

Brasilien einmal anders

Naturhistorisches Museum Luxemburg und internationale Geologen forschen gemeinsam

VON LIZA GLESENER

Irgendwo in der Provinz Minas Gerais, Brasilien, September 2008: Unweit eines Mineneingangs stöbern einige Männer in einem Steinhäufen. Einer von ihnen, Professor Jacques Cassedanne, beschäftigt sich bereits seit über vierzig Jahren intensiv mit der hiesigen Geologie; die drei anderen sind auf Stippvisite in der brasilianischen Region.



Schätze unter Pegmatit: Diese vulkanischen Gesteine bergen Kostbarkeiten vieler Art.

Dr. Frédéric Hatert der Universität Liège, Simon Philippo, seines Zeichens Kurator der geologischen und mineralogischen Abteilung des Naturhistorischen Museums (Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg), und Maxime Bajot, Doktorand der Geologie, werden Minenabfälle und die Gruben selbst nach interessanten Steinen durchsuchen. Bei der Definition dieses Begriffs scheiden sich die Geister: Die Minenbetreiber durchgraben den Pegmatit, eine in dieser Provinz häufig vorkommende Gesteinsart, nach Schmucksteinen. Philippo und seine Kollegen hingegen suchen nach Phosphatmineralien.

Pegmatite sind eine Art magmatisches Gestein. Sie entstehen, wenn Magma, das heißt flüssiger Stein, im Erdmantel nach oben steigt und wieder zur Festform erstarrt. Dabei können eine Vielzahl verschiedener Gesteine entstehen: Der Kristallisationsprozess, die Verfestigung des Magmas, wird von einer Vielzahl an Parametern beeinflusst. So spielen neben der mineralischen Zusammensetzung auch die Druckverhältnisse, der Wassergehalt und das Umgebungsgestein eine wichtige Rolle. Pegmatit bildet sich in der Regel aus stark wasserhaltiger Magma: Sie ist relativ leichtflüssig und kann sich so oftmals über viele Kilometer in unterirdischen Gesteinsklüften weiterbewegen, ehe sie erstarrt. Das

Resultat sind gang- oder linsenförmige Gesteinskörper, die bis zu 60 Meter breit und mehrere Kilometer lang sein können.

„Die Pegmatite in Minas Gerais haben eine langgezogene und abgerundete Form“, erklärt Philippo. „Das Gestein ist überdies im Querschnitt in Zonen eingeteilt: Der Kern besteht oft hauptsächlich aus Quarz, die ihn umgebende Schicht wird größtenteils aus Lithium-Mineralien gebildet. Der äußere Mantel besteht aus verschiedenen Feldspat-Arten, einer Gruppe von silikatreichen Mineralien. Im Minas Gerais-Pegmatit ist diese Schicht außerdem mit Phosphatmineralien angereichert.“ Genau diese beiden Mineralfamilien und ihre Wechselbeziehungen zueinander untersucht Maxime Bajot für seine Doktorarbeit; eine Thematik, die bisher nur ansatzweise behandelt wurde.

Aus der Familie der Phosphate

Dabei ist das Thema nicht nur vom wissenschaftlichen Standpunkt her hoch interessant – es kann auch der Industrie von Nutzen sein, so-

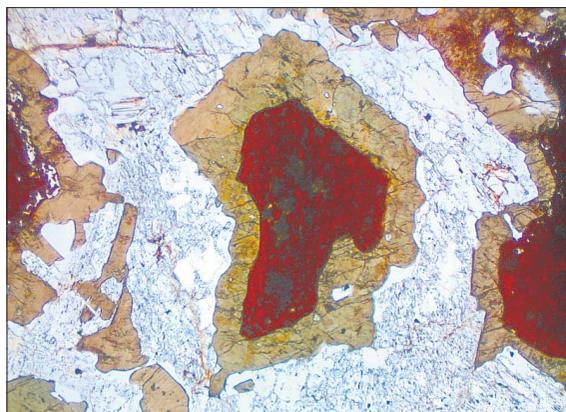
bald Schmelz- und Wiedererhaltungsprozesse im Spiel sind, so gesehen bei der Metall- oder Glasherstellung. Die Mineralfamilie der Phosphate beinhaltet über 500 verschiedene (bisher bekannte) Arten. Phosphatmineralien reagieren geologisch gesehen sehr empfindlich auf Änderungen in ihrem Umfeld. In der Praxis bedeutet dies, dass der Geologe einem jeden Phosphatmineral die zu seiner Entstehung benötigten Druck-, Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse zuordnen kann. Umgekehrt kann dieses Wissen in der Industrie eingesetzt werden. Will z. B. ein Glashersteller mit den Stoffen Eisen, Aluminium und Phosphat arbeiten, muss er wissen, unter welchen äußeren Verhältnissen diese sich zu Triphylit, einem der von Bajot studierten Phosphatmineralien, zusammensetzen. Denn Triphylit ist schwarz und lichtundurchlässig – sein Vorhandensein kann also ein ruiniertes Glas bedeuten.

Das Magma, das den Pegmatit-Körper bilden wird, kühlt nicht überall gleich ab; dies hat verschiedene Kristallisationsprozesse und daher auch verschiedene resultierende Mineralien zur Folge. Ein Vergleich der Mineralstrukturen in der Querschnitt-Achse des Pegmatit-Gesteins ermöglicht die Ermittlung einer Kristallisationssequenz der Phosphate – ein wichtiger Teil von Bajots Untersuchungen. Per definitionem hat jedes Mineral eine bestimmte chemische Zusammensetzung und Kristallstruktur. Mit Hilfe einer Lupe und eines Polarisationsmikroskops können die Mineralien in einem dünn geschliffenen Stück Gestein

oftmals bereits der Familie zugeordnet werden. Im nächsten Schritt erfolgt dann eine Kristallstrukturanalyse: Hier werden Gesteinsproben mit einem Röntgenstrahl bombardiert. Das beobachtete Muster erlaubt eine genaue Berechnung der für jedes Mineral einmaligen Kristallstruktur und die Bestimmung seiner chemischen Elemente. Mit Hilfe dieser Methoden ermittelte Bajot nicht nur Kristallisationssequenzen, sondern gewann auch erste Einblicke in weitere Prozesse, welche die Phosphatmineral-Bildung in Pegmatiten beeinflussen.

Manchmal bleiben jedoch auch nach Mikroskop und Röntgenstrahl gewisse Zweifel. In Bajots Studie machte besonders ein kleines rotes Phosphatmineral mit braun-grüner Umrandung die Wissenschaftler stutzig. Die in einem Dünnschliff aus Sebastião Cristino-Pegmatit enthaltene Probe wurde einer weiteren, stärkeren Analyse unterzogen: Mit Hilfe der Elektronenmikrosonde können die Forscher nicht nur ermitteln, aus welchen chemischen Elementen ein Mineral aufgebaut ist, sondern auch, in welchen Mengen die einzelnen Stoffe vorhanden sind. Das Resultat ließ die Forscherherzen höher schlagen: Sie hatten ein bisher unbekanntes Mineral entdeckt. Die das rote Frondelit-Mineral umgebende Umrandung ist neu – das braun-grüne Mineral wurde erstmals unter der IMA Nummer 2009-076 vorgestellt, und ist nun offiziell getauft auf den Namen Qingheite-(Fe²⁺).

Die offizielle Publikation zum neuen Mineral wurde im Januar 2010 beim European Journal of Mineralogy eingereicht und kann in der aktuellen Ausgabe nachgelesen werden. Seine Entdeckung beschert den Wissenschaftlern aber nicht nur Ehre, sondern erhöht auch den wissenschaftlichen Wert der Mineralien-Kollektion des naturhistorischen Museums: denn wer die Dünnschliffe studieren will, muss sich künftig entweder an Herrn Philippo oder an die Universität Liège wenden. Auch spendete Professor Cassedanne dem Museum eine mehrere tausend Seiten umfassende Monographie über die Pegmatit-Mineralien Brasiliens sowie seine gesamte Gesteinssammlung. In der Zwischenzeit geht die Arbeit an Bajots vom Fonds national de la recherche unterstützten These weiter – hoffentlich mit weiteren solchen Erfolgserlebnissen.



Qingheite: Neues Mineral unter luxemburger Mithilfe entdeckt.

(FOTOS: MHNL)