

Deutsche Fassung zu:

Jentsch, Frieder: Az altendorfi achát (Chemnitz, Németország). Geoda, Journal of the Hungarian Friends of Minerals, XX. Jg., Heft 1, März 2010, S. 16-21 und Heft 2, August 2010, S. 12-15.

Frieder Jentsch

Der Achat von Chemnitz-Altendorf I

Eine kurze Beschreibung

In den Chemnitzer Stadtteilen Altendorf und Rottluff befindet ein kleines, aber leider bis auf ein Feldstück kaum noch zugängliches Vorkommen von Achaten, Chalcedonen, Amethysten und anderen Quarzvarietäten. Sowohl geschichtlich als auch wegen seiner genetischen Stellung ist es nennenswert. Die Fundstelle ist mit einer Reihe von anderen Vorkommen verknüpft, die insbesondere durch ihre Rhyolithkugeln Bedeutung erlangten. Überhaupt ist die mittelsächsische Region durch eine Vielzahl an verschiedenen Quarzmineralisationen gekennzeichnet, deren Palette angefangen bei eben diesen Bildungen über Kieselholz und Hornsteine bis hin zu teilweise erzführenden Gangmineralisationen reichen, wie sie vorzugsweise im Erzgebirge vorkommen.

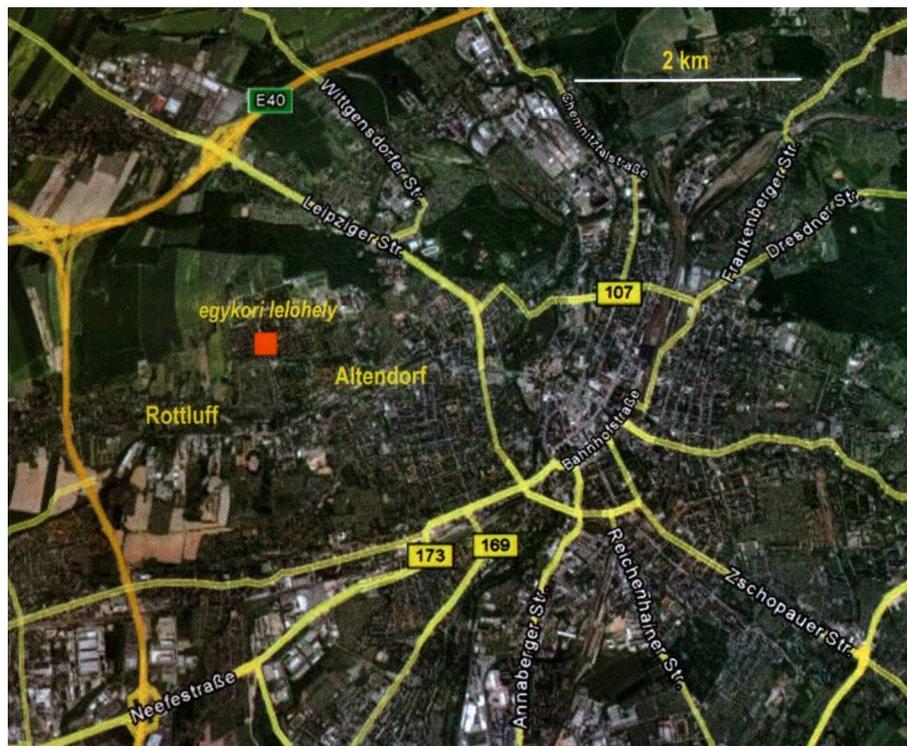


Abb. 1: Chemnitz im Luftbild mit dem Vorkommen des Altendorfer Achates

Das Interesse, den Altendorfer Achat als verwertbaren Schmuckstein zu sehen und zu gewinnen, ist bis in das 15. Jahrhundert zurück verfolgbar. Ein Höhepunkt dieses Interesses lag im Jahre 1723, als der sächsische Staat unter der Regentschaft von August II., dem Starken, gezielt Schürfarbeiten auf die begehrten Steine durchführen ließ. Immerhin war angesagt, die prekäre finanzielle Lage nach dem Nordischen

Krieg aufzubessern und die Staatskassen wieder zu füllen. Bis in das 19. Jahrhundert hinein erfolgten noch mehrere Gewinnungsarbeiten in Steinbrüchen, wenngleich wohl mehr Schottersteine als verschleifbares Material anfiel und das Ausbringen nur mäßigen Erfolg brachte. Die begehrten Qualitäten fanden sich in einem glasig-graublauen Chalcedon (Abb. 2), wie man ihn bereits von einem Vorkommen bei Rochlitz kannte. Leider war das Altendorfer Material zu stark von Rissen durchsetzt, so dass eine erfolgreiche Gewinnung nicht in Aussicht stand. Lange Zeit blieb die Fundstelle der landwirtschaftlichen Nutzung vorbehalten. Lesesteine boten die einzigen Fundmöglichkeiten, bis zu Beginn der 1960er Jahre eine großzügige Wohnbebauung einsetzte und neue Aufschlüsse auch neue Einblicke in das Vorkommen gewährten und neue Erkenntnisse lieferten.



Abb. 2: Blaugrauer Chalcedon (I) mit durch Hämatit gefärbten Haarrissen. Zwischen frei gewachsenem Quarz Goethit, sog. Liebespfeile. Breite des Stückes ca. 10 cm.

Geologisch gesehen befindet sich das Vorkommen im Rotliegendes am Nordrand des Erzgebirges gelegenen Erzgebirgischen Beckens. In den hauptsächlich aus Sandsteinen, Schluffen und Tonen bestehenden Schichtenfolgen sind untergeordnet auch vulkanische und vulkanoklastische Gesteine eingeschaltet. Von besonderem Interesse ist ein teils glasig ausgebildeter rhyodazitischer Ignimbritkörper, der über eine Fläche von etwa 200 Quadratkilometern bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 10 Metern, meist von Sedimentiten überdeckt, nachgewiesen ist. Dieser Körper ist insofern interessant, als er nachvollziehbare Umbildungsstadien der gesteinsbildenden Minerale gewissermaßen in seiner Glasmasse eingefroren und konserviert hat.



Abb. 3: Die Altendorfer Fundstelle 1963

In diesem Ignimbrit, der früher als Quarzporphyr-Pechstein-Körper bezeichnet wurde, sind die Achate und anderen Schmucksteine anzutreffen. Sie haben sich in Spalten und Hohlräumen wie in Rhyolithkugeln und sogenannten Gaskanälen gebildet. Bei den Spalten handelt es sich in der Regel um Absonderungsspalten, die durch die Kontraktion der vulkanischen Masse bei der Erstarrung und Kristallisation aufbrachen und deren Bruchflächen nicht in Übereinstimmung zu bringen sind. Sofern die bereits quasifeste Masse noch verformbar war, haben sich gewellte oder auch bereits glatte Flächen gebildet, die von den mineralisierenden Lösungen ausgefüllt wurden. So entstanden vielfältige Formen der Achatstücke, die allein eine Betrachtung wert wären. Rhyolithkugeln sind weltweit aus sauren Laven und Ignimbriten bekannt. In Altendorf erreichen sie eine Größe zwischen 2 und 5 Zentimetern im Durchmesser, und deren Füllungen weisen den gleichen Mineralbestand auf, wie er auch in den Spalten anzutreffen ist. Eine Seltenheit in Altendorf sind die Ausfüllungen von Gaskanälen, die unmittelbar mit der Verdichtung des Ignimbrits im Zusammenhang zu sehen sind und deren Aussehen an zusammengedrückte Röhren erinnert.



Abb. 4: Teil eines Entgasungskanals, erhalten durch Füllung mit Chalcedon (I) und frei gewachsenem Quarz.

Die Mineralisationen sind in erster Linie Quarzminerale. Untergeordnet treten Karbonate und geringfügig ein Silikat, der Heulandit, auf. Insgesamt kann man eine Abfolge der Minerale feststellen, wobei nicht nur stoffliche Kriterien deutlich sind, sondern auch Habitus und Tracht der Komponenten spezifische Eigenheiten aufweisen. Die einzelnen Abfolgen sind teilweise durch vulkanotektonische Bewegungen unterbrochen, so dass auch Trümmerachate zu beobachten sind.

Die zweite Abfolge (Chalcedon I) wird mit einer meist hauchdünnen Lage von fleischrotem Heulandit eingeleitet, gefolgt von einem blaugrauen, gut durchscheinenden Chalcedon. Letzterer war insbesondere das Ziel früherer Gewinnungsversuche. In seltenen Fällen erreichte er bis 15 cm Dicke einer kryptokristallinen Masse. Ausnahmsweise weist dieser Chalcedon auch violettblaue Färbung wie beim Amethyst auf. Wenn diese Folge mit Keilquarz ausklingt, sind frei gewachsene Individuen nicht selten als Schnabelquarze verzwilligt.



Abb. 5: Achat mit Chalcedon (I), wenig Jaspis (II) und Chalcedon (II) und Faserquarz.

Eine dritte Abfolge ist ausgebildet, wenn die zweite unterentwickelt ist. Es handelt sich um mannigfaltig ausgebildeten Jaspis (Jaspis II) in meist rötlichen und weißen Farbtönungen. Darauf folgen verschiedene Karbonate, die ausnahmslos als Pseudomorphosen erhalten sind. Umhüllungspseudomorphosen sind von verschiedenen trigonalen Karbonaten, die nach Habitus und gelegentlich auftretenden Eisenoxiden als Calcite (Skalenoeder) und ankeritische Dolomite (Rhomboeder) bestimmt wurden. Seltener sind diesen Abscheidungen spießige Pseudomorphosen von Quarz nach Aragonit, einem rhombischen Karbonat, vorgeschaltet. Pseudomorphosen von Quarz nach unbestimmten Mineralen lassen vermuten, dass geringfügig auch Sulfate wie Gips und Baryt an der Mineralisation beteiligt gewesen sein könnten. Den Abschluss der Abfolge bilden Quarze mit sechsseitigen Spitzen, die gelegentlich amethystisch ausgebildet sind. Ungeachtet der Abfolge können die Quarzkristalle mit Goethit vergesellschaftet sein.

Als Letztes folgt eine seltener ausgebildete Abfolge eines Chalcedons (Chalcedon II), der bergfrisch milchig grau und durchscheinend erscheint, bei Verbringen in trockene Luft aber rasch interkristallines Wasser abgibt und letztendlich dem Opal gleich aufhellt und an Lichtdurchlässigkeit verliert. Wenn sich sichtbare Quarzkristalle ausbilden, erscheinen sie als Stockquarz mit Treppungen auf der Trapezoederfläche.



Abb 6: Achat mit Chalcedon (I), wenig Jaspis (II) und Chalcedon (II).

Das Altendorfer Vorkommen zeigt bei einer relativen Monotonie der Mineralgesellschaften sowohl Gesetzmäßigkeiten in der Abscheidungsfolge als auch signifikante Erscheinungen in der Ausbildung der Minerale sowie deren Pseudomorphosen. Es erhebt sich die Frage, inwieweit Zusammenhänge mit anderen vergleichbaren Mineralbildungen, beispielsweise mit den Ganglagerstätten des Erzgebirges, bestehen könnten. Der Versuch, eine Synopsis zum Vergleich mit der Uran-Quarz-Karbonatabfolge des Erzgebirges vorzunehmen, brachte zwar frappierende Übereinstimmung in der Ausbildung, dennoch konnte die genetische Zusammengehörigkeit nicht nachgewiesen werden. Sicherlich haben wir es hier (Altendorf) mit ähnlich gearteten Bildungsumständen zu tun, die im physiko-chemischen Milieu ihren Hintergrund haben. Man sollte also den Bildungsprozess der Achate als einen Gesamtprozess in den Vulkaniten sehen und nicht ausschließlich einen engen Temperaturbereich wie hoch- oder tiefthermal als alleinig verantwortlich für die komplexe Bildung sehen. Nach wie vor bleiben die Beobachtung und der geologische Befund eine wichtige Quelle zur Beurteilung.



Abb. 7: Farbenfroher Achat, hauptsächlich von Jaspis (II) gebildet, mit Pseudomorphosen nach einem unbekanntem Mineral.

Literatur

Jentsch, Frieder: Der Altendorfer Achat. In: Fundgrube, Berlin 3 (1967)1/2, S. 64-66

Jentsch, Frieder: Beitrag zur Kenntnis des Quarzporphyr-Pechstein-Körpers im Unterrotliegenden des Erzgebirgischen Beckens. In: Veröff. Mus. Naturkunde Karl-Marx-Stadt, 6 (1971), S. 39-57

Jentsch, Frieder; Riedel, Lothar: Schmucksteingewinnung in Rottluff-Altendorf. Ein Beitrag zur Geologie, zum Bergbau und zur Stadtgeschichte von Karl-Marx-Stadt. In: Beiträge zur Heimatgeschichte von Karl-Marx-Stadt 28 (1986), S. 3-25, 18 Abb.

Jentsch, Frieder: Zur Kenntnis der endogenen Mineralisation im Autun des Erzgebirgischen Beckens. In: Z. angew. Geol., Berlin 19 (1973)1. S. 1-4



Abb. 8: Chalcedon (I) mit inneren Spannungsrissen.



*Abb. 9: Umhüllungspseudomorphosen von Chalcedon (II) nach Calcit (Skalenoeder).
Bildbreite ca. 3 cm.*

Der Achat von Chemnitz-Altendorf II

Ein Genesevorschlag

Wohl über keine anderen Minerale als diejenigen, die aus Siliziumdioxid bestehen, wurde in der geowissenschaftlichen Literatur mehr geschrieben. Die Achatgenese ordnet sich hier ein, und es ist hier nicht der Ort, die vielfältigen und teils recht anspruchsvollen wissenschaftlichen Ergebnisse gegeneinander abzuwägen. Vielmehr soll der Versuch unternommen werden, ein Bild zu zeichnen, das eine Genesemöglichkeit und zugleich ein Konzept der Weitersuche beinhaltet. Die Grundlage hierfür sind langjährige mineralogische Beobachtungen und einige geochemische Untersuchungen an Material von Chemnitz-Altendorf und benachbarten Vorkommen.



Abb. 1: Chalcedon (I), Jaspis (II) und Chalcedon (II) in ästhetischer Gemeinschaft

Zweifellos kommt der Kieselsäure die größte Bedeutung bei der Genese zu. Drei Hauptfragen stehen dabei: Wie kamen erstens größere Mengen Kieselsäure in einen bewegungsfähigen Zustand, wie wurden sie zweitens transportiert und wie erfolgte deren Absatz und damit die Bildung der Quarzmineralisationen.



Abb. 2: Brekziöser Rhyodazit, verkittet mit graugrünem Jaspis (I) (rechts im Bild) und Chalcedon (I) (dunkel), darauf folgend fleischroter Jaspis (II).

Man sollte denken, es handele sich um einen einfachen Vorgang. Immerhin geht es um keine außergewöhnlichen Stoffe, und die Bildungsbedingungen wie Druck, Temperatur und andere physikochemischen Parameter halten sich in überschaubaren natürlichen Grenzen. Vielleicht ist die Verfahrenstechnik auch hilfreich. Wie oft wurden in der Natur ablaufende Prozesse in der Technik nachvollzogen. Sollte es also nicht auch möglich sein, einen in der Technik entwickelten Vorgang in der Natur zu suchen und zu finden?

Ausgangspunkt in unserem Fall ist der glasige Rhyodazit des Erzgebirgischen Beckens. Ein und dasselbe Gestein zeigt im glasigen Zustand einen anderen Mineralbestand als im kristallisierten. Bei erstem sind als Phänokristen Quarz, Kalifeldspat, zwei verschiedene Plagioklase, Biotit und Hypersthen vertreten. Geologen des 19. Jahrhunderts wollen sogar Olivin erkannt haben. Das Gestein zeigt eine paradoxe Zusammensetzung und eine chemische Unausgewogenheit zugleich. Anders bei dem zweiten: Gleichzeitig mit der Kristallisation der Grundmasse zu hauptsächlich sphärolithischen Kalifeldspat-Quarz-Aggregaten werden auch die basischeren Plagioklase und der Hypersthen „verdaut“. Unübersehbar ist das Bestreben der erstarrenden Masse, ein chemisches Gleichgewicht durch Mineralneubildungen zu erreichen.



Abb. 3: Trümmerachat, gebildet während des Absatzes von Chalcedon (I).

Ohne auf spezielle Stoffverschiebungen im Detail eingehen zu wollen, sei soviel gesagt, dass dieser Mineralneubildungsprozess nicht äquivalent in bezug auf Ausgangsphasen und Endphasen verläuft. Insbesondere das aus den Plagioklasen stammende Natrium wird in Mineralneubildungen nicht mehr einbezogen. Dieser Sachverhalt ist beispielsweise aus der Müllverbrennung hinreichend bekannt und stellt ein erhebliches Problem bei der Deponierung von Müllschlacken dar. Zusammen mit dem der Schmelze innewohnenden Wasser trägt das Natrium erheblich zur Erhöhung der Alkalinität der Fluida bei, die wiederum glaslösend wirken. Ein alkalisches wasserglasähnliches Mobilisat entsteht, in dem neben Natrium und Silizium auch Aluminium, Magnesium, Calcium und in Spuren Barium enthalten sind. Damit das Mobilisat überhaupt entstehen kann, ist das Vorhandensein von Wasser als Lösungs- und Transportmittel Bedingung.

Die Kristallisation der bereits quasifertig erstarrten Schmelze bewirkt deren Volumenverringerung. Um sich zu entspannen, platzt sie partiell im Innern auf: Es entstehen die Absonderungsspalten und die Hohlräume der Rhyolithkugeln. Mit der Entspannung der vulkanischen Masse wird gleichzeitig auch der Prozess der Kristallisation in der Schmelze begünstigt. Die Rhyolithkugeln prägen sich mit ihrer umgebenden vulkanischen Masse aus und die Mineralisation der aufgeplatzten Hohlräume kann einsetzen. Dass im Verlaufe der Mineralisation der Vulkanitkörper durch diese Vorgänge noch mannigfaltige Veränderungen erfuhren, belegen die Bildung von Brekzien und Trümmerachat.



Abb. 4: Brekzie des Rhyodazits, verkittet mit Chalcedon (I) und Jaspis (II).

Die aufgerissenen Hohlräume im Innern des Gesteinskörpers stehen unter einem relativen Unterdruck, der nach Ausgleich sucht. Zwangsläufig wandern die noch in der Schmelze verteilten Mobilisate in die Räume und mineralisieren sie in Abhängigkeit vom Stoffangebot und den weiteren Bedingungen in der konkreten Situation. Dieser Vorgang wurde mit dem Begriff „Auszutschung“ bedacht. Die Vergesellschaftung von Quarz, Karbonaten und Silikaten in unterschiedlichen Mengenverhältnissen lassen diesen Vorgang als wahrscheinlich sehen, wie auch die Bildung der Pseudomorphosen nach Karbonaten auf eine Abnahme der Alkalinität im Zuge der Mineralisation schließen lässt.

Wenn Wasserglas mit Säuren in Verbindung kommt, scheidet sich die Kieselsäure als Gel ab. Möglichkeiten gibt es auch in der Natur, beispielsweise inform von sauren vulkanischen Gasen, die als Differentationsprodukte der vulkanischen Tätigkeit auftreten oder auch durch organische Komponenten, wie sie mit den lebenden Individuen späterer Kieselhölzer gegeben sind.



Abb. 5: Achat, in noch plastischem Zustand vermutlich während der Platznahme des Rhyodazits flexurartig gebogen.

Der Chemnitzer Raum ist nicht zuletzt bekannt durch seine Vielfalt an verkieselten Pflanzen, insbesondere durch seinen Versteinerten Wald. Auf den räumlichen Zusammenhang zwischen der Bildung von vulkanischen Gläsern, Rhyolithkugeln und verkieselter organischer Substanz in Mittelsachsen konnte bereits verwiesen werden. Derartig außergewöhnliche Gesteine, wie sie mit dem glasigen Rhyodazit in Chemnitz-Altendorf vorliegen, gibt es auch an vielen Stellen rund um das Granulitgebirge.

Wir können davon ausgehen, dass auch die Lockerprodukte der Vulkantätigkeit, die Tuffe im weitesten Sinne, einen ebensolchen Umwandlungsprozess durchlebt haben. Wegen der tiefgreifenden Bildung von Tonmineralen bei der Alteration ist er aber verwischt. Wenn Holz in vulkanische Masse bei Temperaturen um 100 °C unter Luftabschluss, aber bei Vorhandensein von Wasser eingebettet wird, erfolgt keine Verkokung, wie sie bei glutheißen Massen abläuft. Es wird ebenso das Natrium aus der Tuffmasse freigesetzt, was die Alkalinität der migrierenden Lösungen erhöht, glasige Tuffpartikel werden gelöst. Es entsteht ein Mobilisat analog dem oben beschriebenen. Dieses kommt nun mit dem Holz in Kontakt, wobei sich organische Säuren bilden. Der sukzessive Ersatz der biogenen Substanz kann durch die Ausflockung der Kieselsäure aus dem Mobilisat ablaufen.

Alles in allem ist es notwendig, bei der Betrachtung komplexer Vorgänge bei Mineralisationen die Komplexität selbst nicht aus dem Auge zu verlieren. Die Achatmineralisation von Chemnitz-Altendorf beginnt eben in einem Temperaturbereich um 1000 °C und endet unter atmosphärischen Bedingungen. Dies als Konzept zur Untersuchung vielfältiger Erscheinungen zu nehmen, dürfte manch neue Erkenntnis bringen, vielleicht auch der modernen Verfahrenstechnik und nicht wie so oft der Natur abgelascht.

Literatur:

Baumann, Ludwig; Jentsch, Frieder: Zur minerogenetischen Bedeutung von Gesteinsgläsern des subsequenten Magmatismus im sächsischen Raum. In: Z. geol. Wiss. Berlin 6 (1978) Heft 9, 1119-1130.

Jentsch, Frieder: Zur Minerogenie glasiger Subsequenzvulkanite im sächsischen Raum. Freiburger Forschungs-Heft C 361, Leipzig (VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie) 1981, 68 S.

Jentsch, Frieder: Zur Problematik der Rhyolithoide im Flöhaer Raum. In: Veröff. Mus. Naturkunde Karl-Marx-Stadt, Heft 19 (1996), S. 85-96

Jentsch, Frieder: Zur Frage der Rhyolithkugelbildung. Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz 24 (2001), S. 31-40