Diese aus der älteren Steinzeit stammende Kulturschicht in der Drachenhöhle ist noch von 80 cm mächtiger Phosphaterde überlagert, was also spätere Umschwemmungen dartut. Ueber der Kulturschichte fand sich nach Kyrle bald eine Sinterschicht (Blätterschichte), welche nach O. Wettstein eine Waldfauna hat, sodaß sie ins Interglazial gestellt wird. Die hangende Phosphaterde wäre demnach letzteiszeitlich und postglazial. Auch die Hallstatt-Schicht ist bedeckt von Phosphaterde, sodaß Umschwemmungen noch in historischer Zeit sich ereigneten.

Nun noch zum Schluß einige Angaben über die wahrscheinlichen Gesetzmäßigkeiten des Auftretens von Höhlenphosphaten. In der Drachenhöhle ist die Hauptlagerstätte durch den ersten Versturz abgestaut und liegt in einem gesonderten Becken. Auch in der größten rumänischen Phosphathöhle, der Csoklovinahöhle, welche ich eingehend untersuchte, ist die Erhaltung der Phosphaterdemassen dadurch möglich gewesen, daß der Eingang höher liegt, daher eine Ausschwemmung nicht eintreten konnte. In Nischenhöhlen, welche am Tage ausstreichen, können sich niemals größere Mengen Phosphaterde erhalten haben.

Fragen wir uns aber nach den Phosphaten in den größten Höhlen Österreichs, den großartigsten speläologischen Erscheinungen der Alpen, den Höhlen im Dachstein und im Tennengebirge. Die letzten fünfzehn Jahre intensivster Forschung haben hier kilometerlange Höhlenlabyrinthe festgestellt, das Ergebnis tertiärer Flußläufe. Vom alten Teil der in rund 1350 m Seehöhe beginnenden Mammuthöhle (Forschungen 1921) wurden mehrere große Lehmfelder (Saar) konstatiert, so mit Knochen von Fledermäusen und Mäusen im „Knochenlabyrinth" und in der „Brauneisensteinhalle" und schließlich in der großen Lehmhalle beim „schwarzen Labyrinth". Der Phosphatgehalt ist ein außerordentlich geringer, der Höhlenbär hat hier offenbar die Höhle nicht bewohnt, wohl weil der Zugang gesperrt war. Die letztjährigen großen Entdeckungen in der Fortsetzung des alten Teiles der Mammuthöhle — nunmehr sind über 20 km

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Höhlengänge bekannt — in der „Bockhöhle" und im „Minotaurusgang" haben gleichfalls keine Phosphate aufgezeigt. Das große Lehmfeld im 30 m hohen glatten Riesentunnel der „Paläotraun" in der Mammuthöhle, einem der großartigsten Höhlentunnels überhaupt, erwies sich als phosphatfrei.

Die in Seehöhe 1453 m sich öffnende Dachstein-Rieseneishöhle besitzt im sogenannten „Bärenfriedhof" nach Saar nur schwach phosphathaltige Lehme. Immerhin wurden hier doch gelegentlich Höhlenbärenknochen nachgewiesen, wenn auch die Höhle von Bären nicht besiedelt gewesen ist.

Eine sehr geringe Haltigkeit (um 1% P_2O_5) der Lehme wurde an einigen Orten in der größten Eishöhle Europas, der Eisriesenwelt im Tennengebirge erwiesen, deren tunnelartiger Eingang an der Westflanke des Tennengebirges in einer gleichfalls großen Meereshöhe von 1641 m liegt. Man hat von hier bereits 27 km Gänge erforscht.

Die drei genannten großen Höhlen waren offenbar aus lokalen orographischen Gründen, vielleicht auch wegen ihrer großen Seehöhe der längeren Besiedlung durch Höhlenbären nicht zugänglich und sind so phosphatarm. Auch aktive Wasserhöhlen, oder Gänge, welche zu solchen laufen, wie z. B. in der berühmten Lurgrotte in Steiermark, sind gleichfalls phosphatfrei. Die besten Bedingungen für die Entstehung der Höhlenphosphate geben demnach höhere, aber nicht zu hoch gelegene Trockenhöhlen (Badlhöhle, Drachenhöhle) ab, welche durch längerer Zeit einer Besiedlung, vornehmlich durch Höhlenbären und Fledermäuse, offen standen und wo auch eine Ausschwemmung aus Konkavitäten des Höhlenbodens unmöglich gewesen ist. Eine längere Wirksameit der infiltrierenden Phosphatlösungen in den Trockenhöhlen erscheint zur Bildung der Phosphaterden notwendig.

Der Abbau der Drachenhöhle war das großartige Studienfeld für die österreichischen Höhlenphosphate.

Reiche Erfahrungen sind mit der Verarbeitung des Materials gewonnen worden und die dreibändige Monographie über die Drachenhöhle, 1927 erscheinend, wird die betriebstechnischen und gesamten naturwissenschaftlichen Berichte enthalten.

Die von mir dem XIV. internationalen Geologenkongreß gelieferte Phosphatinventur Österreichs stützt sich auf die Ergebnisse der bisherigen Höhlenbefahrungen, Kartierungen und

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Analysenbefunde, vornehmlich auf Grund des Höhlenkatasters. Da in außerordentlich vielen Höhlen Österreichs bisher nur nach den ganz vorläufigen Untersuchungen Erden von geringerer Haltigkeit an P_2O_5 angegeben wurden, errechnet sich die Menge P_2O_5 nur mit rund 1000 Tonnen. Dieser Betrag wird aber ohne Zweifel erhöht werden durch fortgesetzte Vertiefung der Forschungen in eingehender Aufschlußarbeit. Denn viele Höhlen sind ja noch nicht aufgeschlossen und werden beim Abbau noch bisher unbekannte Höhlengänge mit Phosphaterden bloßgelegt werden. Es ist daher dringend geboten, daß die österreichische Phosphatforschung nach den bisherigen Gesichtspunkten weiter ausgebaut wird — eine Umbildung der Bundeshöhlenkommission ist im Gange — um im Interesse der Volkswirtschaft für den lokalen Bedarf der Landwirtschaft neue billige Phosphatmengen bereitzustellen. In Verbindung damit werden auch die außerordentlich vielgestaltigen wissenschaftlichen Probleme, die hier nur angedeutet werden konnten, einer weiteren Lösung zugeführt werden, was nicht nur Österreich, sondern auch der internationalen Fachwelt zweckdienlich sein wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Austrian Journal of Earth Sciences

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Götzinger Gustav

Artikel/Article: Oesterreichische Phosphatforschung. 153-162