

2. Vorläufiger Bericht über die Art des Auftretens der Bauxite im nördlichen Bihar (Királyerdő).

VON PAUL ROZLOZSNIK.

Seitdem man zur Erkenntnis gelangt ist, daß der früher als minderwertiges Eisenerz betrachtete Bauxit des Bihargebirges ein Aluminiumerz ist, sind über dieses Thema schon mehrere Arbeiten erschienen, von denen sich die Arbeiten von J. v. SZÁDECZKY, R. LACHMANN und O. PAULS auch mit der Geologie der Bauxite befassen.¹⁾ Jeder dieser drei Autoren ist zu anderen Resultaten gelangt, die kurz im folgenden zusammengefasst werden können.

SZÁDECZKY glaubte gelegentlich des Studiums der Vorkommnisse von Jádremete einen Zusammenhang zwischen der Verbreitung des Bauxits und der Gesteine der Granodiorit- (Dacogranit)-Reihe entdeckt zu haben, und hält den Bauxit deshalb für hydrothermale Ablagerung. Nach den Beobachtungen von R. LACHMANN ist das Vorkommen des Bauxits im Királyerdő ein derartig unregelmäßiges, daß es mit keinerlei bestimmten tektonischen Linien in Beziehung gebracht werden kann. Nach seiner Auffassung sind noch vor der Ablagerung der oberen Kreide durch die Klüfte der mesozoischen Kalkplatte schwefelig-eisenhaltige Thermen emporgedrungen, die nach Auslaugung der tonigen Bestandteile des Malmkalkes dieselben auf sehr kompliziertem Wege zu Bauxit umwandelten; aus den Bauxitlösungen schieden sich in den geeigneten Partien des Kalkes durch metasomatische Verdrängung die einzelnen Bauxitvorkommen aus. Nach der Ansicht von PAULS ist der Bauxit nichts anderes, als Terra rossa, der unlösliche Rückstand des Kalkes, der sich

¹⁾ J. v. SZÁDECZKY: Die Aluminiumerze des Bihargebirges. (Földtani Közlöny Bd. XXXV. 1905. p. 247.)

R. LACHMANN: Neue ostungarische Bauxitkörper und Bauxitbildung überhaupt. (Zeitschrift für praktische Geologie 1908. S. 353.)

O. PAULS: Die Aluminiumerze des Bihargebirges und ihre Entstehung. (Zeitschrift für praktische Geologie, 1913.)

im Laufe der Zeiten in den Vertiefungen und Spalten des Kalksteines zu größeren Vorkommnissen anhäuften.

Während des Weltkrieges schritt man an eine intensive Ausbeutung des Bauxits und dieser zufolge ist das Vorkommen dieses Erzes heute in zahlreichen künstlichen Aufschlüssen viel genauer zu studieren, als dies früher möglich war. Dank meiner Kriegseinteilung hatte ich Gelegenheit im Jahre 1916 auch diese Aufschlüsse auf das eingehendste zu studieren, und da ich an eine Bearbeitung des gesammelten Materiales erst nach dem Kriege denken kann, will ich hier nur über meine an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen kurz berichten.

Nach meinen Beobachtungen kommt der Bauxit als ein Glied der oberen mesozoischen Schichtengruppe an der Grenze des Malm (Tithon) und unteren Kreidekalkes vor. Doch darf man dabei an keine zusammenhängende Schicht denken, wie dies Herr Bergwerksdirektor FR. MEZEY — dessen Schürfungen eben zu der Erkenntnis der Bauxitnatur des Erzes führten — schon seit längerer Zeit betont. Der Bauxit bildet in diesem Horizont, welcher als Bauxitniveau bezeichnet werden kann, napf- und muldenförmige Körper von verschiedener Größe; zwischen den einzelnen Vorkommnissen ist das Bauxitniveau größere Strecken hindurch entweder ganz bauxitfrei oder es sind nur kleinere Bauxitnester oder netzartige Bauxitdurchwebungen zu beobachten. Praktisch kann der überwiegende Teil des Bauxithorizontes als inproduktiv bezeichnet werden. Die Dimensionen der einzelnen Vorkommnisse sind also überaus verschieden. Größere Vorkommnisse liefern 10000—20000 Tonnen, doch sind auch noch erreichere Vorkommen bekannt (Facza Arsza bei Jádremete). Die obere Begrenzung der einzelnen Erzkörper gegen die Kreide zu ist eine ebene Fläche, gegen das Tithon zu hingegen ist die Begrenzung gewöhnlich sehr unregelmäßig. Infolge der Kalkhöcker und dazwischen liegenden Vertiefungen des Tithonkalkes schwankt die Mächtigkeit des Bauxitlagers von Schritt auf Tritt. Im Liegenden, also im Tithon sind auch die oben erwähnten netzförmigen Durchwebungen zu beobachten, besonders bei beginnender Vertaubung des Bauxithorizontes.

Im übrigen ist die Grenze zwischen dem Kalkstein und dem Bauxit in der Regel scharf; nur sporadisch traf ich Kalksteine an, in denen Bauxitmaterialbeimengungen schon mit freiem Auge wahrzunehmen sind. Die Basis der Bauxitablagerung ist seltener konglomeratisch, in welchem Falle der Kalk die Rolle des Schotters spielt, der Bauxit aber als Zement dient. Häufiger ist die tiefste Bauxitschicht heller, an Kieselsäure reicher, oft aber weicht sie nicht im mindesten von der Hauptmasse ab.

Die beschriebenen Lagerungsverhältnisse deuten darauf hin, daß zwischen dem Tithon und der unteren Kreide eine stratigraphische Lücke besteht: der Bauxit setzte sich in den Vertiefungen des zu Beginn der unteren Kreide aus dem Meere auftauchenden Tithonkalkes ab. In seinen Lagerungsverhältnissen stimmt also unser Bauxit vollkommen mit den Vorkommnissen in Frankreich, Italien und an der Adria überein.

Diese Niveaubeständigkeit des Bauxites ist geologisch deshalb von Bedeutung, weil die Abgrenzung der unteren Kreide vom Tithon nur dadurch ermöglicht wird. Die Hangendschicht des Bauxites ist allenthalben eine 4—6 m mächtige, dunkelgraue, häufig in Kalzit umgewandelte Gastropodenschalen führende Kalksteinbank, über welche die hellen dichten, charakteristische Strukturen aufweisenden, häufig foraminiferenführend-oolitischen und zuweilen Requienien enthaltenden Kalke der unteren Kreide folgen. Für den Malmkalk sind im allgemeinen Crinoidenstielglieder charakteristisch, im Királyerdő setzen sich die oberen Schichten häufig aus Steinalgen (Lithothamnium?) zusammen. An der Basis des Bauxites konnte ich außer Korallen, Gastropoden, Spongien usw. auch Dicerias-Querschnitte beobachten.

Die tieferen Schichten des Malm bildet bei Jádremete, S-lich von Barátka, und im allgemeinen in der Gegend an der Sebeskörös ein dunkler grauer feuersteinführender Kalk; E-lich von Bihardobrozd ist dieser Kalk in sehr geringer Mächtigkeit vorhanden, und über ihm folgt feinkörnig scheinender Kalkstein. Eine genaue Gliederung und eine Beschreibung der charakteristischen Strukturen will ich erst in meiner ausführlichen Arbeit versuchen.

Mit diesem höheren Alter des Bauxites stimmt auch sein Erhaltungszustand überein, er wurde ja von allen jenen tektonischen Vorgängen betroffen, die die Schichtenfolge seit der unteren Kreide betrafen. In frischem Zustande ist es ein überaus zähes, hartes und sehr klüftiges Gestein. Die reichlich vorkommenden Harnische wurden bereits von früheren Forschern erwähnt; stellenweise, wie am Oszojhegy bei Bihardobrozd weist er auch Fältelungen auf, am Kicsorahegy bei Barátka ist er aber an einem Punkte ganz schieferig, seine Struktur entspricht hier vollkommen jener der Tonschiefer. In der Gegend von Jádremete erlitt er, wie schon PAULS erwähnt, durch Gesteine der Granolioritreihe eine Kontaktmetamorphose. Hierauf ist der dort reichlichere Pyritgehalt des Bauxites zurückzuführen; bei intensiverer Kontaktmetamorphose nimmt das überaus harte Gestein eine schwärzliche Färbung an, auf den Klüften sind schöne Bezüge aus Diasporkrystallen entstanden, auch weist der Bauxit an solchen Stellen einen geringeren Wassergehalt auf. Letzterer Umstand dürfte mit dem von SZÁDECZKY konstatierten Korund-

gehalten zusammenhängen. Die kontaktmetamorphen Abarten sind infolge ihrer schwierigen Aufschließbarkeit zur Erzeugung von Aluminiumhydrat nicht zu gebrauchen.

In der Grube Pobráz bei Jádremete konnte ich im Bauxitkörper auch dünne Eruptivgänge beobachten. Das stark zersetzte Gestein führt ungemein viel Einschlüsse von krystallinischen Schiefen.

Die Erscheinungsform der Bauxitvorkommnisse wird durch morphologische Faktoren überaus beeinflußt. Tritt das Bauxitniveau an steilen Talhängen zutage, so zeigen die Ausbisse die Querschnitte der Vorkommen. Mit einem solchen Falle haben wir es an den Talhängen von Jádremete zu tun (Der „Spalten-Typus“ von PAULS).

Ein ganz anderes Bild entfaltet sich uns auf den pliozänen Rumpfflächen. Der Bauxitkörper leistet gegenüber der Erosion natürlich einen unvergleichlich stärkeren Widerstand als der Kalkstein. Wenn demzufolge der hangende Kalkstein schon längst der Erosion (vornehmlich der Korrosion) zum Opfer gefallen ist, sehen wir den Bauxitkörper noch in ganz zusammenhängender Masse erhalten. An seiner Auflösung arbeitet die Korrosion von unten und oben in gleicher Weise, wobei die Klüfte und etwaige Verwerfungen eine hervorragende Rolle spielen. Die lösende Wirkung des Wassers kommt vornehmlich an der Grenze des Bauxitkörpers und des Kalksteines zur Geltung, indem hier das Wasser in dem Kalke Löcher auslöst, besonders aber erweitert es die bereits vorhandenen Vertiefungen. Die erweiterten Klüfte und Vertiefungen füllen sich mit Karstlehm.¹⁾ Die untere Begrenzung des Vorkommnisses wird noch unregelmäßiger als sie ursprünglich war, und zwischen den steil trichterförmigen Vertiefungen bilden sich 3—7 m hohe, schlanke Kalkriffe. Der zusammenhaltende Bauxitkörper löst sich unten und oben in Blöcke auf und vermengt sich mit dem Karstlehm. Durch vollständigen Zerfall des Bauxitkörpers entstehen die sekundären, eluvialen Vorkommnisse. Die Aufschlüsse von Barátka und Albiora zeigen uns eine ganze Reihe der Zwischenstadien. Da die nötigen Kräfte zu einem Abtransport des so entstandenen Haufwerkes infolge der vertikalen Entwässerung fehlen, sind bauxithaltige Karstlehm- und Haufwerkvorkommnisse auf der ganzen Malm-Rumpffläche zu beobachten, ja sie können sogar auf die Oberfläche des älteren Jura übergreifen. Aus dieser großen Verbreitung des Bauxitbruchstücke führenden Karstlechmes auf den Rumpfflächen, den vom Bauxitniveau abgesonderten zusammenhängenden Erzkörpern und

1) So bezeichne ich einstweilen den Terra rossa-artigen Lehm der früheren Autoren, da er die lebhaft rote Farbe der Terra rossa entbehrt, und auch sein Eisengehalt zu niedrig ist, um als Terra rossa bezeichnet werden zu können.

schließlich aus der Vermengung des bauxitischen Materiales mit dem Karstlehm erklärt sich der Umstand, daß die Gesetzmäßigkeit des Auftretens der Aufmerksamkeit der bisherigen Forscher entgangen ist.

Die analoge Entstehung des Bauxites ist im Királyerdő ebenso deutlich zu sehen wie bei Jádremete. Namentlich sind die Vorkommnisse an den Talhängen, wie z. B. längs des Gehänges im Szohodoler Tale genaue Ebenbilder der Vorkommnisse von Jádremete; auf den Rumpfflächen aber, wo die Aufschlüsse in unmittelbarer Nähe des Bauxitniveaus angelegt wurden, zieht sich der Bauxit ebenfalls unter den dunklen Hangendkaik hinein. Von diesem Niveau weiter entfernt blieb der Bauxit stets an der Oberfläche.

Der Karstlehm beeinflußt die Qualität des Bauxites infolge seines hohen Kieselsäuregehaltes sehr ungünstig, weshalb er vom Bauxit sehr sorgfältig separiert werden muß.

Bei der Verwitterung wird die Farbe des roten Bauxites braunrot; einzelne Oolite werden vollkommen herausgelaut, als ein Zeichen, daß der Bauxit unter den heutigen klimatischen Verhältnissen nicht in chemischem Gleichgewicht ist.

An den Bauxiten des begangenen Gebietes bewerkstelligte Herr Sektionsgeologe-Chemiker Dr. K. EMSZT zahlreiche Analysen, außerdem enthält schon die bisherige Literatur mehrere Bauxitanalysen. Wie bekannt, gehören die Biharer Bauxite in die Kategorie der roten (eisenhaltigen) Bauxite. Ihre Brauchbarkeit wird außer durch den Al_2O_3 -Gehalt, in sehr hohem Maße auch durch ihren Gehalt an Kieselsäure beeinflusst. Erze mit über 3% Kieselsäuregehalt werden gewöhnlich nicht mehr verwertet. Nach einigen Autoren übt der TiO_2 -Gehalt einen ähnlichen Einfluß aus. Der Al_2O_3 -Gehalt steht in der Regel in umgekehrtem Verhältnis zum Eisenoxydgehalt; doch ist der Eisengehalt selten so hoch, daß das Erz dadurch seine Abbauwürdigkeit verlieren würde. Die Grenze der Abbauwürdigkeit dürfte 50% Al_2O_3 sein. Die Biharer Bauxite enthalten jedoch gewöhnlich über 53% Aluminiumoxyd. Die Grundmasse der aluminiumreichsten Erze ist hellbraun. Es kommen auch ganz helle Erze vor, oft an der Basis des Bauxitvorkommnisses, diese sind jedoch in den meisten Fällen wegen ihres sehr hohen Kieselsäuregehaltes unbrauchbar.

Die oben geschilderte Art des Auftretens des Bauxites läßt nicht einmal eine annähernde Schätzung der noch unaufgeschlossenen Vorräte zu. Infolge der hohen Wichtigkeit des Kieselsäuregehaltes muß jedes Vorkommen vor seinem Abbau analysiert werden, und auch während des Betriebes muß die Beschaffenheit des Materiales ständig kontrolliert werden.