

Siebenfaches Sphäritenkreuz

Photographisch festgehaltene Beobachtung einer Foraminifere unter gekreuzten Nikols

Von W. Z e d n i c e k, Radenthein

Im Rahmen der Untersuchung von Zementroh-mehlen ist es gelungen die wiedergegebene Aufnahme einer Foraminifere unter gekreuzten Nikols bei orthoskopischer Betrachtung festzuhalten. Es handelt sich um eine Gümbelina (wahrscheinlich Gümbelina globulosa Ehrenberg, die vornehmlich in Campanien auftritt) aus dem Kreidekalk Dänemarks, welcher dort für die Zementherstellung herangezogen wird. Foraminiferen sind tierische Einzeller, die auf Grund des verschiedenartigen Aufbaues ihrer Kalkgehäuse, welche erhalten bleiben, als Leitfossilien herangezogen werden.

Die Erscheinung eines Sphäritenkreuzes ist in der Literatur schon bekannt. Es wird hervorgerufen durch radialfaserige Ausbildung von irgendwelchen Kristallarten (z. B. Kalkspat, Aragonit, Quarz usw.), die

delt es sich nun nicht um ein sphärolitisches Gebilde, sondern um das durchschnittene Gehäuse einer Foraminifere. Die bei Sphäroliten auftretenden Fasern reichen hier nicht bis in das Zentrum, es sind sozusagen nur mehr die Endspitzen von „Fasern“ in der Außenschale vorhanden. Die Erscheinung ist die gleiche wie bei exakten Sphäroliten, es ist eine einachsige Interferenzfigur zu beobachten. Interessant ist dabei noch, daß jedes Achsenkreuz vollkommen einem einachsigen gleicht, also auch die Isochromaten vorhanden sind (siehe Abb. 2), was bei Sphäritenkreuzen normal nicht zu beobachten ist. Nachdem das Präparat sieben Gangdurchschnitte aufwies, konnte nach einiger Manipulation, welche notwendig war, um die Luftblasen in den Hohlräumen durch Öl zu ersetzen, ein siebenfaches Sphäritenkreuz beobachtet



Abb. 1 925x
Foraminifere im Durchlicht



Abb. 2 925x
Foraminifere unter gekreuzten Nikols

entweder vom Kern nach außen wachsen oder von der Wand eines Hohlraumes nach dem Zentrum. Unter gekreuzten Nikols tritt an solchen Fasern, deren Schwingungsrichtung mit den Nikolhaupt-schnitten übereinstimmt eine Auslöschung ein, wodurch eine Interferenzfigur erzeugt wird, die einem einachsigen Mineral gleichkommt. Bei Drehung des Mikroskopisches tritt keine Veränderung ein, d. h. nach allen Richtungen des Raumes ist eine gleiche Kristallage vorhanden. Beim vorliegenden Fall han-

und photographisch festgehalten werden. Mit Hilfe eines Elektronenmikroskopes, das leider nicht zur Verfügung stand, wäre man vielleicht in der Lage gewesen, die einzelnen Kristalle zu erkennen, wie dies in der Arbeit von Erwin Kamptner*) an-

*) Erwin Kamptner: Das mikroskopische Studium des Skelettes der Coccolithineen (Kalkflagellaten). Übersicht der Methoden und Ergebnisse II. Der Feinbau der Coccolithen Mikroskopie, Zbl. f. mikroskopische Forschung und Methodik 1952, Heft 11/12 pag. 375-386.

geführt ist. Letzterer hat Untersuchungen auf orthoskopischem Wege unter gekreuzten Nikols bei Coccolithineen (Coccolithophoriden) ausgeführt und beobachtete einem Sphäritenkreuz ähnliche Bilder. Mit Hilfe des Elektronenmikroskopes gelang es ihm zusätzlich, den Feinbau der Kalkskelette und damit die

Lage der Kalkspatkriställchen eindeutig aufzuzeigen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. Hiltermann vom Amt für Bodenforschung in Hannover für die Bestimmung der im Photo festgehaltenen Foraminifere zu danken.

FÜR DEN PRAKTIKER

Praktische Erfahrungen bei der Herstellung von Tonerde-Schmelzzement, II. Tecnología del Cemento fundido aluminoso, II.

Die Herstellung von Tonerdezement

Dies geschah von Anfang an durch Schmelzen der Rohmaterialien im Elektro-Ofen und dies ist auch heute noch die idealste Herstellungsmethode. Natürlich bemühten sich die Industrien mit zunehmender Nachfrage, Tonerdezement auch nach billigeren Verfahren zu produzieren. So wird in Frankreich neben dem Elektroofen, bei Mangel an billigem Strom auch der sogenannte Wassermantelofen mit Kohlebeheizung verwendet. Die Nachteile dieses Betriebes sind: zu stark reduzierende Wirkung auf das Zementbad und Verunreinigung durch die Verbrennungsrückstände der Kohle. Später verwendeten die Franzosen an Stelle von Wassermantelöfen, Flammöfen mit Ölfeuerung. In Deutschland hat sich diese Herstellungsart nicht eingeführt.

Auch im Hochofen läßt sich Schmelzzement herstellen, jedoch in wirtschaftlicher Weise nur als Nebenprodukt der Eisengewinnung. Nachteile dieses Verfahrens sind die gleichen wie beim Wassermantelofen, nur im verstärktem Maße. Materialien mit hohem SiO_2 -Gehalt sind dabei nicht verwendbar.

Auch mit der Gewinnung von Tonerdesinterzement befassen sich einige Verfahren, so z. B. das Voisin-Verfahren (D.R.P. 427895), dadurch gekennzeichnet, daß man ein Gemisch von gemahlenem Bauxit und Kalk brikettiert und bei einer verhältnismäßig niederen Temperatur von etwa 1000 Grad Celsius, während langer Zeit (wenigstens 12 Stunden) in einem Kammerofen brennt. Der gewonnene Sinterzement ist ziemlich ungleichmäßig und von geringerer Festigkeit, als der Elektro-Schmelzzement. Das einzige Werk, das nach diesem Verfahren arbeitet (Marke „Citadur“) besteht in Ungarn.

All diesen technischen Verfahren ist das Schmelzen des Zements im Lichtbogenofen weit überlegen. Im Elektroofen wird das Schmelzbad weder durch ungewollte Reduktionswirkung, noch durch irgendwelche Verunreinigung ungünstig beeinflusst. Im Bad erfolgt eine vollkommene Verschmelzung und Vermischung der Rohstoffe.

Da bei dieser Erzeugung der Hauptanteil der Kosten auf den elektrischen Strom entfällt, so versteht es

La elaboración del cemento aluminoso

Ésta en el comienzo se llevó a cabo mediante la fundición de las materias primas en hornos eléctricos lo que también hoy en día llega a constituir el mejor método de fabricación. Claro está que, al aumentar la demanda, las industrias se empeñaron en producir cemento aluminoso también según procedimientos más económicos. Así por ejemplo en Francia, por falta de corriente barata, se emplean además de hornos eléctricos, también hornos de camisa de agua calentados a carbón. Los inconvenientes de tal explotación son: un efecto de reducción excesivo sobre el baño de cemento y una impurificación por los residuos de combustión del carbón. Más tarde los franceses en vez de los hornos de camisa de agua, emplearon hornos de reverbero con alimentación a petróleo. En Alemania no se generalizó tal sistema de elaboración.

También en los altos hornos se puede producir cemento aluminoso, pero económicamente sólo como producto accessorio o derivado de la obtención del hierro. Los inconvenientes de ese procedimiento son los mismos de los hornos de camisa de agua, únicamente que aquí se hacen sentir en grado aún mayor. En él no pueden emplearse materiales con un contenido elevado de sílice.

Hay también algunos procedimientos destinados a la obtención del cemento aluminoso solamente calcinado, por ejemplo el procedimiento Voisin (Patente alemana 427895), que se destaca por el hecho de que se produce un aglomerado de bauxita y cal molida que se somete a la combustión a una temperatura relativamente reducida (aprox. 1000° C) en un horno de cámaras durante bastante tiempo (por lo menos 12 horas).

El cemento aluminoso obtenido solamente por calcinación resulta bastante heterogéneo y de menor resistencia que la del cemento fundido eléctricamente. La única empresa que produce conforme a ese procedimiento (Marca „Citadur“) existe en Hungría.

Pero la fundición en hornos eléctricos de arco voltaico supera en mucho a todos esos procedimien-