

KALK - KONKRETIONEN AM NORDÖSTLICHEN RAND DES BECKENS VON LANGADA

von

LASAROS SOTIRIADIS und KVRIAKOS ARIKAS

(Geologisch - Paläontologisches Institut der Universität, Thessaloniki
und Mineralogisch - Petrographisches Institut der Universität, Hamburg).

(Received 29.3.1973)

Summary: *On the Northeast side of Langada Basin and especially in an eroded horizon of Paleozoic mica - schist rocks, are occurred some calcitic large nodules (septaria). They are mainly composed of Calcite and amorphous iron oxides and include minor constituents such as Quartz, Muscovite, Felspar and Chlorite.*

While all the above mineral have derived from an eroded horizon the Calcite has been formed by the solution of Calcium carbonate, having relation with the overlaying Neogene sediments. The formation of these nodules has taken place during or after the sedimentation of the Neogene sediments.

Zusammenfassung: *Am nordöstlichen Rand des Beckens von Langada treten in einem Verwitterungshorizont von paläozoischen Glimmerschiefern Kalk - Konkretionen auf. Sie bestehen vorwiegend aus Kalzit und amorphen Fe-Oxyden. Untergeordnet enthalten sie noch Quarz, Muskovit, Feldspat und Chlorit. Während alle Minerale ausser Kalzit dem Verwitterungshorizont entstammen, ist dieser durch Ca - Karbonat - Lösungen gebildet worden, die sich aus hangenden neogenen Sedimenten nach unten verlagerten. Es wird angenommen, dass die Konkretionen während oder nach der Ablagerung dieser Sedimente entstanden sind.*

EINFÜHRUNG

In der vorliegenden Arbeit werden Kalk - Konkretionen untersucht, die in einem Verwitterungshorizont am nordöstlichen Rand des Beckens von Langada, etwa 5 km nordöstlich der Stadt Langada, am südwestlichen Fuß des Berges Wertisko vorkommen.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Serbo - Mazedonischen Masiv. Dieses bildet nach ARSOVSKI (1944), DIMITRIEVIĆ (1963) und KOCKEL und WALTHER (1968) eine eigene geotektonische Einheit und liegt zwischen der Zone von Axios (Vardar) im Westen und dem Kristallin des Rhodopen - Massivs im Osten. Die Serbo - Mazedonische Zone weist eine NW - SE Richtung auf und enthält als Hauptgesteine paläozoische (und ältere) Glimmerschiefer, Gneise und wenige Amphibolite. Außerdem liegen magmatische Gesteine, hauptsächlich Granite, vor. Diese

Gesteinseinheiten bilden den Untergrund und den nordöstlichen Rand des Beckens von Langada, das als tektonischer Graben aufgefaßt wird. Der Graben ist von jungen Sedimenten aufgefüllt und zwar a) von limnischen, fluviatilen und terrestrischen Sedimenten des Neogens und Pleistozäns und b) von alluvialen Ablagerungen.

Der untersuchte konkretionsführende Horizont befindet sich an der Grenze zwischen dem kristallinen Untergrund und den Sedimenten des Neogen - Pleistozäns.

GEOLOGIE DES GEBIETES

Die geologische Schichtfolge läßt sich an morphologischen Einschnitten am Bach von Chrisavgi (Rema Chrisavgis) gut verfolgen. (s. Abb. 1).

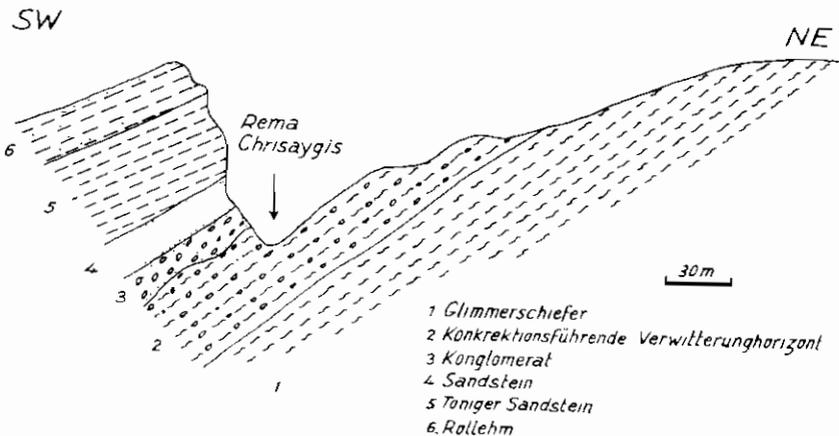


Abb. 1

Der Untergrund besteht aus Glimmerschiefer (1), der auch die nördlichen Erhebungen ausmacht. Er streicht etwa W - E und fällt mit annähernd 55° nach N ein. OSSWALD (1938) und NEUBAUER (1957) stellen die Glimmerschiefer ins Devon, während BORSI u.a. (1965) diese Gesteine aufgrund radiometrischer Altersbestimmungen dem Karbon zugeordnet haben.

Über den Glimmerschiefern folgt ohne scharfe Grenze der im Mittelpunkt dieser Arbeit stehende konkretionsführende Horizont (2), der sich durch seine intensive rotbraune Farbe im Gelände gut ausmachen läßt. Er hat eine Mächtigkeit von 6 - 10 m und tritt auf einer Strecke

von 2,5 km mit der gleichen Streichrichtung wie der Glimmerschiefer zu Tage. Sowohl durch die Geländebeobachtungen als auch durch die mineralogische Untersuchung (s. weiter unten) ist festzustellen, daß hier eine Verwitterungszone des Glimmerschiefers vorliegt. Das Gestein wird in den oberen Teilen zunehmend weich bzw. mürbe. Die darin eingeschlossenen Konkretionen (etwa 4 - 5 pro m² Ausstrichbreite) sind kugelig (s. Abb. 3), mit einem Durchmesser von 8 - 15 cm, dicht und hart und weisen eine intensiv braune Farbe auf.

Auf dem Verwitterungshorizont steht diskordant ein Schichtpaket aus Sedimentgesteinen an. Die Serie beginnt mit einer 2 - 4 m mächtigen Schicht aus kompakten bis mürben Konglomeraten (3). Die Gerölle sind gut abgerundet und bestehen überwiegend aus Glimmerschiefern und zum kleineren Teil aus Amphibolit, Gneis und Quarzit. Darüber folgen 4 - 6 m grauer Sandstein (4), der von tonigen Sandstein überlagert wird (5). Die Serie schließt mit einer Rotlehm - Schicht (6).

NEUMAYR (1879) ordnete die Konglomerate, Sandsteine und tonigen Sandsteine dem Neogen zu. Nach einem Fossilfund (*Dicerorhinus orientalis*) wurde ihnen vom DIMOPULOS (1972) Obermiozänes (Pont) Alter zugeschrieben. Den darüberliegenden Rotlehm faßten NEUMAYR (1879), BURGENSTEIN (1879) und GARDIKAS (1939) als pleistozäne terrestrische Ablagerungen von Verwitterungsmaterial älterer Schichten auf.

DIE KONKRETIONEN

Der rotbraune Horizont (2) ist autochthon und wurde durch eine intensive Oberflächenoxydationsverwitterung des Glimmerschiefers gebildet. Seine Zusammensetzung aus dessen Zersetzungsmaterial geht aus der mineralogischen Untersuchung eindeutig hervor.

Der Glimmerschiefer besteht aus Quarz, grob - bis äußerst feinblättrigem Muskovit, Chlorit, der aus der Umwandlung von Biotit entstanden zu sein scheint, und mehr oder weniger serizitisierten Feldspäten (Plagioklas und Alkalifeldspat). Ferner tritt sehr wenig Granat auf. Die Hauptgemengteile (Quarz, Muskovit, Chlorit und Feldspat) lassen sich auch auf der Röntgenaufnahme (Zählrohraufnahme) der Abb. 2 erkennen.

Die mikroskopische Analyse der Mineralbestandteile des daraufliegenden Verwitterungshorizontes läßt allein keine eindeutigen Aussagen zu. Im Dünnschliff erweist sich das Gestein als eine stark braun gefärbte durch feinkörnige Zersetzung mulmartig erscheinende Masse. Feine

Mineralbestandteile von Muskovit, Quarz und Feldspäten sind intensiv mit Fe - Oxyden vermengt. (Unter dem Begriff «Eisenoxyde» werden in dieser Arbeit sowohl die reinen Oxyde des Eisens, als auch die Eisenhydroxyde und -oxyhydroxyde zusammengefaßt).

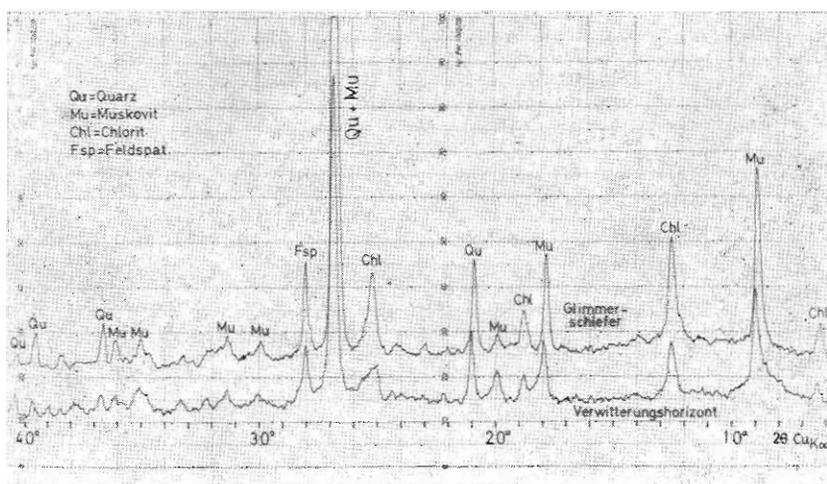


Abb. 2

Die Ähnlichkeit in der Mineralzusammensetzung zwischen dem Glimmerschiefer und dem Verwitterungshorizont kommt am besten durch die Röntgenuntersuchungen zum Ausdruck. Abb. 2 zeigt den Vergleich der Röntgenaufnahmen dieser 2 Gesteinseinheiten. Auch der Chlorit, der sich unter dem Mikroskop im Verwitterungshorizont nicht unterscheiden läßt, wird röntgenographisch gut nachweisbar.

Aus den Röntgendiagrammen geht hervor, daß in dem Verwitterungshorizont eine selektive Verminderung der Hauptmineralkomponenten (Abnahme der Reflexintensitäten) aufgrund einer Anreicherung der Fe - Oxyde vorliegt. Obwohl diese augenscheinlich zu den Hauptkomponenten gehören, werden sie röntgenographisch nicht registriert. Es wird in diesem Zusammenhang angenommen, daß sie in amorphem Zustand oder in Zwischenkristallisationsstufen vorliegen, wobei der Kohärenzbereich ihrer Kristallite «noch zu klein ist um Röntgeninterferenzen zu ergeben» (SCHWERTMANN, 1959, S. 84).

Die in dem Verwitterungshorizont eingeschlossenen Konkretionen bestehen zum größten Teil (in der Abb. 3 der dunkle Bereich) aus feinkristallinem Kalzit und Fe - Oxyden (ebenfalls amorph). Untergeordnet treten Quarz, Muskovit, Feldspat und Chlorit auf. Der zentrale Teil

(in der Abb. 3 weiß), der nach außen hin radial ausläuft, besteht aus reinem, grobkristallinem Kalzit. Die Kalzitausläufer verengen sich

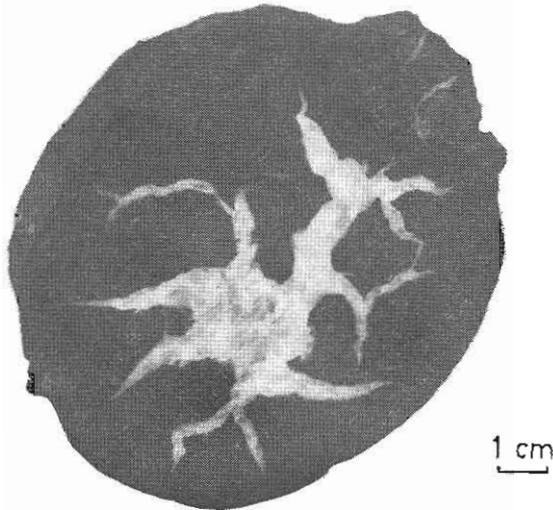


Abb. 3

einige mm bis über 1 cm vor dem Konkretionsrand. Ihre Verbindung nach außen wird jedoch durch sehr feine (Bruchteile eines mm) Kanäle fortgesetzt. Die Bildung von Toneisenstein- und Kalkkonkretionen wird in tonigen Sedimenten sehr häufig beschrieben. (WEEKS, 1955; LIPPMANN, 1955; LENSCH, 1967; u.a.). Hierbei sollen organische Reste (Fische, Ammoniten, Belemniten usw.), die den Kern der Konkretionen ausmachen, als Ausgangspunkt eine Rolle gespielt haben. Durch Organismen werden in der Umgebung NH_4 und Amine gebildet. Der PH - Wert wird dadurch erhöht, sodaß aus zirkulierenden Kalzium- und Karbonathaltigen Lösungen Kalzit abgeschieden wird.

In den vorliegenden Konkretionen läßt sich die Ausfällung von CaCO_3 nicht auf diese Weise erklären. Ein organischer Rest oder ein anderer Fremdkörper als Kern wurde in den untersuchten Konkretionen nicht beobachtet. Das Wirtsgestein ist als reines Verwitterungsmaterial eines metamorphen Gesteins ohnehin fossilfrei.

Unabhängig davon ist der konkretionsführende Horizont als solcher frei von Kalzit. Die Menge des Kalzits, die zur Bildung der Konkretionen führte kann aus diesem Horizont, nach den oben beschriebenen mineralogischen Gegebenheiten, nicht abgeleitet werden. Kalzit konnte andererseits in den darauffliegenden Sandsteinen neben Quarz

und Feldspat als eine der Hauptkomponenten nachgewiesen werden. Es wird daher als sehr wahrscheinlich angesehen, daß Ca - Karbonatlösungen aus den hangenden Sedimenten mobilisiert und abwärts in den Verwitterungshorizont verlagert wurden. Daraus folgt, daß sich die Konkretionen zeitlich während und oder nach der Ablagerung der neogenen Sedimente gebildet haben.

Problematisch bleibt damit allerdings noch der Tatbestand, daß es zu konkretionären Bildungen kam, da es bisher nicht gelungen ist, spezielle Kristallkeime oder lokal unterschiedliche PH - Bedingungen in dem Verwitterungshorizont nachzuweisen. Diese Frage läßt sich möglicherweise erst nach Untersuchung einer Vielzahl von Einzelkonkretionen lösen, die bisher nicht in Angriff genommen werden konnten.

Fe - Oxyde sowie wenig Muskovit, Quarz, Feldspat und Chlorit, die auch in der dunklen Substanz der Konkretionen nachgewiesen werden konnten, entstammen offensichtlich dem Verwitterungshorizont selber und wurden bei der Konkretionsbildung eingezogen.

In einer weiteren Bildungsphase entstanden die als Schrumpfrisse zu deutenden unregelmäßigen Formen im Innenraum der Konkretionen, in die weiter bereitstehende Ca - Karbonatlösungen hineindiffundierten und zur Abscheidung reine Kalzitsubstanz führten.

LITERATURVERZEICHNIS

- ARSOVSKI, M. (1964) : Les schistes paleozoïques sur Ossoi et Vodno. Bull. de l'Inst. geol. de la rep. Macedonienne fasc. 9, Skopje.
- BORSI, S., FERARA, G. et MERCIER, J. (1965) : Determination de l'age des series metamorphiques du Massif Serbo - Macedonien au Nord - Est de Thessalonique (Grece) par les methodes Rb/Sr et K/Ar. - Ann. Soc. Geol. du Nord., Vol. 84, Lille.
- BURGENSTEIN, L. (1879) : Geologische Untersuchungen im südwestlichen Teil der Halbinsel Chalkidike. Denkschrift d. Kais. d. Wiss., Bd. XL, Wien.
- DIMITRIJEVIC, M. (1963) : Sur l'age du metamorphisme et des plissements dans la masse Serbo - Macedonienne. VI - ene Congr. Assoc. Carpatobalkanique, Krakow.
- ΔΙΜΟΠΟΥΛΟΣ, G. (1972) : Dicerorhinus Orientalis. Aus dem Obermiozän (Pont) des Beckens von Langadas. (Mazedonien/Griechenland). Folia Biochim. et Biol. Graeca., Vol. IX, Athenes.
- ΓΑΡΔΙΚΑΣ, CH. (1939) : Gold search in Langada basin, Macedonia., Geol. Labor. Salonica Un. No 16, Salonica.
- KOČLEL, F. und WALTER, W. (1968) : Zur geologischen Entwicklung des südlichen Serbomazedonischen Massivs (Nordgriechenland). Bull. of the

Geol. Inst., Series Geotectonics, Stratigraphy and Lithology. KH.
Vol. XVII.

- LENSCH, G. (1967): Geochemie und Sulfidvererzng der Toneisenstein - Septarien aus den Lebacher Schichten des Saarländischen Unterrotliegenden. Ann. Univ. Sarav., H. 5, Saarbrücken.
- LIPPMANN, F. (1955): Ton, Geoden und Minerale des Barreme von Hoheneggelsen. Geol. Rundschau, 43.
- NEUBAUER, W. H. (1957): Südgrenze der Rhodopen. Ein Beitrag zur stratigraphischen Auflösung der Kristalline auf der Halbinsel Chalkidike. Sb. Ak. Wiss., Abt. I, Bd. 166, Wien.
- NEUMAYR, M. (1879): Geologische Untersuchungen über den nördlichen und östlichen Teil der Halbinsel Chalkidike. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. XL., Wien.
- OSSWALD, K. (1938): Geologische Geschichte von Griechisch - Nordmakedonien. Denkschr. der geol. Landesanstalt von Griechenland. Heft 3 Athen.
- SCHWERTMANN, U. (1959): Mineralogische und chemische Untersuchungen an Eisenoxiden in Böden und Sedimenten. N. Jb. Mier., Abh., 93.
- WEEKS, L. G. (1953): Enviroment and Mode of Origin and Facies Relationships of Carbonate Concretions in Shal - Journ. Sediment. Petr., 23.

Anschrift der Verfasser :

Dr. *Lasaros Sotiriadis*, Saloniki, (Griechenland), Geologisch - Paläontologische Institut.

Dr. *Kyriakos Arikas*, 2 Hamburg 13, Mineralogisch - Petrographisches Institut der Universität, Grindelallee 48. (W. Deutschland).

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ϊ Σ

ΑΣΒΕΣΤΙΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΙΜΑΤΑ ΕΙΣ ΤΗΝ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΝ
ΠΛΕΥΡΑΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ ΛΑΓΚΑΔΑ

Ἰπὸ

Λ. ΣΩΤΗΡΙΑΔΗ καὶ Κ. ΑΡΙΚΑ

Εἰς τὴν βορειοανατολικὴν πλευρὰν τῆς λεκάνης τοῦ Λαγκαδᾶ, εἰς ἕναν ὀρίζοντα ἀποσαθρώσεως τῶν παλαιοζωϊκῶν μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, συναντῶνται ἀσβεστιτικά συγκρίματα (κόνδυλοι). Συνίστανται κυρίως ἐξ ἀσβεστίτου καὶ ἀμόρφων ὀξειδίων τοῦ σιδήρου. Εἰς ἐλαχίστην ποσότητα περιέχουν καὶ χαλαζίαν, μοσχοβίτην, ἀστρίους καὶ χλωρίτην. Ἐνῶ ὅλα τὰ ὄρυκτὰ ἐκτὸς τοῦ ἀσβεστίτου προέρχονται ἐκ τοῦ ὀρίζοντος ἀποσαθρώσεως, ὁ ἀσβεστίτης ἔχει σχηματισθῆ διὰ διαλύσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἔχων σχέσιν μὲ τὰ ὑπερκείμενα νεογενῆ ἰζηήματα. Ὁ σχηματισμὸς τῶν συγκριμάτων ἔλαβε χώραν κατὰ τὴν διάρκειαν ἢ μετὰ τὴν ἀπόθεσιν τῶν νεογενῶν ἰζημάτων.