

## SCHICHTGEBUNDENE BARYT-BLEIGLANZ-VORKOMMEN IN DER REGION KICIK ENDİŞEGÜNEY UND SEYFE BEI GAZİPAŞA/ANTALYA (TÜRKEI)

*STRATABAUND BARITE-GALENA MINERALIZATIONS AROUND KICIK, ENDİŞEGÜNEY AND SEYFE (GAZİPAŞA/ ANTALYA, TURKEY)*

M.B. SADIKLAR\* und G.C. AMSTUTZ\*

**ABSTRACT.** — Purpose of this study is to determine the relationship between the stratabound barite-galena mineralizations with the gangue minerals and to try to explain their genesis. The relationship of ore minerals with the gangue, that is the barite and galena horizons being stratabound and having a syntectonic history makes us think of the synsedimentary origin for the deposits contrary to «epigenetic» origin which has been suggested so far. Undoubtedly the regional metamorphism and crystallizations due to tectonic effects are epigenetic. However, it is argued that barite and galena is deformed with the gangue minerals and horizon they are found with, hence they must have originated at the same time.

**ZUSAMMENFASSUNG.** — Diese Arbeit befasst sich mit den Baryt-Bleiglanz-Vorkommen in der Region Kıcık, Endiřegüney und Seyfe bei Gazipařa (Antalya/Türkei), ihrer Beziehung zum Nebengestein und schliesslich dem Versuch einer genetischen Deutung. Die Beziehung der Erzminerale zum Nebengestein, d.h. die starke und konstante Schichtgebundenheit der Baryt und Bleiglanzlagen, sowie ihre syntektonische Geschichte schliessen eine ursprünglich «epigenetische» Bildung aus, womit die Möglichkeit einer synsedimentaren Entstehung bleibt. Die Umkristallisationen im Verlauf der Regionalmetamorphose und der tektonischen Vorgänge sind selbstverständlich «epigenetische» Überprägungen. Wesentlich für die hier vertretene Deutung ist aber die Tatsache, dass Baryt und Bleiglanz die Verformung des Nebengesteins im vollen Umfang mitgemacht haben, also gleiches Bildungsalter haben müssen.

### EINFÜHRUNG

Das untersuchte Gebiet liegt 57 km SE' lich von Alanya und 11 km SE' lich von Gazipařa an der türkischen Mittelmeerküste (Abb. 1).

Im S ist das Gebiet vom Mittelmeer, im N von dem Flussbett des Delice Çay begrenzt; die W liche Grenze verläuft entlang einer gedachten Linie von der Brücke über dem Delice Cay im Dorf Kıcık zur Landzunge Kesikburun, von der aus sich das Gebiet etwa 14 km nach SE weiter erstreckt. In dem untersuchten Gebiet liegen die drei Dörfer Kıcık, Endiřegüney und Seyfe.

Am Anfang der im Sommer 1976 von Sadıklar durchgeführten Geländearbeit war der metallogenetischen Karte der Türkei (Massstab 1:2 500 000) und der Literatur (Kupfer- Blei- und Zink-lagerstätten der Türkei, 1966) zu entnehmen, dass in der Region Kıcık, Endiřegüney und Seyfe, die dem untersuchten Gebiet entspricht, Blei anzutreffen sei. Aber ausser dem kleinen Vorkommen Göztaşı war keines der in dieser Arbeit erwähnten Vorkommen lokalisiert.

Die wichtigste Arbeit, die sich mit dem Versuch einer grossräumigen stratigraphischen und tektonischen Gliederung des Alanya Massivs befasst, ist diejenige von Blumenthal (1951). Die geologischen Beobachtungen von Ziegler (1939) beinhalten keine Informationen über die Vorkommen in dem untersuchten Gebiet und seiner Umgebung. Im Jahr 1942 erschien ein Bericht von Barutođlu über das Vorkommen von Karalar (bei Gazipařa), das er als «hydrothermale» Ganglagerstätte deutet, die nach Striebel (1965) sedimentar im Oberen Perm gebildet wurde.

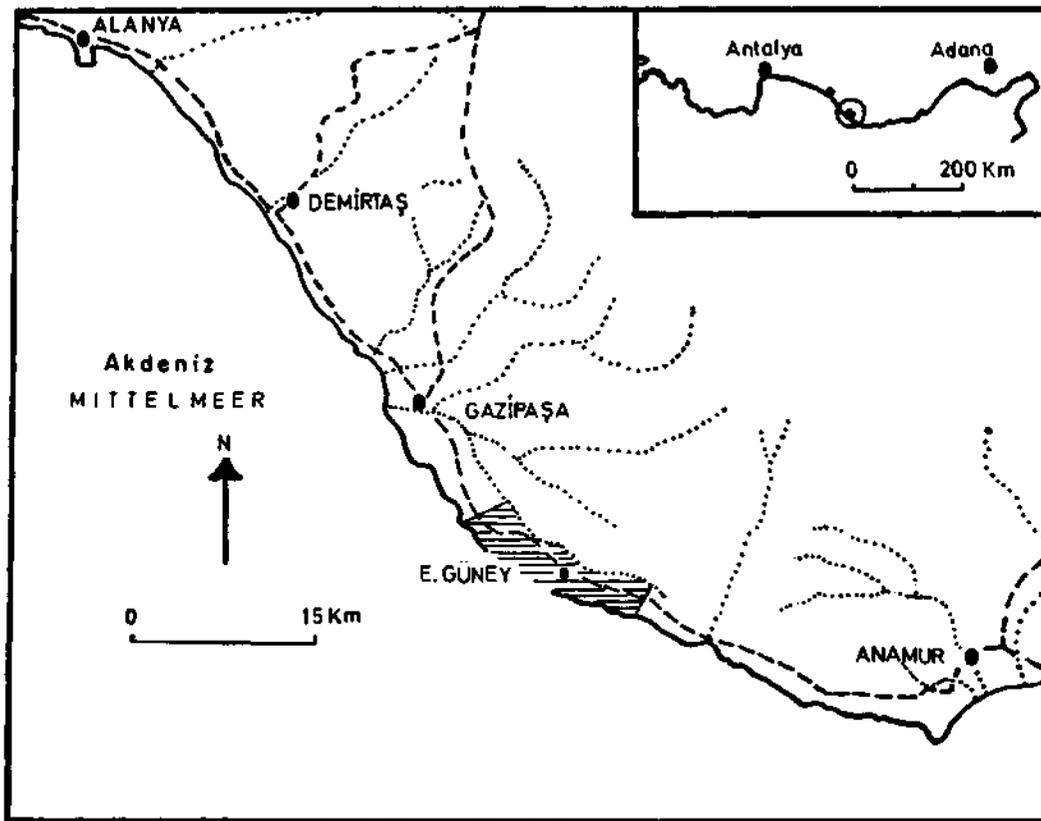


Abb. 1 - Übersichtskarte des untersuchten Gebietes (nach Sadıklar, 1978).

Nach Petrascheck (1954/55) sind alle Pb-Zn-Lagerstätten im Taurus «hydrothermal-metasomatisch» zu erklären. Die Arbeit von Blümel (1965) über die etwa 80 km E'lich liegende Pb-Zn-Lagerstätte Ortakonuş /Anamur zeigt, dass eine «metasomatische» Verdrängung von Kalk, wie es von van der Kaaden (1961), Oelsner et al. (1939) und Kovenko (1946) angenommen wurde, nicht zu vertreten ist, sondern eine «syndimentare» Deutung eher annehmbar ist.

Über den Bergbau in diesem Gebiet ist sehr wenig bekannt. Nach Ryan (1960) soll die französische Firma «Cie-Française des Mines de Laurium» bei Göztaşı vor dem ersten Weltkrieg Baryt und Blei abgebaut haben. Nähere Informationen über diesen ehemaligen Abbau konnten jedoch nicht in Erfahrung gebracht werden, trotzdem sind die Autoren der Meinung, dass die früheren Bergbauaktivitäten sich um das Vorkommen Akkaya, das in dieser Arbeit näher behandelt werden soll, konzentriert haben müssen. Vorräte konnten noch nicht errechnet werden.

#### KURZE ALLGEMEINE GEOLOGIE

Das untersuchte Gebiet gehört zum kristallinen Alanya Massiv, dessen geologische Probleme noch nicht eindeutig geklärt sind. Nach Blumenthal (1951) besteht das Massiv aus einer unteren kristallinen Schieferserie und einer oberen karbnatischen Serie, die schwach metamorphes Jungpaläozoikum und Trias mit Mächtigkeiten von stellenweise mehr als 1000 m enthält. Erentöz (1966) und

Vache (1966) halten ein devonisches Alter der metamorphen Serie für möglich. İlhan (1976) gibt für die untere Serie kein Alter, für die unteren Bereiche der oberen Kalkserie ein permisches und für die oberen Bereiche triassisches Alter an. Nach Brinkmann (1976) unterlag das Massiv zwei metamorphen Phasen. Die ältere Phase, deren genauer Zeitpunkt umstritten ist, scheint im Paläozoikum stattgefunden zu haben. Auch das Alter der jüngeren Serie ist umstritten. Striebel (1965) berichtet von «Conodonten» des Oberen Karbons aus den oberen kristallinen Schichten, während nach İsgüden (1971) sogar nichtmetamorphe Sedimente des oberen Devons die Basis bei Anamur überdecken. Nach Gedik (1977) befindet sich das Massiv als eine Überschiebungsdecke auf einer nichtmetamorphen Serie permotriassischen Alters, welche als tektonisches Fenster zu werten ist. Er rechnet den Kalksteinen ein permokarbonisches Alter (? Trias) und der kristallinen schieferigen Unterserie unterkarbonisches und vorkarbonisches Alter zu. Über die Herkunft der Überschiebung macht er keine Aussage. Auch Monod (1978) gibt keine Richtung für die Überschiebung an.

#### PETROGRAPHISCHER ÜBERBLICK

Das untersuchte Gebiet (Abb. 2) gehört zum kristallinen Alanya Massiv, auch «Alanya Einheit» genannt (Özgül, 1976) und besteht aus Metamorphiten der Epizone. Die in dem Gebiet auftretenden Gesteine befinden sich in folgender stratigraphischer Reihenfolge: Alluvium; Kalke; Dolomite; Quarzite; Marmore; Schiefer.

Den grössten Teil des untersuchten Gebietes nimmt die Schieferserie ein, in die gelegentlich auch Phyllite eingeschaltet sind. Die Schieferserie streicht, abgesehen von lokalen Abweichungen, in Richtung NW-SE und fällt nach NE ein. Die insgesamt 500 m mächtigen, von kleinen Kalk, Dolomit und Quarzitlinsen abgesehen, homogen zusammengesetzten Schiefer sind oft von dünnen Quarzadern längs und quer durchzogen. Ihre Dicke liegt zwischen 0.1 und 10 cm; ganz lokal erreicht sie 30 bis 40 cm. Ausser Quarzlagen trifft man in den Schiefen fast überall Pyritkristalle von unterschiedlicher Grosse, deren grösster Teil pseudomorph in Limonit umgewandelt ist. Die an den Verwitterungsflächen schmutziggraue bis rotbraune Farbe aufweisenden Schiefer zeigen an frischen Spaltflächen eine silbrig-gelbgrüne, grünlichgelbe bis bläulichschwarze Farbe.

In den stark gefalteten «Quarz-Serizit-Schiefern» treten sogenannte «ptygmatische Fältelungen», auf, die durch Verdickungen und Verdünnungen charakterisiert sind und aus gut eingerollten 0.1 bis 3,5 cm dicken Adern von weissem und durch Fe braun gefärbtem Quarz bestehen.

Die sowohl im makroskopischen als auch mikroskopischen Bereich stark gefalteten Schiefer zeigen folgende Mineralparagenese, in der Reihenfolge der Häufigkeit:

— Quarz - Serizit - Schiefer: Serizit, Quarz, Calcit, Chlorit, Opake Minerale, Turmalin, Zirkon, Rutilnadelchen, Albit (sehr selten) und Apatit.

— Chlorit-Quarz - Schiefer: Chlorit, Quarz, Serizit, Eisenhydroxid, Oxychlorit, Stilpnomelan (?).

Die Schiefer am Kaptaniskelesi, wo sich das Baryt-Bleiglanz-Vorkommen befindet, werden später ausführlich beschrieben.

Phyllite treten im untersuchten Gebiet in geringem Ausmass zutage und gehen kontinuierlich in die Schiefer über. Sie lassen unter der Lupe neben Quarz feine, glänzende Serizitschuppen erkennen. Auf Grund der Mineralparagenese sind sie von den Schiefen kaum zu unterscheiden.

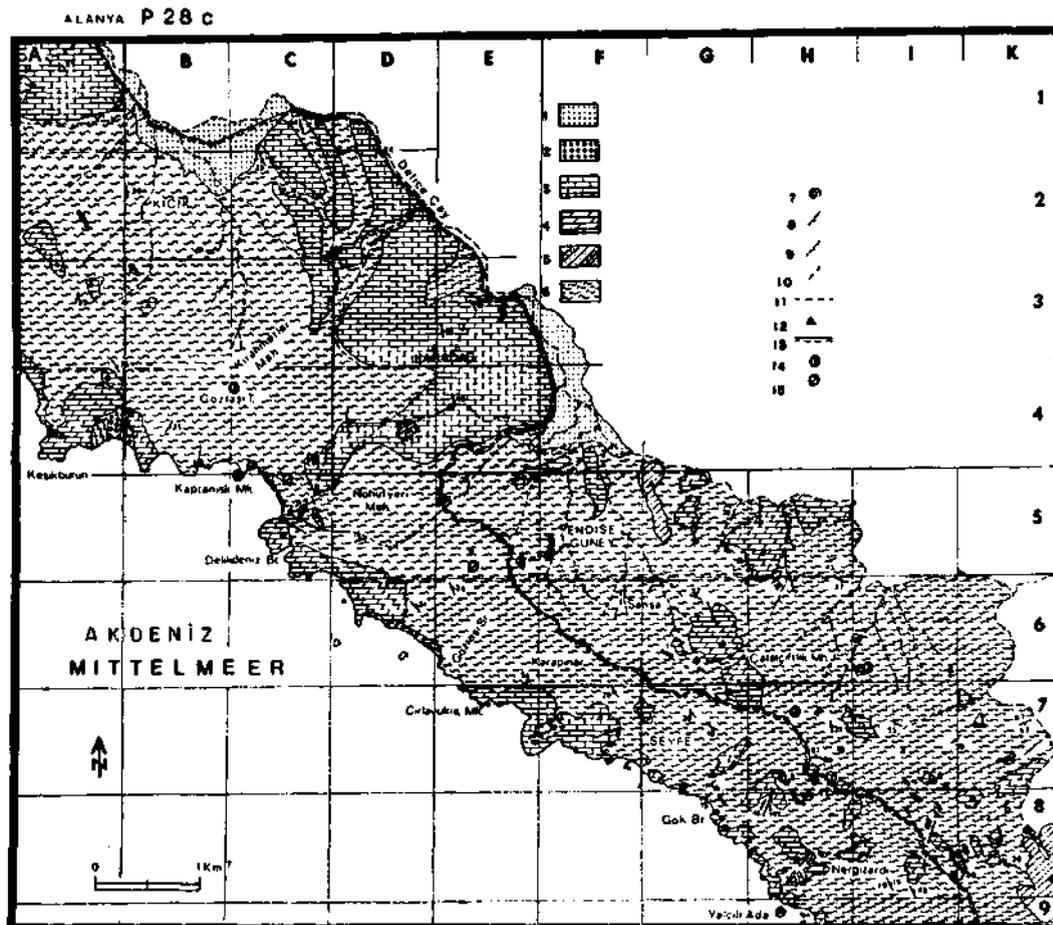


Abb. 2 - Geologische Karte von Kıcık, Endişegüney und Seyfe (Zeytinada) bei Gazipaşa-Türkei.

1 - Alluvium; 2 - Hangschutt und Brekzien; 3 - Kalke und Marmore; 4 - Dolomite; 5 - Quarzit; 6 - Schiefer und Phyllit; 7 - Fossilfundpunkte; 8 - Streichen und Fallen; 9 - Verwerfung; 10 - Vermutete Verwerfung; 11 - Fluss; 12 - Gipfel; 13 - Strasse; 14 -  $BaSO_4+PbS$ ; 15 - PbS.

Quarzite liegen stratigraphisch gesehen in und auf den Schiefen. Mikroskopisch enthalten sie neben zwei Generationen von Quarz akzessorisch Opakminerale, Zirkon, Turmalin, Feldspat und Apatit, gelegentlich auch Rutilnadelchen. Die Schwerminerale im Gestein sind als klastische Komponente zu deuten. Beide Quarzgenerationen sind undulös auslöschend.

Die gelblich-bräunlichen Kalkschiefer liegen als geringmächtige Horizonte in der eigentlichen Schieferserie. Sie bestehen mikroskopisch aus Calcit und enthalten akzessorisch klastische Quarzkörner, untergeordnet Serizit, Zersetzungsprodukte und opake Gemengteile.

Dolomite sind in dem Gebiet sehr verbreitet. Im allgemeinen liegen sie auf den Schiefen, sind aber nicht selten in die Schiefer linsenartig eingeschaltet. Diese Einschaltungen sind normalerweise in einen bestimmten Horizont orientiert. Ein Linsenhorizont ist etwa 250 m unterhalb der Strasse im Dorf Seyfe zu beobachten.

Die teilweise marmorisierten Dolomite auf dem Fırla Tepesi und Gipfel Dedebelem bestehen unter der Mikroskope aus fein- bis mittelkörnigen Dolomitkristallen, die zum Teil Drucklamellierung und undulöse Auslöschung zeigen.

Beide werden durch eine sehr dünne Lepidokrobitschicht, FeO (OH), getrennt. Unter der Mikroskope treten als Hauptgemengteile grosse, verzahnte Dolomitmörner auf, akzessorisch Lepidokrokit, untergeordnet Calcit, Pyrit und Turmalin.

Die Kalke sind etwa in einem Fünftel der Fläche des untersuchten Gebietes zu finden. Fossilien in den Kalken wurden hier bis jetzt nicht entdeckt, wodurch eine Aussage über das mögliche Alter erschwert wird.

Blumenthal (1951) ordnet die stratigraphisch älteren Kalke dem eigentlichen, kristallinen Alanya Massiv zu, das nach Erentöz (1966) devonisches Alter haben soll, die jüngeren Oberperm bis Trias.

Ein stillgelegter Steinbruch mit grauweissem, milchigbräunlich gestreiftem Marmor liegt auf der NNW liehen Seite des Berges Karadağ.

Die Oberfläche der im allgemeinen gut gebankten Kalke ist durch kleine Klüfte und Karren charakterisiert. In den dolomitisierten Kalken am N' liehen Hang des Berges Çakallık Tepesi werden sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch «Stylolithen» beobachtet. Fast alle Kalke zeigen unter der Mikroskope eine einheitliche Zusammensetzung. Sie bestehen aus Calcit und enthalten selten sehr untergeordnet klastische Quarzkörner, Opakminerale, sehr selten Serizit, Turmalin und Feldspat.

Das «granoblastische» Gefüge im mittelkörnigen Marmor am Karadağ ist nach Hoenes und Amstutz (1974) auf eine Umkristallisation bei der Metamorphose zurückzuführen.

#### **DIE VORKOMMEN DES UNTERSUCHTEN GEBIETES UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES VORKOMMENS AKKAYA UND SEINES MINERALINHALTES**

In dem untersuchten Gebiet sind folgende Baryt- und Bleiglanzvorkommen aufgeschlossen:

Kurşunlu Kaya: Kurşunlu Kaya befindet sich auf dem NNW-Hang des Berges Taşlı Tepe, etwa 470 m über NN. Das Liegende ist Schiefer und das Hangende Dolomit. Haupterzmineral ist spätig, weisser Baryt, oft von Malachit überzogen. Ausserdem sind noch Bleiglanz und Kupferkies zu nennen.

Göztaşırıtları : Göztaşırıtları liegt etwa NW lich vom Göztaşırıtları und 600 m E' lich Keleştepesi (Abb. 2, 5E). Das Nebengestein ist zum Teil dolomitisierter, heller Marmor, der linsenartig im Schiefer liegt. Die Linse, die eine Mächtigkeit von 12m erreicht, ist in E-W -Richtung mehr als 35 m zu verfolgen, streicht SW-NE und fällt leicht nach NW ein. Am verfolgaren SE' liehen Ende der Linse ist feinkörniger Baryt mit dünnen Bleiglanzlagen zu beobachten, die parallel zur Schichtung des Nebengesteins laufen und gelegentlich Aufwölbungen und Fältelungen zeigen. In mächtigeren Lagen ist der Bleiglanz grobkörniger; diese Tatsache kann nach Cissarz (1965) auf eine leichte Remobilisation des Bleiglanzes während der Metamorphose hindeuten.

Nergizardı : Nergizardı ist S' lich Işıklargedığı Tepesi, bei der 460 m Höhenlinie in der Ortschaft Nergizardı gelegen (Abb. 2, 8K). Das Nebengestein ist stark verkieselter Dolomit, Haupterzmineral ist der Bleiglanz, der sowohl als «Imprägnation» als auch in schichtförmigen Lagen mit einer Mächtigkeit von etwa 2 mm und mehr auftritt. Sehr selten werden auch quer zur primären Schichtung des Nebengesteins verlaufende, zum Teil von Bleiglanz gefüllte Klüfte beobachtet.

Die teilweise Brekzierung des Nebengesteins könnte man als «tektonische Brekzierung» bezeichnen. Die stark brekziierten Bereiche enthalten neben Bleiglanz noch Eisenoxid und Eisenkarbonat. Das Vorkommen ist nur von wissenschaftlicher Bedeutung.

Çatalçiftlik: Çatalçiftlik in der Ortschaft Çatalçiftlik werden in karbonatischen Gesteinen, besonders in Dolomiten, Baryt und Bleiglanzführungen angetroffen, die jedoch keine wirtschaftliche Bedeutung erlangen können.

Göztaş: Göztaş liegt N'lich von Kaptaniskelesi bei etwa 350 m über NN und WSWlich von dem Gipfel Karadağ (Abb. 2, 4b/C). Das Liegende besteht aus kristallinen Schiefen und das Hangende aus hellem, leicht metamorphem Kalk. Die einzelnen Barytlagen sind sehr geringmächtig und konkordant zum Liegenden und Hangenden. Sie enthalten sehr wenig Bleiglanz. Das Vorkommen ist wirtschaftlich unbedeutend.

Akkaya: Dieses Vorkommen soll in dieser Arbeit besonders ausführlich beschrieben werden. Es befindet sich am Kaptaniskelesi, S'lich des Dorfes Kıcık, das man von Gazipaşa auf der Küstenstrasse nach 13 km erreicht. Das Vorkommen heisst auf Grund der weissen Farbe des Nebengesteins und Baryts «Weisser Fels».

Das Muttergestein ist ein metamorpher, heller Kalk, welcher als grosse Linse in den «Quarz-Serizit-Schiefern» liegt, die tektonisch sehr stark beansprucht sind. Sie enthalten viele Quarzadern in zwei Generationen, eine zur Schieferung parallel, die andere, offenbar jüngere, zur Schichtung und Schieferung parallel. Ausser Quarz werden gelegentlich auch Pyritkristalle beobachtet. Auffallend sind bei den stark geprägten Mikro- und Makrofältelungen in den Schiefen auch die feinen, etwa 1-2 mm dicken, braunen bis hellbraunen Kalklagen, jeweils parallel zur Schichtung des Schiefers. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Wechsellagerung von tonigem, karbonatischem und karbonatisch-sandigem Material, das während der Regionalmetamorphose geschiefert wurde. Unter der Mikroskope besteht die Mineralparagenese aus den folgenden Mineralen:

Hauptgemengteile: Serizit, Quarz

Nebengemengteile: Opake Minerale, Chlorit, Calcit

Akzessorien : Turmalin, Zirkon, Rutilnadelchen, Feldspat.

Charakteristisch sind sehr feine, stark gefältelte Serizit-Quarzlagen, sowie zu diesen Lagen parallel laufende karbonatische Lagen. Die Serizithorizonte sind durch Schubklüfte und zahlreiche Mikrofältelungen charakterisiert.

Der mittel- bis feinkörnige Marmor bildet in den oben beschriebenen «Quarz-Serizit-Schiefern» eine grosse Linse, die bei Akkaya ihre grösste Mächtigkeit erreicht. Die bei der Geländearbeit durchgeführte einfache Messung ergab eine Mächtigkeit von 17 m. Die E-W Erstreckung des Marmors erreicht etwa 500-700 m. Auf beiden Seiten, besonders auf der WNW' liehen, sind Wechsellagerungen zwischen Marmor und Quarz-Serizit-Schiefer zu verfolgen. Sowohl in den mächtigeren als auch in den dünneren Bereichen des weissen Marmors, sowie in den Barytlagen, werden Faltungen beobachtet, die absolute Parallelität mit denen der umgebenden Schiefer zeigen (Abb. 3). Unter der Mikroskope besteht der Marmor aus Calcit und enthält untergeordnet Quarz. Neben Baryt sind noch sehr selten Blei- und Kupferminerale zu sehen.

Bei Akkaya ist der Marmor vielerorts von grauen Streifen toniger Substanz durchzogen. Der beschriebene Marmor enthält schichtparallele Baryt- und Bleiglanzlagen. Die Mächtigkeit der verschiedenen Barytlagen variiert zwischen 0.1 und 100 cm und die der Bleiglanzlagen erreicht maximal 5 cm. Es werden ausserdem noch spurenweise Kupferkies, Malachit und Azurit beobachtet.

Sowohl die mächtigeren als auch die dünneren Barytlagen klingen nach den Seiten hin allmählich aus. Etwa 300 m E'lich von Akkaya sind die verfolgbaren Barytlagen cm- bis dm- mächtig. Der Baryt ist hier feinkörnig und massig.



Abb. 3 - Syntektonisch gefaltete Schiefer-Marmor, Baryt und Bleiglanzlagen, Akkaya/Kaptaniskelesi.  
Langskante: 120 cm.

S - Schiefer; M - Marmor; Ba - Baryt; Pb - Bleiglanz.

### Mineralinhalt

Der primäre Erzmineralbestand setzt sich aus Baryt, Bleiglanz, Kupferkies, Pyrit und Fahlerz zusammen. Als sekundäre Erzminerale sind Cerussit, Covellin, Malachit und Azurit zu erwähnen, die jedoch keine wirtschaftliche Bedeutung haben. Wichtigste Begleitminerale sind Quarz und Calcit.

*Baryt.* — Als wichtigstes Erzmineral kommt der Baryt vor. Obwohl er in vielen älteren Arbeiten, z.B. Striebel (1965) als «Begleitmineral» bezeichnet wird, soll er hier auf Grund seiner heutigen wirtschaftlichen Bedeutung als «Erzmineral» angesprochen werden. Er überwiegt bei allen untersuchten Vorkommen des Gebietes stets alle anderen Erzminerale. Bei dem Vorkommen Akkaya ist er besonders feinkörnig und weiss; sein maximaler Gehalt liegt über 97 %.

*Bleiglanz.* — Bei dem Vorkommen Akkaya ist der Bleiglanz lagenförmig in Baryt und Marmor enthalten, jedoch nicht in einer abbauwürdigen Menge. Mikroskopisch wird festgestellt, dass die feinen Bleiglanzkörner vom Rande her fast ganz durch Cerussit verdrängt werden. Grössere Körner sind nur von einem dünnen Cerussitsaum umgeben, der den PbS vor einer weiteren Oxidation schützt. Die deutliche Streckung der Bleiglanzkörner kann auf einen Deformationsvorgang zurückgeführt werden. In frischen Bereichen des Bleiglanzes werden keine Korngrenzen beobachtet.

*Kupferkies.* — Der Kupferkies tritt nur sehr untergeordnet auf. Die Verteilung der relativ kleinen Kupferkieskristalle ist recht unregelmässig.

*Pyrit.* — Pyrit liegt in Form idiomorph ausgebildeter Kristalle vor. Sie sind zum grössten Teil in Brauneisen und Rubinglimmer umgewandelt, wobei von Pyrit nur sehr wenige, unregelmässige Reste zurückgeblieben sind.

*Fahlerz.* — Fahlerz wird im Bleiglanz nur gelegentlich angetroffen.

*Cerussit.* — Von den Rändern her wird der Bleiglanz sehr oft von Cerussit verdrängt. Diese Verdrängung kann bei den kleinen Bleiglanzkörnern oft bis zu völligen Verdrängung des primären Bleiglanzes führen, während bei den grösseren Körnern nur ein sehr dünner Saum von Cerussit gebildet worden ist. Der Cerussit ist durch seine grauere Farbe und den bei + N auffallenden helleren Innenreflexen erkennbar.

*Covellin.* — Der Covellin kommt als sehr kleine Aggregate in Cerussit und Kupferkies vor. Das Auftreten von Covellin in Cerussit ist nach Ramdohr (1975) eine häufige Erscheinung. Das Cu entstammt dem im Bleiglanz enthaltenen Fahlerz. Es kann auch durch Umwandlung von Kupferkies entstehen.

*Malachit und Azurit.* — Malachit und Azurit werden makroskopisch um Kupferkieskörner beobachtet, oft hat Baryt einen Überzug von Malachit.

#### DIE FORMEN DER ERZMINERALVORKOMMEN

##### Schichtige Erzmineralvorkommen

Nach Amstutz (1971) versteht man unter diesem Begriff «eine Erzanreicherung in Sedimentgesteinen, die grundsätzlich dieselbe Schichtung wie das Nebengestein aufweist».

In dem ganzen untersuchten Gebiet macht dieser Typ bei weitem die überwiegende Menge der gesamten Erzmineralvorkommen aus. Das Vorkommen Akkaya gehört zu diesem Typus.

Bei dem Vorkommen Akkaya liegen die 0.1 bis 1.0 m mächtigen Barytlagen schichtparallel. Ihre horizontale Erstreckung beträgt mehrere Meter. Nach E und W hin kann man feststellen, dass die Barytlagen allmählich auskeilen. Nach Zimmermann und Amstutz (1964) «können barytische Lagen oder Linsen plötzlich oder allmählich auskeilen oder verarmen, sowohl horizontal als auch vertikal, wie das für sedimentäre Wechsel normal ist». Die einzelnen schichtparallelen Bleiglanzlagen in den Barytlagen und dem Nebengestein erstrecken sich in den horizontalen Richtung maximal 0.7 m, setzen nach einer kurzen Unterbrechung erneut ein und klingen dann im Nebengestein aus. Die Mächtigkeit der Bleiglanz-

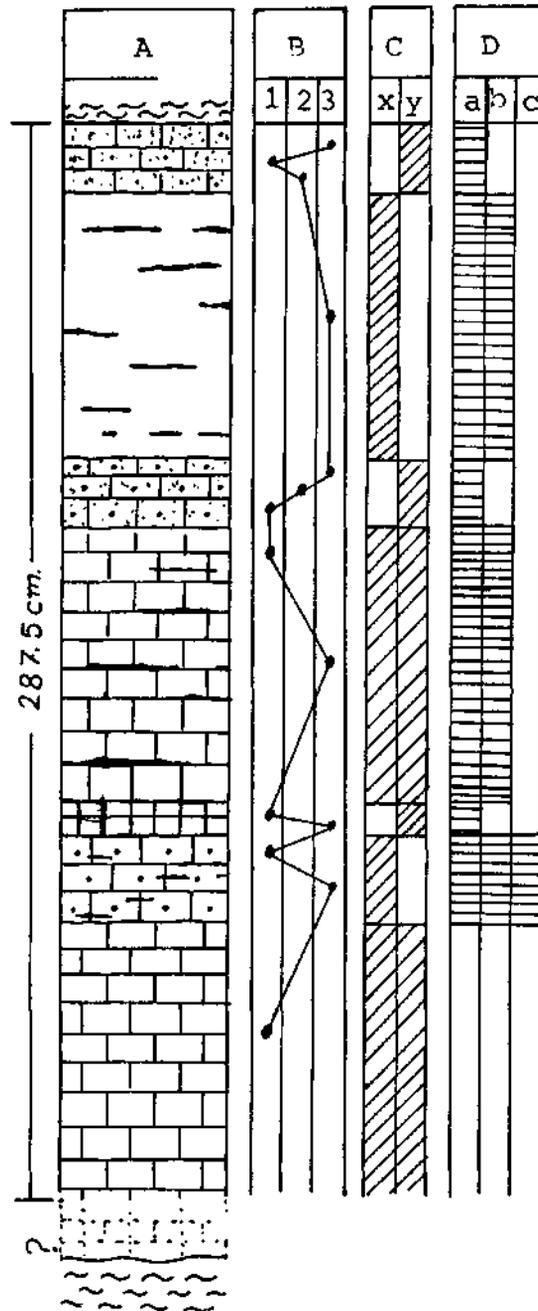


Abb. 4 - Stratigraphisch-lithologisches Profil des Vorkommens Akkaya.

A - Stratigraphisches Profil; B - Lithologisches Diagramm (1 - Kalk; 2 - Quarz; 3 - Baryt); C - Farbe (x - weiss; y - Grau); D - Erzminerale (a -  $\text{BaSO}_4$ ; b -  $\text{PbS}$ ; c - sonstige). 1 mm = 1.8 cm.

lagen ändert sich von 0.1 bis 5 cm. An vielen Stellen des Vorkommens Akkaya u.a. werden in Erzmineralbereichen Verfaltungen von sulfidischem Erzmineral mit Baryt beobachtet. Eine ähnliche Beobachtung wurde von Striebel (1965) bei dem Haupterkörper in der Lagerstätte Karalar gemacht; er deutet sie als Erscheinungen von Gleitfalten, die im unverfestigten Material durch «subaquatische» Rutschungen entstanden sein müssen. Es muss aber hier darauf hingewiesen werden, dass die Möglichkeit einer tektonischen Entstehung der Verfaltungen in Erzmineralbereichen für dieses Gebiet nicht, wie Striebel annimmt, auszuschliessen ist.

#### Sonstige Erzmineralvorkommen

Es ist sehr selten der Fall, dass bei Sulfiden eine Schichtung und eine Bevorzugung einzelner Richtungen seitens der Erzminerale nicht beobachtet werden kann. Als Beispiel kann man das kleine Vorkommen in der Ortschaft Nergizardı erwähnen. Hier tritt der Bleiglanz sowohl als Imprägnation als auch als Kluftfüllung in stark verkieseltem Dolomit auf. Das Nebengestein ist teilweise brekziiert. Besonders dort wird Eisenoxid und Eisenkarbonat angetroffen.

Im Dünnschliff können zwei Horizonte unterschieden werden, ein karbonatarmer und ein karbonatreicher; beide enthalten feine und grobe xenoblastische Quarzkörner. Die groben, wahrscheinlich älteren Quarzkörner sind stark undulös auslöschend und verzahnt. Die Struktur kann nach Spry (1976) als «Bandstruktur» bezeichnet werden. Die Dolomitkörner zeigen Druckzwillinge auf. Das Gestein scheint stark durchbewegt zu sein.

Die von Cerussit ganz oder zum Teil verdrängten Bleiglanzkörner liegen im Grössenbereich von 15 µm bis 0.3 mm. Es ist weder im makroskopischen noch im mikroskopischen Bereich eine bevorzugte Richtung zu beobachten. Die körnige Struktur des Bleiglanzes in mächtigeren Lagen deutet auf eine Rekristallisation während der Metamorphose hin.

#### VERSUCH EINER GENETISCHEN DEUTUNG

Die Arbeiten von Petrascheck (1954/55, 1960) befassen sich nur grossräumig mit den Lagerstätten im Taurus. Nach ihm sind alle sulfidischen Vorkommen im Taurus «hydrothermal-metasomatischer» Entstehung. Die Lagerstätten im N und E sollen reich an Blei und Zink sein, wobei er als Beispiel die Lagerstätten von Bolkardağ, Akdağ und Ortakonuş bei Anamur angibt. Im Gegensatz dazu soll der W liehe Teil dieses Gebietes überwiegend Bleiglanz und Baryt führen (Gazipaşa). Petrascheck deutet alle Lagerstätten des Taurus «epigenetisch» und meint, dass sie grosse Ähnlichkeit mit denen der ägäischen Metallprovinz aufweisen. Striebel (1965) weist eine «epigenetische» Entstehung bei der Lagerstätte Karalar (Gazipaşa) zurück. Auch bei der Lagerstätte Ortakonuş/Anamur wird eine epigenetische Entstehung von Blümel (1965) abgelehnt. Er hält eine «synsedimentäre» Entstehung, ebenso wie Striebel, für möglich. Auch Ayhan (1979) hält eine epigenetische Entstehung der Pb-Zn-Ba-Lagerstätte in der Region von Burhan Mah. und Aydap Mah. aufgrund seiner sorgfältigen Geländebeobachtungen und Laboruntersuchungen nicht vertretbar.

In fast allen Baryt- und Bleiglanzvorkommen im untersuchten Gebiet besonders bei dem Vorkommen Akkaya, sind nach Sadıklar (1978) folgende Kriterien festzustellen:

- Die Erzminerale kommen immer in der gleichen stratigraphischen Einheit vor.
- Die Erzminerallagen sind zum Nebengestein konkordant.
- Der Baryt ist feinkörnig, besonders bei den Vorkommen Göztaşı und Akkaya.

- Oft sind feine Bleiglanz- und Barytlagen wechsellagernd mit dem Nebengestein.
- Die Erzminerallagen besitzen die gleiche tektonische Prägung wie das Nebengestein.
- Die Anordnung der schichtförmigen Sulfid- und Barytlagen und -linsen in langgestreckten Zonen lässt auf eine Ablagerung in NW-SE verlaufenden Mulden schliessen.
- Die Erzminerallagen klingen nach den Seiten hin aus.

Diese Kriterien sprechen für die «synsedimentäre» Deutung einer Lagerstätte.

Die Beziehung der Erzminerale zum Nebengestein in dem untersuchten Gebiet, d.h. die starke und konstante Schichtgebundenheit der Bleiglanz- und Barytlagen, sowie ihre syntektonische Geschichte und andere Kriterien schliessen eine «epigenetische» Bildung aus, womit die Möglichkeit einer «synsedimentären» Entstehung bleibt. Allerdings muss die Frage der Stoffzufuhr noch offen bleiben. Wird aber im Rahmen einer weiterführenden Arbeit noch behandelt werden.

Die Umkristallisationen im Verlauf der Regionalmetamorphose und der tektonischen Vorgänge sind selbstverständlich «epigenetische» Überprägungen. Wesentlich für die hier vertretene Deutung ist aber die Tatsache, dass Baryt und Bleiglanz die Verformung des Nebengesteins im vollen Umfang mitgemacht haben, also gleiches ursprüngliches Bildungsalter haben müssen.

Obwohl nach der Arbeit von Puchelt (1976) chemisch keine Bedenken gegen eine Ausfällung des Baryts im sedimentären Milieu bestehen, kann noch nicht entschieden werden, ob es sich primär um rein sedimentäre oder vielleicht um exhalativ-sedimentäre Bildungen in den ursprünglichen, später metamorphosierten Sedimenten handelt.

Geochemische Analysen und die Untersuchung der Sr-Gehalte, der S-Isotope und der Spurenelemente können unter Umständen Hinweise auf die eine oder andere Genese liefern.

*Manuscript received June 5, 1979*

## LITERATUR

- Amstutz, G.C., 1971, Glossary of Mining Geology: Enke, 169 p., Stuttgart.
- Ayhan, A., 1979, Blei-Zink- und Baryt-Lagerstätten zwischen Burhan Mah. und Yuları Köyü bei Gazipaşa/Antalya (Türkei): Diss. Univ. Heidelberg.
- Barutoğlu, O.H., 1942, Garbi Toroslarla Anamur-Antalya (Westtaurus und Anamur-Antalya): Unveröff. Ber., MTA, 983 p., Ankara.
- Blumenthal, M., 1951, Recherches géologiques dans le Taurus occidental dans l'arrière-pays d'Alanya: Veröff. MTA, 5, Ser. D, 134 p., Ankara.
- Blümel, G.F., 1965, Die Blei-Zink-Lagerstätte von Ortakonus/Anamur (Türkei) und ihr geologischer Rahmen: Diss., Univ. 60 p., München.
- Brinkmann, R., 1976, Geology of Turkey: Enke, 158 p., Stuttgart.
- Cissarz, A., 1965, Einführung in die allgemeine und systematische Lagerstättenlehre: Schweizerbart, 228 p., Stuttgart.
- Erentöz, C., 1966, Contribution à la stratigraphie de la Turquie: MTA Bull., 66, 1-23, Ankara.
- Gedik, L., 1977, Orta Toroslar'da Konodont Biyostratigrafisi: TJK Bull., 21, 27-29, Ankara.

- İlhan, E., 1976, Türkiye Jeolojisi: Mühendislik Fak. Publ., 51,239 p., Ankara.
- İşgüden, O., 1971, Anamur bölgesinin Jeolojik Etüdü: Tez. Fen. Fak. Üniv. İst. (1968), 85 p., İstanbul.
- Kaaden, G. van der., 1961, Short Note of the Lead-Zinc Deposit of Ortakonus (Kaza Anamur, Vil. Mersin), Unveröff. Ber. MTA, Ankara.
- Kovenko, V., 1946, Province metallogénique de plomb et de fer de Taurides (Turquie): MTA Bull., 76-95, 1/35, Ankara.
- Monod, O., 1978, Güzelsu-Akseki Bölgesindeki Antalya Napları üzerine açıklama (Orta-Batı Toroslar, Türkiye): TJK Bull., 21, 27-29, Ankara.
- MTA Publ., 1966, Türkiye bakır, kurşun ve çinko yatakları: MTA Publ., 133, 129 p., Ankara.
- Oelsner, O.; Verter, C. und Ziegler, K., 1939, Die Blei-Zink-Vorkommen von Ortakonus.: Unveröff. Ber. MTA, 1373, Ankara.
- Özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeoloji özellikleri: TJK. Bull., 19, 65-78,-Ankara.
- Petrascheck, W.E., 1954-1955, Beziehungen zwischen der Anatolischen und der Südosteuropaischen Metallprovinz: MTA Bull., 46-47, 64-74, Ankara.
- , 1960, Die alpin-mediterrane Blei-Zinkprovinz: Erzmetall, 13, 11, 5, 199-250, Stuttgart.
- Puchelt, H., 1967, Zur Geochemie des Bariums im exogenen Zyklus. Sitzungsbericht Heidelberg: Akad. Wiss. 4, Abh., 85-287.
- Ramdohr, P., 1975, Die Erzminerale und ihre Verwachsungen: Akademie Verl., 1277 p., Berlin.
- Ryan, C.W., 1960, A guide to the known minerals of Turkey: Veröff. MTA (reprint April), p. 13, Ankara.
- Sadıklar, M.B., 1978, Schwerspat-und Bleiglanz-Vorkommen und ihre geologisch-petrogr. Lage im Gebiet der Dörfer Kıcık, E. Güney und Seyfe (Zeytinada) bei Gazipaşa-Antalya(Türkei): Dipl. Arb. Univ., 111p., Heidelberg.
- Spry, K., 1976, Metamorphic textures: Pergamon Press, 350 p., New York.
- Striebel, H., 1965, Schwerspatlagerstätten von Karalar im Rahmen ihrer Geologie: Diss., 65 p., München.
- Tröger, W.E., 1969, Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale: Schweizerbart, 822 p., Stuttgart.
- Vache, R., 1966, Zur Geologie der Varisziden und ihrer Lagerstätten im südanatolischen Taurus: Min. Dep. I, 30-42, Heidelberg.
- Ziegler, K.G.J., 1939, Montangeologische Untersuchungen im westlichen Taurus. Teil I: Übersicht der geologischen Wahrnehmungen im Gebiet des westlichen Taurus: Unveröff. Ber. MTA, 953, Ankara.
- Zimmermann, R.A. und Amstutz, G.C., 1964, Die Arkansas-Schwerspatzone. Neue sedimentpetrographische Beobachtungen und genetische Umdeutungen:Erzmetall, Bd. XVII, 365-371, Stuttgart.