©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Bauxitbergbau in Salzburg

Von Wilhelm Günther und Gottfried Tichy

Am Nordfuß des Untersberges tritt bei Glanegg, entlang einer steil NNW-SSO verlaufenden Störung, Bauxit auf, der früher abgebaut wurde (Abb. 1, 3). Der rote bis rotbraune Bauxit besteht vorwiegend aus Boehmit (γ AlOOH) und Hämatit (Fe_2O_3) und bildet z. T. das Bindemittel der weißen Dachsteinkalkbrekzien. Dünne Häutchen von bauxitischem Material umgeben auch die hellen Dachsteinkalkkomponenten und täuschen so einen größeren Lagerstätteninhalt vor. Die kleineren, bis ca. 10 cm breiten Spalten sind mit kalkreichem rötlichem Bauxit erfüllt. Die Kalzitkristalle sind mit freiem Auge gut sichtbar. Die größeren Karsthohlräume sind von hellrotem Bauxit mit ziegelförmiger Textur erfüllt.

Etwa 6 km südwestlich von Glanegg, unweit von Großgmain, liegen dunkelrote oolithische Bauxite dem Dachsteinkalk (= „Reiteralmkalk") mehr oder weniger flächenhaft auf (siehe Abb. 5) und werden von Sedimenten der Gosau überlagert. Daher stuft *Hillebrandt (1961)* diese Bauxite zwischen Coniac und Santon ein.

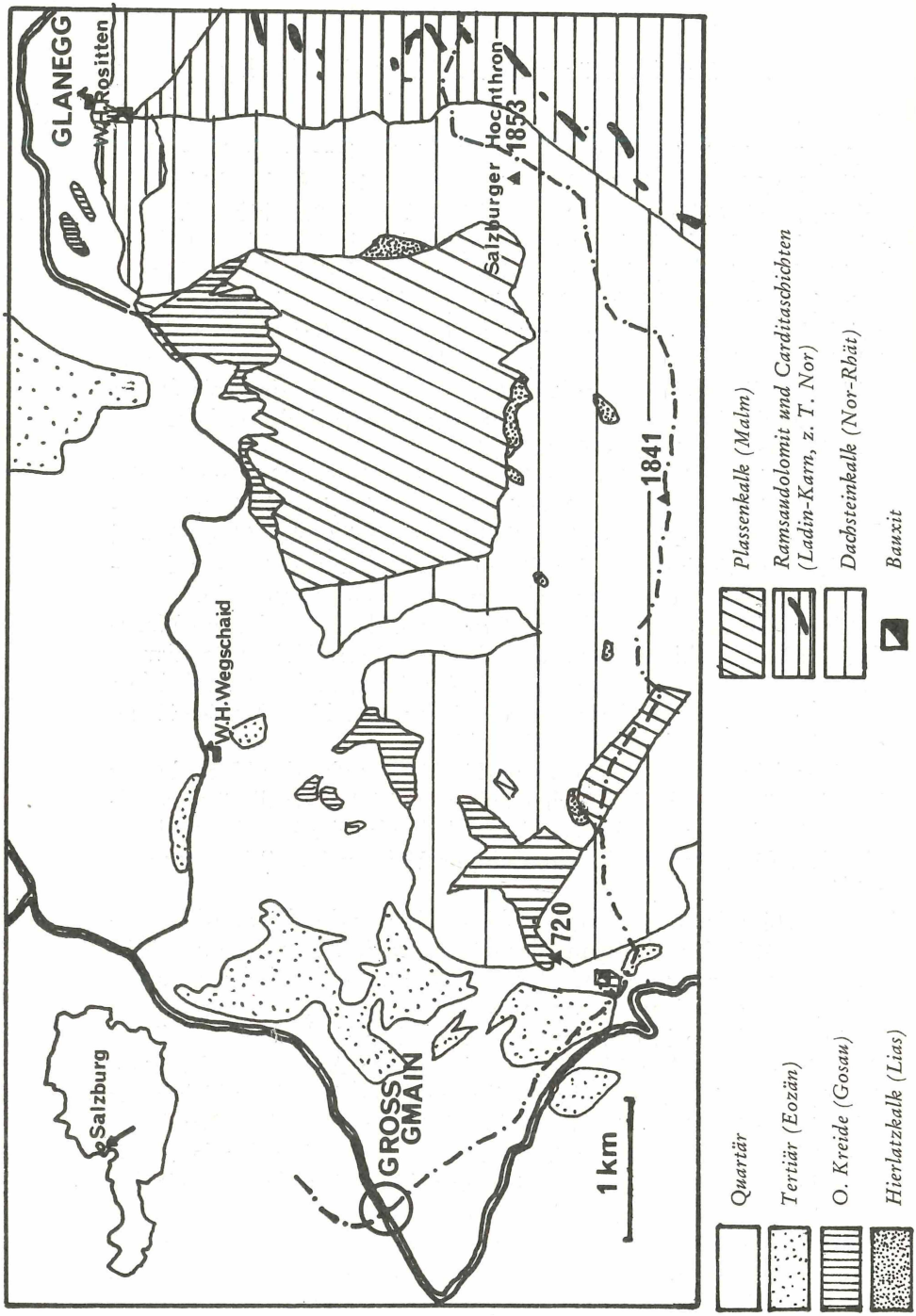
Einen Kilometer westlich von Großgmain befindet sich am Nordfuß des Lattengebirges (Deutschland) ein weiteres kleines Bauxitvorkommen, welches von *Herm* (1957, 43; 1962, Abb. 1) beschrieben wurde. An der Basis der mittleren Gosau tritt hier eine 5—40 cm mächtige Lage von hartem Bauxit auf.

Haberfelner (1951) und *Kozlowski (1956)* stufen den Untersberger Bauxit prägosauisch ein. Auch *Bardossy (1961)* stellt die österreichischen Bauxite generell in das Turon, hält also die Bauxitentstehung ebenfalls für vorgosauisch, was auch von *Valeton (1974)* übernommen wird.

Im Gebiet des Untersberges erfolgte die Bauxitsedimentation zwischen der Zeit der Abtragung der Glanegger Schichten (= Postconiac bzw. Postuntersanton) und der Sedimentation der höheren Basisschichten der Mittleren Gosau (tieferes Obersanton).

Da Fossilfunde in den Bauxiten sehr selten sind, wird auf die in der wissenschaftlichen Literatur wenig zitierte Arbeit von *Hrubesch* (1965) hingewiesen. Darin beschreibt er aus den Bauxitgeschieben der Glanriedler Moräne (700 m nordwestlich des ehemaligen Bergbaues von Glanegg) eine guterhaltene, aus 15 Arten bestehende Landschneckenfauna. Diese weist paläogeographische Beziehungen mit den Landschneckenfaunen der Oberkreide aus Südfrankreich, Ungarn und Istrien sowie dem Paläozän und Eozän des Pariser Beckens und dem Obereozän des Vicentins auf. Die nächsten rezenten verwandten Vertreter leben in S- und SE-Asien.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at



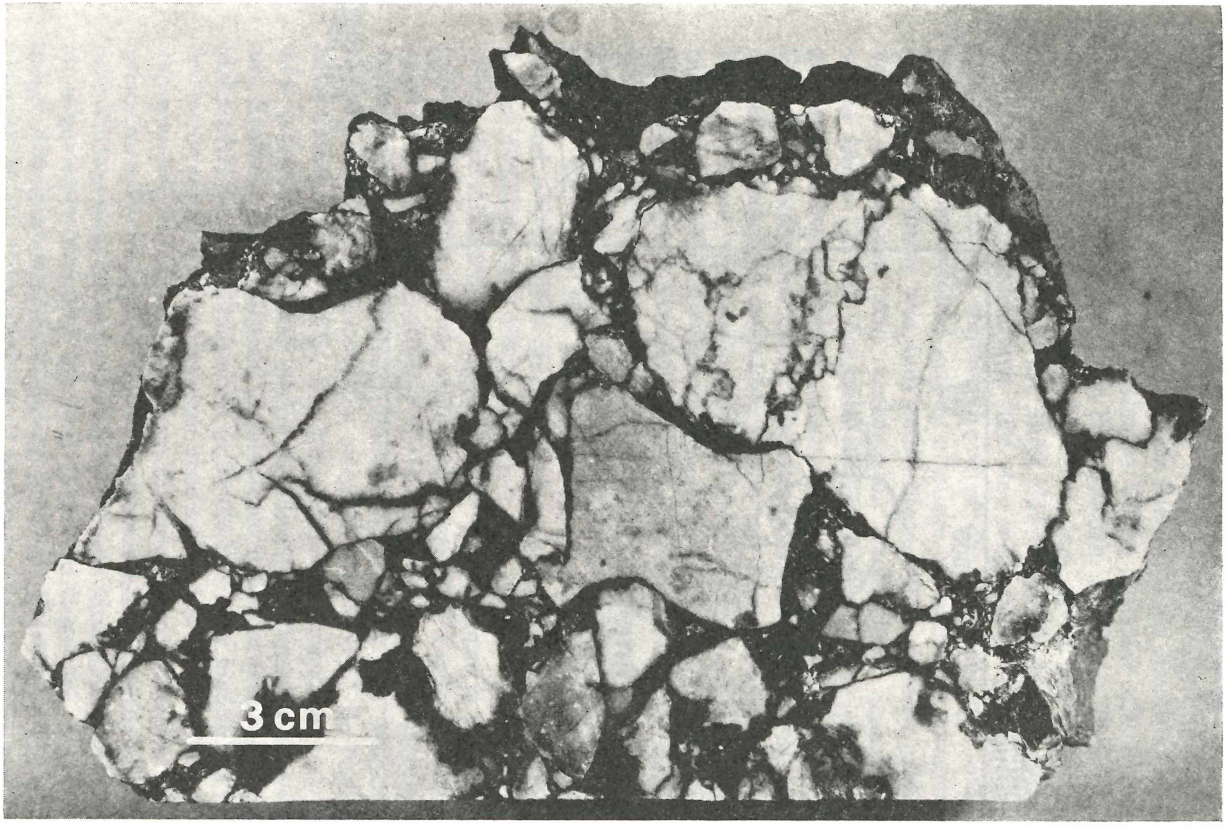


Abb. 2 Monomikte Brekzie aus Dachsteinkalk mit bauxitischem Bindemittel.
Abbau Glanegg (Rositten III).

©Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

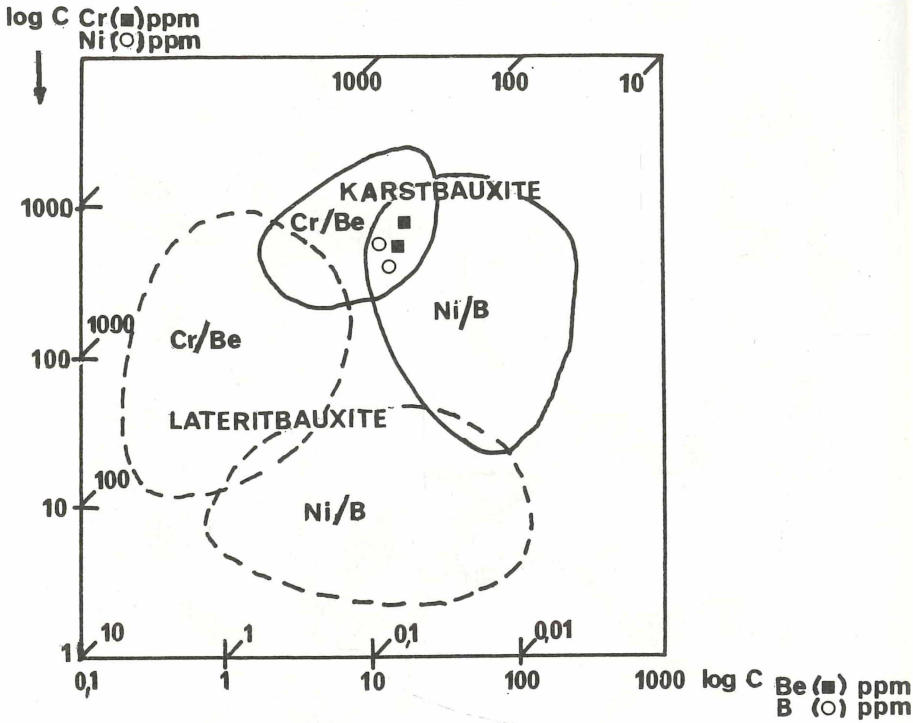


Abb. 3 Spurenelementgehalte der Untersberger Bauxite (Rositten) im Vergleich zu Lateritbauxiten (Analysenergebnisse aus *Schroll & Sauer:* 1964 übernommen).

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Die Entstehung der Karstbauxite ist noch nicht vollends geklärt. Nach der klassischen Terra-Rossa-Theorie von *Tucan* (1912) und *Kišpatić* (1912) soll Bauxit mehr oder weniger autochthon aus den liegenden Kalken entstehen. Für die Mehrzahl der Bauxitlagerstätten, wie auch bei den hier beschriebenen, dürfte aber eine allochthone Bildung zutreffen. In sämtlichen Steinbrüchen, welche im Dachsteinkalk des Untersberg-N-Fußes angelegt sind, dominieren jene charakteristischen rötlichen Farbtöne, die durch das tonige (entlang von Spalten und Klüften eingedrungene und das weiße Gestein umkrustende) Material verursacht werden. Es wird angenommen, daß das feinschlammige bis kolloidal gelöste allitische bis sialitische Material von Oberflächenwässern wie auch unterirdischen Karstwässern in die tektonisch angelegten und verkarsteten Hohlräume eingeschwemmt wurde (Abb. 2). Der Tonanteil kann aber in dem ursprünglich abgelagerten Material höher gewesen sein und die Entkieselung in den Spalten stattgefunden haben. Die chemischen Voraussetzungen hiefür, ein subtropisches bis tropisches Klima mit hohen Temperaturen und Niederschlägen, waren zur Zeit der oberen Kreide gegeben. Die allitische Wirkung der Karbonatunterlage begünstigte zusätzlich noch die Entkieselung (vgl. *Petrascheck*, 1956; *Okamoto, Okura und Goto*, 1957) und die Abfuhr der freiwerdenden Kieselsäure aus den klüftigen Kalken. Die Anreicherung von bestimmten Spurenelementen, wie z. B. Cr, Be, V, Zr, Nb, Ba u. a., ist für die Karstbauxite charakteristisch und unterscheidet diese deutlich von den Lateritbauxiten (vgl. *Schroll & Sauer*, 1964; 1968), Abb. 3.

Von den Abbauen Glanegg und Großgmain wurde je ein repräsentatives Handstück mittels *AAS* analysiert. Die Ergebnisse stimmen dabei mit den von *Kozlowski (1956, 158)* publizierten überein. Der Aufschluß der pulverisierten Bauxite erfolgte in HF, $HClO_4$ und NaOH. Die Al_2O_3-Werte liegen zwischen 54—62,6%, die Fe_2O_3-Gehalte zwischen 23,1—25%. Die Kieselsäurewerte schwanken zwischen 0,56 und 4,06% und sind im Vergleich mit den ebenfalls vorwiegend aus Boehmit und Hämatit bestehenden Bauxiten von Unterlaussa (8,7—19,26%) oder Dreistetten (4,2—26,3%) sehr niedrig. In keiner der untersuchten Proben konnten aber so hohe Werte (10,35% SiO_2) nachgewiesen werden wie diejenigen, die in den Analysen der Fa. Wetzler aufscheinen. Derartig hohe SiO_2-Gehalte wären auch für eine wirtschaftliche Verwendung zu hoch. Die TiO_2-Gehalte schwanken bei Bauxiten im allgemeinen zwischen 0,5 und 15% und liegen bei den Untersberger Bauxiten zwischen 3 und 4,9%. Diese Werte sind nur geringfügig höher als diejenigen von Unterlaussa (2,35—4,6%) und Dreistetten (1,2—2,7%) und sind auf winzige (3—8 um) Rutilnadeln, welche besonders in den Ooiden angereichert sind, zurückzuführen.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

	Rositten (nach *Kozlowski)*	Rositten	Großgmain
Al_2O_3	54,0	62,66*	59,21*
Fe_2O_3	23,1	25,07**	23,23**
FeO	0,33	—	—
SiO_2	4,6	0,56	4,06
TiO_2	4,9	3,09	3,06
MnO	0,04	0,12	0,02
MgO	0,28	0,18	0,13
NiO	0,06	—	—
CaO	0,3	0,1	0,06
Na_2O	0,24	0,01	0,02
K_2O	—	0,01	0,00 (in Spuren)
P_2O_5	0,07	0,11	0,01
SO_3	0,17	—	—
CO_2	0,6	—	—
H_2O+	11,7	12,07	12,51
H_2O-	1,47	0,37	0,83
Summe:	100,39	104,35	103,14

* Die Al_2O_3-Werte dürften um eine Spur zu hoch sein, da bei der Atom-Absorptions-Spektroskopie *(AAS)*, bei Anwesenheit von Ti eine Zunahme der Empfindlichkeit für Al erfolgt (vgl. *Willis, 1968)*.

** Fe_2O_3 als Totaleisen.

Tab. 1 Analysen der Untersberger Bauxite (in %)

Betriebsgeschichte des Bergbaues

Bereits im Jahre 1865 wurde vom Untersberg „Boluserde" bekannt, die in der sogenannten „Bolushöhle" in 960 m in den SE-Wänden des Schaflecks (untere Rosittenalm) gefunden wurde. Der 0,1 bis 1 m mächtige Bauxitausbiß in dieser Höhle verleitete sogar zur Schatzgräberei (vgl. *Czoernig-Czernhausen, 1926)*. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts erkannte man den Bauxit als einen wertvollen Rohstoff für die Aluminiumerzeugung. In den Jahren 1917/18 wurde man auf das Vorkommen am Untersberg bei Glanegg wieder aufmerksam und konnte dabei zahlreiche Ausbisse bis zur Talsohle feststellen. Ferner konnten auch südlich von Großgmain, nahe des Augustinergrabens, drei interessante Vorkommen gefunden werden.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Glanegg:

Noch 1918 deckten ein Linzer Unternehmen für Verwaltungen im Auftrage von Bernhard *Wetzler* (Großindustrieller in Wien) und Friedrich Freiherr *Mayr von Melnhof* (Großgrundbesitzer in Salzburg) das Terrain bei Glanegg mit Freischürfen ab. Nach der Anlage einiger Schurfröschen wurden 1919 und 1920 weitere Freischürfe angemeldet. Auch der Salzburger Rechtsanwalt Dr. Karl *Povinelli* sicherte sich im Jahre 1919 mit etlichen Freischürfen höffiges Gebiet in den Katastralgemeinden Morzg, Grödig, Glanegg und Großgmain. Herr *Mayr-Melnhof* und Dr. *Povinelli* waren aber an einer aktiven Beteiligung nicht interessiert und überließen Herrn *Wetzler* ihre Anteile. Am 27. April 1921 bewilligte die Berghauptmannschaft Wels vier Grubenmaße, die den Schutznamen „Bernhard" erhielten. Als Gegenleistung für den Verzicht vereinbarte man einen Abbauzins, dessen Höhe sich je nach Güte pro Tonne gewonnenen Bauxits richtete. Bergdirektor *Becker* wurde als Betriebsleiter bestellt und Dr. *Povinelli* mit der rechtlichen Vertretung betraut. Im Frühjahr 1921, nachdem Fördergleise und Abfüllvorrichtungen hergestellt waren, begann man, mit 8 bis 10 Arbeitern den Bauxit von der Talsohle her systematisch abzubauen. Bis Ende des Jahres wurden 26.000 q Bauxit mit einem Al-Gehalt von 56% gefördert und vorwiegend nach Deutschland abgesetzt. Mit dem plötzlichen Ableben von B. *Wetzler*, im Mai 1921, ging der Betrieb an seine Tochter über, die aber kein Interesse daran hatte. Das Unternehmen wurde an den Grundbesitzer, Herrn *Mayr-Melnhof*, im Herbst 1923 verkauft. In den folgenden Jahren 1924 und 1925 wurde der Betrieb mäßig weitergeführt und im Juli 1926, nach Löschung des Grubenfeldes „Bernhard", mangels weiterer ökonomisch gewinnbarer Vorräte aufgelassen. Infolge allgemeiner Rohstoffknappheit während des 2. Weltkrieges wurde auch das Bauxitvorkommen am Untersberg wieder interessant. So konnten am 3. Juli 1940 die Freischürfe an die Firma *Giulini* G. m. b. H. (Ludwigshafen am Rhein) verpachtet werden. Am 15. Juli 1940 begann man mit fünf Arbeitern mit den Schurf- und Prospektionsarbeiten. Die Leitung der Firma „Bauxitbergbau Untersberg" übernahmen Ing. J. *Jungwirth* und D. *Passamini*. Nach Bemusterung verschiedener Ausbisse erkannte man, daß die tieferen Horizonte in der Abbauperiode Wetzler größtenteils verhaut worden waren. Man sah sich daher gezwungen, nun die höher gelegenen Ausbisse aufzuschließen. Im September errichtete man die Unterkunftshütte, Feldschmiede, Kompressorhütte und das Sprengmittelmagazin. Im Oktober war es bereits möglich, den „Rosittenstollen" in 535 m NN anzuschlagen, der später als Unterfahrungs- und Förderstollen eines noch höher gelegenen Abbaues in 565 m NN dienen sollte. Inzwischen war der Arbeiterstand auf zehn, teils Kriegsgefangene, gestiegen. Im Jänner 1941 erreichte der „Rosittenstollen" eine Länge von 40 m. Auch die

©Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

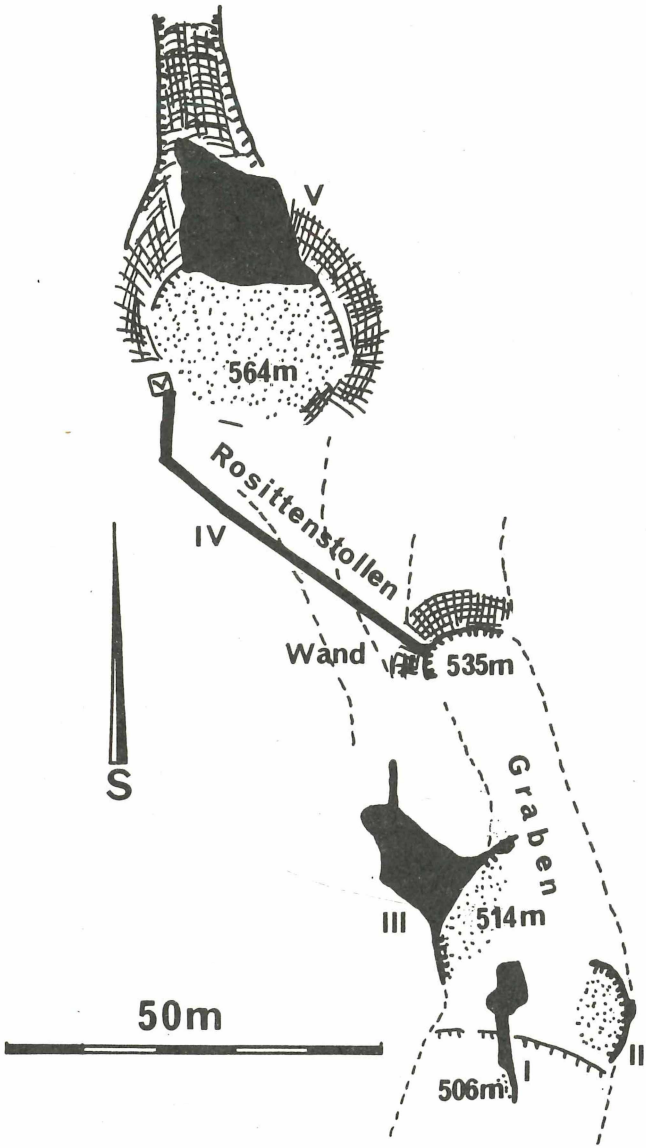


Abb. 4 Grundriß vom Bergbau Glanegg
Vermessung: *R. Kals & H. Knapczyk* (1974) für den LVfHK.
Anschlußpunkt: Gasthaus Rositten (461 m)
Salzburger Höhlenkataster Nr.: 1339/139

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

älteren Abbaue wurden wieder beschürft und das Haufwerk auf Halde gestapelt. Vom Stollen aus wurde ein 18,5 m hoher Aufbruch zum oberen Ausbiß durchörtert und im Mai durchgeschlagen. Neben dem eigentlichen Abbau im Juni und Juli 1941 errichtete man Verladerutschen mit Geleisanschluß zum Gasthaus Rositten. Schließlich waren Ende Juli die Vorräte abgebaut, weshalb die Vortriebsarbeiten eingestellt wurden. In den folgenden Monaten transportierte man mit Pferdefuhrwerken den gewonnenen Bauxit zur nächsten Reichsbahn. Im August waren es 21.630 kg, im September 40.0975 kg und im Oktober 261.725 kg. Im Dezember wurde der Bergbau aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt.

Großgmain:

Wie bereits erwähnt, wurde auch südlich von Großgmain das Gebiet um den Augustinergraben mit Freischürfen abgedeckt. Das ebenfalls an B. *Wetzler* verpachtete Vorkommen wurde nach der Anlage von Schurfröschen zum Abbau vorbereitet. Die am 20. Juni 1922 bewilligten beiden Grubenmaße trugen den Schutznamen „Mathilde". Infolge des Ablebens von B. *Wetzler* und des anschließenden Verkaufs an *Mayr-Melnhof* mußte der Betrieb vorübergehend eingestellt werden. In den Jahren 1924—1933 ließ der Grundbesitzer immer wieder Schurfarbeiten durchführen. Der zu hohe Kieselsäuregehalt der Proben, welche meist an deutsche Unternehmen ergingen, ließ die Lagerstätte uninteressant erscheinen, so daß das Grubenfeld 1933 zu löschen war. Wenige Jahre später, mit dem Ziel, drei Ausbisse zu bemustern, begannen zwei Arbeiter aus Leoben am 1. 3. 1939 wieder mit Schurfarbeiten. Kleine Tag- und Stolleneinbauten wurden angelegt. Diese Untersuchungen mußten jedoch am 23. 9. 1939 wegen zu hohen SiO_2-Gehalts des Bauxits wieder eingestellt werden. Nach der Verpachtung des Schurfgebietes an die Firma *Giulini* und weiteren Untersuchungen,

---

Den Abbau erreicht man am besten, wenn man den Reitsteg, welcher beim Gasthaus Rositten beginnt, bis zum Felsblock mit dem Gedenkmarterl emporsteigt und dann nach Westen, ca. 90 m, eben quert, bis zu den ersten Aufschlüssen.

I. Der Vortrieb führt etwa 10 m unter das Bachbett (506 m NN).

II. Nische mit großer Bauxithalde etwa 20 m SW oberhalb von I.

III. SE von I gelegener (514 m NN) hallenartiger Ausbruch mit mächtigem Portal. Der Ausbruch reicht etwa 15 m ins Berginnere. Nach Süden wurde ein 7 m langer Probestollen vorgetrieben.

IV. Von III gegen das SSE verlaufende Bachbett hinauf, bis zu einer kleinen Wasserfallstufe erreicht man den leicht befahrbaren Rosittenstollen. Dieser führt anfangs nach SE, dreht sich im rückwärtigen Teil nach SSE, um nach 57 m (bei 68 m Gesamtlänge) bei einer Verbruchshalde zu enden.

V. Oberhalb, östlich der Wasserfallstufe, zieht eine steile, trockene Rinne hinauf, die in eine großräumige Aushöhlung (in 564 m NN) führt, welche etwa 20 m in den Berg hineinreicht. Eine mächtige Verbruchshalde ist ihr vorgelagert.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

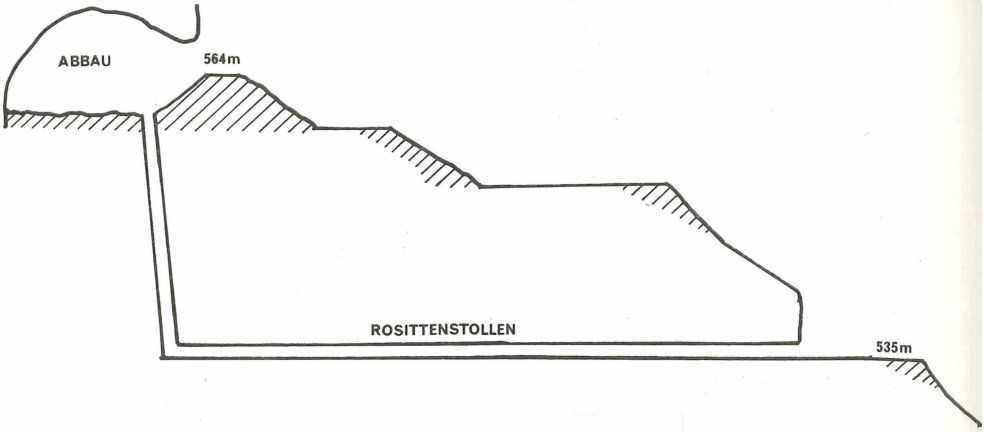


Abb. 5 Saigerriß durch den oberen Teil des Bauxitbergbaues bei Glanegg

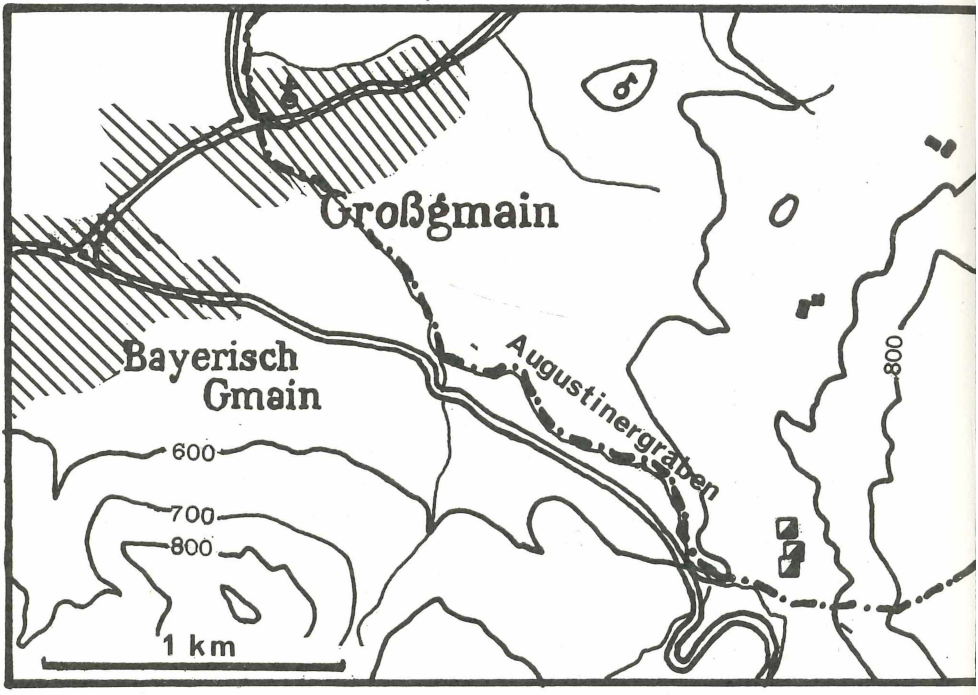


Abb. 6 Lageskizze der Bauxitausbisse (◪) bei Großgmain

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

die nicht günstig ausfielen, wurden die Arbeiten im Juli 1940 erneut eingestellt. Seither kam es zu keiner bergbaulichen Tätigkeit. Beide Vorkommen, Glanegg und Großgmain, zählen heute samt den Schurfrechten zum Besitz von Dipl.-Ing. *Mayr-Melnhof.*

In Österreich kam 1965 die ohnedies geringe Bauxitproduktion zum Erliegen, nachdem 1960 noch 26.000 t, 1964 nur mehr 3700 t abgebaut wurden.

Danksagung:

Die Autoren danken Herrn Dipl.-Ing. F. *Mayr-Melnhof* für die Genehmigung zur Einsichtnahme in unpublizierte Akten über den Bergbau sowie dem Salzburger Höhlenverein, besonders Herrn H. *Knapczyk,* für die Überlassung des Grubenplanes. Herrn Univ.-Prof. Dr. H. *Meixner* und Frau Dr. E. *Kirchner* danken wir herzlich für Erlaubnis, am Röntgendiffraktometer zu arbeiten. Nicht zuletzt gilt unser Dank Frau Mag. G. *Andorfer* und Frau Mag. J. *Herbst* für die *AAS*-Analysen.

Literaturverzeichnis

Allen, V. T. (1952): Petrographic relations in some typical bauxite and diaspore depositis. — Bull. Geol. Soc. Amer., *63,* 649—688, 6 Taf., 10 Tab., Washington.

Brown, G. (Ed.) (1972): The X-Ray Identification and Crystal Structures of Clay Minerals. — Mineralogical Society (Clay Mineral Group) XI +544 S., London.

D'Ambrosi, C. (1940): Sull'età e sul significato geologici dei calcari brecciati di Orsera in Istria e delle loro bauxiti. — Boll. Soc. Geol. Ital., *59,* 25—36, Roma.

Del-Negro, W. (1950): Geologie von Salzburg. 348 S., Innsbruck (O. J. Wagner).

Bardossy, G. (1957): Geologia boksitovych mestoroždenij Vengrii.

— *(1958):* The geochemistry of Hungarian bauxites. Part I, II. Acta geologica Acad. Sci. Hung., *5,* 103—155, 255—285, Budapest.

— *(1961):* Sur la composition et la genèse des bauxites de la Hongrie. — Annales Instituti Geologici Publici Hungarici, *49* (4), 1017—1026, 1 Abb., 1 Taf., Budapest.

— *(1961):* Mineralogisch-petrographische Untersuchungen einiger Bauxite aus den niederösterreichischen Kalkvoralpen. — Jb. Geol. B. A., *104,* 405—414, 5 Abb., 2 Tab., Wien.

— *(1964):* Die Entwicklung der Bauxitgeologie seit 1950. — Symposium sur les Bauxites I, 31—50, 4 Abb., 2 Taf., Zagreb.

Barnabas, K. (1957): Geologische Untersuchungen des Bauxitgebietes von Halimba und Nyirád. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., *46* (3), 409—429, 5 Abb., (ungar. mit dtsch. Zusammenfassung), Budapest.

— *(1962):* Stratgrafičeskoe položenie mestoroždenij melovych boksitov Vengrii. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., *49* (4), 1005—1014, 1 Tab., Budapest.

— *(1962):* Die stratigraphische Lage der Bauxitvorkommnisse der Kreidezeit in Ungarn. — Ann. Inst. Geol. Hungar., *49* (4), 1015—1016, Budapest.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Beck-Mannagetta, P., R. Grill, H. Holzer & S. Prey (1966): Erläuterungen zur Lagerstätten-Karte 1:1,000.000 von Österreich, 74 S., 6 Tab., 1 Taf., Wien (Holinek).

Beneslavsky, S. J. (1958): Minéralogie des bauxites sédimentaires. in: Les Bauxites, leur minéralogie et leur genèse. — Symposium Moskau, 1—50, Moskau.

— *(1963):* Minéralogie des Bauxites (Critères d' Evaluation de la Quantité et des Propriétés technologiques des Minerais bauxitiques d'après leur Composition. — Gosgeolve Khizdat, Moscow., 170 S., (Übersetzung Nr. 4706 B. R. G. M. — Paris).

— *(1959):* Chemical and mineralogigac composition of bauxites and some problems concerning the genesis of their minerals. — Acta Geol. Acad. Sci. Hungar., *6* (1/2), 55—64, Budapest.

Bušinskij, G. I. (1958): O genetičeskich tipach boksitov. Boksity, ich mineralogija i genezia. — Izd. AN. ZSSR, (Symposium Moskau) 176—263, Moskau.

— *(1958):* Teorija A. D. Archangelskogo o genezise boksitov v svete sovremennych dannych. — Boksity, ich mineralogija i genezis. — Izd. AN. ZSSR. Moskau.

— *(1964):* Types of Karst Bauxite deposits and their genesis. — Symposium sur les Bauxites, Oxydes et Hydroxydes d'Aluminium I., 93—105, 3 Abb., Zagreb.

Butterlin, J. (1958): A propos de l'origine des bauxites des régions tropicales calcaires. — C. R. Soc. Geol. France *8* (6), 121—123, Paris.

Caroll, D. & H. C. Stanley (1959): Leaching of clay minerals in limestone-environment. — Geochim. Cosmochim. Acta, *16*, 83—87, London.

Carozzi, A. V. (1960): Microscopic sedimentary petrography. — 485 S., New York-London (Wiley & Sons).

Czoernig-Czernhausen, W. (1926): Die Höhlen des Landes Salzburg und seiner Grenzgebirge. Mit einem Beitrag zur Geologie der Salzburgischen Höhlen von M. Hell. — 159 S., 1 Karte, 20 Taf., 6 Planbeilagen, 60 Höhlenpläne. Verein für Höhlenkunde in Salzburg.

Dittler, E. & Kühn O. (1933): Die Genesis der Sanntaler Bauxite (Jugoslawien). — Chemie der Erde, *8*, 462—495, 1 Taf., — Jena.

— *(1936):* Über den Bauxit von Dreistätten in Niederösterreich. — Verh. Geol. B. A., Jg. 1936, 233—237, Wien.

Ewing, F. J. (1935): The structure of diaspore. — J. chem. Phys., *3*, 203—207, Lancaster, N. Y.

Fischer, E. C. (1955): Annotated bibliography of the bauxite deposits of the world. — U. S. Geol. Surv., Bull., *999*, 221 S., 1 Karte, Washington.

Gedeon, T. (1952): The possibility of bauxite formation. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung., *1* (1), 65—77, Budapest.

Gladkovsky, A. K., Ushatinsky I. N. (1964): Genesis and Alteration of Aluminium Minerals in Bauxites. — Symposium sur lees Bauxites, Oxydes et Hydroxydes d'Aluminium, I. 153—170, 6 Abb., 4. Taf., Zagreb.

Haberfelner, E. (1951): Zur Genesis der Bauxite in den Alpen und Dinariden. — Berg- u. Hüttenmänn. Mh., *96* (4), 62—69, Wien (Springer).

Harder, E. C. (1949): Stratigraphy and Origin of Bauxite Deposits. — Bull. Geol. Soc. Amer., *60*, 886—908, Washington.

— *(1952):* Examples of bauxite deposits illustrating variations in origin. — Problems of clay and laterite origin. — Amer. Inst. Mining Met. Eng., 35—64, New York.

Herm, D. (1962): Die Schichten der Oberkreide (Untere, Mittlere und Obere Gosau) im Becken von Reichenhall (Bayerische/Salzburger Alpen), — Z. dtsch. geol. Ges., *113* (2/3), 320—338, 4 Abb., Hannover.

Hillebrandt, A. v. (1961): Erläuterungen zur geologischen Karte 1:25.000, Blatt Untersberg 822. — 16 S., unpubliziertes Manuskript.

Hrubesch, K. (1965): Die santone Gosau-Landschneckenfauna von Glanegg bei Salz-

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

burg, Österreich.-Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., *5*, 83—120, 5 Taf., 1 Abb., München.

Keller, W. D. (1958): Argillation and direct Bauxitisation in Terms of Concentrations of Hydrogen and Metal Cations at Surface of Hydrolyzing Aluminium Silicates. — Bull. Amer. Ass. Patrol. Geol., *42*, 233—245, Stillwater, Oklahoma.

Kišpatić, M. (1912): Bauxite des Kroatischen Karstes und ihre Entstehung. — N. Jb. Min. Paläont., Beil. Bd., *34 B*, 513—522, Stuttgart.

Klappacher, W. & Mais, K. [Ed.] *(1975):* Salzburger Höhlenbuch, I., Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle" *23*, 333 S., 107 Abb., 2 Taf., Salzburg.

Köhler, A. (1955): Ein Vorkommen von Carnotit im Bauxit von Unterlaussa. — Jb. O. Ö. Musealvereins, *100*, 359—360, Linz.

Konta, J. (1958): Proposed classification and terminology of rocks in the Series bauxite-clay-iron ore. — J. Sed. Petrol., *28*, 83—86, Tulsa, Oklahoma.

— *(1954):* Petrografické a chemické studium bauxitů od Markusovců (Vychodní Slovensko). — Rozpravy ČSAV, roč., *64*, seš 4, Praha.

Kozlowski, C. (1956): Der Mineralbestand österreichischer Bauxite. — Karinthin, *33*, 156—161, Knappenberg.

L'udovit, I. (1970): Nové náhlády na genézu Bauxitov a ich aplikácia na slovenský región. — Geol. práce, Správy, *51*, 211—222, Bratislava.

Mehmel, M. (1939): Datensammlungen zum Mineralbestimmen mit Röntgenstrahlen. — Teil. I., — Fortschr. Min., Kristallogr. u. Petrographie, *23* (2), 91—118, Berlin.

Miholić, S. (1956): Die Entstehung der Bauxite auf Kalk. — Berg- u. Hüttenmänn. Mh., *101* (2), 38—40, Wien.

Okamoto, G., Okura, T. & Goto, K. (1957): Properties of silica in water. — Geochim. Cosmochim. Acta, *12*, 123—132, London.

Petraschek, W. E. (1956): Fragen und Entstehung ostmediterraner Kalkbauxite. — Erzmetall, *9*, 368—370, Stuttgart.

Riedl, H. (1973): Zum Problem eines oberkreidezeitlichen Karstes in den Fischauer Bergen (N. Ö.) — in: *Lendl, E. & Riedl, H.* (Ed.): „Beiträge zur Klimatologie, Meteorologie und Klimamorphologie", Festschrift für Hanns Tollner zum 70. Geburtstag, 205—228, 1 Abb., Salzburg (Selbstverlag des Geographischen Institutes der Universität in Salzburg).

Roch, M. E. (1956): Les Bauxites de Province: des poussières fossiles? — C. R. Acad. Sci. Paris, *242*, 2842—2849, Paris.

— *(1958):* Regards sur les bauxites italiennes, comparasion avec d'autre formations. — C. R. somm. Séances Soc. Géol. France, 1958, p. 315, Paris.

Ruttner, A. (1954): Gefügestudien im Bereich des Bauxitbergbaues Unterlaussa. — Tschermaks Min. Petr., Mitt., 3. Folge, *4*, 145—158, Wien.

Schadler, I. (1948): Ein neues Bauxitvorkommen in Oberösterreich. — Verh. Geol. B. A., Jg. 1948, H. 7—8, 136—137, Wien.

Schroll, E. & Sauer D. (1964): Ein Beitrag zur Geochemie der Seltenen Elemente in Bauxiten. — Symposium sur les bauxites, oxydes et hydroxydes d'aluminium. I., 201—225, 7 Abb., 5 Zab., Zagreb.

— *(1968):* Beiträge zur Geochemie von Titan, Chrom, Nickel, Cobalt, Vanadium und Molybdän in bauxitischen Gesteinen und das Problem der stofflichen Herkunft des Aluminiums. — ICOBA Zagreb, *5*, 83—96, Zagreb.

Schüller, A. (1957): Mineralogie und Petrographie neuartiger Bauxite aus dem Gun-Distrikt Honan-Provinz (China). — Geologie, *6*, 379—399, 2 Abb., 6 Taf., 4 Tab., Berlin.

Tichy, G. (1975): Geologische Übersicht (Untersberg). in: *Klappacher, W. & Mais, K.* (Ed.): Salzburger Höhlenbuch I., Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle", *23*, 81—85, Abb. 27, Salzburg.

Tucan, F. (1912): Terra rossa, deren Naturbestand Entstehung. — N. Jb. Min. Paläont., Beil. Bd., *34*, 401—430, Stuttgart.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

— *(1913):* Zur Bauxitfrage, — Zbl. Min. Paläont., Jg. 1913, 65—68, Stuttgart.

Valeton, I. (1962): Petrographie und Genese von Bauxitlagerstätten. — Geol. Rdsch., *52*, 448—474, Stuttgart.

— *(1967):* Laterite und ihre Lagerstätten. — Fortschr., Min., *44*, 67—130, 28 Abb., 25 Tab., Stuttgart.

— *(1972):* Bauxites. Development in Soil Science 1, 226 S., 119 Abb., 42 Taf., Amsterdam, London, New York (Elsevier).

Valeton, I. & Klint, W. (1962): Petrographie der Bauxite von Mazaugues/Südfrankreich. — Geol. Rdsch., *52*, 475—492, 12 Abb., Stuttgart.

Waagen, L. (1936): Die Bauxitlagerstätten in Österreich und den sogenannten Nachfolgestaaten und deren praktische Verwendbarkeit. — Z. prakt. Geol., *44*, 133—143, Halle (Saale).

Weisse de, G. (1948): Les Bauxites de l'Europe Centrale (Province Dinarique et Hongrie). — Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat. No. 58, 1—162, Lausanne.

— *(1949):* Les Bauxites de l'Europe Centrale et leur genèse. — Bull. Ass. Suisse des Géol. et Ing. du Pétrole, *15*, No. 49, 19—28.

Willis, J. B. (1968): Atomic Absorption Spectroscopy with high temperature fla-
des Géol. et Ing. du Pétrole, *15*, No. 49, 19—28, Basel.

Zans, V. A. (1959): Recent views on the origin of bauxites. — Geonotes *1*, No. 5, 123—132, Kingston, Jamaika.

Zsindely, S. und Kotsis, T. (1964): Über den Karbonatgehalt der Bauxite und Hangendgesteine. — Symposium sur les Bauxites Oxydes et Hydroxydes d'Aluminium II., 173—179, 4 Abb., 1 Tab., Zagreb.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitt(h)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 118

Autor(en)/Author(s): Günther Wilhelm, Tichy Gottfried

Artikel/Article: Bauxitbergbau in Salzburg. 327-340