

Aktuelle Daten & Funde:

Cavansit und Pentagonit aus Indien

Tomasz Praszki^{*}

Die große Sonderschau auf den Mineralientage München ist in diesem Jahr Indien gewidmet. Unter den vielen hervorragenden indischen Mineralien hebt sich vor allem der Cavansit aufgrund seiner intensiven blauen Farbe hervor. Kaum eine andere Mineralart hat in so kurzer Zeit eine so gewaltige Qualitätsverbesserung erfahren; die Preise sind auch für gute Stufen erschwinglich geworden.

▽ Das Steinbruchsgelände bei Wagholi. ▷ Cavansit-Funde ... Fotos Gajowniczek.

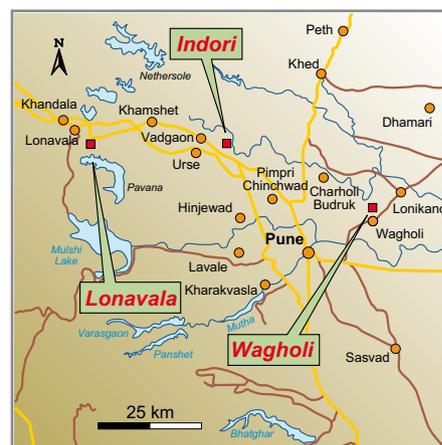
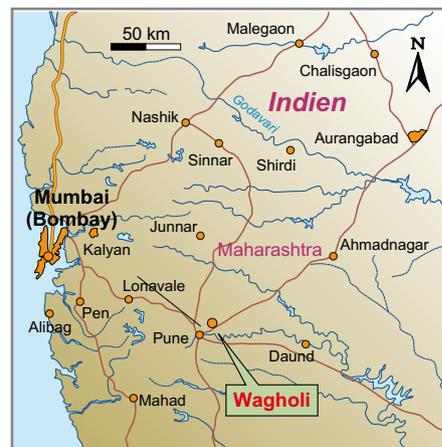


Es ist noch nicht allzu lange her, dass zwei neue Mineralien - die Dimorphe des wasserhaltigen Calcium-Vanadium-Silikats $\text{Ca}[\text{V}^{4+}\text{O}(\text{Si}_4\text{O}_{10})\cdot 4\text{H}_2\text{O}$, nämlich Cavansit und Pentagonit - auf dem Markt auftauchten. Allerdings handelt es sich bei ihnen heute schon um „Klassiker“.

Der Dekkan Trapp ist die wichtigste Quelle dieser Mineralien - insbesondere die Steinbrüche um Wagholi bei Pune bilden dabei deren bekannteste und produktivste Lokalitäten. Vor einigen Jahren wurde ein neuer Fundort für beide Mineralien bekannt - ein Steinbruch bei Lonavala bzw. Lonavale (PRASZKIER & SIUDA 2007). Inzwischen ist eine weitere neue Lokalität - Indori - dazu gekommen.

Erste Funde von Cavansit und Pentagonit in Indien

Erste Stufen mit Cavansit aus Indien - allerdings ohne detaillierte Fundortbeschreibung - waren auf den Mineralienbörsen in den Jahren 1973/74 zu sehen. In der Literatur finden sich Hinweise auf dieses Mineral







aus Indien zuerst in BIRCH (1977). Nachdem man 1988 und in den Jahren danach Cavansit-reiche Zonen in den Brüchen von Wagholi entdeckte, nahm die Zahl der „blauen Stufen“ zu. Unmittelbar danach publizierten WILKE et al. (1989) und WILSON (1989) ausführliche Beschreibungen der Vorkommen des Cavansits.

Im Jahre 1998 beschrieben dann MOOK-HERJEE & PHADKE (1998) Cavansit von drei neuen Fundorten: einem Straßeneinschnitt bei Sutarwadi - ca. 10 km westlich von Pune, dem Yedgaon-Dam-Steinbruch bei Narayangeon - ca. 100 km NNW von Pune, sowie Surli Ghat - ca. 15 km östlich von Karad im

◁ **An der Cavansit-Fundstelle Wagholi. Die Arbeiter müssen vorsichtig vorgehen, damit die empfindlichen Kristallspitzen nicht beschädigt werden. Fotos Gajowniczek.** ▽ **Eine besonders schöne Cavansit-Stufe mit Stilbit - zu sehen in der Pohl-Ströher-Sammlung in Schloss Freudenstein in Freiberg/Sachsen. Stufenbreite 14,5 cm. Foto Bode.**

Satara District. Die 2003 gemachten Funde von Cavansit im Steinbruch Lonavala wurden von PRASZKIER & SIUDA (2007a und 2007b) beschrieben.

Das Vorkommen von Pentagonit in Indien blieb bis 1999 unbestätigt. Die ersten Nachweise von Pentagonit aus dem Wagholi-Komplex wurden von BLASS et al. (2000) und später von OTTENS (2001) und WHITE (2002) publiziert; detaillierte Daten zur Bestätigung dieses Vorkommens gab OTTENS (2003). Im Jahre 2007 lieferten PRASZKIER & SIUDA (2007a und 2007b) erstmals Informationen zum Pentagonit im Steinbruch von Lonavala.

Cavansit und Pentagonit von Wagholi

Das ca. 15 km östlich von Pune liegende Dorf Wagholi ist die berühmteste und produktivste Fundstelle für sowohl Cavansit als auch Pentagonit, die hier in zahllosen Steinbrüchen, in denen man tholeiitische

Basalte abbaut, gefunden werden. Diese Basalte weisen hohe Festigkeit auf und führen keine Mineralisationen, da hier keine Hohlräume oder Geoden vorhanden sind. Cavansit und Pentagonit wurden in den tiefsten Bereichen der Steinbrüche in zerbrochenen und teilweise breccierten Andesiten entdeckt (KOTHAVALA 1991, OTTENS 2001, OTTENS 2003).

Die Art oder Anordnung der zerbrochenen Gesteine folgt in den Steinbrüchen keinem Muster bzw. keiner Gesetzmäßigkeit - Cavansit-Vorkommen treten manchmal aber in großer Zahl auf. Pentagonit ist weniger weit verbreitet und wurde nie in ähnlich großer Menge wie Cavansit gefunden. Beide Mineralien treten nur selten zusammen auf. Neben den beiden Vanadiumsilikaten werden in den Geoden noch Apophyllit, weißer oder cremefarbener Stilbit, farbloser (mitunter durchsichtiger) Heulandit und selten auch Mordenit geborgen. Hinsichtlich der Cavansite von Wagholi können zwei deut-





◁ ▽ Auswahl verschiedener Cavansit-Stufen von Wagholi, alle aus dem Angebot von Wilke-Mineralien. Die Stücke haben eine Breite zwischen 12,5 und 14,5 cm. Fotos Bode.



lich verschiedene Typen unterschieden werden, die zu zwei separaten Kristallisationsstadien gehören.

Der erste Typ - **Cavansit I** - repräsentiert eine ältere Generation. Gewöhnlich bildet er kugelige Aggregate, die wiederum aus radialstrahlig angeordneten, dünnsäuligen bzw. nadeligen oder plattigen Kristallen bestehen. Die dominierenden Kristallformen sind $\{110\}$, $\{\bar{1}\bar{1}0\}$, $\{101\}$ und $\{001\}$. Selten finden sich Stufen, bei denen in der Mitte dieser Aggregate ein oder mehrere deutlich identifizierbare, plattige Kristalle sitzen. In solchen Fällen erinnert das gesamte

Aggregat an eine Anhäufung blockiger Kristalle - sphärische Bildungen sind dann nicht vorhanden!

Die Länge einzelner Kristalle kann bis 2 cm betragen. Aggregate dieses Typs werden gelegentlich von durchsichtigen Stilbit-Kristallen überzogen. Nur diese Generation liefert Cavansite in guter, d.h. für Sammler und Museen ansprechender Qualität.

Der zweite Cavansit-Typ - **Cavansit II** - wird von einer jüngeren Generation gebildet. Die Aggregate sind vergleichsweise groß, weisen bis zu mehrere Zentimeter Durchmesser auf und sind aus nadeligen, radial angeordneten Kristallen aufgebaut, die bei starker Vergrößerung sichtbar werden. Gewöhnlich überziehen sie Stilbit-Kristalle, mitunter finden sich auch Verwachsungen beider Mineralien, was deren gleichzeitiges

Wachstum illustriert. Die Cavansite haften nur schwach auf der Matrix und brechen sehr oft bei der Bergung aus den Geoden ab.

Pentagonit aus Wagholi bildet nadelige, stark nach *z* gestreckte Kristalle mit den trachtbestimmenden Formen $\{110\}$, $\{201\}$ und $\{001\}$. Mitunter finden sich auch charakteristische, multipel verzwilligte Kristalle mit der Zwillingsene parallel $\{110\}$. Pentagonit-Kristalle sind für gewöhnlich durchsichtig. Sie bilden Aggregate mit Durchmessern bis zu einigen Zentimetern, die als dichte, radiale Garben beschrieben werden können. Die einzelnen Kristalle weisen in einem Aggregat immer ähnliche bzw. vergleichbare Längen auf. In seltenen Fällen werden Stufen gefunden, bei denen Kristalle einer ersten Generation (wesent-

lich größer) von winzigen Individuen einer zweiten Generation überzogen werden. Ferner existieren Stufen mit Aggregaten, bei denen einer oder mehrere Kristalle wesentlich länger sind als der Rest; diese sind aber ebenfalls sehr selten. Diese beiden Typen von Stufen werden von den Sammlern auf der ganzen Welt am meisten gesucht und nachgefragt.

Die Vergesellschaftungen

Cavansit tritt gewöhnlich in Vergesellschaftung mit Heulandit und Stilbit, selten auch mit Mordenit auf. Mitunter bedeckt er

▽ **Wohl eine der besten Stufen mit Pentagonit-Kristallen, die bisher gefunden wurde. Das Pentagonit-Aggregat hat eine Höhe von ca. 3 cm. Wilke-Mineralien. Foto Bode.**



Calcit-Kristalle oder wird von diesen überzogen. Pentagonit findet sich zusammen mit Heulandit oder Mordenit, jedoch nie auf Stilbit. Die Kristallisationssequenz (Sukzession) der Wagholi-Mineralien ist nach OTTENS (2003): Heulandit-Stilbit-Cavansit, Mordenit-Pentagonit, Heulandit-Pentagonit. Dieses Schema erscheint aber zu vereinfachend. Nach meinen Beobachtungen gilt Folgendes: Cavansite der ersten Generation überziehen lediglich feinkörnige Heulandit-Kristalle (und bedecken keine Stilbite!), was bedeutet, dass sie älter als Stilbit sind. Cavansite der zweiten Generation überziehen Stilbit und sind damit gleichalt oder jünger als dieser. In den meisten Fällen ist die Sukzession der Stilbit-Heulandit-Cavansit-Vergesellschaftung die Folgende: feinkörniger Heulandit → erste Cavansit-Generation → Stilbit → zweite Cavansit-Generation.

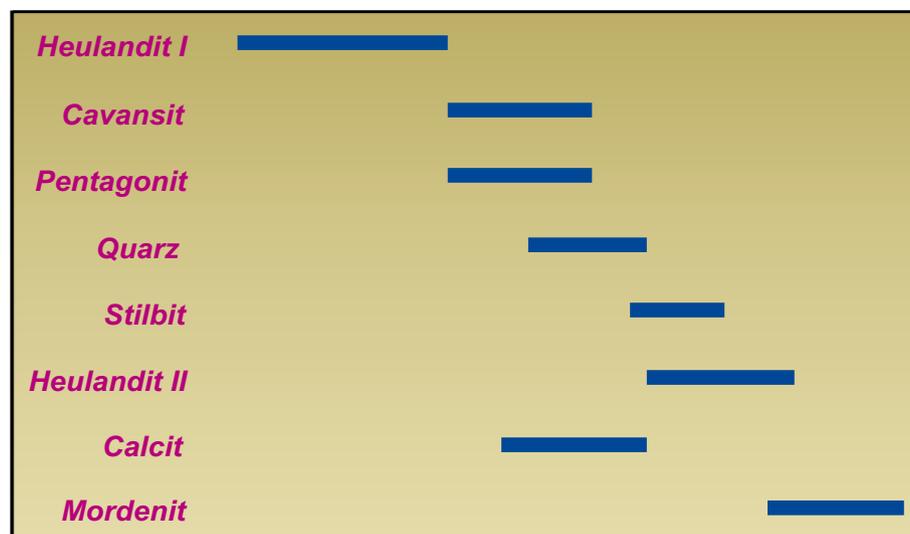
Im Falle von Mordenit-Cavansit-Paragenesen wird ein Trend zu Cavansit erster Generation → Mordenit beobachtet.

Im Falle von Mordenit-Pentagonit-Paragenesen ist ein Trend Pentagonit → Mordenit erkennbar. Allerdings deuten einige Merk-

▷ **Kristallisationssequenz der zusammen mit Cavansit und Pentagonit in Lonavala auftretenden Mineralien.**

▽ **In diesem Steinbruch bei Lonavala wurden ebenfalls Cavansit und Pentagonit gefunden. Foto Gajowniczek.**

male darauf hin, dass die Kristallisation in beiden Fällen simultan erfolgt ist. In den meisten Fällen von Cavansit-Calcit-Vergesellschaftungen überziehen die Calcite den Cavansit; die Kristallisation von Cavansit ging also der des Calcits voraus. Allerdings finden sich auch Einschlüsse von Cavansit in Calcit-Kristallen, was eine mehr oder weniger gleichzeitige Kristallisation von Cavansit und Calcit voraussetzt. Extrem selten sind Stufen, auf denen Cavansit den Calcit überzieht, letzterer ist damit eindeutig älter als der Cavansit. Mir sind keine Stufen bekannt, bei denen Mordenit- oder Calcit-Kristalle zusammen mit Cavansit der zweiten Generation auftreten.



Das Vorkommen von Cavansit und Pentagonit in Lonavala

Das Auftreten von Cavansit und Pentagonit im Steinbruch Lonavala wurde erstmals 2003 während der Expedition der Geologischen Gesellschaft „Spirifer“ nach Indien festgestellt.

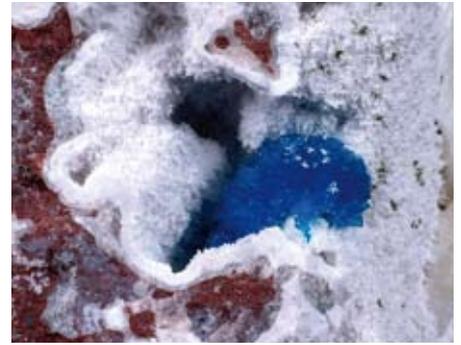
Die Steinbrüche von Lonavala finden sich östlich der Stadtmitte in den Vorstädten. Der berühmteste von ihnen liegt am Nordhang einer kleinen Bergkette, ca. 4 km südöstlich des Bahnhofs Lonavala und nur wenige hundert Meter vom großen „Sinhagad College“ entfernt.

Der Hauptgesteinstyp in den Steinbrüchen ist ein Basalt. In den oberen Bereichen der



Brüche befindet sich der einzige Horizont, in dem ellipsoidale, eher flache Geoden gefunden werden können. Ihre Durchmesser können bis zu mehrere Meter betragen, ihre Höhe erreicht dagegen nur einige Zehner Zentimeter. Die verbreitetsten Mineralien dieser Geoden sind grüner Apophyllit in Vergesellschaftung mit weißem, nadeligem Mesolith. Daneben können Stilbit und Calcit gefunden werden. Der untere Bereich des Steinbruchs weist dagegen überhaupt keine Hohlräume auf.

Zu Beginn des Jahres 2003, während der Expedition unserer Geologischen Gesellschaft „Spirifer“ nach Indien, hatten wir Zutritt zur neu entdeckten Zone im untersten Bereich des Steinbruchs. Diese Zone besteht aus tektonisch zerbrochenen Andesiten, die unter anderem infolge hydrothormaler Aktivitäten umgewandelt sind. Sie erinnern an



Cavansit-Stufen von Lonavala. \triangle Breite 5,5 cm. Sammlung Pandey. $\triangle\triangleright$ Cavansit-Kristalle in einer Druse mit Heulandit-Matrix. $\triangleright\triangle$ Cavansit auf Stilbit. Sammlung Spirifer.

\triangleright Arbeiter beim Besetzen von Sprenglöchern im Lonavala-Steinbruch, Foto Gajowniczek.

Blöcke aus metamorphen Basaltbreccien in Vulkanschloten, wie sie auch in Wagholi zu sehen sind. Ähnlich wie bei den Wagholi-Basalten ist in den Lonavala-Andesiten eine große Anzahl von Hohlräumen vorhanden, die jedoch nur an einigen Stellen im untersten Bereich des Bruches beobachtet werden können. Bis auf Weiteres ist die konkrete Form des Andesit-Körpers nicht genau festzustellen, allerdings wird diese Zone in der Zukunft wesentlich besser aufgeschlossen. Dann wird sich sowohl das Wissen über die Form des Andesit-Körpers verbessern als auch sehr reiches Material mit Mineralien zur Verfügung stehen. Die schöne Mineralien führenden Andesite sind dunkelbraun mit violetter Schattierung. Die besten Stufen finden sich in Geoden mit linsenförmiger, mitunter stark gestreckter Gestalt. Sehr wahrscheinlich geht ihre Bildung auf tektonische Prozesse zurück, da die Richtung ihrer Längserstreckung parallel zu den Verwerfungen an der Erdoberfläche verläuft.



Relativ geringe Höhen-Breiten-Verhältnisse (3 bis 5 cm Höhe bei über 15 cm Breite) führen zur deutlichen Reduzierung der Anzahl großer, nicht in die Druse „passender“ Kristalle (meist Stilbit und Calcit). Gewöhnlich sind die Drusen mit Heulandit und Quarz ausgefüllt. Nur selten kommen hingegen Mordenit, Stilbit und Calcit vor. Zwischen diesen zuletzt genannten Mineralien können sich einzelne Aggregate aus Cavansit und Pentagonit finden. Die vollständige Anzahl der hier geborgenen Stufen mit Va-

nadiumsilikaten - Cavansit und Pentagonit - beträgt ca. 30, was die Lokalität zu den hochinteressanten Fundstellen zählen lässt. Kleine, bis 1 cm Länge erreichende Kristalle können in Kavernen und kleinen, vollständig mit Mineralien ausgefüllten Hohlräumen von nur wenigen Zentimetern Durchmesser gefunden werden. Mitunter nehmen diese Strukturen mengenmäßig bis zu 50 Vol.-% des gesamten Gesteins ein! Die Cavansite von Lonavala bilden ähnlich wie diejenigen von Wagholi tafelige Kristal-

le mit den folgenden Hauptformen: $\{110\}$, $\{1\bar{1}0\}$, $\{101\}$ und selten auch $\{001\}$. Sie gruppieren sich zu sphärischen Aggregaten bis zu 1,5 cm Durchmesser. Mitunter werden radial aggregierte Cavansite in schmalen Scherzonen gefunden, welche die zerbrochenen Vulkanite durchsetzen. Kristall-Aggregate in der Art, wo ein dominanter Kristall oder einige wenige solcher dominanten Kristalle radial von zahllosen weiteren, aber kleineren und nadeligen Kristallen umgeben sind, gibt es hier leider nicht. Sehr wahrscheinlich ist dafür aber die vergleichsweise geringe Anzahl der hier gefundenen Stufen verantwortlich. Im Allgemeinen finden sich die Cavansit-Aggregate auf den Oberflächen der Heulandite der ersten Generation. Zum Ende der Cavansit-Kristallisation setzte die Bildung von Quarz ein - weswegen sich sphäroidische Quarz-Aggregate sowohl im Innern der Cavansit-Aggregate als auch auf den Flächen der Cavansit-Kristalle in den äußersten Bereichen dieser Aggregate finden lassen. Die Cavansite selbst können von Calcit und Stilbit überzogen sein. Das Auftreten von Cavansit im Steinbruch Lonavala wurde durch XRD-Analysen bestätigt. Die chemische Zusammensetzung der Lonavala-Cavansite ähnelt sehr derjenigen von Wagholi. Dagegen fand sich in Lonavala nur ein Pentagonit-Aggregat unter den 30 hier 2003 geborgenen Calcium-Vanadium-Silikaten. Das zeigt, dass Pentagonit hier - ähnlich wie in Wagholi - wesentlich seltener ist als der Cavansit. Die erwähnte Stufe besteht aus kleinen, nur wenige Millimeter großen Aggregaten, die wiederum aus nadeligen, im Allgemeinen nicht durchsichtigen, blauen Kristallen be-

▽ Der Steinbruch bei Indori.



△ ▷ **Detailansichten aus dem Steinbruch bei Indori mit dem Bereich, in dem 2009 ebenfalls Cavansit nachgewiesen wurde. Fotos Gajowniczek.**

stehen. An ihnen wurden die dominierenden Formen $\{110\}$ und $\{201\}$ identifiziert. Mitunter kann die charakteristische Zwillingbildung nach $\{110\}$ - die eine Unterscheidung des Pentagonits vom Cavansit erlaubt - beobachtet werden. Pentagonit-Kristalle sitzen auf den Oberflächen der Kristalle der ersten Heulandit-Generation. Neuerdings haben sich die Arbeiten aus den östlichen Steinbruchbereichen mit anstehendem Andesit in den äußersten Westteil des Steinbruchs verlagert, in dem die Andesite nicht aufgeschlossen sind. Deshalb fanden sich im Jahre 2009 in diesem Steinbruch keinerlei Spuren von Cavansit oder Pentagonit.

Indori: ein neues, 2009 entdecktes Cavansit-Vorkommen

Während der „Spirifer“-Expedition nach Indien im August 2009 wurde in den Steinbrüchen von Indori, ca. 4 km östlich von Talegaon und 15 km nordwestlich von Pune, ein neues Cavansit-Vorkommen entdeckt. Nach Informationen, die wir von einem der lokalen Mineralienhändler erhielten, wurden in den Jahren 2008/09 in den Indori-Steinbrüchen mehrere Zehner Stufen von Cavansit in „Wagholi-Qualität“ und möglicherweise auch einige Pentagonite ge-



borgen. Während unseres Besuchs in den Steinbrüchen wurden diese Informationen durch eigene Cavansit-Funde bestätigt. In einem der Indori-Brüche wurde während der Vertiefung des untersten Bereiches roter Andesit aufgeschlossen. Analog zu den Wagholi- und Lonavala-Andesiten führt auch der Andesit von Indori zahllose mit Heulandit und anderen Mineralien gefüllte, blasenförmige Hohlräume. Im Moment ist der Andesit nirgends *in situ* aufgeschlossen, große Blöcke dieses Materials können jedoch ohne Weiteres gefunden werden. Radiale Aggregate aus blauem Cavansit erreichen hier Größen bis zu 2 cm. Während unseres Besuchs trafen wir aber nur wenige



△ **Kleine Cavansit-Kriställchen in einer Steinbruchwand von Indori.**
Foto Gajowniczek.

Cavansit-„Spuren“ in Form von zerstörten bzw. zerbrochenen Aggregaten an. Neben dem Cavansit sind die Indori-Steinbrüche eine gut bekannte Quelle für Stilbit, grünem Apophyllit, Mesolith, ?Okenit/Mordenit, Heulandit und Calcit.

Vanadium-Mineralien aus der Pune-Lonavala-Region

Es scheint so, dass Andesite mit Cavansit- und Pentagonit-Führung im gesamten Gebiet zwischen Pune und Lonavala auftreten. Sind die Steinbrüche in diesem Gebiet nur tief genug, um die Andesite aufzuschließen, kann man auch an die Cavansit- und Pentagonit-führenden Zonen gelangen.

In der Pune-Region (bzw. exakter Wagholi-Pashan Hills) - Indori - Lonavala können charakteristische, aus Stilbit, Heulandit, Mordenit, Cavansit und Pentagonit bestehende Mineralvergesellschaftungen beobachtet werden. Daneben existieren Paragenesen mit grünem Apophyllit, Mesolith und Stilbit. Die Ähnlichkeiten zwischen diesen Mineralvergesellschaftungen weisen auf eine gemeinsame, mit Vanadium angereicherte Quelle der mineralisierenden Lösungen hin. Die exakte Herkunft und Bildung dieser Lösungen ist noch immer nicht vollständig bekannt. Ein charakteristisches Merkmal der Vulkanite von Pune ist ihr

Vanadium-Reichtum (bis zu 600-750 ppm gegenüber Durchschnittsgehalten von 300 ppm in den benachbarten Regionen - OTTENS 2002, 2003).

Die Diadochie zwischen den Elementen Vanadium und dreiwertigem Eisen ist in Mineralien sehr verbreitet, da die V^{3+} - und Fe^{3+} -Ionen sehr ähnliche Ionenradien aufweisen. Aus diesem Grund ist Vanadium in gesteinsbildenden, Fe-reichen Mineralien wie Pyroxenen, aber auch Magnetit und Ilmenit (POLANSKI 1988) weit verbreitet. Alle diese Mineralien sind in den anstehenden Basalten zu finden.

Aus ihnen kann Vanadium durch hydrothermale Aktivitäten remobilisiert worden sein. Vanadium-reiche Lösungen migrierten durch stärker poröse Gesteine (z.B. Andesite). In stark zerbrochenen, sogar brecciierten Bereichen in der Art von schlotförmigen Strukturen, wie sie neben anderen auch von KOTHAVAL (1991) beschrieben worden sind, stiegen diese Lösungen weiter nach oben auf. Etwa von diesem Zeitpunkt an konnte - ausgelöst durch den gravierenden Wechsel in den physikochemischen Bedingungen - die Kristallisation von Vanadium-reichen Mineralien erfolgen. OTTENS (2002) hielt die Vanadium-Anreicherung der hydrothermalen Lösungen für die Hauptursache zweier verschiedener Phänomene: sie machte die Bildung von Vanadium-Silikaten in Wagholi überhaupt erst möglich und bedingt auch die grünen Farbtöne der berühmten Apophyllite der Pashan-Hills-Region (diese enthalten bis zu 1600 ppm Vanadium, das sind 0,16% V!)

Die Anzahl der Cavansit- und Pentagonit-Stufen, die aus anderen Fundorten als Wagholi stammen, ist gegenüber der riesigen Menge der jährlich in Wagholi gefundenen Stufen nahezu zu vernachlässigen. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass bei Aufrechterhaltung der Abbautätigkeit in der Region Pune-Lonavala auch weiterhin zahlreiche neue Stufen mit Cavansit-Pentagonit geborgen werden.

Vorkommen von Cavansit und Pentagonit außerhalb von Indien

Die indischen Vorkommen von Cavansit und Pentagonit sind die einzigen ihrer Art weltweit, die Stufen in derartigen Qualität

liefern. In anderen Lokalitäten sind schöne Stufen in einer den Sammler erfreuenden und zufrieden stellenden Qualität sehr selten. In Owyhee Dam (Malheur Co.) und Goble (Columbia Co.), Oregon, USA, von wo diese Mineralien überhaupt das erste Mal beschrieben worden sind, bilden sie dünne Überzüge auf den Oberflächen stark zerbrochener Tuffite und Basalte. Diese Überzüge bestehen aus zumeist nadeligen bis säuligen Kristallen, die zu radialen Aggregaten bis zu wenigen Millimetern Durchmesser zusammentreten. Andere Cavansit- und Pentagonit-Vorkommen sind Morro Reuter in Brasilien und Aranga in Neuseeland (FRANK & THORNTON 2004).

Literatur

- BIRCH, W. (1977): Cavansite from the Poonah district, India. - Mineral. Rec. **8**, 61-62.
 BLASS, G.; GRAF, H.W.; OTTENS, B. (2000): Pentagonit und Cavansit aus Indien. - MINERALIEN-Welt **11** (2), 59-62.
 FRANK, H.; THORNTON, J. (2004): Cavansite: Neu aus Südbrasilien und aus Neuseeland. - Lapis **29** (9), 41-42.
 KOTHAVALA, R.Z. (1991): The Wagholi cavansite locality near Poona, India. - Mineral. Rec. **22**, 415-420.
 MAKKI, M.F. (2005): Collecting cavansite in the Wagholi quarry complex, Pune, Maharashtra, India. - Mineral. Rec. **36**, 507-512.
 MOOKHERJEE, A.; PHADKE, A.V. (1998): Thermo-dilatometric study of cavansite from Wagholi, India. - Gondwana Geological Magazine **13** (2), 23-27.
 OTTENS, B. (2001): Vanadium in the cavity minerals of the Deccan Traps/India. - Abstracts of the Rochester Mineralogical Symposium.
 OTTENS, B. (2002): Vanadium in the cavity minerals of the Deccan Traps/India. - <http://www.irocks.com/pentag.htm>.
 OTTENS, B. (2003): Minerals of the Deccan Traps, India. - Mineral. Rec. **34**, 1-82.
 POLANSKI, A. (1988): Podstawy geochemii, 519-525.
 PRASZKIER, T.; SIUDA, R. (2007a): The Lonavala quarry, Pune district, Maharashtra, India. - Mineral. Rec. **38** (3), 185-189.
 PRASZKIER, T.; SIUDA, R. (2007b): La carrière de Lonavala près de Poona, Maharashtra (Inde). - Le Règne Minéral **76**, 30-35.
 STAPLES, L.W.; EVANS, H.T.; LINDSAY, J.R. (1973): Cavansite and pentagonite, new dimorphous calcium vanadium silicate minerals from Oregon. - Amer. Mineral. **58**, 405-411.
 WHITE, J. S. (2002): Cavansite or pentagonite? Let's get it right. - Rocks & Minerals **77**, 274-275.
 WILKE, H.-J.; SCHNORRER-KÖHLER, G.; BHALE, A. (1989): Cavansit aus Indien. - Lapis **14** (1), 39-41.
 WILSON, W.E. (1989): What's new in minerals? Tucson Show 1989. - Mineral. Rec. **20**, 234-235.

Adresse des Autors

Tomasz Praszkiel, Geological Society „Spirifer“, Polen, homepage <http://www.spiriferminerals.com>, E-Mail: Pra_tomek@poczta.onet.pl.