

DIE BAUXITISGHEN EISENERZE VON PAYAS BEI İSKENDERUN

W. E. PETRASCHECK

Montanistische Hochschule, Leoben

Das Amanosgebirge zweigt vom Taurus in SSW-Richtung ab, die Küste des Mittelmeers begleitend, und streicht auf den Libanon zu. Am Westfuss des Gebirges liegt die Hafenstadt İskenderun und der Markt Payas, einst eine grosse Karawanserei an der alten Handelsstrasse von Syrien nach Kleinasien. Am Westhang und am Osthang des Bergzuges, der aus einem Kern von paläozoischen Schiefen und einem Mantel von kretazischen Kalken und von Serpentin besteht, liegen weit verstreut Reste eines früheren Eisenerzbergbaues.

Mit dankenswerter Unterstützung des M.T.A. in Ankara konnte ich im September 1964 die geologische Stellung dieser Eisenerzlager studieren, die nach ihrer Lage eine gewisse Analogie mit den nickelreichen Eisenerzlager von Larymna in Ostgriechenland zu haben schienen und in denen ein nutzbarer Nickelgehalt nicht ausgeschlossen war. Bei diesen Begehungen wurde von dem jungen türkischen Diplomgeologen Herrn Hüseyin Çetin begleitet, für dessen wertvolle Mitarbeit auch hier in herzlicher Freundschaft gedankt sei.

Über die Erzvorkommen selbst liegt ein ausführlicher montangeologischer Bericht von Experten der Firma Krupp (Dr. Riedl und Mitarbeitern) vor, dem auch eine detaillierte geologische Karte im Masstab 1:20 000 beigelegt ist. Unsere Untersuchungen konnten sich daher auf die geologische Deutung der Lagerstätten und auf den bisher nicht untersuchten Nickelgehalt beschränken.

Die auf einzelne Vorkommen verteilten Erzlager treten an dem rund 700 m hohen Berghang in die verschieden hoch gelegenen Niveaus auf. Am Hang wechseln übereinander mächtige Bereiche von Kalk mit solchen von Serpentin (Abb. 1).

Die Erzlager liegen auf einem etwas verkarsteten Kalk, der unmittelbar unter dem Erz weiss ist, weiter unten aber grau ist und Hornsteinknollen führen kann. Das Hangende des Erzes bilden plattige, braungraue und unreine Kalke. Suat Erk hatte aus der Serie Siderolites und Orbitoides bestimmt. Nach J. Wipperfurth sind die grauen Liegendkalke Turon, die Hangendkalke Senon.

Die Mächtigkeit des Erzlagers schwankt in dem von mir besuchten Gebiet zwischen 10 m (Kozludere, Aridere) und 0,4 m (Kaplandere). Nach den Berichten steigt sie örtlich bis zu 20 m (Kızıl Kaya). Im allgemeinen haben die westlicheren Vorkommen eine grössere Mächtigkeit als die östlichen, höher gelegenen. Die N-S Erstreckung des Erzreviers beträgt 15 km, die derzeitige E-W Erstreckung 6 km, aber sie hat wegen der tektonischen Schuppung ursprünglich viel mehr betragen.

Die Verstreuerung der Erzvorkommen, die ursprünglich einem Horizont angehörten, ist offensichtlich tektonisch bedingt, wie auch aus allen Berichten und besonders der

Karte der Firma Krupp hervorgeht. Dennoch bin ich mit der Auffassung dieser Karte und den Profilen nicht ganz einverstanden. Nach diesen Profilen ist die dreifache Wiederholung von Turon-Erz-Senon durch eine nach Westen absteigende Treppe steiler Verwerfungen bedingt, in die Serpentin eingequetscht ist. Demgegenüber scheint mir der ganze Westhang des Gebirges mit seiner dreifachen Wiederholung der Serpentin-Kreidekalkserie durch *flache alpinotype* Störungen gekennzeichnet. Der ganze Hang von 250 m bis 700 m zeigt immer wieder stärkstens deformierte und geschieferte Serpentine mit eingeschlossenen Kalkquetschschlingen und ebenso stärkstens geschieferte und mylonitisierte Kalke mit Serpentineinpressungen, wobei die Schieferungsflächen und Bewegungsflächen ein flaches Westfallen zeigen, in einzelnen Aufsschlüssen auch ein flaches Ostfallen (siehe Profile der beiliegenden Skizze). Ich komme daher zu der Vorstellung von drei übereinanderliegenden, flach ostfallenden Schuppen mit Schubrichtung gegen Osten, also gegen die syrische Tafel, sodass also die höheren Schuppen ursprünglich weiter im Westen gelegen haben.

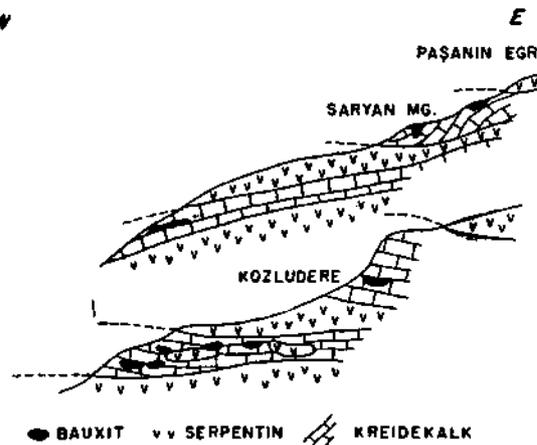


Abb. 1 - Schematische Profile bei Payas.

Damit stimmt auch die Ausbildung der Erzvorkommen überein. Das Erz hat nach den zahlreichen vorliegenden Analysen eine sehr schwankende Zusammensetzung mit einem Durchschnitt von 36 % Fe, 25 % Al_2O_3 und 20 % SiO_2 . Es ist also weder als Eisenerz, noch als Bauxit verwendbar. Die Struktur der Erzes ist meist schichtungslos wie bei Bauxit, aber bei näherer Betrachtung auch feinklastisch oder pisolithisch. Die Untersuchung im Anschliff zeigt in einer schwach reflektierenden Grundmasse liegende abgerollte Körnchen von Turyt, Hämatit, und seltener Quarz, wobei der Hämatit gelegentlich durch Sammelkristallisation vergrößert ist. Die Körner werden bisweilen von neugebildeten Hämatitkrusten umrandet und in der Grundmasse spriessen kleine Hämatitfäeichen und Pisolithe auf (Abb 2).

Nach einem (unveröffentlichten) M.T.A. Bericht über eine rechnerische Auswertung der Analysen von G. Brennich (1956) ist der hohe Tonerdegehalt grossteils auf Tonmineralien und nur zum geringeren Teil auf Diaspor zurückzuführen. Zu dem gleichen Resultat führte eine von W. Siegl freundlichst veranlasste differential-thermische Analyse.

Das alles führt zu der Schlussfolgerung, dass das Erzlager aus abgeschwemmten Material einer kretazischen Lateritdecke besteht, das sich in Hohlformen einer Kalkoberfläche angesammelt hat. Die Lateritdecke lag ursprünglich teilweise auf Serpentin, teilweise auf Schiefer.

Für die Ableitung des Erzes von der ehemaligen Verwitterungsdecke des Serpentin spricht, dass bei dem Dorfe Fındık Yayla ein kleines Erznest direkt dem rötlich-grauen Serpentin aufliegt. Ebenso eindeutig spricht der verbreitete Nickelgehalt des Erzes für diese Herkunft. Der zersetzte Serpentin selbst hatte bei Karbeyaz Mahallesi 0,14 % Ni. Hingegen ist die Ableitung von zersetzten vulkanischen Tuffen, wie es nach

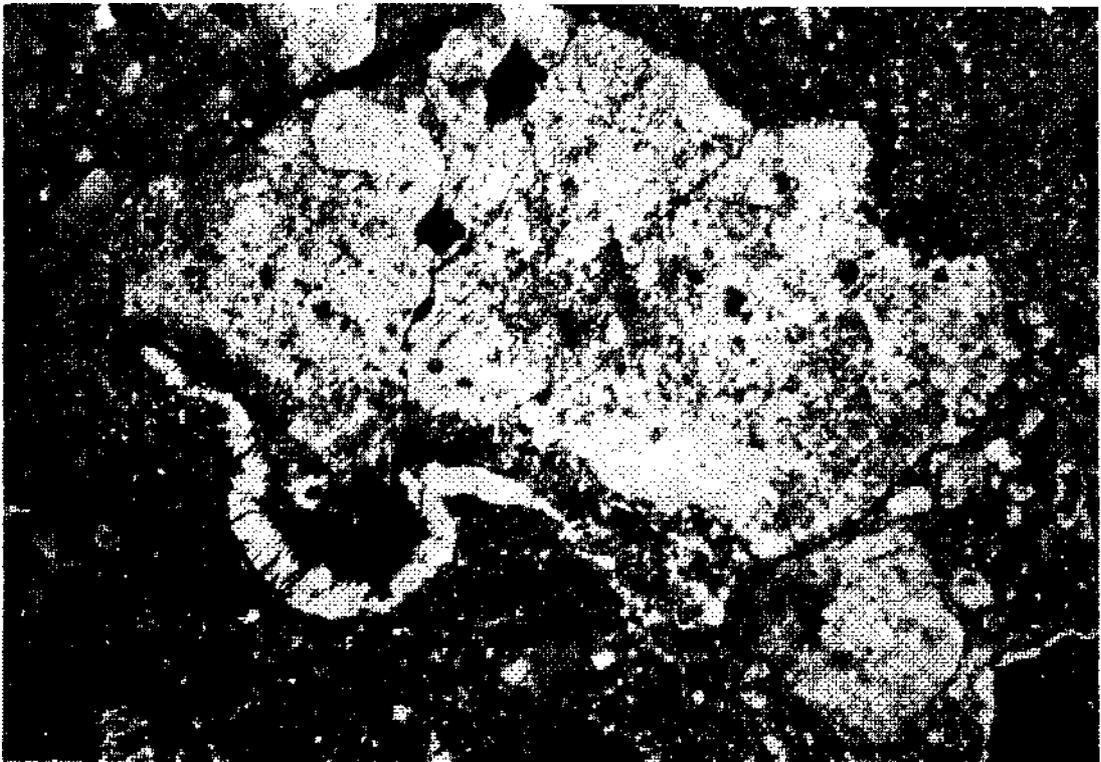


Abb. 2.

J. Wipperfurth (1964) von den Krupp-Experten angenommen wurde und wie es J. Wipperfurth selbst für andere türkische Bauxitlagerstätten angibt, auf Grund der obigen Feststellung hier nicht möglich. Überdies liegen die nächsten vulkanischen Tuffe auf der Höhe des Gebirgskammes diskordant über der Kreidekalk-Serpentinserie.

Der Nickelgehalt selbst wurde im Camp nach einer von W. Siegl empfohlenen einfachen Methode getestet, um die für eine quantitative Analyse geeigneten Proben auszuwählen; einige Stückchen des Erzes werden pulverisiert, gemischt und eine Messerspitze davon in etwa 3 ccm kochende HCl 1:1 gelöst. 1 ccm der Lösung wird mit 1 ccm Tartrat zur Maskierung des Eisens versetzt, diese Lösung mit NH_3 alkalisch gemacht und ein Tropfen davon auf ein mit Dimethylglyoxim imprägniertes Filterpapier gegeben. Rotfärbung zeigt Nickel bis zu etwa 0,05 % im Erz an.

Entsprechend der allgemeinen Erfahrung, dass in lateritischen Lagerstätten das silikalische Nickelerz im unteren Teil der Lager angereichert ist — eine Erfahrung die auch für die umgelagerten Erze auf Kalk in Larymna gilt — wurden die Proben meist aus den unteren Bereichen entnommen. Die vom Verfasser aus dem sedimentären Ni-reichen Eisenerztrümmerlager von Larymna beschriebene Metallverteilung fand sich in grundsätzlich gleicher Weise auch in dem zwischen Kalk eingeschalteten, 10 m mächtigen Lager von Aridere südöstlich von Payas wieder: Liegenspartie 1,57 % Ni - Mittelpartie 0,11 % Ni - Hangendpartie 0,04 % Ni. Aridere ist aber auch das einzige Vorkommen mit einem etwas höheren Nickelgehalt. Bei allen anderen Vorkommen lag der Wert selbst bei Liegensproben um 0,1 %, wie im Laboratorium des M.T.A. auf meine Bitte bestimmt worden war, wofür bestens gedankt sei. Etwa die Hälfte der Proben gab schon im Feld-Test keine Ni-Reaktion.

Wenn also auch hinsichtlich der klastischen Feinstruktur und des Ni-Gehaltes des Erzes von Payas mit dem sedimentären Erz von Larymna eine grundsätzliche Analogie besteht, so gilt diese nicht hinsichtlich der praktischen Verwertbarkeit als Nickel-erz. Für die Verwendung als Eisenerz aber stört der hohe Tonerdegehalt von rund 25 % Al_2O_3 , während das ähnliche Erz von Larymna 14% Al_2O_3 enthält. Da der Tonerdegehalt nicht aus dem Serpentin stammen kann, muss er von woanders herkommen und da bieten sich die paläozoischen Schiefer an, die vielfach den Kern und die östliche Flanke des Gebirgszuges aufbauen. Auch diese Schiefer waren wohl zur oberen Kreidezeit schon teilweise freigelegen.

Die bauxitischen Eisenerze von Payas haben somit bezüglich ihrer geologischen Position und ihrer Entstehung eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den ostgriechischen Nickel-Eisenerzen und den westwärts anschliessenden Bauxiten des Parnass. Hier wie dort lag im Osten eine aufragende Schwelle mit Serpentinmassiven, die von lateritischem Eisenerz bedeckt waren; dieses Eisenerz wurde abgetragen und in morphologischen Depressionen auf einer Kalkunterlage zusammenschwemmt (W. E. Petrascheck, 1953). Die Zeitlücke für diesen Vorgang lag in Ostgriechenland zwischen Unterkreide und Cenoman, im Amanosgebirge zwischen Turon und Senon. Vielleicht ist in dieser viel kürzeren Zeitspanne die Ursache für die schwächere Ni - Konzentration zu suchen. Schon 1955 hat G. Aronis auch die z. T. Spuren von Cr und Ni enthaltenden Bauxite des Parnassgebietes als sedimentäre Erze gedeutet, die von der selben Schwelle im Osten herrühren wie die Ni - Fe - Lagerstätten.

Heute wird die schon vor 60 Jahren geäusserte Auffassung von A. Lacroix weitgehend vertreten, dass die Bauxite auf Kalk abgeschwemmte Verwitterungsböden sind, die in Senkungstreifen am Fusse von Schwellen aus Silikatgesteinen sedimentiert wurden. Während im Sanntal (Jugoslawien) nach O. Kühn (1933) die Dolincnbauxite aus unmittelbar benachbarten Andesiten entstanden sind, sind die Jamaica - Bauxite nach V. Zans (1959) auf Kalk an den Flanken einer Eruptivschwelle in vielen Kilometern Entfernung von dieser anzutreffen. Ähnliches gilt für ungarische Bauxite nördlich des Balaton Sees nach G. Bardossy (1958). Nachdrücklich hat J. Wippert (1962) die Randsenken - Position der Bauxite des Taurus hervorgehoben.

Diese palaeogeographische Lage stellt sich auch für das Payas - Gebiet klarer dar, wenn man im Sinne der eingangs beschriebenen Beobachtungen die verschiedenen Erzhorizonte als von West gegen Ost übereinandergeschoben ansieht und sie nun in ihre ursprüngliche Position zurückverlegt. Dann lag der höchste und heute östlichste Horizont am weitesten im Westen, also am weitesten von der Schwelle entfernt, der tiefste Horizont ihr am nächsten. In Übereinstimmung damit sind die tiefliegenden schwelennahen Erzvorkommen von Kozludere und Aridere besonders mächtig, feinklastisch und deutlich Ni - haltig, während die ferntransportierten Erze der oberen Vorkommen von Paşanın Eğrisi und Fındık Yayla dicht bis pisolithisch und Ni-frei sind.

Über das Alter der Ni - spendenden Serpentine kann ich kein überzeugenden Aussagen machen. Kontaktmetamorphose ist nicht zu sehen. An der Werksbahntrasse bei Aridere liegen helle Gesteinsschollen im Serpentin, die wie mitgenommene Einschlüsse und nicht wie tektonische Quetschlinge aussehen. Sie bestehen aus Hämatithaltigem Quarzit, der nachträglich karbonatisiert wurde. Jedenfalls sind die Serpentine vor-oberkretazisch.

L I T E R A T U R

- ARONIS, G. (1955) : Geographical distribution, geological placing and aspects on the genesis of the Greek bauxite. *Elleniki Geologiki Etairia*, Athen.
- BARDOSSY, G. (1958) : The geochemistry of Hungarian bauxites. *Acta Geologica Hungarica*, 5.
- DITTLER, E. & KÜHN, O. (1933) : Die Genesis Sanntaler Bauxite (Jugoslawien). *Chemie der Erde*, 8, Jena.
- PETRASCHEGK, W.E. (1953) : Die Eisenerz- und Nickelerzlagerstätten von Lokris in Ostgriechenland. *The Mineral Wealth of Greece*, 3, Athen.
- WIPPERN, J. (1962) : Die Bauxite des Taurus und ihre tektonische Stellung. *M.T.A. Bull.* no. 58, Ankara.
- (1964) : Die Aluminium Rohstoffe in der Türkei. *M.T.A. Bull.* no. 62, Ankara.
- ZANS, V.A. (1959) : Recent views on the origin of bauxite, *Geonotes*, 1, Nr. 5, Kingston.